



# 学术学位 研究生核心课程指南 (一) (试行)

国务院学位委员会第七届学科评议组 编

高等教育出版社

# 学术学位 研究生核心课程指南(一)

(试 行)

国务院学位委员会第七届学科评议组 编

高等教育出版社·北京

### 图书在版编目(CIP)数据

学术学位研究生核心课程指南. 一: 试行 / 国务院学位委员会第七届学科评议组编. -- 北京: 高等教育出版社, 2020.9

ISBN 978-7-04-054126-7

I. ①学… II. ①国… III. ①研究生教育-指南  
IV. ①G643-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2020)第 089842 号

学术学位研究生核心课程指南(一)(试行)

XUESHU XUEWEI YANJIUSHENG HEXIN KECHENG ZHINAN(YI)(SHIXING)

策划编辑 周睿

责任编辑 邓玥

封面设计 李卫青

版式设计 杜微言

责任校对 马鑫蕊

责任印制 刁毅

---

出版发行	高等教育出版社	网 址	<a href="http://www.hep.edu.cn">http://www.hep.edu.cn</a>
社 址	北京市西城区德外大街4号		<a href="http://www.hep.com.cn">http://www.hep.com.cn</a>
邮政编码	100120	网上订购	<a href="http://www.hepmall.com.cn">http://www.hepmall.com.cn</a>
印 刷	天津嘉恒印务有限公司		<a href="http://www.hepmall.com">http://www.hepmall.com</a>
开 本	787mm×1092mm 1/16		<a href="http://www.hepmall.cn">http://www.hepmall.cn</a>
印 张	41.25	版 次	2020年9月第1版
字 数	1000千字	印 次	2020年9月第1次印刷
购书热线	010-58581118	定 价	124.00元
咨询电话	400-810-0598		

---

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换

版权所有 侵权必究

物 料 号 54126-00

# 出版说明

课程学习是保障研究生培养质量的必备环节,在研究生成长成才中具有全面、综合和基础性作用。为深入贯彻党的十九大关于实现高等教育内涵式发展的要求,落实《教育现代化2035》,加强研究生课程建设,提高研究生培养质量,国务院学位委员会第34次会议决定,组织专家编写《学术学位研究生核心课程指南(试行)》(以下简称《指南》)。目的是为各一级学科研究生课程设置和教学提供参考。

《指南》按一级学科编写,主要包括基础理论课和专业课,体现本学科的基础理论和专门知识,并与《一级学科博士、硕士学位基本要求(上册/下册)》《学位授予和人才培养一级学科简介》相衔接。

国务院学位委员会第七届学科评议组对《指南》编写工作高度重视,认真负责,广泛听取研究生培养单位、研究生导师和有关专家意见,以研究生成长成才为中心,结合各一级学科课程教学和人才培养特点,注重思维方法和能力培养,既考虑课程的基础性,又考虑课程的前沿性,在保证《指南》具有针对性、可执行性和指导性的同时,也为各单位特色培养留有空间。

《指南》是国务院学位委员会第七届学科评议组各位专家辛勤工作的成果,也是广大专家、学者和学位授予单位集体智慧的结晶。在此,谨向参加《指南》编写工作的所有专家、学者和单位表示诚挚的谢意。为贯彻落实刚刚召开的全国研究生教育会议精神,经研究决定,正式出版《指南》,供各培养单位加强课程建设参考。

由于《指南》是首次编写,难免有不足之处,欢迎广大读者批评指正。

国务院学位委员会办公室  
2020年8月



# 目 录

0101 哲学一级学科研究生核心课程指南 .....	1
01 哲学经典研读 .....	1
02 哲学基本问题与方法 .....	2
03 哲学学科前沿问题 .....	4
0201 理论经济学一级学科研究生核心课程指南 .....	7
01 经典著作研读 .....	7
02 《资本论》研究 .....	11
03 中国特色社会主义政治经济学 .....	13
04 高级宏观经济学 .....	16
05 高级微观经济学 .....	21
06 高级计量经济学 .....	24
07 经济史 .....	28
08 经济思想史 .....	34
0202 应用经济学一级学科研究生核心课程指南 .....	39
01 国民经济学 .....	40
02 区域经济学 .....	42
03 财政学 .....	44
04 金融学 .....	46
05 产业经济学 .....	47
06 国际贸易学 .....	50
07 劳动经济学 .....	53
08 国民经济统计学 .....	55
09 计量经济学 .....	57
10 国防经济学 .....	62
0301 法学一级学科研究生核心课程指南 .....	65
01 法理学(博士研究生) .....	65
02 法学前沿 .....	68
03 法理学(硕士研究生) .....	72
04 宪法学 .....	75
05 民法学 .....	78
06 刑法学 .....	81
0302 政治学一级学科研究生核心课程指南 .....	84
01 政治学基础理论研究 .....	84
02 中国政府与政治研究 .....	86
03 国际政治理论研究 .....	88

0303 社会学一级学科研究生核心课程指南 .....	90
01 社会学理论 .....	90
02 社会学研究方法 .....	92
03 应用社会学 .....	95
0304 民族学一级学科研究生核心课程指南 .....	99
01 民族理论与政策 .....	99
02 民族学名著导读 .....	102
03 民族学理论 .....	104
04 民族学前沿专题 .....	107
05 民族学研究方法 .....	110
06 人类学专题 .....	113
07 世界民族问题 .....	116
08 西方民族学史 .....	118
09 中国民族史研究 .....	121
10 中国民族学史 .....	123
0305 马克思主义理论一级学科研究生核心课程指南 .....	127
01 马克思主义经典著作研读 .....	127
02 马克思主义理论前沿问题 .....	130
03 马克思主义研究方法 .....	133
04 思想政治理论课教学与研究 .....	135
05 马克思主义经典著作导读 .....	138
06 马克思主义基本原理专题研究 .....	141
07 马克思主义发展史 .....	144
0306 公安学一级学科研究生核心课程指南 .....	148
01 公安学通论 .....	148
02 警察法学通论 .....	149
03 全球安全治理研究 .....	151
04 公安管理学研究 .....	152
05 侦查学研究 .....	153
06 治安学研究 .....	155
07 犯罪学研究 .....	156
08 禁毒学研究 .....	158
09 经济犯罪侦查研究 .....	159
0401 教育学一级学科研究生核心课程指南 .....	161
01 教育基本理论 .....	161
02 中外教育史 .....	164
03 教育研究方法 .....	167
0402 心理学一级学科研究生核心课程指南 .....	172
01 心理学研究进展 .....	172
02 心理学研究方法 with 统计 .....	173
03 心理学科写作与学术交流 .....	175

0403 体育学一级学科研究生核心课程指南	177
01 体育原理	177
02 体育科学研究方法高级教程	178
03 运动训练学高级教程	180
04 体育社会学高级教程	183
05 体育运动心理学高级教程	185
06 运动生理学高级教程	187
07 体育管理学高级教程	190
0501 中国语言文学一级学科研究生核心课程指南	192
01 文学研究的观念方法与史料学	192
02 语言学研究的观念方法与语料学	193
03 中国语言文学研究的前沿与热点问题	195
04 中国语言文学经典文献导读	197
0502 外国语言文学一级学科研究生核心课程指南	199
01 翻译学概论	199
02 翻译研究方法	201
03 外国语言学理论	203
04 外国语言学研究方法	204
05 外国文学理论	206
06 外国文学研究方法	208
0503 新闻传播学一级学科研究生核心课程指南	211
01 新闻传播学文献选读	211
02 新闻传播学研究方法	216
03 媒介、技术与社会变迁	222
04 新闻传播史	226
05 新闻理论研究	229
06 新闻传播学研究方法	231
0601 考古学一级学科研究生核心课程指南	237
01 考古学理论与考古学史	237
02 断代考古	238
03 田野考古学	240
04 专门考古	242
05 科技考古	244
06 考古学前沿动态	246
0602 中国史一级学科研究生核心课程指南	248
01 中国史理论与学术前沿	248
02 中国史研究的理论与方法	250
03 中国历史文献与史料学	252
04 中国史研究前沿	255
0603 世界史一级学科研究生核心课程指南	258
01 世界史研究导论	258

02	世界史重要问题研究 .....	260
03	世界史研究的理论与方法 .....	261
04	世界史基本问题研究 .....	263
05	外国史学名著研读 .....	264
0701	数学一级学科研究生核心课程指南 .....	267
01	微分几何 .....	267
02	复几何 .....	268
03	拓扑学 .....	271
04	代数学 .....	273
05	数论 .....	274
06	泛函分析 .....	275
07	科学计算 .....	277
08	微分方程 .....	279
09	组合数学 .....	283
10	运筹学 .....	284
11	控制理论 .....	287
12	概率论与数理统计 .....	290
0702	物理学一级学科研究生核心课程指南 .....	295
01	高等量子力学 .....	295
02	群论 .....	298
03	现代物理实验 .....	301
04	高等统计物理 .....	303
05	高等电动力学 .....	305
06	量子场论 .....	307
07	广义相对论 .....	308
08	量子多体理论 .....	311
09	固体理论 .....	313
10	凝聚态物理学导论 .....	316
11	介观物理 .....	318
12	粒子物理基础 .....	319
13	原子核理论 .....	321
14	核与粒子物理实验探测与分析 .....	322
15	高等原子分子物理 .....	323
16	原子分子光谱学 .....	325
17	高等光学 .....	326
18	非线性光学 .....	329
19	声学原理 .....	331
20	固体声学 .....	333
21	等离子体基础理论 .....	335
22	等离子体实验与诊断 .....	338
23	激光等离子体物理 .....	343

24	计算物理 .....	344
25	量子光学 .....	347
0703	化学一级学科研究生核心课程指南 .....	350
01	分子光谱学 .....	350
02	高等仪器分析 .....	352
03	高等无机化学 .....	354
04	高等有机化学 .....	357
05	高等有机合成 .....	359
06	高等分离分析 .....	364
07	高等高分子化学 .....	365
08	高分子凝聚态物理 .....	368
09	化学生物学 .....	371
10	化学动力学 .....	373
11	先进材料化学 .....	377
12	高等结构化学 .....	380
13	量子化学 .....	382
0704	天文学一级学科研究生核心课程指南 .....	385
01	天文观测与数据处理 .....	385
02	天体测量学 .....	386
03	广义相对论 .....	389
04	现代天体力学 .....	391
05	天体物理辐射过程 .....	394
06	恒星结构与演化 .....	396
07	星系宇宙学 .....	398
0705	地理学一级学科研究生核心课程指南 .....	401
01	高等自然地理学 .....	401
02	人文地理学研究方法 .....	403
03	遥感科学与技术 .....	409
04	高等地图学 .....	411
05	地理信息科学 .....	414
06	全球变化科学 .....	419
07	国土空间规划理论与实践 .....	422
08	高等经济地理学 .....	425
09	地理计算方法 .....	428
10	GIS 程序与设计 .....	432
11	地理学野外工作方法 .....	436
0706	大气科学一级学科研究生核心课程指南 .....	438
01	理论和计算地球流体力学 .....	438
02	高等大气物理学 .....	441
03	物理气候学 .....	444
04	高等天气学 .....	447

05	中小尺度天气动力学 .....	451
06	现代数值天气预报 .....	454
07	边界层气象学 .....	456
08	气候动力学 .....	459
09	大洋环流和海气相互作用及其数值模拟 .....	462
10	地球系统数值模拟 .....	464
11	大气化学 .....	468
12	大气辐射学 .....	470
13	现代大气探测学 .....	473
14	云降水物理学 .....	476
15	大气科学进展与前沿 .....	478
0707	海洋科学一级学科研究生核心课程指南 .....	482
01	高等物理海洋学 .....	482
02	海洋-大气相互作用 .....	484
03	高级化学海洋学 .....	486
04	海洋生物地球化学 .....	488
05	现代海洋生物学 .....	490
06	生物海洋学 .....	492
07	海洋生态学 .....	494
08	海洋地质过程 .....	496
09	古海洋学 .....	499
10	地球系统科学概论 .....	501
11	现代海洋探测技术及应用 .....	503
12	海洋大数据与数字海洋导论 .....	505
0708	地球物理学一级学科研究生核心课程指南 .....	508
01	地球物理反演理论 .....	508
02	高等地球电磁学 .....	510
03	高等地震学 .....	514
04	计算地球物理学 .....	515
05	磁层物理 .....	517
06	电离层物理 .....	519
07	空间等离子体物理学 .....	521
08	空间探测原理和技术 .....	522
0709	地质学一级学科研究生核心课程指南 .....	524
01	岩石圈动力学 .....	524
02	岩石化学与同位素地质学 .....	525
03	地质学研究方法 .....	527
04	矿物物理化学 .....	528
05	岩石学与岩石成因 .....	530
06	高等地球化学 .....	531
07	现代古生物学 .....	533

08 地球环境演变研究 .....	534
0710/0836 生物学及生物工程一级学科研究生核心课程指南 .....	537
01 细胞生物学 .....	537
02 分子遗传与表观遗传 .....	539
03 生物化学与分子生物学 .....	541
04 生物医学工程与转化研究 .....	542
05 神经科学 .....	544
06 科研写作、伦理与规范 .....	546
07 分子与细胞免疫学 .....	548
08 生物信息、生物统计与实验设计 .....	550
09 生态与环境科学 .....	555
10 微生物学及应用 .....	557
11 生物信息、文献与生物统计 .....	559
0711 系统科学一级学科研究生核心课程指南 .....	565
01 系统科学概论 .....	565
02 动力系统分析 .....	567
03 多主体系统理论 .....	568
04 复杂网络理论与应用 .....	570
05 自组织理论 .....	573
06 系统建模与评估 .....	574
07 数据科学与机器学习 .....	577
08 最优控制理论 .....	579
09 非线性控制理论 .....	581
10 博弈理论 .....	583
11 现代交通流理论 .....	584
12 系统估计 .....	586
13 优化理论与方法 .....	588
0712 科学技术史一级学科研究生核心课程指南 .....	591
01 中国科学技术史 .....	591
02 世界科学技术史 .....	594
03 科技史理论与方法 .....	597
0713 生态学一级学科研究生核心课程指南 .....	601
01 高级生态学 .....	601
02 进化生态学 .....	603
03 行为生态学 .....	605
04 群落生态学 .....	607
05 生态系统生态学 .....	609
06 理论生态学 .....	611
07 生物多样性与保护生物学 .....	613
08 可持续生态学 .....	615
09 地理生态学 (Geographical Ecology) .....	618

10	恢复生态学 .....	619
11	生态统计分析 .....	621
12	生态学研究方法 .....	623
0714	统计学一级学科研究生核心课程指南 .....	626
01	高等统计学 .....	626
02	高等概率论 .....	628
03	高级计量经济学 .....	630
04	国民核算与宏观经济统计分析 .....	633
05	数据挖掘与机器学习 .....	636
06	多元统计分析 .....	637
07	时间序列分析 .....	640



### 01 哲学经典研读

#### 一、课程概述

本课程是“哲学一级学科研究生核心课程”之一,强调对于哲学学科学生的全覆盖,不强调二级学科的属性。这一课程主要是要让研究生接触第一手的哲学原典,学习哲学史上伟大哲学家提出问题与思考问题的方式,在与经典的对话中训练各种哲学的分析与论证能力。哲学经典研读课程具有以下特点:一是基础性,哲学经典主要选择哲学史上最为基础的那些原典,这些经典是各种哲学传统的基石,也是研读其他哲学著作必备的条件;二是经典性,哲学经典之所以为经典,在于这些著作提出的哲学问题具有典型性,对这些问题的提出、分析与论证具有经典性;三是研究性,哲学经典的研读是一种研究性的细致读法,既要遵循哲学经典原初的内在逻辑,同时又要能领会其现实的意义。哲学经典研读课程需要与专业基础课、专业主干课以及其他核心课程相配合,让研究生在哲学经典的基础上深入理解各类哲学问题。

#### 二、先修课程

研究生学习本课程之前,应该系统地学习过一级学科的主干课:马克思主义哲学、中国哲学史、西方哲学史等哲学本科专业的核心课程,只有掌握了上述课程的基本知识,对于哲学有一个概观的了解,才能进入哲学经典的研读。

#### 三、课程目标

课程目标在于使研究生通过本课程的学习,能够熟悉中外哲学史上的哲学经典著作,对于伟大哲学家是如何具体地进行哲学思考,有细致入微的理解,同时对哲学历史上那些重要问题的提出、分析与解决有最为直接的理解。强调在经典文本的基础上,了解哲学家们在怎样的语境中如何提出重要的哲学理论以及他们所运用的哲学方法。

#### 四、适用对象

哲学经典研读课程适用于哲学一级学科各学科方向的博士与硕士研究生,也适用于人文社会科学类相关专业的硕士生和博士生选修。

#### 五、授课方式

本课程主要采用教师讲解与学生研讨相结合的授课方式,具体包括以下环节:(1) 研究生

课前阅读哲学经典著作;(2)学生在课堂上先进行阅读报告,对经典进行分析,提出阅读时遇到的各种问题;(3)教师课堂系统讲授经典,回答学生研读时提出的各种问题;(4)针对哲学经典提出的基本问题,师生进行课堂研讨。

课程时间为每学年一学期(16周),周学时3学时。

## 六、课程内容

哲学经典研读强调哲学经典的基础性、经典性与研究性,这些经典应该是整个一级哲学学科的基础,不主张以哲学二级学科来确定哲学经典的研读范围。就中国哲学教育的现状而言,哲学经典的研读主要在马克思主义哲学、中国哲学以及西方哲学三大领域之中,选择其中最为经典的著作进行研读,以期对整个哲学学科的学习打下基础。例如,复旦大学哲学学院的哲学经典研读课程主要是在马哲、中哲与西哲之中进行,选择三个领域中最为经典的著作,开出系列针对哲学经典的平行班,要求学生在自己专业之外,选择一门哲学经典研读课来上。这样的安排,在研读哲学经典的同时,也有助于拓展研究生哲学的视野。

哲学经典研读课程,在经典的选择上,第一,要求带有哲学研究基础性地位的著作,例如,康德的《纯粹理性批判》等;第二,要求带有哲学各二级学科的整全性视野,例如,柏拉图的《理想国》、黑格尔的《精神现象学》等;第三,要求带有鲜明的哲学批判性视野,例如,马克思的《1844年手稿》。哲学经典研读强调哲学经典的整全性阅读,不主张采用简略选本以及各种编辑读本的做法。

## 七、考核要求

哲学经典研读课程的考核应注重过程考核,一般包括三个环节:(1)学生的经典阅读报告;(2)课堂上研讨的情况;(3)针对经典撰写的课程论文。建议以课程论文为主,占50%,阅读报告占30%,平时讨论占20%。

## 八、编写成员名单

孙向晨(复旦大学)、吴晓明(复旦大学)

# 02 哲学基本问题与方法

## 一、课程概述

本课程属于哲学一级学科研究生通开课程,也是哲学专业研究生课程体系中的核心课程。开设这一课程,有利于消除目前哲学一级学科各二级学科在教学和人才培养方面存在的学科壁垒,促进各二级学科研究生相关专业知识和研究方法的融合,培养哲学专业创新性人才。

## 二、先修课程

研究生学习本课程之前应该系统地学习过马克思主义哲学及其历史、西方哲学史、中国哲学史等哲学专业本科生核心课程,掌握马克思主义哲学的基本理论,具备中、西哲学史的基本知识。

## 三、课程目标

研究生修完本课程后,能够把握贯穿于古今哲学发展中的基本问题和方法及其具体意涵,明确这些哲学基本问题和方法的产生根据、提出或形成过程,了解哲学家们在思考哲学基本问题的过程中提出的一些重要理论以及他们对哲学方法的运用。

## 四、适用对象

本课程适用于哲学一级学科各学科方向的博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

本课程采用教师课堂讲授、研究生课外原著研读、师生课堂研讨等相结合的方式进行教学。课堂讲授运用多媒体等现代信息技术手段。课堂研讨以课外原著研读为基础,由教师精心设计和组织。

## 六、课程内容

本课程的主要内容包括两大方面:

1. 哲学基本问题。主要有:本体论基本问题、认识论基本问题、知识论基本问题、价值论基本问题、语言哲学基本问题、道德哲学基本问题、宗教哲学基本问题、科学技术哲学基本问题、美学基本问题、逻辑学基本问题、历史哲学基本问题、社会哲学基本问题、政治哲学基本问题、经济哲学基本问题、法哲学基本问题、形而上学问题、心灵哲学问题等。

2. 哲学方法。如辩证法、语言分析的方法、自然主义的方法、直觉主义的方法、意向性分析的方法、现象学方法、解释学方法,等等。

### ■ 重点和难点:

哲学基本问题与哲学方法是密切相关的,哲学方法本质上是探索和解决哲学问题的方法。在哲学基本问题与哲学方法的紧密关系中讲授各种哲学基本问题和哲学方法,是本课程教学的重点内容,也是其难点所在。

## 七、考核要求

考核方式:读书笔记+课堂研讨发言+期末课程论文。

考核标准:完成了课外原著研读任务、参加课堂研讨并发言,期末课程论文符合学术规范,成绩合格;在读书笔记、课堂研讨发言、期末课程论文任一项中提出了自己的独立见解,成绩良好;在读书笔记、课堂研讨发言、期末课程论文任两项中提出了自己的独立见解,成绩优秀。

## 八、编写成员名单

汪信砚(武汉大学)

### 03 哲学学科前沿问题

#### 一、课程概述

本课程作为三种哲学一级学科研究生核心课程之一(即哲学经典研读 哲学基本问题与方法 哲学学科前沿问题),第一,以哲学一级学科的专业基础课和专业主干课的内容为基础;第二,与三门核心课程的前两门,即哲学经典研读和哲学基本问题与方法相配合,要体现出哲学一级学科作为整体的前沿性。所谓“前沿”,主要特点有三,一是尖端性,即与哲学中最尖端的论题和最难的论题相关;二是现实性,即与当前现实中最突出、最迫切、最有争论的问题和论题相关;三是前瞻性,即与哲学学科内在规律紧密相关的长时段发展的远景相关。总之哲学学科前沿问题这门课程,以专业基础课、专业主干课为基础,与核心课程的另一门相配合,在突出尖端性、现实性、前瞻性的内容,以拓展学生在已经学习学科基本知识的基础上,了解哲学学科发展现状、焦点问题、未来走向。运用已有专业知识,去思考、判断、解决与专业问题的能力。本课程以哲学一级学科下面的八个二级学科为基础,但更注重对哲学一级学科的整体思考,即在凝练各二级学科的前沿问题的同时,将之向一级学科提升,从二级学科与一级学科的结合上,提高学生的哲学知识和哲学素养。

本课程在全国的哲学学科已经积累了相当多的实践经历,例如中国人民大学哲学研究生教育早到 20 世纪 90 年代,就对研究生开设了哲学前沿课程,至今仍在继续并深化这一课程的内容,其他许多大学(例如中南大学)在哲学研究生教育中也先后开设了哲学前沿课程,一些大学虽然没有这一课程,但在整个课程体系与培养体系中,实际上都包含有哲学前沿的内容。本课程就是改革开放以来哲学学科研究生课程的实践基础,把各大院校哲学学科与哲学学科前沿相关的内容和经验,按照学位办文件精神 and 大学哲学学科的现实,进行具有时代特征和远景规划的设计,让哲学学科前沿在哲学学科的研究生教育中,发挥应有作用。

#### 二、先修课程

从哲学学科前沿问题的课程性质及在整个哲学学科的课程体系中的位置,以及哲学学科的整体来讲,此课程要求的先修课程,应先修完一级学科的主干课马克思主义哲学、中国哲学史、西方哲学。具体来讲,二级学科中在马哲、中哲、西哲以外的二级学科,既要先修完本学科的最主干课程,还要修完马哲、中哲、西哲主干课程。马哲、中哲、西哲三个二级学科之外的二级学科,即宗教学、伦理学、科学哲学、美学、逻辑学(以及其他自主增列的二级学科),除了修完本二级学科的最主干课程之外,还要修完马哲、中哲、西哲中(任一门以上)的主干课程。

### 三、课程目标

本课程在设置上,把具有一级学科整体性质的前沿性和各二级学科具体性质的前沿性相结合,使各二级学科的特性和一级学科的整体性有良性互动、各科流通、整体相交。让学生既了解各具特色的二级学科的前沿,又了解作为一级学科整体的前沿,并且使二者有很好的结合。在这一结合上,第一,使学生对本二级学科的前沿特性有深入的认识,对带有一级学科整体性的前沿有理论的自觉。第二,使学生获得进入学科前沿思考的能力,具备进入学科难题的理论自觉。

### 四、适用对象

作为哲学一级学科的核心课程,哲学学科前沿问题适用于全国所有哲学一级学科的硕士生和博士生,同时也适合人文学科、社会科学相关相邻专业的硕士生和博士生,以及哲学本课高年级学生选修。

### 五、授课方式

哲学学科前沿问题因为涉及各二级学科以及自主增列学科,内容广泛,授课教师来自各二级学科,基本上是一位教师各讲一次。哲学一级学科中各二级学科既有共同性质,又有各自特色,课程的内容由各二级学科的内容组合而成,决定了授课方式的多样性。对于进入课程的理论性或历史性相对较强的二级学科内容(如马哲、中哲、西哲等),以课堂讲授和讨论为主;对于进入课程的实践性和现实性相对较强的二级学科内容(如宗教学、伦理学、美学等)可以适当增加“现场讲解和讨论”和“实地讲解和讨论”的方式。

课程时间为每学年一学期(16周),周学时为3学时。

### 六、课程内容

哲学学科前沿问题的课程内容,因其前沿问题本身具有尖端性、现实性、前瞻性的特点,同时就有变化性的特点。从中国人民大学哲学学院自20世纪末期开设哲学学科前沿问题课程以来,从每年的课表上可以看出,每一年的讲授内容,在基本不变的格局中,每次都有少部分调整。经过一个时段(比如5年或10年),会显出有较大的调整。考察和总结各高校开设的这一课程的种种实践和成功经验,哲学学科前沿问题核心课程,在内容设置上,首先要包含哲学一级学科整体性质的前沿内容。第二,要把哲学各二级学科的前沿内容纳入进来,同时,注重将之提升到一级学科的高度或用一级学科的整体性视野去看二级学科的前沿问题。第三,把一级学科的总问题和各二级学科各类问题加进来时,在尖端性、现实性、前瞻性三个方面有一个相对稳定的比例。根据全国高校哲学一级学科的现实,各学科点的力量可分为较强(各二级学科齐备,甚至有自主增列学科。教师人数在50人以上,评级为A类学科点)和一般(各二级学科基本齐备或具有特色学科,教师人数在20人以上,评级为B类或以下的学科点)。这两种不同的学科力量条件下,哲学学科前沿问题的课程内容,应稍有不同的要求。

对于A类学科点,哲学学科前沿问题要求二级学科前沿问题基本上全覆盖,即课程内容应包含:马克思主义哲学前沿问题、中国哲学前沿问题、西方哲学前沿问题、科学哲学前沿问题、宗教学前沿问题、伦理学前沿问题、美学前沿问题、逻辑学前沿问题。以及其他自主增列的二级学

科(如政治哲学、管理哲学、语言哲学等)的前沿问题。

以上各二级学科的前沿问题只是一个领域,更为具体的课程内容,要根据各二级学科的学术研究和现实需要的实际,以及教师的研究个性,开出属于本学科前沿的带有学校特点和教师眼光的各有特色的每一次的授课题目和授课内容。

对于B类或以下的学科点,则可根据自身的学科条件和特色,对以上二级学科进行主要覆盖,同时发挥在某些二级学科(包括自主增列的特色学科)前沿上的特色。

## 七、考核要求

各高校对哲学学科前沿问题课程的考核,可以根据实际情况决定。如果在授课中,一位教师讲三次或以上,建议考核方式:以课程论文为主(70%),讨论表现为辅(30%)。如果一位教师只讲一次,建议考核方式为:课程论文。

## 八、编写成员名单

张法(浙江师范大学)、李建华(浙江师范大学)、左高山(中南大学)、雷良(中南大学)

### 01 经典著作研读

#### 一、课程概述

指导学生在了解基本原理基础上认真研读马克思主义政治经济学经典著作,是帮助学生进一步深刻理解和掌握马克思主义政治经济学的理论精髓和科学方法、培养学生运用马克思主义政治经济学分析当代重大经济社会理论和实践问题的实际能力的重要方法和途径。本课程以马克思主义政治经济学的创立和发展过程为线索,精选马克思主义政治经济学经典名作,采取讲授、研讨、读书笔记、写作等方式,引导学生全面系统阅读和深入掌握马克思主义政治经济学经典文献,大力提升学生的马克思主义政治经济学专业素养和能力。

#### 二、先修课程

本科生的政治经济学、《资本论》导读、经济学说史课程。

#### 三、课程目标

第一,引导学生从马克思主义理论体系的整体出发,进一步深刻掌握马克思主义政治经济学的精髓;第二,引导学生从理论与实践相结合的方法论出发,更好掌握马克思主义政治经济学的分析方法;第三,引导学生从历史与现实相统一的视野出发,全面了解马克思主义政治经济学发展史;第四,引导学生立足当代世界发展形势和中国实践,深刻认识中国特色社会主义政治经济学对于马克思主义政治经济学的继承和发展。

#### 四、适用对象

理论经济学专业博士研究生,理论经济学专业硕士二年级学生。(政治经济学,经济思想史,经济史类)

#### 五、授课方式

研讨型教学,教师讲授与学生文献精读为主。

#### 六、课程内容

第一单元:政治经济学的方法和研究对象

重点和难点:通过对相关文献的阅读和讨论,准确掌握马克思主义政治经济学的基本方

法——历史唯物主义的内容,以及马克思对政治经济学的研究对象的界定。

### 第一讲 《〈政治经济学批判〉序言》

主要内容:该书是马克思为《政治经济学批判》一书而写的序言,阐述了自己研究政治经济学的经过,也体现了唯物史观形成、运用和得到证明的过程。

《〈资本论〉第一卷第一版序言》主要内容:该书为马克思为《资本论》第一卷第一版所作的序,阐述了《资本论》的研究对象——资本主义生产方式以及和它相适应的生产关系和交换关系。

《1857—1858年经济学手稿·导言》主要内容:该书作为《政治经济学批判》手稿的导言,马克思在其中第一次提出了劳动二重性理论,创立了剩余价值理论,完成了他一生中的第二个重大发现。

### 第二讲 《德意志意识形态》

主要内容:该书是马克思和恩格斯作于1845—1846年的著作,第一次系统阐述了历史唯物主义的基本原理,如社会存在决定社会意识、生产方式在社会生活中起决定作用、生产关系必须适合生产力的发展等。

### 第二单元:政治经济学基本原理

重点和难点:通过对相关文献的阅读和讨论,准确把握马克思主义政治经济学基本原理的内涵,及其产生、发展的历史脉络。如果有时间,通过对《资本论》几个手稿的讨论和研读,更全面地掌握政治经济学的理论体系。

### 第三讲 《共产党宣言》

主要内容:该书是马克思和恩格斯为共产主义者同盟起草的纲领,全面系统地阐述了科学社会主义理论,指出共产主义运动将成为不可抗拒的历史潮流。

### 第四讲 《哲学的贫困》

主要内容:该书是马克思在1847年用以回应和批判普鲁东同年发表的《贫困的哲学》的著作。该书认为一切重新建构抽象的哲学逻辑体系并以哲学来投射现实的企图,都是注定要失败的。

### 第五讲 《反杜林论》

主要内容:该书是恩格斯陆续发表于《前进报》及其副刊上的著作,书中阐述了科学社会主义产生的历史过程,批判了杜林在科学分类问题上的经验主义观点,阐述了“世界的真正的统一性是在于它的物质性”等唯物主义的基本原理。

《资本论》及其手稿(有专门课程的学校可不讲授该书)主要内容:该书是马克思创作的政治经济学著作,1867—1894年分为三卷出版。第一卷内容为资本的生产过程,第二卷内容为资本的流通过程,第三卷内容为资本主义生产的总过程。该书以剩余价值理论为核心,运用辩证唯物主义和历史唯物主义的分析方法,对资本主义进行了全面彻底的批判。

### 第三单元:政治经济学原理的经验分析

重点和难点:通过对相关文献的阅读和讨论,深刻理解经典作家是如何将政治经济学的基本理论运用到对资本主义生产方式的具体运行过程的分析的。掌握从理论到经验的知识跨域和方法。



## 第六讲 《论住宅问题》

主要内容:该书是恩格斯关于解决资本主义社会工人阶级经济要求的重要著作。书中批判了德国小资产阶级和资产阶级的代表借解决住宅缺乏现象而散布的社会改良主义思想。

《关于自由贸易问题的演说》主要内容:该书是马克思于1848年年初在布鲁塞尔民主协会的公众大会上发言的演说稿,主要内容为针对资产阶级关于自由贸易的谎言,揭露资本主义制度的本质。

《论土地国有化》主要内容:该书是马克思写给国际工人协会曼彻斯特支部的一份报告,书中广泛讨论了对土地国有化问题的观点。

### 第四单元:资本主义的国家与垄断资本主义

重点和难点:通过对相关文献的阅读和讨论,准确把握马克思主义政治经济学关于国家、阶级及发展阶段的理论,深刻把握这种变化背后的逻辑和历史关系。

## 第七讲 《法兰西内战》

主要内容:马克思在该书中精辟地分析了巴黎公社的发展过程和历史意义。概括了巴黎公社的历史经验,发展了关于无产阶级革命和无产阶级专政的学说,特别是用巴黎公社的新经验进一步论证和丰富了无产阶级革命必须首先打碎资产阶级国家机器的思想。

《家庭、私有制和国家的起源》主要内容:该书是恩格斯所写的一部关于古代社会发展规律和国家起源的著作,是马克思主义国家学说代表作之一。

## 第八讲 《国家与革命》

主要内容:该书是列宁在十月革命前夕撰写的一部关于马克思主义国家学说的经典著作,全书共六章,系统地阐述了马克思主义的国家学说,特别是无产阶级专政的学说,批判了第二国际机会主义的反动国家观,对全世界无产阶级建立和巩固自己的政权具有极其重要的指导意义。

《帝国主义论》主要内容:该书是列宁论述帝国主义的专著,全书继承并发展了马克思的《资本论》,用较为通俗易懂的语言,阐述了帝国主义的意义、发展特点和在各个方面的表现。

### 第五单元:社会主义和共产主义的经济问题的最初探索

重点和难点:通过对相关文献的阅读和讨论,把握和理解经典作家关于社会主义和共产主义经济特征讨论的历史背景及其时代特点。

## 第九讲 《社会主义从空想到科学的发展》

主要内容:该书是恩格斯所写的一部阐述科学社会主义的思想来源、理论基础和基本原理的重要著作。书中指出,空想社会主义是科学社会主义的直接思想来源;唯物史观和剩余价值学说两大理论发现使社会主义从空想变成了科学;资本主义基本矛盾的发展,导致社会主义的必然出现。

《哥达纲领批判》主要内容:该书主要内容是马克思在1875年5月对德国社会主义工人在哥达会议上提出的纲领草案的批评意见。马克思在文中严厉批判拉萨尔的“不折不扣的劳动所得”的谬论,指出在共产主义的低级阶段,劳动者的劳动产品必须先作出各项社会扣除,然后才能在劳动者之间依照按劳分配的原则分配消费资料。

《共产主义原理》主要内容:该书是为共产主义者同盟撰写的纲领草案,通过对25个问题的回答阐述了科学共产主义的基本原理,纲领草案《共产主义原理》是纲领《共产党宣言》的重要

准备著作。

#### 第十讲 《苏联社会主义经济问题》

主要内容:该书是斯大林论述社会主义经济规律的著作。书中总结和概括了苏联社会主义建设的历史经验,批评了苏联当时社会主义政治经济学中一些错误观点,论述了社会主义政治经济学的根本问题。

#### 第六单元:中国特色社会主义政治经济学的探索、形成与最新发展

重点和难点:通过对相关文献的阅读和讨论,准确把握中国共产党如何根据中国的具体国情、时代特征,发展和创新马克思主义政治经济学,逐步探索和形成了中国特色社会主义政治经济学及其最新发展成果的内容。

#### 第十一、十二讲 《新民主主义论》

主要内容:该书内容为毛泽东 1940 年在陕甘宁边区文化协会第一次代表大会上的讲演文稿。它科学总结了鸦片战争以后,特别是共产党成立以后中国革命的经验教训,深刻论述了中国民主革命发展的基本规律,第一次旗帜鲜明地提出了新民主主义的完整理论,描绘了新民主主义社会的蓝图。

《论十大关系》主要内容:该书是我国在社会主义改造不断取得胜利、中共中央开始把党和国家工作的着重点向社会主义建设方面转移的形势下,毛泽东所著的政治局扩大会议报告,书中初步总结了我国社会主义建设的经验,提出了探索适合我国国情的社会主义建设道路的任务。

《读苏联〈政治经济学教科书〉的谈话》主要内容:该书是毛泽东组织学习小组阅读讨论苏联《政治经济学教科书》时的谈话整理总结而成的读书笔记。书中包含毛泽东对政治经济学、哲学、科学社会主义以及历史科学等领域的许多重要的理论成果。

#### 第十三、十四讲 《邓小平文选》(第二卷、第三卷)

主要内容:两卷的主要是邓小平同志在改革开放和社会主义现代化建设新时期的著作,在内容上前后衔接,相互贯通,形成一个科学体系,是中国特色社会主义理论这一当代中国马克思主义的奠基之作。

#### 第十五、十六讲 《习近平关于社会主义经济建设论述摘编》

主要内容:党的十八大以来,以习近平同志为核心的党中央作出经济发展进入新常态的重大判断,形成以新发展理念为指导、以供给侧结构性改革为主线的政策框架,贯彻稳中求进工作总基调,引领我国经济持续健康发展。习近平同志围绕社会主义经济建设发表的一系列重要论述,立意高远,内涵丰富,思想深刻,具有十分重要的指导意义。

## 七、考核要求

课堂讨论占 30%,课程读书报告占 30%,期末论文占 40%。

## 八、编写成员名单

刘伟(中国人民大学)、林岗(中国人民大学)、邱海平(中国人民大学)、谢富胜(中国人民大学)、刘明远(中国人民大学)、李琼(中国人民大学)、赵峰(中国人民大学)、齐昊(中国人民大学)

## 02 《资本论》研究

### 一、课程概述

《资本论》不仅是马克思主义政治经济学的经典著作,也是马克思主义的百科全书。掌握《资本论》的理论和方法,是经济学学科研究生必须具备的专业素质。因此,本课程是经济学学科专业必修课。

### 二、先修课程

政治经济学、中国特色社会主义政治经济学、中级政治经济学、经济思想史、国外马克思主义经济学。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,使学生系统全面理解和掌握《资本论》的内容与体系,深化对马克思主义政治经济学基本原理的认识;深入了解和掌握马克思主义政治经济学的方法和方法论,并能够运用于分析各种重大现实经济问题;增进对马克思主义政治经济学在当代的发展和西方马克思主义学者相关研究的了解,掌握马克思主义政治经济学的发展前沿;通过理论联系实际,科学认识当代资本主义的发展规律与本质;学会运用马克思主义政治经济学的理论和方法,研究中国现实经济问题。

### 四、适用对象

政治经济学专业硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

教师课堂讲授为主,辅之以讨论等交互式教学以及观看有关视频,借助邮件、微信、面对面交流等方式为学生提供文献资料 and 进行答疑、讨论等。

### 六、课程内容

#### (一) 序论

主要内容:马克思主义产生的历史背景及《资本论》创作简史,主要介绍马克思主义产生的理论和实践背景、马克思创作《资本论》的过程、《资本论》的出版及传播历程;《资本论》的研究对象、目的和方法;《资本论》的体系结构。

■ 重点:马克思从哲学转向政治经济学的思想发展脉络,政治经济学在整个马克思主义理论体系中的地位;《资本论》在马克思全部政治经济学研究计划中的地位;马克思的研究方法和《资本论》的叙述方法。

■ 难点:历史唯物主义及其与《资本论》理论体系的内在联系;《资本论》和政治经济学的研究

对象问题。

## (二) 第一卷 资本的生产过程

主要内容:第一卷的研究对象、体系结构、理论和实践意义;第一篇商品和货币,通过对商品二重性及其产生的原因,交换价值的发展以及货币的起源和本质,商品的拜物教性质及其产生的原因、从历史角度对货币起源和职能的分析,全面阐述马克思的劳动价值理论的丰富内涵;第二篇货币转化为资本,分析资本总公式及其与商品流通的区别、总公式本身所包含的矛盾、劳动力商品的价值与使用价值;第三篇绝对剩余价值的生产,先从质的角度分析剩余价值是怎样生产出来的,再从量的角度分析剩余价值的相对量和绝对量是怎样决定的以及它们的相互关系;第四篇相对剩余价值的生产,分析剩余价值的特殊生产形式和方法,并介绍马克思对资本主义生产方式及生产力的具体研究,以及在整部《资本论》中所具有的独特的重要性;第五篇绝对剩余价值和相对剩余价值的生产,对剩余价值生产进行综合考查;第六篇工资,分析工资的本质和形式,进一步揭示资本主义生产关系的本质;第七篇资本的积累过程,从运动的角度研究资本的直接生产过程,揭示资本主义再生产过程的本质及其运动规律。

■ 重点:第一、四、七篇。

■ 难点:关于价值量及变动的理论与现实的关系;货币职能的当代发展和变化;商品拜物教的历史性。劳动力商品理论与人力资本理论的比较;超额剩余价值的来源问题;国际价值理论;相对过剩人口理论;资本积累历史趋势理论的现实检验问题。

## (三) 第二卷 资本的流通过程

主要内容:第二卷的研究对象、理论结构、理论价值和实践意义;第一篇资本的形态变化及其循环,考察个别资本在运动过程中经历的不同阶段、采取的不同职能形式以及实现运动的内在条件,说明资本是一种运动的本质;第二篇资本周转,主要侧重于研究资本运动的速度及其对资本价值增殖的影响,揭露流通本身可以产生资本价值增殖的假象,并从简单再生产和扩大再生产这两种不同角度考察剩余价值如何实现的问题;第三篇社会总资本的再生产和流通,考察社会总资本再生产的形式、过程和实现条件,进一步揭示资本的内在矛盾。

■ 重点:第三篇。

■ 难点:资本循环与资本周转的逻辑关系;固定资本周转周期与经济周期的关系问题;社会总资本再生产理论与宏观经济学的比较。

## (四) 第三卷 资本主义生产的总过程

主要内容:第三卷的研究对象、理论结构、理论价值和实践意义;第一篇剩余价值转化为利润和剩余价值率转化为利润率,从不同的角度说明剩余价值如何转化为利润、剩余价值率如何转化为利润率,从而揭示利润与剩余价值的辩证关系;第二篇利润转化为平均利润,引入资本之间的竞争,说明剩余价值转化的第二阶段,即向平均利润的转化;第三篇利润率趋向下降的规律,从动态角度考察平均利润率变动的趋势,揭示平均利润率趋向下降的规律中所包含的资本主义生产方式的各种内在矛盾,进而说明了资本主义生产方式的历史局限性与过渡性;第四篇商品资本和货币资本转化为商品经营资本和货币经营资本(商人资本),介绍商业资本的运动、商业利润的形成和商人资本的发展历史,并对其特殊形式——货币经营资本的产生、作用及特点进行考察;第五篇利润分为利息和企业主收入。介绍职能资本(产业资本和商业资本)的派生形式——生息资本的运动形式和利息,以及与此相关的信用制度和虚拟资本问题;第六篇超额

利润转化为地租:分析资本主义土地所有权及其在经济上的实现——地租问题,揭示土地所有者与农业资本家共同瓜分由农业工人创造剩余价值的经济关系;第七篇各种收入及其源泉:对资本主义分配关系进行总体考察,批判资产阶级庸俗经济学的“三位一体公式”,揭示资本主义社会阶级结构的经济根源。

■ 重点:第二、三、五、六篇。

■ 难点:马克思的竞争理论;关于转型问题的争论;平均利润率趋于下降规律理论的现实检验问题;商业资本理论与第三次产业是否创造价值的问题;虚拟资本理论及其当代意义;地租理论及其在当代的应用。

## 七、考核要求

课堂考试、小论文

## 八、编写成员名单

刘伟(中国人民大学)、林岗(中国人民大学)、邱海平(中国人民大学)、谢富胜(中国人民大学)、赵峰(中国人民大学)、李琼(中国人民大学)

# 03 中国特色社会主义政治经济学

## 一、课程概述

中国特色社会主义政治经济学课程立足于中国社会主义经济制度建立、经济体制改革和经济发展的成功实践;目的是研究中国特色社会主义基本经济制度从建立到发展的整个过程,在进行深化社会主义市场经济体制改革过程中,揭示中国特色社会主义市场经济运行过程中的规律;中国特色社会主义政治经济学是在中国长期的经济发展实践中,初步形成的较完整的科学理论体系,它在中国理论经济学的建设和发展中具有重要的地位。

## 二、先修课程

政治经济学原理、《资本论》选读、当代中国经济、西方经济学。

## 三、课程目标

学习中国特色社会主义政治经济学课程,可以为我们认识中国特色社会主义经济制度和经济发展道路提供正确的立场、观点和方法,有助于理论经济学的学生们科学地认识中国特色社会主义经济发展的规律,提高经济学学科硕士或博士研究生分析和解决中国重大现实经济问题的能力。

## 四、适用对象

经济学学科硕士、博士研究生。

## 五、授课方式

面授、阅读和专题讨论。

## 六、课程内容

### 第一讲 导论

第一节 社会主义经济学的形成与发展

第二节 中国特色社会主义政治经济学的形成与发展

第三节 中国特色社会主义政治经济学的研究对象、研究任务与理论体系

第四节 发展中国特色社会主义政治经济学的重大原则

- 重点:中国特色社会主义政治经济学的研究对象与理论体系。
- 难点:如何发展中国特色社会主义政治经济学。

### 第二讲 科学社会主义的经济理论

第一节 社会主义理论从空想到科学的发展

第二节 经典作家对社会主义经济制度的预测

第三节 社会主义经济计划可行性论战

- 重点:社会主义理论从空想到科学的发展。
- 难点:社会主义经济计划能否实现资源的最优配置。

### 第三讲 社会主义经济建设道路的探索

第一节 社会主义经济制度的建立

第二节 苏东经济体制的形成与改革

第三节 苏东经济模式的成就与局限

第四节 中国特色社会主义经济建设道路的形成

- 重点:苏东经济模式的成就与局限。
- 难点:理解中国特色社会主义经济建设道路的发展历程。

### 第四讲 中国特色社会主义经济发展的本质规定

第一节 党对经济工作的集中统一领导

第二节 以人民为中心的新发展理念

第三节 中国特色社会主义市场经济的发展道路

第四节 中国特色社会主义基本经济制度

- 重点:以人民为中心的新发展理念形成过程及其内在的辩证关系。
- 难点:如何理解党对经济工作的集中统一领导。

### 第五讲 中国特色社会主义经济发展的阶段

第一节 马克思主义社会历史方位理论

第二节 社会主义初级阶段理论的确立

### 第三节 社会主义初级阶段主要矛盾及其演变

#### 第四节 中国特色社会主义经济发展主要目标的演变

- 重点:马克思主义社会历史方位理论。
- 难点:如何认识社会主义初级阶段长期不变。

### 第六讲 社会主义市场经济体制

#### 第一节 从计划经济体制到社会主义市场经济体制

#### 第二节 社会主义市场经济的性质

#### 第三节 公有制与市场经济的有机结合

#### 第四节 社会主义经济中的政府与市场

- 重点:社会主义市场经济的性质。
- 难点:如何理解公有制与市场经济兼容、政府与市场之间的辩证关系。

### 第七讲 中国特色社会主义经济发展中的微观主体

#### 第一节 坚持公有制主体地位

#### 第二节 国有经济的主导作用与国有企业改革

#### 第三节 鼓励、支持和引导非公有制经济的发展

#### 第四节 农村基本经营制度

#### 第五节 微观主体活力与混合所有制改革

- 重点:国有经济的主导作用与深化国有企业改革。
- 难点:如何实现市场经济条件下坚持公有制主体地位。

### 第八讲 中国特色社会主义经济中的收入分配

#### 第一节 社会主义市场经济条件下的按劳分配

#### 第二节 多种分配方式与按生产要素分配

#### 第三节 国民经济的分配过程

#### 第四节 国民收入的分配格局与共同富裕

#### 第五节 正确处理效率与公平之间的辩证关系

- 重点:国民经济的分配过程与共同富裕。
- 难点:如何理解效率与公平之间的辩证关系。

### 第九讲 经济结构与中国特色社会主义经济发展

#### 第一节 经济结构与经济协调发展

#### 第二节 中国经济结构的动态演变

#### 第三节 产业结构与经济发展

#### 第四节 区域经济结构与经济发展

#### 第五节 城乡结构与经济发展

#### 第六节 政府行为与协调经济结构

- 重点:经济结构与经济协调发展。
- 难点:中央和地方政府行为与经济结构现代化。

### 第十讲 中国特色社会主义经济中的增长和发展

#### 第一节 经济增长与经济发展

## 第二节 中国经济增长的模式演变

### 第三节 创新发展与经济增长

### 第四节 绿色发展与经济增长

### 第五节 共享发展与经济增长

■重点:经济增长与经济发展之间的辩证关系。

■难点:如何在解决增长中实现创新发展、绿色发展、共享发展,最终建设现代化经济体系,实现高质量发展。

## 第十一讲 中国特色社会主义经济的宏观调控

### 第一节 社会主义国家宏观调控的特殊性

### 第二节 经济发展中的总量问题与结构优化

### 第三节 中国特色宏观经济调控体系

### 第四节 中国特色社会主义宏观调控目标与政策工具

■重点:社会主义宏观调控的特殊性。

■难点:如何综合运用各种政策工具,依托调控体系,实现宏观调控目标。

## 第十二讲 中国特色社会主义对外经济关系

### 第一节 经济全球化与中国自主发展

### 第二节 对外开放的基本原则与发展历程

### 第三节 新时代全面开放与建设更高层次的开放型经济

### 第四节 “一带一路”倡议与国际合作新平台

### 第五节 参与全球治理体系改革和建设

■重点:从理论上阐明经济全球化与中国自主发展之间的辩证关系。

■难点:如何在建设更高层次的开放型经济中,统筹国内外两种资源,参与全球治理体系改革,为中国特色社会主义经济发展创造稳定的外部环境。

## 七、考核要求

专题研讨、论文写作与书面考试。

## 八、编写成员名单

刘伟(中国人民大学)、杨瑞龙(中国人民大学)、陈享光(中国人民大学)、邱海平(中国人民大学)、谢富胜(中国人民大学)

## 04 高级宏观经济学

### 一、课程概述

高级宏观经济学讲授现代经济学中的宏观经济理论部分,侧重于宏观经济学的数学模型表



述形式,强调严谨的数理模型与经济学思想相结合,并注重理论分析与经验分析的结合。主要内容包括:经济增长理论、经济波动理论、宏观经济学的微观基础、宏观经济政策等内容。高级宏观经济学是理论经济学、应用经济学一级学科研究生培养的核心课程。该课程将使学生掌握现代经济学宏观部分的各种基本模型及数理分析方法,为后续的专题研究打下坚实的经济学基础,为培养合格的经济学人才提供厚实的理论保障。

## 二、先修课程

本课程为研究生阶段的高级课程,需具备本科层次的宏观经济学和数学的基础知识,先修课为:中级宏观经济学、经济学中的数学方法(微积分、线性代数、概率论)。

## 三、课程目标

本课程的教学,将揭示各种基本的宏观经济学模型及其数理推导,培养学生以严谨的数理分析方式分析经济问题的能力和思维方式,训练学生将实际经济问题抽象出经济模型、并进行严谨演绎分析的能力。课程学习后,学生应掌握宏观经济理论的基本概念、原理及背后的数理分析方法,并能应用于实际问题研究;学生应能够运用本课程知识,接触宏观经济领域的前沿研究,读懂最新的研究成果;本课程的学习,将提高学生从事现代经济学理论研究和应用实践的能力。

## 四、适用对象

学术型硕士研究生一年级,硕博连读研究生一年级,或者博士研究生(硕士阶段没有修过高级宏观经济学)一年级。

## 五、授课方式

以课堂教学为主,辅以文献阅读和实际问题分析。

## 六、课程内容

本课程讲授现代经济学中的宏观经济理论部分,侧重于宏观经济学的数学模型表述形式,强调严谨的数理模型与经济学思想和直觉相结合。主要内容包括:经济增长理论、经济波动理论、宏观经济学的微观基础、宏观经济政策等内容。所有章节的教学,都应详细讲解对应的宏观经济理论的基本模型和数理推导,并补充相应的实证研究文献,特别注意与中国经济实践结合的案例分析。此外,授课教师还应补充宏观经济领域的最新发展。详细内容如下:

### 引言 世界收入分布概述与宏观经济学的基本问题

本章介绍从不同时期(长期、中期、短期)角度来对待的世界收入分布状况的典型特征;卡尔多事实和库兹涅兹事实;宏观经济学的基本问题:总产出或总收入的决定及其变化。

### 第一部分 经济增长理论

#### 第一章 新古典增长理论

本章介绍描述长期增长的基本模型:Solow 模型。主要内容:均衡收入的概念;新古典生产函数;Solow 模型的基本微分方程;稳态的存在性与稳定性;转移动态;条件收敛及其经验含义;

储蓄率的变化与资本积累的黄金率;技术进步的一般概念与技术进步的分类;Harrod 中性技术进步与稳态的关系;带有技术进步的 Solow 模型;增长核算;作为现代宏观经济学核心的 Solow 模型。

- 重点:资本积累的动态表示形式,稳态概念,新古典生产函数对于长期增长的决定意义。
- 难点:微分方程的求解与定性分析。

## 第二章 拉姆齐模型

本章介绍带有消费者最优化目标的长期增长模型:Ramsey 模型。主要内容:经济增长与福利的概念;代表性消费者的跨期优化目标;分权形式的 Ramsey 模型;分权经济的均衡;完全竞争市场条件下分权均衡与计划者问题的等价性;计划者问题形式的 Ramsey 模型;Ramsey 模型的求解及一阶条件的经济学含义;Ramsey 模型的稳态和转移动态;Ramsey 模型中的储蓄率;Ramsey 模型的各种扩展:时变的时间偏好率、带有投资的调整成本的 Ramsey 模型、开放经济中的 Ramsey 模型、有限期界的 Ramsey 模型。

- 重点:从社会福利的角度看待增长,Ramsey 规则的经济学含义。
- 难点:动态优化问题的求解。

## 第三章 世代交叠(OLG)模型

本章介绍处理带有异质性个体的跨期优化问题的基本框架:OLG 模型。主要内容:个体的异质性与世代交叠的概念;两期的 OLG 模型;OLG 模型的基本的差分方程;带有 CES 效用和 CD 技术的 OLG 模型;OLG 模型中的过度积累与竞争均衡的 Pareto 最优性;OLG 模型中的社会保险问题;带有永保青春的 OLG 模型;带有不完全利他主义的 OLG 模型;连续时间的 OLG 模型。

- 重点:作为描述异质性和有限生存期界的个体的跨期优化问题的 OLG 模型。
- 难点:市场的不完全性与均衡的有效性。

## 第四章 内生增长理论

本章介绍各种类型的内生增长理论。主要内容:AK 模型;非递减报酬的各种形式;知识的正外部性、干中学、人力资本、CES 技术、政府的生产性服务、贫困陷阱与多重均衡;单部门增长模型中产生内生增长的必要条件;两部门模型的简单介绍;内生技术进步模型:产品种类增加型(多样化)技术进步、产品质量改进型(熊彼特型)技术进步;劳动力迁移模型、马尔萨斯的人口模型、内生的生育率选择模型。

- 重点:从各种角度理解生产行为方面的假定决定了经济的长期增长特征。
- 难点:各种内生增长模型需要超越完全竞争市场的框架。

## 第五章 结构变迁与统一增长理论

本章介绍各种类型的非平衡增长理论。主要内容:增长中的结构变迁的概念;替代效应与收入效应;从需求方阐述结构变迁的各种模型:Stone-Geary 效用、等级偏好;从供给方阐述结构变迁的各种模型:TFP 增长率的差异、要素密集度的差异;长期经济发展过程中的结构变迁与统一增长理论。

- 重点:理解产生结构变迁的根本原因在于跨时间或者跨空间的替代。
- 难点:各种结构变迁模型的求解均涉及加总和分离问题;多部门模型。

## 第二部分 经济波动理论

### 第六章 竞争均衡经济周期

本章介绍竞争均衡经济周期的概念和一些基本模型。主要内容:传统的经济周期的概念与竞争均衡经济周期;非出清市场、不完全竞争与多重均衡;一个一般性的宏观经济学分析框架;DSGE 分析框架:冲击与相关、标准的 RBC 模型、折旧与传导、劳动的跨期替代与就业波动;太阳黑子的概念;内生经济周期的概念;基本模型的校准与数值模拟。

- 重点:经济周期的均衡解释。
- 难点:随机增长模型的求解与数值模拟。

### 第七章 理性预期

本章介绍理性预期的概念与基本的理性预期模型。主要内容:理性预期的概念;穆思的理性预期模型;理性预期与宏观政策的有效性;通货膨胀的卡甘模型;理性预期随机差分方程的求解;学习与理性预期。

- 重点:理性预期与模型的内在一致性。
- 难点:随机差分方程的求解。

### 第八章 货币与周期

本章介绍基本的货币模型和引入了货币的 DSGE 模型。主要内容:货币需求与货币中性的概念;OLG 模型中的货币:价值储藏;带有货币的 Solow 模型;Tobin 的货币模型;效用函数中的货币;作为交易媒介的货币:现金优先模型;货币搜寻模型;货币与货币冲击;带有货币的 DSGE 模型:古典的货币模型、带有不完全竞争的货币模型、带有不完全信息的货币模型。

- 重点:货币需求的产生;货币中性的概念;货币经济周期的解释。
- 难点:带有货币的随机差分方程的求解。

### 第九章 名义刚性与波动

本章介绍带有各种名义刚性的 DSGE 模型。主要内容:工资刚性与价格刚性;时间依赖与状态依赖;早期的工资刚性模型;罗滕伯格模型;卡尔沃模型;卡尔沃-费希尔模型;一个带有黏性价格的 DSGE 模型;新凯恩斯主义的菲利普斯曲线。

- 重点:各种名义刚性的概念。
- 难点:带有名义刚性的随机差分方程的求解。

## 第三部分 宏观经济学的微观基础

### 第十章 失业理论

本章介绍各种失业理论。主要内容:总量就业不足背后的失业特征;失业理论的基本分析框架;垄断工会模型;有效议价模型;管理权的工会谈判模型;内部人-外部人理论;效率工资模型;隐形合同模型;搜寻与匹配的概念;失业的动态模型。

- 重点:失业的各种微观经济学机制。
- 难点:动态失业模型的求解。

### 第十一章 消费

本章介绍消费者行为的各种理论。主要内容:凯恩斯的消费函数;费雪跨期的选择模型;生命周期-持久收入假说;随机游走假说;预防性储蓄;流动性约束;双曲偏好;关于消费的一些其他观点:消费与利率、消费与风险资产、消费与税收、暂时性消费。

- 重点:消费者行为的各种微观经济学机制。
- 难点:各种动态模型的求解。

## 第十二章 投资

本章介绍投资函数背后的各种基本理论。主要内容:凯恩斯的投资函数;资本的边际效率;投资的加速数原理;带有调整成本的投资模型;Tobin的 $q$ 理论;带有固定调整成本的投资模型;投资的不可逆与等待的价值;一个一般化的投资模型;存货投资。

- 重点:投资函数的各种微观经济学机制。
- 难点:各种动态投资模型的求解。

## 第四部分 宏观经济政策

### 第十三章 宏观政策的公共融资视角

本章从公共融资的角度讨论公共政策的选择问题。主要内容:政策设计的基本要素:目标、工具和信  
息;弗里德曼法则;税收平滑;最优的拉姆齐税;最优的铸币税。

- 重点:公共融资的各种形式和目标。
- 难点:各种动态税收模型的求解。

### 第十四章 稳定化政策

本章介绍稳定政策的选择问题,及经济面临各种外部和内部冲击时,选择最优政策的问题。主要内容:最优的货币政策和财政政策;宏观政策的有效性;货币政策规则;利率规则及其确定;泰勒规则;通货膨胀预测目标;产出和泰勒规则;价格水平目标;庇古效应。

- 重点:相机抉择;政策无效性;政策不确定性。
- 难点:各种利率规则的确定。

### 第十五章 动态一致性与政策的可信度

本章介绍政策的动态一致性问题。主要内容:时间一致性的概念;资本税与动态一致性;货币政策与可信性;声誉与信用;可信性问题的解决方法。

- 重点:理解时间一致性。
- 难点:各种动态模型的求解。

### 第十六章 新政治经济学

本章介绍异质性偏好存在的条件下社会决策过程。主要内容:阿罗不可能性定理;中间投票者;投票和再分配;预算赤字的政治经济学;纲领的异质性。

- 重点:理解社会选择的概念。
- 难点:各种社会选择过程。

## 七、考核要求

期末闭卷考试+平时作业,比例由任课教师掌握,自由选择是否有期中考试。平时作业以基本数理推导、分析和证明为主,适当加以文献阅读、课程论文等形式。

## 八、编写成员名单

杨斌(中国人民大学)、于泽(中国人民大学)

## 05 高级微观经济学

### 一、课程概述

高级微观经济学讲授现代经济学中的微观经济理论部分,侧重于微观经济理论的数理模型和数理推导,强调严谨的数理模型与经济学思想和直觉相结合,并注重理论分析与实证应用研究的结合。主要内容包括:个体决策;竞争市场的局部均衡和一般均衡分析;博弈论;市场失灵和信息经济学等内容。高级微观经济学是理论经济学、应用经济学一级学科研究生培养的核心课程。该课程将使学生掌握现代经济学微观部分的数理分析方法,为后续的专题研究打下坚实的微观经济学基础,为培养合格的经济学人才提供厚实的理论保障。

### 二、先修课程

本课程为研究生阶段的高级课程,需具备本科层次的微观经济学和数学的基础知识,先修课为:中级微观经济学、经济学中的数学方法(微积分、线性代数、概率论)。

### 三、课程目标

本课程的教学,将揭示基本的微观经济学原理背后严谨的内在逻辑和数理推导,培养学生以严谨的数理分析方式分析经济问题的能力和思维方式,训练学生将实际经济问题抽象出经济模型、并进行严谨演绎分析的能力。课程学习后,学生应掌握微观经济理论的基本概念、原理及背后的数理分析方法,并能应用于实际问题研究;学生应能够运用本课程知识,接触微观经济领域的前沿研究,读懂最新的研究成果;本课程的学习,将提高学生从事现代经济学理论研究和应用实践的能力。

### 四、适用对象

学术型硕士研究生一年级,硕博连读研究生一年级,或者博士研究生(硕士阶段没有修过高级微观经济学)一年级。

### 五、授课方式

以课堂教学为主,辅以文献阅读和实际问题分析。

### 六、课程内容

本课程讲授现代经济学中的微观经济理论部分,侧重讲授微观经济理论的数理描述和数理推导,强调严谨的数理模型与经济学思想和直觉相结合。主要内容包括:消费者理论、生产者理论、不确定性选择、竞争市场的局部均衡模型、一般均衡模型、博弈论、市场失灵、信息经济学与机制设计等内容。所有章节的教学,都应详细讲解对应的微观经济理论的一般规律、数理模型和数理推导,并补充相应的实证研究文献,特别注意与中国经济实践结合的案例分析。此外,授

课教师还应补充微观经济领域的最新发展。详细内容如下:

## 第一部分 个体决策

### 第一章 消费者理论

主要内容:消费者偏好定义及基本性质(理性偏好、连续性、单调性、凸性);效用函数(存在性及性质);常用偏好及对应的效用函数;消费者效用最大化模型,最优需求(马歇尔需求)和间接效用函数的性质;消费者支出最小化模型,希克斯需求(补偿需求)和支出函数的性质;UMP和EMP的对偶性;消费者需求的收入效应(正常品、劣等品);消费者需求的价格效应,替代效应和收入效应分解,斯勒斯基方程;几个重要的恒等式;消费者福利的度量。

■重点:掌握理性偏好的定义;掌握消费者效用最大化和支出最小化问题的求解过程,最优解和最优值的性质和比较静态分析;消费者最优需求与补偿需求之间的关系;消费者福利的度量。

■难点:偏好定义和性质的理解;效用函数存在性问题;消费者福利的度量及经济政策对福利的影响。

### 第二章 消费者理论若干专题

主要内容:可积性;收入与劳动供给;消费者选择理论(显示偏好弱公理);基于消费者行为的福利分析;消费者需求的经验分析;行为和实验经济学专题。

■重点:理解基于显示偏好弱公理的消费者选择理论。

■难点:判断消费者的行为一致性;基于消费者行为的福利分析。

### 第三章 生产者理论

主要内容:生产技术的描述(生产集和生产集的性质);厂商的利润最大化模型和成本最小化模型(最优供给和利润函数的性质,条件要素需求和成本函数的性质);对偶性;竞争厂商的短期决策和长期决策;单一产品生产的成本曲线、供给曲线的几何表示;组织经济学关于厂商的论述。

■重点:利润最大化模型和成本最小化模型,竞争厂商的短期决策和长期决策;竞争厂商的长短期供给曲线。

■难点:应用集合对可行技术的描述,用集合的性质表示规模报酬等经济学定义,及基于生产集的生产者决策模型。

### 第四章 不确定性选择

主要内容:关于风险决策的描述(彩票),彩票空间上的偏好,期望效用定理;与货币彩票相关的几个定义(确定性等价、概率溢价);风险厌恶的定义;风险厌恶的充分必要条件;保险和风险投资问题中的应用;风险厌恶的度量;基于报酬与风险的收益分布比较;状态依存效用;不确定性选择的新进展。

■重点:彩票空间和期望效用定理,风险厌恶的定义,运用期望效用定理进行风险决策。

■难点:期望效用定理的理解;风险厌恶的度量和相关指标的计算。

## 第二部分 竞争市场均衡分析

### 第五章 竞争市场局部均衡分析

主要内容:总需求与总供给;竞争均衡的定义与帕累托最优;局部均衡竞争分析;均衡的比较静态分析;局部均衡框架下的基本福利定理;经济政策对均衡及福利的影响;自由进入和长期

均衡分析。

- 重点:计算局部竞争均衡,分析政策对均衡及福利的影响。
- 难点:理解竞争均衡的定义、计算及度量福利变化。

### 第六章 竞争市场的一般均衡分析

主要内容:2×2 交换经济——艾奇沃思盒;一个消费者和一个生产者的经济;2×2 生产经济;上述例子中一般均衡的定义与计算;一般均衡的定义与基本方程;不动点定理;一般均衡存在性证明。

- 重点:计算一般均衡。
- 难点:一般均衡的存在性证明。

### 第七章 一般均衡高级专题

主要内容:局部唯一性与指数定理;一般均衡的实证性质;核与均衡;瓦尔拉斯均衡的非合作基础。

- 重点:瓦尔拉斯均衡的几个性质。
- 难点:理解瓦尔拉斯均衡与核,及非合作均衡之间的关系。

### 第八章 均衡的福利性质

主要内容:帕累托最优;福利经济学第一定理和第二定理;帕累托最优的一阶条件;帕累托最优与社会福利最优。

- 重点:福利经济学第一定理和第二定理。
- 难点:理解一般均衡与帕累托最优之间的关系。

## 第三部分 博弈论

### 第九章 博弈论基础知识

主要内容:博弈模型的基本要素、分类;博弈的扩展型表示;博弈的策略型表示;行为与策略;扩展型与标准型的转化;混合策略;有限理性博弈和学习博弈;非合作博弈与合作博弈。

- 重点:理解博弈模型建模的思想和表达方法;非合作博弈的表示方法及相互转化。
- 难点:非合作博弈的策略型表示和扩展型表示;理解行为与策略。

### 第十章 同时行动博弈

主要内容:同时行动博弈的策略型表示;完全信息静态博弈几个解的概念(占优策略均衡;重复剔除严格劣策略均衡;理性化策略;纳什均衡);纳什均衡存在性;经济应用举例;不完全信息博弈——贝叶斯博弈(贝叶斯均衡);颤抖的手均衡。

- 重点:理解各个均衡解的概念及计算方法,会在相应的经济问题中应用。
- 难点:纳什均衡存在性;各个均衡之间的关系;贝叶斯均衡。

### 第十一章 动态博弈

主要内容:扩展型表示;混合策略与行为策略;序贯理性;有限完美信息博弈的逆向归纳解;子博弈与子博弈完美纳什均衡;重复博弈;精炼贝叶斯均衡;信念和序贯理性;序贯均衡;合理信念与前向归纳;信号传递模型、声誉模型等应用。

- 重点:扩展型博弈的表示及各种意义下解的概念;经济应用。
- 难点:计算均衡解及各类经济应用。

#### 第四部分 市场失灵

##### 第十二章 市场势力

主要内容:垄断;垄断厂商的决策;垄断的福利损失;垄断厂商的价格策略(价格歧视);垄断厂商的规制;寡头垄断(古诺模型和斯塔尔伯格模型);重复博弈;市场进入。

- 重点:垄断厂商决策和垄断厂商的策略;寡头垄断的博弈分析。
- 难点:不同价格歧视策略对垄断厂商福利的影响;重复博弈。

##### 第十三章 外部性和公共物品

主要内容:外部性的产生;简单的双边外部性模型;外部性的解决方案;公共物品;公共物品的有效供给;公共物品私人供给的无效性;林达尔均衡;产权专题;行为和实验及新政治经济学的最新研究成果。

- 重点:外部性和公共物品决策的模型化表示。
- 难点:解决公共物品和外部性无效率的博弈分析。

##### 第十四章 信息经济学和机制设计

主要内容:信息不对称;信号传递(教育市场的信号传递);信息甄别;完全信息下的机制设计;委托代理模型;隐藏信息(逆向选择);隐藏行为(道德风险)。

- 重点:各类信息不对称模型和委托代理模型。
- 难点:信号传递模型;信号甄别;逆向选择和道德风险。

##### 第十五章 微观经济学最新发展

本章由任课教师自行掌握,主要介绍微观经济理论最新的国际前沿,诺贝尔经济学奖微观部分的研究成果,例如:行为与实验经济学;组织经济学;市场设计理论;匹配理论,应用微观经济学等内容。

注:此部分内容为两个学期6学分高级微观经济学的教学内容,建议第1学期讲授个体决策和竞争市场部分(一、二部分),第2学期讲授博弈论和市场失灵部分(三、四部分)。

#### 七、考核要求

期末闭卷考试+平时作业,比例由任课教师掌握,自由选择是否有期中考试。平时作业以基本数理推导、分析和证明为主,适当加以文献阅读、课程论文等形式。

#### 八、编写成员名单

吴汉洪(中国人民大学)、周业安(中国人民大学)、韩松(中国人民大学)、王晋斌(中国人民大学)

## 06 高级计量经济学

### 一、课程概述

高级计量经济学讲授现代计量经济学理论与方法的基本内容,旨在为应用经济学实证研究



提供方法论基础。主要内容包括:普通最小二乘法及其有限样本理论和大样本理论、极大似然估计方法、工具变量方法和广义矩方法、面板数据模型、受限因变量模型、单变量和多变量时间序列分析、自抽样方法、非参数方法、贝叶斯方法。本课程是理论经济学、应用经济学一级学科研究生培养的核心课程。

## 二、先修课程

本课程为研究生阶段的高级课程,需具备本科层次的计量经济学、统计学和数学的基础知识。先修课为:计量经济学原理、统计学、微积分、线性代数、概率论与数理统计。

## 三、课程目标

本课程将帮助学生树立现代实证经济学大样本数据定量研究的基本科学范式,理解和掌握现代计量经济学的基本理论与方法,培养学生将统计理论与经济理论相结合、严谨科学地分析社会经济问题的思维与能力。完成本课程学习后,一方面,学生应具备坚实的计量经济学理论基础,能够独立、快速地理解和掌握现代计量经济学的最新发展,为将来从事计量经济学理论研究完成充分准备;另一方面,学生在面对具体的实证问题时,能够选取合适的模型和估计方法,能够正确地解释相关结果,能够对模型进行诊断并在出现问题时修正和调整模型。

## 四、适用对象

学术型硕士研究生一年级,硕博连读研究生一年级,或者硕士阶段没有修过高级计量经济学相关课程的博士研究生一年级。

## 五、授课方式

以课堂讲授为主,采用中文多媒体结合板书的授课方式,辅以课堂讨论。

## 六、课程内容

### 第一章 导论

主要内容:实证经济学的定量研究范式;计量经济学的性质与范围;计量经济学发展简史;计量经济学与统计学的关系;相关性与因果性。

### 第二章 普通最小二乘法

主要内容:本章介绍线性回归模型的理论基础。条件期望函数与最佳预测;线性条件期望函数与最佳线性预测;普通最小二乘法的代数学;普通最小二乘法的几何学;分块回归;Frisch-Waugh-Lovell 定理;拟合优度和模型选择准则;应用举例。

- 重点:普通最小二乘法的向量表示和矩阵表示;普通最小二乘法的几何含义。
- 难点:正交映射的概念;Frisch-Waugh-Lovell 定理的证明。

### 第三章 普通最小二乘法的有限样本理论

主要内容:本章介绍普通最小二乘估计量在有限样本下的统计性质和参数假设检验方法。经典回归模型的基本假设;普通最小二乘估计量的有限样本性质;普通最小二乘估计量的方差-协方差矩阵估计;高斯-马尔可夫定理;有限样本下的参数假设检验;广义最小二乘法。

- 重点:普通最小二乘估计量的有限样本性质以及经典回归模型假设在其中的作用。
- 难点:t检验和F检验的推导。

#### 第四章 大样本理论基础

主要内容:本章回顾大样本统计渐进理论的基础知识。几种收敛概念;大数定律;中心极限定理;基本不等式。

#### 第五章 普通最小二乘法的大样本理论

主要内容:本章介绍当经典假设不成立时普通最小二乘估计量的渐进统计性质和参数假设检验方法。基本假设;普通最小二乘估计量的大样本性质;渐进方差估计;大样本下的参数假设检验;聚类抽样。

- 重点:普通最小二乘法的大样本理论与大样本理论的比较。
- 难点:不同抽样假设下的渐进方差形式。

#### 第六章 带约束的普通最小二乘法

主要内容:本章介绍带约束的普通最小二乘估计量的统计性质。带线性约束的普通最小二乘法;有限样本性质;大样本性质;渐进方差估计;最小有效距离估计;非线性约束和不等式约束。

- 重点:带约束的普通最小二乘估计量的推导。
- 难点:最小距离估计方法。

#### 第七章 极大似然估计方法

主要内容:本章介绍条件概率分布模型的极大似然估计量的统计性质和参数假设检验方法。条件概率分布模型;极大似然估计量和(拟)极大似然估计量;(拟)极大似然估计量的大样本性质;(拟)极大似然估计量的渐进方差—协方差估计;参数假设检验;条件概率分布模型设定检验。

- 重点:极大似然估计方法与普通最小二乘法的比较。
- 难点:条件概率分布模型正确设定和模型误设的含义。

#### 第八章 假设检验

主要内容:本章全面深入地介绍假设检验的基本思想和主要形式。假设检验的基本框架;三大假设检验(Wald检验、拉格朗日乘数检验和似然比检验);最小距离检验;Hausman检验;多重检验;假设检验的理论性质;蒙特卡洛模拟。

- 重点:三大假设检验之间的联系;蒙特卡洛模拟的基本思想。
- 难点:Hausman检验的含义。

#### 第九章 工具变量方法

主要内容:本章介绍当条件均值独立性假设不成立时工具变量方法的估计和检验问题。内生性问题;工具变量方法的基本假设;两阶段最小二乘估计;有限信息极大似然估计;大样本性质;渐进方差—协方差估计;控制函数方法;参数假设检验;内生性检验;过度识别检验;弱工具变量问题;过多工具变量问题;应用举例。

- 重点:内生性问题的来源;两种主要的工具变量估计量的比较。
- 难点:弱工具变量问题和过多工具变量问题的解决办法。

## 第十章 广义矩方法

主要内容:本章介绍作为普通最小二乘法和工具变量方法之一般情形的广义矩方法的估计和检验问题。矩方法;广义矩方法;广义矩估计量的一致性和渐进正态性;广义矩估计量的渐进有效性;两阶段最优广义矩估计;迭代广义矩估计和连续更新广义矩估计;渐进方差估计;参数假设检验;模型设定检验;应用举例。

- 重点:矩方程模型的基本思想;广义矩估计和两阶段最小二乘估计的联系与区别。
- 难点:广义矩估计的模型设定检验。

## 第十一章 多方程模型

主要内容:本章介绍多方程模型的估计方法。多方程模型;普通最小二乘估计量;广义矩估计量;广义矩估计量的大样本性质;似不相关回归;完全信息工具变量估计;三阶段最小二乘估计;应用举例。

- 重点:理解多方程模型广义矩方法的各种特例。
- 难点:多方程模型估计量的大样本性质推导。

## 第十二章 面板数据模型

主要内容:本章介绍短面板模型的基本方法。面板数据的个体效应模型;随机效应模型的估计及其性质;固定效应模型的估计及其性质;动态面板模型;应用举例。

- 重点:随机效应模型与固定效应模型比较。
- 难点:动态面板模型的基本思想。

## 第十三章 受限因变量模型

主要内容:本章介绍几种主要的受限因变量模型及其估计和检验问题。二元选择和多元选择模型;计数数据模型;截取和断尾数据模型;样本选择模型;应用举例。

- 重点:区分各种模型的适用情形。
- 难点:受限因变量模型的极大似然估计方法实现。

## 第十四章 单变量时间序列分析

主要内容:本章介绍时间序列分析的基本思想和单变量时间序列模型的估计和检验问题。平稳性和遍历性;协方差平稳过程的渐进理论;自回归和移动平均模型;非平稳过程;单变量时间序列的经典回归模型;分布滞后模型;应用举例。

- 重点:平稳性的概念;单变量时间序列模型的估计。
- 难点:遍历性的概念;单位根的概念。

## 第十五章 多变量时间序列分析

主要内容:本章介绍多变量时间序列模型的估计和检验问题。向量自回归模型;格兰杰因果;协整理论;协整向量自回归模型;应用举例。

- 重点:向量自回归模型的估计。
- 难点:格兰杰因果的含义;协整的含义。

## 第十六章 自抽样方法

主要内容:本章简要介绍自抽样方法的基本思想。自抽样的基本思想;偏误和方差的自抽样估计;基于自抽样的假设检验;回归模型的自抽样方法;自抽样方法的渐进性质。

- 重点:理解自抽样方法的基本思想和实施步骤。

- 难点:自抽样方法的渐进性质。

### 第十七章 非参数方法

主要内容:本章简要介绍非参数方法和半参数方法的基本思想。非参数密度估计;非参数回归;半参数方法;级数方法。

- 重点:非参数方法和参数方法的比较。
- 难点:非参数方法和半参数方法的比较。

### 第十八章 贝叶斯方法

主要内容:本章简要介绍贝叶斯方法的基本思想。贝叶斯方法的基本思想;贝叶斯点估计和区间估计;先验分布的设定;大样本贝叶斯推断;马尔可夫链蒙特卡洛方法。

- 重点:贝叶斯学派与频率学派的区别与联系。
- 难点:马尔可夫链蒙特卡洛方法。

## 七、考核要求

分为平时考核和期末考核两部分,其中平时考核包括课堂表现、课程作业和期中考试,具体比例由任课老师自行掌握。课堂表现考核学生的出勤情况以及是否积极参与课堂讨论;课程作业包括数理计算和证明、实际问题分析和软件操作。

## 八、编写成员名单

江艇(中国人民大学)、章永辉(中国人民大学)

## 07 经济史

### 一、课程概述

本课程是针对经济学专业的硕士生开设的专业必修课。增强经济学专业硕士生的历史感,培养学生掌握研究问题的历史方法,以提高学生的综合素质和能力。

### 二、先修课程

中国经济史、世界经济史。

### 三、课程目标

希望学生掌握经济史研究需要的基本理论和分析方法,从全球史的角度把握中国经济演化的整体脉络,总结中国经济在各历史阶段的发展特点。

### 四、适用对象

经济学专业硕士生。

## 五、授课方式

教师讲授、学生阅读文献、组织讨论等方式。

## 六、课程内容

### 第一编 经济史理论与方法

#### 第一章 历史观

##### 第一节 马克思主义历史观

1. 辩证唯物史观
  2. 辩证唯物史观与后现代史观
  3. 辩证唯物史观与中国传统史观
- ##### 第二节 人类社会的生产方式及其历史演进(人类命运共同体)

1. 全球史的观点
2. 环境史的角度

#### 第二章 经济学与经济史(理论与史)

##### 第一节 经济史学的研究对象和研究方法

1. 经济史学研究对象的三个层面
2. 逻辑和历史的统一

##### 第二节 时空结构和经济学的时间

1. 经济史的时空结构与经济学的挑战
2. 经济史研究中的假设方法和理论工具

#### 第三章 关于计量史学(工具与史)

##### 第一节 宏观经济核算

1. GDP 核算数据的来源和方法
2. 人口和城市化率
3. 价格
4. 其他宏观数据

##### 第二节 诺斯和福格尔的计量史学

1. 关于间接计量法
2. 关于反事实计量法

##### 第三节 计量经济学方法与计量史学

1. 计量经济学方法的使用
2. 历史文献的数字化

### 第二编 中国古代经济

#### 第一章 土地制度和农业发展

##### 第一节 土地制度

1. 从土地王有到土地私有(中西对比)
2. 土地兼并与朝代更迭

3. 人口增长与土地细分(中西对比)

第二节 农业生产与技术(中西对比)

1. 农业作物革命

2. 传统农业技术发展

3. 土壤气候与耕作制度

第三节 小农经济的效率与扩张

1. 大分流、“过密化”的讨论

2. 小农经济效率

3. 小农经济的超稳定性

第二章 工商业与交通运输

第一节 商业与市场

1. 中国传统经济市场的发展

2. 小农与市场结构演变

3. 城市与社会经济

4. 东亚贸易圈的中国

第二节 手工业发展

1. 手工业发展概况

2. 手工业的管理与分工

3. 技术、市场、贸易与手工业

4. 手工业与农业的关系

第三节 交通运输业

1. 大运河

2. 驿站

3. 交通运输业与国家统治

第三章 财政税收与货币

第一节 财政与税收

1. 财政税收制度变迁

2. 财政税收的管理

3. 财政税收的改革

第二节 货币与信用

1. 货币制度的演变

2. 信用制度的发展

3. 中国传统金融变迁与思想

第三节 国家与财政、金融

1. 国家能力与税收

2. 国家财政与地方财政

3. 财政、金融绩效评估

### 第三编 近代经济

#### 第一章 传统与现代的冲突

##### 第一节 西学东渐和中国价值解构

##### 第二节 晚清变革

1. 千年变局
2. 洋务运动
3. 戊戌变法和清末新政

##### 第三节 民国

1. 民初创制
2. 争取关税自主
3. 财政制度改革
4. 货币制度改革
5. 建立国家金融体系

##### 第四节 中国社会性质的论战

#### 第二章 工业化尝试

##### 第一节 民族工业

1. 民族工业
2. 民营银行
3. 民族工业的曲折发展

##### 第二节 实业计划:国家主导的工业化

1. 国家工业化战略
2. 建设计划的实施
3. 交通建设高潮

##### 第三节 战时工业

1. 国统区的统制经济
2. 殖民地工业:上海租界经济(“孤岛繁荣”)、东北殖民地经济、台湾殖民地经济
3. 西南西北的开发

#### 第三章 农村和农民问题

1. 土地占有状况
2. 土地改革设想
3. “二五减租”失败
4. 复兴农业计划
5. 新农村建设运动(晏阳初、梁漱溟等)

### 第四编 现代经济

#### 第一章 新民主主义经济

##### 第一节 新民主主义经济纲领

1. 新民主主义革命
2. 五种经济成分构想

### 3. 《共同纲领》的提出

#### 第二节 新民主主义经济的建立

1. 土地改革
2. 国有经济
3. 民族资本
4. 合作经济
5. 国家资本主义

#### 第三节 国民经济的恢复

1. 恢复经济的方针
2. 三大战役:平抑物价、统一财经、调整工商业
3. 第一个五年计划的制定和实施
4. 以“156”项工程为重点的工业化建设

#### 第四节 三反和五反运动——政策转向

1. 增产节约运动
2. 从三反到五反
3. 工商业调整

## 第二章 社会主义计划经济

### 第一节 计划经济体制的建立

1. 过渡时期总路线
2. 社会主义改造运动
3. 计划经济体制建立

### 第二节 运动和调整

1. 大跃进运动
2. 人民公社化运动
3. “八字方针”
4. 农业学大寨和工业学大庆
5. 三年经济调整

### 第三节 “文革”十年经济

1. 经济动荡
2. 三线建设
3. 新的跃进——一个不切实际的建设规划

## 第三章 社会主义市场经济

### 第一节 改革与开放

1. 思想解放运动
2. 农村改革突破
3. 国有企业改革
4. 流通体制改革
5. 对外开放



## 第二节 市场经济体制的建立

1. 南方谈话
2. 建立现代企业制度
3. 国有经济战略性重组

## 第三节 民营经济发展

1. 非公经济政策演变
2. 非公经济 36 条
3. 民营经济的发展壮大
4. 国退民进与民进国退

## 第四节 全面对外开放

1. 国际市场:滨海新区、自贸区
2. 加入世贸组织
3. 走出去:对外投资、一带一路
4. 坚持自由贸易

# 第四章 社会主义现代化

## 第一节 现代化的目标与步骤

1. 现代化目标的提出
2. 现代化三步走战略

## 第二节 工业化与工业发展

1. 工业化道路选择
2. 工业化模式的转变
3. 制造业大国地位的确立

## 第三节 农业的发展与调整

1. 农业发展战略演变
2. 农业产业化发展
3. 乡镇企业的迅速崛起
4. 三农问题

## 第四节 科技产业的发展

1. 科技发展战略的演变
2. 高新技术及其产业化
3. 信息产业的迅速成长
4. 新型工业化战略

## 第五节 走向世界的中国经济

1. 对外贸易的增长
2. 利用外资的成就
3. “走出去”战略的提出
4. 中国的对外投资

## 第六节 全面建设小康社会

1. 小康目标的提出
2. 经济持续快速增长
3. 经济结构优化升级
4. 经济社会协调发展

■重点和难点:(1)以中国经济史为主线。(2)从全球史的角度看中国经济史,着重强调命运共同体共同体的角度。(3)时间上涵盖中国经济发展历程,厚今薄古增加共和国经济史的比重。(4)强调马克思主义的唯物辩证史观,突出经济史理论和思想上的研究成果。

## 七、考核要求

课程论文、读书笔记、课堂讨论。

## 八、编写成员名单

高德步(中国人民大学)、贺耀敏(中国人民大学)、陈勇勤(中国人民大学)、王珏(中国人民大学)、孙睿(中国人民大学)

# 08 经济思想史

## 一、课程概述

经济思想史研究生课程是与本科对应课程(经济学说史或经济思想史)的进阶或高级课程。作为经济学与历史紧密结合的经济思想史,通过认识不同经济学理论形成与发展、区别与联系,从整体性上把握经济学这门“本质上属于历史的科学”的历史内涵。

## 二、先修课程

西方经济学、政治经济学、经济史、经济思想史。

## 三、课程目标

课程目的是使学生能够以马克思历史唯物主义和辩证唯物主义方法为指导,对经济思想史与逻辑辩证统一的发展规律有所认识,增强学生自觉运用辩证方法分析经济思想演变发展的能力。

## 四、适用对象

经济学专业的硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

课堂讲授结合学生阅读经典文本,充分利用各种网络资源,展开讨论、对话与反思。

## 六、课程内容

### 第一编 导论

#### 第一章 经济思想史的学科性质与意义

主要内容:1. 重新认识经济思想史学科在经济学中的地位 and 作用

2. 经济思想史学科在经济学教育中的作用
3. 经济学本质上是一门历史的科学
4. 经济思想史研究在经济学范式革命中的作用

- 重点:认识和理解经济思想史学科在经济学中的重要作用。
- 难点:如何在经济学的学习和研究中运用经济思想史。

#### 第二章 马克思主义的经济思想史学理论

主要内容:1. 马克思主义的经济思想史观

2. 马克思主义的经济思想史研究方法论

- 重点:理解马克思主义的经济思想史观与马克思历史唯物主义和辩证唯物主义之间的联系。

- 难点:理解马克思主义的经济思想史研究方法论和具体研究方法。

#### 第三章 西方经济思想史学理论

主要内容:1. 西方经济思想史家的经济思想史观

2. 西方经济思想史家的经济思想史研究方法论
- 重点:“绝对主义”与“相对主义”史观;辉格史观。
  - 难点:“理性重建”与“历史重建”研究方法论。

#### 第四章 经济思想史新兴学科

主要内容:1. 经济思想编史学

2. 经济学学界史
  3. 经济政策史与经济政策思想史
- 重点:理解经济思想编史学的学科性质和意义;把握经济学学界史的研究理路。
  - 难点:如何将经济思想史与经济政策史相结合。

### 第二编 重商主义与古典政治经济学的形成

#### 第五章 重商主义

主要内容:1. 重商主义经济思想

2. 西欧各国的重商主义政策体系与大国崛起
  3. 重商主义的当今影响
- 重点:重新认识和评价重商主义;理解重商主义政策与大国崛起之间的关联。
  - 难点:思考重商主义在当今时代背景下应当做何修正和发展。

#### 第六章 重农学派与法国古典政治经济学

主要内容:1. 重农学派的经济理论与政策主张

2. 重农学派的中国渊源
3. 重农学派的影响

#### 4. 法国古典政治经济学的产生和发展

- 重点:重农学派与中国的渊源和联系。
- 难点:法国古典政治经济学的民族特色。

### 第七章 英国古典政治经济学

主要内容:1. 配第与英国古典政治经济学的创立

2. 斯密的理论体系与方法

3. 李嘉图对劳动价值的逻辑分析

- 重点:斯密定理;李嘉图的方法与局限性;英国古典政治经济学的民族特色。
- 难点:斯密“看不见的手”的本意;李嘉图方法的逻辑演绎性。

### 第三编 西方经济学的形成与发展

#### 第八章 庸俗经济学

主要内容:1. 英法主要庸俗经济学学说:马尔萨斯、萨伊、西尼尔、巴师夏

2. 约翰·穆勒对庸俗经济学的综合

3. 古典政治经济学向西方经济学的演变。

- 重点:庸俗经济学的主要特征;庸俗经济学在古典政治经济学向西方经济学过渡中的角色。
- 难点:理解庸俗经济学在当今的价值;“萨伊定律”的本意。

#### 第九章 边际革命与边际主义

主要内容:1. 边际革命

2. 两代边际主义者

3. 各国边际学派

- 重点:“边际革命”的含义和特征;边际主义与古典政治经济学的分化。
- 难点:理解“边际革命”是否是经济学说史上的革命;奥地利学派作为边际学派的特性。

#### 第十章 新古典经济学

主要内容:1. 马歇尔经济学

2. 不完全竞争理论

3. 福利经济学

- 重点:政治经济学向经济学的演变。
- 难点:新古典经济学与大国的兴衰。

#### 第十一章 凯恩斯革命与现代宏观经济学

主要内容:1. 凯恩斯革命

2. 凯恩斯经济学体系

3. 凯恩斯的经济政策主张

4. 现代宏观经济学的诞生。

- 重点:如何解读“凯恩斯革命”。
- 难点:凯恩斯革命的影响。

#### 第十二章 西方经济学的现代发展

主要内容:1. 微观经济学的现代发展

2. 宏观经济学的现代发展

### 3. 数理经济学与计量经济学的发展

- 重点:危机冲击与宏观经济学的争论和演变。
- 难点:理解数学形式主义革命的产生。

## 第四编 马克思政治经济学的形成与发展

### 第十三章 空想社会主义与马克思主义产生的历史条件

主要内容:1. 早期社会主义思潮

2. 空想社会主义学说
3. 马克思政治经济学产生的历史条件

- 重点:空想社会主义与马克思政治经济学之间的关联。
- 难点:空想社会主义的影响。

### 第十四章 马克思政治经济学的确立过程

主要内容:1. 马克思政治经济学的条件准备

2. 六册计划形成过程
3. 六册计划与马克思政治经济学体系

- 重点:从马克思政治经济学的确立过程,认识马克思与其他经济学理论的区别和联系。
- 难点:历史唯物主义和辩证唯物主义在马克思政治经济学理论构建中的体现。

### 第十五章 《资本论》与马克思政治经济学的分析方法

主要内容:1. 《资本论》三卷的逻辑结构

2. 《资本论》在六册计划中的地位和角色
3. 马克思的广义政治经济学

- 重点:《资本论》如何通过劳动二重性分析,将劳动价值理论发展为剩余价值理论;理解马克思的剩余价值理论相比于西方经济学的效用价值理论的科学性。
- 难点:如何认识马克思政治经济学的当代启示和应用。

### 第十六章 帝国主义理论

主要内容:1. 霍布森、希法亭和卢森堡

2. 布哈林和列宁的帝国主义理论
3. 日本帝国主义理论的争论与甲午战争

- 重点:帝国主义理论与马克思政治经济学。
- 难点:当代资本主义与新帝国主义。

### 第十七章 马克思政治经济学的现代发展

主要内容:1. 社会主义运动与马克思政治经济学的现代发展

2. 马克思政治经济学与中国的现代化
3. 当代马克思主义政治经济学诸流派

- 重点:马克思政治经济学的发展历程和逻辑;马克思政治经济学在中国的发展。
- 难点:马克思与各种马克思主义政治经济学诸流派的区别与联系。

## 第五编 西方非正统经济学的形成和发展

### 第十八章 历史学派

主要内容:1. 李斯特的经济学说

## 2. 德国历史学派

### 3. 英国历史学派

- 重点:德国历史学派与德国经济的发展;历史学派的影响。
- 难点:历史学派的当代价值。

## 第十九章 美国学派

主要内容:1. 美国本土经济思想的发轫和美国学派的形成与发展

### 2. 美国学派主要经济学说

### 3. 美国学派与美国经济的崛起

- 重点:美国学派经济理论的现代价值。
- 难点:美国学派与经济学自主创新。

## 第二十章 制度学派

主要内容:1. 美国制度学派的兴起

### 2. 凡勃仑、米切尔和康芒斯的经济学说

### 3. 美国制度学派与两次大战之间的经济学多元主义

- 重点:美国制度学派与美国经济学多元主义。
- 难点:美国制度学派与“罗斯福新政”。

## 第二十一章 熊彼特经济学

主要内容:1. 熊彼特学说的起源和自相矛盾

### 2. 熊彼特经济理论的主要内容

### 3. 中观经济学革命

- 重点:熊彼特经济学的影响。
- 难点:熊彼特学说中的矛盾。

## 第二十二章 西方非正统经济学的现代发展

主要内容:1. 后凯恩斯主义

### 2. 新熊彼特学派

### 3. 新奥地利学派

### 4. 女性主义经济学

### 5. 演化经济学

- 重点:西方非正统经济学的方法论基础。
- 难点:正统与非正统经济学的分裂和嬗变;西方非正统经济学的综合。

## 七、考核要求

课堂表现、读书笔记(学期论文)和期末考试。

## 八、编写成员名单

贾根良(中国人民大学)、黄淳(中国人民大学)、李黎力(中国人民大学)

## 0202 应用经济学一级学科研究生核心课程指南

### 执笔专家：

《国民经济学》	辽宁大学林木西教授
《区域经济学》	南开大学郝寿义教授
《财政学》	中国人民大学郭庆旺教授
《金融学》	中国人民大学吴晓球教授、瞿强教授
《产业经济学》	西安交通大学冯根福教授、杨秀云教授
《国际贸易学》	对外经贸大学林桂军教授
《劳动经济学》	中国人民大学曾湘泉教授
《国民经济统计学》	北京师范大学邱东教授
	东北财经大学蒋萍教授
	厦门大学杨灿教授
	天津财经大学肖红叶教授
《计量经济学》	西南财经大学史代敏教授
《国防经济学》	中央财经大学陈波教授

### 参与征求意见和增补专家

#### 学科评议组全体成员：

第一召集人：中国人民银行陈雨露副行长

第二召集人：对外经贸大学林桂军教授

清华大学白重恩教授

上海财经大学丛树海教授

西安交通大学冯根福教授

哈尔滨商业大学曲振涛教授

东北财经大学吕炜教授

国家发展改革委朱之鑫原副主任

复旦大学孙立坚教授

中央财经大学李俊生教授

天津财经大学肖红叶教授

中国人民大学吴晓球教授

财政部余蔚平副部长

中国社会科学院张宇燕研究员

北京交通大学张秋生教授

西南财经大学张桥云教授

辽宁大学林木西教授

厦门大学郑振龙教授

中国人民大学庄毓敏教授、郑新业教授、赵锡军教授、张成思教授、谭松涛教授、许光建教授、赵忠教授、李静萍教授、张可云教授、魏楚教授和王孝松教授等。

意见汇总和统稿工作:

中国人民大学贾俊雪教授

## 01 国民经济学

### 一、课程概述

本课程研究对象即所谓的“国民经济系统”是一个巨系统,是政府与市场共同构成的复合系统,是由多部门、多地区、多环节相互联系而组成的网络系统,是由物质产品再生产、人口再生产、自然生态环境再生产、精神文化再生产构成的综合系统,是开放的和动态的系统。

国民经济学课程内容包括“四个层次”与“七个部分”。其中“四个层次”主要指国民经济学的思想、理论、实践与研究方法四个层次的知识,主要体现国民经济学课程的知识与方法、理论与实践、传承与创新的课程设置理念,层层递进,系统完整地展现本课程体系与各个内容之间的内在逻辑性;“七个部分”主要指国民经济学的研究对象与方法、国民经济学的思想与原理、国民经济系统、国民经济运行、国民经济发展战略、国民经济发展规划以及国民经济管理等内容,具体体现“四个层次”的整体设计思想。

### 二、先修课程

政治经济学、微观经济学、宏观经济学和计量经济学。

### 三、课程目标

本课程学习的主要目标是使研究生掌握国民经济学的思想、理论与方法,培养研究生发现、分析与解决国民经济运行实际问题的能力,具备从事相关工作的基本素养。具体目标:一是熟练掌握国民经济学的思想、理论与方法演进及前沿动态,具备对国民经济学基本理论与方法进行深入探究的创新能力;二是掌握国民经济战略、规划与政策制定与实施的基本知识,具备对国民经济进行观察分析与提供政策建议的能力;三是拥有在综合经济管理部门、行业管理部门、经济研究部门、企事业单位从事规划、分析、预测、研究开发和管理工作的能力;四是具备在高校、科研机构从事教学科研工作的能力。

### 四、适用对象

硕士和博士研究生。



## 五、授课方式

本课程按照传统与现代相结合、知识与能力相结合、传承与创新相结合、共性与个性相结合的原则,坚持以学生为中心,以学促教,教学相长,深入开展探究式、个性化、参与式教学。

## 六、课程内容

### 1. 国民经济学的研究对象与方法

主要内容:一是国民经济学的建立与发展,包括国民经济学学科的缘起及其在中国的发展等;二是国民经济学的研究对象,即国民经济系统运行及其规律;三是国民经济学的研究方法,包括理论分析、数量分析、结构分析和比较分析等。

### 2. 国民经济学的思想与原理

主要内容:一是政府与市场的关系;二是政府、市场双重约束下的国民经济发展等和以民为本的发展;三是国民经济管理过程中的系统论、控制论和协同论等的综合运用。

### 3. 国民经济系统

主要内容:一是国民经济系统概论,包括国民经济系统的构成、性质、功能与运行机制;二是国民经济系统结构,包括产业结构、区域结构与城乡结构;三是国民经济系统环境,包括经济、社会、人口、资源、国际环境及其协调性。

### 4. 国民经济运行

主要内容:一是国民经济运行总体分析;二是国民经济运行的需求动力与需求管理;三是国民经济运行的供给推力与结构改革;四是国民经济运行的周期波动。

### 5. 国民经济发展战略

主要内容:一是国民经济发展战略的内涵、特征与功能;二是国民经济发展战略体系与模式;三是国民经济发展战略选择与制定。

### 6. 国民经济发展规划

主要内容:一是国民经济发展规划的特征与功能;二是国民经济规划体系与指标体系;三是国民经济规划编制。

### 7. 国民经济管理

主要内容:一是国民经济管理目标;二是国民经济监测预警与综合评价;三是国民经济宏观调控;四是国民经济预期管理;五是国民经济微观规制。

## 七、考核要求

考核方式为课堂考核与考试考核相结合,课堂考核(课堂讨论、论文汇报等)占40%~50%,考试考核(期末考试等)占50%~60%。最终考核成绩实行百分制。

## 02 区域经济学

### 一、课程概述

区域经济学是研究经济活动区域分布与协调以及与此相关的区域决策的学科。区域经济学作为区域经济学专业研究生的核心课程,旨在以马克思主义理论和方法为指导,借鉴国际前沿理论,紧密结合中国区域经济发展的独特特征与重大现实需求,系统讲授区域经济学理论体系,力求详尽地阐释区域经济学理论与政策研究相互结合的研究方法,使学生形成对区域经济学独特理论与中国实践应用的系统认识。

### 二、先修课程

政治经济学、微观经济学、宏观经济学和计量经济学。

### 三、课程目标

一是全面掌握区域经济学的基本理论以及国内外研究前沿。二是深入认知中国区域经济发展的演进过程和发展规律,运用区域经济学理论解释中国区域经济现象。三是掌握区域经济学的研究范式和方法,具有独立的区域经济分析和研究能力。

### 四、适用对象

硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

采用教师讲授、学生研读与课堂讨论相结合的授课方式。教师对主要课程内容进行系统讲授,学生在课前应按照授课教师要求阅读前沿文献或进行相关案例分析,课堂上可根据各部分授课内容的需要,采用分组与集中方式对前沿文献或区域经济学问题进行课堂讨论。

采用多媒体展示、微信群讨论和慕课等现代信息技术教学手段。教师可采用视频方式增强学生对国内外区域经济发展现状的认知,采用慕课方式对部分关键理论进行阐释、拓展学生获取专业知识的途径,采用微信群形式从课前到课后的全过程授课交流模式,激发学生的学习热情。

### 六、课程内容

课程内容由基本内容和扩展内容两部分组成,各高校可根据实际情况灵活掌握。

#### 1. 基本内容

##### (1) 导论

主要内容:区域经济学的基本概念、研究内容和发展脉络,明确区域经济学学科的独特属性以及与其他相关学科的关系,重点阐明中国特色的区域经济学理论框架和中国区域经济面临的重

大问题,突出区域经济学的理论和现实意义。

#### (2) 区位与区位分析

主要内容:作为区域最基本的空间单元和区域经济细胞的区位的内涵、特征,区位的影响因素,对经典区位理论进行评析。

#### (3) 集聚经济

主要内容:集聚经济的相关概念、微观基础以及识别,对集聚经济微观基础的理论建模和实证检验方法进行系统介绍。

#### (4) 区域经济发展

主要内容:区域经济发展的内涵、区域经济发展机制。

#### (5) 区域产业发展

主要内容:区域产业结构的演变规律、区域产业选择、区域产业布局、产业结构的多样化与专业化发展。

#### (6) 区域空间结构

主要内容:城市群的空间结构、城市规模分布等相关理论与实践。

#### (7) 区际关系

主要内容:区域分工与贸易、区域合作与竞争以及区域协调发展等相关理论。

#### (8) 区域差异与城乡统筹

主要内容:二元结构理论与城镇化、乡村经济与扶贫开发,统筹区域、城乡协调发展的主要模式等内容。

#### (9) 区域经济规划与政策

主要内容:区域经济运行机制、区域发展战略、区域经济调控的两个手段——区域经济与区域政策。

#### (10) 区域经济发展的典型案例分析

主要内容:国内外典型区域发展案例,组织学生进行研讨。

本板块的重点是系统讲授集聚经济、区域经济增长与区域发展、区域产业发展、区域空间结构、区域关系等相关理论体系。难点是如何把握区域经济学的分析方法、区域经济发展的微观基础和内在动力、区域经济政策的理论体系与中国区域发展现实问题相结合。

### 2. 扩展内容

#### (1) 区域经济理论前沿

主要内容:区域经济理论发展的最新进展。

#### (2) 区域分析方法

主要内容:空间统计 GIS 应用、空间计量、区域投入产出以及可计算一般均衡模型等方法。

#### (3) 区位论

主要内容:农业区位论、工业区位论、中心地理论、市场区位论及其他区位论的背景、内容、意义与局限。

#### (4) 中国区域经济专题

主要内容:针对区域协调发展、城市化与城市发展等中国区域经济发展的重大问题进行专题性讲授。

本板块的重点为掌握前沿区域经济学理论与方法,难点在于深刻认识中国区域经济发展与区域政策的历史演进、现状与问题,对中国区域经济发展的趋势和区域经济政策体系的改革方向进行系统思考。

## 七、考核要求

考核方式为课堂考核与考试考核相结合,课堂考核(课堂讨论、论文汇报等)占40%~50%,考试考核(期末考试等)占50%~60%。最终考核成绩实行百分制。

## 03 财政学

### 一、课程概述

财政学是以政府经济活动为研究对象的经济科学,也称为公共经济学或公共部门经济学。利用经济学的理论与研究方法,探讨财政收支及相关政府行为的成因及影响,使研究生了解政府在国民经济中的作用,掌握研究公共部门经济现象的主要分析工具,深化对我国财政实践与改革的认识。

### 二、先修课程

政治经济学、微观经济学、宏观经济学和计量经济学。

### 三、课程目标

掌握财政学规范分析和实证分析所需的技能与方法,在精读核心文献的基础上扩展阅读数量与范围,提高研究能力和学术论文写作能力。

### 四、适用对象

硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

结合国内外学科最新研究动态与研究成果,教师授课与学生文献解读结合;在教学方法上结合多媒体课件、视频材料、经济学实验等手段,引导学生参与式学习、研究型学习。

### 六、课程内容

#### 1. 财政与国家治理

主要内容:国家理论、市场失灵、公共物品的有效提供、政府管制、公共秩序和政府失灵等。

#### 2. 财政支出效率

主要内容:财政支出的配置效率,包括公共物品的政府提供、私人提供与公私合作等;财政支出的制度效率,包括支出预算管理、成本收益分析与绩效评估等。

### 3. 财政支出公平

主要内容:社会保障、医疗、教育等社会性支出的理论与实践,比较各国社会性支出规模与结构上的差异及其福利效应。

### 4. 税收的经济效应

主要内容:税收归宿理论、超额负担理论、个人所得税对劳动供给和储蓄决策的影响、企业所得税的经济效应、税收与经济增长、税收与收入分配等。

### 5. 税收制度优化

主要内容:最优商品税理论、最优所得税理论与各国税制改革实践,特别是这些理论对于我国税制改革的借鉴与参考意义。

### 6. 财政政策效应

主要内容:财政态势、财政政策的乘数效应和非凯恩斯效应、李嘉图等价定理、财政政策的价格水平理论等。

### 7. 财政可持续性

主要内容:多马负债模型、政府跨期预算约束、财政反应函数、地方债务问题等。

### 8. 财政分权

主要内容:蒂布特模型、奥茨分权定理与第二代财政分权理论及相关经验研究;各国的财政分权实践,特别是我国财政分权的发展历程与特点。

### 9. 财政学的学科交叉

主要内容:行为财政学、财政社会学、财政政治学、财政地理学、财政史学等。

### 10. 中国财政问题专题

主要内容:中国财政改革过程、央地财政体制、中国税制改革、地方政府债务等问题。

以上共计10个专题,前8个专题14讲左右,后2个专题4讲左右。其中,教师授课部分以讲解经典文献、梳理文献的后续发展为主,为学生在此基础上进行扩展阅读奠定基础。考虑到研究生层次的教学侧重培养学生的科研能力,建议其中40%的时间用于学生的参与式学习,如由学生讲解和讨论某一领域的最新进展。此部分文献既可由教师指定,也可让学生自选。教师通过提问、作业等形式培养学生的自主学习能力。

## 七、考核要求

考核方式为课堂考核与考试考核相结合,课堂考核(课堂讨论、论文汇报等)占40%~50%,考试考核(期末考试等)占50%~60%。最终考核成绩实行百分制。

## 04 金融学

### 一、课程概述

本课程涵盖传统的货币银行学和现代金融经济学,系统介绍现代货币金融基础理论、金融市场结构、以商业银行为代表的金融机构管理、货币政策、金融危机与金融监管。本课程避免与专业课程内容重复,侧重强调金融是一个系统,各子系统之间是相互联系的,而且金融本质上属于服务业,需要分析金融体系与实际经济之间的互动关系。本课程借鉴成熟市场经济国家的经验教训和理论进展,同时,也讨论中国金融发展过程中独特的历史背景和现实问题。

### 二、先修课程

政治经济学、微观经济学、宏观经济学和计量经济学。

### 三、课程目标

一是全面掌握现代金融学的基本理论体系和政策框架,以及国内外研究前沿。二是系统了解中国金融体系演进过程和发展规律。三是能够利用现代金融理论和研究范式与方法,分析解释中国现实中的金融问题。

### 四、适用对象

硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

采用教师讲授、学生研读与课堂讨论相结合的授课方式。教师对主要课程内容进行系统讲授,学生在课前应按照授课教师要求阅读前沿文献或进行相关案例分析,课堂上可根据各部分授课内容的需要,采用分组与集中方式对前沿文献和现实金融问题进行课堂讨论。

### 六、课程内容

课程内容分为三大部分,即金融体系、货币金融理论、金融与经济的联系,可根据实际情况予以适当调整。

#### 1. 导论

主要内容:货币金融学的发展脉络和主要研究内容,说明金融是一个复杂的系统,其中货币、信贷、资本市场等子系统是相互影响的,而且,金融体系与实际经济活动也是相互影响的。解释金融学研究方法论特征。

#### 2. 金融体系

主要内容:金融体系的基本类型与比较;分析金融体系演变的基本动力(竞争、管制与科技发展);讨论金融体系的演变趋势。

### 3. 金融体系中的商业银行

主要内容:商业银行的理论发展:成本解释、流动性保险(DD模型)、银行与市场的互动;商业银行业务创新与风险管理;银行资本的重要性。

### 4. 金融体系中的金融市场

主要内容:货币市场与资本市场的结构与功能;货币市场与资本市场的联系;全球金融市场的互动关系。

### 5. 货币理论

主要内容:货币的历史演变与规律;比较分析几种主流的货币理论;货币供应机制;货币供求的均衡、失衡及影响。

### 6. 金融分析基本原理

主要内容:现代金融分析的基本原理。(1)货币时间价值(利率)。利率期限结构的理论与模型;(2)估值问题。资本资产定价模型、套利定价模型、基于消费的资本资产定价模型。(3)风险管理。资产组合、衍生品定价;特殊分析与系统风险;有效市场理论及挑战(行为金融)。

### 7. 货币金融与宏观经济

主要内容:宏观经济分析框架及问题;传统经济周期理论与金融经济周期的比较;金融摩擦的宏观经济效应。

### 8. 货币政策

主要内容:货币政策理念与政策效果;不同的货币政策传导机制;开放经济中的货币政策;物价稳定与系统稳定的关系(如何应对资产价格波动)。

### 9. 金融危机与金融监管

主要内容:金融危机的类型;金融体系的脆弱性与金融安全网;系统风险与宏观审慎监管。

### 10. 专题

根据授课进度和教师的偏好,可以增加若干专题内容,如国际金融的相关内容(国际货币体系演变与问题、汇率理论与实际、一国对外经济金融联系对国内政策的约束等);国内外最新理论动态或典型金融业务案例。

## 七、考核要求

考核方式为课堂考核与考试考核相结合,课堂考核(课堂讨论、论文汇报等)占40%~50%,考试考核(期末考试等)占50%~60%。最终考核成绩实行百分制。

## 05 产业经济学

### 一、课程概述

产业经济学是研究社会经济中各产业内部企业与企业之间的垄断与竞争关系、产业与产业

之间的技术与经济联系、产业的演化规律及方向、政府在产业发展与演进过程中的作用的一门学科。它对形成合理的产业政策、促进产业的协调发展和进步具有极其重要的作用。

## 二、先修课程

政治经济学、微观经济学、宏观经济学、计量经济学和博弈论。

## 三、课程目标

通过讲授企业理论、产业组织理论、产业结构理论及其相应的产业政策,培养研究生全面扎实地掌握产业经济分析的理论和方法,具备对现实产业经济问题进行调查研究、设计方案以及进行实证检验的思维和 Analysis 能力,为进一步学习应用经济学领域内的其他学科打下良好的基础。

## 四、适用对象

硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

借助 PPT、视频和微课等多媒体手段,综合采用理论授课、案例研究、启发式讨论等多种方式,进行教学活动。

鼓励博士生广泛阅读最新国内外文献,并通过课程论文形式加深学生对产业经济学理论和经验研究方法的理解与掌握。

## 六、课程内容

### 1. 导论

主要内容:产业的含义、产业的分类、产业演进及其与经济的关系;厘清产业经济学各部分内容之间的联系与区别;掌握产业经济学研究的基本方法。

### 2. 企业理论

主要内容:交易成本与企业边界的关系;企业目标和委托代理理论;企业形态及不同类型的企业结构;企业在产业中的作用。

### 3. 产业组织

#### (1) 产业组织理论

主要内容:产业组织的定义与理论渊源;产业组织理论的形成、发展过程;各学派的主要观点和演变。

#### (2) 不完全竞争

主要内容:不完全竞争市场的需求曲线、不同类型的市场结构及其特征;市场结构测度方法及其影响因素;市场势力及其福利效应;垄断企业的垄断目标、定价行为和福利损失。

#### (3) 价格歧视

主要内容:价格歧视的动机和可行性条件;多产品垄断和逆弹性法则的三级价格歧视理论及其应用;二级价格歧视的定价策略。



#### (4) 价格竞争

主要内容:基于产业差异化的短期价格竞争;伯川德悖论及解决办法;寡头垄断下的企业重复博弈和合谋行为。

#### (5) 产品差异化

主要内容:产品差异化的类型、来源;产业差异化的特征方法;霍特林模型、产品定位模型和圆形城市模型。

#### (6) 广告

主要内容:广告的类型及对消费者的影响机制;广告强度与产品类型的关系;广告对产品差异化、市场结构、价格和市场壁垒的影响;垄断者对搜寻品的质量选择;重复购买和声誉对厂商提供经验品质量信息的激励;广告宣传与信息性产品差异化。

#### (7) 研发与专利

主要内容:技术创新的私人与社会激励;垄断情形中研究开发企业的创新激励,专利竞赛下的创新成本及最优专利宽度和沉睡专利;新技术扩散速度的决定机制。

#### (8) 进入与退出

主要内容:古典空间差异化模型与企业的进入决策;沉没成本与进入壁垒;斯坦克尔伯格模型与进入遏制、进入容纳和退出引诱;不对称信息重复价格竞争模型。

#### (9) 纵向关系

主要内容:零售商之间的竞争;投资的外部性;转售价格限制;生产商之间的竞争;纵向约束与合谋;纵向约束的后果。

#### (10) 网络与标准竞争

主要内容:具有网络外部性商品的需求曲线,平台经济的用途外部性和成员外部性;网络外部性与标准选择、技术进步与标准化、兼容性与标准竞争之间的关系;网络经济条件下政府与市场、市场与企业的边界。

### 4. 产业结构

#### (1) 产业结构理论

主要内容:产业结构理论的形成、发展过程和研究内容,重点阐述产业结构理论在当代的新进展;简要介绍基于动态一般均衡模型的多部门增长理论。

#### (2) 产业结构和产业政策的研究方法

主要内容:研究产业结构和产业政策问题的前沿方法,包括偏离一份额分析,校准一数值实验方法,投入产出和产业关联分析,计量经济学方法等。

#### (3) 产业结构变迁

主要内容:产业结构变迁规律的现代解释,重点阐述现代形式的库兹涅茨定律。包括(但不限于)从需求侧的恩格尔效应对产业结构变迁的解释,从供给侧的鲍莫尔效应对产业结构变迁的解释,以及引入开放经济和要素市场扭曲后对产业结构变迁的解释。上述解释应建立在多部门动态一般均衡模型的基础之上。

#### (4) 产业结构升级

主要内容:产业结构升级理论研究的新动态。如现代二元经济模型和大推动工业化模型,收入分配与大推动工业化,农业发展与产业结构升级等。

#### (5) 产业结构与宏观经济

主要内容:产业结构变迁对宏观经济各变量的影响机制。包括(但不限于)产业结构变迁对经济发展、区域收入差距、总劳动生产率、工作时间、经济周期和工资不平等的影响。

#### (6) 产业结构趋同化

主要内容:中国区域产业结构趋同化的特征事实,中国的分权化改革,财政分权理论,晋升激励假说,财政激励假说,基于晋升激励假说和财政激励假说对中国区域产业趋同化的解释。

#### (7) 产业集聚

主要内容:产业集聚的内涵,产业集聚的类型、测度和形成原因,各学派对产业集聚的解释,产业集聚对创新和经济增长的影响,新产业区的产业集聚等。

### 5. 产业政策

#### (1) 产业政策的理论依据

主要内容:产业政策的内涵,选择性产业政策与功能性产业政策,传统市场失灵理论,市场协调失灵理论,结构动态演化理论,产业政策研究的新动态。

#### (2) 产业政策效果的评估

主要内容:各种可以精确评估产业政策效果的方法。包括(但不限于)倍差法,断点回归,合成控制法,工具变量法,分位数回归,倾向得分匹配法等。

#### (3) 反垄断政策

主要内容:美国和欧洲反垄断的发展历史和现状;欧美重点监管的各类企业垄断行为;我国的反垄断体系,包括我国的反垄断法相关规定和竞争监管机构设置;反垄断法对市场支配地位、合并和共谋行为的适用;反垄断政策的社会福利分析;反垄断与竞争政策的中国实践。

#### (4) 产业规制政策

主要内容:产业规制理论的演化;政府规制的目标、分类和执行机构;政府对自然垄断产业规制的原因和典型行业的规制手段;自然垄断产业放松规制的原因和主要国家的实践;产业规制政策效果评估;自然垄断产业规制的中国实践。

## 七、考核要求

考核方式为课堂考核与考试考核相结合,课堂考核(课堂讨论、论文汇报等)占40%~50%,考试考核(期末考试等)占50%~60%。最终考核成绩实行百分制。

## 06 国际贸易学

### 一、课程概述

国际贸易学是以经济学的一般理论为基础,研究商品、服务和要素跨国(境)交易和流动的学科。国际贸易学是国际贸易学专业研究生的核心课程,本课程旨在以马克思主义理论和方法

为指导,在我国全面开放新阶段和深化改革的背景下,紧密结合我国改革开放和发展中的独特现象与重大现实需求,使用数理模型,结合经典学术论文系统讲授国际贸易的基础理论体系,介绍国际前沿理论在中国和全球经济的现实环境中的应用;详尽地阐释国际贸易的研究方法,实现理论与政策相互结合,使学生形成对国际贸易学理论与中国实践应用的系统认识。

## 二、先修课程

政治经济学、微观经济学、宏观经济学、计量经济学和国际贸易理论与政策。

## 三、课程目标

一是全面掌握国际贸易学的基本理论以及国内外研究前沿。二是深入认知中国对外贸易和投资的发展进程和政策沿革,认识中国对外贸易和投资在全球经济框架中的地位和作用,以及面临的机遇和挑战。全面了解运用国际贸易学理论解释中国对外贸易和投资现象的方法,对国际经贸问题能做出正确的价值判断和严谨的学术判断。三是掌握国际贸易学的研究范式和方法,具有独立的分析和研究国际经贸问题的能力。

## 四、适用对象

硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

采用教师讲授、学生研读、课堂讨论和研究实践相结合的授课方式。教师对主要理论体系进行系统讲授,学生在课前应按照授课教师要求阅读前沿文献、政策法规、统计数据或进行相关案例分析,课堂上可根据各部分授课内容的需要,采用分组与集中方式对前沿文献或国际经济学问题进行课堂讨论、展示与报告。

增加课堂学生参与环节,增强学生的主体地位。学生分组进行相关内容的学术文献、政策或案例的课堂探讨,在此过程中提高学生对前沿理论的了解程度,以及对现实问题的分析能力。

采用多媒体展示、微信群讨论、慕课等现代信息技术教学手段。教师可采用视频方式增强学生对国内外国际经济发展现状的认知,采用慕课方式对部分关键理论进行阐释、拓展学生获取专业知识的途径,采用微信群形成从课前到课后的全过程授课交流模式,激发学生的学习热情。

采取课堂教学和课下学术研讨相结合的方式。鼓励学生积极参与国际经济学讲座、报告和会议,以及课题研究。可作为考核的一部分纳入最终考评。

## 六、课程内容

课程内容由国际贸易理论、国际贸易政策和扩展内容三部分组成。

### 1. 国际贸易理论

#### (1) 导论

主要内容:回顾国际贸易学的基本概念和主要研究内容,介绍国际贸易经典理论的发展脉络,展示在国际贸易和投资数据中呈现出的一些重要特征。同时,结合近期的相关研究,介绍中

国在国际贸易学科上所面临的重大问题和相关发现,以提升学生学习的理论和现实意义。

### (2) 李嘉图模型

主要内容:基于劳动生产率的比较优势理论。李嘉图模型是古典贸易理论中的一个重要的组成部分。该理论可以用于解释贸易模式、社会福利和要素真实收益的变动。

鉴于此指南是面向硕士及博士层次的课程,建议重点讲授 Dornbusch, Fischer and Samuelson (1997)的基于多产品的比较优势模型和 Eaton and Kortum(2002)的包含多国家/多产品的比较优势模型。

### (3) 赫克歇尔—俄林模型

主要内容:新古典贸易理论中的另一个重要分支——赫克歇尔—俄林模型。该模型从国家资源禀赋差异和各行业对生产要素需求差异的角度,为贸易模式提出新的解释。

建议重点讲授基于两个国家—两个产品—两种要素的赫克歇尔—俄林模型以及该模型引出的四大定理。重点讲授文章为 Jones(1965)的一般均衡分析模型。

### (4) 基于同质性企业的垄断竞争模型和重力模型

主要内容:基于规模收益递增的垄断竞争模型。作为新贸易理论,该理论能够解释产业内贸易存在的原因。重点讲授 Krugman(1980),并推导出重力模型。重力模型是国际贸易实证研究的重要基石,建议同时介绍从需求侧推导重力模型的 Armington 模型(Anderson 1979)。

### (5) 基于异质性企业的垄断竞争模型和重力模型

主要内容:新新贸易理论的 Chaney-Melitz 模型,重点讲授 Melitz(2003)模型。该模型基于企业生产率差异解释了企业贸易行为的差异。同时考虑介绍 Arkolakis, Costinot and Rodriguez-Clare(2012)关于贸易福利的定理;同时建议根据 Head and Mayer(2014)综合介绍重力模型。

在讲授 Chaney-Melitz 模型的基础上,可进一步扩展到 Melitz and Ottaviano(2008)和 Helpman, Melitz and Yeaple(2004)两个模型。

### (6) 基于中间产品和服务外包的国际贸易模型

主要内容:纵向生产链接是当前国际贸易领域仍在迅速发展的议题,可考虑讲授基于中间产品外包的 Feenstra and Hanson(1996, 1997)和服务外包的 Grossman and Rossi-Hansberg(2008)的模型。

## 2. 国际贸易政策

### (1) 贸易福利和区域贸易协定

主要内容:关税部分变动对社会福利的影响(Ju and Krishna 2000),WTO 的基本原则 Bagwell and Staiger(1997, 2002),以及自由贸易区的福利分析。

### (2) 进口关税和倾销

主要内容:进口关税在不同市场结构和进口国大小的情况下,对社会福利的影响,注意强调贸易条件在福利分析中的地位;讲授倾销长期存在的理论机制(Brander and Krugman 1983; Weinstein, 1992)和影响。

### (3) 进口配额和出口补贴

主要内容:从福利变动的角度讲授进口配额与关税等价的条件。重点讲授在非完全竞争的市场结构下进口配额所带来的不同影响(Bhagwati, 1965)和进口配额对于产品质量的影响(Feenstra 1988)。在出口补贴方面,可以考虑讲授出口补贴存在的机制(Itoh and Kiyono,

1987)。

#### (4) 贸易政策的政治经济学

主要内容:政府和利益集团互动、最终决定贸易政策的机制,重点介绍 Grossman and Helpman(1994, 1995)的“Protection for Sale”模型。

### 3. 扩展内容

#### (1) 国际贸易理论前沿

主要内容:国际贸易理论发展的最新进展。

#### (2) 全球价值链专题

主要内容:基于投入产出以及可计算一般均衡模型等方法在国际贸易、投资和移民问题上的计算和应用,使学生初步掌握全球价值链核算的原理和方法,熟悉世界投入产出数据库(WIOD)的数据结构。

#### (3) 中国对外贸易专题

主要内容:中国对外贸易的发展、贸易和投资政策的历史演进、现状与问题。建议至少讲授两个具体专题。

第一,中国改革开放以来,对外贸易和投资的发展实践,重点考察特殊性和对世界经济的贡献。

第二,中美贸易摩擦的成因、影响和应对,由此对国际贸易政策、国际经济关系进行综合考察。

## 七、考核要求

考核方式为课堂考核与考试考核相结合,课堂考核(课堂讨论、论文汇报等)占40%~50%,考试考核(期末考试等)占50%~60%。最终考核成绩实行百分制。

## 07 劳动经济学

### 一、课程概述

劳动经济学是研究劳动力要素配置与劳动力市场如何运行的学科,是经济学的一个重要分支。劳动经济学是劳动经济学及相关专业的专业基础课,为本专业的学生提供当代劳动经济学的基本理论和分析工具。它涉及的领域非常广泛,包括劳动需求、劳动供给、工作时间决定、人力资本投资、劳动力流动、工资与劳动力成本、就业与失业、劳动力市场歧视、收入不平等和劳动力市场制度及政策评估等主题。

### 二、先修课程

政治经济学、微观经济学、宏观经济学和计量经济学。

### 三、课程目标

通过本门课程的学习,使学生掌握劳动经济学基本理论和方法,运用所学理论和方法分析并解释劳动力市场现象,解决劳动经济、劳动关系、人力资源管理和社会保障中的实践问题。课程注重基本理论模型构建与实证方法训练,培养学生运用理论分析和实证研究方法解决中国现实问题的能力。

### 四、适用对象

硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

本课程采用板书与多媒体课件相结合的方式进行课堂教学,并辅以“线上+线下”相结合的主题讨论。

### 六、课程内容

课程内容由基本内容和扩展内容两部分组成,各高校可根据实际情况灵活掌握。

#### 1. 基本内容

基本内容主要包括劳动经济学中的经典理论与主要的实证研究方法。

##### (1) 导论:劳动经济学的发展演变与方法

主要内容:劳动经济学的基本概念、研究内容和发展脉络,明确劳动经济学科的独特属性以及与其他相关学科的关系。具体讲授劳动经济学的演变及其研究对象、研究方法和前沿研究领域。

##### (2) 劳动经济学实证方法

主要内容:劳动经济研究主要实证方法及其最新进展,并结合研究实例讲授主要方法的应用。

##### (3) 劳动需求

主要内容:静态劳动需求理论和动态劳动需求理论,以及如何使用实证方法研究劳动需求。

##### (4) 劳动供给

主要内容:消费闲暇选择模型、家庭联合劳动供给模型、时间分配与家庭生产理论、生命周期中的劳动供给决策,以及劳动供给的实证分析。

##### (5) 教育和人力资本

主要内容:人力资本投资形式、传统人力资本理论、新人力资本理论、教育信号模型,以及教育回报率的估计方法与主要结果。

##### (6) 工作搜寻与失业

主要内容:工作搜寻基础理论、均衡搜寻模型和最优失业保险理论,以及工作搜寻的实证分析方法与主要结果;全球失业概况、失业的测量、古典失业理论与凯恩斯失业理论、新古典失业理论,以及劳动力市场功能障碍与失业。

##### (7) 工资理论

主要内容:完全竞争和补偿性工资差别、买方垄断下的工资和就业、信息不完全和激励工资理论,以及激励工资理论的实证方法与证据。

### (8) 劳动力市场歧视

主要内容:劳动力市场中歧视现象、劳动力市场歧视理论、劳动力市场歧视测量,以及劳动力市场歧视的检验方法和主要结果。

### (9) 劳动力流动

主要内容:劳动力流动的典型性事实、劳动力流动决策分析、新劳动力迁移理论、劳动力流动对流出地和流入地的影响,以及劳动力流动的实证分析方法和主要结果。

### (10) 收入分配

主要内容:收入不平等的度量、全球收入不平等变化的趋势、收入不平等变化的成因分析、代际收入不平等,以及收入不平等的实证分析方法和主要结果。

### (11) 劳动力市场制度与政策

主要内容:劳动力市场制度与政策分类,最低工资、就业保护、税收政策、工会制度等对劳动力市场的影响,以及劳动力市场政策评估方法和主要结果。

## 2. 扩展内容

扩展内容主要包括:劳动经济学领域发展的最新进展,大数据、机器学习等新领域和新方法在劳动力市场研究中的应用,以及中国特色劳动力市场理论探讨。

### (1) 劳动经济前沿问题

主要内容:人工智能技术进步、全球化和不平等的基本事实;人工智能对劳动力市场的影响理论探讨;全球化与不同国家收入不平等、失业;人工智能技术进步、全球化和不平等、就业极化的实证分析。

### (2) 劳动经济最新分析方法

主要内容:计量经济学前沿方法概述;大数据、机器学习以及实验经济学等在劳动力市场研究中的应用。

### (3) 中国特色劳动力市场理论探讨

主要内容:结合中国劳动力市场,研究和探讨中国劳动力流动、劳动力市场歧视、收入分配、就业和失业,以及劳动力市场规制和政策特点等。

## 七、考核要求

考核方式为课堂考核与考试考核相结合,课堂考核(课堂讨论、论文汇报等)占40%~50%,考试考核(期末考试等)占50%~60%。最终考核成绩实行百分制。

## 08 国民经济统计学

### 一、课程概述

国民经济统计学是研究国民经济总体与各部门经济活动及其关系的数量化测度学科,是经

济理论与政策研究的基础。本课程在经济测度、比较、核算基本方法(“如何做的问题”),及其基本依据(初步解答“为什么这么做的问题”)的基础上,侧重经济测度、国际比较、国民核算的逻辑过程,包括各量化方法的假设及其影响,方法的适用性边界(隐含缺陷)及其改进,方法的比较及其选择等。从而结合社会经济发展要求,将经济测度、比较、核算的原理原则系统优化。并通过系统梳理自国势学和政治算术以来,及至 SNA 和福利测度的经济统计学说源流,梳理解读国民经济统计学与经济学诸分支理论、社会认知科学、计量经济学、数理统计学等相关学科的关系,培养学生形成对国民经济统计学理论与实践创新的系统认识。

## 二、先修课程

政治经济学、微观经济学、宏观经济学、计量经济学和统计史。

## 三、课程目标

一是系统掌握国民经济统计学的基本理论以及国内外研究前沿;培养学生将经济学和社会认知科学等理论方法与经济测度、国际比较与国民核算打通并结合的逻辑能力。二是及时追踪国内外国民经济统计的新课题,应用国民经济统计的基本原理提出新的统计测度与核算方法。三是培养学生系统运用并科学加工统计基础数据,深入分析和认知现实宏观经济运行及其数量规律,从而得出逻辑自洽、并与经济现实相宜的理论与对策研究的能力。

## 四、适用对象

硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

采取课堂讲授、学生研读、课堂讨论相结合的方式。教师对主要课程内容进行系统讲授,学生应完成前沿文献的研读,教师组织学生针对新的国民经济统计问题进行课堂讨论。鼓励学生运用本课程的理论和方法论研究现实经济问题,进行经济统计等领域的理论方法创新。

## 六、课程内容

课程内容由基本内容和扩展内容两部分组成,其中,扩展内容可以动态调整。

### 1. 基本内容

课程基本内容按照研究对象即国民经济运行总体过程(存量、流量及其平衡关系)展开。

#### (1) 国民经济资源统计

主要内容:人口与劳动力统计、资源与环境统计、R&D 统计等。

#### (2) 国民经济总量统计

主要内容:GDP 统计(含地区 GDP 统计和季度 GDP 统计)、国民总收入统计、福利测度等。

#### (3) 国民经济过程统计

主要内容:收入分配统计、消费统计、投资统计、货币与金融统计、财政统计等。

#### (4) 国民经济动态统计

主要内容:价格统计、经济周期统计和景气统计等。



### (5) 国民经济结构统计

主要内容:产业与市场结构统计、消费结构统计、区域结构统计等。

### (6) 国际经济统计

主要内容:国际收支统计、国际经济比较、国际竞争力评价等。

### (7) 国民经济核算

主要内容:国民经济账户、投入产出核算、社会核算矩阵、资金流量核算、资产负债核算、国际收支平衡表以及核算卫星账户等。

## 2. 扩展内容

可以扩展的教学内容包括但不限于如下主题。

### (1) 高质量发展统计

### (2) 全要素生产率核算

### (3) 数字经济统计

### (4) 贫困统计

### (5) 金融风险与金融稳健统计

### (6) 贸易增加值与全球价值链统计

### (7) 自然资源资产负债核算

### (8) 国民经济统计分析方法

### (9) 国民经济统计数据质量研究

## 七、考核要求

考核方式为课堂考核与考试考核相结合,课堂考核(课堂讨论、论文汇报等)占40%~50%,考试考核(期末考试等)占50%~60%。最终考核成绩实行百分制。

## 09 计量经济学

### 一、课程概述

计量经济学是经济类研究生必修核心基础课程,它以介绍、研究计量经济学理论与方法,辅以相应的数学证明推导和统计推断结果,建立计量经济模型并以此刻画、分析、检验及预测现实经济问题和经济现象为主要内容。作为一门集理论性、方法性和应用性于一体的课程,其目的在于培养和训练研究生对不确定经济现象背后的数量规律的认识和发现能力,特别是实证分析应用能力。它是应用经济学一级学科下核心课程之一,是其他专业课程的基础,对于运用数量分析方法解决实际经济问题,增强研究能力等方面起到重要作用。

## 二、先修课程

政治经济学、微观经济学、宏观经济学、概率论与数理统计、高等数学和线性代数。

## 三、课程目标

1. 本课程侧重于传授计量经济学方法在经济问题研究中的应用技能,涉及一些近现代计量经济学理论方法。主要讲授:建立计量经济模型的基本理论与方法;如何基于相关经济理论和实际观察数据,针对所研究的问题运用计量经济工具;通过计量经济模型,解释经济问题中各变量之间的关系,学习怎样分析经济现象内在规律性,通过建立计量经济模型,预测其未来发展趋势;对相关经济理论的适用性和经济政策的有效性进行检验与评价的初步知识。

2. 培养具有从事创新性研究的初步能力,能够运用所学方法对实际经济问题进行判断与分析,特别是具有撰写并发表有一定质量的毕业论文和学术论文的能力。能正确对现实中的经济问题进行抽象概括,在对经济问题进行详尽分析的基础上使用计量经济学模型研究现实经济问题。

3. 能够逻辑清晰地运用计量经济学理论评价他人撰写的实证论文,并进行修改和完善。

4. 能熟练运用相关的计量经济学与统计学软件,对现实的经济和管理问题进行模型求解并能解释相关输出结果的经济学含义与统计学含义。

5. 精通口头陈述的能力、撰写简单研究报告的能力、满足计量经济学应用所需的计算机技能、运用互联网进行文献检索能力。

## 四、适用对象

硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

课堂讲授、实验教学和课程论文三结合。以课堂讲授为主,坚持重思想、重方法、重应用的教学思想;实验教学为辅,确保上机实习课时,在教师指导下学习计算机软件,完成课堂讲授内容的计算机实验,培养学生动手能力,帮助学生理解、消化、评价所学内容;学生自己动手撰写课程论文,要求每个学生结合自己专业与课程学习内容,在老师的指导下自己选题,由学生自己融会贯通、综合运用知识点,去体验计量经济学方法的实际应用。

## 六、课程内容

### 1. 导论

(1) 计量经济学的作用和意义

(2) 经典计量经济学概述

(3) 非经典计量经济学概述

主要内容:计量经济学的基本框架;计量经济学的发展历程。

### 2. 经典线性回归模型回顾

(1) 多元线性回归模型

- (2) 多重共线性
- (3) 异方差
- (4) 自相关
- (5) 设定误差识别与检验

主要内容:总体回归函数与样本回归函数的区别与联系;对 OLS 估计基本假定的认识;回归系数的区间估计和假设检验;多重共线检验的基本思想;异方差检验的基本思想与加权最小二乘法;DW 检验与 Breusch-Godfrey 检验;变量设定误差的认识;设定误差检验的基本思想,如 DW 检验、LM 检验、RESET 检验;变量测量误差及其检验的基本思想。

■ 难点:对 OLS 估计基本假定的认识;OLS 估计的数学性质和统计性质;个别值的点估计与区间估计;多重共线后果产生的原因;White 检验与 ARCH 检验思想的异同;Cochrane-Orcutt 迭代法的每一步的作用理解;模型设定误差与基本假定违反的关系;设定误差对参数估计量无偏性、有效性、一致性的影响。

### 3. 渐近理论

- (1) 为何需要大样本理论
- (2) 随机收敛
- (3) 大数定律
- (4) 中心极限定理
- (5) 统计量的大样本性质

### 4. 极大似然估计法

- (1) 极大似然估计

主要内容:极大似然估计的历史与思想;线性回归模型回归系数的极大似然估计以及扰动项方差的极大似然估计;极大似然估计量的统计性质:无偏性,一致性,有效性;案例与软件操作。

- (2) 线性约束 F 检验

主要内容:线性约束的例子与一般形式;约束模型与无约束模型;线性约束检验统计量的构造与分布;线性约束 F 检验的特殊情况(F 检验和 t 检验);案例与软件操作。

- (3) 三大检验

主要内容:线性约束 F 检验的局限;Wald 检验;似然比检验;拉格朗日乘数检验;三大检验的关系和各自的优缺点;案例与软件操作。

- (4) 求导函数与数量方法

主要内容:求导函数(Score function);费雪信息矩阵与估计值有效性;牛顿法(Newton-Raphson)

■ 重点:极大似然估计的基本思想与条件;极大似然估计量与最小二乘估计量的比较;线性约束 F 检验的思想与条件;线性约束 F 检验与 F 检验,t 检验的关系;三大检验与约束 F 检验之间的关系;三大检验在实证分析中的选择。

■ 难点:极大似然估计量的推导;线性约束 F 检验统计量的推导;三大检验之间的关系和渐近等价性。

### 5. 广义最小二乘估计法

(1) 自相关和异方差的后果

(2) 自相关和异方差的检验

(3) 自相关和异方差的处理

## 6. 工具变量, 2SLS 与 GMM

(1) 矩估计法

(2) 工具变量法作为一种矩估计

(3) 二阶段最小二乘法

(4) GMM 的假定和推导

(5) GMM 的大样本性质

(6) 如何获得工具变量

## 7. 非参数与半参数估计

(1) 非参数密度估计及其应用

主要内容:非参数密度估计简介,非参数核密度估计的统计性质,其他非参数密度估计方法,光滑参数的选取,应用案例。

(2) 非参数回归估计及其应用

主要内容:非参数回归模型简介,非参数回归函数 N—W 核估计,核函数估计的基本统计性质,其他非参数回归估计方法,光滑参数的选择,应用案例

■ 重点:光滑参数的选取;非参数回归函数 N—W 核估计。

■ 难点:非参数核密度估计的统计性质;核函数估计的基本统计性质。

## 8. 贝叶斯估计简介

(1) 贝叶斯估计的思想

(2) 贝叶斯定理

(3) 基于后验分布的统计推断

(4) 先验分布的选择

(5) 多元回归的贝叶斯分析

(6) 马尔科夫链蒙特卡罗法

## 9. 二值选择模型

(1) 虚拟变量

(2) 虚拟解释变量模型

主要内容:加法方式设置虚拟变量,乘法方式设置虚拟变量,交互效应。

(3) 虚拟被解释变量模型

主要内容:线性概率模型(LPM)的局限性;二项选择模型的一般形式,及其与线性概率模型的区别;Logit 模型和 Probit 模型的模型设定形式;二项选择模型的参数估计方法:MLE;二项选择模型的模型检验方法:Wald 检验、LR 检验和拟合优度检验(伪 R 方);Logit 模型和 Probit 模型的应用:参数经济意义分析及模型预测;广义线性模型(GLM);有序多项选择模型

■ 重点:虚拟解释变量的设置、加法方式、乘法方式;二项选择模型的模型设定、参数估计方法、模型检验与模型应用。

■ 难点:虚拟变量陷阱、虚拟解释变量系数的经济意义解释;二项选择模型与线性概率模型的

区别、极大似然估计量的统计性质、伪  $R^2$  的定义和使用；Logit 模型和 Probit 模型的参数经济意义分析（结构分析）、\* 广义线性模型、\* 有序多项选择模型。

#### 10. 平稳时间序列模型

##### (1) 时间序列分析的基本概念

主要内容：随机过程、时间序列；严格平稳、宽（弱）平稳；白噪声、随机游走、单位根过程；趋势平稳与差分平稳。

##### (2) 平稳与非平稳的检验

主要内容：相关图检验法；单位根检验法：ADF 及 PP 检验。

##### (3) 单变量时间序列建模

主要内容：单变量时间序列建模的思想及步骤；ARMA 结构及识别；ARIMA 模型建模思路

##### (4) GARCH 类波动性建模

主要内容：ARCH 模型结构、检验及建模思路；GARCH 模型结构、检验及建模思路；GARCH 模型与 ARMA 模型的区别与联系。

##### (5) 协整及误差修正模型

主要内容：伪回归的概念及原因；协整的概念及条件；协整的 EG 两步法检验及 JJ 检验；误差修正模型及建模过程。

##### (6) \* 多变量向量自回归 (VAR) 模型

主要内容：VAR 模型的概念及适用条件；脉冲响应函数概念及作用。

■ 重点：弱平稳、单位根过程概念；单位根过程的 ADF 检验；AR、MA 及 ARMA 的识别；伪回归的原因及协整的条件；协整的 EG 两步法检验、建立误差修正模型。

■ 难点：趋势平稳与差分平稳的异同；t 检验及 DF 检验的异同；协整的概念及检验可靠性。

#### 11. 面板数据模型初步

##### (1) 面板数据模型分类

##### (2) 固定效应模型

##### (3) 随机效应模型

##### (4) 数据模型设定检验方法

##### (5) 加总偏误

##### (6) 案例分析

■ 重点：掌握面板数据模型的类型及特点；固定效应模型与随机效应模型的异同；Chow 检验、Hausman 检验作用及原理；实证分析中，变截距面板数据模型的检验步骤。

■ 难点：在面板数据模型中，如何有效控制除个体效应外其他不随时点变化因素的影响；梳理变截距面板数据模型的检验步骤；在经济类文献中，解释为何少有文献在实证分析中进行模型设定检验，而是直接将模型设定为固定效应变截距面板数据模型。

#### 12. 空间计量经济学

##### (1) 空间统计与空间计量的基本内容

主要内容：空间数据分析起源；空间数据分析应用；空间数据分析步骤；空间计量经济学发展概述。

##### (2) 空间数据性质

主要内容:空间自相关性;空间异质性;空间权重矩阵。

### (3) 空间统计分析

主要内容:常用探索性空间数据分析方法;空间自相关检验。

### (4) 空间计量学常用模型

主要内容:空间常系数模型和空间变系数模型。

- 重点:空间计量模型的估计;空间计量模型的权重选择;直接效应与间接效应。
- 难点:空间权重的选择;空间自相关与时间序列自相关的区别;空间变系数模型;空间计量模型的估计。

## 七、考核要求

考核方式为课堂考核与考试考核相结合,课堂考核(课堂讨论、上机实验、论文汇报等)占40%~50%,考试考核(期末考试等)占50%~60%。最终考核成绩实行百分制。

## 10 国防经济学

### 一、课程概述

国防经济学是一门运用经济学的框架和方法,研究国防、恐怖主义与和平问题的学科,是国防经济专业研究生的基础课程。其宗旨是以马克思主义理论为指导,借鉴当代全球研究成果,以最大化配置国防资源,为国家和平发展和人类命运共同体建设服务。课程系统讲授国防经济学的基本原理、分析框架、军事支出和军事生产、武器贸易和军备控制、军备竞赛理论,以及军事支出、创新与军民融合等内容等,并结合新时期我国面临的重大需求进行专题研讨。

### 二、先修课程

政治经济学、宏观经济学、微观经济学、计量经济学。

### 三、课程目标

通过学习,学生能系统掌握国防经济学的核心概念、分析框架、主要内容和实证研究技能,并能对国防经济中的各类问题进行理论分析,实证评估,能为学术研究积累、企业战略制定和政府决策制定服务。

### 四、适用对象

硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

课程将采用课堂讲授、讨论与学生阅读并复制经典论文相结合的方式。

## 六、课程内容

国防经济学课程内容包括核心内容和进阶前沿内容两部分,各高校可根据实际情况灵活掌握。

### 1. 核心内容

#### (1) 导论

主要内容:国防经济学的基本概念、研究内容、理论演进及其发展背景,重点阐明国防经济学与经济学、军事学、政治学、国家安全学的关系,突出其跨学科特性,强调构建有中国特色国防经济学理论体系的理论与现实意义。

#### (2) 国防支出

主要内容:国防支出的概念、规模与结构,影响国防支出的主要因素,国防支出与经济成长的关系。

#### (3) 国防科技工业

主要内容:国防科技工业的构成、发展历史,当今世界国防科技工业发展现状、特点及趋势,国防科技工业生产和研发投入的成本与收益分析。

#### (4) 国民经济动员

主要内容:国民经济动员的含义及战略意义、国民经济动员的对象、影响国民经济动员效率的主要因素,国民经济动员管理与应急管理一体化建设。

#### (5) 国防采办

主要内容:国防采办制度的基本理论,世界主要国家国防采办制度与政策改革,国防采办激励模型。

#### (6) 国际军火贸易

主要内容:国际军火贸易结构、存在的动因及相关分析模型,国际军火贸易管制制度及影响。

#### (7) 军备竞赛与裁军

主要内容:军备竞赛与裁军的概念、影响及发生的背景,军备竞赛与裁军的理论与实证分析模型。

■ 重点:系统讲授国防经济的基本理论体系、国防支出与经济增长关系、世界国防科技工业格局及竞争力、国民经济动员的主要影响因素、国际军火贸易结构与管制、军备竞赛理论与实证分析等。

■ 难点:如何把握国防经济学的分析方法、将国防经济学的理论体系与中国国防经济发展的现实相结合,突出中国特色。

### 2. 进阶前沿内容

#### (1) 军民融合

主要内容:军民融合的基本含义及战略意义,世界主要国家军民融合发展的经验与教训,中

国推进军民融合深度发展的战略与策略。

(2) 经济战

主要内容:经济战的概念、发生的原因,经济战的作用与影响,主要案例分析。

(3) 恐怖主义经济学

主要内容:恐怖主义活动给地区或国家经济造成的影响,识别恐怖主义的根源、特征并研究应对措施。

(4) 海外经济利益保护

主要内容:海外经济利益的概念、包含的主要内容,海外经济利益可能面临的风险与损失,大国保护海外经济利益的措施与手段。

(5) 军事支出的投资性质与中国军事支出

主要内容:军事支出的性质,国际大国的军事支出的阶段性,中国军事支出的合理性以及未来展望。

■重点:应用国防经济学的基本概念、框架来研究评估代表性国家国防战略与政策,进一步拓展学科发展主题和研究思路,并能对重大理论和现实问题从实证角度进行评估。

## 七、考核要求

考核方式为课堂考核与考试考核相结合,课堂考核(课堂讨论、上机实验、论文汇报等)占40%~50%,考试考核(期末考试等)占50%~60%。最终考核成绩实行百分制。



### 01 法理学(博士研究生)

#### 一、课程概述

法理学是带有专题性、前沿性特点的法学博士生的高级专业基础理论课程。其功能在于使法学博士研究生牢固树立马克思主义法学思想和中国特色社会主义法治理论的立场、观点和方法。这是高层次法治人才培养教育的根本。具体而言,一是坚持马克思主义,坚持中国特色社会主义法治理论的指导,树立中国特色社会主义法治的理论自信。二是立足于中国特色社会主义法治的伟大实践,使法学博士生全面而深刻地了解全面依法治国、建设法治中国的伟大实践及其成就和经验,增强中国特色社会主义法治的道路自信和实践自信,并组织博士生积极投身法治建设实践,在实践中锻炼成才。三是传承中国传统法律思想。中华法治文明博大精深、源远流长,其法律思想十分深厚,值得一代又一代法律人传承和创新。四是树立国际视野、全球眼光。在全球化时代,要引导法学博士生把中国法治和中国法学放在全球法治、全球法学的背景下考量,善于学习和借鉴国外有益的理论 and 经验,善于传播中国的法治精神和法治经验。

#### 二、先修课程

先修课程是指学生在修读本核心课程之前为掌握应具备的相关基本知识和能力而修读完毕的课程。本课程要求博士生在硕士阶段已经较好地掌握了法理学的知识体系和理论体系,掌握了法学研究的认识论和方法论,同时对宪法学、民法学、刑法学、诉讼法学、国际法学等主要法律部门有比较扎实的专业背景,对于哲学、经济学、政治学、社会学等法学的相邻学科也有较好的基础。博士生阶段的法理学课程立足于精读经典,全面系统地阐释新时代全面依法治国新理念新思想新战略,紧紧抓住每一个时段法治中国建设的重大理论和实践问题以及法学理论创新发展的重大前沿问题,开展较为深入的研究,提高博士生在夯实理论基础的同时增强科学研究的能力。

#### 三、课程目标

博士生阶段的法理学课程教学着眼于如下具体目标:(1) 系统掌握新时代全面依法治国新理念新思想新战略,并以此为指导开展法学重点问题研究;(2) 熟悉当代西方法理学(法哲学)的基本范畴、基本原理、基本方法、基本论题,尝试参与法理学的国际对话,助力提高中国法学理论的国际话语权;(3) 谙熟中华传统法律思想,特别是对那些具有恒久价值的法律思想和法治思想有较为系统的把握,并善于将其与中国特色社会主义法学理论相结合;(4) 着力训练博士

生的法律思维、法治思维和法理思维能力和水平;(5) 增强法学博士研究生的反思批判思维能力、建设性思维能力和理论构建能力,提高科学研究的能力和水平。

#### 四、适用对象

本课程适用于法学一级学科所有二级学科或专业、方向的博士研究生。

#### 五、授课方式

##### (一) 精读经典

法学博士生在校期间,应把法理学学习的重点放在精读经典著作上,在导师或导师组的指导下,精读马克思主义法学经典、西方法理学(法哲学)经典著作、中国古代法学经典文献,并作系列读书报告。以此,夯实博士生的理论根基。

##### (二) 专题式讲授

以全面依法治国新思想新理念新战略的“十个坚持”为核心内容,结合法治中国建设和法学研究中的重大问题、前沿问题、基础问题、复杂疑难问题进行引导性教学,将学生引至中国特色社会主义法治的理论前沿和实践前沿。

##### (三) 对话性教学

采用对话式、论辩式教学法,在学生认真阅读相关文献或案例分析的基础上,由教师主导讨论和论辩,并由授课老师进行学术评论或总结。

##### (四) 开放式教学

为加强法理学与法律史和各部门法学的对接,可以吸收法律史教师、法学理论基础良好的部门法学教师参与本课程教学,亦可聘请实务部门的法律专家参与教学,提高博士生了解、回应社会生活和法律实践的能力;有条件的学校可以适当邀请外籍专家讲授相关专题。

#### 六、课程内容

立足于中国特色社会主义新时代的历史方位和时代背景,面对全面依法治国、建设法治中国的伟大工程,秉持法学理论创新的使命,本课程以经典文献的思想研究、法治中国建设的重大实践问题与法治理论的重大论题,作为教学研究的基本专题,各培养单位可根据实际从中确定若干专题重点讲授与研讨,亦可另行确定若干专题。

##### (一) 习近平全面依法治国新理念新思想新战略

习近平全面依法治国新理念新思想新战略是马克思主义法学思想中国化的最新成果,是习近平新时代中国特色社会主义思想的重要组成部分,是全面依法治国、建设法治中国的指导思想和根本遵循,是法学博士生应当掌握的根本理论。本专题着重阐述和研讨以“十个坚持”为主要内容的法治新理念新思想新战略,深刻把握习近平总书记对中国特色社会主义法治理论和法学理论的创新性贡献。

##### (二) 马克思主义法学经典精读

“在人类思想史上,没有一种思想理论像马克思主义那样对人类产生了如此广泛而深刻的影响。”习近平总书记的这个判断完全可以用来叙说马克思主义法学的历史意义。马克思主义法学的历史意义在于它的创立使法学发生了历史性变革,从此,法学成为一门真正的科学。马

克思主义经典文献是马克思主义法学的思想理论载体,在当代仍然保持着强大的生命力。法学博士生导师应从实际出发,以中共中央宣传部组织选编的《马克思主义经典著作选读》为基础,选择其中马克思、恩格斯、列宁、毛泽东、邓小平、江泽民、胡锦涛、习近平关于国家与法治的经典论著,供法学博士生精读,并要求博士生以读书报告的形式进行学术交流,增强对马克思主义法学的理论认同和感情认同。

### (三) 当代西方法理学著作选读

当代西方法理学是人类法律思想的重要组成部分,其中不乏具有思想性、时代性的佳作。我们应以开放的眼光和求真择善的态度跟踪研究当代西方法理学,识别、提炼西方法学理论之精华,融入当代中国马克思主义法学理论体系之中,打造融通中西的法学概念、命题和论语,在对话和互鉴中深化和丰富马克思主义法学原理,彰显马克思主义法学海纳百川的学术气派。法学博士生应在导师指导下选择若干最具代表性前沿性的理论著作进行研读,着重分析西方法理学的核心议题、核心命题、核心理论,及其研究方法。

### (四) 中国传统法律思想精华研究

中国传统法律思想是我国法学和法治的精神财富,也是人类法律思想的宝库。在推进马克思主义法学繁荣发展、构建中国特色法学体系伟大工程中,必须秉持不忘本来、追本溯源的文化理念,凝练中国传统法学精华,并将其融入到马克思主义法学思想体系之中,彰显马克思主义法学的中国精神。本专题通过选读中国古代儒、法等学派的经典文献,深刻把握中国法律思想的精华,并通过与法律制度研究的结合,推动传统法律文化的创新性发展和创造性改造。

### (五) 法理与法理思维

法理与法律、法治,是法学领域最基础的三个概念。无论是立法,还是执法、司法、普法,都必须重视法理、体现法理、以法理为依归。作为高层次法治人才的法学博士生,应谙熟法律制度和法治实践中的法理,应当具备法理思维。本专题把法理作为法理学的中心主题和法学的共同关注,着重探讨法理的概念、意义与功能,研讨如何发现法理、凝练法理、阐释法理,透视中国特色社会主义法律体系和法治体系的核心法理和基本法理。分析法律思维、法治思维、法理思维三者之间的联系与区别,学会将这三种法学思维方法运用于法学研究和法治实践。

### (六) 法治与科技

法治与科技的关系是法学的传统问题,在大数据、互联网、物联网、区块链、人工智能、生物技术等现代科学技术迅猛发展和广泛运用的当代社会,又成为极其前沿的问题和最具风险的社会问题。人类应学会以法治的理性、德性和力量引领和规制新一轮科技革命,使之成为促进社会普惠发展的生产力基础。本专题以对科技“双刃剑”属性的分析为出发点,以法治与科技的良性互动为宗旨,引导博士生进行科学、理性、务实的分析研究。

### (七) 法学方法论研究

为了提高法学博士生从事科学研究的能力、思维论辩的能力、以事实或逻辑证明的能力,必须重视法学研究方法的教育和训练,特别是学会运用语义分析方法、意义分析(价值)判断方法、社会实证调研方法、逻辑推演方法等法学研究中的常用方法解决法学中的语言问题、价值问题、事实(实践)问题、逻辑问题等。同时,就我国法学界青年教师中争论较大的“法教义学”与“社科法学”进行分析讨论,以厘清是非利弊,兴利除弊。

### (八) 其他

## 七、考核要求

本课程教学量设计为2学分。

建议采用开卷考试的方式进行。各培养单位可根据学校或学院规定采用写作论文和读书报告、事例和案例分析等方式进行。

## 八、编写成员名单

张文显(吉林大学、浙江大学)、王利明(中国人民大学)、王志强(复旦大学)、石静霞(对外经济贸易大学)、孙长永(西南政法大学)、李曙光(中国政法大学)、吴志攀(北京大学)、张恒山(中共中央党校)、陈甦(中国社会科学院)、周叶中(武汉大学)、袁曙宏(司法部)、顾功耘(华东政法大学)、徐祥民(浙江工商大学)、蒋新苗(湖南师范大学)、胡玉鸿(华东政法大学)、焦宝乾(浙江大学)、王凌峰(浙江大学)、郭晔(浙江大学)

## 02 法学前沿

### 一、课程概述

法学前沿属于法学博士研究生的专业基础理论课程和学科通识课程,是法学课程体系中研究法学前沿问题的重要课程。本课程以马克思主义法学思想和中国特色社会主义法治理论为指导,坚持立德树人,德法兼修,通过重点介绍法学发展前沿问题、发展趋势和法学研究的最新成果,培养学生深入研究某个法学领域中具体理论价值与应用价值问题的兴趣、方法和能力,帮助学生掌握学术前沿,开拓知识视野,把握发展趋势。

本课程在设计上应满足以下要求:(1)课程结构体系化。从课程体系建构来看,该课程应涵盖各学校已有的法学博士二级学科领域,由最资深的教授进行讲授。既要注重课程的前沿性,又要注重各二级学科的知识交叉性和融通性。(2)课程内容精品化。该课程任课教师(包括专题主讲教师)除应介绍本学科领域最新的研究动态和最新案例以外,还要从学理方面对该学科领域最新前沿问题进行持续深入的思考和总结凝练,保持课程的前沿性,实现课程内容的精品化。(3)师资构成多元化。该课程应由校内本专业学术造诣深厚,科研成果突出的博士生导师担任主讲教师。同时,应引入国内外理论界和实务界优秀专家参与授课,以提升授课质量。

### 二、先修课程

先修课程是指学生在修读本核心课程之前为掌握应具备的相关基本知识和能力而修读完毕的课程。本课程的开设以研究生已经系统深入地掌握法学基础理论知识和一定的法律实务经验为前提。

### 三、课程目标

本课程的教学着眼于实现如下目标:(1) 系统掌握中国特色社会主义法治理论,培养立足中国实践提炼和创新法学理论的基本素质;(2) 掌握本学科的前沿领域问题、发展方向与研究范式,培养独立从事创造性科学研究工作的基本能力;(3) 了解中国法治实践中的重大理论与实践问题,沟通理论法学与应用法学的共性研究,培养学生回答中国问题的责任意识、解决重大理论和实践问题的勇气;(4) 开展法学研究方法的指导与训练,研讨跨学科交叉研究方法,培养法学批判性思维能力、科学研究能力、学术创新能力与理论建构能力。

### 四、适用对象

本课程适用于法学一级学科所有二级学科或专业、方向的博士研究生。

### 五、授课方式

本课程的授课方式可由培养单位根据自身情况合理设计,但必须适用于博士研究生阶段的教育。

#### (一) 专题式讲授

以国内外法学研究的最新动态和法治实践中的前沿问题作为主要授课内容,通过专题讲授,提高学生的法学研究能力与法治实践能力。

#### (二) 互动性教学

在教师提供讲授提纲、学生先行准备的情况下,采用论辩式、对话式、讨论式教学法,就争议较大的相关法学理论与法律实践问题展开师生间、小组间的互动式讨论。

#### (三) 开放式教学

加强法学理论与法律实践的对接,吸纳法律实务部门专家参与课程教学,提高博士研究生回应社会生活和法律实践的能力;有条件的学校可以吸纳外籍专家参与专题讲授。

### 六、课程内容

立足于新时代中国法学理论与法律实践,本课程指南从各学科中遴选了一系列重大理论问题作为法学前沿教学的专题,各培养单位可根据实际从中确定若干专题重点讲授。

本课程指南设计的专题包括:

#### (一) 中国特色社会主义法治的前沿理论问题研究

就全面依法治国、建设法治中国的重大前沿理论问题,例如,依法执政、法治现代化的目标与路径、新时代的国家制度建设与国家治理等,组织博士生进行研究和交流,增强博士生的理论意识和理论思维。

#### (二) 宪法与国家治理的前沿问题、重大问题研究

结合我国全面依法治国与“五位一体”总体布局的背景,探讨宪法学具体领域的前沿问题,掌握各专题领域的研究现状和学术热点,注重基本原理、规范立场、学术脉络与个案研究,掌握宪法学的研究方法,关注宪法实施,探求宪法学的“中国元素”。

#### (三) 行政法与国家治理体系和治理能力现代化的前沿问题、重大问题研究

探讨行政法学具体领域的前沿问题,掌握专题领域的研究现状和学术热点。掌握行政法学的研究方法,了解我国行政法的中国特色和发展脉络,追踪我国行政法学的最新研究成果。

#### (四) 刑法学的前沿问题、重大问题研究

探讨刑法学的基本问题,特别关注刑事司法中的重大、疑难案件引发的刑法学理论问题,运用法律知识分析前沿刑法实务问题,探讨具有中国特色的刑法学理论体系及其建构的相关问题。

#### (五) 我国民法典前沿问题、重大问题研究

围绕民法典的总则及各分则重大前沿和热点问题、民法典实施当中的疑难问题展开研讨式教学。

#### (六) 供给侧改革与经济法主体制度革新的前沿问题、重大问题研究

围绕当前我国经济供给侧改革对制度创新与变革带来的需求,探讨经济法的基本范畴、经济法的基本制度(如经济法主体制度、规划和产业政策法律制度、竞争法律制度、财税法律制度、金融法律制度、产品质量、食品安全及消费者保护制度等)方面的经济法前沿问题,深化对经济法治的基础理论和基本制度的理解。

#### (七) 全球治理与国际法治的前沿问题、重大问题研究

探讨关于国际法的理论与实践、国际经济法的理论与实践、国际私法的理论与实践的前沿问题,跟踪具体国际法律制度与规则的发展,把握有关国际法律制度与规则的发展趋势与规律,探讨中国处理相关国际事务的方案和依据等。

#### (八) 诉讼制度与司法文明的前沿问题、重大问题研究

探讨中国刑事诉讼的理论脉络,解析中国刑事诉讼法的立法及运行现状,反思中国刑事诉讼法在操作过程中存在的问题及原因,借鉴其他国家的有益经验和做法,展望我国刑事诉讼法的改进之路。追踪民事诉讼法学中的难点、热点问题,探讨我国民事诉讼立法程序的改革完善,把握我国民事诉讼立法和理论研究的发展动向。

#### (九) 知识产权的重大和新型问题研究

研讨知识产权法的重大和新型理论与实践问题,包括国内外的研究最新成果及学术争论的焦点问题,深化对知识产权法基本原理的理解,培养学生分析知识产权法律问题和解决相关问题的能力。

#### (十) 生态文明与环境法治建设的前沿问题、重大问题研究

探讨绿色发展理念、中国生态文明建设与环境法治建设的关系,生态文明建设背景下环境法学理论体系和环境法制度体系建设问题;引导学生关注环境法学基本理论研究和环境法学基本制度建设中的重大理论问题,法学相关学科和环境科学等自然科学学科、经济学等社会科学学科与环境法学的相关关系;跟踪我国环境保护实践提出的最新环境法学问题、发展中国家环境保护实践和环境法制建设实践中的重大问题、环境法学重大理论问题的国内外研究进展。

#### (十一) 比较法的前沿问题、重大问题研究

介绍比较法学界研究的最新成果和疑难问题,比较研究各个领域的各方面的理论热点问题,特别是结合专业文献的最近研究成果,引导学生进入学术研究的新领域,提高学生学术研究的能力和水平。

#### (十二) 社会法与法治社会建设的前沿问题、重大问题研究

探讨社会法基础理论和实践问题、有中国特色的劳动法律体系的建设和完善,关注社会保障法、社会救助法等社会法的立法进程;探讨法治社会建设的中国道路,法治社会建设与依法治国基本方略的关系等重大理论和实践问题。

#### (十三) 司法文明案例解读的前沿问题、重大问题研究

探讨司法文明典型案例,了解司法文明前沿理论和中国司法文明指数、司法文明指标体系等司法文明理论与实践重要问题和前沿问题。

#### (十四) 法律职业伦理的前沿问题、重大问题研究

介绍法律职业伦理的基本原理,审判伦理、检察伦理、律师伦理、公证伦理、仲裁伦理的基本规范和制度,研讨法律职业伦理相关的经典论述、典型案例和最新案例。

#### (十五) 新科技革命与法律、法治、法理的前沿问题、重大问题研究

回应新科技革命对法治建设提出的挑战,探讨面向科技革命的前沿学科、交叉学科发展,关注法学学科与互联网、大数据、人工智能、生物技术等现代科技与法律实践的融合,有效应对科技伦理和法理问题,努力形成具有创新实力、在国际上拥有话语权、能够抢占国际学术制高点的重要战略力量。

#### (十六) 其他前沿问题研究

各培养单位可以根据自身的情况,发挥比较优势,发现法学理论和法治建设中新的前沿问题,灵活设置本课程的专题。

本课程内容的难点问题包括:如何设计出尊重学术规律、符合时代特征、引领学生成长的课程内容;在对法学不同二级学科、三级学科、专题的重大问题、前沿问题、现实问题分别展开教学时,如何做到基础与前沿平衡、体系与模块契合,避免知识碎片化。

## 七、考核要求

本课程教学量设计为3学分。

在考核方式上,建议采用闭卷考试的方式进行。教学单位也可根据学院实际情况灵活采用开卷考试、写作论文和读书报告、事例和案例分析等方式进行。

在考核标准上,除以本课程的考核结果为主要依据外,还可以考虑:(1)阅读量。规定法学博士研究生必须阅读除其所在二级学科之外的5种以上的法学教材或专著,以及20篇左右的学术论文;(2)交叉研究的能力,用两种以上的研究方法对同一个问题或者案例进行分析;(3)显示度。以学生发表或撰写相关论文、参与各种征文比赛的数量为考核依据。具体分值分布:考核占60%;阅读量、研究能力各占20%;显示度作为加分项目。

## 八、编写成员名单

王利明(中国人民大学)、张文显(吉林大学、浙江大学)、王志强(复旦大学)、石静霞(对外经济贸易大学)、孙长永(西南政法大学)、李曙光(中国政法大学)、吴志攀(北京大学)、张恒山(中共中央党校)、陈甦(中国社会科学院)、周叶中(武汉大学)、袁曙宏(司法部)、顾功耘(华东政法大学)、徐祥民(浙江工商大学)、蒋新苗(湖南师范大学)、王轶(中国人民大学)、赵骏(浙江大学)、付子堂(西南政法大学)、马登科(西南政法大学)、王怀勇(西南政法大学)、龙大轩(西南政法大学)、史红光(华东政法大学)、李雨峰(西南政法大学)、张永和(西南政法大学)、张吉喜

(西南政法大学)、张晓君(西南政法大学)、张震(西南政法大学)、陈步雷(西南政法大学)、周尚君(西南政法大学)、周祖成(西南政法大学)、洪冬英(华东政法大学)、徐以祥(西南政法大学)、梅传强(西南政法大学)、谭启平(西南政法大学)、谭宗泽(西南政法大学)

## 03 法理学(硕士研究生)

### 一、课程概述

法理学属于法学研究生的专业基础理论课程和学科通识课程,也是法学研究生教育中开设时间最长、适用对象最广、学生受益最大的法学课程,有利于法学研究生夯实专业基础、掌握学术前沿、提升研究能力。在法学专业研究生课程体系中,法理学居于基础和主导地位。一方面,它为法学硕士研究生深化本科阶段已掌握的有关法律的基本知识、基本原理和基本方法;另一方面,法理学的研究方法和研究内容对法学其他各学科的发展方向和发展趋势具有引领作用。开设好法理学课程,能够更好地传播和普及法律、法治的基本理念,培养学生的法理思维,提升学生法理思维能力,为法治中国建设提供充足的智力资源。

### 二、先修课程

先修课程是指学生在修读本核心课程之前为掌握应具备的相关基本知识和能力而修读完毕的课程。本课程的开设以法学专业硕士研究生较好地掌握本科阶段的法学核心课程内容为前提,尤其是要具备较为扎实的法理学、宪法学、民法学、刑法学基础以及必要的哲学、经济学、政治学、社会学基础。研究生阶段的法理学课程并非本科阶段法理学课程内容的重复,它主要立足于对法理学的重大问题、前沿问题进行专精讲解,并着力培养研究生的思维能力与研究能力。

### 三、课程目标

研究生阶段的法理学课程教学着眼于如下目标:(1) 系统掌握习近平总书记关于全面依法治国的重要论述,具备立足中国实践提炼和创新法学理论的基本素质;(2) 熟悉中西方学者有关法理学的基本范畴、基本原理、基本方法以及主要学派或研究范式,了解法学产生、发展、变化的学术规律;(3) 善于发现各部门法的核心法理及制度原理,沟通理论法学与应用法学的共性研究;(4) 提升法律思维、法治思维和法理思维能力,对法律生活和社会生活中的重大理论和实践问题作出正确回应;(5) 增强法学研究生的批判性思维能力、建设性思维能力和理论构建能力。

### 四、适用对象

适用于所有法学专业硕士研究生。



## 五、授课方式

### (一) 专题式讲授

以法学中的前沿问题、重大问题作为主要授课内容,并通过相关专题课程的开设,提高学生的法学研究能力与法治实践能力。

### (二) 互动性教学

采用论辩式、对话式教学法,在教师讲授提纲、学生先行准备的情况下,就可选方案较多、理论争鸣较大的相关法律理论与实践问题展开互动式讨论。

### (三) 开放式教学

为加强法理学与部门法的对接,可以吸收法学理论基础良好的部门法教师参与本课程教学;涉及案例法理学、部门法理学的内容,可聘请法律实务部门的专家型法律职业者参与教学;有条件的学校可以适当邀请外籍专家讲授相关专题。

## 六、课程内容

立足于新时代的中国法学理论与法治实践,本课程遴选法理学的一系列重大理论问题作为法理学教学的专题,各培养单位可根据实际从中确定若干专题重点讲授,包括:

### (一) 马克思主义经典文献中的法律思想研究

马克思主义经典文献中法律思想内容丰富、博大精深,具有革命性、科学性的意义,在当代仍然保持着强大的理论生命力。这些经典文献既包括马克思主义法学形成与发展过程中的《德意志意识形态》《共产党宣言》《资本论》《家庭、私有制和国家的起源》等著述,也包括马克思主义法学中国化进程中经典作家的部分文献。学习和领会这些文献中的法律思想及其内在底蕴,对从事法学研究和法治建设的法治人才而言,是必不可少的基本功。

### (二) 习近平全面依法治国新理念新思想新战略研究

着重阐述和探讨习近平以人民为中心的法治理念、全面依法治国新理念新思想新战略以及有关立法、执法、司法、守法的思想,深刻把握习近平总书记对中国特色社会主义法治理论和法学理论的创新性贡献、习近平法治思想对法治中国建设的指导意义。

### (三) 西方法理学的核心议题

了解西方法理学的发展历史、主要流派,着重分析西方法理学的核心议题,诸如法律与道德、公平与效率、自由与判断、人权与权力、责任与惩罚等。

### (四) 中国传统法律文化的基本内核与现代意义

了解中国法律思想的发展历史,挖掘中国传统法律文化中的优秀基因,并分析其在建设中国特色社会主义法治国家中的借鉴意义,阐释清末新政以及民国法学在推动中国法治现代化方面曾经起到的历史作用。

### (五) 中国特色社会主义法治建设的历史经验

改革开放以来,我国法治建设不仅取得了历史性成就,而且积累了一系列宝贵经验,形成了一整套科学理论。其中包括:坚持和拓展中国特色社会主义法治道路;坚持依法治国与以德治国相结合;坚持依法治国与依规治党有机统一;坚持法治与自治良性互动;坚持以依宪执政和依宪治国统领依法治国和法治中国建设;坚持法治与改革双轮驱动;坚持统筹推进国内法治与国

际法治;坚持遵循法治规律与秉持中国法理相一致等。

#### (六) 新时代中国法理的学术意蕴与时代价值

阐述新时代中国法理的基本内涵、基本命题以及法理学回归法理研究的学术意义,重点阐明新时代中国法理在推动良法善治中的实践功能以及在构建中国特色社会主义法学理论体系中的学术价值。

#### (七) 法学基本范畴及其体系化研究

研究权利和义务作为法学核心范畴的内涵与意义,在体系化层面上,以渊源、体系、效力、要素构建法律的存在范畴;以主体、能力、行为、关系构建法律的主体范畴;以权利、义务、责任、激励、制裁构建法律的内容范畴;以尊严、自由、公正、秩序构建法律的价值范畴;以立法、执法、司法、法律监督构建法律的实践范畴。

#### (八) 部门法理学的理论框架与核心范畴

立足于部门法整体,提炼公法、私法、社会法的核心范畴及其在不同法律部门中的表述;研究法理学与部门法学相互之间的理论渗透,注重以部门法学的前沿研究完善法学理论体系。

#### (九) 当代中国重大现实问题的法理回应

以法律如何满足人民对美好生活的需要为导向,着重分析社会公平的法律标准、弱有所扶的制度建设、扶贫脱贫的法律规制、环境治理的法律路径、国家长治久安与社会和谐稳定的法治保障等并进行深入而细致的探讨。

#### (十) 法学方法论研究

分析法学研究的前提预设、逻辑起点、研究视角、研究模式、研究范式、研究路径、研究方法、研究手段,以及法学方法论的争论,提升研究生的创新能力、思维能力和科研能力。

#### (十一) 法学思维体系研究

提炼法治实践应有的法律方法与思维素质,从法律发现、法律解释、法律推理、法律论证等方面构建法律方法,运用法律逻辑学、解释学、修辞学、案例分析等理论与方法构建法律方法论知识体系,以法律思维、法治思维、法理思维的融合构建新时代中国法学思维体系。

#### (十二) 互联网、大数据和人工智能背景下的法律发展趋势展望

从法理上论证、分析互联网、大数据、人工智能等对于法律制定、实施以及人们法律观念、法治思维上的冲击,合理设想在科技改变世界的历史背景下未来法律的发展趋势。

#### (十三) 全球化与世界法治文明

理解当今时代全球化对于人类的生产方式、生活样式和生存状态的重大变革及其对于世界法律发展的方向和趋势的深刻影响,在把握全球化的基本特征和中外全球化理论的基础上,分析和研判当今世界法律发展所呈现出来的现代化、国际化、全球化、区域化、本土化等五种错综复杂的趋势,从法治与全球治理关系的理论高度以及全球治理法治化的时代前沿,认识通过世界法治文明构建人类命运共同体的重要意义。

本课程内容的难点问题包括:在不与本科教学内容重复的前提下,如何设计出尊重学术规律、符合时代特征、引领学生成长的课程内容。在对法理学重大问题、前沿问题、现实问题进行专题探讨的情况下,如何防止学生知识的碎片化。相关教学内容如何做到共性与个性相统一、基础与前沿相平衡、整体与模块相契合、体系与亮点相呼应。

## 七、考核要求

本课程为3个学分,并保证有54~72学时的教学量。可以采用闭卷或开卷考试、写作论文和读书报告、事例和案例分析的方法进行。

在考核标准上,除以本课程的考核结果为主要标准外,还可以考虑:(1)阅读量。规定法学研究生必须阅读参考文献中5种以上的法学教材或专著,以及20篇左右的学术论文;(2)实践量。即统计学生参与案例讨论和法律实习的工作量,加强理论与实践的结合;(3)显示度。以学生发表或撰写相关论文、参与各种征文比赛的数量为准。

具体分值分布:考核占50%;阅读量、实践量各占25%;显示度作为加分项目。

## 八、编写成员名单

张文显(吉林大学、浙江大学)、王利明(中国人民大学)、王志强(复旦大学)、石静霞(对外经济贸易大学)、孙长永(西南政法大学)、李曙光(中国政法大学)、吴志攀(北京大学)、张恒山(中共中央党校)、陈甦(中国社会科学院)、周叶中(武汉大学)、袁曙宏(司法部)、顾功耘(华东政法大学)、徐祥民(浙江工商大学)、蒋新苗(湖南师范大学)、黄文艺(中国人民大学)、胡玉鸿(华东政法大学)、焦宝乾(浙江大学)、王凌峰(浙江大学)、郭晔(浙江大学)

# 04 宪法学

## 一、课程概述

宪法是国家根本大法,在国家法律体系中居于核心地位。我国宪法以国家根本法的形式,确立了中国共产党的领导地位和领导制度、中国特色社会主义道路、中国特色社会主义理论体系、中国特色社会主义制度的发展成果,反映了我国各族人民的共同意志和根本利益,是党和国家的中心工作、基本原则、重大方针、重要政策在国家法制上的最高体现。

宪法学是以宪法和宪法现象及其发展规律为研究对象的法律科学,它涉及宪法学的原理与法理、宪法的原则与规范、国家基本制度、国家政权组织形式、国家权力的配置、公民基本权利和义务、宪法的实施与实现等核心内容,在法学教育和法学知识体系中居于基础地位。

建设和开设好研究生阶段的宪法学课程,既有助于培养和巩固学生的宪法意识、宪法思维、宪法信仰和运用宪法知识观察分析问题的能力,也有助于更好地传播和普及宪法知识、弘扬宪法精神。

## 二、先修课程

先修课程是指学生在修读本核心课程之前为掌握应具备的相关基本知识和能力而修读完毕的课程。本课程的开设以研究生较好地掌握本科阶段的法学核心课程内容为前提,学生需要

储备扎实的法理学、宪法学、行政法学、民法学、刑法学、诉讼法学等基础知识以及必要的哲学、政治学、社会学等相关知识。研究生阶段的宪法学课程并非本科阶段宪法学课程内容的重复,其侧重点在于宪法的重大问题、前沿问题和实践问题,目的在于培养研究生的宪法思维方法和科研能力、创新能力、实践能力。

### 三、课程目标

研究生阶段的宪法学课程着眼于理论、实践和方法三个目标:(1)在理论层面,旨在让学生系统掌握宪法学基本知识、基本原理和基本方法,熟悉中西方宪法学者的主要理论观点、学术流派和研究范式,了解宪法学的学说史、思想史,善于发现各部门法中的宪法学问题,贯通宪法学与其他部门法学的共性研究,具备立足中国实践提炼和创新宪法学理论的基本素质;(2)在实践层面,旨在让学生了解国家的基本制度和基本国策,理解宪法权力秩序和基本人权体系,对宪法在公民权利保障和治国理政中的地位、功能和价值形成清晰的认识和理性的判断,培育学生尊崇宪法、遵守宪法、维护宪法、运用宪法的信念和能力;(3)在方法层面,注重加强方法论学习和训练,旨在培养学生宪法思维,并运用宪法方法对部门法中的宪法问题、治国理政中的宪法问题和公民权利保障中的宪法问题等进行理性分析的能力。

### 四、适用对象

适用于所有法学专业硕士研究生。

### 五、授课方式

授课方式要注重学术性、规范性、思辨性和开放性。可采取专题报告、论辩对话、开放参与等授课方式。

#### (一) 专题报告式授课

聚焦宪法学中的重大问题、前沿问题和实践问题,由教师专题讲授,或者由研究生作专题报告、教师点评,提升研究生学术研究能力与学术表达能力。

#### (二) 论辩对话式授课

由教师和研究生共同选定研讨主题,或具有典型意义的宪法事例,在充分准备的基础上,采用论辩式和对话式教学法,对研讨主题相关的理论问题与实践问题展开论辩。

#### (三) 开放参与式授课

为加强宪法学与部门法学的关联和对话,以及对典型宪法事例的分析,可以邀请部门法教师、聘请法律实务部门的专家参与教学;有条件的学校可以适当邀请外校或外籍专家学者参与相关主题教学。

### 六、课程内容

根据研究生阶段宪法学学习的特点,本课程指南拟将下列基本问题作为宪法学课程内容,各培养单位可根据教学实际予以进一步细化完善。

#### (一) 宪法基础理论

(1) 宪法指导思想。基于宪法指导思想的发展变迁,着重阐释“习近平新时代中国特色社

会主义思想”在新时代宪法政治和宪法实施中的指导意义。(2) 宪法概念和宪法学基本范畴。基于法概念的一般理论,着重阐释宪法概念的内涵与外延,着重阐释宪法性法律、宪法惯例、基本国策、国际公约等作为宪法渊源的作用机制及其法理。基于法律关系的一般理论,着重阐释党政关系、国家权力与公民权利的关系、宪法与法律的关系、宪法与国家治理的关系等。(3) 宪法原则与规范。着重阐释党的领导、人民主权、依法治国、依宪治国等宪法原则之渊源、法理和效力等。基于法规范的一般理论,着重阐释宪法的规范属性、规范类型、规范运作等内容。(4) 宪法方法。基于法学方法的一般理论,着重阐释宪法方法论和具体方法运用。(5) 宪法历史。结合中国近现代历史,着重阐释中国社会主义宪法产生和发展的历史进程等内容。

## (二) 宪法基本制度

(1) 国体。深刻阐释国体之于国家建构的深刻内涵,深刻阐释我国宪法国体条款的规范结构,深刻阐释“中国共产党领导是中国特色社会主义最本质的特征”的宪法学意义。(2) 政体。深刻阐释人民代表大会制度的法理与机理,深刻阐释人民民主的本质内涵,深刻阐释党的领导、人民当家作主、依法治国的有机统一关系内在逻辑,深刻阐释国家监察体制改革的宪法学意义。(3) 国家立法体制和司法制度。深刻阐释国家立法体制和国家司法制度的宪法地位和宪法学意义,深刻阐释国家立法和司法在宪法实施和人权保障中的功能和作用。(4) 国家结构形式。深刻阐释我国单一制国家结构形式的法理与特点,深刻阐释我国中央地方关系法治化的理论基础与现实需要。(5) 民族区域自治制度。深刻阐释民族自治权的基本原理以及我国民族区域自治制度的建立与发展历程,深刻阐释“中华民族”入宪和民族团结和谐发展的理论与实践探索,培植“中华民族共同体”意识。(6) 特别行政区制度。深刻阐释高度自治权的基本原理以及我国特别行政区制度的建立与发展历程,深刻阐释我国“一国两制”的理论与实践探索。(7) 多党合作与政治协商制度。深刻阐释多党合作与政治协商制度的法理基础,深刻阐释社会主义协商民主的内在价值和实现方式。

## (三) 公民的基本权利和义务

(1) 基本权利原理。深刻阐释基本权利的内涵与性质、历史与发展、规范与结构、主体与效力、功能与类型、冲突与竞合等基本理论问题,密切关注部门法中的基本权利问题、基本权利体系问题和基本权利的比较研究。(2) 基本权利保障。深刻阐释基本权利的宪法保障、基本权利的法律(立法)保障、基本权利保障的国家义务、宪法未列举基本权利的保障、基本权利的司法救济等重要问题。(3) 基本权利限制。深刻阐释基本权利限制的原理,包括限制的依据、限制的内涵、限制的立法方式、限制的目的、限制的形式等问题;重点阐释基本权利限制的宪法审查,包括审查的类型、程序和基准等问题。(4) 基本权利的发展。深刻阐释基本权利的发展趋势,探讨互联网、大数据、人工智能时代和基因工程等相关权利问题,如隐私权、数据权(信息权),以及新型人权问题,如环境权、数字权。(5) 基本权利典型事例(判例)分析。规范分析域外涉及基本权利的宪法判例,深刻阐释我国涉及基本权利的典型事例。(6) 公民的基本义务。重点阐释基本义务的原理、基本义务的内容和基本义务的体系等问题。

## (四) 国家机构

(1) 国家机构的属性与功能。(2) 国家机构的组织原则。(3) 国家机构的权力范围及其内设机构体系。(4) 我国的国家机构改革。着重阐释新时代党和国家机构改革的理论与实践问题,以及监察权运行及其与其他国家权力的关系问题。

### (五) 宪法实施

(1) 合宪性审查。阐释作为合宪性审查工作机构的宪法和法律委员会的工作职责、工作程序和审查方法。(2) 宪法解释。阐释宪法解释的哲学、宪法解释的理论、宪法解释的功能、宪法解释的原则、宪法解释的方法、宪法解释的程序。(3) 宪法宣誓。阐释宪法宣誓制度的内容、宪法宣誓制度的作用、宪法宣誓制度的效果。(4) 宪法教育。阐释宪法教育的理念、内容和方法。

## 七、考核要求

本课程 3 学分,并保证有 54 学时的教学量。

可以采用考试(闭卷或开卷)、写作(学术论文或读书报告)、事例或案例分析的方法进行。

采用“课程考核+文献阅读+课堂讨论+论文写作”的综合标准,其中:(1) 课程考核,即本课程确定的考核方式的考核,作为考核的主要标准,分值权重占 50%;(2) 文献阅读,即对本课程重点参考文献和新近重要学术论文的精读,分值权重占 25%;(3) 课堂讨论,即参与课堂讨论情况,重点考查运用宪法理论分析宪法实践问题的思维和能力,以及对典型宪法事例的分析和见解,分值权重占 25%;(4) 论文写作,即撰写和发表宪法学论文,该项作为加分项目。

## 八、编写成员名单

张文显(吉林大学、浙江大学)、王利明(中国人民大学)、周叶中(武汉大学)、王志强(复旦大学)、石静霞(对外经济贸易大学)、孙长永(西南政法大学)、李曙光(中国政法大学)、吴志攀(北京大学)、张恒山(中共中央党校)、陈甦(中国社会科学院)、袁曙宏(司法部)、顾功耘(华东政法大学)、徐祥民(浙江工商大学)、蒋新苗(湖南师范大学)

## 05 民法学

### 一、课程概述

民法学是法学硕士研究生的核心课程和必修课,目的在于培养学生扎实的民法学理论功底,塑造学生公平正义、诚实守信、保障私权等民法基本理念,并且熟悉民法学科的法学前沿问题,系统深入地掌握本专业的学术史、基本理论和专门知识,熟知国内外关于本专业研究的主要学术观点、学术前沿发展动态,把握民法在当代和未来的发展趋势。

本课程以培养具有一定法律实务技能的学术型人才为基本目标,以研究生成长为中心,以打好知识基础、加强能力培养、有利长远发展为长期目标,通过课堂讲授和案例教学方法相结合的方式,使学生系统学习民法学核心课程,能够全面把握和深入理解民法的基本概念、基本原则和我国民法的主要制度,并能够熟练运用民法方法论和法律解释学去分析案例、解决问题,从而具备研究生的知识获取能力、学术鉴别能力、独立研究能力和解决实际问题的能力,使学生成为具有较高法学理论素养、掌握系统法学专业知识的高级专门人才。

## 二、先修课程

先修课程是指学生在修读本核心课程之前为掌握应具备的相关基本知识和能力而修读完毕的课程。学生在本科学习期间应当修完法学核心课程及必要的通识课程,掌握法理学的基本知识,对各部门法基础知识有基本的理解,并对民法学的基本内容有一定的理解、具备一定的知识基础。

## 三、课程目标

本课程立足于研究生综合能力的培养,通过本门课程的讲授和学习,使学生掌握民法的基本概念和基本原则、了解民法在法律体系中的地位,并掌握我国民事法律的基本制度和基本理论。在学习民法学课程后,学生应当掌握民法的基本学习方法,具有一定的理论分析能力,了解当前民法学界关注的前沿问题和热点问题,并能够进行独立的思考,积极参与热点问题的研究与讨论,能够对民法总论、人格权、物权、债与合同、婚姻家庭、继承、侵权责任等主要概念和制度有较为全面的把握和深入的理解,较为熟练运用民法知识观察、分析和研究真实案例,具备解决民法问题的能力。

## 四、适用对象

适用于所有法学专业硕士研究生。

## 五、授课方式

民法学课程的授课应坚持理论与实践相结合、理论讲授与案例教学相结合的原则,在讲授基本概念、基本原理和基本制度的同时,介绍相关的司法实务见解和案例研究方法,具体应注意以下几个方面的要求:

1. 授课应采取专题讲授与学生讨论相结合的方式进行。对于民法基本原理和我国主要民事法律制度的重点内容,应当以讲授为主,注重民法学知识的系统性、准确性和适当的深度;对于民事立法和司法实践中常见的疑难问题,应当结合典型案例或者学界的前沿观点及学术争议等组织讨论,有条件的院校可以适当吸收实务部门的相关资深专家参与教学。

2. 注重理论讲授与案例教学相结合。民法学是一门应用学科,因此,在系统讲授民法学理论的同时,也应当特别重视运用案例教学方法。案例教学实际上就是以案说法,即将典型案例带入课堂,引导学生进行思考和讨论,举一反三,掌握解决实际问题的能力。

3. 注重学科传统知识与新兴知识相结合。民法是私法的基本法,既具有极强的学科特色,又具有极大的包容性,因此也具有很强的开放性和时代性。在教学过程中,既要讲授本学科传统知识体系中的重点内容,帮助学生奠定扎实的理论基础,也要适当介绍本学科近年来兴起的新领域、出现的新问题,如民法学中涉及大数据、个人信息、人工智能等前沿交叉学科的知识,使教学内容保持一定前沿性。

4. 教学中应注重课前预习与课后作业。课前预习要求学生充分阅读相关法律、司法解释、案例以及文献,教学中教师应通过提问、追问方式检验学生课程预习效果;教师可根据情况安排适当的课后阅读和案例分析作业,锻炼学生检索文献和独立思考等方面的能力,检验学生对法

律适用问题的把握程度。

## 六、课程内容

本课程应当围绕民法学的基本原理和基本制度展开讲授,重点是主要概念、制度和原理,教学内容既要保持一定的深度和难度、注重学科知识的体系性和全面性,又要注重适当培养学生分析和解决问题的能力,使其掌握法学方法论和案例分析法,具备解决司法实践中民事案件的能力。本课程包括以下六个模块:

### 1. 民法总论

包括民法的基本概念、民法的性质、民法的渊源、民法的解释与适用、民法的调整对象、民法的基本原则、民事法律关系、自然人、法人、非法人组织、民事法律行为、代理、诉讼时效与期间。该部分内容重点讲授民法的诸项基本原则、自然人的民事权利能力与行为能力、监护、法人的概念与分类、民事法律行为的成立与效力、无权代理、诉讼时效等重点制度,在讲授时应当结合典型案例进行讲授,并适当安排讨论。

### 2. 人格权法

包括人身权概述、人格权和身份权的各项概念与制度,重点是结合典型案例理解人身权的概念和特征、一般人格权与具体人格权、身份权的特征与类型等内容,尤其应当结合大数据、信息革命和人工智能的背景讲授隐私权、个人信息和数据的保护。

### 3. 物权法

分为物权法概述、所有权、用益物权、担保物权、占有五部分内容,包括物权的概念与特征、物权法的基本原则、物权的变动、不动产登记、物权的保护、所有权的概念与分类、共有、建筑物区分所有权、相邻关系、用益物权的概念与特征、土地承包经营权、建设用地使用权、宅基地使用权、地役权、担保物权的概念与特征、抵押权、质权、留置权、占有的概念与功能、占有的效力和保护等,重点应当结合典型案例讲解物权法定原则、公示公信原则、不动产物权登记、动产物权的交付、按份共有与共同共有、建筑物区分所有权的内容、农地三权分置的含义与内容、宅基地使用权的设立、抵押权的设立与效力、动产质权与权利质权、留置权的效力、占有的效力等较为抽象疑难的内容。

### 4. 债与合同法

包括债的概念与分类、债的发生、变更和消灭、无因管理、不当得利、合同的概念和特征、合同的成立、合同的内容和形式、合同的履行、合同的担保、合同的解除、违约责任、合同的解释、转移财产权的合同、完成工作交付成果的合同、提供劳务的合同、技术合同等内容。重点是结合典型案例深入讲授无因管理之债的构成要件和效力、不当得利之债的效力、缔约过失责任、无效合同、可撤销合同、效力待定合同、双务合同履行中的抗辩权、债权人的代位权与撤销权、合同解除的条件与效力、违约责任的承担方式及免责事由、买卖合同、赠与合同、借款合同、融资租赁合同、建设工程合同、委托合同、技术转让合同等疑难内容。

### 5. 婚姻家庭、继承法

包括亲属制度、夫妻关系、结婚制度、离婚制度、收养制度、父母子女关系、扶养制度、继承法的基本原则、法定继承、遗嘱继承、遗赠和遗赠扶养协议、继承的开始与遗产的处理等内容,重点结合典型案例讲解亲系与亲等、无效与可撤销婚姻、夫妻财产关系、离婚的条件与后果、收养关



系的成立与解除、法定继承人的范围与继承顺序、代位继承与转继承、遗嘱的有效与无效、遗赠扶养协议、遗产的分割与被继承人债务的清偿等疑难内容。

#### 6. 侵权责任法

包括侵权责任的概念与分类、侵权责任的归责原则、侵权责任的构成要件、侵权责任的承担方式、侵权责任的抗辩事由、数人侵权、各类特殊侵权责任等内容,重点应当结合典型案例讲解过错责任原则、无过错责任原则、因果关系的认定、精神损害赔偿、共同侵权行为、网络侵权责任、安全保障义务、产品责任、医疗损害责任、高度危险责任、饲养动物损害责任、物件损害责任等疑难内容。

### 七、考核要求

本课程为3学分,应保证54个学时的教学时间。可以采用闭卷或开卷考试、写作论文和读书报告、实例和案例分析等方法进行考核。

在考核标准上,除以本课程的考核结果为主要标准外,还可以考虑:(1)阅读量。规定法学研究生必须阅读参考文献中5种以上的法学教材或专著,以及20篇左右的学术论文;(2)实践量。即统计学生参与案例讨论和法律实习的工作量,加强理论与实践的结合;(3)科研量。以学生发表或撰写相关论文、案例分析、参与各种征文比赛的数量为准。

具体分值分布,考核占50%;阅读量、实践量各占25%;科研量可以作为加分项目。

### 八、编写成员名单

王利明(中国人民大学)、张文显(吉林大学、浙江大学)、王志强(复旦大学)、石静霞(对外经济贸易大学)、孙长永(西南政法大学)、李曙光(中国政法大学)、吴志攀(北京大学)、张恒山(中共中央党校)、陈甦(中国社会科学院)、周叶中(武汉大学)、袁曙宏(司法部)、顾功耘(华东政法大学)、徐祥民(浙江工商大学)、蒋新苗(湖南师范大学)、王轶(中国人民大学)、孟强(北京理工大学)

## 06 刑法学

### 一、课程概述

刑法学是法学中最重要的核心课程之一。刑法是各部门法的“保障法”,对于维护国家安全、保障人权、保护人民、维护社会稳定、保障社会可持续发展、推动社会主义建设事业的顺利进行、保障国家的长治久安,都有极其重大的意义。同时,随着极其广泛而又极为复杂的“刑民交叉”“刑行交叉”等刑法与各部门法关系的日益突显,新时代法学研究生需有把握和解决这些法律问题的知识和能力。因此,开好刑法学课程,是提升法学研究生的专业理论功底、融通法学研究生的法学知识体系、培养法学研究生的复杂法律问题解决问题的能力等的需要。

## 二、先修课程

先修课程是指学生在修读本核心课程之前为掌握应具备的相关基本知识和能力而修读完毕的课程。本课程的开设以研究生较好地掌握本科阶段的法学核心课程内容为前提,尤其要具备本科阶段法理学、宪法学、刑法学、刑事诉讼法学、民法学、行政法学等相关专业理论基础。本课程教学并非本科阶段刑法学课程内容的重复,而主要是基于新时代研究生培养的刑法学重点问题和理论与实践前沿内容。

## 三、课程目标

本课程教学,旨在通过课程内容的科学设置和教学方法的有效规划,使学生的刑法基础理论水平得到全面性提高、刑法专业知识得以系统化把握、刑法与相关部门法关系的知识得以体系化融通、研究性思维及解决复杂法律问题的能力得到累进式训练。

## 四、适用对象

本课程适用于所有法学硕士研究生。

## 五、授课方式

### (一) 专题式教学

围绕课程目标,将本专业需要把握的刑法学重点及理论与实践前沿问题予以体系化设置为系列专题,由课程责任教授统一组织具有相应资质的教师授课,并确保所有学生课前充分阅读所指导的专题文献和有效完成所有专题的学习任务,以深化学生对这些专题的理解和把握,并培养其研究性思维。

### (二) 开放式参与

基于刑法与其他部门法的交叉融通关系,本课程教学可以吸收相关部门法教师参与。对于实务性较强的内容,应聘请专家型法律职业者参与教学,以便研究生更直接地获取相关实务信息、更多地了解司法实践实际、更好地培养刑法应用能力。

### (三) 沙龙式研讨

本课程应采用能发挥学生学习主体性的沙龙式、论辩式、对话式等教学法。需有一定数量的研究生导师和其他对专题内容有专门深入研究的教师参与课堂研讨。需有效处理好学生课前文献阅读与课堂教学研讨的关系。

### (四) 案例式教学

针对具有实务性的教学专题内容,应策划和嵌入真实的或基于真实案例改编的案例,并据此指导学生提前阅读、组织学生讨论,以通过反复的互动与交流以及各种信息、知识、经验、观点的碰撞,来达到启示刑法理论、启迪刑法思维和提高学生分析和解决刑法问题能力的教学目的。

## 六、课程内容

各专业可以根据本专业特点,从以下四个模块的内容中,分别选择与本专业对接的具体内容作为本课程的教学内容。其中,每个模块中内容的选取,不得少于本模块内容的 1/2。

### （一）刑法通论中重要问题的理解与适用

可以根据以下内容的“重点、难点和热点问题的理解与适用”，确定为若干个适合单元教学的专题：(1) 刑法学的知识谱系；(2) 刑法的本质、精神、机能、任务、原则等宏观问题；(3) 刑法基本原则中的微观问题；(4) 刑法的解释问题；(5) 刑法适用的范围、效力问题；(6) 刑法适用方法论。

### （二）犯罪成立基本评价体系的理解与适用

可以根据以下内容的“重点、难点和热点问题的理解与适用”，确定为若干个适合单元教学的专题：1. 犯罪成立评价体系宏观问题（包括犯罪概念、犯罪构成和各犯罪构成理论模型，以及犯罪成立的基本评价体系和修正评价体系即共同犯罪、未完成形态、罪数形态的犯罪成立评价体系）；2. 犯罪成立典型构成理论及犯罪构成要件；3. 排除犯罪性行为及刑行交叉、刑民交叉；4. 共同犯罪形态；5. 犯罪的未完成形态；6. 罪数形态。

### （三）犯罪法律后果重要问题的理解与适用

可以根据以下内容的“重点、难点和热点问题的理解与适用”，确定为若干个适合单元教学的专题：1. 刑事责任与刑罚的基本理论；2. 量刑的基本理论；3. 量刑情节与制度的理论与实务；4. 量刑方法与量刑规范化；5. 刑罚执行制度。

### （四）刑法分则重要问题的理解与适用

可以根据以下内容的“重点、难点和热点问题的理解与适用”，确定为若干个适合单元教学的专题：(1) 刑法分论基本理论；(2) 危害国家安全类犯罪；(3) 危害公共安全类犯罪；(4) 生产、销售伪劣商品类犯罪；(5) 食品、药品类犯罪；(6) 金融类犯罪；(7) 非法经营类犯罪；(8) 杀人、伤害类犯罪；(9) 奸淫类犯罪；(10) 绑架、抢劫、敲诈勒索类犯罪；(11) 盗窃、诈骗类犯罪；(12) 侵占、贪污类犯罪；(13) 贿赂类犯罪；(14) 有组织犯罪；(15) 证据类犯罪；(16) 毒品类犯罪；(17) 渎职类犯罪；(18) 本专业需要开设的其他类犯罪。

## 七、考核要求

本课程需开设3学分、不少于54课时的教学量。可采用闭卷或开卷考试，结合其他考核方式进行考核。其他考核方式包括课前阅读情况考核、课堂参与表现考核、专题文献综述考核、专题论文写作考核和个人学习总结考核等。

在考核标准上，考核方式及其分值权重的选定，以确保可以有效把控学习过程与教学效果为基本标准。其中，其他考核方式在种类上不得少于3种，考试分值权重不低于总分值的50%。

## 八、编写成员名单

张文显(吉林大学、浙江大学)、王利明(中国人民大学)、王志强(复旦大学)、石静霞(对外经济贸易大学)、孙长永(西南政法大学)、李曙光(中国政法大学)、吴志攀(北京大学)、张恒山(中共中央党校)、陈甦(中国社会科学院)、周叶中(武汉大学)、袁曙宏(司法部)、顾功耘(华东政法大学)、徐祥民(浙江工商大学)、蒋新苗(湖南师范大学)、石经海(西南政法大学)、刘湘廉(西南政法大学)、卢有学(西南政法大学)、骆多(西南政法大学)、梅传强(西南政法大学)、张武举(西南政法大学)

### 01 政治学基础理论研究

#### 一、课程概述

本课程为政治学一级学科学术型研究生(包括各二级学科的硕士生和博士生)的核心基础课,是运用马克思主义立场、观点和方法,从理论与实践的结合上对政治学基础理论前沿议题进行梳理、辨析和鉴别的研讨课程。

课程以马克思主义为指导,以政治学基础理论和相关前沿议题为研讨内容,以训练和培养学生的政治学理论思维、辨析和创新能力为教学宗旨。

#### 二、先修课程

本科或研究生期间修习完成中外政治思想史、中外政治制度史、政治学研究方法、国际政治概论等课程。具备专业外语文献的阅读能力。

#### 三、课程目标

(1) 使学生切实掌握马克思主义政治学理论和方法,确立正确的政治立场和价值取向。

(2) 使学生把握政治学基础理论的发展脉络、思想逻辑、价值主张和基本特点,熟悉政治学基础理论经典著作和前沿议题。

(3) 使学生能够科学分析和辨识政治学主要理论流派的立场、观点和方法,合理吸收中国传统文化中的政治学理论要素,正确批判、鉴别和扬弃西方政治学理论。

(4) 使学生能够从政治现象中提炼理论观点,以政治实践验证政治学理论,运用政治学理论分析政治现象,基于政治实践创新政治学理论与方法。

#### 四、适用对象

政治学学术型硕士、博士研究生;马克思主义、法学、公共管理、社会学、经济学等学科硕士、博士研究生。

#### 五、授课方式

采用师生互动型教学,实现课堂教学、经典研读与专题讨论结合。同时,可采用案例分析、情景模拟等方法。

鼓励学生积极参与教学过程,展开自主思考、研究创新、课堂交流和论文写作。

## 六、课程内容

各培养单位可根据实际情况,从以下内容中选择教学内容。

### (一) 导论

- 重点:我国政治学基础理论研究发展的基本脉络和前沿议题。

### (二) 政治研究的逻辑起点

- 重点:马克思主义政治观内涵及其发展;其他主要政治观分析。

### (三) 政治权力理论

- 重点:政治权力属性和功能;权力结构研究。

### (四) 政治权利理论

- 重点:政治权利内涵和功能;政治权利与政治权力的关系。

### (五) 国家理论

- 重点:国家的本质和职能;国家权力配置原理。

### (六) 政府理论:

- 重点:政府结构形式和基本类型;政府职能及其发展。

### (七) 民主理论

- 重点:民主的本质和形式;民主模式及其特征。

### (八) 政党理论

- 重点:政党的本质属性、组织原则和权力结构;政党制度的原则和形态。

### (九) 治理理论

- 重点:治理学说基本流派;新时代中国特色社会主义国家治理现代化理论。

### (十) 政治制度

- 重点:政治制度与政治行为关系;政治制度变迁理论。

### (十一) 政治文化

- 重点:中外政治文化的价值取向比较;政治心理的基础和基本内容;政治理论与意识形态。

### (十二) 政治发展

- 重点:政治发展的内涵;政治发展的主要问题、发展道路与模式。

## 七、考核要求

要求学生深入研读经典原著,撰写读书报告、文献综述和讨论提纲等,结合其讨论发言情况,记为平时成绩。

要求学生在深入研读和调研的基础上,撰写专题研究论文,其成绩记为结业成绩。

以上各环节考核分占比为:考勤记录占 10%,平时成绩占 50%;期末成绩占 40%。

## 八、编写成员名单

王浦劬(北京大学)、燕继荣(北京大学)、李天龙(北京大学)、梁贞情(北京大学)、何瑾(北京大学)、梁宇(北京大学)

## 02 中国政府与政治研究

### 一、课程概述

本课程为政治学一级学科学术型研究生(包括各二级学科的硕士生和博士生)的核心基础课。课程以马克思主义为指导,以当代中国政府与政治的相关前沿议题为主要内容,注重理论与实践的结合,从学理上深入探究当代中国政府与政治的基本结构、制度原理和发展逻辑。课程旨在帮助学生系统、深入、科学地把握中国政治的本质特征及其发展规律。

### 二、先修课程

本科或研究生期间修习完成政治学基本理论研究、中外政治制度、中共党史、政治学研究方法等课程。具备专业外语文献的阅读能力。

### 三、课程目标

(1) 使学生系统了解中国政府与政治的历史基础、理论基础和实践基础,深入把握其本质特征和制度原理。

(2) 使学生深刻把握中国政府与政治发展的客观规律、制度特点、政治优势和价值目标,准确了解相关研究前沿议题。

(3) 使学生具备深入研究中国政府与政治重大议题的科学思维、政治素养和专业能力。

### 四、适用对象

政治学学术型硕士、博士研究生;马克思主义、法学、公共管理、社会学、经济学等学科硕士、博士研究生。

### 五、授课方式

采用师生互动型教学,有机结合教师课堂讲授与学生研讨。鼓励学生理论结合实际,积极参与教学过程,展开自主思考、研究创新、课堂交流和论文写作。

### 六、课程内容

各培养单位可根据实际情况,从以下内容中选择教学内容。

#### (一) 导论

- 重点:中国政府与政治的前沿议题;中国政府与政治的历史发展过程和基本逻辑。

#### (二) 新中国政治的社会基础

- 重点:当代中国社会成员结构格局的发展变化;新时代社会成员结构变迁对政治发展的基础性影响。

### （三）新中国的国家性质

■重点：新中国的国体规定；新中国与封建主义、资本主义国家的本质区别；党的领导、人民当家作主与依法治国的有机统一。

### （四）中国共产党的领导

■重点：中国共产党的领导是中国特色社会主义的本质特征和最大优势；党的全面领导的基本原则、体制机制、政治功能和实施方式；全面从严治党、党的全面建设与党的全面领导的关系。

### （五）人民代表大会制度

■重点：人民代表大会制作为我国根本政治制度的法理；我国政治权力结构和政治体制特点和优势；中国特色社会主义国家行政、司法、监察和军事制度。

### （六）中国共产党领导的多党合作和政治协商制度

■重点：中国共产党领导的多党合作和政治协商制度的原理；我国新型政党制度的本质特征和制度优势；中国共产党与各民主党派的政治关系的历史由来和发展；中国共产党领导的多党合作和政治协商制度的主要形式和运作特点。

### （七）地方政府与政治

■重点：当代中国国家结构形式和制度原理；当代中国中央与地方关系原则；民族区域自治、基层自治等基本政治制度原则和优势；不同层级地方政府的职责配置、行政区划和机构设置原理；新时代地方和区域治理原则、基本特征、府际关系及其新课题；“一国两制”的制度原理和实践发展。

### （八）政府运行过程

■重点：政府运行过程各环节间的区别与联系；中国政府运行过程的特殊性；单位体制在中国政府和政治运行中的功能。

### （九）中国特色社会主义政治发展与国家治理现代化

■重点：中国特色社会主义政治发展道路的必然性和独特优势；推进政治体制改革、推进社会主义民主制度化、规范化和程序化、实现政府职能全面转变的方向、原则和路径；国家治理体系和治理能力现代化的目标、战略与路径；中国传统国家治理智慧与国外国家治理经验对于我国国家治理现代化的借鉴性。

## 七、考核要求

考核由平时成绩与期末成绩共同构成。平时成绩包括出勤考核、课堂讨论发言、专题论文等成绩。要求学生在深入研读和调研的基础上，撰写研究论文，其成绩记为期末结业成绩。平时成绩与期末成绩加总，计为最终成绩，其中平时成绩与期末成绩的比例为5：5。

## 八、编写成员名单

朱光磊(南开大学)、张志红(南开大学)、郭道久(南开大学)、吴晓林(南开大学)、赵聚军(南开大学)、周望(南开大学)

## 03 国际政治理论研究

### 一、课程概述

本课程为政治学一级学科学术型研究生(包括各二级学科的硕士、博士研究生)的核心基础课,是运用马克思主义立场、观点和方法,从理论与实践的结合上对国际政治现象、理论和方法进行梳理、评析和研讨的研究课程。课程以马克思主义为指导,以国际政治学理论相关前沿问题作为研讨内容,以训练和培养学生的理论思维、辨析和创新能力为宗旨。

国际政治、国际关系、外交学等专业的硕士和博士研究生,可以在此基础上设置专题研究课程。

### 二、先修课程

本科或研究生期间应修习政治学基础理论专题研究、中西方政治思想史、政治学研究方法等课程。具备专业外语文献阅读能力。

### 三、课程目标

(1) 使学生牢固掌握马克思主义国际政治学理论和方法,确立正确的政治立场和价值取向。

(2) 使学生了解中外国际政治理论的发展脉络和学术谱系,熟悉国际政治理论和方法经典著作,把握国际政治基本理论逻辑和前沿议题。

(3) 使学生能够运用马克思主义立场、观点和方法分析世界政治和国际关系重大问题,具备承担专业工作的理论能力。

### 四、适用对象

政治学一级学科(包括政治学各二级学科)学术型硕士、博士研究生;马克思主义、法学、公共管理、社会学、经济学等学科硕士、博士研究生。

### 五、授课方式

课堂教学与研讨相结合,着重于经典著作研析。采用师生互动型教学,教师为学生提供研读书目并组织 and 引导学生展开研讨。同时,可采用案例分析、情景模拟等方式。

### 六、课程内容

各培养单位可根据实际情况,从以下内容中选择教学内容。

#### (一) 导论

- 重点:国际政治理论研究的基本内容和前沿课题;国际政治理论发展的谱系。

#### (二) 马克思主义经典作家的国际政治思想



■重点:世界历史和世界体系思想;政治经济辩证作用思想;民族平等与民族独立思想;战争与和平思想。

### (三) 现实主义国际政治理论评析

■重点:古典现实主义;结构现实主义;进攻性现实主义;防御性现实主义;新古典现实主义。

### (四) 自由主义国际政治理论分析

■重点:古典自由主义;商业自由主义;共和自由主义;新自由制度主义。

### (五) 西方马克思主义理论研析

■重点:依附理论;世界体系理论;新葛兰西主义。

### (六) 其他国际政治理论研讨

■重点:建构主义;女性主义;后现代主义;英国学派;非西方国际关系理论。

### (七) 中国传统国际政治思想

■重点:先秦国际政治思想;秦以后中国传统政治思想中的国际关系内容;中国传统战略文化。

### (八) 中国共产党领导集体的国际政治思想

■重点:三个世界划分;和平与发展思想;人类命运共同体;正确义利观;新型国际关系。

### (九) 当代中国学者的国际政治理论

■重点:国际政治的关系理论;道义现实主义;国际政治进化理论。

### (十) 国际安全理论研析

■重点:霸权与均势;军备与武力使用;恐怖主义与反恐;群体冲突及其管理。

### (十一) 国际政治经济学理论研析

■重点:国际贸易与国际政治;国际货币金融与国际政治;对外直接投资与国际政治。

### (十二) 国际政治心理学理论研析

■重点:神经科学与国际政治;威慑的心理学;情感与国际政治;文化心理与国际政治。

## 七、考核要求

要求学生研读经典著作,撰写读书报告、文献综述、讨论提纲等,并结合其讨论发言情况记为平时成绩。要求学生在深入研读和调研的基础上,撰写专题学术论文,记为期末考试成绩。以上环节考核分数占比为:考勤记录占10%,平时成绩占50%;期末成绩占40%。

## 八、编写成员名单

陈岳(中国人民大学)、田野(中国人民大学)、刘玉安(山东大学)、王学玉(山东大学)、刘昌明(山东大学)、李宏(山东大学)、金淑霞(山东大学)

### 01 社会学理论

#### 一、课程概述

本课程系社会学学科最主要的基础性课程之一,为该学科各方向研究生必修课程。

#### 二、先修课程

社会学概论、西方社会学说(西方社会学史)。

#### 三、课程目标

通过对社会学一般理论研究领域现有知识成果进行系统的梳理,使学生大致了解社会学理论研究的主要问题及其不同理论取向之间的逻辑关系,从而为今后独立从事社会学理论方面的研究或以社会学理论为指导开展应用社会学方面的研究奠定一个初步但较系统的知识基础。

#### 四、适用对象

本课程指南主要适用于硕士研究生,也可适用于博士研究生。

#### 五、授课方式

本课程可以采用以下教学方式:教师课堂讲授为主+学生课外阅读和课堂讨论;学生课外阅读和课堂讨论为主+教师课堂引导。鼓励教师充分利用现代信息技术如翻转课堂等进行教学。

#### 六、课程内容

(一) 主要内容。社会学理论有所谓“一般(宏大)理论”与“中层理论”的区分,本课程社会学理论是指前者,后者通常在相关分支社会学领域进行讲授。依此,本课程应该至少包括以下内容:

1. 社会学理论研究的对象。厘清社会学一般理论与哲学研究之间的区别;与各门非社会学学科的理论研究之间的区别;与本学科内相关“中层理论”及各分支学科理论研究之间的区别;与经验研究之间的区别与联系。

2. 社会学理论研究的主要问题。社会秩序与社会变迁何以可能?具体涉及以下两大方面的议题。

(1) 社会秩序何以可能?具体应包括对以下问题的理论阐述:对个体行动者行动过程的理

论阐述;对行动者之间面对面互动过程的理论阐述;对行动者超过面对面范围的结合过程的理论阐述;对宏观社会结构、过程的理论阐述;对行动、互动和宏观社会结构、过程之间相互关系的理论阐述。

(2) 社会变迁何以可能? 具体应包括对以下问题的理论阐述:对社会变迁主要动力机制的理论阐述;对社会变迁主要形式的理论阐述;对社会变迁主要趋势或方向的理论阐述;对社会变迁特殊历史阶段——现代(后现代)社会转型过程的理论阐述。

3. 社会学理论研究的不同取向。可以将社会学诞生以来围绕上述问题的讨论而形成的一般社会学理论流派概括为四大取向。

(1) 结构论取向,包括古典马克思主义、古典实证主义、结构功能主义、社会冲突理论、晚年布劳的“结构社会学”、阿尔都塞的“结构主义马克思主义”等。

(2) 建构论取向,包括韦伯的“理解社会学”、舒茨的“现象学社会学”、米德和布鲁默等人的“符号互动主义”、戈夫曼等人的“戏剧理论”、加芬克尔的“常人方法学”,霍克海默等人的“批判理论”、列菲弗尔等人的“日常生活批判”理论、萨特和梅洛·庞蒂等人的“存在主义马克思主义”等。

(3) 互构论取向,包括伯格和卢克曼等人的“社会建构论”、亚历山大等人的“新功能主义”、科尔曼等人的“理性选择理论”、布迪厄的“实践社会学”、吉登斯的“结构化理论”、哈贝马斯的“沟通行动理论”等。

(4) 解构论取向,包括福柯、布希亚、利奥塔等人的社会理论、拉克劳和墨菲等人的“后马克思主义理论”,以及其他一些受后现代主义思潮影响的社会学家的理论。

4. 社会学理论的中国化。此部分可以选介 20 世纪初社会学被引入中国以来,中国社会学家在社会学理论建构方面所付出的努力及所取得的成果,以及对社会学理论研究的未来前景进行展望。

对于上述课程内容,授课教师既可以以社会学理论研究的主要问题为单元来进行组织课程内容,将对不同理论取向的讨论穿插进对每个问题的讨论之中;也可以以社会学理论研究的取向为单元来组织课程内容,将对不同理论问题的讨论穿插进对每个理论取向的讨论之中。如何取舍,可由授课教师自行确定。此外,在社会学四种理论取向中,前三种应为本专业学生必备知识,第四种可设定为本课程的机动内容,由授课教师自主决定是否讲授。

## (二) 重点和难点。

■ 重点:本课程的重点应该是围绕社会学理论研究的两大主要问题,对社会学理论研究中的现有不同理论取向及其相互之间的逻辑关系进行梳理,既不能将本课程完全讲授成授课者本人对社会学理论主要问题之个人见解的阐发,也不能将本课程讲授成社会学理论的演变史。

### ■ 难点:

1. 社会学及其理论研究的对象。不能简单地从实证主义的立场出发来理解社会学的科学性,从而将社会学理论简单地理解为按照实证科学程序形成的那样一些理论系统。

2. 社会学理论研究不同取向之间的逻辑关系。在讲授或讨论这方面内容时,主要应帮助学生弄清楚各种取向之间的逻辑关系(包括逻辑上的区别和联系),不必纠缠于各种取向之间在时间脉络方面的具体历史关联。

3. 社会学理论的中国化。由于中国社会学家自己建构的社会学理论体系并不多,故在讲授

这一部分时会有一定难度。可由授课教师依据自己的理解确定具体授课内容。

## 七、考核要求

(一) 考核方式:课程论文写作。论文题目可按以下方式确定:授课教师命题;授课教师给出多道选题,由学生自选其一;由学生自主命题。

(二) 考核标准:

1. 论文选题必须是在一般社会学理论(或社会理论)范围之内,不可写成社会哲学或其他非社会学学科领域的论文,也不可写成分支社会学领域的理论论文。

2. 严格按照学术论文的格式和规范撰写。

3. 评分标准(供参考)。建议依据以下标准将课程论文评定为A、B、C、D四等。具体评定标准建议如下:

A等(优秀):主题明确,对与主题相关的研究文献有充分掌握;分析细致,逻辑严谨;写作规范,行文流畅;言之有物,富有新意。

B等(良好):主题明确,对与主题相关的研究文献有较充分掌握;分析细致或尚细致,逻辑严谨或尚严谨;写作规范,行文流畅;言之有物,略有新意。

C等(一般):主题明确或尚明确,对与主题相关的研究文献有较充分掌握;分析细致或尚细致,逻辑严谨或尚严谨;写作规范,行文流畅;言之有物或尚属有物,但新意缺乏或不足。

D等(不及格):主题不明确,对与主题相关的研究文献缺乏基本的掌握;分析不细致,逻辑不严谨;写作不规范,行文不流畅;言之无物,毫无新意。

4. 论文中有抄袭、剽窃现象者,本课程成绩记为零分。

## 八、编写成员名单

李强(清华大学)、谢立中(北京大学)、董晓萍(北京师范大学)、李培林(中国社会科学院)、周晓虹(南京大学)、周大鸣(中山大学)、李汉林(中国社会科学院)、翟振武(中国人民大学)、张静(北京大学)、刘精明(清华大学)、郑路(清华大学)、王天夫(清华大学)、何晓斌(清华大学)

## 02 社会学研究方法

### 一、课程概述

社会学研究方法是社会学学科体系中三个主要的组成部分之一,同时也是社会学学科各专业研究生课程体系中最重要专业基础课程之一。本课程在本科生学习社会研究方法初步知识的基础上,着重从选取研究课题、开展研究设计、研究具体实施以及研究论文写作等几个大的方面,向研究生介绍实际从事一项社会研究课题的关键环节。而具备实际从事社会研究课题的各

种知识和技能,则是社会学专业研究生完成学位论文的基础和前提。因此,本课程在培养社会学学科各专业研究生的工作中具有十分重要的地位和作用。

## 二、先修课程

社会学概论、社会学理论、社会调查方法、社会统计学、SPSS 软件应用。

## 三、课程目标

修完本门课程后,要使学生能够运用本课程中所学到的知识,根据学科基础理论和社会现实选取合适的研究课题,并能够恰当运用社会研究的基本方式和研究方法进行研究设计,同时具备各种收集研究资料的方法和能力,以及一定的学术论文写作技能,从而为顺利进行和完成学位论文的研究奠定基础。

## 四、适用对象

本课程适用于社会学一级学科各专业的博士研究生和硕士研究生。

## 五、授课方式

本课程主要采用教师讲授与学生报告和讨论相结合的教学方式与教学方法,充分调动研究生在学习和实践社会研究方法中的主动性;但在硕士生与博士生不同阶段的方式略有不同。硕士生阶段教师讲授的比重占 70%左右,学生讨论、报告比重占 30%左右;博士生阶段教师讲授比重占 40%左右,学生讨论、报告比重占 60%左右。同时,要充分利用现代信息技术,在教师引导下,通过大量的文献阅读和分析讨论,使学生更好地掌握与本课程内容相关的文献资料,从前人研究结果中学习社会研究方法的知识和技能。

## 六、课程内容

社会学研究方法是一门实践性、操作性很强的课程,也是培养学生将所学到的学科理论与社会现实相结合,运用本专业特有的视角和理论框架来描述、解释社会现象的重要环节。本课程的主要内容可以分为以下几个大的方面:

### (一) 选择课题

任何一项具体的社会学研究都始于对研究课题的选择和确定。对于研究生来说,他们学习社会学研究方法不能只是了解具体的知识,而是要将这些方法运用到学位论文的研究中去。因此,除了掌握社会研究基本特征、了解理论与研究之间的关系外,还要能实际运用这些知识。而如何选择一项合适的研究课题,就成为本课程教学中第一个重要的内容。

选题的标准有四条,即重要性、创新性、可行性、合适性。重要性即课题的意义或价值。这种价值既可以是理论上的,也可以是实践上的,同时包含这两方面则是最好的。创新性即课题要具有独特的、新颖的内容。要在前人研究结果的基础上有所创新和提高;可行性即研究者在客观上具备了开展该项研究的各种外在条件。合适性指的是研究者具备了有利于进行该项研究的各种身份特征和背景。

社会学研究课题的主要来源包括社会现实、个人经历以及文献资料三个方面。其中,社会

现实是社会学专业研究生进行研究课题选择的最重要来源。个人经历则是研究生发现研究问题的特定来源。不同的个人经历会带来不同的社会感受和社会认知,帮助学生形成研究问题的最初兴趣点。文献资料是系统了解相关研究领域及其研究现状的重要来源,其在形成合适的研究课题的过程中具有不可替代的地位。更为常见的情况是,一个符合要求的研究课题的选择和确定,往往是上述三个方面共同作用的结果。

## (二) 文献回顾

文献回顾指的是围绕相关研究主题所进行的系统的文献资料搜寻、挑选、阅读、分析、评价和总结的工作。文献回顾的过程对于研究课题的形成和明确化,以及对于下一阶段的研究设计工作都具有十分重要的影响。同时,文献回顾也是研究生在本门课程学习过程中必须掌握的一项基本功。

了解和熟悉常用文献的类型、熟练掌握系统查找相关文献的方法,是进行文献回顾的前提。而对相关文献进行合理选择和进行深入的阅读分析,则是进行一项文献回顾的关键环节。另外,如何将文献回顾的结果恰当地进行综述和总结,也是研究生方法教学中一项重要内容。

## (三) 研究设计

研究设计就是对从研究问题到研究答案的路径所进行的选择,以及对研究实施的各个具体环节所进行的规划。在这两方面任务中,路径选择相对宏观、抽象,更具方向性;而具体环节的规划则相对微观、具体,更具操作性。研究设计是本课程教学的核心内容,要做好研究设计,应该注意将研究问题与研究方法相连接。根据研究问题来选择合适的研究方式。从社会学研究的实践来看,应该帮助研究生重点掌握定量研究方式中的调查研究、内容分析、二次分析、现存统计资料分析等具体方式的设计要求和要点;以及定性研究方式中的实地研究方式的设计要求和要点。

在此基础上,系统讲授研究计划书(开题报告)的撰写要求和具体方法,指导学生将研究问题、研究思路、研究设计、研究方法等内容全面系统地融合起来,为实际开展研究打下坚实的基础。

## (四) 研究实施

研究的实施可以分为两个大的方面,一是资料的收集;二是资料的分析。根据研究设计的不同,具体的资料收集和资料分析方法也有较大的差别。从资料收集方面来说,本部分教学应在学生本科阶段学习各种具体资料收集方法(比如问卷调查、深度访谈、参与观察等)的基础上,更多地结合研究生阶段学生的学位论文选题、研究计划书的撰写,从操作层面帮助学生了解各种资料收集方法的特征和特点,特别是适用性和局限性,并指导他们完成资料收集的实践环节。从资料分析方面来说,要特别注重定量资料分析与定性资料分析的差别,要结合社会统计学课程以及统计分析软件课程的学习,开展定量资料分析的教学;结合文本分析、扎根理论等定性研究方式的学习,开展定性资料分析的教学。

## (五) 报告结果

研究论文的写作是社会研究过程中的最后一个阶段,其对于研究结果的总结、表达、交流和传播,以及对于知识的积累,具有十分重要的作用。无论是对于研究生学位论文的撰写,还是对于学术期刊论文的撰写,都要求对论文的一般结构和写作要求有一定的了解。同时,也要对定量研究论文与定性研究论文的结构特征、语言特征、表达方式等有所认识。要通过实践教学,帮

助学生科学地将学位论文课题研究的成果以规范的方式总结出来,形成一篇合格的学位论文。

课程的重点:社会学研究方法课程的重点内容主要集中在课题选择和研究设计两方面。在很大程度上,研究过程中的这两个环节对整项研究的方向和质量具有举足轻重的作用。

课程的难点:本课程教学的难点一方面体现在要让学生理解理论与经验研究、定量路径与定性路径之间的关系,另一方面也体现在如何更加有效地帮助学生将社会学研究的基本原则、操作方式与对实际社会问题的具体研究联系起来。

## 七、考核要求

作为研究生阶段的基本课程,对学生学习的考核也要紧密围绕课题研究和论文写作进行。具体来说,本课程考核方式是以学生独立完成论文选题、文献回顾、并撰写学位论文的开题报告(proposal)为目标。因此,以正确选择研究课题、熟练进行文献综述、圆满完成研究设计三个方面作为考核的标准。通过学生的开题报告,来综合衡量学生对本课程内容的学习效果,评价学生实际从事社会研究的能力和水平。

## 八、编写成员名单

李强(清华大学)、风笑天(南京大学)、董晓萍(北京师范大学)、李培林(中国社会科学院)、周晓虹(南京大学)、周大鸣(中山大学)、李汉林(中国社会科学院)、翟振武(中国人民大学)、张静(北京大学)、刘精明(清华大学)、郝大海(中国人民大学)、郑路(清华大学)、王天夫(清华大学)、何晓斌(清华大学)、王昊(中国农业大学)

## 03 应用社会学

### 一、课程概述

应用社会学是社会学学科的基础课程与核心课程,也是社会学学科最主要的方向之一。全部社会学学科最大的分类,可以分为理论社会学与应用社会学两个宏大的学科类别,目前社会学的主干方向(以往称二级学科)有七个,理论社会学与应用社会学排在主干方向的前两名,由此可见其地位的重要性。社会学是一门非常强调实证研究、实地研究、田野调查、社会实际问题研究的学科,而应用社会学就是将社会学的理论与方法应用于相应的社会领域,进行实际社会问题研究的学科。作为高校研究生课程的应用社会学,也是培养学生在具体的社会应用领域,学会采用社会学的分析视角、研究方法,去实际解决多方面的社会问题。

社会学的应用领域、社会学的分支学科十分广阔,目前统计的社会学分支学科有100多个,所以,本课程不可能全面地列出这些应用领域和分支学科,而是择其要者,在选择这些主干应用领域的时候,所遵循的原则有四个:第一,该应用领域或分支学科在社会学学科体系中占有重要位置;第二,该领域或分支学科具有突出的应用特征,具有明确的应用领域,特别注重应用方法

的研究;第三,该应用领域或分支学科形成了独特的研究范式,有明显的知识含量;第四,该应用领域或分支学科有明确的就业领域,对于研究生毕业后,进入该职业体系能起到明显的培训功能。

由于社会学的应用领域、社会学的分支学科数量繁多,本课程不可能一一列举,但是,这并不意味着这些领域就不是应用社会学。所以,本课程具有一定的开放性特征,即讲授应用社会学课程的不同高校、不同院系,可以根据自己所在高校和院系的特点开拓应用社会学的领域,比如,农业院校可以将应用的重点放在农村社会学、农业社会学上,交通类院校可以将重点放在交通社会学上,财经类院校可以将重点放在金融社会学上,民族院校可以将重点放在民族社会学上等。当然,这些社会学分支学科的基本学术范式,基本的应用社会学的规则与本课程应该是一致的。

## 二、先修课程

社会学概论、理论社会学、社会学研究方法。

## 三、课程目标

本课程的目标是培养学习社会学的研究生,在学习了社会学理论、社会学方法以后,能够在不同的社会领域里,学会应用社会学的理论与方法去解决具体领域的社会问题。为此,就要从两个方面掌握应用社会学的基本知识:一个方面是应用社会学的历史与现状、应用社会学的基本研究范式、应用社会学的学科要点与技术要点,应用社会学所要遵循的基本原则;另一方面,要学会和掌握某一个或某几个具体的社会学应用领域的基本知识、基本技能,这些应用领域与职业、就业是接轨的。这些就业领域的知识和能力包括:社会学的定性和定量研究方法、社会调查技术、社会工作技能、社区规划与社区营造、社会学在社区研究中的应用、社会学在社会治理研究中的应用、社会评估技术、社会政策与社会管理、犯罪社会学、医学社会学、环境社会学、城市社会学、人类学、民俗学与非物质文化遗产、社会心理学、人口研究与人口管理等。

## 四、适用对象

本课程适用于社会科学类的学科,主要是法学门类的、经济学门类的以及管理学门类的多种学科的博士和硕士研究生学习。社会学一级学科有七个学科方向(以往称二级学科):理论社会学、应用社会学、人口学、人类学、民俗学、社会工作和社会管理与社会政策,本课程是这七个学科方向的核心课程。

## 五、授课方式

本课程的教学方式和教学方法分为三大方面:第一是课堂教学,学习应用社会学的基本知识与研究范式,包括阅读教材、参考书、课堂讨论等;第二是社会实践、社区实践、社会治理实践,在应用社会学的具体应用领域学习实地操作,解决实际社会问题;第三是独立研究能力的培养,让学生独立完成一项应用社会学的研究,可以是一个学生或一组学生从设计、研究直到完成。本课程也将充分利用现代信息技术,采用多媒体的教学方式等。



## 六、课程内容

本课程的主要内容包括三个方面。

第一方面是关于应用社会学的基本知识。

包括应用社会学的定义、特点,应用社会学的主要研究领域。应用社会学的历史、由来与发展。国外的应用社会学状况,国内的应用社会学现状等。以及关于应用社会学的研究范式、应用的技术方法、应用所应遵守的基本原则。

第二方面,通过社区研究、社会治理研究与应用来展现应用社会学的具体研究过程。在社会科学的诸多学科中,社会学最具有综合性特征的学科,而社区就等同于一个小的社会,所以,社区调查、社区研究、社区治理可以充分展示社会学学科的这种综合性是怎样应用于具体的研究之中的。

社区研究、社会治理研究的前期准备工作,社区的选择,社区研究、社会治理的设计,社区调查,社区和社会治理研究成果,社会治理的基本路径,以及社区干预的方法等。不同类型社区的研究,社区研究的主要方面,社区组织、社区空间、社区居民生活等。

改革开放以来中国社区的巨大变迁,新型社区的发展,老旧小区遇到的难题,针对这些问题,社会治理的方法与对策。

第三方面是应用社会学的主要领域。

1. 社会调查技术是关于社会调查的具体技术和操作环节的阐释。社会调查是个广阔的概念,包括各种社会态度调查、民意调查、社会问题调查、市场调查等。社会调查技术涉及社会调查的设计、组织、调查信息的收集、分析以及最终调查成果的撰写和应用。

2. 社会工作技能是关于社会工作的主要技术和操作环节的阐释。讲授在我国基层工作中,如何帮助不同类型的居民解决他们生活中遇到的各种问题,最终使得个体、家庭、群体和社区协调发展,增进人民福祉,构建和谐社会。

3. 社区规划与社区营造。社区是社会学研究与应用的最为核心的领域。社区规划也称作社区营造,关于社区空间布局的主要技术和操作环节的阐释。该学科方向的培养目标是学习和掌握合理配置社区资源、优化社区空间布局、建设宜居社区以及构建和谐社区的多方面知识和技能。

4. 社会评估技术与技能。社会评估是个总称,包括社会项目评估、社会影响评估以及其他多种类型的与社会活动相关的评估。社会评估传授的技术技能,必须是以满足人类社会需求为宗旨、以非营利社会活动为条件、以解决社会问题为手段、以改善人类社会环境为目的。

5. 社会管理与社会政策是社会学的重要学科方向(二级学科)。该学科研究社会管理活动的基本规律,研究与民生相关的就业、教育、医疗健康、养老、贫困、福利保障领域的社会政策,达到协调社会关系、规范社会行为、解决社会问题、化解社会矛盾、改善人民生活的目标。

6. 犯罪社会学研究犯罪产生的多重社会原因、社会条件、社会机制,以期实现预防犯罪、减少犯罪、治理犯罪的目标。讲授在我国治理犯罪问题的过程中,如何应用社会学的理论与方法,探索能够应用于我国公检法工作中的治理犯罪问题的社会学技术与技能。

7. 医学社会学关注健康保健、疾病、公共卫生与社会因素关系的研究,包括社会环境与健康疾病的关系、健康与病态行为、卫生保健工作者及其与病人的关系、卫生保健制度,讲授与这四

个方面相关的技术和技能。

8. 民俗学与非物质文化遗产是社会学的重要学科方向(二级学科)。民俗学是中国特色的文化研究,多年来形成了一套严谨缜密的学科范式,形成了一整套收集民间文化的方法与技术。近年来,又发展出非物质文化遗产保护利用和中国本位的跨文化建设。该学科的应用领域包括:生产生活民俗、经济民俗、社会组织民俗、节日民俗、民俗信仰、民间科技民俗等,培养多种类型的文化研究与管理工作者。

9. 人口研究与人口管理是社会学的重要学科方向(二级学科)。该学科研究人口自身生产和再生产的规律,研究影响人口的自然与社会因素,包括人口生育、成长、死亡、寿命、迁移等,以及人口管理、人口统计诸多环节的技术与技能。

应用社会学的重要领域还包括:社会心理学及其应用、环境社会学及其应用、人类学方法及其应用和城市社会学及其应用。

## 七、考核要求

本课程的考核方式也是多元的,可以是课堂知识考试,采用闭卷或开卷的方式;也可以是突出应用社会学鲜明的实践特点,由学生独立完成一项应用社会学的研究。考核标准根据考核方式来定,课堂知识考试,侧重于考查掌握知识要点,应用和实践考核侧重于考核解决实际社会问题的能力。

## 八、编写成员名单

李强(清华大学)、董晓萍(北京师范大学)、李培林(中国社会科学院)、周晓虹(南京大学)、周大鸣(中山大学)、李汉林(中国社会科学院)、翟振武(中国人民大学)、张静(北京大学)、刘精明(清华大学)、邱泽奇(北京大学)、关信平(南开大学)、郝大海(中国人民大学)、刘佳燕(清华大学)、王大为(中国人民公安大学)、夏建中(中国人民大学)、裴晓梅(清华大学)、邹学银(中国社会工作学会)、郝大海(中国人民大学)、王天夫(清华大学)、郑路(清华大学)、何晓斌(清华大学)、王艺璇(清华大学)、卢尧选(清华大学)、史薇(清华大学)

### 01 民族理论与政策

#### 一、课程概述

民族理论与政策课程坚持马克思主义民族理论的基本原理,以习近平新时代民族工作重要论述为指导,高度概括中国共产党关于民族、民族问题的基本观点,系统介绍中国特色社会主义民族理论与民族政策的基本内容、主要实践和发展历程。民族理论与政策是民族学一级学科的基础理论课程,对于学生掌握本学科的核心知识和立场、观点、方法,深入理解中国特色解决民族问题的正确道路,开展专业学习和研究起到重要的基础性作用。

#### 二、先修课程

中国民族志、中国民族史。

#### 三、课程目标

掌握马克思主义看待民族和民族问题的基本理论,中华民族和中国民族问题的基本情况,党和国家处理民族问题的基本政策,特别是新时代中国特色社会主义民族理论与政策的主要内容。通过学习,使硕士研究生能够树立正确的理论视角分析民族和民族问题,自觉践行民族团结进步创建;博士研究生深刻理解并熟练掌握党和国家民族理论政策的立场、观点和方法,对中国现实民族问题形成一定的理论思考,具有较强的民族团结进步创建实践能力。

#### 四、适用对象

适用于民族学一级学科所属学科方向的博士研究生和硕士研究生。特别适用于民族学、民族史、民族理论与民族政策学科方向的研究生。

#### 五、授课方式

以课堂讲授为主,辅以课堂讨论、田野调查、社会实践等活动,整合课堂内外的学习资源,强调实践学习对理论学习的有机补充,注重课本知识与社会现实的融会贯通。

#### 六、课程内容

##### 第一章 马克思主义经典作家论民族问题

##### 1. 马克思、恩格斯论民族问题

## 2. 列宁论民族问题

## 3. 斯大林论民族问题

- 重点:了解马克思、恩格斯论民族问题的基本内容。
- 难点:结合时代背景理解马克思主义经典作家的论述。

## 第二章 马克思主义民族理论的中国化进程

### 1. 中国共产党民族理论政策的形成

### 2. 党的三代中央领导集体论民族问题

### 3. 以胡锦涛同志为总书记的党中央论民族问题

- 重点:了解中国共产党民族理论政策与时俱进的过程。
- 难点:理解不同历史阶段党的民族理论政策的重点。

## 第三章 新时代中国特色社会主义思想民族理论政策的形成

### 1. 中国特色社会主义进入新时代

### 2. 民族关系和民族地区的新情况新问题

### 3. 民族工作面临的阶段性特征

- 重点:了解新形势下民族关系和民族问题方面的新情况新问题。
- 难点:理解“五个并存”的阶段性特征。

## 第四章 统一多民族国家的基本国情

### 1. 我国的民族“家底”

### 2. 中华民族多元一体格局的历史演进

### 3. 中华民族大家庭

- 重点:了解中国民族的基本情况和民族地区的多“区”特征。
- 难点:理解中华民族多元一体格局的内涵。

## 第五章 中国特色解决民族问题的正确道路

### 1. 中国特色解决民族问题正确道路的内涵

### 2. 解决民族问题的国际经验与教训

### 3. 增强解决民族问题的自信

- 重点:了解“八个坚持”的道路内涵。
- 难点:通过比较理解“四个自信”。

## 第六章 民族区域自治

### 1. 民族区域自治是民族政策的源头和根本

### 2. 坚持和完善民族区域自治

### 3. 民族区域自治法制化与全面依法治国

- 重点:了解民族区域自治的内容、地位和作用。
- 难点:理解坚持和完善民族区域自治要做到“两个结合”。

## 第七章 民族团结

### 1. 民族团结是我国各族人民的生命线

### 2. 民族关系的巩固与发展

### 3. 民族团结进步创建

- 重点:了解民族团结进步创建的主要内容。
- 难点:理解反对两种民族主义、民族关系的特征、“三个离不开”“三和”“三交”“手足相亲、守望相助”和“石榴籽”。

## 第八章 民族地区全面建成小康社会

1. 发展是解决民族地区各种问题的总钥匙
2. 中国特色、民族地区特点的科学发展路子
3. 差别化区域政策

- 重点:了解“两个共同”“三个积极性”“四个方面、八项重点”等基本内容。
- 难点:理解完善和实施好差别化支持政策。

## 第九章 铸牢中华民族共同体意识

1. 中华民族共同体的内涵
2. 各族群众的“五个认同”
3. 建设中华民族共有精神家园
4. 铸牢中华民族共同体意识的路径

- 重点:了解中华民族共同体的内涵。
- 难点:理解中华民族共同体意识。

## 第十章 做好城市民族工作

1. 各民族跨区域的大流动
2. 嵌入式社会结构和社区环境
3. 城市融入与城市接纳

- 重点:了解城市民族工作的主要内容。
- 难点:理解“三个不适应”问题。

## 第十一章 创新发展中国特色民族理论政策体系

1. 坚持中国共产党的领导
2. 民族事务治理体系和治理能力现代化
3. 世界视野、中国气派的理论话语体系

- 重点:了解完善中国特色社会主义民族理论政策体系的主要内容。
- 难点:理解推进民族事务治理体系和治理能力现代化。

## 七、考核要求

考核成绩原则上由平时成绩、期中成绩和期末成绩三部分组成,其中平时成绩由课堂讨论、课堂发表组成,占25%;期中成绩主要以读书报告的形式,占25%;期末成绩主要以考试或课程论文的形式,占50%。

## 八、编写成员名单

裴圣愚(中南民族大学)、田敏(中南民族大学)

## 02 民族学名著导读

### 一、课程概述

本课程以专题研讨的形式,以马克思主义民族学经典著作和新中国成立后出版的民族学名著为主,辅以学术界公认的有影响力的国外名著,探讨古今中外不同时期民族学名著的主要内容以及学术价值和当代意义。目的是通过对民族学名著的导读,了解民族学发展的历史,提升研究生科学研究的理论和实践水平。

### 二、先修课程

民族学概论、民族理论与政策。

### 三、课程目标

通过讲授与研讨民族学名著,使研究生基本掌握中外民族学名著的基本内容、理论创新、基本方法以及对民族学学科研究的意义。

### 四、适用对象

适用于民族学一级学科学位点的博士研究生和硕士研究生。尤为适用民族学、马克思主义民族理论与政策及与中国少数民族史等相关的学科方向。

### 五、授课方式

秉持问题导向,以课堂讲授、研讨、学生发表、教师点评为主要讲课形式。要求学生充分研读有关民族学名著,了解民族学名著问世的背景以及对民族学学科的价值。

### 六、课程内容

#### 第一讲 《共产党宣言》民族理论思想

1. 《共产党宣言》问世的背景
  2. 《共产党宣言》是马克思主义民族理论产生的标志
  3. 《共产党宣言》民族理论的内涵及价值
- 重点:《共产党宣言》对民族问题阶级的分析方法。
  - 难点:如何与当时社会背景结合起来以及当代的借鉴。

#### 第二讲 《家庭私有制和国家的起源》导读

1. 《家庭私有制和国家的起源》主要内容
  2. 《家庭私有制和国家的起源》中关于民族产生的理论
  3. 《家庭私有制和国家的起源》中民族形成的三种形式
- 重点:正确认识民族产生的原因。

- 难点:欧洲民族形成与其他地区民族形成的联系和区别。

### 第三讲 摩尔根《古代社会》导读

1. 《古代社会》的主要内容
2. 《古代社会》对马克思主义民族学的意义

- 重点:古代社会分期的意义。
- 难点:《古代社会》唯物主义思想的体现。

### 第四讲 费孝通的《江村经济》导读

1. 《江村经济》的主要内容
2. 《江村经济》反映的功能理论
3. 《江村经济》的民族学方法

- 重点:功能理论如何在中国民族学研究中应用。
- 难点:书中如何反映当时中国社会的变迁及其代表性。

### 第五讲 林耀华《金翼》导读

1. 《金翼》主要内容
2. 《金翼》在民族学写作体例上的创新
3. 《金翼》对中国民族学发展的意义

- 重点:《金翼》体例创新。
- 难点:叙述中微观与宏观的结合方式。

### 第六讲 费孝通《中华民族多元一体格局》导读

1. 《中华民族多元一体格局》的主要内容
2. 《中华民族多元一体格局》与中华民族共同体意识的构建

- 重点:中华民族多元一体格局是怎样形成的,动力是什么。
- 难点:中华民族多元与一体的关系。

### 第七讲 弗雷泽的《金枝》

1. 《金枝》的主要内容
2. 《金枝》的学术和理论价值

- 重点:人类智力发展经过巫术、宗教、科学三阶段的过程。
- 难点:巫术、宗教、科学如何实现转换。

### 第八讲 本尼迪克特的《菊花与剑》与《文化模式》

1. 《菊花与剑》《文化模式》的主要内容与观点
2. 《菊花与剑》研究方法的突破
3. 《文化模式》理论的建构

- 重点:《菊花与剑》的比较方法。
- 难点:对《文化模式》理论的解读。

### 第九讲 马凌诺斯基的《西太平洋的航海者》

1. 《西太平洋的航海者》的主要内容
2. 《西太平洋的航海者》的主要观点和方法

- 重点:《西太平洋的航海者》的田野调查方法。

- 难点:如何理解库拉圈理论。

#### 第十讲 格尔兹的《文化的解释》

1. 《文化的解释》的主要内容
2. 《文化的解释》的理论范式
3. 《文化的解释》的学术价值

- 重点:《文化的解释》的理论范式。
- 难点:如何对文化做出正确的解释。

### 七、考核要求

考核成绩原则上由平时成绩、期中成绩和期末成绩三部分组成,其中平时成绩由课堂讨论、课堂发表组成,占 25%;期中成绩主要以读书报告的形式,占 25%;期末成绩主要以考试或课程论文的形式,占 50%。

### 八、编写成员名单

李吉和(中南民族大学)

## 03 民族学理论

### 一、课程概述

本课程主要介绍中外民族学理论核心观点、产生的背景、历史贡献与缺陷、代表性人物与经典著作以及中国民族学的话语体系与理论贡献等,它是民族学专业的基础课程和核心课程。通过教学,使学生掌握民族学的主要理论范式,学会用民族学的理论,特别是马克思主义民族学理论探讨民族文化发展变异规律,调查分析和解决我国民族地区的现实问题。

### 二、先修课程

中外民族志、民族学概论。

### 三、课程目标

本课程旨在使研究生掌握不同历史时期民族学理论的来源、观点、代表性人物的理论贡献,熟悉经典著作的内容与特点;培养学生运用民族学理论分析和解决民族问题的能力;培养学生形成正确的文化价值观,用于指导自己的生活与工作。

### 四、适用对象

适用于民族学一级学科学位点所属学科方向的博士研究生和硕士研究生。特别适用于民



族学、民族史、民族理论与民族政策、民族经济、民族艺术学科方向的研究生。

## 五、授课方式

以讲授为主,结合经典著作和典型案例讨论为辅。详细讲解各种民族学理论的来源、发展、核心观点;客观分析各种民族学理论的学术意义与历史局限性;全面介绍马克思主义民族学理论和中国民族学的理论贡献。

## 六、课程内容

### 第一章 文化进化理论

1. 古典进化理论产生的背景
2. 古典进化理论的主要观点与评价
3. 代表性人物与经典著作
4. 新进化理论

- 重点:古典进化论的主要观点,特别是摩尔根的主要观点。
- 难点:古典进化论的评价。

### 第二章 文化传播理论

1. 文化传播理论产生的背景
2. 文化传播理论的主要观点与评价
3. 代表性人物与经典著作

- 重点:德奥历史学派的文化圈理论。
- 难点:文化空间传播与文化历史的关系。

### 第三章 历史特殊理论

1. 历史特殊理论产生的背景
2. 历史特殊理论的主要观点与评价
3. 代表性人物与经典著作

- 重点:博厄斯的文化观。
- 难点:文化区与文化圈的区别。

### 第四章 文化功能理论

1. 文化功能理论产生的背景
2. 文化功能理论的主要观点与评价
3. 代表性人物与经典著作

- 重点:马林诺夫斯基的需要理论和拉德克利夫·布朗的结构功能理论。
- 难点:文化体系的内涵、结构与功能的关系。

### 第五章 文化与人格理论

1. 文化与人格理论产生的背景
2. 文化与人格理论的主要观点与评价
3. 代表性人物与经典著作

- 重点:文化与众趋人格的关系。

- 难点:文化模式理论的理解。

## 第六章 文化结构理论

1. 文化结构理论产生的背景
2. 文化结构理论的理论来源
3. 文化结构理论的主要观点与评价
4. 代表性人物与经典著作
5. 新结构主义

- 重点:文化结构理论的演化与本质。
- 难点:莱维·斯特劳关于神话与亲属结构的研究。

## 第七章 文化象征论

1. 文化象征理论产生的背景
2. 文化象征理论的主要观点与评价
3. 代表性人物与经典著作

- 重点:主导象征理论、仪式象征理论、象征结构理论。
- 难点:象征的结构及象征与社会结构的关系。

## 第八章 文化解释理论

1. 文化解释理论产生的背景
2. 文化解释理论的主要观点与评价
3. 代表性人物与经典著作

- 重点:格尔兹的深描方法与地方性知识观点。
- 难点:拟剧象征以及文化解释理论与象征理论的区别。

## 第九章 实践理论

1. 马克思的实践理论
2. 布迪尔的实践理论
3. 萨林斯的实践理论

- 重点:马克思对实践理论的贡献与实践理论的演化。
- 难点:实践与象征的关系。

## 第十章 社会性别理论

1. 社会性别理论三个向度
2. 父权论与母权论

- 重点:社会性别文化建构理论。
- 难点:父权论与母权论的关系。

## 第十一章 民族与族群理论

1. 马克思主义民族理论
2. 族群理论

- 重点:马克思主义民族理论的贡献、民族认同与族群认同。
- 难点:民族与族群的区别与联系。

## 第十二章 后现代理论

1. 后现代理论产生的背景
2. 后现代理论的主要观点、特征与评价

- 重点:后现代主义在民族学中的表现。
- 难点:后现代民族学与现代民族学的关系。

## 第十三章 中国民族学理论

1. 马克思主义民族学中国化路径与表现
2. 几个代表性人物的民族学理论

- 重点:马克思主义民族学中国化和中华民族多元一体格局理论。
- 难点:吴泽霖“天平论”、林耀华“社会关系均衡论”、李亦园“三层次均衡和谐理论”的区别。

## 七、考核要求

考核成绩原则上由平时成绩、期中成绩和期末成绩三部分组成,其中平时成绩由课堂讨论、课堂发表组成,占 25%;期中成绩主要以读书报告的形式,占 25%;期末成绩主要以考试或课程论文的形式,占 50%。

## 八、编写成员名单

柏贵喜(中南民族大学)

## 04 民族学前沿专题

### 一、课程概述

本课程以专题研讨的形式,针对学科关注的国内外重大现实问题与理论问题,结合教师个人的研究实践和学界最新研究成果,进行课堂讲授与讨论。目的是深入探讨社会与学科的前沿问题、热点问题、重大问题,推进前沿问题研究的深入,提升研究生科学研究的能力与水平。

### 二、先修课程

民族学概论、民族理论与政策。

### 三、课程目标

讲授与研讨民族学关注的前沿问题,特别是与国家重大发展战略相关的国内外重要问题、国际前沿问题,比如,铸牢中华民族共同体意识研究、“一带一路”发展战略中的民族问题研究、民族团结进步创新研究、民族地区乡村振兴研究、民族学前沿理论方法研究等。注重理论与实

践相结合,教学与研究相结合,充分体现民族学学科的应用性与科学性。

#### 四、适用对象

适用于民族学一级学科学位点的博士研究生和硕士研究生;尤为适用民族学、马克思主义民族理论与政策及与中国少数民族社会与经济发展相关的学科方向。

#### 五、授课方式

秉持问题导向,结合课题研究、田野调查,以课堂研讨、学生发表、教师点评为主要讲课形式。要求学生充分研读学界最新研究成果,掌握学界最新研究动态,了解学科最新发展,了解国家重大战略、社会热点。

#### 六、课程内容

##### 第一讲 中华民族多元一体格局理论的时代解读

1. 中华民族多元一体格局理论
  2. 中华民族多元一体格局理论的与时俱进
- 重点:中华民族多元一体格局理论的与时俱进及其解读。
  - 难点:如何将其落实到实践当中。

##### 第二讲 习近平新时代民族工作重要论述研究

1. 习近平新时代关于民族工作的重要论述
  2. 习近平新时代民族工作重要论述的理论意义与现实意义
  3. 习近平新时代民族工作重要论述的实践路径
- 重点:准确把握和认识对习近平新时代民族工作重要论述的意义。
  - 难点:习近平新时代民族工作重要论述的实践路径研究。

##### 第三讲 铸牢中华民族共同体意识研究

1. 中华民族共同体意识的内涵与外延
  2. 铸牢中华民族共同体意识的意义
  3. 铸牢中华民族共同体意识的实践策略
- 重点:铸牢中华民族共同体意识的意义。
  - 难点:铸牢中华民族共同体意识的实现路径。

##### 第四讲 坚持与完善民族区域自治政策研究

1. 民族区域自治制度的历史与现实
  2. “第二代”民族政策评述
  3. 坚持与完善民族区域自治制度的路径分析
- 重点:坚持与完善民族区域自治制度的路径探讨。
  - 难点:当前民族区域自治制度面临的问题与解决。

##### 第五讲 “一带一路”发展战略中的民族问题研究

1. “一带一路”建设中的民族问题与跨界民族
2. “一带一路”建设中边疆安全稳定的重大意义

3. “一带一路”开放发展中“民心相通”的重要作用

4. “一带一路”建设与拓展国家发展新空间的战略思考

- 重点：“一带一路”建设中民族问题与国内外交相互影响的解决路径。
- 难点：“一带一路”建设中发挥边疆地区开放发展的“民心相通”根基作用研究。

#### 第六讲 “兴边富民”发展战略研究

1. “兴边富民”发展战略的提出及其重大意义

2. “兴边富民”发展战略的实践路径

3. “兴边富民”发展战略实证研究

- 重点：“兴边富民”发展战略的实践路径。
- 难点：西北地区“兴边富民”发展战略实证研究。

#### 第七讲 民族地区精准脱贫与可持续发展研究

1. 民族地区精准脱贫实证研究

2. 民族地区精准脱贫路径与模式

3. 民族地区精准脱贫与可持续发展

- 重点：民族地区精准脱贫的路径与模式提炼。
- 难点：特困民族地区脱贫后的可持续发展。

#### 第八讲 人口较少民族社会发展与文化遗产研究

1. 人口较少民族社会发展与文化遗产现状

2. 人口较少民族优秀传统文化传承研究

3. 人口较少民族社会发展研究

- 重点：人口较少民族优秀传统文化传承的有效路径。
- 难点：人口较少民族优秀传统文化传承如何促进其社会发展。

#### 第九讲 新时代我国民族团结进步创新发展研究

1. 我国民族团结进步事业发展的历史与现状

2. 新时代我国民族团结进步实践活动实证研究

3. 新时代我国民族团结进步事业的创新发展研究

- 重点：新时代我国民族团结进步创新发展研究。
- 难点：新时代我国民族团结进步的创新。

#### 第十讲 西方民族学人类学前沿理论与方法

1. 西方民族学人类学前沿理论

2. 西方民族学人类学新方法

3. 西方民族学人类学前沿理论方法在中国研究中的运用

- 重点：西方民族学人类学前沿理论。
- 难点：西方民族学人类学新理论新方法在中国研究中的运用。

## 七、考核要求

考核成绩原则上由平时成绩、期中成绩和期末成绩三部分组成,其中平时成绩由课堂讨论、课堂发表组成,占25%;期中成绩主要以读书报告的形式,占25%;期末成绩主要以考试或课程

论文的形式,占50%。

## 八、编写成员名单

田敏(中南民族大学)

## 05 民族学研究方法

### 一、课程概述

本课程主要介绍民族学研究方法论、基本方式和具体研究方法技术等,它是民族学专业的基础课程和核心课程。通过民族学研究方法的教学,使学生掌握民族学研究的基本理论与方法,学会用民族学的视角与方法开展民族文化和民族地区的现实问题的研究。

### 二、先修课程

民族学通论、民族学田野调查方法。

### 三、课程目标

本课程旨在使研究生熟悉民族学研究方法,掌握民族学研究的方法论、范式和具体研究方法;培养学生运用田野调查、文献研究、跨文化比较和跨学科研究等方法分析和解决民族问题的能力。

### 四、适用对象

适用于民族学一级学科的博士研究生和硕士研究生。

### 五、授课方式

以讲授为主,结合经典著作和典型案例讨论为辅。详细讲解民族学研究方法核心概念与范畴,系统讲解民族学研究方法的基本知识内容,全面介绍民族学研究的主要方法的特征和研究程序。

### 六、课程内容

#### 第一章 导论

1. 民族学的内涵与本质
2. 民族学的研究领域及研究对象
3. 民族学研究中的理论
4. 民族学研究的程序

## 5. 民族学研究策略

## 6. 民族学研究的伦理

- 重点:民族学研究领域、研究对象、研究程序的独特性。
- 难点:民族学研究中的理论导向及其策略。

## 第二章 民族学研究方法论

## 1. 民族学方法论

## 2. 民族学研究的主要范式

## 3. 民族学研究基本视角

## 4. 民族学研究性质

- 重点:跨文化比较、整体论、文化相对论等基本方法论。
- 难点:科学范式与人文范式等研究范式的差异性;探索性研究、描述性研究、解释性研究等研究性质的差异性。

## 第三章 民族学研究的选题与问题

## 1. 选题的意义与标准

## 2. 选题的方向与来源

- 重点:选题的意义、研究领域、主题和问题、选题的标准等。
- 难点:选题的思维方式与“问题意识”。

## 第四章 田野调查方法

## 1. 田野调查的历史及意义

## 2. 田野调查的特点

## 3. 田野调查的类型

## 4. 田野调查的研究角度与具体方法

## 5. 田野调查的准备、记录和调查报告

- 重点:民族学田野调查方法的特点与类型。
- 难点:文物文献搜集、参与观察、个别访谈等田野调查具体的研究方法。

## 第五章 跨文化比较研究法

## 1. 跨文化比较研究的意义及不同观点

## 2. 拉德克利夫·布朗的比较社会学

## 3. 默多克的跨文化比较法

## 4. 跨文化比较研究的案例

- 重点:跨文化比较的基本方法与分析框架、典型案例分析。
- 难点:跨文化比较研究的具体运用,以及比较的单位问题、高尔顿式问题、样本的片面性、民族志资料的品质等问题。

## 第六章 历史文献研究法

## 1. 历史学和民族学的关系

## 2. 如何解释人类社会

## 3. 历史文献的范围和种类

## 4. 历史文献的搜集与整理

### 5. 历史文献的考释和使用

- 重点:历史文献的搜集、整理与考释。
- 难点:历史文献的解释与分析等应用问题。

## 第七章 民族学中的跨学科综合研究法

1. 民族学的跨学科研究
2. 民族学与体质人类学
3. 民族学与语言学
4. 民族学与考古学
5. 民族学与社会学
6. 民族学与人口学
7. 民族学与生态学
8. 数理统计方法在民族学中的应用
9. 民族学的影视表现与研究

- 重点:跨学科综合研究的领域、贡献,及具体研究方法。
- 难点:跨学科研究方法理论与民族学理论方法的交叉与结合。

## 第八章 应用民族学研究方法

1. 社会会计方法
2. 评价研究
3. 社会和文化预测
4. 参与式社会评估:概念、目标、程序

- 重点:社会会计方法、评价研究、社会和文化预测的基本理念和方法。
- 难点:参与式社会评估的目标、方法(PRA)、程序等。

## 第九章 民族志写作

1. 民族志访谈艺术
2. 民族志写作及其发展变化
3. 民族志的特征与类型
4. 作为方法论的民族志
5. 作为学术文本的民族志
6. 民族志撰写的主要问题

- 重点:解释性民族志、反思民族志(试验民族志)等民族志的特征与类型。
- 难点:民族志风格、民族志写作的危机等反思。

## 七、考核要求

考核成绩原则上由平时成绩、期中成绩和期末成绩三部分组成,其中平时成绩由课堂讨论、课堂发表组成,占25%;期中成绩主要以读书报告的形式,占25%;期末成绩主要以考试或课程论文的形式,占50%。



## 八、编写成员名单

李然(中南民族大学)

## 06 人类学专题

### 一、课程概述

本课程结合人类学传统研究领域,又兼顾中国人类学研究现状,以国内外经典人类学个案为基础,同时关注全球化背景下国内外人类学前沿理论与现实挑战,给学生以全球视野的研究指向。目的是深入探讨中国社会的前沿问题、热点问题、重大问题,推进前沿问题研究的深入,提升研究生科学研究的能力与水平。

### 二、先修课程

民族学概论、文化人类学概论。

### 三、课程目标

讲授与研讨人类学传统研究专题与最新研究领域。课程期望学生从人类学的学习中认识与自身文化不同的其他社会的运行方式,进而能更好地融入社会群体当中,以便在今天与这个地球村中的各种文化族群的人交往时,可以做到既能尊重别人、容忍别人,又能有充足的自信心。同时,培养学生能形成一个基本认识:理解、欣赏及保护人类文化的多样性。注重理论与实践相结合,教学与研究相结合,充分体现人类学学科的应用性与科学性。

### 四、适用对象

适用于民族学一级学科的博士研究生和硕士研究生。特别适用于民族学、民族史、民族理论与民族政策学科方向的研究生。

### 五、授课方式

秉持问题导向,结合课题研究、田野调查、读书报告,以课堂研讨、学生发表、教师点评为主要讲课形式。要求学生充分研读人类学经典民族志以及最新研究成果,掌握学界最新研究动态,了解学科最新发展及社会热点。

### 六、课程内容

#### 第一讲 绪论:人类学的学科属性与当代生活

##### 1. 人类学的学科历史

2. 人类学的学科属性

3. 人类学与当代生活

- 重点:厘清中国人类学的学科属性。
- 难点:如何将人类学实践到中国的当代生活中。

**第二讲 婚姻与家庭**

1. 婚姻与家庭的人类学研究

2. 中国的婚姻与家庭人类学研究

3. 中国婚姻与家庭的变迁

- 重点:理解与认识对中国婚姻与家庭相关人类学理论研究的意义。
- 难点:如何认识与归纳中国婚姻与家庭的变迁路径与模式。

**第三讲 亲属制度与关系网络**

1. 亲属制度的人类学研究

2. 亲属制度与亲属网络

3. 关系网络的人类学研究

4. 从亲属网络到关系网络

- 重点:对中国的亲属制度与关系网络的探讨。
- 难点:如何理解亲属网络与关系网络的关系。

**第四讲 货币与礼物的交换**

1. 货币与道德的互换

2. 礼物交换与地方社会

3. 经济人类学:货币与礼物

- 重点:从经济人类学视角揭示货币与礼物的交换意义及功能。
- 难点:如何揭示出中国地方社会礼物交换的深层次含义。

**第五讲 政治制度与社会控制**

1. 政治制度的人类学研究

2. 秩序与权威

3. 社会控制形态

- 重点:阐述政治制度与社会控制的关系。
- 难点:如何分析中国的政治制度与社会控制的关系。

**第六讲 自然、环境与人类学**

1. 自然与文化

2. 从生态人类学到环境人类学

3. 全球环境与生态保护

4. 生态文明与社会和谐

- 重点:分析人类学的自然与环境的研究与实践路径。
- 难点:如何把人类学的自然与环境研究成果应用到“生态文明与社会和谐”的实践当中。

**第七讲 仪式、信仰与宗教**

1. 人生礼仪中的仪式

2. 仪式中的信仰
3. 仪式与信仰的功能
4. 宗教的人类学研究仪式与信仰

- 重点:厘清仪式、信仰与宗教的关系。
- 难点:如何揭示出仪式、信仰与宗教的内在关系。

#### 第八讲 饮食中的地方化与全球化

1. 中国的地方饮食文化
2. 全球化背景下的中国饮食
3. 食物、饮食文化与地方社会
4. 饮食文化中的地方与全球

- 重点:饮食文化中的地方化与全球化之关系。
- 难点:如何揭示地方饮食文化转变为全球化的一部分的多种路径。

#### 第九讲 人类学的田野工作

1. 人类学的成人仪式:田野工作
2. 田野工作的研究角度与具体方法
3. 田野工作中的访谈艺术

- 重点:人类学田野工作的重要性及具体方法。
- 难点:如何用具体个案来阐明田野工作中的访谈艺术。

#### 第十讲 全球化背景下的人类学研究趋势与挑战

1. 人类学视角下的当今全球发展问题
2. 当前人类学研究的前沿理论
3. 中国人类学未来的研究领域与发展趋势
4. 全球化背景下人类学面临的挑战

- 重点:全球化背景下人类学研究的前沿理论。
- 难点:如何分析和揭示全球化背景下中国人类学未来的研究领域与发展趋势。

### 七、考核要求

考核成绩原则上由平时成绩、期中成绩和期末成绩三部分组成,其中平时成绩由课堂讨论、课堂发表组成,占 25%;期中成绩主要以读书报告的形式,占 25%;期末成绩主要以考试或课程论文的形式,占 50%。

### 八、编写成员名单

陈祥军(中南民族大学)

## 07 世界民族问题

### 一、课程概述

本课程以马克思主义民族观全面描述和解读世界上有代表性的民族和民族问题,以及相关的民族理论、思潮与政策,尤其关注当今世界热点民族冲突、跨境民族以及关系中国国家利益的重要民族问题。世界民族问题是民族学、马克思主义民族理论与政策、世界民族与民族问题等二级学科方向的基础理论课程,对于学生进一步运用本学科的知识和方法,以全球化的眼光全面审视多民族、多元文化和宗教和谐相处的历史经验与教训。

### 二、先修课程

民族理论与民政策、世界民族志。

### 三、课程目标

在国际政治发展的背景下,经济全球化进程中,民族与宗教的联系中,在不断处理民族问题历史经验中认识当代世界民族问题。把握世界民族问题发展变化的基本态势和民族冲突的最新动态,掌握有代表性的世界民族和民族问题的基本情况、主要的跨境民族情况、国外处理民族关系和民族问题的主要理论政策,特别关注与中国切身利益紧密联系的重要民族问题。

### 四、适用对象

适用于民族学一级学科学位点的博士研究生和硕士研究生。尤其适用于民族学、世界民族、民族理论与民族政策学科方向的研究生。

### 五、授课方式

以课堂讲授为主,辅以课堂讨论、社会实践、走访交流等活动,强调案例教学,充分利用网络学习资源,注重外文文献资料的阅读和学习。

### 六、课程内容

#### 第一章 世界民族概况

1. 世界民族的数量与经济类型
2. 世界民族的人种构成
3. 世界民族的语言系属
4. 世界民族的历史、文化与宗教信仰

- 重点:从历史、语言、人种、宗教等方面对世界民族的总体结构、分布进行全面梳理。
- 难点:理解世界民族发展的基本脉络和基本特点、世界各民族共生与竞争并存的格局。

## 第二章 世界各大洲民族概况

1. 亚洲民族形成与发展
2. 非洲民族形成与发展
3. 欧洲民族形成与发展
4. 美洲民族形成与发展
5. 大洋洲民族形成与发展

- 重点:世界各大洲各国民族的基本情况。
- 难点:理解世界五大洲主要区域的民族发展情况和基本特点。

## 第三章 世界跨境民族概况

1. 世界主要的跨境民族
2. 跨境民族与国际关系
3. 跨境民族与国家安全

- 重点:了解世界上主要的以及中国的跨境民族历史及当代状貌。
- 难点:理解跨境民族问题与国际关系、国家安全的相互影响。

## 第四章 世界民族问题的发展演变与特征

1. 第一次世界大战前的世界民族问题
2. 第一次到第二次世界大战的世界民族问题
3. 第二次世界大战到冷战的世界民族问题
4. 冷战后世界民族问题
5. 当代世界民族问题的表现形式与特征

- 重点:梳理不同历史时期世界民族问题发展变化的基本情况、不同历史时期世界民族问题的表现形式。
- 难点:理解民族问题与世界格局变化的相互影响;战后世界民族热点问题的特征。

## 第五章 西方主要民族理论思潮

1. 民族主义理论
2. 族群理论
3. 多元文化主义理论
4. 其他理论思潮

- 重点:了解不同理论思潮生成的哲学基础、社会背景、基本观点及其社会影响。
- 难点:结合时代背景理解不同理论的演变及其相关的民族政策。

## 第六章 当代世界民族问题与外国民族政策

1. 亚洲的民族问题
2. 非洲的民族问题
3. 欧洲的民族问题
4. 美洲的民族问题
5. 大洋洲的民族问题

- 重点:各大洲主要民族问题的来龙去脉及现状。
- 难点:各大洲重要民族问题的表现、特点,民族问题治理的警示意义与经验借鉴。

## 第七章 中国的发展与世界民族研究

1. “一带一路”沿线国家民族志研究
2. 世界民族冲突的中国应对
3. 构建人类命运共同体

- 重点:了解世界民族和民族问题研究对中国发展的作用。
- 难点:理解新时代加强世界民族研究的着力点。

### 七、考核要求

考核成绩原则上由平时成绩、期中成绩和期末成绩三部分组成,其中平时成绩由课堂讨论、课堂发表组成,占25%;期中成绩主要以读书报告的形式,占25%;期末成绩主要以考试或课程论文的形式,占50%。

### 八、编写成员名单

裴圣愚(中南民族大学)

## 08 西方民族学史

### 一、课程概述

本课程讲授与研讨西方民族学理论发展史,重点关注经典作家、经典著作、学术流派的理论方法贡献,尤其关注不同时期学科理论发展中涌现出的新概念、新理论、新方法,并由此提高研究生学科理论素养与学术研究能力。

### 二、先修课程

民族学概论、民族学田野调查方法。

### 三、课程目标

以专题研讨及经典研读的形式,指导学生了解西方理论史发展的历史脉络,掌握西方著名民族学家的理论贡献;了解西方民族学的不同学派及其主张,掌握西方民族学经典民族志的理论和方法,同时结合教师个人的研究实践和学界最新研究成果,进行课堂讲授与深入讨论。通过深入探讨西方民族学前沿问题、热点问题,夯实专业研究生理论素养和提升其理论水平。

### 四、适用对象

适用于民族学一级学科学位点所属学科方向的博士研究生和硕士研究生。特别适用于民族学、民族理论与政策、民族史、民族艺术等学科方向的研究生。

## 五、授课方式

秉持问题导向,结合经典原著阅读、以课堂研讨、学生发表、教师点评为主要讲课形式。要求学生充分研读学界最新研究成果,掌握西方民族学研究的最新研究动态,了解学科最新发展。

## 六、课程内容

### 第一讲 民族学的起源与范式变迁

1. 人类学和民族学
  2. “四分支”研究
  3. 理论和田野民族志
  4. 民族学人类学的范式
  5. 国家传统与民族学理论的发展
- 重点:西方民族学史上的范式转换。
  - 难点:理解民族学理论及其与田野调查和民族志撰写的关系。

### 第二讲 民族学的传统和先驱

1. 自然法则和社会契约
  2. 18世纪欧洲的人性定义
  3. 社会学和民族学思想
- 重点:掌握西方民族学兴起的背景。
  - 难点:理解社会学、民族学与近代西方社会发展的关系。

### 第三讲 不同的进化观点

1. 生物学和人类学传统
  2. 单线进化论
  3. 普遍进化论
  4. 多线进化论与文化生态学
  5. 新进化论
- 重点:掌握各种进化论发展的历史脉络。
  - 难点:如何理解新进化论兴起的社会环境。

### 第四讲 传播论和文化区域理论

1. 传播论先驱:语言学、缪勒、巴斯蒂安
  2. 严格意义上的传播论
  3. 文化区域和区域研究
- 重点:掌握传播论的基本概念和理论。
  - 难点:如何客观评价传播论的得失及其适用性。

### 第五讲 功能主义与结构—功能主义

1. 进化论先驱和有机体类比
2. 杜尔干社会学
3. 马林诺夫斯基的功能主义

#### 4. 拉德克利夫-布朗的结构功能论

- 重点:结构功能主义的主要理论方法。
- 难点:如何理解马林诺夫斯基和拉德克利夫-布朗理论主张的异同。

### 第六讲 行动中心、过程论和马克思主义观点

1. 行为中心与过程研究
2. 马克思主义研究观点
3. 三个田野民族志争论

- 重点:掌握西方民族学行为主义倾向的理论主张。
- 难点:如何正确理解马克思主义与民族学的关系。

### 第七讲 从相对论到认知科学

1. 弗朗兹·博厄斯和文化相对论的兴起
2. 文化与人格
3. 原始思维
4. 走向认知科学
5. 结构语义学

- 重点:掌握弗朗兹·博厄斯的文化相对论。
- 难点:原始思维和结构语义学。

### 第八讲 结构主义:从语言学到人类学

1. 索绪尔和结构语言学
2. 列维-斯特劳斯和结构人类学

- 重点:掌握结构人类学的基本理论与方法。
- 难点:如何全面理解列维-斯特劳斯对结构语言学的引入和应用。

### 第九讲 后结构主义、女权主义和其他派别

1. 后结构主义和民族学
2. 民族学中的女权主义

- 重点:了解后结构主义、女权主义等。
- 难点:如何理解女权主义对民族学理论发展的影响。

### 第十讲 阐释主义与后现代主义研究

1. 埃文斯·普里查德的阐释主义方法
2. 格尔茨的阐释主义
3. 随时代变更的概念
4. 东方学、西方学和全球化
5. 后现代主义和后现代人类学

- 重点:掌握埃文斯·普里查德的阐释主义方法、格尔茨的阐释主义等。
- 难点:如何理解民族学与后现代的关系。

## 七、考核要求

考核成绩原则上由平时成绩、期中成绩和期末成绩三部分组成,其中平时成绩由课堂讨论、



课堂发表组成,占25%;期中成绩主要以读书报告的形式,占25%;期末成绩主要以考试或课程论文的形式,占50%。

## 八、编写成员名单

哈正利(中南民族大学)

# 09 中国民族史研究

## 一、课程概述

本课程是民族学一级学科各专业研究生的核心课程,为各专业研究生的进一步研习提供必要的基础知识和必备的文献学研究方法。要求学生应具备良好的中国通史基础。

本课程以我国统一多民族国家形成与发展的大历史为背景,以历史文献记载为主,吸收海内外中国民族史学界的最新研究成果,系统讲述中华各民族的起源与发展,研讨多民族中国大一统格局的形成和发展的历史进程。主要内容包括:中华各民族的起源、历史上的民族关系与中华民族的发展壮大、历代王朝的治边政策与举措、近代中华民族共同体意识的自觉与建构等。

## 二、先修课程

民族学概论、中国通史。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,使学生较全面地掌握我国当代各民族的由来及历史发展脉络,了解历代中央政府对民族地区的治理政策与治理举措,深度理解我国统一多民族国家形成发展的历史进程,了解历史上各民族交往交流交融的历史事实,熟悉近年来中国民族史研究的状况与当下前沿走向,为专业研修打下扎实的民族史学基础。

## 四、适用对象

适用于民族学一级学科学位点的博士研究生和硕士研究生。尤其适用于民族学、民族史、民族理论与民族政策学科方向的研究生。

## 五、授课方式

采用课堂教学方式,讲授和讨论相结合。

## 六、课程内容

### 导论

1. “中国民族史”与“中国少数民族史”辨析
2. 中国现代各民族的语言系属
3. 中国现代各民族族群构成与族群渊源
4. 中国民族史若干重大问题检讨
  - (1) 统一多民族国家、中华民族多元一体格局
  - (2) 民族战争与民族英雄问题
  - (3) 民族同化与民族融合问题
  - (4) 汉族在多民族中国大一统格局中的地位
5. 近年来中国民族史研究重心的回顾与展望

### 第一讲 先秦秦汉时期民族史

1. 概说:中华文明的产生到秦汉多民族统一国家的形成
  2. 先秦五方民族与五方格局
  3. 周秦汉的华夷观念与民族政策
  4. 秦汉的边疆治理:边郡、属国、属国都尉、道
  5. 秦汉民族关系
- 重点:先秦民族的五方格局。
  - 难点:先秦“华夷之辨”的民族观。

### 第二讲 魏晋南北朝至隋唐时期民族史

1. 概说:从大分裂、大融合到大一统王朝的重建
  2. 魏晋南北朝的四方民族
  3. 汉族大迁徙与民族大融合
  4. 隋唐四方民族与民族关系
  5. 唐朝的天朝体系与边疆民族事务治理
- 重点:从分裂到大一统的实现基础。
  - 难点:汉族和汉文化在多民族中国大一统格局建构中的作用。

### 第三讲 五代及宋辽金元时期民族史

1. 概说:二次大分裂、大融合与再次大一统
  2. 五代及宋辽金元时期五方民族与民族关系
  3. 辽、宋、金的民族关系处理与历史贡献
  4. 元朝的民族政策与治理措施及其历史地位
- 重点:本时期各民族的发展历程。
  - 难点:少数民族政权与中国多民族大一统格局的发展。

### 第四讲 明清(1840年前)时期民族史

1. 概说:中国现代疆域的奠定与向现代国家的迈进
2. 明清时期的四方民族

### 3. 明清时期的边疆政策与治理措施

### 4. 明清时期的民族关系

- 重点:本时期民族发展对后世民族的影响。
- 难点:中国古代的天下观与天下体系。

## 第五讲 晚清(1840—1911年)至中华民国时期民族史

### 1. 概说:现代国家的建构与中华民族意识的自觉

### 2. 边疆危机与各族的保家卫国斗争

### 3. 知识界对中华民族意识的建构与培育

### 4. 民国政府的边政

### 5. 共产党的民族政策与中华民族多元一体格局的初步建构

- 重点:中华民族多元一体格局的内涵与历史进程。
- 难点:中华民族多元一体格局的形成。

## 七、考核要求

考核成绩原则上由平时成绩、期中成绩和期末成绩三部分组成,其中平时成绩由课堂讨论、课堂发表组成,占25%;期中成绩主要以读书报告的形式,占25%;期末成绩主要以考试或课程论文的形式,占50%。

## 八、编写成员名单

韦东超(中南民族大学)

## 10 中国民族学史

### 一、课程概述

本课程以专题研讨的形式,针对民族学学科发展过程中的学术问题与理论问题,结合学术界最新研究成果,进行课堂讲授与讨论。目的是深入探究民族学学科发展史,探讨民族学中国化的特点,总结前人研究,对每一时期展开的主要学术问题的争论给予关注,同时关注民族学的最新进展,对民族学学科在中国发展的的问题与前景进行讨论,希望能更好地推进前沿问题研究的深入,提升研究生科学研究的能力与水平。

### 二、先修课程

民族学概论。

### 三、课程目标

讲授与研讨民族学学科发展历史,理清民族学学科渊源和发展脉络,掌握著名民族学学者

的经典著作和主要观点,理解民族学中国化的历程和特点,理解“中华民族多元一体格局”的观点,进而理解当下的铸牢中华民族共同体意识研究、“一带一路”发展战略中的民族问题研究、民族团结进步创新研究、民族地区乡村振兴研究等的重要性和必要性。注重理论与实践相结合,教学与研究相结合,促进学生思维的锻炼,充分体现民族学学科的应用性与科学性。

#### 四、适用对象

适用于民族学一级学科学位点所属学科方向的博士研究生和硕士研究生。特别适用于民族学、民族史、民族理论与民族政策学科方向的研究生。

#### 五、授课方式

秉持问题导向,结合课题研究、田野调查、以课堂研讨、学生发表、教师点评为主要讲课形式。要求学生充分掌握民族学研究历史,了解老一辈民族学家的经典著作和主要观点,继承民族学学科的知识传统;同时了解学科最新发展,了解国家重大战略、社会热点,思考未来民族学的发展方向。

#### 六、课程内容

##### 第一讲 民族学的学科性质与知识传统

1. 民族学学科性质
  2. 民族学知识传统
- 重点:辨析民族学的学科性质。
  - 难点:民族学的知识传统在今天如何延续。

##### 第二讲 民族学研究的变迁

1. 民族学的传入
  2. 研究对象变迁
  3. 研究群体变迁
  4. 研究机构变迁
- 重点:民族学研究的发展变迁史。
  - 难点:民族学研究的变化带来的影响。

##### 第三讲 民族学研究的中国范式

1. 功能主义范式
  2. 历史特殊论范式
  3. 马克思主义范式
- 重点:归纳民族学研究的中国范式。
  - 难点:如何发扬民族学研究的中国范式。

##### 第四讲 民族学田野调查实践

1. 少数民族调查
2. 汉人社区调查
3. 民族识别与社会历史调查

■ 重点:梳理民族学田野调查的实践。

■ 难点:如何评价相关研究。

#### 第五讲 著名学者和经典著作(一)

1. 蔡元培

2. 吴文藻

3. 吴泽霖

■ 重点:民族学的初创。

■ 难点:理解各位学者的学说。

#### 第六讲 著名学者和经典著作(二)

1. 杨成志

2. 林耀华

3. 费孝通

4. 田汝康

■ 重点:民族学与民族社区调查实践。

■ 难点:理解各位学者的学说。

#### 第七讲 著名学者和经典著作(三)

1. 许烺光

2. 杨堃

3. 凌纯声

4. 芮逸夫

■ 重点:民族学研究领域的扩展。

■ 难点:理解各位学者的学说。

#### 第八讲 著名学者和经典著作(四)

1. 陶云逵

2. 林惠祥

3. 方国瑜

4. 江应樑

■ 重点:民族学与边疆边政学的发展。

■ 难点:理解各位学者的学说。

#### 第九讲 民族志撰写的变化

1. 作为方法的民族志

2. 民族志的撰写

3. 民族志的研读策略

■ 重点:民族志的发展变化。

■ 难点:如何找到合适的民族志撰写模式。

#### 第十讲 民族学的中国化追求

1. 民族学中国化的缘起

2. 民族学中国化的实践

### 3. 中国化民族学的特点

- 重点:民族学中国化的进程。
- 难点:如何理解中国化民族学的特点。

## 七、考核要求

考核成绩原则上由平时成绩、期中成绩和期末成绩三部分组成,其中平时成绩由课堂讨论、课堂发表组成,占 25%;期中成绩主要以读书报告的形式,占 25%;期末主要以考试或课程论文的形式,占 50%。

## 八、编写成员名单

王艳萍(中南民族大学)

### 01 马克思主义经典著作研读

#### 一、课程概述

马克思主义经典著作研读是马克思主义理论专业博士研究生的基础课程,是硕士基础上的高级核心课程。所选经典主要来自马克思、恩格斯、列宁的相关著作以及马克思主义中国化理论成果特别是习近平新时代中国特色社会主义思想的经典文献。教学目的在于厚植本专业博士生的马克思主义理论素养,培养钻研马克思主义原著的自觉性和研读能力,提升马克思主义学术研究的专业水准。

#### 二、先修课程

马克思主义经典著作导读、马克思主义基本原理专题研究、马克思主义发展史。

#### 三、课程目标

通过本课程的教学,使学生清晰地把握马克思主义经典著作在马克思主义发展史上的地位与作用;弄清楚马克思主义基本原理的理论源头,并能准确地理解和解读马克思主义经典著作,提高马克思主义理论的专业研究能力;领会马克思主义与时俱进的理论品质,领悟当代中国马克思主义的精神实质,增强运用马克思主义的基本立场、观点和方法,分析和解决问题的自觉性和坚定性。

#### 四、适用对象

本课程适用于马克思主义理论一级学科各专业方向博士研究生。

#### 五、授课方式

坚持思想性与科学性统一原则,理论与实践相结合的原则,逻辑与历史相统一的原则,传承与创新相结合的原则,采用精读原著、问题探究、互动讨论等教学方法,积极运用现代教育技术,引导学生“读”“析”“议”相结合,探析原著精义并结合当代问题展开科学阐发,提高教学研究的针对性与实效性,使原著能够真正成为学术理论资源。

#### 六、课程内容

##### 1. 走向马克思主义的三篇重要文献

《黑格尔法哲学批判导言》:从宗教批判转向激进的政治批判,将无产阶级定位为人类解放的主体,市民社会批判。《论犹太人问题》:从政治解放到人类的真正解放。《1844年经济学哲学手稿》:哲学人类学与政治经济学批判的交融,异化劳动及其扬弃,社会概念的自觉提出。

## 2. 《德意志意识形态》(第一卷第一章)

文本的写作背景、基本内容及其在马克思主义史上的意义;唯物史观的前提、核心内容和基本观点;“意识形态”概念及其本质;马克思实现哲学变革的意义;历史生产思想;社会革命思想;关于世界历史性的理论;市民社会与交往实践的理论;相关章节内容概要;《德意志意识形态》的理论贡献及当代价值。

## 3. 《〈政治经济学批判〉导言》

文本的写作背景;政治经济学的研究对象和研究方法;关于生产、分配、交换、消费之间关系的阐述;科学理解马克思所揭示的政治经济学构建体系的方法——从抽象上升到具体;深刻认识资本主义生产关系的实质;《〈政治经济学批判〉导言》的现实意义。

## 4. 《资本论》(第一卷)

《资本论》的主要内容,《资本论》在马克思主义发展史上的开创性意义以及在世界经济学说史上的划时代意义;劳动价值论、剩余价值学说、资本积累理论的主要内容;商品拜物教的性质及其秘密;资本主义产生、发展和必然灭亡的客观规律;《资本论》的出版及其相关写作计划,《资本论》的未完成性;结合相关手稿特别是《1857—1858年经济学手稿》拓展和丰富对《资本论》的解读与研究;有关《资本论》研究的前沿,运用《资本论》展开对全球资本主义及相关经济与金融现象的分析与批判。

## 5. 《法兰西内战》

文本在科学社会主义发展史上的重要意义;有关阶级斗争、国家、无产阶级革命和无产阶级专政的论述,无产阶级革命的社会改造任务及其长期性和复杂性;有关剥夺者及其实现个人所有制的论述;工人阶级作为现代政治主体及其使命;巴黎公社起义的历史意义及其局限性;马克思主义国家理论同无政府主义、民粹主义的原则区别;巴黎公社失败的原因,结合《共产党宣言》及马克思在19世纪50年代前后对欧洲革命的研究与反思,分析马克思对欧洲革命形势的新研判。

## 6. 《反杜林论》

文本的历史背景;马克思主义三个组成部分——哲学、政治经济学和科学社会主义的基本原理及其相互的内在联系;把握马克思主义的立场、观点和方法;马克思主义作为不可分割的科学理论体系的统一性和整体性。

## 7. 《给〈祖国纪事〉编辑部的信》

文本的写作背景及俄国当时社会、政治与文化状况,查苏利奇请教马克思的问题及核心课题;马克思对欧洲资本主义道路的自觉批判;结合马克思有关《历史学笔记》《人类学笔记》及其对“跨越卡夫丁峡谷”问题的探讨,结合马克思对包括中国在内的东方国家社会历史的基本判断、理论分析以及价值立场,深化对唯物史观的认识和理解。

## 8. 《家庭、私有制和国家的起源》

文本的写作背景、主要内容、理论价值和现实意义;关于两种生产的理论、对摩尔根《古代社



会》的世界观及研究成果的评价；氏族制度的解体、私有制和阶级产生的条件和途径；国家的起源、特征、本质和消亡的必然性；国家的本质和发展趋势。

#### 9. 《路德维希·费尔巴哈和德国古典哲学的终结》

文本的写作背景、主要内容、历史意义和当代价值；马克思主义哲学所实现的革命性变革及其与德国古典哲学的批判性关系；黑格尔哲学的“合理内核”和根本缺陷；费尔巴哈哲学的“基本内核”和旧唯物主义的局限性，费尔巴哈的宗教哲学与伦理学批判；对哲学基本问题的表述及分析；马克思主义对待人类文明成果的科学态度和方法，提高运用马克思主义的立场、观点和方法分析和解决实际问题的能力。

#### 10. 《怎么办？》

文本的写作背景和俄国社会民主党当时的思想与政治状况；核心思想：“没有革命的理论，就不会有革命的运动”；列宁反对崇尚“群众自发性”，强调提高“自觉性”，向工人灌输阶级政治意识以及建立职业革命家组织等的必要性。

#### 11. 《帝国主义是资本主义的最高阶段》

文本的写作背景、主要内容和重要意义；资本主义生产关系的发展阶段；帝国主义的经济特征和实质；帝国主义的五大特征；帝国主义是垄断的、腐朽的、垂死的资本主义；帝国主义必然灭亡的历史规律；正确认识资本主义的发展、坚定社会主义和共产主义必胜的信念。

#### 12. 党的十二大至党的十八大历次党的全国代表大会政治报告

历次党的全国代表大会政治报告的时代背景；改革开放的历史进程与中国特色社会主义理论体系的形成与发展；邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观在中国特色社会主义理论体系中的历史地位；中国特色社会主义理论体系是不断发展的开放的理论体系；中国特色社会主义理论体系与马克思主义中国化的历史进程。

13. 《决胜全面建成小康社会，夺取新时代中国特色社会主义伟大胜利——在中国共产党第十九次全国代表大会上的报告》

党的十九大报告的时代背景；中国特色社会主义新时代的历史方位和重大意义；新时代我国社会主要矛盾的变化；新时代中国共产党的历史使命；习近平新时代中国特色社会主义思想的精神实质和丰富内涵；新时代中国特色社会主义伟大事业的奋斗目标和战略部署；新时代党的建设新的伟大工程。

#### 14. 《习近平新时代中国特色社会主义思想学习纲要》

习近平新时代中国特色社会主义思想的形成；这一思想的时代意义、理论意义、实践意义、世界意义；这一思想的核心要义、精神实质、丰富内涵和实践要求；这一思想贯穿的马克思主义立场、观点、方法；习近平新时代中国特色社会主义思想对马克思主义中国化的理论贡献和历史地位；习近平新时代中国特色社会主义思想是中国共产党必须长期坚持的指导思想。

##### ■ 重点、难点：

1. 马克思的思想究竟是何时及如何走向成熟的。
2. 唯物史观的内涵及其表述问题。
3. 政治经济学批判思想的形成及其对整个马克思主义理论的奠基性意义。
4. 《资本论》与相关《手稿》的内在联系，如何运用《资本论》展开对当今时代资本主义问题的分析批判。

5. 马克思主义理论以及马克思主义理论研究的总体性问题。
6. 马克思的东方社会发展思想。
7. 马克思恩格斯的国家观。
8. 马克思主义对德国古典哲学及费尔巴哈的批判。
9. 马克思主义政党及其意识形态理论。
10. 资本主义的现代变革及发展。
11. 中国特色社会主义理论体系与马克思主义中国化的历史进程。
12. 习近平新时代中国特色社会主义思想对马克思主义的坚持、继承和发展。
13. 习近平新时代中国特色社会主义思想的指导地位与历史意义。

## 七、考核要求

主要考核学生掌握马克思主义基本原理和理论知识的熟练程度以及应用马克思主义理论分析解决问题的能力。形式可以多种多样,包括读书笔记、案例分析、课程论文等。课程成绩由期末考核和平时学习两部分组成,一般是期末成绩占 50%,平时成绩占 50%。

## 八、编写成员名单

祝黄河(江西师范大学)、王炳林(教育部高等学校社会发展研究中心)、邹诗鹏(复旦大学)、徐俊忠(中山大学)、李正兴(江西师范大学)

# 02 马克思主义理论前沿问题

## 一、课程概述

本课程在掌握马克思主义基本原理和科学体系的基础上,进一步研究马克思主义在传播、发展进程中以及在当代所涉及重大理论和实践前沿问题,以拓展马克思主义理论学科的研究领域、理论空间和学术深度,深刻把握马克思主义理论的科学性、人民性、实践性和开放性的特征及其当代价值,为深入研究中国特色社会主义理论体系提供更广阔的视角,为发展 21 世纪马克思主义提供理论资源。

## 二、先修课程

马克思主义经典著作导读、马克思主义基本原理专题研究、马克思主义发展史。

## 三、课程目标

通过本课程学习,使博士生加深对马克思主义理论及其在当代的发展和运用的认识,拓展研究马克思主义理论的学术视野和研究深度,强化问题意识,坚持问题导向,做到研究“问题”和

诠释“主义”的结合、立足中国和面向世界的贯通、科学理论思维和正确价值导向的统一、理论自觉和理论自信的相融,提高运用马克思主义基本立场、观点方法分析、评价当代中国和当代世界出现的新矛盾、新情况、新问题的能力。

#### 四、适用对象

适用于马克思主义理论一级学科所有学科方向的博士研究生。

#### 五、授课方式

以专题讲授为模块,采取每一专题都结合文献研读、问题讨论、案例分析等方式。

#### 六、课程内容

##### 第一讲 马克思主义理论的整体性和本质特征

马克思、恩格斯对创立马克思主义的重大贡献;马克思主义理论整体性问题的历史由来和研究价值;马克思主义理论整体性的内涵及其与“三个组成部分”的关系;马克思主义理论的世界观、方法论基础及本质特征;马克思主义发展的整体性及中国特色社会主义理论体系的整体性;马克思主义在世界文明发展史中的地位和使命。

■ 重点、难点:马克思主义理论整体性的内涵及其同“三个组成部分”的关系;马克思主义世界观、方法论基础及本质特征在其发展史中的不同表达;马克思主义真理性和道义性、科学性和价值性、人民性和人类性、实践性和开放性的统一。

##### 第二讲 马克思主义的意识形态批判理论

马克思的意识形态批判与马克思主义的创立;马克思主义视域中的意识形态本质、领域和功能;意识形态的“虚幻性”和真实性;意识形态的阶级性;当代世界面临问题的意识形态意蕴及西方社会思潮;当代中国的意识形态建设问题和国家意识形态安全;意识形态工作的领导权、管理权和话语权。

■ 重点、难点:马克思主义关于意识形态的本质、领域及功能的思想;意识形态领域分歧的必然性与斗争的长期性、复杂性;如何练好意识形态工作的“内功”。

##### 第三讲 马克思主义的人类社会发展规律思想

马克思分析研究人类历史的出发点;社会基本矛盾运动的历史过程及人类社会发展一般规律的内在机理和过程;唯物史观的创立与发现人类社会发展一般规律之间的本质联系;历史发展规律的客观性与人的主体能动性的辩证统一;“两个必然”和“两个绝不会”的辩证统一。

■ 重点、难点:马克思主义和当代西方思潮在人类社会发展规律问题上的争论;历史发展规律的客观性与人的主体能动性的统一。

##### 第四讲 马克思主义的劳动价值论和剩余价值论

马克思主义劳动价值论对资产阶级政治经济学的超越;马克思主义剩余价值论对资本主义发展规律的揭示;资本占有劳动并控制社会的逻辑;资本和市场的历史必然性和价值非人性;资本和劳动关系在当代及不同社会制度下表现内容和形式的复杂性;马克思主义劳动价值论和剩余价值论的当代价值;消灭资本主义私有制的必然性和过程性。

■ 重点、难点:新科技革命和经济全球化条件下资本和劳动的变化;马克思主义劳动价值论和

剩余价值论的当代价值;资本、市场的历史必然性和价值非人性。

### 第五讲 马克思主义的阶级、革命和国家学说

马克思主义阶级分析方法的根据;阶级斗争的根源;阶级的产生和消亡;阶级斗争与社会进步的关系;无产阶级革命、无产阶级专政同阶级斗争的关系;国家产生的实质和国家的职能;资本主义政治制度和资本主义的历史性;无产阶级专政和民主;社会主义对资本主义政治文明的超越;马克思主义的阶级、革命、国家学说的当代境遇及在实践中的发展。

■重点、难点:马克思主义的阶级、国家和革命学说的理论基础或核心思想;当代世界阶级、阶级斗争和革命问题的复杂性;马克思主义阶级分析方法和阶级斗争理论的当代价值和适用条件。

### 第六讲 马克思的东方社会理论

马克思研究东方社会的缘由、维度、方法论及其科学精神;唯物史观与东方社会理论;东方社会理论的基本内容;跨越“卡夫丁峡谷”的条件及人类社会发展一般规律的特殊表现形式;马克思关于中国历史、现状及社会矛盾的论述;马克思东方社会理论对中国特色社会主义的理论价值和实践价值。

■重点、难点:马克思研究东方社会的目的、立场和实质;对跨越“卡夫丁峡谷”思想理解上的争议。

### 第七讲 马克思主义的世界历史理论与全球化思想

资本和市场对破除封建专制和使地域历史走向世界历史的历史意义;唯物史观与世界历史理论;马克思视野中的世界历史的内涵及其实质和意义;马克思主义世界历史理论的演进;经济全球化的实质及其对世界政治、文化、社会的影响;世界历史同人类命运共同体以及共产主义的关系;思考问题的世界眼光和战略思维。

■重点、难点:关于马克思主义全球化思想的争议;世界历史、全球化和一体化的关系;全球化思想与构建人类命运共同体的关系。

### 第八讲 马克思主义关于人与自然关系思想

马克思、恩格斯考察人与自然关系的世界观、方法论基础;马克思对生态问题的揭示及其对资本主义条件下生态问题根源的揭露;西方各种生态理论及生态学马克思主义的重要观点及评价;社会主义条件下的生态问题及解决前景。

■重点、难点:马克思主义视野中生态危机的根源和实质;生态学马克思主义的评价;生态文明的哲学基础。

### 第九讲 当代中国马克思主义与21世纪马克思主义

中国特色社会主义形成和发展的历史逻辑、理论逻辑和实践逻辑;当代中国发展所处的历史方位和世界方位;习近平新时代中国特色社会主义思想的核心要义、原创贡献、理论建构和历史地位;中国道路、中国理论、中国话语的内涵、实质和关系;“四个自信”的基本内涵及相互关系;21世纪马克思主义同当代中国马克思主义的关系。

■重点、难点:习近平新时代中国特色社会主义思想的哲学基础和完整逻辑;中国特色社会主义的中国意义和世界意义。

## 七、考核要求

平时课堂讨论(含准备提纲);课程结束后撰写专题论文。两者成绩各占50%。

## 八、编写成员名单

陈锡喜(上海交通大学)、韩庆祥(中共中央党校)、孙熙国(北京大学)

## 03 马克思主义研究方法

### 一、课程概述

本课程阐述马克思主义主要研究方法。方法通常指关于解决思想、谈话、行动等问题的门路、程序等,如工作方法、思想方法;方法论则指关于认识世界、改造世界的根本方法的学说。开设本课程,有利于系统总结马克思主义发展历史进程中已经形成的科学方法;有利于为广大理论工作者和实际工作者提供方法论指导;有利于提升马克思主义理论学科博士研究生的研究水平和方法论自觉。

### 二、先修课程

马克思主义经典著作导读、马克思主义基本原理专题研究、马克思主义发展史。

### 三、课程目标

本课程教学旨在引导博士研究生更加系统地掌握马克思主义的主要研究方法,更好地运用这些方法去研究理论与现实问题;帮助博士研究生在学习研究马克思主义理论的过程中形成自觉的方法论意识,坚持问题导向,关照社会现实,坚定中国特色社会主义道路自信、理论自信、制度自信和文化自信,增强运用马克思主义立场观点方法分析解决现实问题的能力。

### 四、适用对象

马克思主义理论一级学科及所属二级学科所有方向的博士研究生。

### 五、授课方式

专题讲授结合文献研读、问题研讨、案例分析、社会调研、撰写报告等方式。

### 六、课程内容

#### 引言

马克思主义研究方法由马克思主义理论的性质与特点所决定,具体体现为马克思主义经典作家在创立和阐发马克思主义理论过程中所发现和运用的科学方法,体现为运用马克思主义基本原理研究理论和现实问题而形成的马克思主义认识方法。

马克思主义批判地吸收了人类认识史上的一切积极成果,实现了革命性变革,马克思主义

研究方法是这一变革的本质内涵。辩证唯物主义是马克思主义世界观和方法论的根本基础和核心内容,是人们认识世界和改造世界的根本方法;历史唯物主义是马克思主义在人类社会认识史上实现的伟大变革,是人们认识社会和改造社会的根本方法。

马克思主义研究方法是马克思主义理论的有机组成部分,是科学地认识世界和改造世界的锐利武器。开设马克思主义研究方法课程对于坚持和发展马克思主义,深入掌握马克思主义理论,彰显马克思主义理论学科的内在规定具有十分重要的意义。

#### 1. 实事求是方法

实事求是方法是马克思主义整个哲学世界观在方法论上的根本体现,是马克思主义科学性的本质要求,是我们认识世界和改造世界的根本要求,是中国化马克思主义的基本方法。

#### 2. 矛盾分析方法

矛盾分析方法是对立统一规律在方法论上的体现,是我们认识事物的普遍方法,具有丰富而深刻的内涵,包括:把握矛盾普遍性与特殊性相统一的方法,“两点论”与“重点论”相结合的方法,在对立中把握同一与在同一中把握对立的方法,等等。矛盾分析方法的核心要求是善于分析矛盾的特殊性,具体矛盾具体分析,具体情况具体分析,不同的矛盾需用不同的方法解决。

#### 3. 阶级分析方法

阶级分析方法是研究社会矛盾和社会现象的重要方法,是马克思主义阶级观点在其理论体系中的重要体现。运用阶级分析方法时应区分带阶级性与不带阶级性的社会矛盾和社会现象,防止阶级斗争扩大化。

#### 4. 群众路线方法

群众路线方法是马克思主义的历史唯物论和认识论在方法论上的体现,是中国化马克思主义基本的认识方法和根本的工作方法,其重要形式是调查研究。

#### 5. 整体性方法

整体性方法是辩证唯物主义普遍联系观点在方法论上的体现,是马克思在扬弃黑格尔哲学方法的基础上,在研究资本主义生产关系的过程中所运用的重要方法,具有普遍性的意义,其基本要求是以整体统率部分,将部分放在整体之中把握。

#### 6. 定性与定量相结合的方法

“定性与定量”是辩证唯物主义关于质、量及其相互关系原理在方法论上的重要体现。事物都具有质和量的规定性,质和量的复杂关系要求我们在认识客观事物时必须将“定性研究”与“定量研究”结合起来。定性研究和定量研究是认识事物的两种基本方法。

#### 7. 归纳与演绎相补充的方法

“归纳与演绎”是客观的辩证过程在人类思维中的体现,是人类思维从个别到一般,又由一般到个别的最常见的推理形式。归纳与演绎互为前提,相互补充,不可分割。

#### 8. 分析与综合相结合的方法

“分析与综合”是更为深刻的思维方法,本质上是客观事物的联系与发展过程在人类思维中的再现。分析是综合的基础,综合是分析的完成,两者相结合构成了对事物进行科学认识的完整过程。

#### 9. 从具体上升到抽象与从抽象上升到具体的方法

“抽象与具体”是辩证思维的高级形式。从感性的具体到思维的抽象,又从思维的抽象到感性的具体,由此达到对事物的真理性认识。

#### 10. 历史与逻辑相统一的方法

历史与逻辑相统一,是从抽象上升到具体的内在要求。历史是逻辑的基础,而逻辑是历史在思维中的再现;历史的东西包含偶然、枝节,逻辑的东西则反映历史的本质、主流和必然,两者是辩证统一的。

#### 11. 理论与实践相结合的方法

实践性是马克思主义理论的本质规定,理论与实践相统一是马克思主义的重要原则,也是马克思主义的重要研究方法。研究马克思主义理论本身,必须坚持理论与实践的有机统一,既要系统学习和掌握各种文本和理论,又要以实践为中心、以问题为导向、以正在做的事情为引领,在实践中运用、检验和发展理论。

#### 12. 科学性与价值性相统一的方法

马克思主义是科学的理论,又是人民的理论,是科学性与革命性、真理性与价值性高度统一的理论。这一特征决定了马克思主义研究方法,既要追求研究的科学性和真理性,又要始终立足人民的立场去探索 and 解决社会领域中的理论问题和实践问题。

##### ■ 重点、难点:

1. 马克思主义创立发展中研究方法的运用。
2. 马克思主义创立发展中的方法、研究马克思主义理论的方法、运用马克思主义分析现实问题的方法以及三者之间的内在关联。
3. 运用马克思主义研究方法研究并解决各种社会现实问题。

## 七、考核要求

该课程在博士研究生培养的第二学期开设。考核方式为课堂研讨发言、撰写专题论文,成绩各占 50%。

## 八、编写成员名单

黄蓉生(西南大学)、骆郁廷(武汉大学)、欧阳康(华中科技大学)、李佑新(湘潭大学)

## 04 思想政治理论课教学与研究

### 一、课程概述

本课程系统研究思想政治理论课的本质属性、设置目的和内容要点,深刻揭示思想政治理论课教育的基本规律和内在要求,培养从事高校思想政治理论课教学与研究的核心能力与素养。该课程的教学,有利于引导博士研究生科学把握课程体系与学科体系的关系,正确认识

思想政治理论课在马克思主义理论学科中的地位和作用;有利于全面提升博士研究生的马克思主义理论教育教学素养,从而培养和建设一支政治强、情怀深、思维新、视野广、自律严、人格正的高素质专业化队伍。开设该课程,对于发挥高校马克思主义理论教育的主渠道作用,坚持社会主义办学方向,落实立德树人根本任务,培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人,具有重大而深远的价值和意义。

## 二、先修课程

马克思主义经典著作导读、马克思主义基本原理专题研究、马克思主义发展史。

## 三、课程目标

通过本课程教学,要求博士研究生深刻理解马克思主义理论教育的本质属性、历史使命和时代要求,充分认识新时代马克思主义理论学科专业人才所具备的基本素养,掌握马克思主义理论教育的基本规律,把握新时代培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人的基本要求,增强立德树人的自觉意识和责任感、使命感,提高从事思想政治理论教学与研究的能力和水平,从而为今后胜任高校思想政治理论课教学奠定坚实基础。

## 四、适用对象

马克思主义理论一级学科的所有博士研究生。

## 五、授课方式

专题讲授与文献研读、自学自讲、案例分析、实践调研等相结合。

## 六、课程内容

### 1. 思想政治理论课的性质和任务

思想政治理论课是巩固马克思主义在高校意识形态领域指导地位,坚持社会主义办学方向的重要阵地,是全面贯彻落实党的教育方针,培养中国特色社会主义事业建设者和接班人的主渠道,是落实立德树人根本任务的关键课程。

思想政治理论课以价值引领为主线,集知识性与政治性、思想性为一体。开设本门课程,就是要引导学生系统掌握马克思主义的世界观方法论以及马克思主义中国化的理论成果,认识和把握人类社会发展规律和中国社会发展的历史逻辑,坚定中国特色社会主义的道路自信、理论自信、制度自信、文化自信,树立为共产主义远大理想和中国特色社会主义共同理想而奋斗的信念,自觉把个人的理想追求融入实现中华民族伟大复兴中国梦的生动实践之中。

### 2. 思想政治理论课教学的基本要求和规律

基本要求:一是坚持理论与实际相结合,持续推动在社会实践中深化理论认识;二是坚持教学与科研相结合,强化马克思主义理论学科和科研对教学的支撑作用;三是坚持教师讲授与学生参与相结合,充分调动学生学习的主动性积极性;四是坚持课堂教学与日常教育相结合,发挥主渠道和主阵地的合力作用;五是坚持思政课程与课程思政相结合,注重发挥专业课程和专业教师的协同育人功能和职责;六是坚持校内与校外相结合,探索建立思想政治理论课建设的社



会资源长效支持机制。

基本规律:落实立德树人根本任务,遵循思想政治工作规律、教书育人规律和学生成长规律。围绕学生、关照学生、服务学生,坚持政治性和学理性相统一、价值性和知识性相统一、建设性和批判性相统一、理论性和实践性相统一、统一性和多样性相统一、主导性和主体性相统一、灌输性和启发性相统一、显性教育和隐性教育相统一。

### 3. 思想政治理论课的教学理念和方法

树立“以学生为本”,基于“学”而设计“教”的教学理念。不仅要重视教师如何“教好”,更要重视学生如何“学好”;不仅要重视教师的“教法”,而且要重视学生的“学法”,把“教”与“学”有机结合起来。

教学方法要锁定“入脑入心”这一关节点,坚持问题导向,因事而化、因时而进、因势而新。一是要充分发挥教师的主导作用,提高教学的说服力和感染力;二是要精心设计和组织教学活动,认真探索专题讲授、案例教学等多种教学方法,推进多媒体和网络技术的广泛应用;三是要加强实践教学,将其与社会调查、志愿服务、公益活动、专业课实习等结合起来;四是要改进和完善考试方法,采取多种方式,综合考核学生对所学内容的理解和实际表现,力求全面、客观反映学生的思想政治素养。

### 4. 思想政治理论课研究的主要问题

一是研究思想政治理论课各门课程的特质,把握课程之间的内在逻辑。在坚定学生的“四个自信”的总目标下,“原理”课要着力将马克思主义的基本原理转化为学生的理论武器和政治信仰;“概论”课要着力将马克思主义中国化理论成果转化为学生对中国特色社会主义的认同;“纲要”课要着力将近现代中国历史的演进转化为学生对历史和人民选择马克思主义、中国共产党、社会主义道路和改革开放的历史必然性的认知;“基础”课要着力将思想品德和法治教育目标转化为学生树立正确的世界观、人生观、价值观;“形势与政策”课要着力对当前形势和政策以及党的最新理论创新成果的科学认知转化为学生对党和国家大政方针的认同。

二是研究理论体系、教材体系、教学体系、价值体系的转化,实现马克思主义理论教育的“入脑入心”。在转化过程中要坚持国家期待目标与学生发展需求、教学内容与教学对象成长规律、教学问题导向与学生价值引领、教师主导作用与学生主动参与、理论教育内容与实践教育内容的相互统一。

三是研究课程与学科之间的关系,建立思想政治理论课与马克思主义理论学科相互支撑体系。马克思主义理论学科与思想政治理论课有机统一、相互促进。加强马克思主义理论学科规范化建设,坚持以科学研究支撑思想政治理论课教学,紧紧围绕马克思主义理论的重大问题开展科研,从整体上研究马克思主义基本原理和中国化马克思主义;紧紧围绕进一步办好高校思想政治理论课,深入研究教学重点难点问题和教学方法改革创新。

四是研究新时代思想政治理论课教师的职业素养,明确胜任思想政治理论课 ze 教学工作的能力要求。依据党和国家事业发展以及落实立德树人根本任务的相关要求,思想政治理论课教师应具备相应的政治素养、思想理论素养、道德素养、实践能力素养和发展性素养等。每个要素有着各自特定的内涵,在职业素养体系中处于不同的层次和地位。新时代思想政治理论课教师要与时俱进,不断提升自身的政治思想觉悟、理论水平和教育教学能力,承担起培养时代新人的历

史使命。

■ 重点、难点:

1. 思想政治理论课的特质及其与学科的关系。
2. 不同阶段的教学内容、教学目标的关系及其衔接。
3. 教学方法创新发展的时代条件、总体要求和基本趋势。
4. 理论体系、教材体系、教学体系和价值体系转化的主线及原则。
5. 教学效果评估体系的建构及实施。
6. 新时代教师职业素养的基本内涵、本质要求和培育途径。

## 七、考核要求

在博士研究生第二学期开设。考核方式为平时课堂讨论(含准备提纲);课程结束后撰写专题论文。过程考核占50%,终结性考核占50%。

## 八、编写成员名单

杨晓慧(东北师范大学)、宋进(华东师范大学)、卢黎歌(西安交通大学)、庞立生(东北师范大学)、孟宪生(东北师范大学)、郭凤志(东北师范大学)

# 05 马克思主义经典著作导读

## 一、课程概述

马克思主义经典著作导读是马克思主义理论专业硕士生的专业基础课程。课程选取从马克思主义的诞生到列宁主义和中国马克思主义发展过程中的部分经典性和代表性论著展开导读。教学过程遵循逻辑与历史相统一的基本方法,引导学生精读马克思恩格斯对于马克思主义基本理论的奠基性著作,熟悉马克思恩格斯对东方社会及中国问题的分析,把握列宁主义的基本内容,深刻领会毛泽东思想、邓小平理论与中国特色社会主义理论体系、特别是习近平新时代中国特色社会主义思想的内容和实质。

## 二、先修课程

马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论。

## 三、课程目标

通过本课程的教学,使学生清楚了解和把握马克思主义发展的基本历史及其逻辑、重要著作、基本理论观点,体悟马克思主义的基本立场、观点与方法,提高运用马克思主义分析和解决问题的能力,形成较为扎实的马克思主义理论素养与正确的马克思主义学术理论价值观。

## 四、适用对象

本课程适用于马克思主义理论一级学科各专业方向硕士研究生。

## 五、授课方式

在教师导读引领下,联系历史、逻辑和实践的发展,研读原著。理论联系实际,科学把握原著的基本思想及时代价值和实践意义,读懂悟透原著,有效实现从原著研习到基本理论及问题意识的转化,提升理论思维能力和实践分析能力。

## 六、课程内容

### 1. 《关于费尔巴哈的提纲》

文本的写作背景、主要内容及其在马克思主义史上的地位,《关于费尔巴哈的提纲》何以构成马克思新世界观的天才萌芽;“新唯物主义”与旧哲学的根本区别;马克思关于环境、宗教、人的本质、社会生活以及社会存在与意识的基本理论观点;马克思主义实践观变革,自觉运用马克思主义实践观点分析现实问题。

### 2. 《共产党宣言》

文本的写作背景及其在马克思主义发展史上的地位;《共产党宣言》与唯物史观;资本主义发展的辩证法与“两个必然”的结论;共产党人与无产者的关系;科学社会主义与空想的、反动的、保守的社会主义的对立等;科学社会主义的基本主张、世界图景与未来社会构想;《共产党宣言》与马克思 50 年代前后对欧洲革命的思考。

### 3. 《〈政治经济学批判〉序言》

文本的写作背景和“序言”的意义;马克思转向政治经济学研究的意义;为什么说“对市民社会的解剖应该到政治经济学批判中去寻找”;唯物史观的经典表述;结合《政治经济学批判大纲》理解马克思有关人与社会发展的新论述,“两个决不会”的论述及意义。

### 4. 《马克思恩格斯论中国》

文本的写作背景及其意义;马克思恩格斯如何揭露西方资本主义国家侵略中国的罪恶,并将中国反抗外来侵略看成是“人民战争”;对中国社会封建性质的定位;中国人民革命的可能前景;分析中国问题的立场与方法。

### 5. 《哥达纲领批判》

文本的写作背景与意义;批注拉萨尔机会主义《纲领》的主要内容、阐述的主要观点;有关消费资料的分配、权利观、无产阶级革命专政的历史使命及意义、“共产主义社会第一阶段”、社会与政治不平等的新表述等若干理论问题的论述;科学社会主义与拉萨尔主义的原则区别。

### 6. 《社会主义从空想到科学的发展》

文本的写作背景与主要内容;区别科学社会主义与空想社会主义,为什么说唯物史观与剩余价值学说使社会主义从空想变成科学;把握科学社会主义的思想来源、理论基础和实现道路;未来社会基本特征的科学设想;结合恩格斯《在马克思墓前的讲话》,提升对马克思理论贡献的把握。

### 7. 恩格斯晚年五篇论历史唯物主义书信

五篇书信分别是:1890年8月5日和10月27日致康·施米特的信,1890年9月21—22日致约·布洛赫的信,1893年7月14日致弗·梅林的信和1894年1月25日致瓦·博尔吉乌斯的信。了解上述五封书信的写作背景,理解恩格斯对“第二国际”的批判;深入把握经济基础与上层建筑关系、意识形态的相对独立性等基本原理;正确理解“历史合力论”。

### 8. 《国家与革命》

文本的写作背景及其意义;马克思主义国家学说的完整内容,无产阶级专政与国家消亡的关系;列宁对民粹主义与无政府主义的批判;如何防止“马克思主义被机会主义者庸俗化”;文本与“十月革命”的内在联系。

### 9. 列宁晚期重要文献

文献的背景、主题、内容及其针对性;走向社会主义道路的新思考,新经济政策及其实施的必然性,“文化革命”的内涵与意义;有关革新国家机关的构想,落后国家向社会主义过渡的策略选择;如何理解列宁的论断:“我们不得不承认我们对于社会主义的整个看法根本改变了”。

### 10. 毛泽东指导中国革命与建设的四篇著作

四篇重要著作的基本内容及历史意义;毛泽东思想的形成与发展,何以毛泽东思想开创了马克思主义中国化。《实践论》和《矛盾论》:作为指导中国革命与建设的思想方法论;《新民主主义论》:揭示中国革命发展的辩证法;《论十大关系》:探索中国社会主义建设的崭新道路。

### 11. 邓小平引导社会主义中国走向改革开放道路的两篇文章

研读中国共产党十一届三中全会精神,把握开辟中国特色社会主义道路的意义,《解放思想,实事求是,团结一致向前看》:中国特色社会主义的开篇之作;《在武昌、深圳、珠海、上海等地的谈话要点》:深化中国特色社会主义道路的理论阐述与实践指南。

### 12. 中国共产党“十二大”到“十九大”政治报告

党的“十二大”到党的“十九大”政治报告的基本内容;中国社会主义初级阶段理论、社会主义市场经济理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平新时代中国特色社会主义思想。

#### ■ 重点、难点:

1. 唯物史观与“新唯物主义”的本质相通性。
2. 马克思关于人的本质的思想何以是现代社会科学的基础。
3. “两个必然”与“两个决不会”的内在统一关系。
4. 科学社会主义的实践和立论基础与拉萨尔主义的原则区别。
5. 将历史唯物主义解读为经济决定论的实践与理论后果。
6. 马克思主义对诸多错误思潮(如自由主义、保守主义、民粹主义与无政府主义)的批判。
7. 从马克思对当时中国的分析评价看今日中国道路。
8. 列宁对社会主义的新思考。
9. 毛泽东思想与邓小平理论的内在连续性。

10. 立足于中国道路的世界历史意义,把握中国特色社会主义道路与理论体系的内容,新时代中国特色社会主义面临的挑战及历史使命。

## 七、考核要求

本课程为考试科目,主要考核学生的基本理论知识和分析解决问题能力,形式可以多种多样,力求做到科学化和标准化。最后成绩一般是期末考试占 70%,平时成绩(含期中测验、作业成绩)占 30%。

## 八、编写成员名单

祝黄河(江西师范大学)、王炳林(教育部高等学校社会发展研究中心)、邹诗鹏(复旦大学)、徐俊忠(中山大学)、李正兴(江西师范大学)

# 06 马克思主义基本原理专题研究

## 一、课程概述

本课程是为马克思主义理论学科的硕士研究生开设的核心课程。在本科阶段已经学习马克思主义基本原理概论课程的基础上,本课程通过精选若干专题,对马克思主义基本原理中的重点、难点、热点问题进行深入研讨,帮助硕士研究生了解和把握理论动态和学科前沿,提升研究生研究马克思主义基本原理的能力和水平。

## 二、先修课程

马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论。

## 三、课程目标

通过对马克思主义基本原理进行专题性讲解和研究,使学生能够从理论与实践的结合上全面准确地理解和把握马克思主义整体性、鲜明特点、基本原理,增强把马克思主义基本原理与当代中国实际结合的自觉性,提高运用马克思主义立场、观点和方法分析、解决问题的能力。

## 四、适用对象

适用于马克思主义理论一级学科所属的各二级学科硕士研究生。

## 五、授课方式

主要采用专题性教学,教师讲解启发、学生通过研读经典自主学习研究、课堂讨论与社会实践相结合。

## 六、课程内容

### 1. 马克思主义基本原理研究的方法论自觉

通过考察 20 世纪 80 年代至 90 年代的实践标准、人道主义大讨论、实践唯物主义大讨论,以及对西方马克思主义的批判,站在新时代起点,立足于马克思主义经典文本基础,采取与传统西方哲学比较的视角并凸显马克思主义基本原理的生成性特征,进而树立马克思主义基本原理研究的方法论自觉,把握马克思主义基本原理的方法论。

## 2. 传统西方哲学的发展与马克思主义的革命

把握马克思主义基本原理,就要把握马克思主义的批判对象与批判路径。对“两希传统”的批判,是马克思主义生成的基本轨迹。阐明“犹太—基督教”传统关于自由问题的理论及其局限,揭示从柏拉图到黑格尔以来的西方理性主义传统的思维特点及其理论局限,是深刻把握马克思主义基本原理的必要前提。

## 3. 马克思主义辩证法思想研究

在对“苏联教科书体系”和对苏格拉底开创的“对话辩证法”、黑格尔开启的“概念辩证法”以及所谓的“具体辩证法”“启蒙辩证法”和“否定辩证法”等的反思和批判中,深刻把握马克思主义辩证法的革命性和批判性,澄清种种对马克思主义辩证法的误解误读。

## 4. 真理观与马克思主义认识论

对真理本质的理解,取决于对认识活动中的主观和客观的关系的理解。通过对马克思主义以前的哲学家提出过的各种各样的真理观,如,认为认识或观念的真理性在于其与对象相符合的符合论、主张一个命题是否为真取决于它在命题系统中是否与其他命题相一致或融贯(即无矛盾性)的融贯论以及断言“有用即真理”“真理即效用”的工具论的批判考察,确证马克思主义真理观及其真理的实践标准。

## 5. 公平正义与马克思主义价值论研究

从学界关于“资本剥削是一种正义,还是非正义”的讨论出发,揭示马克思主义价值论的基本观点及其方法论意义。无论是作为价值观念还是作为评价标准,也无论是在“伦理—德性”的意义上还是在“法律—权利”的意义上,公平和正义都是一种意识形态,都属于思想上层建筑,因而都是对特定经济基础的观念表现和反映。公平正义观念同样具有主体性、阶级性和历史性。任何脱离具体社会关系和阶级关系的公平正义观,都是抽象的和虚幻的。

## 6. 科技革命与马克思劳动价值论研究

马克思劳动价值论确认的是劳动在价值创造中的作用,而科技革命所推动的自动化和智能化,使得生产过程趋于科学化和无人化,劳动和物质生产的作用在不断减弱。这是否意味着马克思劳动价值论已经过时?马克思劳动价值论是对商品生产这种特定历史现象的理论把握,无论物质生产是否实现了自动化,只要存在着商品生产和价值创造,它就具有现实解释力和历史合理性,因为人的劳动形式同样具有历史性。

## 7. 资本剥削与马克思剩余价值理论研究

在改革开放的实践中如何看待资本剥削问题。在马克思主义经典作家那里,剥削是存在于奴隶社会、封建社会和资本主义社会中的剥削阶级对劳动者的剩余劳动无偿占有的行为。剥削关系是一种生产关系和经济关系,但不能将剥削关系和剥削制度自然化、绝对化、永恒化。社会主义中国实行改革开放,引进资本、与资本打交道、允许资本剥削,就是要充分吸收资本的文明成果,实现在“技术”和“管理”两个方面的跨越式发展,最终目标就是马克思所说的“利用资本

本身来消灭资本”,从而消灭人对人的剥削关系。

#### 8. 马克思主义的资本主义危机理论研究

马克思在揭示资本关系的本质特征和发展趋势的基础上,对资本主义在其发展中所引发的两种主要危机即经济危机和生态危机,以及危机的实质和根源作了阐释。无论经济危机还是生态危机,都与社会主义“制度”没有本质性关联。社会主义“社会”中的经济危机和生态危机,一方面是国际资本主义作用的结果,另一方面是国内资本因素作用的结果。克服经济危机,建设生态文明,只有走社会主义道路才具有可能性和现实性。

#### 9. 马克思主义阶级理论和阶级分析方法研究

马克思主义认为,阶级关系处于本质层面,阶层关系则处于现象层面;阶级关系源于社会本质层面的生产关系,是生产关系的主体表现;而阶层关系则源于社会现象层面的其他因素的作用,例如,种族、性别、年龄、职业、产业、收入、地域甚至是思想倾向等。从阶级与阶层之间的关系来看,阶层是在各种中介因素和中介过程作用之下,阶级关系出现的折变或变形,它们分处不同层面,具有不同的理论功能,既相互联系又相互区别。

#### 10. 社会主义公有制的本质及其实现形式研究

社会主义公有制是对资本主义私有制即雇佣劳动制度的“否定”,扬弃资本主义私有制的过程,就是实现社会主义公有制的过程。如何扬弃资本主义私有制,属于公有制的具体实现形式问题,这不仅仅是一个理论问题,而且是一个实践问题。不断探索和推进公有制的具体实现形式,是实现社会主义公平和效率的重要保证。

#### 11. 共产主义社会与人的自由而全面发展研究

自由而全面发展与自由个性是一致的,所谓自由个性,就是每一个人在关系、需要、才能、观念和属性等各个方面(全面)的和无阻碍(自由)的发展,及其所表现出来的个体差异和独特性(个性)。资本主义灭亡与共产主义的实现,绝不是两个不同的过程,而是同一个历史过程的两个不同的方面。马克思关于资本的平均利润率趋向下降的规律,揭示了资本主义崩溃(即灭亡)的历史必然性;这一过程同时孕育了新社会因素的萌芽和不断成长。

##### ■ 重点、难点:

1. 马克思主义整体性。
2. 马克思主义基本原理研究方法论。
3. 马克思主义价值论的基本观点及其方法论意义。
4. 马克思劳动价值论、剩余价值理论的现实意义。
5. 马克思主义阶级理论和阶级分析方法。
6. 社会主义公有制的本质及其实现形式。

## 七、考核要求

根据学生学习情况和教学需要,可选择闭卷、撰写论文、笔谈学习体会等方式,也可以联系改革开放和现代化建设实际撰写考察报告。期末考核占总成绩的70%~80%,平时成绩占20%~30%。

## 八、编写成员名单

逢锦聚(南开大学)、程恩富(中国社会科学院)、艾四林(清华大学)、王峰明(清华大学)、李成旺(清华大学)

## 07 马克思主义发展史

### 一、课程概述

本课程系统阐述马克思主义理论产生的时代背景和历史必然性,考察马克思主义发展的历史过程及其基本历史阶段,总结马克思主义自身发展和指导实践的历史经验,揭示马克思主义发展的一般规律和在不同历史阶段上发展的特殊规律,特别是与各国实际相结合而不断发展的规律。马克思主义发展史课程既具有历史性质,又具有理论特征;既体现了理论与实践的统一、历史与现实的统一,也体现了马克思主义发展史的整体性与马克思主义哲学史、马克思主义政治经济学史、科学社会主义史等各领域发展史的统一。

### 二、先修课程

马克思主义基本原理概论、毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论。

### 三、课程目标

本课程帮助研究生在对历史事件、历史演进的把握中,理解马克思主义基本范畴、基本原理的形成、发展及其客观必然性,把握马克思主义基本原理及其与时俱进的理论成果,特别是马克思主义中国化的理论成果;帮助研究生把握马克思主义发展的规律、坚定马克思主义信仰;帮助研究生了解马克思主义在与各种错误思潮的斗争中发展的过程,提高鉴别真假马克思主义的能力,提高运用马克思主义认识、分析、解决问题的能力。

### 四、适用对象

适用于马克思主义理论一级学科所属的各二级学科硕士研究生。

### 五、授课方式

采用课堂讲授为主、研究生讨论为辅的教学形式;注重引导研究生学习马克思主义经典著作,锻炼自主学习、自主研究的能力。

### 六、课程内容

#### 1. 马克思主义的创立和发展



19世纪上半叶,资本主义时代的历史性变化呼唤新的理论产生。马克思恩格斯在批判地继承人类优秀文化遗产的基础上,在参加阶级斗争和工人运动实践中,通过孜孜不倦的科学研究,实现了人类思想史上的伟大革命。1848年,《共产党宣言》的诞生标志着马克思主义的创立。随后,马克思恩格斯撰写了一系列经典著作,对资本主义时代和历史发展作出了多方面探索,对无产阶级革命道路和策略、东方社会发展道路、社会历史观、自然观和文化观等问题进行了研究,发展了马克思主义的科学内涵和理论体系。

## 2. 列宁主义对马克思主义的新发展

19世纪70年代至90年代,资本主义社会的经济、政治、文化发生了深刻变化。面对以伯恩斯坦为代表的修正主义关于马克思主义基本原理已经“过时”、马克思主义理论已经被“颠覆”的论调,德国社会民主党和第二国际的一大批马克思主义理论家在批判伯恩斯坦主义中捍卫和坚持了马克思主义。列宁科学分析了资本主义时代的新变化,把马克思主义基本原理同新时代和俄国的具体实际结合起来,提出了马克思主义的帝国主义理论。十月革命胜利后,在苏维埃俄国从“战时共产主义”到新经济政策的实施中,列宁从经济建设、政权建设、思想文化建设等方面探讨了落后国家如何走向社会主义的问题,把马克思主义推进到一个新的历史阶段即列宁主义阶段。

## 3. 苏联社会主义建设的理论和实践

20世纪20年代中期到50年代初,斯大林根据马克思恩格斯以及列宁提出的理论设想,结合苏联的具体实际,领导苏联人民对社会主义建设理论与实践作了探索,提出并实施了建设社会主义的方针、政策,建立了社会主义基本制度和运行体制,形成了苏联社会主义模式。这种探索是国际共产主义运动的宝贵财富,为社会主义建设道路的各种探索提供了可资借鉴的有益经验和深刻教训。

## 4. 国外马克思主义理论的研究

第一次世界大战后,苏维埃俄国的崛起和西方一些国家无产阶级革命的失败,特别是接踵而来的“大萧条”,引起西方国家左翼知识分子和马克思主义者的强烈反思。卢卡奇、柯尔施和葛兰西所阐述的辩证法、市民社会等理论,成为“西方马克思主义”的起源思想。20世纪20—30年代,法兰克福学派沿着卢卡奇等人的理论思路,对当代资本主义进行了跨学科综合研究,阐发了批判的社会理论。西方国家形成了弗洛伊德的马克思主义、人道主义的马克思主义、结构主义的马克思主义等流派。与此同时,多布、格罗斯曼等阐释了资本主义经济危机论、资本主义制度“崩溃”论。20世纪60年代,苏联东欧和西方的马克思主义者对战后资本主义经济关系作了深入研究。20世纪70年代前后,以阿尔都塞与列斐伏尔为代表的法国马克思主义崛起。20世纪80年代末90年代初的苏东剧变,对世界范围马克思主义的发展产生了严重冲击,但国外马克思主义理论流派依然引人注目,后马克思主义、“马克思学”以及当代激进左翼思想盛行。马克思主义在发展中国家及一些社会主义国家不断得到传播和发展。

## 5. 毛泽东思想对马克思列宁主义的丰富和发展

毛泽东思想是以毛泽东为主要代表的中国共产党人根据马克思列宁主义基本原理,形成适合中国情况的科学指导思想,是被实践证明了的关于整个革命和建设的正确的理论原则和经验总结,是马克思列宁主义在中国的运用和发展,是马克思主义中国化的第一次历史性飞跃。其主要内容包括中国革命实践中形成的关于新民主主义革命的理论、路线和方针、政策,以及在新

中国成立后形成的关于社会主义改造理论和如何建设社会主义的理论,极大地丰富和发展了马克思主义理论。

#### 6. 推动改革开放成功实践的中国特色社会主义理论体系

中国特色社会主义理论体系是把马克思主义的普遍真理与我国的具体实际结合起来,在建设中国特色的社会主义道路过程中形成中国化的马克思主义,是马克思主义中国化新的历史性飞跃。中国特色社会主义理论体系包括了邓小平理论、“三个代表”重要思想、科学发展观和习近平新时代中国特色社会主义思想。以邓小平同志为主要代表的中国共产党人,逐步形成了建设中国特色社会主义的路线、方针、政策,阐明了在中国建设社会主义、巩固和发展社会主义的基本问题,创立了邓小平理论。以江泽民同志为主要代表的中国共产党人,加深了对什么是社会主义、怎样建设社会主义和建设什么样的党、怎样建设党的认识,积累了治党治国新的宝贵经验,形成了“三个代表”重要思想。以胡锦涛同志为主要代表的中国共产党人,深刻认识和回答了实现什么样的发展、怎样发展等重大问题,形成了以人为本、全面协调可持续发展的科学发展观。以习近平同志为主要代表的中国共产党人,从理论和实践结合上系统回答了新时代坚持和发展什么样的中国特色社会主义、怎样坚持和发展中国特色社会主义,创立了习近平新时代中国特色社会主义思想。

#### 7. 21 世纪的马克思主义

中国特色社会主义进入了新时代,推动中华民族迎来了从站起来、富起来到强起来的伟大飞跃,推动我国社会主要矛盾发生了变化并对党和国家工作提出了许多新要求,习近平新时代中国特色社会主义思想应运而生。习近平新时代中国特色社会主义思想,坚持马克思主义立场观点方法,以崭新的思想内容丰富和发展了马克思主义,形成了系统科学的理论体系,是马克思主义中国化最新成果,是中国特色社会主义理论体系的重要组成部分,是当代中国马克思主义、21 世纪马克思主义。习近平新时代中国特色社会主义思想内涵丰富,涵盖新时代坚持和发展中国特色社会主义的总目标、总任务、总体布局、战略布局和发展方向、发展方式、发展动力、战略步骤、外部条件、政治保证等基本问题,其核心内容是“八个明确”和“十四个坚持”。在当代中国,坚持和发展习近平新时代中国特色社会主义思想,就是坚持和发展马克思主义。

##### ■ 重点、难点:

1. 马克思主义体系的形成和发展。
2. 国外马克思主义理论的评析。
3. 毛泽东思想的形成。
4. 中国特色社会主义理论体系的发展。
5. 习近平新时代中国特色社会主义思想的精髓要义。

## 七、考核要求

采取平时考核和期末开卷考试相结合的方式。平时考核包括读书笔记、学习交流、讨论发言等形式。期末考试采取开卷形式,促进研究生阅读文献资料,拓展学习内容,鼓励研究生阐释己见。期末考核占总成绩的 70%~80%,平时成绩占 20%~30%。

## 八、编写成员名单

张雷声(中国人民大学)、韩喜平(吉林大学)、李玉峰(中国人民大学)、郑吉伟(中国人民大学)

### 01 公安学通论

#### 一、课程概述

公安学通论是公安学一级学科研究生培养的基础课程,各研究方向的必修课程。本课程以马克思主义国家理论为基础,总体国家安全观为指导,学习和探讨公安学的知识体系、基本理论、发展趋势、学术问题、最新成果等,整体把握学科任务、研究对象、核心概念、学术观点和主要方法,为各研究方向的深入研学奠定专业基础。

#### 二、先修课程

政治学、社会学、法学、公共管理学、社会科学方法、公安学基础知识等课程。

#### 三、课程目标

系统掌握公安学的知识体系、学科范式、发展历史、基本理论、研究方法等,深刻认识警察及公安工作的内在规律,能够综合运用课程知识开展学术研究、政策分析和相关业务工作,具备维护国家安全和社会稳定的政治责任感和学术创新能力。

#### 四、适用对象

公安学一级学科各研究方向的博士、硕士研究生。

#### 五、授课方式

课堂讲授、问题研讨、案例分析、实训教学、课题研究等。

#### 六、课程内容

##### (一) 主要内容

公安学的研究范畴、基本理论、主要方法及其应用等,包括:总体国家安全观与学科理论基础,公安学的知识体系、基本理论、发展脉络和实践规律,中国人民公安史,中外研究比较,公安现代化和国际化发展等。

■ 重点:公安学的研究对象、知识谱系、学科范式、基本理论、研究方法、中国特色与世界比较等。

■ 难点:在总体国家安全观指导下,公安学的理论创新;在新时代中国特色社会主义社会治理

创新框架下,公安现代化建设;在全球安全治理理念下,公安学的国际化发展等。

## (二) 教学要求

博士研究生:通过重要学术著作的学习,掌握学科的发展脉络、重要理论、研究范式,以及中国国家治理变迁对公安学理论的影响、科学技术进步对公安工作的影响等,运用政治学、法学、管理学、社会学等学科的知识 and 理论进行交叉性分析,探究学科的创新理论等。

硕士研究生:通过指导经典著作研读,学习和讨论公安学的基本范畴、发展历程、主要理论观点、重要学术问题、学科研究方法等,侧重对基本理论的学术内涵与具体表达路径的体认与把握。

## 七、考核要求

课程考核分为考试和考查,可采用试卷笔试、课程论文、研究型作业、课题成果评价等方式进行,依据对学科基础与概念内涵等基本问题的把握尺度,制订具体的考核标准。

注重教学过程考核,加强考核方式与教学活动的紧密结合,通过考核促进学生主动学习和教师教学改进。

## 八、编写成员名单

汪勇(中国人民公安大学)、任士英(中国人民公安大学)、朱旭东(中国人民公安大学)、于群(中国刑事警察学院)、王世卿(中国人民公安大学)、李姝音(中国人民公安大学)、靳高风(中国人民公安大学)、曹英(中国人民公安大学)、段林萍(中国人民公安大学)、韩迎光(中国刑事警察学院)、马顺成(中国刑事警察学院)

## 02 警察法学通论

### 一、课程概述

警察法学通论是公安学一级学科研究生培养的基础课程,各研究方向的必修课程。本课程以全面依法治国思想为指导,结合法治公安建设与警察权等理论相关的研究成果,围绕警察行政执法、警察刑事执法、国际警务执法合作以及警察法学教育与人才培养等核心内容,形成警察执法理论和实践的基本认知架构。

### 二、先修课程

宪法学、法学基础理论、行政法与行政诉讼法学、刑法学、刑事诉讼法学等课程。

### 三、课程目标

系统掌握警察法学基础理论,注重培养警察执法中的法治思维与法治方式,深刻认识全面

依法治国战略与深化公安执法规范化建设的内在关系,为提升公安机关及公安民警执法能力与执法公信力奠定知识和理论基础。

#### 四、适用对象

公安学一级学科各研究方向的博士、硕士研究生。

#### 五、授课方式

课堂讲授、问题研讨、案例分析、实训教学、课题研究等。

#### 六、课程内容

##### (一) 主要内容

围绕全面依法治国战略思想,结合法治公安建设理论的最新发展,学习警察法学基础理论,了解警察法发展的历史脉络,探讨警察行政执法、刑事执法以及国际警务执法合作问题,研究警察勤务及职业保障、警察法学教育与人才培养等。

■ 重点:警察法的基本原则,警察权理论,警察行政执法、警察刑事执法以及国际警务执法合作等。

■ 难点:特殊案件下的警察行政执法与刑事执法、国际警务执法合作、警察法学教育与人才培养等。

##### (二) 教学要求

博士研究生:通过经典著作的学习和课程讲授,掌握警察法治领域的重要理论、研究方法及其对公安学理论的影响,通过警察法学理论的研究,结合政治学、管理学、社会学、治安学等多学科的交叉与融合性分析,凝练公安执法实践的学术问题,开展理论研究。

硕士研究生:通过指导经典著作研读,学习和讨论警察法学理论的基础知识、基本范畴、主要观点、学术问题、研究方法等,运用法治公安的相关理论观点,解释和研究警察法治建设中的实践问题。

#### 七、考核要求

课程考核分为考试和考查,可采用试卷笔试、课程论文、研究型作业、课题成果评价等方式进行,依据对学科基础与概念内涵等基本问题的把握尺度,制订具体的考核标准。

注重教学过程考核,加强考核方式与教学活动的紧密结合,通过考核促进学生主动学习和教师教学改进。

#### 八、编写成员名单

邢捷(中国人民公安大学)、高文英(中国人民公安大学)、叶晓川(中国人民公安大学)、李蕊(中国人民公安大学)、苏宇(中国人民公安大学)、刘琳(中国人民公安大学)

## 03 全球安全治理研究

### 一、课程概述

全球安全治理研究是公安学一级学科研究生培养的基础课程,各研究方向的必修课程。本课程以人类命运共同体思想为指导,结合全球治理理论的最新发展以及国际政治、国家安全等理论的相关研究成果,围绕国际安全战略思维创新、全球安全治理基本问题和中国方案、国际执法安全合作等核心内容,形成全球安全治理理论和实践的基本认知框架。

### 二、先修课程

政治学、国际政治、公共管理、网络空间安全等课程。

### 三、课程目标

系统掌握全球安全治理的基本理念和问题,注重培养中国安全战略的国际化思维和公安执法国际合作能力,深刻认识国家安全和全球安全治理的内在关系,全球安全治理的中国方案、中国倡议、中国经验和中国贡献,为各研究方向的国际化发展奠定知识和理论基础。

### 四、适用对象

公安学一级学科各研究方向的博士、硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂讲授、问题研讨、案例分析、实训教学、课题研究等。

### 六、课程内容

#### (一) 主要内容

围绕总体国家安全观和人类命运共同体思想,结合国际政治和全球治理理论的最新发展,学习和探讨全球安全治理的基本内涵、主要问题、理论脉络和实践探索,全球安全形势、治理格局和重要领域,全球安全治理的逻辑起点和中国方案,全球安全治理的公安工作等。

■ 重点:人类命运共同体思想与全球治理、全球化与非传统安全问题、全球安全治理的法治建设、全球普遍安全的中国方案、国际执法安全合作理论等。

■ 难点:国家安全斗争新形态,普遍安全与国际秩序,国家博弈与合作共赢、国际反恐与难民政策、国民境外保护、公安执法的国际合作机制等。

#### (二) 教学要求

博士研究生:通过经典著作的学习和课程讲授,掌握相关领域的重要理论、研究方法以及全球安全治理对公安学理论的影响,通过全球安全治理理论的研究,结合政治学、管理学、社会学等学科的交叉性分析,凝练公安实践的学术问题,开展理论研究。

硕士研究生:通过指导经典著作研读,学习和讨论全球安全治理理论的基础知识、基本范畴、主要观点、学术问题、研究方法等,运用全球安全治理的相关理论观点,解释和研究全球安全治理领域的实践问题。

## 七、考核要求

课程考核分为考试和考查,可采用试卷笔试、课程论文、研究型作业、课题成果评价等方式进行,依据对学科基础与概念内涵等基本问题的把握尺度,制订具体的考核标准。

注重教学过程考核,加强考核方式与教学活动的紧密结合,通过考核促进学生主动学习和教师教学改进。

## 八、编写成员名单

朱旭东(中国人民公安大学)、贾鼎(中国人民公安大学)、张宁(中国人民公安大学)、曹雪飞(中国刑事警察学院)、杨海涛(中国刑事警察学院)

# 04 公安管理学研究

## 一、课程概述

公安管理学研究是公安学一级学科研究方向公安管理学的必修课程,其他研究方向的选修课程。以总体国家安全观为指导,贯彻新时代党对公安工作和公安队伍建设的总要求,学习和探讨公安管理学的核心知识、基础理论、学术前沿、重大问题等,把握该研究方向的知识理论基础、学术创新方向、科学研究方法等,是公安管理学研究方向的专业基础课程。

## 二、先修课程

管理学、公共管理学、法学、公安学基础理论等。

## 三、课程目标

系统掌握公安管理学的基本理论、知识体系、学术前沿、研究方法等,深刻认识公安管理活动的内在规律,具有正确认识、分析、解决公安管理领域的理论与实践问题、开展学术创新研究的能力。

## 四、适用对象

公安学一级学科各研究方向的博士、硕士研究生。

## 五、授课方式

课堂讲授、问题研讨、案例分析、实训教学、课题研究等。



## 六、课程内容

### (一) 主要内容

公安管理学的基础理论体系、前沿领域问题研究、综合研究方法应用等,包括:公安管理学的基础理论,公安组织与管理体制,公安战略与政策,警力资源管理与配置,警务机制流程创新,公安应急管理,公安队伍建设,公安文化和警察公共关系,辅警制度,公安绩效评估,警务合作,中外警察体制比较,公安管理方法体系等。

■ 重点:公安管理学的知识体系,实现公安管理效能提升的组织形态、警务流程形态和警力资源配置方式变革,警务合作与国际警务比较等。

■ 难点:公安管理学的研究范畴、知识谱系、学科范式,公安管理方法的综合运用等。

### (二) 教学要求

博士研究生:通过重要理论著作的研读,把握公安管理学的核心知识、前沿理论、发展脉络、中外学术观点比较、学科研究范式,相关学科的交叉综合研究等。

硕士研究生:通过指导经典著作的研读,学习和讨论公安管理学的历史发展、知识体系、主要理论及最新学术观点、学科研究方法、公安管理应用领域创新等。

## 七、考核要求

课程考核分为考试和考查,可采用试卷笔试、课程论文、研究型作业、课题成果评价等方式进行,依据对学科基础与概念内涵等基本问题的把握尺度,制订具体的考核标准。

注重教学过程考核,加强考核方式与教学活动的紧密结合,通过考核促进学生主动学习和教师教学改进。

## 八、编写成员名单

张光(中国人民公安大学)、李辉(中国人民公安大学)、刘忠轶(中国人民公安大学)、贾鼎(中国人民公安大学)、胡登良(中国人民公安大学)、苏娜(中国人民公安大学)、于群(中国刑事警察学院)、刘玉雁(中国刑事警察学院)、谭羚雁(中国刑事警察学院)

## 05 侦查学研究

### 一、课程概述

侦查学研究是公安学一级学科研究方向侦查学的必修课程,其他研究方向的选修课程。围绕侦查学理论和实践,学习和探讨侦查本质、侦查要素、侦查原理、侦查体制、侦查机制、侦查模式、侦查改革等内容,把握侦查学的研究现状、发展趋势、学术问题和学科建设等基本问题,是侦查学研究方向的专业基础课程。

## 二、先修课程

逻辑学、刑事诉讼法学、大数据应用、公安学基础理论等。

## 三、课程目标

系统掌握侦查学的知识体系及基础理论,熟悉国内外研究现状及发展趋势,深刻理解和认识侦查学的理论和实践问题,把握信息化侦查的新方法、新模式,能够综合运用课程知识开展科学研究,具备良好的学科基本素养和学术创新能力。

## 四、适用对象

公安学一级学科各研究方向的博士、硕士研究生。

## 五、授课方式

课堂讲授、问题研讨、案例分析、实训教学、课题研究等。

## 六、课程内容

### (一) 主要内容

侦查学的专业知识、基本原理、学术脉络和发展趋势等,包括:侦查学的研究对象和学术现状,侦查活动要素及特点,侦查思维方式,侦查工作模式,情报信息侦查,我国侦查体制改革,以及侦查学理论研究的热点、难点、前沿性问题等。

■重点:侦查学的知识体系和基本原理,刑事案件侦查构成要素,刑事证据链理论,信息化侦查与大数据应用,我国侦查体制改革等。

■难点:侦查学研究范式,刑事侦查理论创新,信息化侦查机制,我国侦查体制改革等。

### (二) 教学要求

博士研究生:围绕侦查学的研究对象、知识体系、基础理论和研究方法等课程内容和重要学术著作的学习,探讨侦查学基本原理存在的问题及理论创新、侦查认识活动与检察及审判认识活动的本质区别、大数据背景下侦查思维模式变革、侦查体制改革的理论基础等前沿问题。

硕士研究生:通过指导经典著作研读,学习和讨论侦查学的历史发展和研究现状,侦查原理的基本内容与评介,侦查模式的类型与发展,信息化时代的侦查思维,犯罪智能化、网络化、产业化、流窜化、系列化等侦查对策,侦查体制改革等内容。

## 七、考核要求

课程考核分为考试和考查,可采用试卷笔试、课程论文、案例分析作业、课堂讨论辩论、课题成果评价等方式进行,依据对学科基础与概念内涵等基本问题的把握尺度,制订具体的考核标准。

注重教学过程考核,加强考核方式与教学活动的紧密结合,通过考核促进学生主动学习和教师教学改进。

## 八、编写成员名单

马忠红(中国人民公安大学)、杨郁娟(中国人民公安大学)、戴蓬(中国人民公安大学)、刘涛(中国人民公安大学)、刘为军(中国人民公安大学)、王晓伟(中国人民公安大学)、包涵(中国人民公安大学)、聂江波(中国人民公安大学)、张梦星(中国人民公安大学)、张赛(中国人民公安大学)

## 06 治安学研究

### 一、课程概述

治安学研究是公安学一级学科研究方向治安学的必修课程,其他研究方向的选修课程。着重介绍和研讨治安学的学科本质、核心概念、学科任务、内在矛盾、概念体系及转型期治安秩序维护内在逻辑等基本问题,培养学科思维,掌握基本理论,熟悉前沿研究,是治安学研究方向的专业基础课程。

### 二、先修课程

公共管理学、公安学基础理论、治安学导论、治安管理学等。

### 三、课程目标

系统掌握治安学的学科思维方式,了解治安学的学科任务,熟悉治安秩序基本结构,掌握治安秩序维护的过程性、治安权等理论,宏观把握转型条件下中国治安秩序变革的内在逻辑等,具备用治安学的专业知识和基本理论分析和研究治安问题的学术创新能力。

### 四、适用对象

公安学一级学科各研究方向的博士、硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂讲授、问题研讨、案例分析、实训教学、课题研究等方式。

### 六、课程内容

#### (一) 主要内容

治安学的学科任务、专业知识、基础理论、历史发展、学术前沿、热点难点问题等,包括:治安学逻辑起点与演进,治安学概念体系与范畴,治安学核心矛盾与研究范式,治安本质与治安秩序,社会治理与治安权,现代化对治安(秩序)的影响,社会治安防控体系建设等。

■重点:治安学的逻辑起点、历史发展、概念体系、基础理论,治安秩序本质及结构,治安权行使与控制,社会治安动态防控与大数据应用等。

■难点:治安学研究范式,治安需求与治安供给,社会治安的专项治理、源头治理、系统治理、综合治理、依法治理,现代化对治安(秩序)的影响等。

## (二) 教学要求

博士研究生:围绕治安学的研究对象、知识体系、基础理论和历史发展等课程内容和理论著作的学习,探讨治安学的逻辑起点和思维方式,自由与秩序的治安基本问题,治安规范与治安权威,现代化对社会结构冲击,社会治安防控及治安秩序维护等前沿问题。

硕士研究生:通过指导经典学术著作的研读,学习和讨论治安学的概念体系与范畴、治安活动历史演进与学科发展,治安本质与治安秩序结构,社会治理创新与治安秩序维护,治安权行使与监督,社会治安动态防控与大数据应用,中外治安实践比较等内容。

## 七、考核要求

课程考核分为考试和考查,可采用试卷笔试、课程论文、案例分析作业、问题讨论辩论、课题成果评价等方式进行,依据对学科基础与概念内涵等基本问题的把握尺度,制订具体的考核标准。

注重教学过程考核,加强考核方式与教学活动的紧密结合,通过考核促进学生主动学习和教师教学改进。

## 八、编写成员名单

宫志刚(中国人民公安大学)、李小波(中国人民公安大学)、肖汉强(中国刑事警察学院)

## 07 犯罪学研究

### 一、课程概述

犯罪学研究是公安学一级学科研究方向犯罪学的必修课程,其他研究方向的选修课程。以马克思主义犯罪观为指导,学习和探讨犯罪学理论及其发展变化、对防控犯罪实践的影响和作用,从理论高度认识犯罪现象的本质及其产生、发展、演变的一般规律,科学把握犯罪原因,明确治理犯罪的基本对策、目标和途径,分析西方犯罪学理论在中国的适用性等,是犯罪学研究方向的专业基础课程。

### 二、先修课程

刑事法学、西方社会学理论、公安学基础理论、犯罪学、犯罪心理解析等。

### 三、课程目标

系统掌握犯罪学的基础知识和基本理论,把握国内外犯罪学理论及其应用的历史脉络、研究动态与发展趋势,了解学术前沿和研究方法创新,能够运用课程知识开展学术研究,针对当代中国犯罪问题及防控进行理论探讨,具备发现问题、提出问题、解决问题的创新能力。

### 四、适用对象

公安学一级学科各研究方向的博士、硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂讲授、问题研讨、案例分析、实验实训、课题研究等方式。

### 六、课程内容

#### (一) 主要内容

犯罪学产生以来的相关理论及其实践影响和作用,各种理论的发展脉络及相互联系,各种理论的实践效果及经验、启示等,包括:犯罪学的理论基础及基本问题,马克思主义犯罪学理论,中外犯罪学理论及主要学派和学术观点,西方犯罪学实证研究方法,批判犯罪学和犯罪学研究范式的革命与创新,面向未来的犯罪学等。

■ 重点:犯罪学不同理论分支的主要内容及分析评价,犯罪学研究方法和工具,西方犯罪学理论在中国的适用性分析,当代中国犯罪问题及犯罪防控的立法、政策和实践效果等。

■ 难点:犯罪学各理论脉络在不同时期(时代)的发展变化,特别是其中的沿革和更新;犯罪学发展中的理论整合和科际整合;各种理论的实践应用及其价值评价;犯罪学研究范式的革命与创新等。

#### (二) 教学要求

博士研究生:通过重要学术著作的研读,学习和讨论代表人物的重要理论及观点、各种理论的对比、适用性及其评价等。犯罪社会学理论、芝加哥学派与城市犯罪治理的理论与研究范式,批判犯罪学中恢复性司法等。

硕士研究生:通过指导经典理论著作的研读,学习和讨论主要理论的提出背景、发展历程、重要观点、研究方法、代表人物、产生影响及其对现今防控犯罪的意义和价值,当代中国犯罪问题及防控研究等。

### 七、考核要求

课程考核分为考试和考查,可采用试卷笔试、课程论文、案例分析作业、问题讨论辩论、课题研究评价等方式进行,依据对学科基础与概念内涵等基本问题的把握尺度,制订具体的考核标准。注重教学过程考核,加强考核方式与教学活动的紧密结合,通过考核促进学生主动学习和教师教学改进。

## 八、编写成员名单

李明琪(中国人民公安大学)、王大为(中国人民公安大学)、靳高风(中国人民公安大学)、杨学锋(中国刑事警察学院)

## 08 禁毒学研究

### 一、课程概述

禁毒学研究是公安学一级学科研究方向禁毒学的必修课程,其他研究方向的选修课程。主要学习和研究禁毒学的基础理论和应用实践,分析毒情现状与发展趋势,探讨识毒、拒毒、缉毒、戒毒等方面的学术问题和实践难题,培养学科思维、理论素养、知识创新的专业能力,是禁毒学研究方向的专业基础课程。

### 二、先修课程

刑事法学、公安学基础知识、侦查学等课程。

### 三、课程目标

系统掌握禁毒学的基础知识和基本理论,了解国内外禁毒学理论及其应用的现状与发展趋势,能够综合运用课程知识开展学术研究和政策分析,在禁毒学专业领域具备发现问题、研究问题、解决问题的理论和实践创新能力。

### 四、适用对象

公安学一级学科各研究方向的博士、硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂讲授、问题研讨、案例分析、实训教学、课题研究等方式。

### 六、课程内容

#### (一) 主要内容

禁毒学的专业知识、主要理论、发展趋势、学术问题等,包括:中国禁毒历史发展,国内外毒品形势与趋势分析,毒品与制毒物品前沿问题,毒品预防教育,毒品成瘾与矫治,禁毒法制,缉毒侦查,中国禁毒模式研究等。

- 重点:我国毒品形势、缉毒侦查、中国禁毒模式等。
- 难点:毒品预防教育、禁毒法制、毒品成瘾与矫治研究等。

## （二）教学要求

博士研究生:通过重要学术著作的研读,学习和讨论禁毒学的研究对象、知识体系、基础理论和历史发展,了解毒品问题发生、发展规律,探究毒品问题与社会稳定、国家安全的关系,研究禁毒学前沿问题,提出遏制毒品发展蔓延的对策。

硕士研究生:通过指导经典理论著作的研读,掌握禁毒相关基础理论,探讨毒品预防、缉毒侦查、禁吸戒毒之间的相互关系和禁毒工作中的作用,提出遏制毒品发展蔓延的建议,培养良好的分析问题、解决问题的能力。

## 七、考核要求

课程考核分为考试和考查,可采用试卷笔试、课程论文、案例分析作业、问题讨论辩论、课题研究评价等方式进行,依据对学科基础与概念内涵等基本问题的把握尺度,制订具体的考核标准。

注重教学过程考核,加强考核方式与教学活动的紧密结合,通过考核促进学生主动学习和教师教学改进。

## 八、编写成员名单

肇恒伟(中国刑事警察学院)、关纯兴(中国刑事警察学院)、李文君(中国刑事警察学院)、王玮(中国刑事警察学院)、刘明(中国刑事警察学院)、唐浩(中国刑事警察学院)、王锐园(中国刑事警察学院)、张黎明(中国人民公安大学)

# 09 经济犯罪侦查研究

## 一、课程概述

经济犯罪侦查研究是公安学一级学科研究方向经济犯罪侦查的必修课程,其他研究方向的选修课程。主要围绕经济犯罪侦查的理论和实践问题,学习和研究经济犯罪领域的侦查原理、侦查要素、侦查体制、侦查机制、侦查模式、侦查改革、侦查形式等内容,介绍和分析经济犯罪侦查问题的研究现状和发展趋势,是经济犯罪侦查研究方向的专业基础课程。

## 二、先修课程

逻辑学、刑事诉讼法学、公安学基础理论、公安学研究方法等。

## 三、课程目标

系统掌握经济犯罪侦查的基本理论和专业知识,熟悉国内外经济犯罪侦查研究现状、趋势及相关实务工作的难点、热点,对新形势下经济犯罪的风险性特征及经侦工作的转型升级具有

创新认识,具备经济犯罪侦查方面学术研究和应用创新的能力。

#### 四、适用对象

公安学一级学科各研究方向的博士、硕士研究生。

#### 五、授课方式

采用课堂讲授、问题研讨、案例分析、课题研究等方式。

#### 六、课程内容

##### (一) 主要内容

经济犯罪侦查的专业知识、基础理论和研究方法等,包括:我国经济犯罪的现状、特点及走势,经济犯罪侦查理论研究现状与展望,经济犯罪侦查的基本原理和学术问题,经济犯罪侦查的基础工作、办案机制和技战法、经济犯罪侦查工作的科学管理,经济犯罪侦查工作的转型升级等。

■重点:经济犯罪侦查的基本原理、经济犯罪侦查的办案流程与协作机制,经济犯罪侦查的技战法、经侦工作的转型升级等。

■难点:经济犯罪侦查理论及学术问题,经济犯罪侦查领域的跨学科研究,经济犯罪侦查工作的体制改革及转型升级等。

##### (二) 教学要求

博士研究生:通过重要学术著作和经济犯罪侦查实践工作的学习与探究,掌握经济犯罪侦查的发展历程、重要理论、研究范式以及国家治理、科技进步等带来的影响,运用政治学、法学、经济学、数据学等学科的知识 and 理论进行交叉性分析,探究经济犯罪侦查的创新理论。

硕士研究生:通过指导经典著作研读、典型案例剖析,学习和研究经济犯罪侦查的基础知识、基本范畴、发展历程、主要理论观点、对策体系、重要学术问题、学科研究方法、经侦工作创新等内容,侧重于对基础理论的学术内涵、创新思路等内容的认知与把握。

#### 七、考核要求

课程考核分为考试和考查,可采用试卷笔试、课程论文、案例分析作业、问题讨论辩论、课题研究评价等方式进行,依据对学科基础与概念内涵等基本问题的把握尺度,制订具体的考核标准。注重教学过程考核,加强考核方式与教学活动的紧密结合,通过考核促进学生主动学习和教师教学改进。

#### 八、编写成员名单

陈祥民(中国刑事警察学院)、戴蓬(中国人民公安大学)、张宝瑞(中国刑事警察学院)、张士清(中国刑事警察学院)、王秋菊(中国刑事警察学院)、吴丹(中国刑事警察学院)、陈伟(中国刑事警察学院)、王全(中国刑事警察学院)、万金东(中国刑事警察学院)、朱军(中国刑事警察学院)、刘丹(中国刑事警察学院)、郭丽娜(中国刑事警察学院)、宋利红(中国人民公安大学)



### 01 教育基本理论

#### 一、课程概述

教育基本理论是我国教育学科学术型研究生(含硕士生和博士生)的学位基础课,在整个教育学科学术型研究生课程体系中处于基础性的地位,是学习教育学科其他各分支领域理论的共同基础。

本课程有助于学术型研究生进一步了解人类历史上特别是现代社会中一些主要的教育理论流派,包括它们的代表人物、代表著作、代表性观点以及来自理论和实践两方面的批评性回应等;具体、深入了解教育理论取向与教育政策、教育实践选择之间的内在关联,理解教育政策决策以及教育实践变革中的理论依赖和理论冲突;进一步提升教育基本理论素养以及理论创新意识与能力,为他们成长为各专门教育领域优秀的和卓越的教育研究者打下坚实的理论基础。

#### 二、先修课程

教育学、中国教育史、外国教育史。

#### 三、课程目标

1. 系统掌握人类教育思想史上尤其是步入现代社会以来一些主要的教育理论流派,深入理解这些教育基本理论得以产生的历史背景、文化土壤、社会环境和学术条件,学习如何批判性地认识和理解这些在不同社会背景和发展阶段产生过或持续产生重要影响的教育理论派别。
2. 以问题为导向,促进学习者在“理论—政策—实践”的三维空间内审视教育基本理论的形成、发展和演变,从而深刻地领会政策决策和实践选择的理论本质。
3. 在整个课程的教学过程中,自觉以马克思主义为指导,注重弘扬中国优秀的教育理论传统,包括20世纪以来特别是改革开放以来中国教育学者在若干教育基本理论问题认识上所做的努力和贡献,帮助学习者确立教育基本理论问题上的文化自信和理论自信。

#### 四、适用对象

本课程指南适用于教育学科各方向的学术型研究生,包括硕士生和博士生。硕士生侧重于基础理论的系统性学习与掌握,博士生侧重于相关理论文献的深度阅读和批判性讨论。

## 五、授课方式

1. 讲授法。教育基本理论的教学,讲授是基本方法。教师对于教育基本理论讲授重点在于讲清楚某个理论的产生背景、主要观点、实践或政策影响以及遭到的批评等,提纲挈领、要言不烦、准确无误。

2. 文献阅读法。理论的严谨、力量、乐趣,往往是在学习者自主阅读中被感受到或体验到的。向学生提供足量的学术文献,布置明确的阅读任务,是教育基本理论教学的基本方式。

3. 讨论法。在教师系统讲授和学生自主阅读的基础上,师生可在课堂上就自己所关心的问题展开开放的、深入的讨论,以便进一步澄清对某一种教育理论的认识和理解,深化对教育基本理论的理解,并不断提升自己的教育理论思维水平。

## 六、课程内容

### (一) 导论

介绍课程的地位、性质、作用以及主要内容框架,说明课程学习的要求、考核方式以及文献阅读的任务等。

- 重点、难点:说明学习教育基本理论这门课程的必要性、重要性和紧迫性。

### (二) 自然主义教育理论

介绍自然主义教育理论的历史和社会基础、主要代表人物、主要学术观点以及对现代教育的影响。

- 重点:讲清楚东西方自然主义教育理论的不同源流与教育共识。
- 难点:分析自然主义教育理论的基本前提及其不足。

### (三) 国家主义教育理论

分析古今中外的国家主义教育主张,尤其是近代民族国家兴起以来教育国家主义的种种表现、主张、后果,帮助学习者系统理解教育与国家之间的关系以及国家对教育的重视、投资和控制。教育中国家主义与国际主义或世界主义的关系,也应当纳入该主题的讨论中。

- 重点:讲清楚国家与教育的历史与现实关系。
- 难点:如何认识到国家教育权的形成、局限以及全球化时代国家主义教育的未来发展趋势。

### (四) 实用主义教育理论

介绍实用主义教育理论的哲学与社会基础、主要观点、对美国及中国的影响以及历史上所遭遇的批评。实用主义教育理论对中国教育理论与实践的影响也应当纳入到该主题的教学中来。

- 重点:深入理解实用主义的哲学基础和基本教育信条。
- 难点:如何认识实用主义教育理论的普遍性与地方性之间的关系。

### (五) 要素主义教育理论

介绍20世纪30年代以来美国的要素主义教育理论及其历史影响,启迪学生思考要素主义所提出的那些基本教育问题,从而促进学生思考在信息爆炸的今天如何确定教育的内容与价值取向等。

- 重点:介绍要素主义的教育纲领。

■ **难点:**讲清楚要素主义与本质主义、文化保守主义、反现代化思潮等相互之间的理论与价值关联。

#### (六) 马克思主义教育理论

介绍马克思主义经典作家以及列宁、毛泽东等基于各自的国情对马克思主义教育理论的发展,指导学生系统地理解马克思主义教育学说的基本立场、观点和方法。西方批判教育理论也可以纳入该主题的教学中来,作为马克思主义教育理论在当代西方的新发展。

- **重点:**讲清楚马克思主义经典作家的教育观。
- **难点:**讲清楚马克思主义教育理论的学术意义和时代价值。

#### (七) 后现代主义教育理论

介绍后现代主义及其教育主张,说明后现代主义教育的价值观、目的观、课程观、方法观等,帮助学习者了解后现代主义教育理论的价值指向和实践关怀。

- **重点:**讲清楚后现代主义教育理论是如何批评教育现代化运动的。
- **难点:**回答后现代主义教育理论的建设性究竟在哪里。

#### (八) 女性主义教育理论

介绍女性主义及其教育主张,彰显教育政策与实践中的深刻的性别歧视和不平等,尤其是那些至今仍然没有被广泛认识到的性别歧视和不平等,引导青年学生形成和强化更加广泛的社会性别平等的意识。

- **重点:**讲清楚女性主义在教育问题上的诸多主张。
- **难点:**如何透过女性主义的视角来审视当下中国的各级各类教育政策与实践。

#### (九) 自由主义教育理论

介绍自由主义的来龙去脉,介绍自由主义者在教育问题上的基本观点,分析自由主义包括新自由主义对于20世纪80年代以来英语国家教育政策广泛影响,同时也介绍一些西方学者对于自由主义教育政策与实践的批评。

- **重点:**讲清楚自由主义的教育观。
- **难点:**如何辨析自由主义的表面理论主张与实质性的价值关怀。

#### (十) 存在主义教育理论

介绍存在主义教育的主要代表人物、观点以及政策和实践主张,帮助学习者感受存在主义者所指出的那些人生与教育问题,学习如何更加哲学地而不是更加功利地认识教育和教育问题。

- **重点:**讲清楚存在主义为什么是一种危机哲学,是谁的危机,又如何能够帮助人们走出危机。
- **难点:**讲清楚存在主义教育理论的现实性或可操作性。

## 七、考核要求

1. 书面考试。主要考查学生对教学内容中涉及教育基本理论从概念、命题到政策和实践影响的掌握情况,试题类型可包括名词解释、简答、问答、论述等。

2. 论文考试。主要考查学生基于本门课程的学习,就各家理论流派所涉及某一个基本理论问题展开论述,形成一个学术论文。字数不少于6000字。评价的标准是:主题明确、论述严谨、有自己的学术观点、写作规范。

## 八、编写成员名单

石中英(清华大学)、李政涛(华中师范大学)、冯建军(南京师范大学)、涂艳国(华中师范大学)、朱晓宏(首都师范大学)、李润洲(浙江师范大学)、杨兆山(东北师范大学)、余清臣(北京师范大学)、丁道勇(北京师范大学)

## 02 中外教育史

### 一、课程概述

中外教育史是教育学科学术型研究生课程体系中具有奠基作用和通识性质的学位基础课程。通过该课程,学生学习中外教育活动、制度和思想的发展历程,研读中外教育名著,了解中外教育现实的历史基础和根源流变,理解特定时代与普遍历史、教育专业领域与整体社会结构的关系,把握与现实教育紧密关联的基本历史问题,培养运用历史研究方法进行教育研究的意识和能力,在此基础上形成正确的历史观念和通识观念。

### 二、先修课程

教育基本理论、中国历史、世界历史。

### 三、课程目标

1. 通过本课程的学习,学生能概述中外教育活动、制度和思想发展所经历的主要阶段及其主要内容;分析中外教育发展的基本线索和矛盾;理解、分析和评价中外著名教育思想家的著作及其基本观点;分析中外教育改革的基本经验和教训;总结不同历史时期中外教育发展的特点和基本问题;理解教育与社会发展的互动关系;把握教育发展的基本趋势与未来走向;掌握分析解决现实教育问题所需的历史素材。

2. 通过本课程的学习,使学生认识教育史的价值,增进对学习教育史的兴趣,主动走进教育史的学习过程之中,体认中外教育发展的历史规律,养成良好的历史意识和历史感,习惯将任何事情置于发生、发展、变化的过程中考察,善于并有能力利用历史资源来解决问题,学会质疑,善于批判。培养学生既具备按照历时性的线索即由过去、经由现在、再到未来考察教育史发展的功底,又具有以未来作为出发点和根本、经由现在而指向过去的教育史研究的能力。

3. 通过本课程的学习,培养对教育问题的关注意识和对教育学术积极进取的学习和研究态度,确立为国家教育事业和教师职业而勤奋学习、刻苦钻研和不断提高学术水平的责任感。同时通过对各种教育观念和教育事例的学习,培养求实多元的教育理解视域、正确的教育发展观和良好的教育教学观。

4. 通过本课程,尤其是对伟大教育家的学习,感悟教育家为教育献身的精神,激发对教育事

业和教师职业的热爱,从而丰富内心崇高的体验,激发学习热情和学习动机。通过考察、比较各国教育的历史发展,理解各国教育发展演变的逻辑和条件,拥有文化自尊和自信,养成文化理解和宽容。

#### 四、适用对象

本课程适用于教育学科各方向学术型硕士研究生和博士研究生。硕士生侧重于教育历史知识的系统性学习,中外教育名著的阅读,培养历史意识、态度和情感。博士生侧重于中外教育历史内容的深入分析和基本问题的把握,中外教育名著的深入和整体理解,中外教育历史研究的前沿进展,培养运用历史研究方法进行分析批判和创造性解决问题的能力。

#### 五、授课方式

本课程可在系统设计与集体备课基础上,根据课程内容,采取多教师分中外教育历史模块联合授课,并结合集体讲授、小班讨论和个人研读等多种形式。

教学方式可包括内容讲授、主题研讨、文本精读、文献分析、个别指导等。学习方式可包括经典研读、读书报告、文献综述、团队合作学习任务、基于问题的学习,小组讨论、论文撰写、学生展示等。

#### 六、课程内容

##### (一) 中外教育史基本史实

##### 1. 中国教育史基本史实

- (1) 中国教育的肇始及西周官学制度
- (2) 孔子的教育思想和教育贡献
- (3) 儒家、墨家、法家、道家诸子以及《大学》《中庸》《学记》等教育经典著作的教育思想
- (4) 秦汉文教政策以及传统教育的奠基
- (5) 古代学校制度的建立和发展
- (6) 古代选官制度尤其是科举制度的演变
- (7) 儒家教育思想的演进和发展
- (8) 书院的产生和发展
- (9) 蒙学及传统家庭教育的演进和发展
- (10) 对传统教育的反省和批判
- (11) 西方教育思想和制度的引进
- (12) 中国近现代教育制度的建立和变革
- (13) 中国近现代教育家的探索和教育思想发展
- (14) 中国共产党领导下的教育

##### 2. 外国教育史基本史实

- (1) 东方文明古国教育和学校的起源
- (2) 古希腊城邦教育及哲人的教育实践与思想
- (3) 古罗马时期的共和教育及雄辩家的教育实践与思想
- (4) 中世纪基督教和世俗教育的实践和思想

- (5) 拜占庭和阿拉伯教育的实践与思想
  - (6) 文艺复兴时期的教育
  - (7) 宗教改革时期的教育
  - (8) 欧美近现代主要国家和日本的教育发展
  - (9) 欧美近现代教育实验和教育运动的发展
  - (10) 欧美近现代教育思想与思潮的发展
- (二) 中外教育名著研读

本课程的内容还应该包括对中外教育名著的研读,研读的主要目的是理解著作的历史背景和作用地位,对其概念和内容进行分析解读,重点阅读重要章节,理解名著中所包含的核心问题、内涵和精神及其与教育现实的联系。

1. 中国教育名著基本阅读书目

《论语》《孟子》《荀子》《学记》《中庸》《大学》《朱子语类》《近思录》《传习录》《颜氏学记》《劝学篇》《变法通议》《中国教育改造》《新教育大纲》《教育史 ABC》。

2. 外国教育名著基本阅读书目

柏拉图《理想国》、亚里士多德《政治学》、西塞罗《论演说家》、夸美纽斯《大教学论》、洛克《教育漫话》、卢梭《爱弥儿》、裴斯泰洛齐《林哈德与葛笃德》、赫尔巴特《普通教育学》、纽曼《大学的理想》、杜威《民主主义与教育》。

(三) 中外教育史领域、专题和问题

在上述两类内容的学习基础上,围绕中外教育史的有关领域、专题和问题,可以开展专题教学和研究,进一步加强教育史在研究生学习阶段的作用。其领域、专题和问题包括但不限于:

学校教育史、课程史、教学史、教师史、学生史、教育管理史、书院史、考试制度史、教育学说史、儿童史、学前教育史、初等教育史、中等教育史、高等教育史、职业与技术教育史、社会教育与教化史、家庭教育史、阅读史、识字与蒙学教育史、教育活动史、学科史、教育交流史、传统教育文献学、教育史学史、教育史学理论与方法。

## 七、考核要求

硕士研究生学习阶段考核可以由平时考核和期末考试组成。平时考核主要包括课堂参与、平时作业与练习、课堂小测验、读书报告、小论文以及任课教师安排的其他与教学相关的活动等。期末考试主要为命题考试,题型可包括填空题、选择题、名词解释题、简答题、材料分析题、论述题等。

博士研究生学习阶段考核可以由平时考核与期末考核组成。平时考核主要包括课堂参与、主题学习、课题展示、文献综述、合作学习等。期末考核主要为论文考核,论文应达到基本发表的水准。

任课教师可以根据教学情况灵活选择考核方式。

## 八、编写成员名单

王晨(北京师范大学)、徐勇(北京师范大学)、施克灿(北京师范大学)、张斌贤(北京师范大学)

## 03 教育研究方法

### 一、课程概述

教育研究方法是研究生培养的学位基础课程。课程内容体系既需体现基础性、必备性、结构性,又需具有层级性、选择性和前沿性,以确保既达成研究生培养的合格性要求,又能满足差异化学习需求。

本课程理论学习强调训练思维的逻辑性,侧重指导研究生从研究范式和方法论层面恰当、深入地理解各类研究方法;实践应用强调研究生通过发现、分析问题与尝试解决问题的实际操作、体悟与反思,掌握多种研究方法的操作原理、程式和技能,合乎规范、科学有效地开展学术研究、完成研究任务。

### 二、先修课程

教育原理、教育统计学、教育研究方法(通识类)。

### 三、课程目标

1. 系统掌握常用教育研究方法的基本操作原理、一般操作流程和关键操作要领。
2. 通过过程性的学习、体验和实践,培养研究生积极的研究态度、创新性思维品质和研究能力。
3. 明确学术研究的基本规范,明辨学术道德操守和失范行为,自觉遵守各项学术规范。
4. 规范地进行量化与质性研究设计,建立科学合理的实证意识,借助各种分析软件,处理质性与量化数据,完成分析工作。
5. 撰写具有明确问题意识、合乎学术规范、具有一定学术品质的教育研究论文。
6. 具有跟踪研究前沿教育研究方法理论和技术的自觉意识和兴趣,为学术素养的可持续发展奠定良好的方法论和应用能力基础。

### 四、适用对象

适用于硕士和博士研究生。两个阶段研究生运用研究方法分析、解释教育现象,概括、提炼研究结论的深度和创新度有所区别。硕士生侧重于方法运用的合理性和规范性;博士生着力于方法的前沿性、灵活性和研究成果的思想性、创新性。

### 五、授课方式

1. 教师讲授。主要用于学术研究与论文写作的规范、流程与基本要求,以及各研究方法的操作原理与流程等内容的教学。精选案例,为学生准确深入地理解提供情境、范例。
2. 课堂讨论。主要用于研究的设计与优化、方法的应用、比较与评价等内容的教学。
3. 实地体验。主要用于观察、访谈、调研等方法的的教学。由教师指导学生进入研究现场,体

验相关方法的特点与应用要点。

4. 操作练习。主要用于各类数据处理与分析的教学。带领学生对数据进行处理,帮助学生熟悉各类分析工具的应用;撰写不同类型学术论文,经历体验撰写论文的不同部分以及完成不同类型论文的思维方式、行文组织和数据处理、呈现的差异等。

5. 小组合作。用于选题论证、方法优化以及论文完善环节的教学。

## 六、课程内容

课程内容由三个模块构成:模块一与模块二为基础模块,同时在硕士和博士阶段开设,硕、博士阶段的教学可根据需要,调整授课内容侧重点,博士阶段可用专题研究的方式组织教学。标记\*处,建议作为博士生重点深化和拓展学习内容。模块三为选修模块,主要针对博士阶段的学习。教育学不同分支学科或专业可根据学科或专业特点对内容进行针对性调整。

### (一) 量化研究方法

(说明:高校一般是基于学期来安排课程和授课教师,因此,把具有衔接和导论作用的教育研究方法基础和教育研究一般过程纳入该模块。)

#### 1. 教育研究方法基础

- (1) 教育研究的价值与性质 \*
- (2) 教育研究的范式与思维 \*
- (3) 教育研究的对象与主体
- (4) 教育研究的方法与分类
- (5) 教育研究的评价与伦理 \*

#### 2. 教育研究选题论证

- (1) 研究问题的聚焦
- (2) 研究文献的述评
- (3) 研究目标的确定
- (4) 研究变量的界定
- (5) 研究伦理的说明 \*
- (6) 研究方法的选择 \*

#### 3. 教育研究工具设计

- (1) 观察量表设计
- (2) 调查问卷设计
- (3) 教育测试设计
- (4) 教育实验设计 \*
- (5) 效度和信度分析

#### 4. 研究数据的收集

- (1) 研究样本与抽样
- (2) 研究工具的试用与调整 \*
- (3) 走进研究现场与展开研究



(4) 数据录入与数据库的建立

(5) 数据的校核与整备

#### 5. 研究数据的分析与 SPSS 软件的使用

(1) 统计描述(集中指标、差异指标、相对指标)

(2) 假设检验(卡方检验、t 检验、方差分析)

(3) 效应量的种类与计算 \*

(4) 因子分析(探索性因子分析 \*、验证性因子分析 \*、主成分分析)

(5) 相关分析(双变量、偏相关、距离分析 \*)

(6) 回归分析(一元线性回归、多元线性回归、逻辑回归)

#### 6. 量化研究成果的表达

(1) 调查报告的撰写

(2) 实验报告的撰写

#### (二) 质性研究方法

(说明:因研究价值取向和表达方式具有相通和相似性,所以把案例研究、个案研究、叙事研究、行动研究整合到该模块相应内容中;论文撰写与发表是研究生阶段重要学习任务,故设置相关学习内容。)

##### 1. 质性研究基础理论

(1) 历史渊源

(2) 理论基础 \*

(3) 研究范式 \*

(4) 主要分类

##### 2. 质性研究设计

(1) 确定研究问题与明晰研究目的

(2) 确定研究对象和讨论研究关系

(3) 选择数据收集与整理分析方法

(4) 确定建立结论和构建理论的方式 \*

##### 3. 质性研究准备

(1) 研究对象的抽样

(2) 研究者自我认知 \*

(3) 研究关系的定位 \*

(4) 研究现场的进入

##### 4. 质性研究资料的收集

(1) 观察

(2) 访谈

(3) 实物

##### 5. 质性研究资料的分析

(1) 基本思路与具体步骤

(2) 类属分析与情境分析

- (3) Nvivo 分析软件的使用 \*
- 6. 质性研究的检验评价
  - (1) 评价观
  - (2) 效度检验
  - (3) 信度检验
  - (4) 推论检验 \*
  - (5) 研究伦理 \*
- 7. 质性研究成果的表达
  - (1) 写作观 \*
  - (2) 写作原则与风格 \*
  - (3) 写作结构与步骤
- 8. 学术论文写作与学术规范
  - (1) 形式规范和引文规范
  - (2) 主要类型学术论文的基本构成与特点
  - (3) 投稿和发表的规范
- (三) 拓展与提升
  - 1. 文献分析可视化 Citespace 软件的应用
    - (1) 软件简介
    - (2) 软件运用
  - 2. 历史比较研究的理论与应用
    - (1) 方法简介
    - (2) 研究原则和要求
  - 3. 元分析研究的理论与应用
    - (1) 方法简介
    - (2) 研究步骤
  - 4. 回归分析
    - (1) 时间序列数据分析
    - (2) 面板数据分析
  - 5. 嵌套数据分析
    - (1) 嵌套数据及多层线性模型的发展
    - (2) 多层线性模型的构建与应用
  - 6. 因果推断和路径分析
    - (1) 因果推断假设
    - (2) 常见技术与路径分析
  - 7. 混合方法研究的设计与实施
    - (1) 界定与使用范围
    - (2) 设计与实施

## 七、考核要求

本课程考核采取基准评价和表现性评价相结合、形成性评价和总结性评价相结合,课堂观察、纸笔测试与论文撰写相结合的方式。主要考核内容和形式:

1. 学习过程考核。包括课堂参与、平时作业与练习。
2. 操作技能考核。包括研究过程与工具设计、主流文献和数据分析软件使用等。
3. 理论知识考核。主要考核学生对方法原理、流程等方面知识的掌握情况。
4. 论文写作考核。学生如果应用所学到的方法撰写并发表学术论文并达到规定的学术水准,可直接获得课程成绩,通过课程考核。

## 八、编写成员名单

顾建军(南京师范大学)、程晓樵(南京师范大学)、姚继军(南京师范大学)、邵泽斌(南京师范大学)、张志强(香港中文大学)、吕林海(南京大学)

## 01 心理学研究进展

### 一、课程概述

本课程是研究人的心智与行为的科学。当前心理学研究出现两个重要特点:第一,学科发展迅速,新理论新技术不断涌现,尤其是多学科交叉研究迅猛发展,如认知神经科学、基因组学、大数据、人工智能、AR、VR、计算机和数学建模等,它们极大地促进了对人类心智活动规律的认识。第二,心理学应用拓展延伸到几乎所有社会领域,为国家、社会、学校、家庭等相关问题的解决发挥独特作用。由于心理学研究和应用分支日益增多,进展迅速,为帮助心理学博士、硕士研究生了解学科的重要发展趋势,特设置本课程。本课程拟介绍心理学科研究与应用的主要进展和趋势,特别是心理学研究领域里出现的新思潮、新问题、新技术,及其对心理学学科发展的引领与前瞻,并分析心理学科面临的挑战。本课程是心理学研究生必修课程之一。建议各培养单位结合本单位学科优势和最新研究进展,引导研究生在研究实践中提高对学科发展总体趋势和重要新进展的把握。

### 二、先修课程

无。

### 三、课程目标

本课程旨在帮助研究生了解心理学重要进展和趋势,拓宽学科知识背景和学术视野;增强研究的问题意识,提高心理学研究的逻辑思考和批判性思维能力;把握学科发展趋势,培养对自身研究领域发展趋势的合理预测与前瞻,学习有意识地反思和觉察研究中存在的问题并寻找对策,以推进研究、取得创新性研究成果。

### 四、适用对象

心理学硕士、博士研究生。

### 五、授课方式

课堂讲授,文献阅读与报告,小组讨论,专家报告等。

## 六、课程内容

第一个模块为心理学理论与研究范式的新发展。一方面,认知神经科学借助先进的脑成像技术研究人类脑智加工与发展,极大地推进了心理学不同领域基于脑的理论研究进展和实际应用。另一方面,在人本主义心理学影响下,质性(或定性)研究迅速发展,推进了心理学不同领域基于人本的理论研究进展和社会实践应用。本模块重点是培养问题意识和质疑能力,通过研习重要进展,提高解决问题的假设和创新设计、科学验证的能力。难点在于反思和批判性思维能力的培养与创新能力的提升。

第二个模块为学科交叉与心理学研究创新。跨学科交叉是新思想产生的重要源泉。目前心理学采用多种方法技术来研究脑与心智,包括单细胞记录、事件相关电位、正电子发射层析摄影术、功能核磁共振成像、脑磁图和近红外成像超扫描技术等,以及日益广泛应用 AR、VR、大数据和人工智能等方法获取数据、分析数据。跨学科交叉获得的创新研究成果,不仅为心理学的理论建构提供了大量实验证据,而且可提供心理学应用的广阔前景。重点是运用在不同领域中心理学研究成果的典型范例,剖析心理学研究中理论创新和应用实践创新案例,提高对学科交叉、多学科研究的意识,并获得创新的思路。难点在于如何在典型范例指引下,在自身研究工作中应用多学科、学科交叉的范式与技术,强化研究创新意识和能力。

## 七、考核要求

总分:100分。

平时作业(文献阅读与报告、实验设计等):40分;

出勤与课堂表现:10分;

期末考试(文献综述或原创学术论文):50分。

## 八、编写成员名单

陈红(西南大学)、梁宁建(华东师范大学)、陶沙(北京师范大学)、白学军(天津师范大学)、董奇(北京师范大学)

## 02 心理学研究方法 with 统计

### 一、课程概述

心理学研究方法 with 统计是开展心理学实证研究,以及理解和批判性分析有关研究成果的必备核心知识与技能。学习和掌握心理学研究方法 with 统计,对丰富和完善学习者的心理学理论体系,提升科研水平,增强应用实践能力,具有重要意义。该课程是心理学专业研究生的必修课程。建议各培养单位根据本学位点研究生培养目标和实际研究需要,安排一学年课程,或分解

成多门专项方法和统计课程。

## 二、先修课程

实验心理学、心理测量学和心理统计基础。

## 三、课程目标

本课程旨在提高学习者的心理学科学研究逻辑思维,引导学习者认识心理科学研究的方法论本质,掌握具体研究方法的原理和程序;熟练运用心理科学研究中的核心范式、方法与技术;具备独立提出科学问题,开展研究设计,实施研究方案的能力;掌握搜集、分析数据、结果解释和得出结论的程序;加深理解心理统计学原理,掌握心理学统计的核心思想;为独立从事心理学科学研究打下扎实的方法与技术基础。

## 四、适用对象

心理学硕士、博士研究生。

## 五、授课方式

课程教学主要采用课堂讲授、小组讨论、项目实操演练,辅以课后文献查阅和自学。其中,心理学研究方法及统计的理论、原理等内容以课堂讲授和文献查阅为主;提出科学问题、掌握研究范式、应用统计技术方法等内容采用教师指导下的文献解读、小组讨论、项目实操演练及课后自学。

## 六、课程内容

第一模块为心理科学研究方法概论。结合心理学发展史和经典研究,培养学习者科学意识、科学思维,学习提出科学问题,理解心理学研究的科学性、心理学研究方法的体系等。该模块重点在于使学习者树立科学逻辑思维,理解并内化心理科学研究的逻辑思维和遵循的科学规律,形成系统的心理学科思维,学会提出科学问题并实施具体研究。难点在于帮助学习者内化心理学科思维和科学态度。

第二模块为心理学整体研究方法与设计。结合经典研究,讲解心理学研究的逻辑起点与研究思路、描述研究设计、相关研究设计、因果研究设计等。该模块重点在于帮助学习者扎实掌握心理学实证研究方法与设计,熟悉相关研究设计和因果研究设计,能够根据具体问题设计出具体研究方案。难点在于使学习者深刻认识和区分相关研究和因果研究,掌握不同类型研究的具体要求和选择相应统计方法。

第三模块为数据获得的方法与技术。结合研究范例和实际操作,帮助学习者掌握心理测评范式、行为实验范式,了解或至少掌握一项心理学前沿方法与技术(含MRI、EEG/ERP、NIRs等认知神经科学研究方法和技术、脑机接口、人工智能、AR/VR技术、大数据、深度学习)等。该模块重点在于使学生掌握数据获得的主要方法和技术,对前沿技术原理有基本认识。难点在于对数据获得的各种方法与技术的灵活运用。

第四模块为高级心理统计方法。简要回顾心理统计基础,结合案例,详解多元方差分析、多元线性回归分析、路径分析、判别分析、聚类分析、主成分分析、因子分析等统计方法及其应用。

该模块重点在于使学习者理解统计思想和各统计方法的适用条件,掌握基本统计原理。难点在于如何在实际的实验设计和数据分析过程中准确把握和运用与研究方法匹配的统计方法,确保数据分析结果的可靠性与可解释性。

第五模块为研究伦理。结合研究伦理有关制度、案例,讲解科研人员的道德品质和修养、机构利益冲突及后果、心理学科研究的动机行为及后果;杜绝科研过程的弄虚作假、违反诚实客观原则、骗取科研资源等;杜绝剽窃他人科研成果、篡改或杜撰实验数据、经费滥用等。重点在于使学习者全面掌握研究伦理的规范内容,养成科学规范严谨的态度和良好的科研行为、自我监督。难点在于使学习者将严谨规范的科研态度、科研伦理及行为规范内化,并始终贯穿于其日常心理科学研究与实践中。

## 七、考核要求

本课程满分 100 分,由以下几个部分构成:

平时作业 40 分,其中文献查阅与报告 10 分,研究设计 10 分,实验实操 20 分。

出勤与课堂表现 10 分。

期末考试 50 分。

## 八、编写成员名单

莫雷(华南师范大学)、白学军(天津师范大学)、李红(深圳大学)、张智君(浙江大学)、刘鸣(华南师范大学)

# 03 心理学科研写作与学术交流

## 一、课程概述

心理学科研写作与学术交流对于心理学教学、科研与应用工作成效至关重要,是心理学研究和应用工作的核心能力之一。科研写作涉及科研思想的严谨表达、各类体裁文件(论文、项目申报书、成果总结等)的规范撰写;学术交流则涉及各类讲演、会议交流、媒体发布等学术活动。本课系统讲授心理学科研写作相关知识与技术标准,开展各类针对性实际操作训练,使学生掌握基本写作技能和良好思维表达能力,提高学术交流水平。

## 二、先修课程

无。

## 三、课程目标

本课程通过系统讲授与实际操作、训练,提高研究生对论文写作、信息传递科学性、逻辑性和有

效性的认识,形成精确、高效的科研写作与信息交流行为习惯,提高写作与交流中的批判与理论思维能力,通过良好的写作和交流实现科学研究创新性表述、沟通,进而促进个人生涯发展。

#### 四、适用对象

心理学硕士、博士研究生。

#### 五、授课方式

课堂讲授和课程作业(专题短文写作、报告等),以及改进训练(自我评价与改进、同伴互评与改进、教师评阅与反馈)。

#### 六、课程内容

第一模块是为科研写作与交流开展信息收集与整合。为有效开展科研写作与交流,研究生需获取文献信息和科学研究信息,如问题选择背景、研究设计逻辑和获得的证据,以及学术交流时间、场合与对象等相关信息。该模块重点在于掌握必要的信息检索与管理方法、掌握质性与量化综述技术、提高文献阅读与综述能力;难点在于将科学问题选择、研究设计与科技文献检索、管理紧密结合起来,及时有效地加以利用,找到写作和交流角度的创新点。

第二模块是科研写作。首先是科研写作的基本要求与逻辑结构,以及各类学术成果的基本格式与写作规范,科研写作的文体(学术刊物论文、学位论文、基金总结报告等)的异同。进而,按实证性论文的框架,分别介绍论文引言、方法、结果、讨论和结论写作的核心要素与重点注意事项;结合核心学术期刊的投稿要求,阐述论文写作逻辑结构与表达方式的变体。最后,介绍各类心理学基金项目及申请书撰写注意事项、开题报告/进展报告/项目总结的作用及意义、写作规范。该模块重点在于训练研究生基于科研思维的严谨写作风格、清晰论述逻辑,培养准确、简洁的概念定义与文字表达;难点在于不断提高写作的严密逻辑,消除表述的口语化随意习惯和论证的非逻辑性。

第三模块为学术交流。主要涉及有效的表达技术与沟通技巧,清晰的交流意识,特别是情境化呈现技巧以及各类学术交流的注意事项。该模块重点在于提炼明确观点,以清晰的逻辑、严谨的证据予以论证,表述风格简洁、准确。难点在于根据时间、对象、场合等情境要求,基于质疑与批评精神,针对性实施各类交流。

第四模块为科研写作与学术交流的伦理。理解学界共同遵循的伦理规范,形成知识产权意识,知道如何正确引用他人文献与思想、如何避免抄袭剽窃嫌疑、如何避免利益冲突。本模块重点强调求真治学,培养诚信意识;难点是把握借鉴和抄袭他人思想、成果的技术边界。

#### 七、考核要求

本课程成绩满分100分,由以下几部分构成:出勤及课堂表现30分,对自己或他人论文诊断性评论(PPT+口头报告或书面报告)20分;结合个人研究的实验报告或专题综述(5000字左右)50分。

#### 八、编写成员名单

韩布新(中国科学院)、周晓林(北京大学)、傅小兰(中国科学院)



### 01 体育原理

#### 一、课程概述

体育原理是体育学博士和硕士研究生必修的一门基础理论课程。本课程属于体育人文社会科学学科领域,从探求体育的本质、价值等基本理论问题这一课程特点来看,其在体育学研究生课程体系中发挥着基础性和引领性作用。

#### 二、先修课程

体育概论是本课程的先修课程,主要对体育的概念、任务、体制、手段、教学等进行概述性的介绍,为本课程的学习奠定知识基础。

#### 三、课程目标

通过本课程的学习,使学生系统掌握体育的起源、体育的本质、体育的价值、体育的目的目标、体育与身体活动等体育的基本理论和基本知识,提升学生的思辨能力和理论水平,培养学生的问题意识和创新意识。

#### 四、适用对象

本课程适用于体育学博士研究生和学术型硕士研究生。

#### 五、授课方式

本课程主要采取讲解与讨论相结合的启发式教学方式,并充分利用 PPT、视频影像等现代化的多媒体教学手段。

#### 六、课程内容

1. 国内外体育原理的历史回顾与发展现状。主要内容包括欧美、日本和中国体育原理发展的历史回顾;欧美、日本和中国体育原理的主要特征;欧美、日本和中国体育原理研究的新动向。
2. 体育的起源、产生的动因。主要内容包括体育起源的诸学说;体育起源的时期与依据;体育产生的多元动因。
3. 体育的本质。主要内容包括体育的归属问题及其代表性学说;体育的本质与本质属性;体育概念的界定。

4. 体育与教育。主要内容包括国内外代表性的教育思想;教育的概念界定;体育与教育的关系。

5. 体育与身体活动。主要内容包括国内外身体活动的研究综述;身体的多元结构;人的需要与身体活动;身体活动与体育。

6. 体育与竞技运动。主要内容包括竞技运动的概念界定;竞技运动的分类;竞技运动与体育的关系。

7. 体育的价值。主要内容包括体育价值的概念;体育的多元价值;当代体育价值的发展趋势。

8. 体育的目的与目标。主要内容包括教育的目的与目标;体育目的与目标的内涵及其二者之间的关系;我国的体育目的与目标。

9. 体育学科体系。主要内容包括体育学科分化的历史演变;发达国家体育学科体系概述;中国体育学科体系的历史演进与展望。

10. 体育的形态结构与实施途径。主要内容包括体育形态的历史演进;现代体育基本形态的个性特征;体育的实施途径。

11. 体育原理的未来发展。主要内容包括拓展体育原理发展空间的拓展;体育原理的发展态势;体育原理研究展望。

## 七、考核要求

本课程考核方式以撰写课程论文为主,也可采取读书报告、调研报告或案例分析等形式,同时考查课堂教学和课外阅读情况。课程论文不少于 2500 字。课程成绩可参照考勤(20%)、课外阅读和课堂研讨(30%)、课程论文(50%)综合评定。

## 八、编写成员名单

周爱光(华南师范大学)、王凯珍(首都体育学院)、胡斌(北京体育大学)、方千华(福建师范大学)、曹莉(曲阜师范大学)、张守伟(东北师范大学)、宋亨国(华南师范大学)、戴俭慧(苏州大学)、汪流(首都体育学院)

# 02 体育科学研究方法高级教程

## 一、课程概述

体育科学研究方法是体育学一级学科研究生必修的一门基础理论课程。该课程旨在使学生掌握体育专业基本知识和学科基本能力的同时,掌握实施科学研究的方法与手段,通晓撰写科学研究论文和申报研究课题的一般规范与程序,培养体育学研究生的创新思维和科研能力。

## 二、先修课程

体育学研究生在学习本门课程之前,应当首先完成本科阶段体育统计学和体育科研方法等课程的学习,了解一般方法学知识,为本课程的学习奠定基础。

## 三、课程目标

体育学研究生的培养以科学研究为导向。通过对本课程的学习,学生应当具备问题意识和创新思维,掌握体育科学研究的基本规范与程序,能够根据选题合理地选择研究方法,开展体育科学研究工作。

## 四、适用对象

本课程适用于体育学博士研究生和学术型硕士研究生。

## 五、授课方式

本课程教师在授课时应当以能力培养为导向,注重启发式教学和案例教学在授课中的积极作用,提升研讨课的比重。同时,教师应当充分利用现代信息技术(PPT、慕课、手机 App 等)辅助教学。学校可以采取聘用多位教师,分专题进行教学的方式完成授课任务。博士研究生的授课方式应当以研讨课为主。硕士研究生的授课方式可以讲授课为主,辅以研讨课的形式进行。

## 六、课程内容

本课程立足于培养研究生科学创新和解决实际问题的能力,内容涵盖科研方法基本理论和论文写作、课题申报等实践操作两个方面。在内容设计上注重从理论到实践、从宏观到微观、从基础性到前沿性、从通识性到专题性等不同层面,同时考虑到与本科阶段体育科研方法的衔接与区别。对本科阶段学习过的内容予以简化,从内容的广度和深度上予以拓展与提升。

本课程的主要内容有 11 个方面,分别是:

1. 体育科学研究概述,包括体育科学的本质与知识的来源;体育科学研究的分类;体育科学研究的内容与特点;体育科学研究的程序。
2. 体育科学研究的素养与伦理,包括体育科学研究者的素质与能力;研究对象的招募与保护;体育科学研究中的规范;体育科学研究中的学术不端与处理。
3. 文献与学位论文的文献综述撰写,包括文献的基本类型与来源;体育文献的检索与筛选;文献的阅读与分析;学位论文中文献综述的撰写;硕、博士学位论文中文献综述案例。
4. 体育科学研究的选题,包括科研选题的意义与原则;体育学研究生科研选题的一般要求;体育科研选题的程序与方法;体育学研究生选题的常见错误。
5. 体育科学研究中的量化研究方法,包括量化研究概述;问卷调查法;实验法;数理统计法。
6. 体育科学研究中的质化方法,包括质化研究概述;质化研究的方法学取向(包括民族志、现象学研究、扎根理论、叙事研究和人生故事、个案研究);质化研究的过程;质化研究的质量评价标准。
7. 体育科学研究中的混合研究法,包括混合方法研究概述;混合方法研究的设计;混合方法

研究的数据收集与分析;体育科研应用混合方法研究案例评鉴。

8. 体育科学研究论文的撰写与投稿,包括体育科学研究论文的定义、分类及特点;体育科学研究论文的写作规范;体育科研论文的投稿。

9. 学位论文的撰写与答辩,包括开题报告的撰写;学位论文的基本格式与写作;学位论文的答辩。

10. 体育科学课题的申报、实施与结项,包括体育科学课题概况;体育科学课题的申报;体育科研课题的实施;体育科研课题的结项鉴定与成果推广;体育科研课题申报书案例分析。

11. 体育学学位论文的评价与案例分析,包括体育学二级学科研究范畴与研究热点;体育学研究生论文评价指标;体育学研究生论文的常见问题;体育学优秀博士论文分析。

■ 重点:

1. 学位论文的选题。
2. 学位论文的写作。

■ 难点:

1. 研究方案的科学设计。
2. 体育科研方法的合理运用。

## 七、考核要求

本课程应当重点考查学生对于课程知识的实际运用能力,考核方式应当兼顾平时成绩与期末成绩两个方面,注重过程考查与结果考查相结合。平时成绩建议以研讨发言和日常作业的形式评定,占总成绩 50%;期末成绩以期末论文的形式评价,占总成绩 50%。日常作业与期末论文内容建议重点考虑文献综述撰写、课题申报书撰写、开题报告撰写或读书笔记等方面的内容。

## 八、编写成员名单

黄汉升(福建师范大学)、王家宏(苏州大学)、张力为(北京体育大学)、王健(华中师范大学)、方千华(福建师范大学)、郑旗(山西师范大学)、席玉宝(安徽师范大学)、吴燕丹(福建师范大学)、邓星华(华南师范大学)、王雷(西南大学)

# 03 运动训练学高级教程

## 一、课程概述

运动训练学是体育科学领域一门综合性、应用型学科,主要揭示运动训练活动的客观规律,分析运动训练专项理论体系和实践应用方法,进而科学地指导运动训练和竞赛活动。

鉴于运动训练主体自然属性和社会属性的双重属性,其理论体系必然依托于自然科学(如解剖学、生理学、生物化学、生物力学、心理学和医学等)和人文社会科学(如社会学、教育学、管

理学等)的知识内容而构建。

本课程由三个部分组成:第一部分为运动训练学科发展,主要介绍运动训练学的发展历程与学科动态,以及运动训练生物学和社会学等方面的理论基础和主要研究方法;第二部分为运动训练设计与实施,主要学习运动训练学一些重要的理论与应用问题,如运动训练智慧控制、竞技能力训练、运动训练过程设计、运动训练监控、运动训练伤病防治与膳食营养以及模拟训练与程序化参赛等;第三部分为运动训练理论与实践的新视野、新探索,主要探讨运动训练个性化与专项性理论与实践、运动训练理论方法创新与中国学派建设等学科前沿问题。

## 二、先修课程

运动训练学、运动生理学、运动生物化学、体育保健学、体育心理学、运动技能学等本科课程。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,使研究生进一步理解和掌握运动训练理论与研究方法,提高其科学设计、指导与控制运动训练活动和进行运动训练研究的能力,成为体育学理论研究与应用人才。

通过本课程的教学,可以使研究生了解如何组织实施科学训练,如何组织实施参赛,如何在运动训练中有效地提高运动员竞技能力,如何在比赛中将已经获得的竞技能力有效地转化为运动成绩等问题。

## 四、适用对象

本课程适用于体育学一级学科下属的四个二级学科硕士、博士研究生。

## 五、授课方式

以专题讲授、讨论等方法为主进行集体授课,辅以实习或作业、小组研究性学习和研究生独立学习。

授课中,主要采用多媒体进行教学,注重启发性,配合学术讲座、网络资源检索、录像等影音资料的学习和观摩,充分调动研究生学习的主动性。同时,要加强学习检查与效果反馈。另外,组织案例教学,分析讨论运动训练的主要理论与实践问题。

## 六、课程内容

### (一) 运动训练学学科发展

#### 1. 运动训练学研究的历史、现状与展望

这一专题包括运动训练学在国内外的发展概况、研究进展与热点问题、前沿问题等。

- 重点:运动训练学的研究热点。
- 难点:运动训练学的前沿问题。

#### 2. 运动训练理论基础与研究方法

这一专题包括运动训练的生物学、人文社会学基础。

- 重点:运动训练的生物学、社会学基础。

- 难点:运动训练的生物学基础。

## (二) 运动训练设计与实施

### 3. 运动训练智慧控制

这一专题是借助智能化设备,运用现代化手段,通过互联网、云计算、大数据、人工智能等技术,对运动训练全过程进行系统分析,进而实施有效监控。

- 重点:运动训练全过程的智慧化监控。
- 难点:运动训练行为的数字化表达和个性化定制。

### 4. 竞技能力理论与竞技能力训练

这一专题包括竞技能力含义、竞技能力结构关系理论以及体能训练、技术训练、战术训练、心理训练和运动知识学习等理论与方法。

- 重点:运动员竞技能力训练方法。
- 难点:竞技能力发展的原理和机制。

### 5. 运动训练过程设计与应用

这一专题包括运动训练过程的结构与特征、运动训练计划的制订与运动训练过程的调控等。

- 重点:运动训练计划的制订。
- 难点:运动训练过程的调控。

### 6. 运动训练中的系统监控

这一专题包括训练负荷监控、运动员身体机能状态监控、训练方法监控和专项运动能力监控等。

- 重点:运动训练中生理、心理、生化监控。
- 难点:运动训练中监控实施操作技能。

### 7. 运动训练中的伤病防治与膳食营养

这一专题包括常见运动损伤防治、运动性疾病防治、运动员合理膳食与营养补充等。

- 重点:运动训练与合理膳食。
- 难点:运动训练与伤病预防。

### 8. 模拟训练与程序化参赛

这一专题包括模拟训练原理与方法、程序化参赛设计理论与应用等。

- 重点:运动员程序化参赛方法。
- 难点:模拟训练中与心理模拟。

## (三) 运动训练理论与实践的新视野、新探索

### 9. 运动训练个性化、专项性理论与实践

这一专题包括运动训练个性化理论与方法、运动训练专项化特征等。

- 重点:运动员个性化训练设计与实施。
- 难点:运动训练专项化特征。

### 10. 国际运动训练理论的创新实践与中国学派建设

这一专题包括运动训练理念引领、运动训练理论创新、运动训练方法创新、运动训练学中国学派建设等。

- 重点:国际运动训练理论的创新与发展。

- 难点:中国运动训练理论实践。

## 七、考核要求

本课程考核采取集中笔试和作业完成情况相结合的方法。其中,集中笔试为开卷形式,占总成绩 50%;作业内容为文献综述、案例分析报告、讨论演讲,占总成绩 50%。

## 八、编写成员名单

王家宏(苏州大学)、石岩(山西大学)、吕万刚(武汉体育学院)、孙晋海(山东大学)、舒为平(成都体育学院)、熊焰(广州大学)

# 04 体育社会学高级教程

## 一、课程概述

体育社会学为体育人文社会学专业研究生核心课程。课程以系统掌握体育社会学理论知识为目标,通过课堂讲授、文献导读、案例分析、专题讨论、社会调查等方式,使学生系统地掌握体育社会学理论和研究范式;引导学生运用社会学、体育社会学的理论和方法,认识和研究全球化背景下的体育现象、热点问题;提升学生运用社会学、体育社会学的理论和知识,发现问题、解决问题的能力;夯实学生的理论基础,提升学生的专业水平,提高学生的综合素质和人文社会科学素养。

## 二、先修课程

本课程要求学生具备体育人文社会科学相关基础知识,了解社会学以及当前世界发展的重议题,建议前期修读社会学、体育社会学、社会科学研究方法、体育原理、体育史等基础课程。

## 三、课程目标

- (1) 使学生基本了解和掌握社会学的主要理论和知识;
- (2) 使学生系统地掌握体育社会学的理论和知识;
- (3) 使学生掌握并能应用体育社会学研究范式、理论和方法研究体育运动中各种社会问题;
- (4) 使学生具有全球化的体育视野,了解体育社会学的前沿成果、研究热点和发展趋势;
- (5) 培养学生反思性学习、创造性思维,提高学生体育人文社会科学综合素养与科研能力。

## 四、适用对象

本课程的适用对象为体育人文社会学专业博士研究生和学术型硕士研究生。

## 五、授课方式

根据教学大纲和课程内容,采取专题讲解、课堂讨论、专题调查、学生报告等授课方式,通

过文献导读、案例分析、分组报告等教学环节,向学生系统、完整地传授体育社会学的理论和知识。

## 六、课程内容

1. 导论。主要介绍体育社会学的学科定义、学科性质、研究对象、发展历史、发展趋势等。

■重点、难点:(1)理解与认识体育社会学和社会学的学科关系;(2)理解与认识体育社会学与体育社会科学相关学科的边界;(3)理解与认识体育社会学对体育学学科发展的作用与贡献。

2. 体育社会学理论基础与研究范式。主要学习体育社会学的基础理论以及方法论,介绍不同流派的体育社会学理论和不同研究范式下的研究方法,评述体育社会学经典研究中理论和方法的运用。

■重点、难点:体育社会学研究中的经典理论以及研究范式的选取与运用。

3. 体育与社会变迁。主要学习社会学社会变迁的基本理论,介绍体育与社会变迁的研究视点,评述体育与社会变迁的经典研究案例,展望体育与社会变迁的研究前沿。

■重点、难点:如何在不同社会历史背景与场景下理解体育及其发展。

4. 体育的社会结构、制度与功能。主要学习结构功能主义视域下体育的社会结构、制度建设以及社会功能,介绍体育作为一种社会设置和社会制度的演进和发展,评述体育的社会结构、制度与功能的经典研究案例,展望体育的社会结构、制度与功能的研究前沿。

■重点、难点:如何用社会系统论的理论分析体育子系统的协调和运作机制。

5. 体育的社会分层与社会流动。主要学习社会学社会分层和社会流动基本理论,介绍和讨论全球化背景下的体育分层与流动问题,评述体育分层与流动经典研究案例,展望体育与社会分层、社会流动研究前沿。

■重点、难点:如何理解体育中社会分层与社会流动的关联及其对不同社会阶层身份、地位和社会生活的影响。

6. 体育与社会化。主要学习社会化的基本理论,厘清“体育的社会化”以及“体育与人的社会化”的关系,介绍儿童青少年体育问题以及终身体育教育理念,评述经典研究案例,展望体育与社会化的研究前沿。

■重点、难点:如何理解“体育与人的社会化”和“人的体育社会化”的区别和关联及其对体育教育理念与方法的影响。

7. 体育社会组织与体育治理。主要学习社会组织以及社会治理理论,介绍社会组织以及社会治理理论在体育组织建设以及体育治理中的运用,评述体育组织以及体育治理中经典研究案例。

■重点、难点:如何理解体育社会组织及其治理在体育发展中的作用以及体育社会组织对社会成员个体发展及公民社会建设的影响。

8. 体育与社会行为失范。主要学习社会学社会行为失范的基本理论,从学理上认识体育暴力、冲突以及越轨等社会问题,评述体育与社会行为失范经典研究案例,展望体育与社会行为失范研究前沿。

■重点、难点:如何理解体育社会失范行为的原因及其社会影响,从学理上认识体育社会行为



失防范策略与方法。

9. 体育中的社会差异、社会排斥与融合。主要学习社会学冲突理论,认识体育运动中的社会差异(歧视)、不平等以及社会排斥问题,介绍体育与社会差异、社会排斥、社会融合经典研究案例,展望社会排斥与社会融合前沿。

■ 重点、难点:如何理解体育中社会差异、歧视、不平等、社会排斥等现象产生的原因,理解体育社会融合策略与方案。

10. 体育传播与文化认同。主要学习符号互动理论,文化传播、批判理论,介绍体育传播方式与文化认同研究视点,介绍体育运动中国家形象塑造、民族传统文化遗产传承的观点,评述体育传播与文化认同的经典研究案例,展望体育传播与文化认同研究前沿。

■ 重点、难点:如何理解体育文化传播(传承)的途径、方式及其结果,理解当代体育文化的一体化和多元化的对立与统一。

11. 体育、健康与生活方式。主要学习健康社会学与生活方式理论与体育社会学的交叉性研究,理解和讨论体育生活方式对社会与个体健康塑造的价值与意义,介绍与评述经典研究案例。

■ 重点、难点:(1) 如何从社会学的思路去理解全面健康问题及其与体育生活方式的紧密相关性;(2) 如何使体育运动充分融入我们的日常生活并形成习惯,以应对日益严重的“现代社会疾病”。

12. 体育、身体与文化权力。主要学习身体社会学理论,介绍体育运动身体的社会性、具身性以及反思性观点,介绍和评述经典研究案例,展望体育、身体与文化权力研究前沿。

■ 重点、难点:如何从身体社会学、现象学视角理解身体的社会性和反思性,理解身体在运动场域中具有的意义与文化权力关系。

## 七、考核要求

本课程考核采取平时考核与结业考核相结合的方式,考核成绩由平时成绩和作业成绩两部分组成,平时成绩依据课程出勤情况、课堂讨论情况、课堂作业完成情况等由任课教师进行评分;作业成绩采用期末论文的方式由任课教师进行评分。课程按照以下标准进行成绩评定:平时成绩 60%,论文 40%。

## 八、编写成员名单

杨桦(北京体育大学)、仇军(清华大学)、黄亚玲(北京体育大学)、熊欢(华南师范大学)、王芳(北京体育大学)、陈洪(天津体育学院)

# 05 体育运动心理学高级教程

## 一、课程概述

体育运动心理学位列体育学研究生的七门核心课程之一,是在深入贯彻党的十九大关于实

现高等教育内涵式发展,加强研究生课程建设、提高研究生培养质量的背景下设立的,承载着研究生心理健康促进的立德树人使命。体育运动心理学是自然科学与社会科学相融合的交叉应用学科。本课程是一门面向体育学研究生的理论与实践并重的高阶课程。本课程以研究生的科研能力培养为靶向,以先进性、科学性、学术性和教育性为原则,旨在构建能充分体现中国体育学学科特色、前沿的体育运动心理学理论与方法体系,指导体育学研究生的学术研究与专业实践。本课程在先修课程的基础上,构建模块化专题内容体系。一方面,靶向于国际体育运动心理学前沿领域的先进经验,拓展研究生的学术视野。另一方面,立足于国内体育运动心理学相关领域的突出成果,主动引领国际体育运动心理学研究与应用潮流,增强研究生的教育自信。

## 二、先修课程

普通心理学、体育心理学、运动训练学,基于母学科“心理学”的理论与方法指导体育教学、运动训练、体育锻炼过程的科学研究与实践。

## 三、课程目标

根据体育学一级学科研究生培养目标,通过本课程教学,使学生掌握体育运动心理学的前沿理论方法和先进技术手段,培养学生创新思维和解决实践问题的能力。具体而言,应使学生:

1. 树立辩证唯物主义观点、严谨求实的科学态度和正确合理的思维方法,形成批判性思维。
2. 掌握国内外体育运动心理学经典理论、方法和学科前沿动态。
3. 理解体育教学、运动训练、体育锻炼中的心理现象及其规律,掌握体育运动领域常用的心理学研究方法和手段。
4. 具备理论指导实践的能力,能够应用心理学原理和规律指导体育运动实践。
5. 具备独立从事体育运动心理学科学研究的能力,如研究设计、方案实施、数据分析、论文撰写等。

## 四、适用对象

本课程适用于体育学博士研究生和学术型硕士研究生。

## 五、授课方式

本课程主要采用传授理论知识和进行系统科研训练结合的教学方式,即学生基于教师讲授的模块化专题设计相应的课题研究方案。研究设计需体现心理学基础知识在体育运动实践中的应用,独立完成或团队合作均可。借助多媒体技术建设微课平台,优化课堂教学过程。

## 六、课程内容

本课程从有利于研究生学习和研究的角度出发,内容体系以专题形式呈现。课程内容的选取和编写充分考虑体育学一级学科研究生的培养目标,兼顾培养研究生的实践能力和创新能力。力求在传承学科共识的基础上,充分反映体育运动心理学领域的学术前沿、体现学术创新,真正为研究生的科研提供靶向性指导。

整体而言,本课程内容涵盖体育运动心理学的经典理论和方法,引入国内外相关领域前

沿成果(如脑科学在体育运动领域的应用),阐释体育运动情境中人的认知、情感和行为等。主要内容包括:体育运动与人格(人格的经典理论与测量方法、运动员的人格特征、体育运动与人格的双向作用);体育运动与自我知觉(自尊、自我概念、自我效能理论、自我决定理论、成就目标定向理论、归因理论);体育运动与健康(心理健康效应、主观幸福感、运动损伤、心理耗竭、慢性疾病);体育运动中的焦虑与唤醒(经典理论与测量方法、对体育运动表现的影响);体育运动中的心理技能训练(体育运动心理技能训练的理论与方法、体育运动心理技能训练的方案与实施、体育运动心理技能训练的前沿与展望);体育运动中的社会心理学问题(家庭、同侪、领导、团体动力);体育运动与认知(知觉、记忆、思维的经典理论与方法);体育运动中的脑科学研究技术与范式(体育运动领域采用眼动追踪技术、事件相关电位 ERPs、功能性磁共振成像 fMRIs、近红外 NIR 成像等技术的脑科学研究);心理学学术论文的写作方法与规范(APA 格式、写作方法)等。

- 重点:体育运动与脑科学、体育运动与健康、心理学学术论文的写作方法与规范。
- 难点:运用体育心理学知识培养和增强学术创新能力。

## 七、考核要求

本课程考核采用考查方式,成绩评定包含平时成绩和期末成绩。平时成绩通过科研课题汇报评定,占总成绩 40%;期末成绩通过课程论文评定,占总成绩 60%。

总成绩采用百分制,90 分以上,课题设计合理、PPT 制作精美、汇报陈述流畅,课程论文格式规范好、学术性强;80~89 分,课题设计较合理、PPT 制作较好、汇报陈述较清晰,课程论文格式规范、学术性较强;70~79 分,课题设计基本合理、PPT 制作中规中矩、汇报陈述基本清晰,课程论文格式尚规范、学术性尚可;60~69 分,课题设计没有原则性错误、PPT 制作一般、汇报陈述尚有条理,课程论文格式不够规范、学术性一般;60 分以下,课题设计不合理、PPT 制作较差、汇报陈述无条理,课程论文格式不规范、学术性差。

## 八、编写成员名单

季浏(华东师范大学)、刘微娜(华东师范大学)、殷恒婵(北京师范大学)、颜军(扬州大学)、陈作松(上海交通大学)、徐霞(武汉体育学院)、石岩(山西大学)

# 06 运动生理学高级教程

## 一、课程概述

运动生理学是一门在健康中国、体医结合大背景下,为培养具有较强科研能力、创新能力和实践能力的高素质研究生人才而设置的新型研究生课程,以满足社会对高素质体育师资和健康产业相关人员的巨大需求。本课程是体育学研究生通识教育课程,适用于一级学科是体育学的

博士研究生和学术型硕士研究生。本课程理论和实践并重,对于培养研究生的科研思维方法和实践能力,以及拓展其国际学术视野均具有重要作用。

## 二、先修课程

先修课程包括解剖学、人体生理学、运动生理学和体适能,最好也选修过运动生物化学和运动营养学。

## 三、课程目标

修完本门课程后,学生能掌握运动生理学,包括健康体适能运动生理学、竞技运动生理学的前沿理论和先进技术手段,培养学生创新思维和解决实际问题的能力。一方面使学生掌握相关领域的最新理论知识,如运动与健康的量效关系,运动促进健康和提高体适能的复杂机制,提高运动技能的训练原则,运动性疲劳和恢复的新进展等;另一方面使学生具备较强的实践能力,如掌握人体运动能力和体适能的测定方法、可开具个性化的健身运动处方(含营养方案)、会科学化监控运动员机能状态,能应用促进运动性疲劳恢复的先进手段。此外,还注意培养学生不断学习、及时更新已有知识和技能的习惯,从而保持先进性。

## 四、适用对象

本课程适用于体育学的博士研究生和学术型硕士研究生,尤其适合运动人体科学、运动康复、体教训和民族传统体育专业的研究生。

## 五、授课方式

本课程主要采用课堂授课、技能操作实践相结合的教学方法,并安排一定数量的综合性课题研究设计课程。同时,本课程将借助多媒体技术建设微课平台(网站和App),不仅有助于研究生碎片化学习,还能及时更新、追踪最新研究成果。

## 六、课程内容

本课程涵盖健康体适能运动生理学(Physiology of health and fitness)和竞技运动生理学(Physiology of performance)的内容,特别注重健康体适能运动生理学。这是为了适应现今健康中国、体医融合大背景下高素质体育师资和健康产业相关人员的巨大用人需求,以及本科运动生理学课程中健康体适能运动生理学内容相对薄弱的实际情况。

课程内容重在反映运动生理学相关领域的学术理论前沿,推广相关的新方法、新技术,以系统性(注重各章节逻辑性)和专题性并重的方式逐层深入,并注重撰写内容的研究性、严谨性和实用性,从而有利于培养研究生严谨的科研思维方法、较强的实践应用能力和一定的创新能力,真正为研究生的科研和今后的工作提供所需的知识技能,做到精准化的靶向指导。

第一部分是健康体适能运动生理学内容,包括以下三方面:(1)运动促进健康、提高体适能。包括健康的新概念、流行病学大数据、肥胖相关疾病的危害和运动是良药等内容;(2)运动促进健康的量效关系及机制。这是本课程最显著的新意所在。不仅强调运动促进健康的量效关系,而且在机制的阐述上将改变传统的按系统/器官对运动的反应这种相对独立布局的方式,

改为以问题为核心紧凑安排各系统/器官的直接相关内容,更有利于加深学生对问题的理解和掌握;(3)运动的监测和干预方法,这是本课程需要强化的内容。包含多种最新的体适能、运动能力的检测方法,以及为提高不同体适能有针对性的干预手段,如提高心肺适能、肌肉力量等的运动处方。

第二部分是竞技运动生理学内容,包括以下三方面:(1)提高运动技能的训练原则及其机制,特别是核心力量训练和柔韧性训练的新进展;(2)运动员机能状态和运动性疲劳监控,以及运动性疲劳的恢复:包括更为系统化的综合评价、新监控指标和促进运动性疲劳恢复的新手段;(3)特殊环境的运动训练。不仅包括传统的高原低氧训练,还包括寒冷和高温环境训练,以满足不断受重视的冬季奥运项目和全球变暖情况下夏季奥运项目的需求等。

本课程具备两大特点,一是强调先进性。第一,新的全书内容布局方式。健康体适能运动生理学为重点内容,且以运动促进健康的量效关系为核心紧凑安排各系统/器官的相关内容。第二,最新的研究和应用成果。如运动调控代谢和免疫机能的机制、运动营养支持、运动穿戴设备、代谢舱、代谢组学和基因组学、核心力量训练、大强度间歇训练、机能状态的系统化综合评估和新监控指标等的新成果、新技术。二是重视实践性。包含多种科学研究方法和检测评定方法等内容,如运动与健康的流行病学调查和研究方法、体适能和运动能力的检测方法、能量代谢的检测方法、核心力量训练和柔韧性训练的新方法、运动性疲劳恢复的新手段等。

■重点:运动促进健康的量效关系及机制,体适能和运动能力的检测方法和干预手段,以及运动性疲劳的恢复。

■难点:运动促进健康的机制,运动与健康的流行病学调查和研究方法。

## 七、考核要求

### (一)考核方式

本课程考核采用笔试+口试+研究设计课题三部分组成,分别占总成绩的50%、25%和25%。笔试考核学生是否掌握了相关的理论知识和实践操作技能,口试考核学生是否对复杂、综合性的问题有分析能力,而研究设计课题则考查学生是否有独立的设计课题、解决科研问题的能力。

### (二)考核标准

以上每部分优秀得90分以上,基本能回答的根据回答情况得75~89分,其他则在75分以下,甚至不及格。根据三部分的考核成绩及占比,计算总分。总分90分以上、75~89分、60~74分和60分以下的,分别对应优秀、良好、合格和不合格四个等级。

## 八、编写成员名单

陈佩杰(上海体育学院)、王晓慧(上海体育学院)、石丽君(北京体育大学)、朱琳(广州体育学院)、王松涛(华南师范大学)、苟波(西安体育学院)、侯莉娟(北京师范大学)、刘微娜(华东师范大学)、邓文骞(成都体育学院)、刘军(西安体育学院)

## 07 体育管理学高级教程

### 一、课程概述

体育管理学是以管理科学、体育科学、思维科学等众多学科为基础,以体育系统为研究对象,系统研究体育管理活动基本规律和一般方法的应用性科学。本课程是体育学类研究生的核心基础课程,具有很强的专业理论性和广泛的实践操作性。本课程将系统介绍体育管理学的理论知识和研究方法,深入探讨体育管理实践的基本规律和应对策略,适用于体育人文社会学、体育教育训练学、民族传统体育学、运动人体科学等不同专业领域的体育学类研究生。

### 二、先修课程

体育概论、体育管理学、体育社会学、管理学原理。

### 三、课程目标

本课程将促使研究生掌握体育管理学基本理论、基本知识,及时了解体育管理理论与实践前沿、深刻反思专业领域的理论与实践问题,形成运用体育管理理论和方法进行科学研究、社会实践的综合素养。第一,掌握体育管理学的重要思想、系统理论和方法技能,建立从管理理论到管理实践之间的有效联系。第二,培养研究生运用体育管理学理论探索研究本专业领域现实问题的研究兴趣。第三,提高研究生理解和研究中国情境下体育管理的认知能力。第四,运用体育管理学理论知识分析解决本专业领域问题的理论创新能力。

### 四、适用对象

本课程内容分层次、分专题设计,适用于体育人文社会学、体育教育训练学、民族传统体育学、运动人体科学等不同专业领域的体育学研究生,包括博士研究生、学术型硕士研究生。

### 五、授课方式

本课程将采用参与式、互动式、体验式、研讨式等现代教学方式方法,运用互联网、手机 App 等技术手段,有针对性地采用案例教学、情景模拟教学、启发式教学、研讨式教学等灵活多样的教学方法,实现课程目标。

### 六、课程内容

#### (一) 课程主要内容

体育管理学课程内容包括体育管理概述、理论知识体系、管理策略与研究方法体系、未来发展趋势等。体育管理学还将涵盖体育公共服务管理、群众体育管理、学校体育管理、运动训练管理、体育赛事管理、体育产业管理等内容体系。

■ **重点:**全面呈现体育管理的理论体系、方法体系和未来发展趋势,尤其是要促使研究生形成本土化的体育管理理论和实践体系。

■ **难点:**满足不同专业、不同层次研究生的差异化、个性化知识与能力成长需求。

## (二) 课程特色

本课程具有鲜明的理论性、前沿性、实践性和开放性,将在以下方面进行探索:

一是努力实现本科教育与研究生教育的紧密衔接,既高于本科阶段体育管理学又与之紧密衔接,形成体育管理学研究生教育的独特体系;

二是努力实现体系完整与内容开放的有机统一,围绕研究生教育构建完整的体育管理理论体系,又通过专题、案例等形式兼顾不同专业研究生的需求,引入多学科的理论知识;

三是努力实现理论学习与专业实践的紧密结合,将理论学习与方法技能实践有机结合,培养研究生的实践能力和创新能力;

四是努力实现国际与国内理论与实践体系的全面整合,积极引进国外先进研究成果,密切联系国内实践,努力提供体育管理理论的中国体系和体育管理实践的中国方案;

五是努力实现课内学习与课外成长的有机结合,注重研究生自主学习与研究,提供课内外有效结合的学习平台与资料,既注重课内学习的深度,又注重课外研究与学习的广度;

六是努力实现学术传承与理论创新的交叉与融合,既系统总结经典体育管理学理论,塑造研究生系统知识体系,又全面引入最新研究成果培养研究生创新能力。

## 七、考核要求

考核将平衡学习过程与学习结果,注重对学习效果的考核,主要包括以下三个方面:

### (一) 学习态度考核(20%)

评价研究生上课出勤、课上听课、参与案例研讨等情况,重在评价学生对学习过程的重视程度和学习外在表现。

### (二) 课程作业考核(30%)

一般安排4~8次课后作业,作业包括但不限于查阅资料、撰写文献综述、案例分析报告、社会调查报告等,评价研究生完成课后作业的工作数量和质量。

### (三) 课程结业考核(50%)

主要通过期末考试或者课程论文等形式来考核研究生对体育管理学理论、知识、方法的掌握情况。

## 八、编写成员名单

吕万刚(武汉体育学院)、张瑞林(吉林体育学院)、徐茂卫(武汉体育学院)、谢英(西安体育学院)、曹克强(上海体育学院)、孙晋海(山东大学)、张恩利(西安体育学院)、王岩(上海体育学院)、王先亮(济南大学)、耿志伟(北京体育大学)、沈克印(武汉体育学院)

# 0501 中国语言文学一级学科研究生核心课程指南

## 01 文学研究的观念方法与史料学

### 一、课程概述

本课程是作为博士研究生学术训练的基本课程,课程内容主要讲授文学研究的基本观念方法。在基本观念之下,结合学术史上的具体范例与典型案例,使学生掌握梳理学术史知识,处理不同研究对象和研究类型的选题和论证的方法。重点讲授阐释学研究、实证研究、比较研究、影响研究、文本细读、版本研究等知识方法。与此同时,使学生熟悉搜集、整理、鉴别和使用文本、文献和研究资料的基本技能。

### 二、先修课程

文学史、文学理论。

### 三、课程目标

本课程旨在借助对文学研究史上典型范例和案例的分析,使学生强化对文学史和文学理论知识的理解和运用,全面掌握文学研究的基本观念和主要方法类型,让学生熟悉文学研究学术史的主要线索与经典文献,并内化成自我知识结构与学术能力的有机部分,可以在导师的指导下,对某一领域和具体研究对象进行自主性和创新性研究。

### 四、适用对象

本课程针对中国古代文学、中国现当代文学、文艺学、比较文学与世界文学方向博士研究生,建议在第一学年第一学期开设。

### 五、授课方式

本课程知识面宽,涉及知识多元,需要较为稳定的授课小组,以1~3人为宜。须为本专业较为资深、研究领域固定、科研成果较多的教师担任主讲。课程前半部分以教师讲授为主,后半部分以师生讨论为主。授课小组应根据教学计划设置,拟定教学方案,设定研讨专题,为每一专题指定相应书籍和书目。在讨论阶段,由教师引导发言,并组织学生交流讨论,通过理论讲解、文献阅读、课堂研讨、学术实践和教师指导等环节,教会学生有关文学研究的系统完整的认识论框架和方法论体系,同时培养学生的文献分析能力。



## 六、课程内容

本课程由文学研究的基本观念、文学研究的主要方法和文学研究史料学三大板块构成。

1. 文学研究的基本观念。(1) 文学的外部研究,包括作家和文本产生的历史背景、时代关系、文化环境、文学体制,与文学传统和外来文化的关系,在社会中传播、认可和评价等的研究。(2) 创作主体研究,包括作家的生平思想、文学活动、观念变迁等的研究。(3) 文本研究,包括版本流变研究、思想研究、人物情节研究、审美形式研究,与其他文本、文艺形式关系研究等。

2. 文学研究的主要方法。(1) 历史唯物主义与辩证唯物主义的研究方法,该部分主要介绍马克思主义文学研究的基本观点、方法和典型案例。(2) 西方文学方法论,阐释学、精神分析、结构主义、解构主义、女性主义、形式主义、狂欢理论、原型理论,后殖民主义等文学方法论。(3) 其他研究方法,包括对比研究、影响研究,以及评论式研究、批评式研究、实证性研究等研究方法。

3. 文学研究史料学。(1) 作为文本的史料学。该部分主要讲授小说、散文、诗歌、杂文、影视类文学等不同体裁文本的基本特征,以及在不同类型的研究和格局中,文本资料的截取、提炼、使用的基本原则和典型案例。(2) 作为文献的史料学。该部分主要讲授与创作主体有关的各种文献,作家传记、回忆录、文论、期刊文献等的运用和使用情况,能够在资料中鉴别出其主要价值和使用方法。(3) 作为学术史的史料学该部分主要介绍各种学术文献的使用情况,包括文学史资料、思想史资料,以及各类研究成果的选择、甄别和运用。

## 七、考核要求

本课程以学生课堂参与和学术论文撰写为主要考查方式。主讲教师根据学生的课堂表现、学习效果给出课堂参与成绩,根据学生运用所学知识撰写的1万字论文考核课程知识的实际运用能力。

## 八、编写成员名单

马重奇(福建师范大学)、左东岭(首都师范大学)、陈引驰(复旦大学)、阿不都热西提·亚库普(中央民族大学)、陈平原(北京大学)、杨宝忠(河北大学)、吴俊(南京大学)、李浩(西北大学)、杜桂萍(北京师范大学)、张福贵(吉林大学)、张新科(陕西师范大学)、杨慧林(中国人民大学)、郭英德(北京师范大学)、曹顺庆(四川大学)、朝戈金(中国社会科学院)、谭帆(华东师范大学)、额尔敦白音(内蒙古大学)

## 02 语言学研究的观念方法与语料学

### 一、课程概述

本课程是中国语言文学专业博士研究生学术训练的基本课程,课程内容主要介绍语言学研究的基本意识与方法。在基本观念的指导下,结合学术研究中的具体案例,使学生掌握语言学

研究的主要技能,教会学生处理基于不同研究对象和目标的选题和论证,重点讲述历史语言学、结构主义语言学、生成语言学、认知语言学、对比语言学、社会语言学、语言类型学、语料库语言学、中国传统语言学等研究的基本观念、方法。与此同时,学生还可掌握搜集、整理、鉴别和使用文献、语料及语料库的基本能力。

## 二、先修课程

语言学经典著作选读、西方语言学史、中国语言学史。

## 三、课程目标

本课程结合语言研究中典型案例的分析,使学生强化对语言学理论的运用能力和语料处理能力,系统掌握语言学研究的基本观念和主要方法类型,使学生能够熟悉语言学研究中方法论的发展演变及相关经典文献,并内化成自我知识结构与学术能力的有机部分,在导师的引导和自主学习中,面对某一领域和具体科研对象,能够自主研究和创新研究。

## 四、适用对象

语言学及应用语言学、汉语言文字学方向博士研究生。建议在第一学年第一学期开设。

## 五、授课方式

本课程知识面较宽,所涉及专门知识较为多元,要求有较为稳定的授课小组,以2~3人为宜,须由本专业较资深、教学经验丰富、研究领域集中固定、科研成果多的教师担任主讲。课程前半部分以教师讲授为主,后半部分以师生讨论为主。授课小组应根据教学计划设置,拟定教学方案,设定研讨专题,为每一专题指定相应的理论书目和文献书目。在讨论阶段,由教师作引导发言,并组织学生交流,借助理论讲解、文献阅读、课堂研讨,学术实践和教师指导等环节,建立起学生系统完整的有关语言学研究的认识论框架、方法论体系和文献分析能力。

## 六、课程内容

本课程由语言学研究的基本观念、语言学研究的主要方法和语料学三大板块构成。

1. 语言学研究的基本观念。(1) 语言的性质与功能研究,包括语言的符号性、系统性,语言的社会功能,语言能力与认知能力、语言描写与语言解释的关系等的研究。(2) 语言要素研究。包括语音、语法、语义、语用等方面的研究。(3) 语言的接触、发展与演变研究。包括语言接触的原因、形式及结果,语言系统的发展演变,语言的分化,语言的个性与共性研究等。

2. 语言学研究的主要方法。(1) 西方语言学方法论。第一,传统语言学方法,主要介绍历史语言学及语言学研究方法;第二,现代语言学方法。主要介绍结构语言学、生成语言学、认知语言学、对比语言学、社会语言学、语言类型学、语料库语言学等学科的研究方法。(2) 中国传统语言学研究方法,主要介绍音韵学、训诂学(词汇学)、汉字学等传统语文学研究方法。

3. 语料学。(1) 语料库语言学。该部分主要讲授语料库的建设和应用。(2) 汉语史语料学。该部分主要讲授语料学与相关学科的关系,汉语史各学科语料举要,历朝历代文献举要,国外汉籍举要,汉语史语料甄选与应用等。

## 七、考核要求

本课程以学生课堂参与和学术论文撰写为主要考查方式。主讲教师根据学生在课堂的表现和学习效果给出课堂成绩,根据学生所撰写的6000字论文考核学生对课程知识的实际运用能力。

## 八、编写成员名单

马重奇(福建师范大学)、左东岭(首都师范大学)、陈引驰(复旦大学)、阿不都热西提·亚库普(中央民族大学)、陈平原(北京大学)、杨宝忠(河北大学)、吴俊(南京大学)、李浩(西北大学)、杜桂萍(北京师范大学)、张福贵(吉林大学)、张新科(陕西师范大学)、杨慧林(中国人民大学)、郭英德(北京师范大学)、曹顺庆(四川大学)、朝戈金(中国社会科学院)、谭帆(华东师范大学)、额尔敦白音(内蒙古大学)

## 03 中国语言文学研究的前沿与热点问题

### 一、课程概述

本课程是对中国语言文学研究的前沿和热点问题的讲授,主要介绍学科前沿热点问题的主要领域、分布情况、知识谱系,与学术史、学术传统和社会思潮的关系,研究的主要进展和基本水平,代表性学者和标志性成果,主要的研究话题和核心观点,以及学术共识和学术分歧。同时,讨论其可拓展和推进的方面和角度,以及未来的发展趋势。

### 二、先修课程

中外文学史、中国古代与现代学术史、中外思想史。

### 三、课程目标

本课程旨在使学生关注和掌握学界前沿和热点问题,熟悉目前学术研究的基本格局和重要动向,能够对其中的关键问题、焦点有较为全面、准确的认知,确立关切学界前沿研究的自觉意识和主动精神,并最大可能地在学界前沿和热点问题中选择领域和方向,为未来进入专业研究提供启发和启示。

### 四、适用对象

中国古代文学、中国现当代文学、文艺学、比较文学与世界文学方向硕士研究生。建议在第一学年第一学期开设。

### 五、授课方式

本课程授课以教师讲授,学生学习和参与为主。课程小组以学科领域为单元,组成5~8人

的授课小组,分单元推进。在授课过程中,教师介绍和讲解学科不同研究方向和领域的前沿、热点问题,学生在熟悉课程内容,掌握相关知识线索和关键资料文献的前提下,参与讨论,并可在前沿热点问题中寻找与自己学术感受相适应的选题,进行尝试性研究。课程结束时,以学生课堂参与情况和具体表现,以及撰写与课程有关的1万字以上的研究论文为评价尺度和考核标准。

## 六、课程内容

1. 中国文学类前沿热点问题。(1) 对应和顺应时代潮流的前沿热点研究,包括中国传统文化与文学经典的传承与海外传播研究,中国传统文化与当下社会文化道德建设的关系,中国文学的历史传统与当下意义等研究。(2) 海外汉学研究热点与前沿问题,介绍“新世纪”以来的西方汉学界,以及日本、韩国、中国台湾和香港新的研究成果,代表性学者和标志性研究,主要的研究话题、学术观点,以及学术共识和学术分歧。同时,讨论可拓展和推进的角度和方向,以及未来的发展趋势。(3) 新近文学现象研究,包括新近出版的文学创作研究,新近涌现的中青年作家研究,以及新近有关文学史、思想史和文学现象的话题讨论与争鸣。(4) 新发掘历史文献资料引发的热点研究,主要涉及新近出土的文献和资料对开拓和推进学术的可能性研究。

2. 文艺学前沿与热点问题。(1) 马克思主义文艺理论当代形态研究,讲授马克思主义文论在中国的最新发展,其基本内涵、核心观念和发展逻辑。(2) 当代西方文艺理论最新思潮研究,包括阿兰·巴丢、朗西埃、阿甘本、奈格里和哈特等在内的当代理论家的思想的研究。(3) 文学理论范式转换研究,当代文论向政治、历史、文化的维度回归研究,中国古代文论经典理论“古为今用”“活化古今”研究,“强制阐释”带动的中国古典阐释学研究等。

3. 比较文学与世界文学前沿与热点问题。(1) 跨文化对话。跨文化对话的可能、必要和趋势,文化之间的差异。(2) 跨学科前景。文学与艺术,文学与城市,文学与哲学,文学与语言学等方面的最新动态和经典案例。(3) 翻译学研究。翻译学方法,实践与趋势等。

4. 汉语言文字学和语言学类前沿热点问题。(1) 交叉学科前沿热点问题。包括语言学与神经学、病理学、心理学、社会学、哲学、计算机科学(人工智能)等学科的交叉研究。(2) 西方语言学热点前沿与汉语研究。包括生成语言学、认知语言学、语言类型学、语料库语言学、语用学等领域的译介及在汉语研究中的运用。(3) 语言应用研究。包括语言教学、语言服务、语言政策等相关问题。(4) 出土文献与海外汉语文献语言研究。包括出土文献与海外文献的鉴别与利用,出土文献与传世文献互证研究,海外汉语教科书与文化传播研究等。

## 七、考核要求

本课程以学生课堂参与、表现和学术论文撰写为主要考查方式,主讲教师根据学生在课堂的表现、学习效果给出课堂参与成绩,根据学生运用所学知识撰写的1万字论文,考查学生对课程内容的理解、消化和运用能力。

## 八、编写成员名单

马重奇(福建师范大学)、左东岭(首都师范大学)、陈引驰(复旦大学)、阿不都热西提·亚库普(中央民族大学)、陈平原(北京大学)、杨宝忠(河北大学)、吴俊(南京大学)、李浩(西北大

学)、杜桂萍(北京师范大学)、张福贵(吉林大学)、张新科(陕西师范大学)、杨慧林(中国人民大学)、郭英德(北京师范大学)、曹顺庆(四川大学)、朝戈金(中国社会科学院)、谭帆(华东师范大学)、额尔敦白音(内蒙古大学)。

## 04 中国语言文学经典文献导读

### 一、课程概述

本课程是硕士研究生学术训练的主要课程。课程内容主要是对中国语言文学专业的文学原典、典型资料性文献、经典研究性文献的导读。解读和评析中国语言文学类经典的主要内容、特点、价值以及精读方法等,引导学生学习和感悟其中的精义与内蕴,挖掘其蕴含的文艺观念与学术思想,掌握相关领域文学经典和学术经典的主要内容和核心问题。

### 二、先修课程

中外文学批评史、中外语言学史、语言学理论。

### 三、课程目标

本课程注重学生知识能力与学术意识的培养,学生在文学史与文艺理论学习的基础上,更加有针对性、更加细化地了解 and 掌握中国语言文学的经典文献,充实学生的知识结构,完善学生的知识储备,使学生对中国语言文学专业的思想和知识认知更加丰富,更有细节,并从中培育学生自主学习和科学研究的能力。

### 四、适用对象

中国古代文学、中国现当代文学、文艺学、比较文学与世界文学方向硕士研究生。建议在第一学年第二学期开设。

### 五、授课方式

本课程授课以教师导读和学生自读、选读为主。课程小组以二级学科或教师专长领域为单元,组成3~5人的授课小组,分单元推进。在授课过程中,教师对文学经典和研究经典的主要内容和核心要义进行导读。学生在熟读的基础上,表达自己对相关知识的认知和理解。引导和鼓励 学生提出问题,阐发不同见解,并在学生有较多积累的前提下适当展开研讨。

### 六、课程内容

本课程由中国文学类经典导读、比较文学与世界文学类经典导读、文艺学类经典导读以及汉语言文字学与语言学类经典导读四大板块构成。

1. 中国文学类经典导读。(1) 中国古典文学类经典导读,内容主要为中国古代文学史经典细读与文本分析,中国古典文学学术史上的重要理论著述与文献的选读、精读。(2) 中国现当代文学类经典导读,内容是对中国现代文学史上的文学经典的细读与文本分析,中国现代文学史上的重要理论著述和经典文献的选读、精读。(3) 海外华文文学经典和海外汉学研究经典导读,内容主要是对海外华文文学经典的细读与文本分析,对欧美、日本、韩国等国家,以及中国港澳台地区汉学研究经典的选读、细读。

2. 比较文学与世界文学类经典导读。(1) 西方文学经典导读,按照西方文学史的发展脉络与思潮格局,对西方文学经典进行详尽介绍和辨读,并涉及有关经典的各类观念史和研究史知识。(2) 东方文学经典导读,以古今为线索,以国别为区分,对古印度、巴比伦、希伯来、日本、朝鲜、韩国等国代表性的文学经典进行分析和辨读,并涉及有关经典的各类观念史和研究史知识。(3) 比较文学研究理论经典导读,对中外有关影响研究、平行研究的各种理论认识和文学研究实践范本进行分析和辨读,讲授比较文学研究的基本观念和方法。

3. 文艺学类经典导读。(1) 马列文论经典导读,讲述马克思主义文艺理论的主要内容和主要观点,引导学生运用马克思主义文艺理论的科学方法分析、评价各类文学现象。(2) 中国古典文论经典导读,讲授中国古代经典文论的出处背景和理论认识,对其进行整体概述、分点论述和具体评价,并做相关的拓展阅读。(3) 西方文论原典导读。西方文学的规律、文学与社会关系、文学作品的内部规律、文学作品创作与鉴赏的基本方法,主体创作和文学接受的心态等方面的文论选篇。

4. 汉语言文字学与语言学类经典导读。(1) 西方语言学经典文献导读。选取西方语言学著作原典,通过导读使学生接触具体理论和观点,培养学生阅读语言学原典的能力,为进一步学习和研究其他西方语言学著作打下基础。(2) 中国古典语言学文献导读。选取中国古代语言学相关文献细读、精读,通过导读使学生了解中国传统语文学的相关理论和方法。(3) 中国现当代语言学文献导读。选取中国现当代语言学经典文献细读、精读,使学生了解中国现代语言学的相关理论、方法及演进情况。

## 七、考核要求

本课程以学生课堂参与和学术论文撰写为主要考查方式,主讲教师根据学生的课堂表现、学习效果给出课堂参与成绩,根据学生运用所学知识撰写的1万字论文,考查学生对课程知识的实际运用能力。

## 八、编写成员名单

马重奇(福建师范大学)、左东岭(首都师范大学)、陈引驰(复旦大学)、阿不都热西提·亚库普(中央民族大学)、陈平原(北京大学)、杨宝忠(河北大学)、吴俊(南京大学)、李浩(西北大学)、杜桂萍(北京师范大学)、张福贵(吉林大学)、张新科(陕西师范大学)、杨慧林(中国人民大学)、郭英德(北京师范大学)、曹顺庆(四川大学)、朝戈金(中国社会科学院)、谭帆(华东师范大学)、额尔敦白音(内蒙古大学)

## 0502 外国语言文学一级学科研究生核心课程指南

### 01 翻译学概论

#### 一、课程概述

翻译学概论为外国语言文学一级学科翻译学方向研究生核心课程。本课程旨在帮助学生系统而全面地认识翻译学,把握翻译学与相关学科的关系,提升翻译研究能力。本课程将通过课堂讲授、研讨等方法,遵循理论与实践结合、描述与解释并重、国外与国内互补等原则,引导学生系统了解翻译学的学科性质与定位、研究领域、程序和规范等基本范畴,把握翻译研究的发展历程、当前热点和未来趋势。

#### 二、先修课程

中外语言文化比较、翻译理论与实践。

#### 三、课程目标

本课程帮助学生厘清翻译研究的基本范畴,全面系统地了解翻译学理论和流派,掌握翻译研究的基本方法,强化翻译研究的跨学科意识,把握翻译研究的动态与走势,提升翻译研究能力。

#### 四、适用对象

本课程适用于外国语言文学一级学科相关方向的硕士和博士研究生。

#### 五、授课方式

本课程授课方式为课堂讲授与研讨,鼓励问题引导、开放研讨、案例分析等教学方法,提倡基于个人兴趣的课题或项目式个性化学习。

本课程遵循以下教学原则:

- (1) 理论与实践结合。强调系统性、抽象性和批判性理论思维的作用。
- (2) 共时与历时兼顾。既要考察翻译现象或理论的当前状况,也要把握翻译事件或思想的历史发展脉络,并作出有深度的评价。
- (3) 微观与宏观协调。重视对翻译个案及本体性问题的探索,强调对翻译普遍特征或规律的认识,明确翻译研究对文化交流、社会发展的价值。
- (4) 描述与解释并重。在全面梳理、总结翻译现象或事实的前提下,深入挖掘翻译现象的

规律、特征,阐释翻译存在的复杂原因或机制。

(5) 国外与国内互补。在充分吸收国际学术理论的同时,客观评价中国传统译论,努力推进基于中国翻译实践的理论探索。

## 六、课程内容

基于前述目标,本课程主要探讨几个关键问题:翻译与翻译研究的关系;翻译的定义、本质和功能,翻译研究的学科性质;翻译研究的主要领域和重要课题;翻译研究的国际前沿和未来走向。

围绕上述问题,本课程的主要内容包括:

(1) 翻译研究的核心范畴。系统介绍翻译的定义、性质、类别、结构和功能等核心概念,包括其历史发展及中外对比,明确翻译研究的认识论价值及其在社会发展、文化交流中的重要作用。

(2) 翻译研究的理论进程。系统全面地梳理翻译研究的历史演变,深入分析翻译研究的重要思想和论述,明确翻译学的跨学科属性,了解相关学科的理论和方法。

(3) 翻译研究的主要课题。从产品、过程、功能等不同视角或层次,确定翻译历史、翻译理论、翻译应用等主要研究方向,阐明文本类型、语言组合、翻译方向、传播媒介、社会背景等因素对翻译的影响。

(4) 翻译研究的思路与方法。从方法论角度,说明翻译研究的基本思路,明确文本、理论、工具、程序等因素的相互关系;从方法设计和工具应用层面,客观解释定性与定量工具的应用范围和效用。

(5) 翻译研究的未来方向。理性评价现代理念和技术对翻译及翻译研究的影响,拓展新领域(如影视翻译、网络众包翻译等),探讨翻译新工具的应用(如语料库、自动翻译、人工智能等)。

## 七、考核要求

根据教学目的要求,本课程的考核内容主要包括:熟悉重要的翻译思想、论述、事件和人物,能够系统而有条理地介绍翻译学的关键范畴,能够应用特定翻译理论或视角解释并评价具体翻译现象,能够结合翻译实践对具体翻译思想或理论进行验证或思辨。

考核可以采取基本概念解答、问题研讨、研究课题设计、课程论文、读书报告等多种方法,并在教学的不同阶段进行灵活的多元组合。考核材料可由任课教师或具有相当翻译研究基础的同行评判。

## 八、编写成员名单

蔡美花(湖南师范大学)、曹德明(上海外国语大学)、陈众议(中国社会科学院)、褚孝泉(复旦大学)、黄友义(中国外文局)、黄忠廉(广东外语外贸大学)、蒋洪新(湖南师范大学)、金莉(北京外国语大学)、彭青龙(上海交通大学)、申丹(北京大学)、王克非(北京外国语大学)、向明友(对外经济贸易大学)、许钧(浙江大学)、颜海平(清华大学)、钟智翔(中国人民解放军战略支援部队信息工程大学)、陶家俊(北京外国语大学)、张威(北京外国语大学)



## 02 翻译研究方法

### 一、课程概述

翻译研究方法为外国语言文学一级学科翻译学方向研究生核心课程。本课程旨在深化学生对翻译研究设计与程序的认识,加强科学方法论意识,熟悉各种研究方法和工具,提高翻译研究的规范性与科学性。本课程将通过课堂讲解与讨论、文献阅读与分析、案例教学等形式,遵循问题与方法匹配、定量与定性结合、证实与证伪互补等原则,明确理论支撑、执行方法、研究素材、研究焦点“四位一体”的研究路径,帮助学生了解翻译研究的主要过程、基本模式、主要工具和方法。

### 二、先修课程

翻译学概论、翻译理论与实践、中外语言文化比较。

### 三、课程目标

本课程帮助学生熟悉翻译研究方法、模式、工具与基本程序,了解并践行翻译研究的科学化、标准化过程,强化科学方法论意识,注重对翻译现象或问题的多维研究和多元论证,提高翻译研究的科学性、效度和信度。

### 四、适用对象

本课程适用于外国语言文学一级学科相关方向的硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

本课程授课方式以课堂讲授为基础,提倡问题引导、开放研讨、案例设计等教学方法,鼓励就具体主题、方法及工具进行合作式、过程式探索。

本课程遵循以下教学原则:

(1) 方法论与方法结合。方法论统领方法,影响研究视角和研究问题的提出。人文主义和实证主义是人文社科领域的两大基本方法论,各自强调不同的研究方法。

(2) 问题与方法结合。研究问题是方法和工具的应用对象,避免方法或工具的绝对化倾向,提倡问题与方法的相互配合,针对具体问题,客观评价不同方法的作用,优化方法的组合设计。

(3) 理论与方法结合。翻译理论往往暗含着方法要素,从理论生成、阐发与应用的角度探讨具体方法或工具的适用性,也可从方法论证角度验证具体理论或思想的代表性和普遍性。

(4) 定量与定性结合。针对翻译现象的多样性和复杂性,明确定量数据描述和定性思辨阐释的双重价值,突出定量与定性协调组合的设计理念。

(5) 证实与证伪结合。凸显科学方法和工具检验既有经验、理论的意义,充分发挥新工具的先导性作用,鼓励利用新工具进行探索性、开创性研究。

## 六、课程内容

本课程核心内容包括:翻译研究的基本路径、主要方法及工具、程序和规范。

具体内容包括:

(1) 翻译研究的基本路径。系统梳理翻译研究主流的操作理念(即方法论),具体包括:Chesterman(2000)的比较模式、过程模式和因果模式,Marco(2009)的文本描写模式、认知模式、文化模式和社会模式,Saldanha & O'Brien(2014)的产品模式、过程模式、参与者模式和语境模式。同时,结合Holmes(1972)的译学框架,对上述翻译研究模式进行理性评价。

(2) 翻译研究的主要方法及工具。分别介绍常用的定性方法、定量方法和混合式方法。定性方法主要包括:理论阐释或思辨、基于理论的文本分析、文献统计与评价、深度访谈、个案分析等。定量方法主要包括:问卷调查、有声思维(TAPs)、实验(测试)、语料库、Translog、eye-tracking、ERP、EEG、fMRI等。混合式方法则是定性和定量的有机结合。具体方法的选择需依据选题和研究目的而定。

(3) 翻译研究的程序和规范。针对具体研究主题,在方法论指导下形成定量与定性协调的设计方案,有机组合选题、方法、材料等因素,展现为系统、统一的格式标准,提高翻译研究执行与写作的规范性。

## 七、考核要求

根据教学目的要求,本课程的考核内容主要包括:了解翻译研究的基本路径;认识翻译研究常用的各种方法及工具,并能熟练应用其中若干种类;能够根据具体选题,合理确定方法类型,有效实施数据采集和分析,设计程序和规范,确保数据分析与阐释有说服力;能够结合例证,理性判断定量、定性或混合式方法的具体效果,并提出相应调整建议。

考核形式以课堂报告、课程论文等为主,鼓励以多种形式考查学生掌握研究方法的能力。

## 八、编写成员名单

蔡美花(湖南师范大学)、曹德明(上海外国语大学)、陈众议(中国社会科学院)、褚孝泉(复旦大学)、黄友义(中国外文局)、黄忠廉(广东外语外贸大学)、蒋洪新(湖南师范大学)、金莉(北京外国语大学)、彭青龙(上海交通大学)、申丹(北京大学)、王克非(北京外国语大学)、向明友(对外经济贸易大学)、许钧(浙江大学)、颜海平(清华大学)、钟智翔(中国人民解放军战略支援部队信息工程大学)、陶家俊(北京外国语大学)、张威(北京外国语大学)

## 03 外国语言学理论

### 一、课程概述

外国语言学理论为外国语言文学一级学科外国语言学及应用语言学方向研究生核心课程。本课程旨在介绍国外语言学领域常用概念与框架,阐明所学外国语的基本结构及运作规则,帮助学生掌握现代语言学的基本理论,培养学生运用所学理论知识发现问题和解决问题的能力,为其日后从事语言及语言学研究打下坚实的理论基础。本课程讲授内容包括外国语的语言现象与语言学基本概念、外国语言学基本理论体系,以及现代语言学前沿理论和应用分析。

### 二、先修课程

所学外语的语法、汉语语法、普通语言学导论。

### 三、课程目标

本课程帮助学生厘清外国语言学的基本概念,把握外国语言学基础理论和专业知识,明晰外国语言学的发展脉络、前沿动态及学理关系;在系统掌握现代语言学基本概念、发展脉络和理论体系的基础上,提升学生独立从事与语言和语言学研究相关的科研实践活动的能力,以及运用所学理论知识和方法进行理论创新和独立解决实际问题的能力。

### 四、适用对象

本课程适用于外国语言文学一级学科相关方向的硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

本课程理论性较强,建议采用翻转课堂等教学方式,利用微课和 MOOC 等课程资源,引导学生自主学习。在学生大量阅读和充分预习的基础上,采用启发式、研讨式和案例教学等方法,充分调动学生积极性,提高学生参与度,使他们在阅读、思考、辩论和分析过程中,系统掌握现代语言学理论,切实提高发现问题和解决问题的能力。

### 六、课程内容

本课程具体讲授内容包括但不限于以下三个模块:所学外国语的语言现象与语言学基本概念,外国语言学基本理论,现代语言学前沿理论和应用分析。

(一) 所学外国语的语言现象与语言学基本概念模块是本课程的起点和基础。首先,从所学外国语的语音、词语、句子、语义和语用切入,展示丰富多彩的语言现象及相关理论概念;其次,简要描述不同语言间,以及语言与文学、社会、文化、心理等现象间的关系。

(二) 外国语言学基本理论模块系统介绍外国语言学所涵括的音系学、形态学、句法学、语义学和语用学等经典理论和相关评述。同时,本模块还关涉外国语言学在上述分支领域不同流

派的基础理论。

(三) 现代语言学前沿理论和应用分析模块着重运用现代语言学的前沿理论分析具体语言现象和问题,并介绍若干与语言现象相关的交叉学科分析、研究个案。

各学位授权点可根据本单位实际情况对上述建议讲授内容有所侧重与选择:在硕士阶段主要讲授“所学外国语的语言现象与语言学基本概念”和“外国语言学基本理论”,在博士阶段主要讲授“外国语言学基本理论”和“现代语言学前沿理论和应用分析”。

## 七、考核要求

本课程考核可以采取基本概念解答、读书报告、课程论文、研究课题设计等多种方式,在不同教学阶段视需要灵活组合。

考核内容包括但不限于:

掌握音系学、形态学、句法学、语义学和语用学等现代语言学分支的基本知识体系及其历史发展脉络;了解各语言学流派的基本概念与理论框架;熟悉各语言学流派的代表人物及其基本思想;运用特定语言学理论分析常见语言现象,解决具体语言问题;撰写规范的语言学研究论文。

## 八、编写成员名单

蔡美花(湖南师范大学)、曹德明(上海外国语大学)、陈众议(中国社会科学院)、褚孝泉(复旦大学)、黄友义(中国外文局)、黄忠廉(广东外语外贸大学)、蒋洪新(湖南师范大学)、金莉(北京外国语大学)、彭青龙(上海交通大学)、申丹(北京大学)、王克非(北京外国语大学)、向明友(对外经济贸易大学)、许钧(浙江大学)、颜海平(清华大学)、钟智翔(中国人民解放军战略支援部队信息工程大学)、陶家俊(北京外国语大学)、宋成方(对外经济贸易大学)

# 04 外国语言学研究方法

## 一、课程概述

外国语言学研究方法为外国语言文学一级学科外国语言学及应用语言学方向研究生核心课程。本课程旨在帮助学生从方法论与基础理论、研究方法和研究技术三个层次,从定性和定量研究两个方面,在理论与实践相结合的基础上,掌握并运用语言研究中的资料收集、整理、分析和评估的相关方法与技术,了解并熟悉语言及语言学研究的原理、逻辑和科学程序,培养学生以科学的方法认识、分析和解决实际问题的能力,为以后的科学研究打下坚实基础。本课程将系统介绍外国语言学研究的理论基础和方法,注重语言文字应用领域的立体、多维研究,具体讲授内容包括学位论文写作的基本范式,语言研究的定义、过程及常用技术手段,外国语言学研究的方法论。

## 二、先修课程

普通语言学导论、外国语言学理论。

## 三、课程目标

本课程培养学生的批判性思维、创新意识和科学精神,并使其在外国语言学方面具有比较扎实的理论基础和比较广博的专业知识,洞悉本学科的发展历程及前沿动态,知晓所学外国语言所产生的过程和文明发展脉络,熟练掌握本学科及邻近交叉学科的研究方法和技术,了解相关学科的最新发展趋势和研究手段。同时,具备运用所学理论知识和方法独立完成学位论文撰写的能力,以及独立从事与所学外国语言或母语相关的理论和实践研究能力。

## 四、适用对象

本课程适用于外国语言文学一级学科相关方向的硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

本课程可采用教师为主导、学生为主体的教学模式,注重培养学生的系统思维能力和实际解决问题能力,通过启发式及讨论式互动课堂、案例分析、课后阅读、实验课程、社会实践考察等,使学生理解和领会学位论文写作的基本范式,语言研究的定义、过程及常用技术手段,外国语言学研究的方法论等。充分调动学生的积极性、能动性和创造性,坚持语言理论与实践相结合,引导学生综合运用所学的研究方法解决自选的语言理论或现象问题,通过社科项目的实践切实认识和掌握本学科及邻近交叉学科的研究方法和技术,并撰写专业学位论文。

## 六、课程内容

本课程具体讲授内容包括但不限于以下三个模块:语言学学位论文写作的基本范式,语言研究的定义、过程及常用技术手段,外国语言学研究的方法论。

(一) 语言学学位论文写作的基本范式。该模块主要介绍语言学学位论文的写作步骤和方法,包括查找文献与确定选题、研读文献与归并提炼、撰写学位论文。首先,引导学生综合利用图书馆、资料室等传统资源库藏和互联网、专业数据库、电子图书等现代信息检索资源,最大限度地搜集和掌握有关资料,以便确定选题并列出参考书单;其次,引导学生仔细阅读检索文献并运用自己的学识和判断力,以概述、综述、评述、释义以及直接引文等多种方式提炼重点内容,撰写研读笔记,同时记录自己在阅读与思考过程中的新发现与新观点;最后,重读、揣摩所读文献资料,并按其内在逻辑关系进行组合,撰写学位论文。学位论文在逻辑结构上一般分为:Title(标题)、Abstract(摘要)、Keywords(关键词)、Introduction(引言)、Literature Review(文献综述)、Theories and Methods(理论与方法)、Results(结果)、Discussion(讨论)、Conclusions(结论)、References(参考文献)。该模块将对上述内容逐一详加讲述。

(二) 语言研究的定义、过程及常用技术手段。该模块主要讲授语言学研究的定量、定性和混合研究方法,以及 SPSS(社会科学统计软件)、Systemic Coder(功能语篇分析软件)、AntConc

(语料库检索软件)、WordSmith(语料库检索软件)、CiteSpace(可视化知识图谱软件)等常用技术手段。

(三) 外国语言学研究的 가 方法论。该模块在简述传统语言学、现代理论语言学 and 现代应用语言学研究基础上,梳理其所采用的基础性和指导性研究方法,着重讲授描写、数理统计 and 逻辑推理等语言学研究方法。

各学位授权点可根据本单位实际情况对上述建议讲授内容有所侧重与选择:在硕士阶段可主要讲授“语言学学位论文写作的基本范式” and “语言研究的定义、过程及常用技术手段”,在博士阶段侧重讲授“语言研究的定义、过程及常用技术手段” and “外国语言学研究的 가 方法论”。

## 七、考核要求

本课程考核可以采取撰写选题报告、研究课题设计、课程论文、学位论文等多种方式,在不同教学阶段视需要灵活组合。

考核内容主要包括:

了解语言学学位论文写作的基本范式,包括查找文献与确定选题、研读文献与归并提炼、撰写学位论文等基本步骤和方法;熟悉语言研究的定义、过程、分类,以及语言学研究的基本概念和理论模式;掌握定量、定性、混合等科学研究的一般方法,以及描写、统计 and 逻辑推理等语言学研究的具体方法;熟练运用语言学研究中常见的 SPSS(社会科学统计软件)、Systemic Coder(功能语篇分析软件)、AntConc(语料库检索软件)、WordSmith(语料库检索软件)及 CiteSpace(可视化知识图谱软件)等技术手段;撰写外国语言学方面的课程论文,解决语言学理论 or 语言现象问题。

## 八、编写成员名单

蔡美花(湖南师范大学)、曹德明(上海外国语大学)、陈众议(中国社会科学院)、褚孝泉(复旦大学)、黄友义(中国外文局)、黄忠廉(广东外语外贸大学)、蒋洪新(湖南师范大学)、金莉(北京外国语大学)、彭青龙(上海交通大学)、申丹(北京大学)、王克非(北京外国语大学)、向明友(对外经济贸易大学)、许钧(浙江大学)、颜海平(清华大学)、钟智翔(中国人民解放军战略支援部队信息工程大学)、陶家俊(北京外国语大学)、宋成方(对外经济贸易大学)

## 05 外国文学理论

### 一、课程概述

外国文学理论为外国语言文学一级学科外国文学方向研究生核心课程。本课程旨在帮助学生掌握外国文学的重要理论,培养学生运用理论进行文学鉴赏的基本能力,形成批判性思维提高其审美水平。本课程以外国文学理论的发展和演变为历史线索,概括性地介绍古希腊至 21

世纪的各种文学理论学说,讲授其中的基本观点及其理论体系,使学生在了解外国文学理论发生发展轨迹和基本特点的基础上,对外国文学现象和思潮有更深入的理解,为其从事文学批评与文论研究打下良好基础。本课程对于外国文学方向研究生提升理论思维能力和批评实践能力具有重要作用。

## 二、先修课程

外国文学史、外国文学作品选读。

## 三、课程目标

本课程使学生系统了解主要文学理论流派的发展传承关系、代表人物和基本概念范畴,掌握主要文学理论流派观点,具备文学研究方法论的基本知识,并能够综合运用外国文学理论的基本观点和方法对文学作品分析研究,培养学生的批判性思维能力和学术创新能力。

## 四、适用对象

本课程适用于外国语言文学一级学科相关方向的硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

本课程基于教学内容安排,并根据学生的特点和学习规律,采用循序渐进的启发式及讨论式教学方法。课堂教学以任务教学法为导向,阐释文学理论基本知识,讲授文学流派和观点及文学批评方法,并通过实例分析,使学生能够学以致用。采用课堂讲授与课堂讨论相结合的方式,强调课堂外的阅读和课堂内学生的参与,提高学生的逻辑思维能力。

## 六、课程内容

本课程内容包括古典文论、现代文论及当代文论三个部分。

古典文论主要包括:古希腊文艺思想及罗马古典主义、中世纪基督教神学文艺思想及文艺复兴时期的文艺思想、新古典主义及启蒙主义、浪漫主义与批判现实主义等基本理论。

现代文论主要包括:象征主义与意象派诗论、俄国形式主义与英美新批评派、精神分析及原型批评理论、读者反应批评理论及结构主义理论等基本理论。

当代文论主要包括:西方马克思主义、后结构主义、女权主义文学批评、后现代主义、新历史主义、后殖民主义、生态批评及后经典叙事学等基本理论。

各学校可根据实际情况对以上内容有所侧重与选择。

## 七、考核要求

本课程考核可以采取基本概念解答、读书报告、课程论文、研究课题设计等多种方式,并在教学的不同阶段灵活地多元组合。

考核内容主要包括:

熟悉外国文学理论的历史发展轨迹;掌握主要文学理论流派的基本概念范畴;了解主要文学理论流派的代表人物及基本思想;运用特定文学理论评价具体文学作品;撰写规范的文学研

究论文。

## 八、编写成员名单

蔡美花(湖南师范大学)、曹德明(上海外国语大学)、陈众议(中国社会科学院)、褚孝泉(复旦大学)、黄友义(中国外文局)、黄忠廉(广东外语外贸大学)、蒋洪新(湖南师范大学)、金莉(北京外国语大学)、彭青龙(上海交通大学)、申丹(北京大学)、王克非(北京外国语大学)、向明友(对外经济贸易大学)、许钧(浙江大学)、颜海平(清华大学)、钟智翔(中国人民解放军战略支援部队信息工程大学)、陶家俊(北京外国语大学)、曾艳钰(湖南师范大学)

## 06 外国文学研究方法

### 一、课程概述

外国文学研究方法为外国语言文学一级学科外国文学方向研究生核心课程。本课程旨在帮助学生深化对文学基本要素的认识,熟悉文学研究的方法,提高文学研究的规范性和科学性。本课程在阐述文学基本要素、文学批评方法的具体应用、论文写作基本要素及规范的基础上,重点帮助学生运用相关理论与方法对具体文学作品进行解读,并能够撰写格式规范的文学批评论文。

### 二、先修课程

外国文学史、外国文学作品选读。

### 三、课程目标

本课程使学生了解文学作品的基本要素,掌握将文学理论运用于具体批评实践的方法,形成批判性思维,提高审美判断力,能够较为深入地阐释文学作品,并撰写格式规范的文学批评论文。

### 四、适用对象

本课程适用于外国语言文学一级学科相关方向的硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

本课程根据学生的特点和学习规律,采用启发式及讨论式教学方法。课堂教学以任务法为导向,围绕文学作品的基本要素,讲授文学批评方法的具体运用和学术论文的写作。采用课堂讲授与课堂讨论相结合的方式,强调课外的阅读和课堂上学生的参与,提高学生的逻辑思维能力。



## 六、课程内容

本课程内容包括三个部分,教师可根据需要进行选择,也可以通过不同课程分别深入讲授相关方法并进行批评实践。

### (一) 文学要素与鉴赏

结合小说、诗歌、戏剧三类文学体裁的要素特征,对外国文学作品进行赏析。

### (二) 文学理论与应用

结合文学理论的批评方法分析评价文学作品,具体方法包括社会历史批评、实证文学批评、新批评和文体学批评、经典和后经典叙事学批评、解构主义批评、新历史主义和后殖民主义批评及生态批评等。

#### 1. 社会历史批评方法

从社会历史角度观察、分析、评价文学现象,对具体的文学作品与社会生活的关系进行解读,考查作家与其所生活、创作的时代环境的关系,联系作品的社会内容进行艺术形式分析和阐释。

#### 2. 实证文学批评方法

从文本细读的角度详尽考释作家身世身份和创作的流变,以田野调查的方式考辨作家文化营养构成,以及地域文化、中外文化的文化谱系。

#### 3. 新批评和文体学批评方法

仔细考查作者的遣词造句,并从作品的语言入手,对文学作品进行主题分析和艺术形式分析。

#### 4. 经典和后经典叙事学批评方法

以经典和后经典叙事学的方法分析作品的结构技巧,并透过文本的表层结构和技巧来发现作品的深层意义;同时分析结构技巧与语境、读者等文本外因素的关联。

#### 5. 解构主义批评方法

以双重阅读法、阅读即误读法、影响即误读法等批评方法对文学作品进行解构批评。

#### 6. 新历史主义和后殖民主义批评方法

从政治权力、意识形态、文化霸权等角度对文学作品进行综合性解读,考查文学与权力政治的复杂关系,把文学与人生、文学与历史、文学与权力话语的关系作为分析的中心。

#### 7. 生态批评方法

从生态中心主义的视角考查文学艺术与自然、社会以及人的精神状态的关系,关注文学作品与社会生态、文化生态、精神生态的内在关联。

### (三) 文学批评论文写作

结合文学批评论文的一般特点,在选题、研究方法等方面指导学生撰写格式规范的学术论文,包括查找文献与确定选题、研读文献与归纳提炼、撰写论文。

文献检索:如何充分利用图书馆传统馆藏资源及互联网、专业数据库、电子图书等现代信息检索资源。

文献分析与归纳:如何阅读检索文献并运用已有知识对文献进行概述、综述、述评等。

撰写文学批评论文:如何撰写格式规范的文学批评论文,包括标题、摘要、关键词、引言、文

献综述、正文、结论、参考文献等。争取通过运用相关批评方法,写出具有一定新意和深度的文学批评论文。

## 七、考核要求

本课程考核可以采取基本概念解答、读书报告、课堂报告、课程论文、研究课题设计等多种方式,并在教学的不同阶段灵活地多元组合。

考核内容主要包括:

熟悉小说、诗歌、戏剧三类文学体裁的要素特征;运用文学理论的批评方法分析、评价文学作品;撰写格式规范的文学批评论文。

## 八、编写成员名单

蔡美花(湖南师范大学)、曹德明(上海外国语大学)、陈众议(中国社会科学院)、褚孝泉(复旦大学)、黄友义(中国外文局)、黄忠廉(广东外语外贸大学)、蒋洪新(湖南师范大学)、金莉(北京外国语大学)、彭青龙(上海交通大学)、申丹(北京大学)、王克非(北京外国语大学)、向明友(对外经济贸易大学)、许钧(浙江大学)、颜海平(清华大学)、钟智翔(中国人民解放军战略支援部队信息工程大学)、陶家俊(北京外国语大学)、曾艳钰(湖南师范大学)

### 01 新闻传播学文献选读

#### 一、课程概述

新闻传播学文献选读是新闻传播学博士生培养的核心课程。本课程主要通过传播学和新闻学两大学科经典文献和前沿文献导读,以及核心理论与方法论体系的讲授和训练,使学生掌握较系统的学术地图,提高独立从事新闻传播学领域学术课题研究的能力,为博士论文的选题和研究打下良好的基础。

本课程共 96 课时,在博士入学第一年的两个学期完成,每学期授课 16 周、48 课时。其中,秋季学期以传播学领域的学术训练为主题,春季学期以新闻学领域的学术训练为主题。

#### 二、先修课程

中外新闻传播史研究、新闻学理论研究、传播学理论研究、传播研究方法等。

#### 三、课程目标

- (1) 通过研读经典文献,夯实、强化新闻传播学的理论、历史与方法基础。
- (2) 通过研讨评价经典作品,提升新闻学和传播学领域的思考能力。
- (3) 通过关注应用性研究,加强问题意识,提升研究能力。
- (4) 坚持理论与实践的结合,敏锐观察新闻传播实践,按照新闻传播的特性对学术持现实关怀,发现并探讨实践中的问题。

#### 四、适用对象

本课程适用于新闻传播学专业各方向的博士研究生。

#### 五、授课方式

本课程的授课方式包括教师授课、文献导读、选题讨论、论文研讨四个环节。教师授课环节即由相应各章的负责教师对理论知识和经典研究框架进行宣讲,并结合若干重点议题组织课堂讨论。文献导读环节以学生分组的形式,对每一章的指定文献(2~3 本著作或 3~5 篇英文学术论文)进行导读和谈论。选题讨论环节安排在每个学期期中,先由学生提交期末研究计划,任课教师逐一审阅并与学生讨论,再在课堂上进行陈述并与其他同学讨论确定。论文研讨环节安排在每个学期期末,每位同学独立完成一篇高质量学术论文后,以研讨的形式获得进一步的提升。

## 六、课程内容

### (一) 传播学(秋季学期)

#### 第一部分 传播学历史

##### 第一章 哥伦比亚学派

内容梗概:通过阅读哥伦比亚学派的两篇经典文献,了解该学派产生的历史背景和社会环境,梳理其发展脉络以及在传播学领域的历史地位,对后世的影响。鼓励学生批判性探索国际传播学现存秩序和格局,并思考中国传播学发展的方向。

■ 重点、难点:(1) 受众态度与行为的研究方法论;(2) 以抽样调查为主的量化研究方法;(3) 媒体的有限效果理论;(4) 对美国传播学走向的影响。

##### 第二章 芝加哥学派

内容梗概:深受社会学家杜威实用主义哲学的影响,以帕克为首的芝加哥学派开创了传播学研究中的经验主义传统。在实践主义哲学的指导下,芝加哥学派摒弃了传统欧洲抽象思辨的学术路径,转而采用了参与式观察和田野调查等一系列人文气息浓厚的人类学式研究方法,把传播当作达成社会共识,形成社会共同体,并最终促进社会民主进步的关键因素。

■ 重点、难点:(1) 社会学研究视角及关注的问题;(2) 媒介事件研究;(3) 芝加哥学派兴起和衰落的原因;(4) “互动”的概念及其社会影响。

##### 第三章 法兰克福学派

内容梗概:介绍欧洲批判理论的缘起,通过阅读法兰克福学派的两篇经典文献,了解该学派产生的历史背景和社会文化背景,讲解第一代法兰克福学派和第二代法兰克福学派的差异,重点梳理法兰克福学派的思想内容、产生原因和对后世的影响。

■ 重点、难点:(1) 欧美媒介研究的差异;(2) 批判理论;(3) 法兰克福学派对文化工业的批判;(4) 法兰克福学派的文化工业论述与大众社会理论差异。

##### 第四章 英国文化研究

内容梗概:虽然英国文化研究与法兰克福学派同属批判学派,但二者侧重点不同。通过经典文献的阅读,了解英国伯明翰学派的侧重点,以及它对文化研究和媒介研究的重要性和影响。讨论文化与权力,阶级和社会等级,文化在社会中的角色,以及受众对媒介现象的解读等。

■ 重点、难点:(1) 社会中文化的角色;(2) 受众对媒介现象的解读;(3) 伯明翰文化研究中心关闭的原因;(4) 伯明翰学派对文化研究和媒介研究的影响。

##### 第五章 多伦多学派

内容梗概:多伦多学派一向以胆大睿智和最具原创性的媒介理论而闻名,他们考查媒介与文明之间的关系,强调传播媒介的时间偏向和空间偏向之间的平衡对社会稳定的影响,提出了“媒介即信息”“媒介是人体的延伸”的新主张,研究新技术和新媒体的发展对文化和社会所产生的影响。

■ 重点、难点:(1) 媒介环境学;(2) 技术决定论;(3) 多伦多学派兴起和衰落;(4) 多伦多学派研究路径。

#### 第二部分 传播学理论

##### 第六章 信息社会

内容梗概:信息技术尤其是网络技术的发展使人类社会发生了剧烈的变化,它正在塑造一

种与过去的农业社会和工业社会不同的人类社会文明。信息社会相关理论发现了信息技术尤其是网络技术所带来的社会结构的变迁与当代社会系统之重塑。

■重点、难点:(1) 信息批判;(2) 网络社会的主要矛盾;(3) 去中心化;(4) 网络化个人主义;(5) 数字劳工。

### 第七章 国际传播理论

内容梗概:通过整合各种不同的研究视角梳理出国际传播理论的发展轨迹和传承脉络。从总体上看,国际传播理论的演进经历了国际化、全球化和跨国化三个历史阶段。每一阶段都包括与其相对应的技术、国际关系、传播主体、组织结构、主要推动力、研究视角、哲学基础、文化以及身份认同。

■重点、难点:(1) 软实力;(2) 杂糅;(3) 文化接近性;(4) 文化帝国主义;(5) 全球化与本土化。

### 第八章 媒介与社会规范

内容梗概:从麦奎尔的媒介规范性理论模式入手,讨论媒介在社会中的作用,厘清媒介社会理论的主要议题,结合媒介体制研究思考媒介规范理论,介绍比较媒体体制的经典研究及其比较方法,讨论其研究局限,使学生从宏观视角理解媒介的社会角色。

■重点、难点:(1) 社会规范理论;(2) 媒介与公共利益;(3) 比较媒介体制的方法和不足。

### 第九章 公共领域

内容梗概:公共领域是个概念,理论,或是话语?通过对原始经典文献的阅读,理解什么是公共领域,它的特征、条件和应用,以及与公民社会的关系等。在互联网时代,如何理解全球传播语境下的新公共领域,及其与全球治理的关系。

■重点、难点:(1) 公共领域;(2) 制度条件;(3) 社会转型;(4) 公民社会。

### 第十章 效果研究

内容梗概:通过梳理传播效果研究的历史演变过程,了解重要的传播效果理论和假设,区分传播的长期效果、短期效果、直接效果和间接效果,深度剖析创新与扩散理论,框架效果、社会—文化效果,讨论效果研究的方法论以及研究局限。

■重点、难点:(1) 传播效果研究的历史发展;(2) 受众与传播效果;(3) 传播效果的研究方法;(4) 传播效果的研究局限

## 第三部分 传播学研究方法

### 第十一章 内容分析法

内容梗概:主讲人根据自身的研究经验,选择其发表的一篇使用内容分析研究方法的论文进行讲解。深入剖析一篇研究论文的各个环节,包括选题、文献回顾、研究问题的提出、内容分析方法的运用、数据分析和研究结果并讨论。结合自身的实践经历,与学生分享研究过程中所遇到的问题、困难、处理方法和改进措施等。

■重点、难点:(1) 编码;(2) 编码表制作;(3) 编码员间信度;(4) 研究选题;(5) 内容分析法适用范围和作用。

### 第十二章 问卷调查法

内容梗概:主讲人根据自身的研究经验,选择其发表的一篇使用问卷调查研究方法的论文进行讲解。深入剖析一篇研究论文的各个环节,包括选题、文献回顾、研究问题的提出、问卷的

制作分发、数据分析和研究结果并讨论。结合自身的实践经历,与学生分享研究过程中所遇到的问题、困难、处理方法和改进措施等。

■重点、难点:(1) 抽样;(2) 问卷调查法的优缺点;(3) 问卷制作过程;(4) 相关统计学知识。

### 第十三章 深度访谈

内容梗概:主讲人根据自身的研究经验,选择其发表的一篇使用深度访谈研究方法的论文进行讲解。深入剖析一篇研究论文各个环节,包括选题、文献回顾、研究问题的提出、深度访谈方法的运用、访谈材料分析和研究结果并讨论。结合自身的实践经历,与学生分享研究过程中所遇到的问题、困难、处理方法和改进措施等。

■重点、难点:(1) 深度访谈的种类;(2) 访谈材料分析;(3) 深度访谈的优缺点;(4) 研究选题;(5) 深度访谈法适用范围和作用。

### 第十四章 话语分析

内容梗概:主讲人根据自身的研究经验,选择其发表的一篇使用话语分析研究方法的论文进行讲解。深入剖析一篇研究论文各个环节,包括选题、文献回顾、研究问题的提出、话语分析方法的运用和研究结果的讨论。结合自身的实践经历,与学生分享研究过程中所遇到的问题、困难、处理方法和改进措施等。

■重点、难点:(1) 话语分析;(2) 批判性话语分析;(3) 话语分析的优缺点;(4) 研究选题;(5) 话语分析法适用范围和作用。

## (二) 新闻学(春季学期)

### 第一章 新闻学研究:视角、视野与本土化

内容梗概:本章具有绪论性质,从总体、宏观的角度探讨新闻学的学科发展和在中国的本土化进程中存在的问题,以及这些问题对于学术研究实践可能产生的影响。通过这种讨论,旨在激发学生的学术兴趣和理论想象力,更好地投入到对这一领域的探索之中。

■重点、难点:(1) 传媒研究与传播学本土化;(2) 新闻学的理论范畴与基本问题;(3) 新闻专业主义;(4) 中西新闻学的比较问题;(5) 新闻学发展中存在的问题。

### 第二章 新闻史研究:范式及其转向

内容梗概:本章主要讨论新闻史研究的传统思路 and 现代范式,尤其深入挖掘 20 世纪 70 年代以来新闻史研究领域在社会学理论介入后出现的研究框架的转向过程。学生将通过对本章的学习,了解新闻研究的基本历史脉络,并掌握从历史的视角出发探索新闻学理论与实践问题的方法。

■重点、难点:(1) 新闻史研究的传统思路;(2) 新闻史研究的现代范式;(3) 新闻史研究的社会学转向;(4) 史学视角下的新闻理论与新闻研究。

### 第三章 新闻体制

内容梗概:本章主要从新闻规范理论(normative theory)出发,通过回归马克思主义经典和《传媒的四种理论》,探讨当下全球主流的传播体制及不同体制带来的新闻专业及文化差异。学生通过对这一章的学习,将形成在全球视角下理解新闻与新闻体制的思维方式。

■重点、难点:(1) 新闻体制研究的经典理论;(2) 新闻体制的分类标准和依据;(3) 中西方新闻体制的比较分析。

#### 第四章 新闻生产

内容梗概:本章主要从肇兴于20世纪70年代的媒介社会学脉络出发,主要从社会理论的三大视角(马克思主义、社会组织、文化)出发,探讨影响新闻生产的诸种社会要素及其相互关联,并在此基础上鼓励学生对现有的新闻学学术建制和教育模式展开反思,以更加实证和多视角的思维方式理解新闻生产过程。

■ 重点、难点:(1) 新闻生产的基本理论;(2) 马克思主义视角下的新闻生产;(3) 社会组织视角下的新闻生产;(4) 文化视角下的新闻生产;(5) 新闻从业者的身份认同。

#### 第五章 新闻传播的媒介研究

内容梗概:本章主要从媒介研究(media studies)的视角探讨新闻研究的方法和思路。一方面,通过回归多伦多学派和媒介环境学派的基本观点,令学生掌握经典媒介理论的内容和发展方向;另一方面,通过对媒介心理学、媒介化、数字民主的前沿媒介理论的介绍,令学生掌握对新媒体和传播科技影响下的新闻业进行研究的理论化路径。

■ 重点、难点:(1) 媒介理论与新闻研究;(2) 从多伦多学派到媒介环境学;(3) 媒介心理学与新媒体研究;(4) 媒介化理论:一个前沿的理论范式;(5) 新闻、科技与数字民主。

#### 第六章 新闻与文化研究

内容梗概:本章主要通过讨论文化理论和文化研究的基本方法的讨论,使学生掌握从新闻文本、新闻意识形态和新闻受众的解读实践等角度,研究新闻与新闻业规律的基本路径。通过对本章的学习,学生能够获得从文化规律的视角理解新闻传播现象的思维方式。

■ 重点、难点:(1) 文化理论与新闻研究;(2) 新闻中的意识形态;(3) 编码—解码模型与新闻受众的解读实践;(4) 作为专业主义文化的新闻。

#### 第七章 新闻传播与社会发展

内容梗概:本文主要介绍和讨论发展新闻学(development journalism)理论体系,并结合对特定国家和地区的学术报告的解读,探索另类新闻(alternative journalism)理论和体系存在的可能性。学生通过对本章的学习,能够掌握从社会民主的角度理解新闻研究的方法和路径。

■ 重点、难点:(1) 发展新闻学;(2) 另类新闻体系的存在路径;(3) 新闻与社会民主之间的关系。

#### 第八章 数字新闻及理论拓展

内容梗概:本章主要介绍新闻研究领域最为前沿的数字新闻(digital journalism)理论体系。通过对前沿传播技术催动的新闻行业变革的讨论,深入到新闻理论发展的路径和方向。通过学习本章,学生将对技术因素在新闻研究中所扮演的角色有更加理性和辩证的认识,同时也将打开在当下的时代背景下实现理论创新的思路。

■ 重点、难点:(1) 传播技术与新闻行业变革;(2) 数字新闻研究:从应用分析到知识社会学分析;(3) 新闻理论在数字时代的发展与创新;(4) 数字时代的新闻教育前瞻。

#### 第九章 新闻伦理与科技化新闻价值观

内容梗概:本章主要从经典新闻伦理的基本原则出发,对数字、智能技术影响下的新闻伦理体系的发展与嬗变展开深入的探讨,明确新闻伦理研究在数字时代的主题和使命。通过对本章的学习,学生能够掌握从价值观的层面理解新闻行业变革和新闻生产技术更新给从业者和社会带来的认知和心理震荡,并在此基础上探索新闻价值观重建的可能。

■重点、难点:(1) 新闻伦理的研究范式;(2) 科技伦理与新闻价值观;(3) 数字/智能时代的新闻伦理重建。

## 七、考核要求

期末独立完成一篇高质量学术论文。

## 八、编写成员名单

胡正荣(中国教育电视台)、黄旦(复旦大学)、陈昌凤(清华大学)、唐绪军(中国社会科学院)、石义彬(武汉大学)、张昆(华中科技大学)、喻国明(北京师范大学)

# 02 新闻传播学研究方法

## 一、课程概述

新闻传播学研究方法是新闻传播学博士阶段人才培养的核心和主干课程之一。本课程讲授社会科学的研究方法,包括方法论、研究设计和主要操作手法。通过讲授新闻传播学研究的方法论和认识论以及二者与新闻传播学理论建构之间的关联,本课程为学生提供一个批判地考察新闻传播过程和现象的思维框架,进而帮助学生将这些知识与技能灵活熟练地运用于未来与新闻传播学相关的学习、科研和实践工作之中。

本课程在介绍现代社会科学研究基本逻辑和维度的基础上,系统性讲解新闻传播学研究方法中的两种主要取向——量化研究方法和质化研究方法。课程分为两个部分,前半部分聚焦量化方法,后半部分聚焦质化方法。贯穿量化和质化方法的讲授,本课程重点关注四个方面:(1) 量化方法和质化方法背后的认识论和方法论争议;(2) 量化和质化研究中的问题意识;(3) 对发表在学术期刊上的量化和质化研究展开批判式评价;(4) 运用恰当方法设计并完成新闻传播学经验研究。

本课程在要求学生掌握传播学研究方法论的基本常识和应用技能的基础上,强调提升学生在独立思考、团队合作、思维逻辑、文字表达和学术写作等多方面的能力。

## 二、先修课程

新闻学理论、传播学理论等。

## 三、课程目标

理解量化研究和质化研究背后的哲学基础、认识论和方法论争论;

理解并批判性地评价新闻传播学领域的量化和质化研究;

了解每一个研究阶段所牵涉的学术伦理问题,对研究者的角色形成批判性的自我反思与



自觉；

养成社会科学的提问能力,能够提出有价值的研究问题；

掌握社会科学研究的基本过程、概念、逻辑,独立撰写研究计划或研究设计；

规划并执行具体的量化或质化研究,运用所学研究方法回答相关的新闻传播问题或解释新闻传播现象；

学会如何分析量化和质化数据,并在分析的基础上完成理论建构；

在研究方法的学习过程中,形成宽广的学术视野、批判的思维能力和对学术前沿的敏锐把握。

#### 四、适用对象

适用于新闻传播学所有方向的博士研究生。

#### 五、授课方式

教师讲授、案例教学、课堂讨论、课后阅读和练习、项目实践等多种形式相结合。课前学生精读相关学术文献和典范研究,课上对文献展开批判性的讨论与反思;教师系统讲授相关方法;学生在课后针对相关方法展开实操式的研究实践,包括选择研究议题、提出研究问题、撰写研究设计、收集并分析经验数据、撰写研究报告或论文的全过程。

#### 六、课程内容

##### 第一章 社会科学研究的维度、过程与伦理

内容要点：

1. 社会科学研究的意义和目的
2. 研究方法在科学知识发展中的地位和作用
3. 方法论的意义
4. 社会科学研究的基本逻辑和基本维度
5. 社会科学研究的取向及其统一基础
6. 不同认知过程及其比较
7. 经验研究的一般过程
8. 社会科学研究所涉及一般伦理问题
9. 研究方法选择所涉及伦理问题
10. 研究过程中伦理问题的监督机制

内容梗概：

了解社会科学研究的基本思路、研究目的、基本程序和伦理规范,理解不同类型研究在人类知识体系中的作用和地位,启发学生选择一个感兴趣的、适合采用量化或质化研究方法的新闻传播学研究题目。

##### 第二章 概念化、操作化与测量

内容要点：

1. 理论及其构成

2. 理论在研究中的作用
3. 不同类型的概念
4. 变量的特征
5. 概念化内涵及其与理论建构的关系
6. 操作化的意义
7. 测量的指标
8. 测量的层次
9. “指标”和“量表”的建构与其区别
10. 不同量表类型
11. 测量的信度和效度
12. 研究设计的时空维度
13. 不同类型的研究假设及其设立
14. 假设检验的逻辑与步骤

内容梗概:

了解社会科学理论的构成和功能。熟悉运用变量的语言。了解概念化和操作化的基本内容和程序。理解并掌握从理论到研究假设的设立、从理论到研究问题的提出。掌握变量测量的基础知识与应用技能。

### 第三章 抽样

内容要点:

1. 概率的基本逻辑
2. 抽样的逻辑
3. 概率抽样方法
4. 非概率抽样方法
5. 样本分布与抽样分布
6. 样本估测和抽样误差
7. 不同抽样设计
8. 抽样方法的选择

内容梗概:

讲述社会科学中的抽样方法,概率和非概率抽样,以及选择抽样方法的逻辑。

### 第四章 问卷调查的设计与执行

内容要点:

1. 问卷的要素
2. 问卷中的问题类型
3. 问卷调查中适用的量表
4. 问卷调查中的质量控制
5. 问卷调查的价值与局限

内容梗概:

了解问卷调查的基本逻辑、步骤、重点,以及提高问卷质量与回收率的方法。

## 第五章 实验设计与因果关系

内容要点:

1. 实验研究的基本要素
2. 实验设计
3. 准实验设计
4. 实验过程的质量控制
5. 实验的内部和外部效度
6. 降低实验效度的各种威胁因素
7. 实验研究的价值与局限

内容梗概:

了解实验研究对社会科学研究的意义,实验的逻辑、程序与基本设计,实验结果的解读等。

## 第六章 非反应式研究

内容要点:

1. 内容分析的基本要素
2. 内容分析中的抽样问题
3. 编码的程序
4. 交互信度的含义和计算
5. 内容分析的局限
6. 已有资料的种类
7. 二次分析的价值与局限

内容梗概:

了解非反应研究的价值和意义,不同非反应研究的基本逻辑、程序与基本设计等。

## 第七章 数据处理和假设检验

内容要点:

1. 数据的准备、录入和清理
2. 数据库的管理
3. 描述性统计
4. 从描述到推导统计(假设检验  $z$  和  $t$  检验和  $\chi^2$  检验,方差分析,回归分析)
5. 量化研究论文的结构特点及背后的认识论逻辑
6. SPSS(或 STATA)软件的基本操作

内容梗概:

结合 SPSS 软件,说明数据处理和分析的基本方法。描述性和推导性的统计分析,因果关系的解读与统计,中介变量、调节变量和控制变量的处理。

## 第八章 质化传播研究的传统

内容要点:

1. 质化研究在传播领域的应用
2. 量化研究与质化研究的差异
3. 质化研究的范式

4. 质化研究背后的本体论、认识论和方法论

5. 质化传播研究的理论传统

6. 质化研究的评价标准

内容梗概:

结合传播研究的不同领域和重要的当代议题,借助典范性的质化传播研究作品,讨论质化研究的特点、量化和质化研究的区别,以及质化研究的评价标准。

### 第九章 质化研究设计

内容要点:

1. 如何确定质化研究的选题
2. 质化研究中常用的研究方法
3. 质化研究如何提问
4. 质化方法中的抽样
5. 质化研究牵涉的伦理问题
6. 质化研究计划的撰写
7. 质化研究中的理论运用

内容梗概:

学生通过阅读典范著作的引言或绪论章节,或者典范论文,把握质化研究设计的特征。在此基础上,讨论质化研究的选题、研究设计、抽样和研究伦理等重要议题,并布置学生撰写研究计划。

### 第十章 田野调查

内容要点:

1. 田野调查的传统
2. 进入田野、田野中的关系
3. 观察与数据收集
4. 撰写田野笔记
5. 田野中的理论反思
6. 虚拟民族志

内容梗概:

在讨论典范研究的基础上,系统讲授田野调查或民族志的历史与实践,特别是传播研究中田野调查的实践,并在课外训练部分带领学生在田野调查的基础上撰写田野笔记。

### 第十一章 深度访谈

内容要点:

1. 确定访谈对象
2. 发展访谈提纲
3. 进行质化访谈
4. 访谈转录
5. 如何展开深度访谈

内容梗概:

系统讲授深度访谈的理论基础和方法要点,结合研究设计的实际,聚焦研究问题和访谈问题之间的转化,并引导学生对典范作品展开深入讨论与批判性的反思。

## 第十二章 文本与话语分析

内容要点:

1. 文本分析与符号学分析方法
2. 话语分析基础
3. 批判话语分析
4. 建构式话语分析
5. 话语分析与意识形态

内容梗概:

不同社会群体/力量如何在媒体舞台上展开话语竞争?媒介文本如何折射社会权力结构,再生产主导的意识形态?本节聚焦媒介文本,介绍批判话语分析(CDA)、批判语言学(critical linguistics)、建构式话语分析(constructive discourse analysis)等研究方法与分析策略。

## 第十三章 质化受众分析

内容要点:

1. 受众分析的理论传统与核心议题
2. 对新媒体受众/用户的研究
3. 焦点小组方法

内容梗概:

本节主要牵涉新受众研究的理论传统,特别是新媒体时代受众研究的转向,侧重点不是理论,而是研究取向与问题意识。要讲授的核心质化研究方法,除了参与式观察之外,还包括焦点小组访谈和口述史。

## 第十四章 质化研究理论建构

内容要点:

1. 质化研究资料的分析
2. 如何在质化研究中建构理论
3. 扎根理论:编码、备忘录、理论饱和
4. 计算机辅助的质化分析

内容梗概:

本节主要讨论质化研究理论的特点,在结合研究实例的基础上,系统讲授如何对质化研究材料进行编码,并从扎根理论的视角出发,探讨理论建构的一般思路和分析工具。

## 七、考核要求

量化研究方案设计和质化研究课程论文相结合,各占一定比重,并达到期刊发表水平。

1. 量化研究方案设计:结合自身兴趣,设计一个量化研究方案,包含:选题背景,文献综述,研究问题和研究假设的提出,研究方法的描述(基本要素:样本的获取、研究步骤、测量方法、研究设计等),初步分析结果,以及总结与讨论。
2. 质化研究课程论文:学生选择传播领域的特定现象或议题,设计并实施一项质化研究,运

用课程当中讲授的任何一种方法,系统收集第一手经验材料,并对材料展开分析,在此基础上对相关现象或议题展开解释,撰写研究论文。

## 八、编写成员名单

胡正荣(中国教育电视台)、黄旦(复旦大学)、陈昌凤(清华大学)、唐绪军(中国社会科学院)、石义彬(武汉大学)、张昆(华中科技大学)、喻国明(北京师范大学)、韦路(浙江大学)、李红涛(浙江大学)、闫文捷(浙江大学)、王宇(中国传媒大学)

## 03 媒介、技术与社会变迁

### 一、课程概述

媒介、技术与社会变迁课程是新闻传播学博士研究生阶段人才培养的核心和主干课程之一。当前,生活的经验就是媒介在场的经验,“技术”成为我们思考媒介与社会变迁时无法绕开的重要面向。以大数据、人工智能、虚拟现实等为代表的新传媒技术实践不仅为新闻传播学科提供了广阔的研究对象和应用场景,而且对本学科的基本问题与知识生产带来了全新的机遇和挑战。如何理解媒介技术嵌入社会文化结构并反过来影响和形塑后者的历史过程,如何在媒介技术与社会变迁的问题域中去寻求与其他周边学科的交流与对话,关系到新闻传播学研究的未来。

本课程围绕媒介、技术与社会变迁的逻辑线索,讲授媒介概念基本脉络、媒介技术史、媒介驯化与日常生活、人工智能场景下的媒介与人、虚拟现实与传播实践、技术与媒介考古、技术与媒介物质性、媒介技术伦理、媒介技术批判等专题。每个专题由教师指导学生阅读原典并在充分讨论的基础上结合现实情境生发研究问题。

### 二、先修课程

新闻学理论、传播学理论等。

### 三、课程目标

本课程将为学生提供考察媒介、技术与社会变迁过程的整体框架与理论脉络,熟悉各个专题、板块所对应的基本问题与前沿思考,以此帮助学生在当前的媒介技术语境下去回应真问题,进而提升他们对本学科前沿问题的思考能力以及创新本科学知识生产路径的想象力。

### 四、适用对象

适用于新闻传播学科所有方向的博士研究生。

## 五、授课方式

教师讲授、案例教学、课堂讨论、课后阅读和练习、项目实践等多种形式相结合。具体来说,课前学生精读相关学术文献和典范研究,课上对文献展开批判性的讨论与反思;教师系统讲授相关方法的内容;学生在课后结合当前媒介技术实践和社会发展现实,提出研究问题、撰写研究设计、完成研究报告或课程论文。

## 六、课程内容

### 第一章 技术变革与媒介变革

内容梗概:

1. “媒介”概念的提出及其理论脉络:从麦克卢汉到克莱默尔
2. 技术史视域中的“媒介”:人的延伸与感官平衡
3. 媒介史视域中的“技术”:德布雷与媒介域

■ 重点、难点:技术史与媒介形态变革的关系问题,作为技术的媒介与作为媒介的技术如何影响我们对媒介的思考。

### 第二章 媒介与社会变迁

内容梗概:

1. 技术与文明的大历史:从芒福德说起
2. 媒介与社会变迁的主导框架:麦克卢汉与德布雷比较谈
3. 技术与日常生活:媒介“驯化”
4. 被形塑的媒介经验:媒介化与中介化

■ 重点、难点:媒介与社会变迁的互动关系,媒介如何嵌入社会结构并逐渐渗透和形塑日常生活的媒介使用。

### 第三章 媒介技术发展史

内容梗概:

1. 部落化与“重返”部落化:麦克卢汉的媒介演进思想
2. 从逻各斯域到图像域:德布雷的媒介史分期及其问题
3. 媒介性与信使模型:克莱默尔对媒介技术史的概念整合

■ 重点、难点:如何以历史视角思考媒介技术的演进逻辑,把握媒介技术史的非线性发展路径。

### 第四章 大数据与算法平台

内容梗概:

1. 算法平台与信息获取:搜索引擎、社交网络与资讯定制平台
2. 大数据场景中的用户肖像及其社群交往
3. 大数据场景中的舆情研判:视野与问题
4. 算法平台的技术困境:信息茧房与过滤气泡

■ 重点、难点:理解大数据尤其是算法平台给信息获取与社群交往带来的机遇和挑战。

### 第五章 人工智能时代的传播实践

内容梗概:

1. 人工智能视域下的人机关系:媒介的主体性问题

2. 如何与机器相处:图灵“模仿游戏”的启迪

3. 我们离“后人类”还有多远:媒介与边界问题

■重点、难点:把握人工智能给信息传播模式带来的冲击,人工智能形塑新传播实践范式的潜力和挑战。

## 第六章 虚拟现实场景中的媒介与人

内容梗概:

1. 意识与身体的沉浸:虚拟现实的经验结构

2. 虚拟实在:媒介与人的交互关系

3. 作为“装置”的媒介技术:克莱默尔的视角

4. 我们的“阿发达”:虚拟现实场景中的化身

■重点、难点:如何理解虚拟现实中的沉浸体验,把握虚拟现实场景中作为“装置”的媒介与人的交互关系。

## 第七章 文化传播与媒介技术

内容梗概:

1. 作为文化传播语境的媒介:从凯瑞的文化仪式观说开去

2. 大众媒介的文化研究:西尔弗斯通的电视研究

3. 媒介帝国主义:技术扩散与文化冲击的悖论

■重点、难点:媒介如何定义文化传播的语境及其形态,后者怎样形塑媒介技术的跨文化流动及其创新扩散。

## 第八章 技术与媒介考古

内容梗概:

1. 媒介考古学:问题与视角

2. 基特勒的媒介考古:媒介作为思考人的尺度

3. 当代视听技术的深层时间:齐林斯基的视角

■重点、难点:以考古学视角把握技术与媒介的兴起与发展,理解当代媒介的前技术形态及其历史语境。

## 第九章 新传媒技术与身体

内容梗概:

1. 身体研究的跨学科视野:认知科学的路径

2. 传播研究的身体视角:问题与脉络

3. 技术与身体研究的现象学视角:从梅洛-庞蒂到唐·伊德

4. 赛博格:媒介技术与身体边界的消失

■重点、难点:理解传播研究一直忽视身体研究的视角局限,拓宽新传播技术与身体研究的想象力。

## 第十章 技术与媒介的物质性

内容梗概:

1. 作为媒介的物质:泛媒介概念



2. 媒介物质性:传播研究的转向及其基本问题
3. “物”的传递:重构信息模式视域中的传播观念

■ 重点、难点:了解媒介物质性研究的前沿问题及其对于传播研究转向的价值和意义。

### 第十一章 媒介技术与大传播

内容梗概:

1. 大传播:重构传播研究的问题域
2. 作为基础设施的媒介:时间感与空间感的体验及其变迁
3. 城市传播:本土化的大传播研究实践

■ 重点、难点:理解“大传播”的基本面向,作为社会基础设施的媒介如何影响和重塑人们的日常生活。

### 第十二章 媒介技术与伦理

内容梗概:

1. 人一媒介的关系悖论:反思人的主体性
2. 媒介能够思考吗?——反思媒介化与中介化

■ 重点、难点:把握媒介技术与社会变迁的伦理困境,对媒介技术进行价值反思。

### 第十三章 媒介与技术的批判视角

内容梗概:

1. 信息方式批判:马克·波斯特的视角
2. 信息资本主义批判:丹·席勒的视角
3. 媒介技术的政治经济学:平台资本主义
4. 媒介融合批判:延森的三重维度
5. 知识的网络化:新传媒技术对知识边界的冲击

■ 重点、难点:理解技术批判对传播研究的恒久价值。

## 七、考核要求

平时成绩主要考查研究设计,要求学生结合课堂讲授内容,选择一个专题领域,结合当前媒介技术发展和社会实践,提出有价值的选题,选择恰当的研究方法,写作完成研究设计。

期末成绩主要考查课程论文的写作,要求学生以研究设计为基础,写作完成一篇课程论文,课程论文应达到期刊发表水平。

## 八、编写成员名单

胡正荣(中国教育电视台)、黄旦(复旦大学)、陈昌凤(清华大学)、唐绪军(中国社会科学院)、石义彬(武汉大学)、张昆(华中科技大学)、喻国明(北京师范大学)、胡百精(中国人民大学)、刘海龙(中国人民大学)、蒋晓宁(中国人民大学)、束开荣(中国人民大学)、王宇(中国传媒大学)

## 04 新闻传播史

### 一、课程概述

新闻传播史属于一级学科基础课程,分为中国新闻传播史和世界新闻传播史。其中,中国新闻传播史讲授中国传播业发生、发展、变化的历史过程,包括新闻业、广告业、出版业、广播电视业、网络新媒体业等多个与一级学科下属二级学科对应的行业的发展历程。世界新闻传播史则系统讲授世界传播业(除中国外)演变经过和基本轨迹,掌握当今传播业的总体发展特点和发展趋势。这两部分既在内容上,更在视野上互补。以培养学生从人类命运共同体的高度,历史性地把握传播业的发展脉络及其社会动因,并初步掌握新闻传播史研究方法,为将来的进一步研究打基础。

### 二、先修课程

新闻传播学理论、新闻传播学研究方法类课程。

### 三、课程目标

本课程的目的是培养硕士研究生建立人类社会传播发展的历史框架,掌握新闻传播史一般研究方法。以期在马克思主义的社会史观和新闻观的指导下,辩证和历史地理解传播业在不同制度、文化、经济背景下的发展脉络,形成独立的判断思考能力和研究能力。

### 四、适用对象

新闻传播学科所有方向硕士研究生。

(特别说明:本指南以时间线索为序,以媒介形态为时段划分依据,每个时期的内容,均涉及相应时段各媒介形态传播活动及各门类传播业的内容。各二级学科可根据其具体方向,在每章内容中有所侧重。)

### 五、授课方式

课堂讲授和专题讨论结合。部分专题还可根据教学条件组织实地考察等体验式教学以丰富授课形式。

### 六、课程内容

#### 第一章 导论:新闻传播史研究理论与方法

内容梗概:

1. 传播史的书写取向:历史的传播抑或传播的历史
2. 密切相关的史学理论与方法:社会史的逻辑、路径和边界
3. 史料搜集与研究基础:文本建构与传播史论文写作。

- 重点、难点:专门史研究,如何既体现“专业”视角,同时也能呈现历史的整体与综合。

## 第二章 中国新闻传播活动溯源及早期形态:以“中国”的扩展为框架(公元前 5000 年—公元 220 年)

内容梗概:

1. 中国传播活动溯源:基于考古证据
2. 早期中国的传播活动:传播行为与领土国家的诞生
3. 中古中国的社会与传播:交往与融合
4. 各类传播的发展:各类传播活动的成“业”史

- 重点、难点:如何理解在这个领土国家形成和维系过程中,传播媒介及其活动的社会结构以及功能。

## 第三章 近世中国的传播活动和传播业(907—1815 年)

内容梗概:

1. “唐宋之变”中传播业的社会化和民间化
2. 元帝国的传播业:在空间和社会层级的延伸
3. 明清的传播业:经常化和规制化

- 重点、难点:如何理解“近世”的社会结构对传播业的影响。

## 第四章 晚清的传播与社会(1815—1911 年):被卷入的近代化

内容梗概:

1. 在华外报—中国近代报刊先导
2. 国人办报的发端:“商贾之报”与“士人之报”
3. 中国新闻传播业在新政时期的全面发展
4. 早期的广告业
5. 晚清的书籍出版和流通

- 重点、难点:如何理解中国报业,从开始就并存着多种不同的运作和维系方式。

## 第五章 “北洋”时期的传播活动(1912—1928 年)

内容梗概:

1. 新闻报道在中国报刊实践中的加强
2. “五四”和“后五四”时代的知识分子报刊
3. “以俄为师”的政党报刊的兴起
4. 中国广告业的发展与中国广播业的开端

- 重点、难点:如何理解“北洋”时期,中国新闻传播业发展的多面相,以及共同以“图强”为指向

## 第六章 南京国民政府前十年新闻传播史(1928—1937 年)

内容梗概:

1. 国民党的党报体系:以“中央”为中心
2. 中国共产党领导的新闻传播事业
3. 中国广播业的快速发展
4. 抗战前的中国广告业

- 重点、难点:为何在与民营新闻传播业并存的情况下,政党所属的新闻传播事业,能在空间

广度和覆盖深度上后来居上。

### 第七章 全面抗日战争时期新闻传播史(1937—1945年)

内容梗概:

1. 国统区新闻事业:国民党党营新闻业全面优势的确立
  2. 抗日民主根据地的新闻事业
  3. 沦陷区新闻传播业
- 重点、难点:全面抗战期间,中国新闻传播业在早期遭受的严重损失和迅速恢复元气。

### 第八章 解放战争时期新闻传播史(1946—1949年)

内容梗概:

1. 国统区新闻统治的扩张与新闻界的抗争
  2. 解放区新闻事业
  3. 中国新闻事业的划时代巨变
- 重点、难点:理解中国新闻传播业走向人民,是历史的必然抉择。

### 第九章 共和国探索时期新闻传播史(1949—1978年)

内容梗概:

1. 社会主义新闻传播业体系的建立(1949—1956年)
  2. 全面建设社会主义时期的新闻传播业(1956—1978年)
- 重点、难点:理解社会主义新闻事业体系的建立,是整个社会治理结构的内在构成部分。

### 第十章 改革开放以来新闻传播史(1978年至今)

内容梗概:

1. 新闻传播业定位的部分改变:“事业单位、企业化经营”
  2. 传媒形态的变化:电视和网络的相继兴起
  3. 广告业与公关业的兴起
- 重点、难点:理解改革开放以来,中国新闻事业在观念和实践上的变与不变,以及以什么为尺度和界限。

### 第十一章 港澳台地区的新闻传播业

内容梗概:

1. 香港和澳门地区的新闻传播业:殖民地色彩及其褪去
2. 台湾地区的新闻传播业:从威权体制到过度放任

### 第十二章 前现代西方世界的信息传播

内容梗概:

1. 前现代地中海世界的传播活动和传播观念
  2. 中世纪的传播媒介与传播观念:在基督教会的主导下
  3. 古登堡与印刷传播时代的开端
- 重点、难点:环地中海的传播活动,从多点并发到形成统一交往空间的历程。

### 第十三章 印刷传播与通讯社的发展

内容梗概:

1. 封建集权制下的“官报时期”

2. 出版自由条件下的“党报时期”
3. 大众社会与“商业报刊时期”
4. 有线电报与社会信息的产业化:通讯社的发展
5. 印刷媒介时代的广告业

■ 重点、难点:理解报刊形态的演化,是政治经济文化的综合产物。

#### 第十四章 广播和电视

内容梗概:

1. 广播的诞生:以相关工业技术的完备为主轴
  2. 发达国家广播业:国有、私有和公有三种类型
  3. 发展中国家的广播业
  4. 电视的诞生、发展与普及
- 重点、难点:广播和电视普及所需的技术、工业和社会经济基础

#### 第十五章 网络的发展与当今新闻传播转型

内容梗概:

1. 网络传播起源:以 1983 年 TCP/IP 协议诞生为重要节点
  2. 互联网对传播业的全方位影响
  3. 以网络为主要平台的当下传播业:从竞争到融合
- 重点、难点:为何网络迅速成为媒介融合的平台。

### 七、考核要求

日常考核与期末论文相结合。

1. 课程论文,每人独立研究一个新闻传播史选题,在学期末课程结束时提交论文,要求格式规范,达到期刊发表水平。
2. 参与课堂讨论、辩论、情景模拟和考勤。

### 八、编写成员名单

胡正荣(中国教育电视台)、黄旦(复旦大学)、陈昌凤(清华大学)、唐绪军(中国社会科学院)、石义彬(武汉大学)、张昆(华中科技大学)、喻国明(北京师范大学)、胡易容(四川大学)、朱至刚(四川大学)、王宇(中国传媒大学)

## 05 新闻理论研究

### 一、课程概况

新闻理论研究为新闻传播专业硕士核心课程。课程结合新闻产生的社会根源、新闻的定义

与新闻行业的发展,来深入探讨数字化时代新闻的本质,并结合中国自身情况,探讨中国社会背景下的新闻本质与新闻行业的实践。同时,将中国新闻行业放入全球化大背景,以比较媒介体系的视角,定位中国新闻理论自己的定义、社会功能与特色。

## 二、先修课程

已经修过相关新闻理论基础课程,熟悉掌握新闻学基础理论知识。

## 三、课程目标

1. 能够阐述新闻理论基本知识
2. 培养基本的英文学术论文阅读和分析能力
3. 能够运用理论,解决实际问题,了解学科前沿
4. 能够根据实际需要,发展新闻学理论
5. 培养学生阅读文献、创新思考和论文写作的基础能力

## 四、适用对象

新闻传播学所有专业的硕士研究生。

## 五、授课方式

课程采用研讨课方式进行:阅读+思考+讨论+写作。

参与者的身份从记者转换为研究者,思维方式也需要相应转化。记者在于新闻实践,而研究者在于总结新闻实践而后上升为理论,指导实践,预测未来新闻的发展,了解中国自己的特色。

通过比较世界与中国,中国的过去与未来,在全球化、数字化背景下定义具有中国自身特色的新闻学。没有标准答案,参与者通过思考和讨论找到自己的答案,讨论的意义在于启发思考而并非说服。学习理论的同时,结合中国自身的实践与案例进行思考:是否适用中国社会?中国特色在哪里?

教师是课堂的引导者而非主导者,主要作用在于帮助学生树立核心内容,建立知识体系,激发学生兴趣,引导学生独立思考,带动学生的学习兴趣。

## 六、课程内容

### 第一单元 新闻本体

1. 数字化时代的新闻
2. 新闻的客观性
3. 新媒体时代的记者角色

### 第二单元 新闻与社会

1. 新闻媒体的社会作用
2. 媒体与政治
3. 媒体与经济:作为经济组织的大众传媒

4. 媒介与技术变迁

5. 媒介全球化

### 第三单元 中国特色新闻学

1. 马克思主义新闻观与中国实践

2. 比较媒介制度

3. 比较视野下的中国新闻学

4. 面向未来:传统媒体创新

### 第四单元 新闻学研究基础

新闻学研究方法、论文写作与报告

## 七、考核要求

考勤占 10%。

小组课堂展示占 15%。

课堂讨论占 15%，课堂的分组讨论，观点陈述与参与。

课后思考总结占 20%，总共两次；针对思考题的内容，选取其中一个话题，写一篇 1000 字左右的思考文章，在下一节课前完成。

期末论文占 40%，要求 5000~8000 字。

## 八、编写成员名单

胡正荣(中国教育电视台)、黄旦(复旦大学)、陈昌凤(清华大学)、唐绪军(中国社会科学院)、石义彬(武汉大学)、张昆(华中科技大学)、喻国明(北京师范大学)、胡钰(清华大学)、吴璟薇(清华大学)、虞鑫(清华大学)、王宇(中国传媒大学)

## 06 新闻传播学研究方法

### 一、课程概述

新闻传播学研究方法是新闻传播学硕士阶段人才培养的核心和主干课程之一。本课程讲授社会科学的研究方法,包括方法论、研究设计和主要操作手法。通过讲授新闻传播学研究的方法论和认识论以及二者与新闻传播学理论建构之间的关联,本课程为学生提供一个批判地考察新闻传播过程和现象的思维框架,进而帮助学生将这些知识与技能灵活熟练地运用于未来与新闻传播学相关的学习、科研和实践工作之中。

本课程在介绍现代社会科学研究基本逻辑和维度的基础上,系统性讲解新闻传播学研究方法中的两种主要取向——量化研究方法和质化研究方法。课程分为两个部分,前半部分聚焦量化方法,后半部分聚焦质化方法。贯穿量化和质化方法的讲授,本课程重点关注四个方面:

(1) 量化方法和质化方法背后的认识论和方法论争议;(2) 量化和质化研究中的问题意识;(3) 对发表在学术期刊上的量化和质化研究展开批判式评价;(4) 运用恰当方法设计并完成新闻传播学经验研究。

本课程在要求学生掌握传播学研究方法论的基本常识和应用技能的基础上,强调提升学生在独立思考、团队合作、思维逻辑、文字表达和学术写作等多方面的能力。

## 二、先修课程

新闻学理论、传播学理论等。

## 三、课程目标

1. 理解量化研究和质化研究背后的哲学基础、认识论和方法论争论
2. 理解并批判性地评价新闻传播学领域的量化和质化研究
3. 了解每一个研究阶段所牵涉的学术伦理问题,对研究者的角色形成批判性的自我反思与自觉
4. 养成社会科学的提问能力,能够提出有价值的研究问题
5. 掌握社会科学研究的基本过程、概念、逻辑,独立撰写研究计划或研究设计
6. 规划具体的量化或质化研究,运用所学研究方法回答相关的新闻传播问题或解释新闻传播现象
7. 学会如何分析量化和质化数据,并在分析的基础上完成理论建构

## 四、适用对象

适用于新闻传播学科所有方向的硕士研究生。

## 五、授课方式

教师讲授、案例教学、课堂讨论、课后阅读和练习、项目实践等多种形式相结合。具体来说,课前学生精读相关学术文献和典范研究,课上对文献展开批判性的讨论与反思;教师系统讲授相关方法的内容;学生在课后针对相关方法展开实操式的研究实践,训练包括选择研究议题、提出研究问题、撰写研究设计、收集并分析经验数据、撰写研究报告或论文的全过程。

## 六、课程内容

### 第一章 社会科学研究的维度、过程与伦理

内容要点:

1. 社会科学研究的意义和目的
2. 研究方法在科学知识发展中的地位和作用
3. 方法论的意义
4. 社会科学研究的基本逻辑和基本维度
5. 不同认知过程及其比较
6. 经验研究的一般过程



7. 社会科学研究所涉及一般伦理问题
8. 研究方法选择所涉及伦理问题
9. 研究过程中伦理问题的监督机制

内容梗概:

了解社会科学研究的基本思路、研究目的、基本程序和伦理规范,理解不同类型研究在人类知识体系中的作用和地位,启发学生选择一个感兴趣的、适合采用量化或质化研究方法的新闻传播学研究题目。

## 第二章 概念化、操作化与测量

内容要点:

1. 理论及其构成
2. 理论在研究中的作用
3. 不同类型的概念
4. 变量的特征
5. 概念化内涵及其与理论建构的关系
6. 操作化的意义
7. 测量的指标
8. 测量的层次
9. “指标”和“量表”的建构与其区别
10. 不同量表类型
11. 测量的信度和效度
12. 不同类型的研究假设及其设立
13. 假设检验的逻辑与步骤

内容梗概:

了解社会科学理论的构成和功能。熟悉运用变量的语言。了解概念化和操作化的基本内容和程序。理解并掌握从理论到研究假设的设立、从理论到研究问题的提出。掌握变量测量的基础知识与应用技能。

## 第三章 抽样

内容要点:

1. 概率的基本逻辑
2. 抽样的逻辑
3. 概率抽样方法
4. 非概率抽样方法
5. 样本分布与抽样分布
6. 样本估测和抽样误差

内容梗概:

讲述社会科学中的抽样方法,概率和非概率抽样,以及选择抽样方法的逻辑。

## 第四章 问卷调查的设计与执行

内容要点:

1. 问卷的要素
2. 问卷中的问题类型
3. 问卷调查中适用的量表
4. 问卷调查中的质量控制
5. 问卷调查的价值与局限

内容梗概:

了解问卷调查的基本逻辑、步骤、重点,以及提高问卷质量与回收率的方法。

## 第五章 实验设计与因果关系

内容要点:

1. 实验研究的基本要素
2. 实验设计
3. 实验过程的质量控制
4. 实验的内部和外部效度
5. 实验研究的价值与局限

内容梗概:

了解实验研究对社会科学研究的意义,实验的逻辑、程序与基本设计,实验结果的解读等。

## 第六章 非反应式研究

内容要点:

1. 内容分析的基本要素
2. 内容分析中的抽样问题
3. 编码的程序
4. 内容分析的局限

内容梗概:

了解非反应研究的价值和意义,不同非反应研究的基本逻辑、程序与基本设计等。

## 第七章 数据处理和假设检验

内容要点:

1. 数据的准备、录入和清理
2. 数据库的管理
3. 描述性统计
4. SPSS(或 STATA)软件的基本操作

内容梗概:

结合 SPSS 软件,说明数据处理和分析的基本方法。描述性和推导性的统计分析,因果关系的解读与统计,中介变量、调节变量和控制变量的处理。

## 第八章 质化传播研究的传统

内容要点:

1. 质化研究在传播领域的应用
2. 量化研究与质化研究的差异
3. 质化传播研究的理论传统

内容梗概:

结合传播研究的不同领域和重要的当代议题,借助典范性的质化传播研究作品,讨论质化研究的特点、量化和质化研究的区别,以及质化研究的评价标准。

### 第九章 质化研究设计

内容要点:

1. 如何确定质化研究的选题
2. 质化研究中常用的研究方法
3. 质化研究如何提问
4. 质化方法中的抽样
5. 质化研究牵涉到伦理问题
6. 质化研究计划的撰写

内容梗概:

学生通过阅读典范著作的引言或绪论章节,或者典范论文,把握质化研究设计的特征。在此基础上,讨论质化研究的选题、研究设计、抽样和研究伦理等重要议题,并布置学生撰写研究计划。

### 第十章 田野调查

内容要点:

1. 田野调查的传统
2. 进入田野、田野中的关系
3. 观察与数据收集
4. 撰写田野笔记
5. 虚拟民族志

内容梗概:

在讨论典范研究的基础上,系统讲授田野调查或民族志的历史与实践,特别是传播研究中田野调查的实践,并在课外训练部分带领学生在田野调查的基础上撰写田野笔记。

### 第十一章 深度访谈

内容要点:

1. 确定访谈对象
2. 发展访谈提纲
3. 进行质化访谈
4. 访谈转录
5. 如何展开深度访谈

内容梗概:

系统讲授深度访谈的理论基础和方法要点,结合研究设计的实际,聚焦研究问题和访谈问题之间的转化,并引导学生对典范作品展开深入讨论与批判性的反思。

### 第十二章 文本与话语分析

内容要点:

1. 话语分析基础

## 2. 批判话语分析

## 3. 建构式话语分析

内容梗概:

不同社会群体/力量如何在媒体舞台上展开话语竞争?媒介文本如何折射社会权力结构,再生产主导的意识形态?本节聚焦媒介文本,介绍批判话语分析(CDA)、批判语言学(critical linguistics)、建构式话语分析(constructive discourse analysis)等研究方法与分析策略。

## 第十三章 质化受众分析

内容要点:

### 1. 对新媒体受众/用户的研究

### 2. 焦点小组方法

内容梗概:

本节主要牵涉新受众研究的理论传统,特别是新媒体时代受众研究的转向,侧重点不是理论,而是研究取向与问题意识。要讲授的核心质化研究方法,除了参与式观察之外,还包括焦点小组访谈和口述史。

## 第十四章 质化研究理论建构

内容要点:

### 1. 质化研究资料的分析

### 2. 如何在质化研究中建构理论

### 3. 扎根理论:编码、备忘录、理论饱和

内容梗概:

本节主要讨论质化研究理论的特点,在结合研究实例的基础上,系统讲授如何对质化研究材料进行编码,并从扎根理论的视角出发,探讨理论建构的一般思路和分析工具。

## 七、考核要求

量化研究方案设计和质化研究课程论文相结合,各占一定比重,并达到期刊发表水平。

1. 量化研究方案设计:结合自身兴趣,设计一个量化研究方案,包含:选题背景,文献综述,研究问题和研究假设的提出,研究方法的描述(基本要素:样本的获取、研究步骤、测量方法、研究设计等),初步分析结果,以及总结与讨论。

2. 质化研究课程论文:学生选择传播领域的特定现象或议题,设计并实施一项质化研究,运用课程当中讲授的任何一种方法,系统收集第一手经验材料,并对材料展开分析,在此基础上对相关现象或议题展开解释,撰写研究论文。

## 八、编写成员名单

胡正荣(中国教育电视台)、黄旦(复旦大学)、陈昌凤(清华大学)、唐绪军(中国社会科学院)、石义彬(武汉大学)、张昆(华中科技大学)、喻国明(北京师范大学)、韦路(浙江大学)、李红涛(浙江大学)、闫文捷(浙江大学)、王宇(中国传媒大学)

### 01 考古学理论与考古学史

#### 一、课程概述

本课程全面介绍考古学科的发展和现状,涵盖当前考古学理论和研究主要领域的进展和特点,将中国考古学的发展置于国际学科发展的大背景中进行审视,使学生全面了解学科发展过程,从理论上宏观地思考相关学术问题,从而掌握多维度解决问题的能力。

课程的形式以当代考古学经典文献的阅读与讨论为主,内容包括当代考古学理论现状、学术意义以及与中国考古学研究实践的关系,系统讲解考古学思想史,涵盖文化历史考古学、过程考古学、后过程考古学等。

#### 二、先修课程

考古学导论:学生对于考古学科的内涵特点、涉及主要内容和知识体系、在人文社会科学中的地位及与其他学科的关系、在社会生活的作用等已经形成系统的专业认识。

田野考古学:学生对考古地层学和类型学原理已经具有比较深入的认识,了解如何运用科学的方法去观察、发现、揭露、发掘、采集和记录古代实物遗存资料,并能够对得到的遗存资料进行科学整理、编写考古报告。

断代考古:学生已经建立起对中国考古学各个时期的物质文化特征的总体认识,对各期段的重要考古发现、主要研究问题和理论方法有较为深入的了解。

专门考古:学生对考古学中各分支领域的主要研究问题和研究方法已有初步了解和一般认识。

#### 三、课程目标

对国内外学术界考古学的研究动向有所了解,对重大学术问题具有一定的敏感度和判断力,能够从理论层面上认清和把握当前考古学研究的走向和前景。

#### 四、适用对象

适用于博士和硕士研究生。

#### 五、授课方式

采用由课堂讲授与实践教学结合的教学方式。在课堂教授中,充分利用多媒体教学设备,

辅以大量影像资料,特别是不同历史阶段的重要考古发现,使学生加深对考古学文化的理解,并能够对考古学操作方法建立直观感性的认识。同时,辅以博物馆参观、遗址考察、考古资料整理等,使学生能够接触实物资料,在课堂讲授的感性认识基础上有更直观的印象,从而更好地理解考古学研究的问题。

## 六、课程内容

### 1. 文化历史考古学

考古学文化概念的形成、器物类型学、传播论、柴尔德与考古学的新起点、中国的文化历史考古学。

### 2. 新考古学

作为人类学的考古学、中程理论、民族考古学。

### 3. 新考古学之后的考古学

后过程考古学、象征考古学、结构考古学、性别考古、马克思主义考古学、认知考古学。

### 4. 中国考古学

#### ■ 重点、难点:

- (1) 从考古材料中有效提炼信息;
- (2) 发现、认识、总结他人研究成果的价值;
- (3) 判断当前考古学发展状况及学科走向;
- (4) 考古学理论指导下在考古学研究中运用相关的交叉学科方法与科技手段。

## 七、考核要求

撰写读书心得、研习报告。

## 八、编写成员名单

王巍(中国社会科学院)、陈晓露(中国人民大学)

## 02 断代考古

### 一、课程概述

以时间为序,讲述从人类起源到历史时期各个阶段的主要考古发现和研究成果,涵盖旧石器时代考古、新石器时代考古、夏商周考古、战国秦汉考古、魏晋隋唐考古、宋元明清考古等,展示考古学视野下新颖有趣的古代中国历史的各个侧面。其内容包括对考古与文物工作概况的综合阐述;对一些重要的考古学文化和古代区域文化研究情况的叙述;对文物考古的专题研究;对重要的文物考古发现、发掘及研究的个例纪实,涉及人类起源、农业起源、文明起源、宗教和礼

仪等重大学术问题,使学生建立宏大的历史观,宏观上了解考古学科。断代考古在本学科类别研究生课程体系中占有基础性、关键性的地位,对于研究生实际动手能力、学术素养的养成和研究潜力的培养,具有不可替代的支撑作用。

## 二、先修课程

**考古学导论:**学生对于考古学科的内涵特点、涉及主要内容和知识体系、在人文社会科学中的地位及与其他学科的关系、在社会生活的作用等已经形成系统的专业认识。

**田野考古学:**学生对考古地层学和类型学原理已经具有比较深入的认识,了解如何运用科学的方法去观察、发现、揭露、发掘、采集和记录古代实物遗存资料,并能够对得到的遗存资料进行科学整理、编写考古报告。

**考古学理论与考古学史:**学生已经初步建立考古学研究专业理论框架,基本掌握考古学研究的主要方法,对于当代考古学科的建立和发展历史、目前较为兴盛的理论流派与未来发展趋势具有较为深入的了解。

## 三、课程目标

对国内外学术界不同时段的研究动向有所了解,对重大学术问题具有一定的敏感度和判断力,能够一定程度上认清和把握当前考古学研究的走向和前景。

## 四、适用对象

适用于博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

采用由课堂讲授与实践教学结合的教学方式。在课堂教授中,充分利用多媒体教学设备,辅以大量影像资料,特别是不同历史阶段的重要考古发现,使学生加深对考古学文化的理解,并能够对考古学操作方法建立直观感性的认识。同时,辅以博物馆参观、遗址考察、考古资料整理等,使学生能够接触实物资料,在课堂讲授的感性认识基础上有更直观的印象,从而更好地理解考古学研究的问题。

## 六、课程内容

主要内容:

(1) 旧石器考古:研究内容为更新世地层中出土的原始人类的遗迹、遗物,以及人类文化产生、发展和变化的规律。

(2) 新石器考古:研究内容包括新石器时代考古学文化时空框架与谱系研究,区系类型理论及史前考古方法研究,文化起源与文明起源研究,农业起源与畜牧业起源研究,社会组织关系研究,原始宗教与艺术研究,聚落与城市起源的研究和区域性史前考古专题研究。

(3) 夏商周考古:研究内容为中原地区夏商周三代与周边地区,以及北方长城地带青铜时代考古学文化的分期、分区及文化交流与互动关系。

(4) 战国秦汉考古:研究内容为中原地区东周秦汉时期考古学文化的分期、分区、源流的

探讨,特别是与北方地区古代民族间文化的交流与互动关系,以及所反映的社会发展过程的研究。

(5) 魏晋隋唐考古:主要研究魏晋隋唐时期高度发展的古代城址、墓葬和其他重要遗迹和遗物。

(6) 宋辽金元考古:内容包括宋辽金元时期城址、墓葬、瓷器、金属器、宗教遗迹遗物研究等。

■ 重点、难点:

- (1) 从考古新材料中有效提炼信息;
- (2) 发现、认识、总结他人研究成果的价值;
- (3) 判断当前考古学发展状况及学科走向;
- (4) 相关的交叉学科方法与科技手段在考古学研究中的应用。

## 七、考核要求

撰写读书心得、研习报告。

## 八、编写成员名单

魏坚(中国人民大学)、霍巍(四川大学)

# 03 田野考古学

## 一、课程概述

本课程的主要内容是教授学生如何运用科学的方法去观察、发现、揭露、发掘、采集和记录古代实物遗存资料,并对得到的遗存资料进行科学整理、编写考古报告并公开发表公布,以供科研人员和公众利用。

田野考古学是近代科学考古学的基础。在田野考古中,使用何种方法对古代遗存进行调查、发掘、判断、鉴别、记录、收集和整理,直接影响着遗存资料中有效信息的保存程度。因此,田野考古既是科学获取实物资料的基本手段,又是对古代遗存进行直接科学研究的第一过程。田野考古获取资料的准确性、完整性、科学性决定了其后开展的考古学研究的广度和深度。因此,田野考古学在本学科类别研究生课程体系中占有基础性、关键性的地位,对于研究生实际动手能力、学术素养的养成和研究潜力的培养,具有不可替代的支撑作用。

## 二、先修课程

考古学导论:学生对于考古学科的内涵特点、涉及主要内容和知识体系、在人文社会科学中的地位及与其他学科的关系、在社会生活的作用等已经形成系统的专业认识。



考古学理论与考古学史:学生已经初步建立考古学研究专业理论框架,基本掌握考古学研究的主要方法,对于当代考古学的建立和发展历史、目前较为兴盛的理论流派与未来发展趋势具有较为深入的了解。

### 三、课程目标

学生对田野考古工作的基本理论、田野考古在考古学实践与研究中的主要作用有深入的理解和认识;了解完整进行田野考古调查和考古发掘的一般流程和具体操作规程;了解考古钻探、测量、绘图、摄影、记录、相关计算机应用软件等具体考古技术的操作方法;了解出土遗物和相关遗存的鉴别、采集、清理和修复的原则与具体方法;了解室内整理和考古报告编写的一般操作程序。

### 四、适用对象

适用于博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

采用由课堂讲授与实习教学结合的教学方式。在课堂教授中,充分利用多媒体教学设备,辅以大量影像资料,使学生加深对考古学理论的理解,并能够对考古学操作方法建立直观感性的认识。同时,安排必要的时间(1个月以上)开展田野考古实习,使学生通过实际操作掌握各项考古技术实施的要领,在知识与技能上得到双重受益。

### 六、课程内容

主要内容:

田野考古学的性质、特点与发展简史;

田野考古学基本理论——地层学与类型学的定义、原理、基本方法与局限;

田野考古一般流程与主要应用技术:田野调查范围和发掘地点的选择;钻探、布方、发掘、测量、绘图、摄影、记录、遗物采集;

不同类别考古遗存(如居址、墓葬)的性质与清理方法;

室内整理与考古报告编写:遗物的清洗、整理、记录、绘图与存档;考古报告的体例与编写原则;相关的科技考古检测分析。

■重点:田野考古学的基本理论、田野发掘与室内整理一般流程、考古报告的编写。

■难点:对于地层学与类型学原理的理解及其在具体考古实践、考古年代学判断中的具体应用。

### 七、考核要求

课堂讲授部分的考核内容:

对田野考古基本概念、主要理论与方法的掌握程度;

考古资料阅读、提取信息的能力。

实习教学部分的考核内容:

田野调查和发掘中,对于各类遗迹现象的认识与判断情况;

田野调查和发掘记录、绘图的准确性、完整性;

整理出土实物资料的规范性、科学性;

运用地层学和类型学原理判断年代的能力。

课堂教授部分:笔试、口试

实习教学部分:完成田野考古调查、发掘实习报告

## 八、编写成员名单

魏坚(中国人民大学)

## 04 专门考古

### 一、课程概述

专门考古是指在考古学科内部由于特定的研究对象或独特的研究方法而限定专门的研究范围、独立形成的研究分支,比如根据研究对象划分的墓葬考古、聚落考古、古代建筑考古、宗教考古、陶瓷考古、美术考古、中西交流考古、农业考古、古文字研究等;按照研究地域划分的边疆考古、区域考古等;按照研究方法划分的遥感考古、水下考古等。这些特殊门类的考古学研究分支,涵盖面广泛,涉及不同学科的专业知识,在各自领域内又形成了不同的研究方法,是考古学研究中不可或缺的一部分,也是考古学在整个历史科学中的独特优势所在。

开设本课程的目的在于向学生全面介绍丰富多彩、异彩纷呈的专门考古研究成果,使学生了解考古学研究领域的广阔性和在人文科学中所具有的基础性地位,进一步加深对于考古学研究的具象性、实证性、普遍性特征的理解,开阔学术视野、提高学术眼界,建立多元化学术视角,培养活跃的学术思维,提升学术创造力。

### 二、先修课程

考古学导论:学生对于考古学科的内涵特点、涉及主要内容和知识体系、在人文社会科学中的地位及与其他学科的关系、在社会生活的作用等已经形成系统的专业认识。

考古学理论与考古学史:学生已经初步建立考古学研究专业理论框架,基本掌握考古学研究的主要方法,对于当代考古学科的建立和发展历史、目前较为兴盛的理论流派与未来发展趋势具有较为深入的了解。

田野考古学:学生对考古地层学和类型学原理已经具有比较深入的认识,了解如何运用科学的方法去观察、发现、揭露、发掘、采集和记录古代实物遗存资料,并能够对得到的遗存资料进行科学整理、编写考古报告。

断代考古:学生已经建立起对中国考古学各个时期的物质文化特征的总体认识,对各期段的重要考古发现、主要研究问题和理论方法有较为深入的了解。

### 三、课程目标

学生对于当前考古学研究涵盖的研究范围、各研究分支的独特研究方法能够有所认识,对于考古学与其他学科交叉领域所需要的相关专业知识及其获取途径有所了解。

### 四、适用对象

适用于博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

采用课堂教授为主、配合部分实践教学的方式。课堂讲授需充分利用多媒体教学设备,特别是对于墓葬考古、宗教考古、陶瓷考古、美术考古等部分内容,应大量运用图片和影像资料,并配合博物馆参观,让学生能够认识实物材料,在感性认识基础上加深理论理解。对于聚落考古、古代建筑考古的内容,应在课堂讲授之外配合遗址实地参观。对于航空考古、水下考古等涉及现代科学技术的内容,必要时邀请专家对各自领域的科学原理和在考古学研究中的实际运用进行详细解释、阐述和演示,并辅以标本观摩、实验室实操等实践教学手段。

### 六、课程内容

墓葬考古、聚落考古、古代建筑考古、宗教考古、陶瓷考古、美术考古、中西交流考古、古文字研究、农业考古、古文字研究、边疆考古、区域考古等研究分支各自的研究对象、研究范围、学术发展史、研究方法、研究成果、当前发展状况;

遥感考古、水下考古等各研究分支的研究范围、科学理论基础、研究方法、研究简史、在考古学学科中的地位、当前研究状况和发展前景。

#### ■ 重点、难点:

- (1) 掌握不同研究分支的研究范围、独特的研究方法;
- (2) 传统考古学研究与其他交叉学科的联系。

### 七、考核要求

撰写读书心得、研习报告。

### 八、编写成员名单

霍巍(四川大学)、魏坚(中国人民大学)

## 05 科技考古

### 一、课程概述

科技考古是利用现代科学技术手段分析考古遗存,取得遗存内的潜在信息,结合考古学的方法,探索人类历史的考古学分支学科,涉及考古勘探、年代测定、动植物及人骨分析、陶瓷与金属器物研究等。科技考古具有交叉学科的性质,是考古学与自然科学交叉融合的产物,科学方法的运用,拓展了考古学研究领域。

本课程主要包括陶瓷科技考古、动物考古、植物考古、冶金考古、环境考古、分子考古学、人类骨骼考古学、考古年代学等,通过以上课程的讲述,使学生具备国际化、科学化的研究视野,实现考古学研究从定性到定量的转变。

### 二、先修课程

考古学导论:学生对于考古学科的内涵特点、涉及主要内容和知识体系、在人文社会科学中的地位及与其他学科的关系、在社会生活的作用等已经形成系统的专业认识。

田野考古学:学生对考古地层学和类型学原理已经具有比较深入的认识,了解如何运用科学的方法去观察、发现、揭露、发掘、采集和记录古代实物遗存资料,并能够对得到的遗存资料进行科学整理、编写考古报告。

考古学理论与考古学史:学生已经初步建立考古学研究专业理论框架,基本掌握考古学研究的主要方法,对于当代考古学科的建立和发展历史、目前较为兴盛的理论流派与未来发展趋势具有较为深入的了解。

断代考古:学生已经建立起对中国考古学各个时期的物质文化特征的总体认识,对各期段的重要考古发现、主要研究问题和理论方法有较为深入的了解。

专门考古:学生对考古学中各分支领域的主要研究问题和研究方法已有初步了解和一般认识。

### 三、课程目标

对国内外学术界科技考古领域的研究动向有所了解,对重大学术问题具有一定的敏感度和判断力,能够一定程度上认清和把握当前科技考古学研究的走向和前景。

### 四、适用对象

适用于博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

采用由课堂讲授与实践教学结合的教学方式。在课堂教授中,充分利用多媒体教学设备,辅以大量影像资料,特别是不同历史阶段的重要考古发现,使学生加深对考古学文化的理解,并

能够对考古学操作方法建立直观感性的认识。同时,辅以博物馆参观、遗址考察、考古资料整理等,使学生能够接触实物资料,在课堂讲授的感性认识基础上有更直观的印象,从而更好地理解考古学研究的问题。

## 六、课程内容

### 1. 陶瓷科技考古

利用 X 射线吸收近边结构谱(XANES)等方法探讨呈色元素的价态,从物理层次探讨釉、彩的呈色机制;明清时期斗彩、五彩、粉彩、珐琅彩等制作工艺;基于海上丝绸之路的中西方陶瓷研究等。

### 2. 冶金科技考古

中国冶金技术的起源与发展、古代矿藏利用、古代典型金属器物的分析与研究等。

### 3. 环境考古

涉及人类形成以来整个第四纪时期同人类有关的环境问题;新石器时代及历史时代初期,人类文化与自然环境间的关系。通过遗址生态环境的复原,全面了解当时人类的生产和生活;探知环境和气候的变化对人类文化的影响;研究环境与人类起源和演化的关系;了解农业起源与环境的关系等。

### 4. 农业科技考古

包括动物考古、植物考古等研究分支。涵盖农业起源、家养动物的驯化过程研究等内容。

### 5. 人类骨骼考古

古代人类遗骸的测量与分析、古人类体质发展演变历史、分子遗传结构、饮食结构、古病理等。

#### ■ 重点、难点:

- (1) 从考古新材料中有效提炼信息;
- (2) 发现、认识、总结他人研究成果的价值;
- (3) 判断当前考古学发展状况及学科走向;
- (4) 相关的交叉学科方法与科技手段在考古学研究中的应用。

## 七、考核要求

撰写读书心得、研习报告。

## 八、编写成员名单

赵志军(中国社会科学院)、陈晓露(中国人民大学)

## 06 考古学前沿动态

### 一、课程概述

本课程主要通过广泛邀请国内外知名学者举办学术报告、学术讲座,向学生引介国内外的最新考古发现、当前考古学研究中的热点问题、前沿理论与方法,开设目的在于引导学生接触前沿知识,了解学术界动态和研究趋势,对于学生开阔学术视野、培养批判性思维能力,从而提高创新能力具有关键性的引领作用。

### 二、先修课程

考古学导论:学生对于考古学科的内涵特点、涉及主要内容和知识体系、在人文社会科学中的地位及与其他学科的关系、在社会生活的作用等已经形成系统的专业认识。

考古学理论与考古学史:学生已经初步建立考古学研究专业理论框架,基本掌握考古学研究的主要方法,对于当代考古学科的建立和发展历史、目前较为兴盛的理论流派与未来发展趋势具有较为深入的了解。

田野考古学:学生对考古地层学和类型学原理已经具有比较深入的认识,了解如何运用科学的方法去观察、发现、揭露、发掘、采集和记录古代实物遗存资料,并能够对得到的遗存资料进行科学整理、编写考古报告。

断代考古:学生已经建立起对中国考古学各个时期的物质文化特征的总体认识,对各期段的重要考古发现、主要研究问题和理论方法有较为深入的了解。

专门考古:学生对考古学中各分支领域的主要研究问题和研究方法已有初步了解和一般认识。

### 三、课程目标

对国内外学术界最新研究动向有所了解,对学术前沿信息、动态与趋势具有一定的敏感度和判断力,能够一定程度上认清和把握当前考古学研究的走向和前景。

### 四、适用对象

适用于博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

邀请国内外知名考古学家、考古学从业人员举办讲座,介绍最新考古发现、学术资讯和学界最新研究动向,并与研究生进行近距离学术交流和探讨;创造条件组织学生参加国内外学术交流、参观考古现场、了解学科最新研究成果,让学生尽可能多地接触学科前沿。

### 六、课程内容

(1) 国内外最新考古发现;

- (2) 当前国内外学术界研究的热点、重点问题及最新研究成果；
- (3) 当前国内外学术界的分支流派、理论潮流、主要研究方法；
- (4) 当前考古学研究发展趋势与未来走向。

■ 重点、难点：

- (1) 从考古新材料中有效提炼信息；
- (2) 发现、认识、总结他人研究成果的价值；
- (3) 判断当前考古学发展状况及学科走向；
- (4) 相关的交叉学科方法与科技手段在考古学研究中的应用。

## 七、考核要求

聆听讲座报告、参与讲座互动讨论、提交研习报告。

## 八、编写成员名单

王巍(中国社会科学院)、陈晓露(中国人民大学)

### 01 中国史理论与学术前沿

#### 一、课程概述

本课程主要讲授和研讨中国史各研究领域涉及各种理论、学说、方法,基于学科发展史及较有影响力的专题学术史,从研究现状与发展趋势出发,多角度、多层面地揭示与讨论中国史研究的学术前沿问题。作为中国史一级学科博士生培养体系的一门必修专业基础课程,不仅是博士生修习其他专业课的最基本课程,亦是对博士生进行理论、方法培养和训练的重要教学环节与实施方式。

#### 二、先修课程

学习本课程之前,学生应修完中国史或历史学类另外两门一级学科(世界史、考古学)硕士研究生培养方案所规定课程,并取得合格成绩。完成相近学科门类的博士、硕士研究生学业,并取得相应学位者,亦可尝试修读本课程。

#### 三、课程目标

博士生修完本课程后,能够较为深入地了解中国史研究中的最新动态、重要领域的研究旨趣及理论、方法应用情况,并能结合本研究方向的议题讨论,形成理性、清晰的问题意识,并自觉、熟练地对新的理论和方法予以把握、应用。

#### 四、适用对象

取得历史学及相关学科硕士学位并攻读中国史博士学位者、中国史专业硕博连读生中修完硕士课程进入博士阶段者、直博生中完成前两年课程学习者等。

#### 五、授课方式

本课程采用本学科高水平教师集体分别讲授、集体授课的形式,基本授课方式是教师讲授与课堂讨论相结合。在讲授和讨论中,能够随时充分地利用网络和数据库资源,进行现场史料查验与解读,随时浏览最新学术成果,共同分享各类新的学术资源,以体现学术信息的即时性、多元性和前沿性。除此之外,可根据实际授课需要安排讲座、考察或实践等。

#### 六、课程内容

本课程内容是以中国学者对于中国史研究的状况和意旨为出发点,将中国史分成若干断代



史和专门史组别,分别从具体区块讲述和研讨相关前沿性理论、方法和具体议题的研究实践,包括以下内容:

#### 第一讲 20世纪以来中国史学科发展史

旨在研究19世纪末20世纪初“新史学”萌发以来,中国史学科的发展脉络,准确把握发展趋向,正确评析各主要史学流派的贡献和价值。

#### 第二讲 断代史研究的学术史与基本问题

旨在深入探讨各断代史的学术发展概况以及基本问题,在全面认知中国历史及史学史的基础上,深化各特定时段的专门认知,提升学术视野。

#### 第三讲 传统历史文献释读与数字化的中国史资源运用

旨在研究传统文献、数字化文献的基本状况及特点,准确掌握前人的相关经验和方法,培养和提升材料收集处理的能力。

#### 第四讲 跨学科视野下的专门领域研究

旨在聚焦跨学科视野下专门领域研究的基本状况,研究跨学科视野、理论方法的引入对史学研究的推动及价值,正确认识既有研究的成效与不足。

#### 第五讲 中国历史地理学与历史语言学基础

旨在研究中国历史地理学、历史语言学的基本内容及理论方法,掌握既有研究的基本状况,充分认识历史地理学及历史语言学对中国史研究的价值。

#### 第六讲 域外中国史研究的源流与发展

旨在研究域外中国史研究的源流,准确把握基本脉络,正确评析各主要人物、主要流派的研究贡献以及对国内中国史研究的影响。

#### 第七讲 中国史研究的最新进展

旨在追踪国内外中国史研究的最新动态,了解研究的前沿和热点,认识研究的发展方向。

### 七、考核要求

本课程采用撰写学术论文的方式进行考核,要求每位修课者,或在自己研究领域选择一部有影响的学术著作,从理论方法视角写一篇书评;或结合具体专题研究,撰写一篇学术史评论。

考核标准主要看修课者是否真正对相关理论和方法有较为准确的理解,在评论中是否有独立见解,在论述中是否理据充分。

### 八、编写成员名单

陈春声(中山大学)、刘志伟(中山大学)、吴义雄(中山大学)、谢湜(中山大学)、曹家齐(中山大学)、黄国信(中山大学)、谷小水(中山大学)、赵立彬(中山大学)、曹天忠(中山大学)、吴滔(中山大学)、温春来(中山大学)、刘勇(中山大学)、易素梅(中山大学)、于薇(中山大学)、王媛媛(中山大学)、陈喆(中山大学)

## 02 中国史研究的理论与方法

### 一、课程概述

本课程旨在通过学习、研讨中国史研究的理论与方法,使硕士研究生能够了解中国史的学科性质、学科内涵、学科架构、学科规范、社会功能以及研究方法、著述手段等,从而对中国史学科的学科体系和基本理论、方法有一个整体把握,对中国史学科的学术品位、社会功用有较为深入的认识,掌握中国史研究的一些必备基本功,为从事中国史学科各专业的学术研究,打下坚实的基础。

本课程为硕士研究生必修课程,一般在一年级上学期开设,在课程体系中的重要地位,是学习其他专业课程的基础。

### 二、先修课程

中国通史、中国史学史等。

### 三、课程目标

1. 通过学习,使学生全面了解中国史学科的基本理论,认识中国史的学科性质、学科内涵、学科架构、学科规范等。
2. 通过学习和研讨,进一步提升学生的整体学术品位和学术鉴别能力,增强学术责任感,并使学生对中国史学科的学术功能和社会功能有更深入的认识。
3. 通过学习和课上、课下的具体实践,使学生掌握中国史研究的基本方法,初步具有独立分析问题、解决问题的能力。

### 四、适用对象

本课程为中国史一级学科硕士研究生基础课,适用于中国史各研究方向的硕士研究生,也可供世界史、考古学学科硕士研究生和中国史、世界史、考古学学科博士研究生选修。

### 五、授课方式

采取课堂讲授、课堂讨论、课后练习相结合的教学方式。课堂讲授重在以点带面,主要是把重点问题讲透,带动一般问题的理解,而非面面俱到讲授所有内容;课堂讨论主要围绕核心问题和学术争议问题展开;课后练习以写作练习为主,通过写学术小论文锤炼史学思维并实践所学到的史学研究方法。

### 六、课程内容

#### 绪论

#### 一、“中国史学科”释义

## 二、“中国史研究的理论与方法”之内涵

### 第一讲 中国史的学科结构以及与相关学科的关系

#### 一、中国史的学科结构

#### 二、中国史与世界史、考古学的关系

#### 三、中国史与其他学科的关系

### 第二讲 古代中国史学的发展历程

#### 一、先秦两汉时期

#### 二、魏晋南北朝时期

#### 三、隋唐时期

#### 四、宋辽金元时期

#### 五、明清时期

### 第三讲 近现代中国史学的发展历程

#### 一、晚清时期

#### 二、民国时期

#### 三、中华人民共和国时期

### 第四讲 中国通史和断代史研究的基本理论

#### 一、中国通史研究的基本理论

#### 二、中国古代史研究的基本理论

#### 三、中国近现代史研究的基本理论

### 第五讲 中国专门史研究的基本理论

#### 一、政治史研究的基本理论

#### 二、经济史研究的基本理论

#### 三、社会史研究的基本理论

#### 四、文化史研究的基本理论

#### 五、思想史研究的基本理论

(根据各学位点的特色与侧重可有更多选择)

#### 六、历史地理学的基本理论

#### 七、环境史、图像史、阅读史、身体史、医疗史等新兴专门史领域的基本理论

### 第六讲 中国史研究的功能和研究者的使命

#### 一、中国史研究的学术功能

#### 二、中国史研究和现实社会的关系

#### 三、中国史研究的社会功能

#### 四、中国史研究者的基本素养

#### 五、中国史研究者的责任与使命

### 第七讲 中国史研究的主要方法

#### 一、史料的搜集整理与鉴别:目录学、版本学、校勘学、辨伪学、辑佚学、训诂学等

#### 二、历史事实的还原与构建

#### 三、历史过程的分析与解释

四、比较史学、计量史学、心理史学、口述史学等方法

### 第八讲 中国史研究成果的表达

一、中国史论著的写作

二、论著的撰写程序和基本规范

三、论著的体裁和体例

四、论著的语言

### 七、考核要求

采用课堂讨论与期末课程论文相结合的考核方式,课堂讨论占总成绩的50%,期末课程论文占总成绩的50%。

### 八、编写成员名单

李帆(北京师范大学)

## 03 中国历史文献与史料学

### 一、课程概述

中国史研究的基本依据是中国历史文献与史料。本课程旨在通过对中国史研究基本文献与史料的学习,使本学科硕士生了解中国历史文献的概貌和文献学的基本知识,如文献载体的发展过程、版本和目录、文献分类等,掌握查找、阅读、理解、利用史料的基本方法和能力,为进一步研究中国历史打下史料学基础,并培养其独立的阅读、分析能力。

本课程为硕士研究生必修课程,一般在一年级上学期开设,在课程体系中具有重要地位,是学习其他专业课程的基础。

### 二、先修课程

中国通史、中国史学史。

### 三、课程目标

1. 通过讲授历史文献与史料学,重点学习版本、目录、校勘、辨伪、辑佚等文献学的基本知识、方法及其相关重要事件、人物和著作,使学生全面了解有关中国历史文献与史料学的基础知识。

2. 通过对中国历史文献(含出土文献、民间文献、档案、影音资料等)的系统讲解,使学生全面认识历史文献的主要内容、类别、研究概况以及基本阅读方法等。

3. 结合中国各时段历史文献的特点,选取不同时代具有代表性的传世文献,如《尚书》《左

传》《史记》《汉书》《隋书》《通典》《资治通鉴》《元典章》《明实录》等,以及部分内容相对完整并独具特色的出土资料、民间文献、档案、影音资料等,如商周金文、战国秦汉简牍、敦煌吐鲁番文书、民间契约文书、宫廷及政府档案、影像、录音等,通过讲解文字、语法、特定用语、历史背景来疏通文义,并就文献所涉及天文历法、年号、避讳、谥号庙号、职官地理、名物制度、社会现象、法律知识等进行扩展讲解,从而进一步提高学生对历史文献和史料的阅读和理解水平,逐步培养学生独立利用文献分析问题、解决问题的能力。

#### 四、适用对象

本课程为中国史领域硕士研究生一级学科通开课,适用于中国史各方向硕士研究生,也可供中国史学科博士研究生选修。

#### 五、授课方式

采取课堂讲授、课堂讨论、课后阅读相结合的教学形式。除传统的教学方法和技术手段以外,本课程的教学可从以下几个方面实现创新:

1. 知识点讲授与重点历史背景、字词、事件分析相结合,选用得到广泛认可的前人注解,在重点问题上讲透,力求做到融会贯通。
2. 提供较为经典的文献学著作和工具书,引导学生熟悉和查阅,并掌握一般文史工具书的使用方法。
3. 加强对新科技教学手段的引入。除了在课堂使用多媒体教学,制作幻灯片课件,以加深学生对知识的理解和印象之外,还可开设课程公用邮箱,上传课程 PPT 课件以及其他相关阅读材料供学生下载;同时学生可以在邮箱中留言提问,教师每周集中解答。
4. 系统讲解近年来新出现的电子文献,介绍其使用方法和使用规范,并提供相关的常用网上资源供学生参考利用。

#### 六、课程内容

##### 绪论

- 一、“文献”释义
- 二、历史文献与史料学的研究对象

##### 第一讲 历史文献与史料的载体

- 一、甲骨
- 二、金石
- 三、竹木布帛
- 四、纸张及纸质文献
- 五、影音资料

##### 第二讲 文献的编纂、流传与史料的形成

- 一、著述与编译
- 二、传抄与印刷
- 三、收藏与散佚

四、版本与校勘

五、辑佚与辨伪

### 第三讲 传统文献与史料的分类

一、编年体史书

二、纪传体史书

三、纪事本末体史书

四、政书、典制体文献

五、群经诸子类文献

六、别史、杂史类文献

七、地理、方志类文献

八、传记、笔记类文献

九、史论、史考、史评类文献

十、科技、宗教类文献

### 第四讲 出土文献、民间文书与宫廷档案

一、甲骨、金文及相关文献(如货币、玺印、陶文等)

二、简帛文献

三、敦煌文献与吐鲁番文书

四、石刻文献

五、家族谱牒与契约文书

六、宫廷档案资料

七、民族文字文献(如满、藏、蒙、维等)

### 第五讲 近现代史料

一、档案

二、报纸杂志

三、调查报告、口述与回忆录

四、影音资料

五、外文资料

### 第六讲 历史文献与史料学的发展历程

一、孔子与文献整理

二、百家争鸣与诸子文献

三、刘向、刘歆父子与汉代的典籍整理

四、《汉书·艺文志》与六略分类法

五、《隋书·经籍志》与四部分类法

六、《史记》三家注与史注体系

七、史料载体与来源的多样化

### 第七讲 历史文献与史料的阅读、检索与应用

一、历史文献的阅读常识与方法

二、历史文献的检索途径

### 三、现代技术在历史文献检索中的应用

#### 第八讲 重要历史文献研读

(按照各学位点的侧重加以选择)

### 七、考核要求

采用课堂讨论、课堂展示与期末课程论文相结合的考核方式,课堂讨论、展示占成绩的30%,期末课程论文占70%。

### 八、编写成员名单

徐少华(武汉大学)、郑炳林(兰州大学)、郑威(武汉大学)、李少军(武汉大学)

## 04 中国史研究前沿

### 一、课程概述

中国史研究前沿系指中国历史研究中的热点或顶端问题。鉴于中国史一级学科现在分为中国古代史、中国近代史、中国现代史、中国专门史、史学理论及中国史学史、中国历史地理学、中国历史文献学七个二级学科,因此,中国史研究前沿课程内容应当根据不同的二级学科或研究方向有不同要求。

本课程旨在通过对中国通史和各断代史研究中前沿学术问题的学习,使本学科硕士研究生了解中国史研究的学术前沿和热点问题,培养其对中国历史的独立研究与分析能力。

本课程为硕士研究生必修课程,一般在二年级上学期开设。

### 二、先修课程

选修本课程的学生必须修完中国史一级学科硕士研究生培养方案所规定的中国通史、中国断代史或中国专门史等基础课程。

### 三、课程目标

通过本课程学习,使学生更多了解国内外中国史研究的学术研究动态与发展趋势,具备对中国史前沿史学理论和方法的批判性运用能力。

### 四、适用对象

本课程主要适用于中国史一级学科硕士点的所有二级学科方向。

### 五、授课方式

本课程采取课堂讲授、课堂讨论和课后阅读相结合的教学形式,可从以下几个方面实现

创新:

1. 结合中国通史、中国各断代史和中国各专门史研究中的具有代表性的、有持续性的、有重大影响的前沿问题进行讲授,使学生对这些前沿问题能够理解透彻,融会贯通。
2. 提供中外学者关于中国通史、中国各断代史和中国各专门史的重要经典著作供学生进行阅读,增强学生的独立思考能力。
3. 强调学生的参与性,注重启发诱导式教学。教师除了在课堂使用多媒体教学外,还可利用网络资源,让学生及时了解国内外相关研究领域的研究动态和最新研究成果,并进行课堂讨论。

## 六、课程内容

中国史研究前沿硕士课程由研究热点和理论方法构成,以介绍国内外中国史学术研究动态与发展趋势为主要内容,使研究生开阔学术视野,掌握学科前沿动态。

该课程重在培养硕士研究生系统掌握中国史研究的基本史料、基础理论和研究方法,熟悉中国史学科的基本学术问题、相关研究与发展状况,了解热点问题与相关成果,以保证中国史一级学科硕士点学生能受到严格的学术训练,激发学生的研究兴趣,培养学生科学思维和创新能力。

### 第一讲 中国古代史学科发展概述

旨在回顾二十世纪以来历史唯物主义和西方各史学流派对中国古代史研究方法和范式的影响,包括中华文明和国家的起源、中国古代史的分期、中华民族的族源与多民族融合、中国古代王权与宗法制度研究、中国古代土地问题研究、中国古代农民战争研究等。

### 第二讲 中国近现代史学科发展概述

旨在回顾二十世纪以来历史唯物主义和西方各史学流派对近现代史研究方法和范式的影响,包括中国近现代史学科的基本问题、帝国主义侵略与不平等条约体系的建立、鸦片战争后中国的社会性质、民族主义与反帝反封建革命、中国近现代中国社会转型与现代化、中国近现代对外关系、中国民族资产阶级与中国近现代经济研究等。

### 第三讲 中国断代史研究发展概述

旨在了解二十世纪以来中国各断代史研究之发展状况。系统梳理历史唯物主义和西方各史学流派对断代史研究的影响。

### 第四讲 中国专门史研究发展概述

旨在探讨受到历史唯物主义和西方各史学流派影响的中国专门史研究发展状况,由此而开展的政治史、中外关系史、经济史、社会史、思想文化史、边疆史、民族史、乡村史、城市史、宗教史等专门史研究,极大丰富了中国史的研究内容,扩大了研究视野。

### 第五讲 大数据分析 with 数字史学时代中国史史料与研究方法

旨在介绍大数据时代以史料大数据平台和数字分析为特点中国史史料运用的革命性变化对传统文献、出土文献、档案文献和影视图片史料对中国史研究的冲击和挑战。而大数据分析和数字史学国际化必然促进中国史研究的国际化视野和中国史研究史料运用的国际化。

### 第六讲 中国史研究的最新进展

旨在使学生了解国内外中国史研究的最新进展,包括学者们的最新成果、新观点和研究热点。



鉴于中国史一级学科现分为中国古代史、中国近代史、中国现代史、中国专门史等七个二级学科,其时空维度广泛,涉及面多元,一学期的课程很难讲授这么多内容,建议中国史各二级学科根据各该学科方向的设置情况酌情选择各讲内容对学生进行讲授。

## 七、考核要求

本课程采用课堂讨论与期末课程论文相结合的开卷考核形式,由各位任课教师根据实际教学情况掌握之。一般来说,课堂讨论占成绩的30%,期末课程论文占70%。考核成绩为百分制。

## 八、编写成员名单

陈谦平(南京大学)

### 01 世界史研究导论

#### 一、课程概述

本课程通过师生共同阅读和研讨重要的史学文献,并结合相应的研究和写作实践,引导学生深入理解世界史研究的主要理论和方法,探析世界史主要研究领域的前沿进展,以帮助学生形成历史主义的思维方式,养成强烈而敏锐的创新意识,掌握世界史研究的基本方法和技艺,具备独立从事专业研究和写作的能力。

#### 二、先修课程

世界史研究的理论与方法、世界史基本问题研究、世界史名著选读。

#### 三、课程目标

本课程旨在促进学生在熟悉历史研究一般理论和方法的基础上,深入理解世界史研究的特殊性,熟悉世界史研究的专门技艺,客观对待历史学及相关学科的主要理论流派和观点,及时追踪和辨析世界史各研究领域的前沿动向,力求在史学的国际化和本土化之间保持平衡,努力将各种学术信息、相关知识和资源内化为自身的学术素养,掌握专题探讨和写作的技艺,以期使学生成长为具有良好专业素养和创新能力的世界史研究者。

#### 四、适用对象

世界史学科各研究方向博士研究生,宜在第一学年第一学期开设。

#### 五、授课方式

本课程涵盖面广,所涉及专门知识丰富多样,需要建立相对稳定的授课小组,成员以3~5人为宜,须为本学科学识丰厚、研究经验丰富的骨干教师,由其中一人担当主讲。本课程以阅读和研讨为主,由教师和学生共同参与,并充分调动学生的积极性和主动性。授课小组根据世界史研究的发展和变化拟定教学方案,设置相应的研讨专题,为每一专题指定基本阅读材料;学生课前细致阅读参考文献,每一专题由1~3名学生做引导性主题发言,并主持课堂讨论。主讲教师组织和引导学生阅读文献、开展讨论,随时答疑解惑,并就每一专题进行总结性阐述。

## 六、课程内容

本课程的基本内容包括理论、方法和研究前沿三大板块。

### (一) 理论板块

(1) 马克思主义与历史研究,具体包括马克思对世界历史的阐释、马克思本人的历史写作及其意义、中外史家在具体研究中运用马克思理论的经验教训、马克思理论运用于世界史研究的方式和前景;(2) 历史主义的源流及其对历史研究的意义,具体包括历史主义的形成与含义,中外史家对于历史主义的理解,历史主义意识在世界史研究中的意义,时间、空间、语境与历史解释;(3) 专业史学与史学专业主义,具体包括专业史学的形成及其意义,专业精神、专业伦理、专业规范、专业技艺在世界史研究中的体现和意义,欧美史学传统的价值及其局限,中国史学传统对世界史研究的意义,公共史学的兴起及其意义;(4) 后现代主义史学理论及实践的意义,具体包括后现代主义的思想谱系,后现代主义的历史观和史学理念,后现代史学的成就与问题,历史研究中科学主义与人文主义的关系,在后现代语境中反思现代史学。

### (二) 方法板块

(1) 问题意识与解释框架,具体包括如何选取具体的研究题材,如何提炼并界定有意义的问题,如何寻找解决问题的路径,如何形成“工作假设”,如何构建有效的解释框架;(2) 史料与证据,具体包括史料概念和证据概念的含义,从史料向证据的转化过程,如何收集和处理史料,如何解读史料并构建证据链;证据在论述系统中的作用与意义;(3) 学术史与二手文献的利用,具体包括世界史研究的继承与创新,专题学术史的梳理,二手文献的利用;(4) 相关学科和辅助学科的方法论意义,具体包括哲学、社会学、政治学、经济学、人类学、文学、地理学、统计学等学科知识对相关专题研究的意义;考古学、年代学、古文书学、谱牒学、图像学、历史语文学等辅助学科在相关研究中的运用;(5) 历史写作的规范与技艺,具体包括合理引用与抄袭剽窃的分野,引文的处理和标注,世界史论著的结构和表述,中文写作和外文写作。

### (三) 研究前沿板块

这一板块在内容和选材上具有开放性和动态性,须根据中外史学的总体趋向和具体研究领域的近期动向,尤其是本校世界史学科优势方向所在的研究领域,随时加以调整和更新,以准确反映世界史主要研究领域的最新进展,同时注意培养学生及时跟踪前沿动向的意识,了解有效掌握最新研究文献的途径和方法。

## 七、考核要求

以课堂参与和课程论文写作相结合的方式判定学生表现,两者在最终成绩中各占适当比例。主讲教师根据学生阅读材料、引导性发言和参与讨论的情况给出平时成绩,并要求每位同学从三大板块中任选一个相关主题写出一篇不少于 6000 字的课程论文,作为判定考试成绩的依据。

## 八、编写成员名单

侯建新(天津师范大学)、武寅(中国社会科学院)、李剑鸣(复旦大学)、杨共乐(北京师范大学)、陈志强(南开大学)、洪邮生(南京大学)、高岱(北京大学)、韩东育(东北师范大学)、戴

超武(云南大学)

## 02 世界史重要问题研究

### 一、课程概述

本课程为培养世界史博士研究生的核心课程,通过课堂教学,使学生了解并掌握世界史研究领域的核心理论、核心方法、前沿与热点问题以及最新研究成果等,夯实学生的学术研究基础,为今后的学术发展提供理论支持。

### 二、先修课程

研究生阶段的世界通史、中国通史、史学理论以及断代史、国别史等基础课程,是本课程学习的先修课程。

### 三、课程目标

本课程以马克思主义唯物史观为指导,旨在通过课堂教学,使学生掌握世界史研究的核心理论、核心方法、前沿与热点问题以及最新研究成果,并通过史料的搜集、鉴别与解读,形成解决问题的基本思路,进而得出逻辑合理、史料证据较为充分的结论。同时,世界史专业的博士生必须熟练掌握一门外语,基本掌握第二外语,鼓励掌握多门外语,进而利用互联网数据库等现代科技手段,了解国外学界的最新研究动态,提升研究水准。

### 四、适用对象

本课程适用于完成了世界史学科硕士阶段教育的中级和高级专业人士,是对硕士阶段课程的深化和提升。

### 五、授课方式

本课程主要以讲授法和研讨法为主。在讲授过程中,始终坚持讲授法的教学方法主体地位不动摇,在提升讲授质量上下功夫。通过主讲教师目标明确、层次清晰、逻辑严谨、语言流畅的讲授,引导学生接触史学原典,熟悉史学基本思维习惯,启发学术问题的生成。同时,引导学生接触世界史研究的核心理论、方法和学术前沿动态,掌握研读和分析原始史料的能力,了解世界史研究的思维模式。在此基础上,通过预设问题的方式,引导学生阅读原典史料,结合国内外学术界学术研究的前沿信息,自主寻找答案,最后得出结论并在课堂上进行集体研讨,由此培养学生的历史分析和综合表述能力。

### 六、课程内容

本课程的主要讲授内容为世界史研究领域的核心理论、核心方法、前沿与热点问题以及最

新研究成果,按照时间段限和区域国别研究分为世界上古史、世界中古史、世界近现代史、区域国别史和史学理论研究等部分,对以上每一部分中的核心问题、前沿与热点问题、最新研究成果进行专题讲授。在学生对世界史重要问题有一定了解的基础上,通过个案分析,激发学生问题意识的同时,注重对原始史料的客观性解读,特别关注同一类史料的国外解读及其影响,并在此过程中使学生掌握解读原始材料的方法。同时,扩大学生的学术阅读范围,掌握历史研究的学术规范,进而提升学生的思辨能力、研究能力,要求立论鲜明,论从史出,为进一步的深化研究做准备。

## 七、考核要求

本课程以期末课程论文作为最终评价方式,要求每名学生在学期末之前交上至少一篇与本课程内容相关的研究论文。注重评价学生对世界史研究中重要问题的整体把握能力、思辨能力与史料综合运用能力。期中课程以小论文或读书报告的形式进行考核评价,注重评价学生的历史分析能力与写作技能,评价学生的历史价值观理解与信奉程度。同时,关注学生课堂的讨论状况,注重评价学生是否经历了真实的学习过程,是否由此过程而有所提高和发展。

## 八、编写成员名单

侯建新(天津师范大学)、武寅(中国社会科学院)、李剑鸣(复旦大学)、杨共乐(北京师范大学)、陈志强(南开大学)、洪邮生(南京大学)、高岱(北京大学)、韩东育(东北师范大学)、戴超武(云南大学)

# 03 世界史研究的理论与方法

## 一、课程概述

本课程通过文献研读、课堂讲授和讨论相结合的方式,帮助学生初步理解世界史研究的特点和要求,熟悉世界史研究的基本理论和方法,了解世界史研究的专门技艺,理解学术规范的内涵和意义,掌握世界史论文写作的规范和技巧,为独立从事世界史具体领域的研究打下良好的基础。

## 二、先修课程

世界史通论、史学概论、外国史学史、中国史学史。

## 三、课程目标

本课程帮助学生在了解历史研究一般理论和方法的基础上,把握世界史学科的基本概念和主要理论,熟悉世界史研究的主要特点和特殊要求,掌握世界史各断代和各专门研究领域的基

本方法,并注重从中国史学的传统和当前进展中汲取有益的滋养,开阔眼界,夯实基础,初步具备独立从事专题研究和写作专业论文的能力。

#### 四、适用对象

世界史学科各研究方向硕士研究生,宜在第一学年第一学期开设。

#### 五、授课方式

本课程既可采用小组集体授课,也可由一位教师单独主讲。授课工作须由本学科学识丰富、具备一定研究经验的骨干教师担任。可指定参考书目并提出讨论题,要求学生课前阅读相关篇目,就讨论题做好准备;教师在课堂采取讲授和讨论结合的方式,并注重调动学生课堂参与的主动性。

#### 六、课程内容

本课程分为四大板块,即理论、方法、学术规范和学术道德、论文写作的规范和技艺。

##### (一) 理论板块

(1) 历史研究的基本理论问题;(2) 中外历代史家对世界历史的认识;(3) 文艺复兴和启蒙运动以来的世界历史理论,如人文主义史观、理性主义史观、进步史观、欧洲中心论、现代化理论、世界体系论、总体史观、全球史观、深历史、大历史等;(4) 马克思的世界历史理论;(5) 中国世界史学界关心和讨论的主要理论问题;(6) 世界史研究中的时间和空间;(7) 世界史研究的国际取向与本土化。

##### (二) 方法板块

(1) 世界史研究在方法论方面的特点;(2) 当前国内外世界史研究的主要趋向;(3) 世界史研究中解读史料的基本要求和技巧;(4) 二手文献和网络资源的利用;(5) 选题和资料的收集;(6) 问题意识的提炼和解释框架的形成;(7) 研究路径的选取和“工作假设”的产生;(8) 论述系统的构建和研究结果的表述。

##### (三) 学术规范和学术道德板块

(1) 现代学术规范的形成和要点;(2) 引文的要求和处理方式;(3) 注释的功能和体例;(4) 参考书目的编制;(5) 学术创新与学术价值的评判;(6) 杜绝抄袭、剽窃和伪注。

##### (四) 论文写作板块

(1) 世界史学术写作的主要体裁;(2) 史学论文的构成和特点;(3) 史学论文的结构和写作步骤;(4) 史学论文的逻辑和文字;(5) 开题报告和论文摘要的写作;(6) 典范论文写作评析。

#### 七、考核要求

以期中读书报告和期末研究论文相结合的方式评定学生的表现,两者在最终成绩中各占适当比例。期中读书报告的阅读书目由主讲教师指定,每个学生提交的读书报告不得少于 3000 字;研究论文的题目可由学生从各自的研究领域中选取,篇幅不少于 5000 字,要求使用研究对象国或研究课题特有的文字材料,体例和注释须合乎规范。

## 八、编写成员名单

侯建新(天津师范大学)、武寅(中国社会科学院)、李剑鸣(复旦大学)、杨共乐(北京师范大学)、陈志强(南开大学)、洪邮生(南京大学)、高岱(北京大学)、韩东育(东北师范大学)、戴超武(云南大学)

## 04 世界史基本问题研究

### 一、课程概述

本课程为世界史硕士研究生的核心课程,注重专题式的讲授,围绕世界史研究的基本问题、重点问题、前沿问题以及理论方法等,摆脱烦琐的“大通史”授课模式,对世界史研究的相关问题加以深化、细化与条块化,强调专、深、精,以此提升研究生分析问题和研究问题的能力。

### 二、先修课程

本课程在历史学专业本科阶段的世界史、中国史的学习基础之上,要求本专业的研究生必须具备扎实的世界史知识基础,熟悉相关的原始文献资料,并先修过世界通史、中国通史、史学理论研究、区域国别史等基础课程,同时,具备良好的外语能力。

### 三、课程目标

本课程以马克思主义唯物史观为理论指导,使学生尽快了解世界史研究的前沿与热点、研究方法 with 理论框架等基本问题,培养学生自主学习、独立思考、分析问题、解决问题的能力,初步掌握世界史专业的研究方法及论文写作技巧,保证研究生可独立从事研究工作。

### 四、适用对象

本课程适用于完成了历史学本科教育并通过考核获准进入研究生培养阶段的学生。

### 五、授课方式

本课程以讲授与研讨相结合,以讲授为主,研讨为辅。首先围绕某个专题(世界史基本问题、热点问题、学术动态等)讲授其核心内容,紧接着引导学生思考,围绕相关议题组织学生进行讨论,最后由教师进行简单总结,并提出进一步思考的问题。主要目的是先让学生了解基本史实,进而提升思辨能力。通过主讲教师的先期讲授,告知学生尚未接触或不甚明了的内容,增加学生的知识储备,搭建基本框架,提升知识体系。通过预设问题,引导学生阅读原典史料,再围绕某个专题,设立特定问题,通过观点阐述与观点争辩,培养独立的逻辑严密性和学术思辨能力。

## 六、课程内容

本课程围绕着世界上古史、世界中古史、世界近现代史、区域国别史和史学理论研究等研究方向的基本问题、理论方法、前沿与热点问题以及最新研究成果,进行专题讲授。通过个案分析,激发学生的问题意识,培养学生解读原始文献的能力,进而提升学生独立研究的水平。

## 七、考核要求

首先,通过学生课堂讨论情况,注重评价学生是否进行了基础阅读,知识体系是否因此而有所增进。其次,期中课程小论文或读书报告,注重评价学生的历史分析能力与写作技能,评价学生的历史价值观理解与信奉程度。最后,期末课程论文,注重评价学生分析问题与解决问题的能力。

## 八、编写成员名单

侯建新(天津师范大学)、武寅(中国社会科学院)、李剑鸣(复旦大学)、杨共乐(北京师范大学)、陈志强(南开大学)、洪邮生(南京大学)、高岱(北京大学)、韩东育(东北师范大学)、戴超武(云南大学)

# 05 外国史学名著研读

## 一、课程概述

本课程系世界史学科专业研究生基础必修课程,开设一学期,3学分。人类的历史主要是通过文字记录并保存下来的,其中那些历久不衰、代代相传的著作称为经典。史学经典既是人类文明成果的结晶,也是人们认识和把握历史的主要依据。史学经典既是不同时代史学研究的代表乃至标志,又是史学发展史的组成部分和见证。作为史学专业传统的基础课程,经典研读是历史学科赖以积淀、传承和创新的基本路径,也是史学专业研究生接受深度阅读和文本分析训练、提升专业思维和学术表达的有效形式。但近年来,这一传统课程受到冷落,各种快餐化的学术时尚挤占了学术经典,不利于高素质专业人才的培养。因此,有必要加强研究生经典阅读教育,开设史学经典研读类专门课程。本课程密切结合世界史专业研究生培养目标和学科发展前沿,按照时空顺序,分专题精选外国史学经典代表,融历史与史学于一体,系统讲授,深入研讨,为创新型高素质历史学专业人才奠定基础。

## 二、课程目标

本课程旨在使学生广泛了解外国史学经典,熟悉不同时代、不同地区、不同流派的史学名著,把握外国史学发展的基本线索、主要特征及趋势;深化对人类历史发展多样性、复杂性的认



识;强化外语水平,开阔学术视野,提高专业理论素养和学术创新能力;树立正确的史观。

### 三、适用对象

世界史学科各研究方向硕士研究生,宜在第一学年第二学期开设。

### 四、授课方式

本课程采取课堂讲授和讨论研习相结合的方式,由3~5位教师合作讲授。讲授主要分导读、原著研(选)读、课堂讨论三部分。先由教师进行综合导读,介绍作品的创作背景、基本观点、流派特征和学术地位,再由学生对教师选取的经典章节进行独立研读,配合教师指导和课堂讨论。学生课下结合专题内容进一步扩展研读。

### 五、课程内容

世界史学科覆盖广泛、包罗万象,外国史学著作更是浩如烟海。要在有限的课堂时间和课程容量内达到课程目标,必须选取代表性、标志性经典名著,整体构思,合理配置,有效组织。本课程以时间和空间为基本线索,共分为上古中古篇、近现代篇、史学理论篇三部分,共设16个专题。其中上古中古篇顺次涉及希腊罗马、欧洲中世纪、阿拉伯;近现代篇从文艺复兴开始,包括启蒙史学,现代史学的产生、民族史学、文化史、马克思主义史学、经济社会史等,新文化史、全球史(世界史)等,主要以欧美为主,兼顾其他地区,如日本;史学理论篇则以近现代专论为主,包括历史理论、史学理论、后现代史学等。每个专题则下列一至两种经典,重点研读。同时列扩展书目若干,点面结合,尽可能展示专题全貌。

本课程的设计及经典选择主要考虑以下几个因素:

(1) 以世界史二级学科为基本参考,适当合并。按照目前的学科体系,世界史一级学科下设“史学理论与外国史学史”“世界上古中古史”“世界近现代史”“世界地区与国别史”“世界通史与专门史”5个二级学科。从本课程实际来说,后两个方向与前面三个有重合之处。为了避免重复,提高效率,本课程将不再专门设“世界地区 and 国别史”“世界通史与专门史”单元,而是将它们并入其他三个部分,共设置三个单元。每个部分再根据不同时代史学发展的特点,按主题分类编排。

(2) 突出重点,同类著作时间优先。本课程虽然与史学发展史关系密切,但毕竟不是史学史,不可能也没必要面面俱到。专题设置突出史学发展的重大问题。著作选择则以开创性、标志性、权威性为原则,同类尽量不重复,优先考虑问世最早的,侧重在观念、理论或方法论等方面对史学宏观发展影响大的。古代中世纪开创性、史料并重,近现代以开宗立派为主。近现代部分著作主要按主题归类,分类是相对的。考虑到各二级学科及专业方向的差异,在重点研读篇目之外,另设拓展阅读书目若干,以扩大选择面。考虑篇幅和学生学习的便利,单卷本优先。所选著作语言不一,具体版本的使用由授课教师根据实际情况选定,有条件的尽量用原文版本。

(3) 以欧洲为主,兼顾其他地区。本课程虽然理论上应该涵盖中国之外的所有外国史学著作,但考虑到史学发展的实际和课程学时的限制,本着实事求是的态度,并不追求大而全,还是以欧洲为主,兼顾其他地区。

(4) 本课程以史学为定位,只收录史学类著作,对史学研究产生重大影响的其他学科论著

一般不列入。

## 六、考核要求

本课程建议采用综合计分方式。其中,平时听讲、研读、参与课堂讨论占总成绩的 45%;期末结合所学内容,自选题目,撰写一篇课程论文,字数 5000~6000 字,占总成绩的 55%。期末也可以采用开卷或闭卷考试的方式。

## 七、编写成员名单

侯建新(天津师范大学)、武寅(中国社会科学院)、李剑鸣(复旦大学)、杨共乐(北京师范大学)、陈志强(南开大学)、洪邮生(南京大学)、高岱(北京大学)、韩东育(东北师范大学)、戴超武(云南大学)

### 01 微分几何

#### 一、课程概述

微分流形是欧氏空间的自然推广,是现代数学的基石与平台,现代数学的研究内容与方法很少不与流形发生联系。而微分几何,或者流形上的分析可以说是微积分和线性代数应用到流形。微分流形与微分几何应是数学学科研究生必修的基础课程。学好本课程,为进一步学习黎曼几何、几何分析、李群与对称空间、复几何等专业课程打下坚实的基础。

#### 二、先修课程

微积分、线性代数、集合论、经典微分几何(三维欧氏空间里的曲线论与曲面论)、基础拓扑学(包含基本群、同调群与欧拉数)。

#### 三、课程目标

熟练掌握微分流形的概念和基本知识,掌握现代微分几何中度量、联络、曲率的概念并能正确进行基本运算。

#### 四、适用对象

博士研究生和硕士研究生。

#### 五、授课方式

主要采用课堂授课和课堂做题,配合课后练习与答疑。  
答疑采用邮件答疑、微信答疑和办公室答疑。

#### 六、课程内容

##### 1. 微分流形

微分结构、微分同胚、浸入与嵌入、定向、向量场、李群初步。

##### 2. 度量

黎曼度量、体积形式。

##### 3. 联络

仿射联络、Levi-Civita 联络(黎曼几何基本定理)。

#### 4. 测地线

测地线的几何、微分算子(梯度与拉普拉斯算子)。

#### 5. 曲率

张量、曲率张量、截面曲率、Ricci 曲率、数量曲率、欧拉示性数、Gauss-Bonnet-Chern 定理。

#### 6. Jacobi 场

Jacobi 场与共轭点, Cartan-Hadamard 定理。

#### 7. 子流形几何

第二基本型、子流形基本方程、极小子流形、超曲面、活动标架方法。

#### 8. Hermitian 几何

近复结构、Hermitian 度量、活动标架方法。

- 重点: 联络与曲率, 要学会基本的曲率计算(分别用倒三角方法和活动标架方法)。
- 难点: 活动标架方法。

### 七、考核要求

总考核成绩综合考虑平时课堂练习表现、课后习题完成情况与期末考试得分。

### 八、编写成员名单

唐梓洲(南开大学)

## 02 复几何

### 一、课程概述

复几何是介于复分析、微分几何、代数几何之间的一门研究生专业课程。复几何的起源可从黎曼面的研究开始。随着多复变数的理论和整体微分几何的发展,对高维的复流形研究,数学家们建立起一些基本理论,如 Dolbeault-上同调群、Zech-上同调群、Kodaira-Kuranish 复结构形变理论等。凯勒几何是复几何的主要研究内容。许多著名的猜测和定理,如 Hodge-Dolbeault 的调和形式分解定理、Frankel 猜测、Calabi 问题等,都是有关凯勒流形的研究。本课程主要介绍有关复几何的一些经典定理、基本的研究方法以及一些重要的研究领域。

### 二、先修课程

复变函数、微分几何。

### 三、课程目标

本课程主要介绍有关复几何的一些经典定理、研究方法以及一些重要的研究领域,能使学

生了解到微分几何,特别是复几何的一些前沿研究方向。

#### 四、适用对象

具有复变函数基础知识,和初步的微分几何知识的本科生、研究生都合适。

#### 五、授课方式

主要是教学演讲。

#### 六、课程内容

##### 第一章 黎曼面基础理论

复几何的起源可从黎曼面的研究开始。黎曼面单值化定理告诉我们一个单连通的黎曼面全纯等同(或共形)于以下三类曲面:

$$S^2 = C \cup \{\infty\}; C; \Delta = \{ |z| < 1 \}$$

对于平面区域  $D \subseteq C$ ,黎曼映射定理告诉我们,如果  $D$  是单连通,且边界至少具有两个点,那么  $D$  必全纯等同于  $\Delta$ 。黎曼面单值化的一个完整证明最早是由 Kober 和 Poincare 在 1907 年分别给出。

由黎曼面单值化定理知,除了一维复球面,黎曼面的分类可转化成  $C$  或  $\Delta$  的全纯覆盖变换群的分类。很容易知道万有覆盖空间是  $C$  的黎曼面是  $C \setminus \{0\}$ ,或者商空间  $C/Z^2$ 。亏格  $g > 1$  的黎曼面,我们有:

$$M \cong \Delta/\Gamma,$$

这里全纯覆盖变换群  $\Gamma$  是  $\Delta$  上的一个离散 Mobius 变换子群。

主要内容:主要围绕黎曼面单值化定理的证明。可先介绍用共形映射和 Perron 方法来证明有关平面区域的黎曼映射定理;黎曼面单值化定理的证明可用 Hodge-分解定理来构造带奇点的亚纯 1-形式的存在。作为复几何的一个基本定理,Hodge-分解定理的介绍和证明可安排单独一章(见第二章);简单介绍黎曼面的复结构模空间  $R_g$  和 Teichmuler-空间  $T_g$ 。Teichmuler-空间中的全纯等价关系限制在同一同伦类里;亏格  $g > 1$  时,模空间  $R_g$  的维数  $3g-3$  的证明可用 Kodaira-Kuranish 复结构形变理论和 Serre 对偶定理。作为复几何中的一个重要理论,可安排单独一章介绍 Kodaira-Kuranish 复结构形变理论(见第五章)。

##### 第二章 Dolbeault-上调群和 Zëch-上调群

许多有关复流形的基本定理是依赖于多复变的函数理论。通过引进  $\bar{\partial}$ ——外微分算子,

$$\begin{aligned} \bar{\partial}: (TM^*)^{p,q} \\ \rightarrow (TM^*)^{p,q+1}, \end{aligned}$$

我们可定义 Dolbeault-上调群,

$$H^{p,q}(M) = \{ \alpha \in (TM^*)^{p,q} \mid \bar{\partial}\alpha = 0 \} / \text{Image}(\bar{\partial})$$

相应于 Dolbeault-上调群,复流形上可定义层上 Zëch-上调群。Dolbeault-上调群和 Zëch-上调群都可定义在取值在全纯复向量丛空间  $F$  上。根据 Dolbeault-上调群理论,我们有下面的同构关系,

$$H^q(M, \Omega^p \otimes F) \cong H^{p,q}(M, F)$$

著名的 Kodaira 有关复结构的无穷小形变空间  $H^1(M, TM^{1,0})$  是全纯切向量丛层  $TM^{1,0}$  上的第一 Zech-上同调群。由上式我们得到

$$H^1(M, TM^{1,0}) \cong H^{0,1}(M, TM^{1,0})$$

主要内容:简单介绍复流形、复结构和全纯复向量丛;介绍  $\bar{\partial}$ -外微分算子, de Rham-上同调群和 Dolbeault-上同调群;简单介绍全纯向量丛层和 Čech 上同调及 Dolbeault-同构定理的证明。

### 第三章 凯勒几何

设  $(z^1, \dots, z^n)$  是  $n$  维复流形  $M^n$  上的一个局部全纯坐标。 $M$  上的一个 Hermtian 度量在局部坐标系下是对应于一个正定 Hermtian 矩阵,

$$h = (h_{ij}) > 0.$$

那么

$$\omega_h = ih_{\bar{j}i} dz^i \wedge d\bar{z}^{\bar{j}}$$

是一个实的  $(1, 1)$ -形式。如果  $\omega_h$  满足

$$d\omega_h = 0,$$

则  $h$  称为凯勒度量。一个复流形如果存在一个凯勒度量,我们称之为凯勒流形。凯勒流形的主要例子来自代数簇,即复射映空间中的复子流形。凯勒几何是复几何的主要研究内容。著名的 Hodge-Dolbeault 的调和形式分解定理是建立在凯勒几何上。

主要内容:全纯曲率张量和双全纯截面曲率的定义;里奇曲率张量和第一陈类;Frankel 猜测和凯勒-爱因斯坦流形;Calabi 问题与蒙日-安培方程。

### 第四章 $\bar{\partial}$ -调和形式和 Hodge-Dolbeault-分解定理

设  $\delta$  和  $\bar{\partial}^*$  分别是凯勒度量  $h$  下关于外微分  $d$  和  $\bar{\partial}$  的余算子  $\bar{\partial}^*$ 。那么

$$\Delta = d \cdot \delta + \delta \cdot d,$$

$$\Delta_{\bar{\partial}} = \bar{\partial} \cdot \bar{\partial}^* + \bar{\partial}^* \cdot \bar{\partial}$$

是分别定义在形式空间上的 Beltram-Laplace 和 Hodge-Laplace 算子。并且有

$$\Delta = 2\Delta_{\bar{\partial}}.$$

类似于 Hodge-定理,我们有下面的 Hodge-Dolbeault-同构定理,

$$\begin{aligned} H^{p,q}(M) &\cong H^{p,q}(M) \\ &= \{ \alpha \in \Gamma((TM^*)^{p,q}) \mid \Delta_{\bar{\partial}} \alpha = 0 \}. \end{aligned}$$

特别,我们有如下的 de Rham-上同调群分解,

$$H^l(M) \cong \bigoplus_{l=p+q} H^{p,q}(M), \quad \forall l \leq 2n.$$

这里  $H^l(M)$  是  $l$ -阶 de Rham-上同调群。所以研究 de Rham-上同调群本质上是研究调和的  $(p, q)$  形式。

主要内容:调和形式和 Hodge-分解定理;  $\bar{\partial}$  的余算子  $\bar{\partial}^*$  和 Dolbeault-分解定理;  $\bar{\partial}$ -弱闭形式

和 $(p, q)$ -形式的 $L^2$ -分解;弱调和形式的正则性证明。

#### 第五章 Kodaira-Kuranish 复结构形变理论

主要内容:复结构形变空间和万有形变空间;无穷小形变空间 $H^1(TM^{1,0})$ 和 Maurer-Cartan 方程;Kodaira 的万有形变空间的构造;卡拉比-丘成桐流形和 Bogomolov-田刚-Todorov 定理。

#### 第六章 典则度量

近几十年来,随着几何分析的发展,人们引进了与凯勒-爱因斯坦度量密切相关的其他典则度量,如凯勒-里奇孤立子,带锥奇性的凯勒-爱因斯坦度量和 Calabi-极值度量等。这一章可简单介绍这几种典则度量的来源、几何背景和研究现状。

### 七、考核要求

课程考试。

### 八、编写成员名单

朱小华(北京大学)

## 03 拓扑学

### 一、课程概述

拓扑学是基础数学专业的几何与拓扑方向研究生的学科必修课,同时也可以作为数学各专业的选修课。拓扑学与代数学、分析学共同构成现代数学的三大支柱,拓扑学的结果与方法深刻地影响到当今数学各分支,在物理学、计算机科学、经济学等许多自然科学与社会科学领域中也有着广泛的应用。代数拓扑学利用抽象代数的工具研究拓扑空间的拓扑性质,目标是提供研究拓扑学问题的代数方法,包括各种代数不变量的构造与计算方法。

### 二、先修课程

点集拓扑学(包括拓扑空间,连续映射,同胚,商空间,连通性与道路连通性,分离性,紧性,度量化等内容),抽象代数(包括群、阿贝尔群、模、环、范畴与函子等内容)。

### 三、课程目标

本课程要介绍的主要不变量为基本群、同调群、上同调群与上同调环,核心内容为它们的定义与计算方法。通过本课程的学习,需要掌握这些不变量的定义与基本性质,对代数拓扑研究的基本问题及解决方法有初步了解,为进一步学习现代数学及从事各种专业研究打下基础。

### 四、适用对象

数学一级学科基础数学专业的博士研究生和硕士研究生。

## 五、授课方式

课堂教学,鼓励学生做好预习和复习。

## 六、课程内容

### 第一部分 基本群与覆叠空间

包括同伦与同伦型,基本群函子的定义,覆叠空间的定义与提升性质,覆叠空间的存在性,万有覆叠空间,覆叠变换,覆叠空间的分类,利用覆叠空间计算基本群,Seifert-Van Kampen 定理,紧曲面的基本群,紧曲面的构造与分类定理。预计学时:16 学时。

### 第二部分 单纯同调论与奇异同调论

单纯同调论内容包括:单纯复形与单纯映射,单纯同调群的定义与计算实例,计算曲面的同调群,Euler-Poincaré 示性数,相对同调群,正合同调序列,Mayer-Vietoris 同调序列,带任意系数的同调,同调群的拓扑不变性(概要),球面自映射的映射度,Lefschetz 不动点定理。奇异同调论内容包括:奇异同调群的定义与例子,链复形,奇异同调群是同伦型不变量,相对奇异同调群的定义,正合同调序列,切除定理,奇异同调中的切除,奇异同调群的 Mayer-Vietoris 序列、单纯同调与奇异同调之间的同构、胞腔复形、胞腔复形的同调与应用。预计学时:24 学时。

### 第三部分 上同调简介

可选内容包括 Hom 函子,单纯上同调群,相对上同调,上同调论,自由链复形的上同调,自由链复形中的链等价,胞腔复形的上同调,上积,曲面的上同调环,带任意系数的同调等。预计学时:8 学时。

### 第四部分 同调代数简介

可选内容包括 Ext 函子,上同调的万有系数定理,挠积,同调的万有系数定理,其他万有系数定理,链复形的张量积,Künneth 定理,Eilenberg-Zilber 定理,上同调的 Künneth 定理,应用:积空间的上同调环。预计学时:8 学时。

### 第五部分 流形上的对偶

包括 Poincaré 对偶、卡积、Lefschetz 对偶、Alexander 对偶。预计学时:8 学时。

教学建议:当课时安排不足时,建议根据实际情况减少第三至五部分的教学内容。

## 七、考核要求

以闭卷考试为主,部分内容可以实行有监考的开卷考试,或进行答辩的口试。

## 八、编写成员名单

邱瑞锋(华东师范大学)、张影(苏州大学)



## 04 代数学

### 一、课程概述

代数学是数学的一个重要而基础的分支,它是以研究数字、文字和更一般元素的代数运算的规律及各种代数结构——群、环、域、模、代数等的性质为其中中心问题的。代数运算贯穿在任何数学理论和应用问题中,代数结构及其中的元素具有广泛的一般性,所以代数学在现代数学中具有重要的基本性,它的方法和结果渗透到众多不同的数学分支中,并且在物理学、化学、计算机科学、编码理论、密码学、数字通信等学科中也有直接的应用。代数学应是数学学科各个方向研究生的必备基础课程。

### 二、先修课程

高等代数、抽象代数、初等数论。

### 三、课程目标

掌握代数学的基本概念,主要是群、环、域、模、代数、范畴的概念,以及这些代数结构的基本理论,熟悉代数学的语言和基本方法,了解交换代数、同调代数、代数几何等进一步的理论方法,为学习现代数学、物理学和其他学科提供基础。

### 四、适用对象

代数学可以作为数学专业研究生的学位基础课,根据学校的特色学习部分或者全部内容,每周4学时,全部内容需要一学年。前面4部分内容可以作为数学各专业的的基础课。后面3部分内容,可作为基础数学专业基础课。

### 五、授课方式

主要采用课堂授课,配合课后练习与答疑。

### 六、课程内容

#### 1. 群论

基本概念、同态与同构、群作用、中心化子、正规化子、稳定化子、商群、拉格朗日定理、合成列。群作用于置换表示、左乘作用与凯莱定理、共轭作用与类方程、Sylow 定理、 $A_n$  的单性。直积与半直积。预计 24 课时(6 周)。

#### 2. 环论

基本概念、环同态与商环、理想、Jacobson 根、分式环、中国剩余定理、素理想与极大理想。欧几里得整环、主理想整环、唯一分解整环。多项式环的唯一分解性、不可约性的判别、Hilbert 基定理和 Hilbert 零点定理(有初等证明)。预计 24 课时(6 周)。

### 3. Galois 理论

基本定理、应用、范数和迹、Hilbert 定理 90、有限域及其 Galois 理论、正规基定理、Kummer 扩张、Noether 正规化定理等。预计 16 课时(4 周)。

### 4. 模论

基本概念、模同态、模的直和与直积、自由模、Hom 与投射模、内射模、张量积与平坦模、张量代数、对称代数与外代数、主理想整环上的有限生成模等。预计 16 课时(4 周)。

### 5. 有限群的表示理论

完全可约性、特征标、正交关系、诱导表示、Frobenius 互反定理、Brauer 定理。预计 16 课时(4 周)。

### 6. 交换代数与代数几何

素理想与素谱、环与仿射簇的维数、环与模的局部化、Nakayama 定理、诺特环与 Hilbert 基定理、Hilbert 零点定理与函数环、准素分解与子簇的分解、环的整扩张与仿射簇的覆盖、环的正规化与曲线的奇点解消、离散赋值环与曲线的光滑点、戴德金整环与光滑曲线、阿丁环与曲线的相交。预计 28 课时(7 周)。

### 7. 同调代数

范畴概念、函子与自然变换、范畴的等价、可表函子、Yoneda 引理、加性与 abelian 范畴、复形与同调、同调长正和列、同伦、导函子、Ext 与 Tor、群的上同调、Koszul 复形和 Hilbert 的 Syzygy 定理、谱序列、导范畴。预计 36 课时(9 周)。

## 七、考核要求

总考核成绩综合考虑平时课堂练习表现、课后习题完成情况与期末考试得分。

## 八、编写成员名单

谈胜利(华东师范大学)

## 05 数论

### 一、课程概述

数论是数学最古老的分支,同时也一直是基础数学最受关注的分支之一,数论是数学发展的重要源泉,数学中的许多重要理论都是为了解决数论的问题而发展起来的。在数学学科研究生中开设数论是非常必要的。

### 二、先修课程

数学分析、高等代数、抽象代数、复变函数,最好了解一些泛函分析和点集拓扑。

### 三、课程目标

通过此课程的学习,了解数论的基本问题和研究方法。

### 四、适用对象

数学学科所含二级学科的博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂教学。

### 六、课程内容

#### 1. 解析方法

$\zeta$ -函数、 $L$ -函数的解析性质以及它们的零点和极点的分布;非零区域与零点密度定理;素数定理及其证明;算术级数中的素数定理及其证明;圆法以及三素数定理的证明;大筛法,素数在算术级数中的平均分布,Bombieri-Vinogradov 定理及其证明。

#### 2. 代数方法

代数数域及其扩充,迹、范数,判别式,regulator;代数数域的实嵌入和复嵌入;Minkowski 关于中心对称凸区域中格点的定理,用该定理证明 Dirichlet 关于代数整数环的单位群的结构定理;代数数域的离散赋值,离散赋值在扩域上的扩充和分歧性质,代数数域上的阿基米德和非阿基米德度量;代数数域类群、类数;局部域; $p$ -adic 数,Dedekind 整环,准素分解;分解群,惯性群,欧拉因子,Dedekind  $\zeta$ -函数,Artin  $L$ -函数。

以上内容可以在两个学期完成。

### 七、考核要求

通过课程考试方式考核。

### 八、编写成员名单

刘建亚(山东大学)、扶磊(清华大学)

## 06 泛函分析

### 一、课程概述

泛函分析是数学学院(系)所有研究生专业的基础课之一,它综合地运用分析、代数和几何的方法,主要研究无限维拓扑线性空间和这类空间之间各种映射的一般性质。

20 世纪初,在 Fredholm、Hilbert、Volterra 和 Von Neumann 等在研究变分法、积分方程、微分方程以及量子物理的过程中,出现了无穷维空间上分析学的萌芽。到 20 世纪 30 年代,泛函分析已经形成一门独立的数学分支。一方面,泛函分析把具体问题抽象到更加纯粹的具有代数、拓扑和分析结构的函数空间中来研究,不断接受来自数学各方面新思想的浸润,与数学的其他分支相互渗透;另一方面,在泛函分析的发展过程中,也受到了来自数学外部力量的推动,包括物理、控制理论以及许多工程技术学科。现代泛函分析已演变成一个庞大的数学体系,呈现出与其他数学分支、其他学科深入交融、联动发展的趋势。泛函分析的研究主要包括:Banach 空间理论、算子理论和算子代数、非线性泛函分析、泛函分析应用等方面。

由于泛函分析的高度抽象化,并且与经典的分析、几何、拓扑、代数、函数论、群论、概率论、计算数学、最优化理论、控制理论和理论物理等学科的深度融合,这就要求在教材编写和教学内容的选取上,一方面要学习泛函分析自身的基本理论、思想和方法,提升学生的抽象思维能力和逻辑推理能力,另一方面又要切合硕士各个专业对泛函分析的共同需求。本课程内容正是基于以上目标而设计。

## 二、先修课程

数学分析、高等代数、点集拓扑、实变函数和复变函数等。

## 三、课程目标

本课程面向数学学院(系)各个专业的研究生,目标是在本科阶段泛函分析知识的基础上,进一步学习算子理论和算子代数、算子半群和非线性泛函分析的基础知识,及泛函分析在变分法、偏微分方程、优化理论、理论物理和工程学中的一些应用。通过泛函分析的学习,使研究生能够掌握泛函分析的基本原理、基本思想和方法,培养研究生综合运用泛函分析的数学思维能力、逻辑推理能力、提高学生的数学修养,为以后的进一步学习、数学研究和数学应用打下坚实的基础。提升研究生发现问题和解决问题的能力,以及把具体的问题抽象化,利用泛函分析的工具和方法解决理论问题和实际问题的能力。

## 四、适用对象

数学专业硕士和博士研究生,至少 64 学时。

## 五、授课方式

主要采用课堂讲授的方法。

## 六、课程内容

### 1. 泛函分析基础

主要包括抽象积分、复测度、度量空间、各种紧性的刻画、不动点定理在积分、微分方程中的应用等;赋范空间、Banach 空间、Hilbert 空间、线性泛函延拓定理以及泛函分析的三大基本原理(开映射定理、闭图像定理和共鸣定理)及应用等。

### 2. 拓扑线性空间

主要包括拓扑空间基础、局部凸空间、凸集分离定理、赋范空间上的弱拓扑及对偶空间上的弱\*拓扑、Banach-Alaoglu 定理、Krein-Milman 端点定理以及在优化理论中的应用等

### 3. 算子理论

主要包括各种特殊的算子类、共轭算子、线性算子的谱、紧算子及其谱理论、Fredholm 算子和指标、正算子和极分解等。无界线性算子有丰富的内容,可根据各学校的需求进行选择。

### 4. 算子代数初步

主要包括 Banach 代数、 $C^*$ -代数、乘法线性泛函、极大理想空间及 Gelfand 表示、GNS 构造、谱测度和谱积分、函数演算及正规算子的谱分解定理、算子空间上的各种拓扑、von Neumann 代数初步等。

### 5. 算子半群

主要包括向量值函数、Bochner 积分和 Pettis 积分、算子半群的概念、 $C_0$  类算子半群的表示、无穷小生成元、单参数酉算子群、Stone 定理及遍历理论等。

### 6. 非线性泛函分析

主要包括非线性算子的微分、隐函数定理、泛函极值、Brouwer 度、Leray-Schauder 度、不动点定理及其应用等。

## 七、考核要求

采取闭卷考试的方式。标准为:90~100,优;80~89,良;70~79,中;60~69,及格;0~59,不及格。

## 八、编写成员名单

步尚全(清华大学)、郭坤宇(复旦大学)、纪友清(吉林大学)、卢玉峰(大连理工大学)

## 07 科学计算

### 一、课程概述

科学计算作为当今科学研究的三大手段(理论分析、科学实验、计算机模拟)之一的计算机模拟的主要组成部分,是每个将来以科学研究为职业的研究生必须了解的。从某种意义上讲,一个国家的科学计算能力,是国家综合实力的一个重要指标。随着数据科学和人工智能等科学技术的发展,越来越多的数学学科研究生将投身这些方向的研究中,这必将对数学学科研究生科学计算能力的要求越来越高。在数学学科研究生中开设科学计算课程是非常必要的。

### 二、先修课程

数学分析、高等代数、微分方程(包括常微分方程和偏微分方程)的基础知识、(线性)泛函分析的基础知识、计算机基础知识(最好了解一点程序设计语言)、随机数学的基础知识。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,懂得科学计算的基本原理,掌握典型问题的科学计算方法及其理论,具备在计算机上解决一般科学计算问题的能力。

### 四、适用对象

数学学科所含二级学科(除计算数学外)的博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂理论教学和计算机实验教学相结合。

### 六、课程内容

#### 第一部分 理论部分(课堂教学)

##### 1. 科学计算的基本概念

数字计算机中数的表示与运算,计算中的逼近与误差,误差的产生、传播与控制。

##### 2. 线性代数方程组的解法

包括问题的条件数、消元法、经典的迭代法。大规模线性代数方程组的解法(共轭梯度法等)。线性最小二乘问题的解法。

##### 3. 代数特征值问题的解法

包括问题的条件数、幂法与反幂法、QR方法等(介绍广义特征值问题、几种经典的矩阵变换和奇异之分解等)。

##### 4. 非线性方程及方程组的解法

包括方程式的各种迭代法和方程组的 Newton 法与拟 Newton 法。介绍收敛速度的概念和各种方法收敛速度的理论分析结果。

##### 5. 优化问题的数值方法

包括一维问题的优化算法、无约束优化问题、约束优化问题、非线性最小二乘问题等。

##### 6. 微分方程的数值求解

常微分方程初值问题的数值方法(线性多部法、Rung-Kutta 方法),常微分方程边值问题的数值方法(有限差分法与有限元法),偏微分方程的数值方法(有限差分法与有限元法)。

##### 7. 插值逼近与样条函数及数值积分

包括插值逼近的基本概念,多项式插值(拉格朗日插值与艾米特插值),三角函数插值,样条函数的概念,三次样条插值问题与曲线拟合问题,数值积分的基本方法等。

##### 8. 快速算法

算法复杂性分析、快速 Fourier 变换等。并行算法简介。

##### 9. 不适定问题的数值方法及数值微分

##### 10. 随机模拟方法

包括随机数的计算机生成,高维数值积分的蒙特卡勒方法等。

注:内容 1~7 应是课程的必须完成的内容,而 8~10 可以视为开拓内容,根据情况采取灵活

的方式处理,如课外专题学术讨论、课外阅读作业等。

### 第二部分 实验部分

- (1) 常用数值分析软件的使用,例如当前的 MATLAB 软件。
- (2) 结合理论课内容,完成一些经典算法的计算机实现。

## 七、考核要求

理论部分通过考试方式考核,实验部分可通过完成实验报告或短论文方式考核。

## 八、编写成员名单

马富明(吉林大学)

## 08 微分方程

### 一、课程概述

微分方程(包括常微分方程和偏微分方程)是数学学科中十分重要的经典领域,与数学的基础领域(分析、几何与代数)以及物理、力学、化学、生物等问题都有密切关系,它是联系实际的重要途径。主要研究课题有:常微分方程与偏微分方程的定性分析和稳定性理论、适定性理论(存在性、唯一性和解对已知数据的连续依赖性)、初边值问题和解析理论;研究在泛函空间上的变分方法、偏微分方程及方程组的正则性理论和奇异性分析,非线性分析理论和微局部分析理论等。微分方程理论课程的学习,加上应用现代计算机与网络技术可以研究方程的精确解,并用来研究弹性力学和断裂力学中产生的具体问题,以及基层图像处理、编码分析、生物和化学中的有关问题等。

### 二、先修课程

本科常微分方程的基本课程、数学物理方程、泛函分析、变分法初步课程。

### 三、课程目标

通过本课程中基本概念和基本定理的阐述和论证,培养研究生的抽象思维与逻辑推理能力,提高研究生的数学素养。在重视数学论证的同时,强调数学概念的物理、力学等实际背景,培养研究生应用数学知识解决实际工程技术问题的能力。

### 四、适用对象

本课程设置的第一部分可以作为学术型硕士研究生的必修或选修课程。第二部分加深的课程可以作为一年级博士生的必修或选修课程。本课程适用于数学一级学科的分析类学科方

向(包括常微、偏微、几何分析和动力系统),授课教师可以根据本校研究生培养的具体情况对以下列举的教学内容做适当选择和增补,也可以适当调整课时数。

## 五、授课方式

适用于在课堂上使用黑板教学,但也可以利用现代电子设备,比如可以将本课程的主要内容用PPT投影出来,再在黑板上演算和讲解,这样做可以加深学生的印象,同时又能够融会贯通。

## 六、课程内容

### 第一部分(适用于学术型硕士研究生,54课时)

#### 第一章 常微分方程的稳定性和李雅普诺夫函数(6课时)

1. 常微分方程的基本定理
2. 李雅普诺夫(Lyapunov)函数
3. 常微分方程的稳定性和吸引性
4. 线性系统稳定性的代数条件
5. 线性系统稳定性的几何判据
6. 多项式系统稳定的几何判据
7. 常系数线性系统 Lyapunov 函数的构造

#### 第二章 Lyapunov 直接法的基本定理(6课时)

1. Lyapunov 直接法的几何思想
2. Lyapunov 稳定性定理
3. 一致稳定性定理和一致渐近稳定性定理
4. 渐近稳定性定理和等度渐近稳定性定理
5. 指数稳定性定理
6. 不稳定性定理

#### 第三章 李雅普诺夫直接法的拓广(6课时)

1. 自治系统稳定性定理的推广
2. Krasovaskii-Barabashin 渐近稳定性定理
3. Krasovaskii 不稳定定理
4. LaSalle 不变原理
5. 比较原理
6. 系统的解的有界性

#### 第四章 广义函数与 Sobolev 空间(10课时)

1. 广义函数的基本概念、基本空间
2. 广义函数及其运算
3. 具紧支集的广义函数和广义函数的构造定理
4. 缓增广义函数和 Fourier 变换
5. Paley-Wiener-Schwartz 定理



## 6. Sobolev 空间

## 7. Sobolev 空间的嵌入定理和迹定理

**第五章 偏微分方程的一般理论(6 课时)**

## 1. 偏微分方程的基本解(包括椭圆、抛物和双曲方程的基本解)

## 2. 偏微分方程的特征与分类

## 3. Cauchy-Kowalevskaya 定理

## 4. Holmgren 定理

**第六章 椭圆型方程(6 课时)**

## 1. 椭圆型方程边值问题的广义解

## 2. 椭圆型方程边值问题的可解性

## 3. 解的正则性

**第七章 双曲型方程(7 课时)**

## 1. 双曲型方程的能量不等式、解的唯一性和稳定性

## 2. Cauchy 问题解的存在性

## 3. 初边值问题解的存在性

## 4. 对称双曲组

**第八章 抛物型方程与算子半群方法(7 课时)**

## 1. 抛物型方程的定解问题,能量不等式和极值原理

## 2. 求解抛物方程初边值问题的 Galekin 方法

## 3. 算子半群与无穷小生成元

## 4. 算子半群方法的应用

**第二部分 (适用于博士生一年级,54~72 课时)****第一章 二维系统的平衡点(6~8 课时)**

## 1. 常系数线性系统

## 2. 非线性系统的平衡点与平衡点的稳定性

## 3. 线性近似方程为中心的情况

## 4. 非线性系统的高阶平衡点

**第二章 二维系统的极限环(8~10 课时)**

## 1. 极限环与极限环的稳定性

## 2. 后继函数与极限环

## 3. 极限环的指数与稳定性判断法

## 4. 平衡点的指数

## 5. 极限环位置的估计

## 6. 无穷远点和全局拓扑结构图

**第三章 动力系统(8~10 课时)**

## 1. 动力系统与导算子

## 2. 轨线的极限状态与极限集的性质

## 3. 截割与流匣

4. 平面极限集的性质与 Poincaré-Bendixson 定理

5. Poincaré-Bendixson 定理的应用

#### 第四章 微局部分分析与拟微分算子(8 课时)

1. 拟微分算子象征类及振荡积分

2. 稳定位相法

3. 拟微分算子代数

4. 椭圆和亚椭圆拟微分算子

5. 椭圆算子的逆和  $L^2$  有界性定理

#### 第五章 一般线性椭圆型方程和抛物型方程的 $L^2$ 理论(12~18 课时)

1. 解 Poisson 方程的变分方法及 Poisson 方程弱解的存在性和正则性

2. 抛物型方程的能量方法, Rothe 方法和 Galerkin 方法

3. Poisson 方程弱解和热方程弱解的整体有界性及 De Giorgi 迭代

4. Poisson 方程弱解的局部有界性及 Moser 迭代

5. 非齐次热方程弱解的局部有界性, 上下解方法

6. Laplace 方程解的 Harnack 不等式, 齐次热方程解的 Harnack 不等式

7. 椭圆型方程解的 Schauder 估计以及抛物型方程解的 Schauder 估计

8. 椭圆型及抛物型方程的极值原理和比较原理, 古典解的存在唯一性

#### 第六章 一阶拟线性双曲型偏微分方程(12~18 课时)

1. 一阶拟线性双曲型方程光滑解的局部存在性以及解的爆破

2. 分片光滑解, 激波和稀疏波

3. R-H 条件, 熵条件和熵解

4. 单个方程的激波理论, Burgers 方程

5. 熵解的存在性和唯一性

6. 方程组的 BV 熵解的存在性

7. Riemann 问题, Glimm 格式

8. 补偿列紧理论, 不变区域理论

### 七、考核要求

本课程第一部分可以采取期末笔试的方式考核(按照百分制,60 分以上为合格);本课程第二部分可以采取期末笔试的方式考核,也可以选择做小论文的形式来考核(笔试按照百分制 60 分以上为合格,写小论文按照优良中差来打分)。

### 八、编写成员名单

陈化(武汉大学)

## 09 组合数学

### 一、课程概述

组合数学主要研究满足一定条件的组态的存在性、计数及构造等问题,它大体上可分为代数与计数组合学、图论、组合设计、组合优化等。近年来,计算机科学、编码理论、数字通信等学科的迅速发展,提出了一系列需要组合数学解决的理论和实际问题,加之组合数学自身以及其在其他数学分支的应用使得组合数学成为当今发展极为迅速的数学分支之一。组合数学应是数学学科研究生的必备基础课程,学好本课程,可为进一步学习计算机科学、编码和密码学、网络结构等专业课程打下坚实的基础。

### 二、先修课程

微积分、线性代数、概率论。

### 三、课程目标

掌握组合计数、存在性理论、图论基础、组合设计、组合的代数和概率方法等基本原理和方法,强调组合思想及组合数学在各个领域的应用。

### 四、适用对象

基础数学、应用数学、运筹学与控制论等方面的博士研究生和硕士研究生。

### 五、授课方式

主要采用课堂授课,配合课后练习与答疑。

### 六、课程内容

#### 1. 预备知识

集合与关系、偏序集、初等计数方法、组合恒等式。

#### 2. 递推关系与生成函数

线性齐次递推关系、线性非齐次递推关系、普通生成函数、指数型生成函数。

#### 3. 容斥原理

容斥原理、偏序集上的 Möbius 反演、生成函数与容斥原理的推广。

#### 4. 特殊计数序列

Catalan 数、Stirling 数、分拆数、 $q$ -模拟。

#### 5. Pólya 计数定理

群在集合上的作用、置换群的轮换指标、Pólya 计数定理、带权的 Pólya 计数定理。

#### 6. 图论

基本概念、树、连通性、欧拉图和 Hamilton 图、染色理论、匹配、独立集、覆盖、流与割、Menger 定理。

#### 7. 代数图论

图谱、连通度、扩散系数、Ramanujan 图、强正则图。

#### 8. 鸽笼原理与 Ramsey 理论

鸽笼原理、Ramsey 理论、相异代表系、Hall 定理、矩阵的组性质。

#### 9. 组合设计

关联结构、 $t$ -设计、平衡不完全区组设计、有限射影平面、Hadamard 矩阵和 Hadamard 设计、正交拉丁方、差集、设计与码。

#### 10. 代数方法

奇镇定理、相交的集合、Erdős-Ko-Rado 定理、多项式空间、组合零点原理。

#### 11. 概率方法

随机图、线性与修补、二阶矩、Lovász 局部定理。

#### 12. 极值图论

正则引理、移除引理、嵌入引理、计数引理、随机选择。

### 七、考核要求

总考核成绩综合考虑平时课堂练习表现、课后习题完成情况与期末考试得分。

### 八、编写成员名单

冯荣权(北京大学)、王光辉(山东大学)

## 10 运筹学

### 一、课程概述

“运筹学”(Operational Research, 现常用 Operations Research)这一名词最先出现在“二战”期间(我国在 1956 年曾用过“运用学”的名词,1957 年正式定名为“运筹学”)。当时为对付德国空袭,英国军方组织一些跨学科的专家研究如何有效运用雷达,并把这种工作称为“Operational Research”。事实上,运筹学的早期工作可追溯到 1914 年提出的兰彻斯特战斗方程。爱尔朗 1917 年在研究电话通信系统时提出的队论的一些著名公式;丹捷格在 1947 年发表的求解线性规划问题的单纯形法;冯·诺伊曼和摩根斯坦合著的《博弈论与经济行为》(1944 年)等都是早期运筹学发展史上典型代表之作。

“二战”以后,运筹学的研究中心从英国转移到了美国,从军事部门转移到了经济管理部门,研究的范围也渐趋扩大。20 世纪五六十年代是运筹学蓬勃发展的开端。在 20 世纪 50 年代中

期,钱学森、许国志等教授将运筹学由西方引入我国,并结合我国的特点在国内推广应用。迄今,许多大学的数学学院、工学院及管理學院等都开设运筹学课程。

运筹学的主要特点包括:以数学为主要工具,寻求解决各种问题的最优方案;从系统的观点出发,研究全局性的问题和综合优化的规律;强调成果的实用性和对研究结果的“执行”,后者是运筹工作中的一个重要组成部分;由各种专家综合应用多种学科的知识来解决实际问题是运筹学研究的重要特点;理论和应用的发展相互促进。

运筹学的方法和实践已在科学管理、工程技术、社会经济、军事决策等方面起着重要的作用并已产生巨大的经济效益和社会效益。同时,运筹学以越来越快的速度渗透到信息科学、生命科学和能源科学等前沿基础性研究中去,成为这些学科不可缺少的研究工具。

总之,运筹学的发展具有很强的实践需求背景,是一门集基础性、交叉性、实用性于一体的学科,它广泛应用现有的科学技术知识和数学方法,解决实际中提出的专门问题,为决策者选择最优决策提供定量依据,因此也被称为“做得更好的科学”(Science of Better)。凡一切可以量化的管理系统都在其研究范围内。因此,学习运筹学对于几乎所有专业的研究生都是十分重要和非常必要的。

## 二、先修课程

本课程所需的前期课程取决于欲学习运筹学的那些分支。一般来说,若主要关注确定性模型,则数学系的学生需要基本的数学分析、高等代数的知识。若对随机模型亦感兴趣,则还需要学习概率论、数理统计的基础知识。若想进一步学习动态、随机的复杂模型,则应进一步掌握一些随机过程甚至偏微分方程的基本理论。对于工科学生来说,则高等数学、线性代数的基本知识是必须的。

## 三、课程目标

研究生应该学会将不同领域的实际问题构建成相应的运筹学模型;能基于合适的运筹学分支的知识,对所建模型的基本性质进行分析,并进而选择恰当的算法对其进行有效求解;能通过对模型的检验、对算法的评估来对所得最优解做进一步的稳健性分析,以便更好地指导解的实施与实际问题的有效解决。对于数学系的研究生,还应具备对感兴趣的运筹学模型或分支进行理论研究、提出改进模型的方法、设计新算法的途径以及发展新理论,从而推动运筹学的发展。

## 四、适用对象

运筹学的经典分支是所有应用数学、工商管理、电信工程、机械工程、经济金融等专业的硕士、博士研究生都需要学习的基本技能。博士阶段的学生则可以根据需要选修一些如线性、非线性规划,随机规划,离散时间最优控制、动态存储、动态博弈等方面的知识;特别是数学系的研究生,可以考虑对运筹学一些近代分支进行深入学习,以便开展相应的学术研究。

## 五、授课方式

运筹学内容非常丰富,不同分支源于解决不同领域实际问题的需要。为此,建议主要采用多媒体的教学方式,以便能生动、快速地展示一些实际问题或应用案例,使学生很快掌握运筹学

相应分支的产生背景与适用范围,且便于讲授相关的算法、动态演示算法的迭代过程或仿真效果。教师应对相关分支产生的历史、概念引进的必要性、模型的适用范围以及算法的实现等进行系统的解读;应适时配合板书,说明有关模型的推导或算法的数学性质。对于强调应用或管理、工程专业的研究生,可考虑配合课外的案例教学、小项目研究(mini project)等,使研究生切实掌握如何运用运筹学的相关知识来解决实际问题的能力。对于数学系的研究生,特别是博士研究生,则要坚持理论证明、算法设计和分析与实际应用并举;而工科研究生虽然以应用为主导,但能够接受的理论证明也是必要的。

## 六、课程内容

运筹学内容丰富、应用范围广,已形成了一个相当庞大的学科体系。从模型特点分类,它既包括确定型模型也包括随机型模型,既包括线性模型也包括非线性模型,既包括静态模型也包括动态模型。依据各个分支的特点,可以将运筹学的主要内容分类如下。

### 1. 规划论

主要解决在给定资源约束下的目标最优化(效益、成本、效用等),包括线性规划、非线性规划、整数规划、动态规划、随机规划、多目标规划等。这部分是重点内容。

### 2. 网络分析

主要研究生产组织、大型工程计划管理中诸如最短路径问题、最小费用流问题、最优指派问题等,主要包括图论、网络规划、网络计划技术。

### 3. 排队论

主要研究服务系统中服务效率和服务成本极其优化的问题,解决实际中与排队现象有关的各种问题。排队论又称随机服务系统。

### 4. 博弈论

研究具有利害冲突的各方,如何制定出对自己有利从而战胜对手的斗争策略。博弈论又称对策论。

### 5. 决策论

研究决策者如何从多个选项中评价和选择一个最优方案,从而能达到他的预期目标。

### 6. 存储论

研究如何确定合理的存储量、购货批量和购货周期。存储论也称为库存论。

### 7. 可靠性理论

研究如何保证由成千上万个工作单元或零件组成的复杂系统或设备的工作稳定性或可靠性。

经过多年的发展,上述每个分支的内容都非常丰富,许多都发展成为独立的研究领域;而不同分支的内容、特点可能迥异。

■重点:培养学生针对欲解决问题的特性,能选取合适的运筹学分支方法对其进行描述和求解,掌握定量分析问题的基本技能和数学方法,依据需求对现有模型进行改进,或发展新的理论与算法的研究能力。

■难点:不少问题理论上可采用不同的运筹学模型进行刻画。如何根据具体要求进行抉择,如何平衡建模的精确性与求解效率,如何从解决实际问题的过程中发现新的学术问题,发展新

的模型、理论与算法,然后再反哺促进更好地解决现实问题。这一方面需要教师在讲授过程中有意识地培养学生在这些方面的能力,另一方面需要学生不断摸索,在自学、解决问题的过程中体会、提高自己的上述能力。

## 七、考核要求

对于大面积的硕士研究生课程,可采用闭卷方式考核,侧重其对运筹学基本知识的掌握情况;针对不同专业特定开设的课程,特别是博士研究生课程,建议以开卷形式,要求学生从大的方面,撰写研究报告或小项目总结,着重考核其对运筹学思想、建模、算法设计、理论分析与解决问题效果等的综合能力。

## 八、编写成员名单

陈志平(西安交通大学)、张立卫(大连理工大学)、朱书尚(中山大学)

# 11 控制理论

## 一、课程概述

控制理论是第二次世界大战之后由于自动化技术的需要而产生的新的工程科学理论。由美国数学家维纳于1948年在其出版的专著《控制论》中所开创,研究机器对信号的接收与处理。但机器是人造的系统,维纳所著的《控制论》一书的副标题《或关于在动物和机器中控制和通信的科学》所表达的正是人在机器控制中的动态特征。控制论是对原理和机理的探索,控制理论则是原理和机理的应用。

要使得机器能代替人的劳动,就自然需要机器能像人一样地工作。智能生命体行为有两个最主要的特点:反馈和优化,这也构成了自动控制的基本原理和核心技术。反馈是根据自己的状态决定行动的一种机制。在充满不确定性的世界里,反馈是每个成功的人或者动物乃至机器必需的选择。但不是所有的反馈都是可行的,只有相对优化的反馈才有意义。所以控制是一门(人为)设计相对优化反馈的科学。

自动控制的思想虽然可以追溯更早,但主要的还是18世纪开始的主要用于控制温度的自动控制装置和在风车中使用的离心调速器。集大成者是瓦特的蒸汽离心调速器,这是发生在1788—1789年科学技术史上最重要的历史事件。整个19世纪的前70年,蒸汽离心调速器得到了极大的发展。钱学森在《工程控制论》修订版的序言中阐述现代化、技术革命与关系时指出:瓦特的蒸汽机是大工业普遍应用的第一个动力机。物理学家麦克斯韦在1868年出版《论调速器》,奠定了调速器的理论基础,催生了熟知的Routh-Hurwitz稳定性判据。进入19世纪后期,第二次工业革命由电的广泛使用开启,自动控制成了必需。1922年,Nicholas Minorsky给出了适用于位置控制系统而后广泛使用的比例-积分-微分(PID)控制器的一般数学表达式。Harold

Stephen Black 在 1927 年设计了第一个电话通信中的负反馈放大器。Harry Nyquist 在协助 Harold Stephen Black 的过程中分析了负反馈放大的稳定性问题,在 1932 年发表了现在熟知的奈奎斯特稳定性判据一文。在第二次世界大战期间,火炮跟踪问题引发了维纳关于随机控制的研究。维纳在 1948 年发表著作使得控制理论正式进入数学的舞台。钱学森在 1954 年出版的《工程控制论》,使得控制理论在工程中得以实现。总的说来,1940—1960 年是经典控制理论的形成、发展时期。研究对象是单输入、单输出时不变系统,主要方法是基于传递函数的频域法。一经有了数学的基础,控制理论在 1960—1980 年代开始了飞速发展的黄金时代。1960 年,第一次国际自动联合会(IFAC)在莫斯科举行,三位世界级的数学家,苏联的庞特里亚金、美国的贝尔曼、卡尔曼分别报告了现在称为最优控制的最大值原理、动态规划方法和含有量测噪声的状态估计方法,开启了 1960 年到 1980 年现代控制理论的新时期。这个时期的研究以数学模型为出发点,研究多输入、多输出系统,主要方法是状态空间法,且多种数学工具都在控制理论中有应用。1980 年代以后,控制理论出现了一个范式性转移的趋势,这就是鲁棒控制理论的出现。鲁棒控制理论充分考虑了数学模型难以建立的实际困难,实际上不确定性才是控制理论需要解决的主要问题。如果一个系统在确定的环境下运行,所有的控制问题最后都会因技术的进步归于制造业的问题。控制理论之所以有用,恐怕还在于其能处理系统中的不确定性。随着计算机和互联网的发展,下一代的控制理论也许朝着网络化、智能化、分布式控制的方向发展。面对的最大挑战如:

- (1) 控制系统和环境的不确定、复杂性;
- (2) 控制系统的规模庞大且结构复杂,如网络化控制系统;
- (3) 计算机高度介入控制系统的设计;
- (4) 与众多学科的交叉。

控制理论是应用数学的一个分支,也是一门工程科学。大部分的研究人员来自数学、自动化、电子与电气工程、计算机、机械工程等专业。最大的国际学术组织是国际自动控制会(IFAC),从 1960 年在莫斯科举行第一次大会起,每三年举行一次国际大会,每年召开的与控制有关的国际会议超过 300 次,影响最大的是美国电子与电气工程师协会 IEEE 举办的控制与决策年会 CDC,在全世界 IEEE 有超过 40 万的会员。

控制理论发展到现在,已经有几种不同的课题。最基本的课题包括集中参数(有穷维系统)的线性系统理论、非线性系统理论、随机控制系统理论、分布参数系统理论(无穷维)。

本课程因此需要让研究生明确控制理论的基本方法和理论,包括基于传递函数方法的频域理论和基于状态空间的时域理论。

## 二、先修课程

控制理论的前期课程并不需要很多,一般来说,数学系控制理论专业的学生需要基本的数学分析、高等代数(特别是矩阵论)、常微分方程、复变函数、傅里叶分析。如果需要学习最优控制(极大值原理)的基本理论,则需要掌握一些变分法、凸分析的基础知识。如果需要知道偏微分方程控制的基本理论,则需要一些泛函分析、数学物理方程的知识。如果需要知道随机控制的理论,则需要一些基本的概率论、实变函数、随机过程、随机微分方程的基础理论。对于工程学科的控制理论课程,则需要高等数学、矩阵理论、常微分方程的基础知识,最好还有一点复变



函数的基础知识以理解古典控制原理中的一些方法。

### 三、课程目标

控制理论是最大的交叉学科之一,应用数学、自动化、电子与电气、电子工程、机械工程(尤其是液压专业)专业的研究生大多数需要学习自动控制理论。大体来说,线性系统的基本理论是每个学习控制理论的学生必须熟练掌握的知识,包括时域分析和状态空间的频域分析,这是所有以后进一步学习和研究的基础。根据不同的学科,侧重点的不同,安排一些选修的课题,例如非线性系统、随机系统(特别是线性的 Kalman 滤波)、分布参数系统理论。其中非线性系统指的是集中参数的非线性系统,即用常微分方程描述的非线性系统。要真正理解控制理论的研究,非线性系统是非常合适的选题,因为一些线性系统的理论推广到非线性系统需要特别的办法,例如系统的零点、线性系统有几种定义是等价的、单输入、单输出系统就是传递函数的零点。可是非线性系统没有传递函数的概念,所以需要诸如零动态才能说得清楚。对研究生来说,线性系统和一些非线性系统方面的知识可能是大部分学生需要掌握的基础知识,能够阅读一些基本的线性系统和非线性系统文献是起码的要求。

### 四、适用对象

线性系统理论是所有应用数学、自动化、电子与电气、电子工程、机械工程专业硕士、博士研究生都需要学习的基础理论。博士阶段的学生则可以根据需要选修一些非线性系统、随机系统和分布参数系统的控制理论,特别是数学系控制理论专业的研究生。

### 五、授课方式

传统的教学方式不会改变太多,还是需要有控制理论研究经验的老师课堂讲解为主。多媒体的教学是必需的选择,因为通过动画、数值仿真让学生亲历控制设计过程与效果是非常好的现代教学手段。但这不能代替教师对课程历史、概念引进的必要性、用途、原理的讲解。教师的研究经验在很大程度上决定着所授课程的水平,照本宣读对任何的课程都不是好的办法。数学系的控制课程则要坚持理论的证明,但这和纯粹数学的教学有所区别,需要说清楚理论的用途。工程系的控制课程虽然以应用为主导,但能够接受的理论证明也是必要的。

### 六、课程内容

课程的主要内容是开环控制系统的性质、反馈设计和系统分析(包括频域和时间域的系统分析)。

- 重点、难点:对控制思想和控制方法的理解和掌握。

开环系统的性质包括多输入、多输出线性系统的状态空间表示,频域的输入、输出表示及其等价关系;系统方块图和信号流图;开环系统的可控性、可观性以及二者的对偶性原理;可控性从 Gram 矩阵开始,导出 Kalman 秩条件和 Hautus 引理,直到最后的极点配置;极点配置与状态反馈镇定有关,所以稳定性理论与 Lyapunov 方法与 Lyapunov 方程可以就此引出。特别是对可控的系统通过对偶系统的输出解析的求出实现状态转移的能量最优控制非常的重要,因为这可以推广到无穷维线性系统特别是线性双曲系统的可控性问题。而且这样的对偶关系也给出了

数值的求解实现状态转移的可能性;能稳性与可检测性以及二者的关系。其中状态估计的观测器设计方法最为重要。观测器是从状态反馈过渡到输出反馈最主要的手段,在非线性系统、分布参数系统一切的控制设计中发挥着极端的重要性。线性系统的分离性原理由观测器设计后导出,这在随机系统的 LQG 中有相应的推广。自然地,线性系统的标准型可以在各个概念的分别讲解后完成。开环系统的零点包括多输入、对输出系统的传输零点,因此导致非极小相位系统也是开环系统的基本概念之一。由此才能正确地理解控制理论最大问题之一的输出调节和跟踪。因为大部分的控制系统并不是调整所有的状态,输出跟踪就是在保证系统有界的大前提下使得性能输出跟踪预定的轨道。

控制策略设计的方法和途径很多,其中几个基本的方法例如线性状态反馈、输出反馈、PID 原理、基于矩阵 Riccati 方程的 LQ 方法、对付不确定性的内模原理,研究生完全可以掌握。如果觉得随机系统控制理论需要的数学基础太多,则对确定性系统的 Kalman 滤波完全可以在 LQ 设计后讲清楚。讲清楚 PID 的同时需要掌握稳定性分析的 Routh-Hurwitz 判据的理论。

系统分析主要是一阶、二阶系统的瞬态响应, Nyquist 稳定性判据,控制系统的分析与综合。在这方面 LQ 问题是一个理想的示例。单输入、单输出系统的根轨迹法也是需要精通的理论。

以上主要的是线性系统问题。非线性系统则可以引入相平面方法、Lyapunov 函数方法、反馈线性化方法以及相对阶、零动态、无源性原理等概念。

现代控制理论大部分内容还是建立在数学模型基础上的理论。为此,在控制理论的开始可以加入一些系统辨识包括建模的内容。在教学内容上也可以根据不同的授课对象加入一些数值算法。

## 七、考核要求

课程考核还是围绕开环性质(可控、可观、可镇定、可检测),控制设计(状态反馈镇定,基于观测器的输出反馈镇定, PID 以及一般的动态反馈控制),和系统分析三部分所掌握的理论和分析能力。数学系的学生以理论证明为主,工程系的学生则以熟练掌握基本理论,且解决问题的能力为主。

## 八、编写成员名单

郭宝珠(中国科学院数学与系统科学研究院)、邓飞其(华南理工大学)、夏元清(北京理工大学)

# 12 概率论与数理统计

## 一、课程概述

本课程为概率论和数理统计专业博士、硕士研究生的专业基础课,并与数学类其他课程,如

偏微分方程、调和分析、微分几何等有紧密的联系。近 20 年来,概率论与数理统计从理论到应用都有重要进展,在物理、生物、控制、金融等诸多领域有着广泛的应用,本课程的内容将为学生从事相关理论研究和应用研究奠定基础。

## 二、先修课程

实变函数、泛函分析。

## 三、课程目标

本课程为概率论和数理统计专业博士、硕士研究生的专业基础课,其内容是以实变函数、泛函分析等为理论基础。概率论系统介绍测度论理论、几种重要的随机过程(离散时间鞅、马氏链、布朗运动、Lévy 过程、平稳过程、马氏过程等)与随机分析理论(随机积分、Itô 公式等)。通过本课程的学习,希望学生能全面地掌握测度论、随机过程、随机分析的基础知识。数理统计系统地讲授数理统计基础性的概念、方法、理论和计算,为今后学习统计学的各个分支、从事专业研究以及应用统计学打下基础。

## 四、适用对象

概率专业硕士、博士研究生的专业课和相关学科研究生的选修课。

## 五、授课方式

课堂讲授与上机实习。

## 六、课程内容

### 第一部分 概率论

概率论分为三章,分别为测度论、随机过程和随机分析。

#### 第一章 测度论

##### 1. 集合类与测度

集合运算、几何形式的单调类定理、外测度与测度扩张、测度逼近。

##### 2. 可测映射

可测映射、函数形式的单调类定理、可测函数的收敛。

##### 3. 积分和函数空间

积分的定义和性质、积分和极限换序、不定积分和符号测度、 $L_p$  空间和对偶空间、Daniell 积分。

##### 4. 乘积空间上的测度与积分

乘积可测空间、乘积测度与 Fubini 定理、由  $\sigma$  有限核生成的测度、无穷乘积空间上的概率测度、Kolmogorov 相容性定理和 Tulcea 定理的推广。

##### 5. Hausdorff 空间上的测度与积分

拓扑空间、局部紧 Hausdorff 空间上的测度与 Riesz 表示定理、Hausdorff 空间上的正则测度、空间  $C_0(X)$  对偶、用连续函数逼近可测函数、乘积拓扑空间上的测度与积分、波兰空间上有限测度

的正则性。

#### 6. 测度的收敛

欧氏空间 Borel 测度的收敛、距离空间上有限测度的弱收敛、胎紧和 Prohorov 定理、可分距离空间上概率测度的弱收敛、局部紧 Hausdoff 空间上 Random 测度的收敛。

### 第二章 随机过程

#### 1. 离散时间鞅

鞅的概念、鞅不等式、Doob 收敛定理、最优停时定理等。

#### 2. 数状态的马氏过程

随机游动、分枝过程、可数状态离散时间马氏过程的状态分类、遍历理论和泛函的极限分布、可数状态连续时间的马氏过程的基本概念及转概阵的分析理论简介。

#### 3. 平稳独立增量过程(Lévy 过程)

Poisson 过程、Poisson 点过程、布朗运动(包括反射原理、反正弦率、局部时、重对数率、不变原理等)、稳定过程、Lévy 过程。

#### 4. 马氏过程一般理论简介

马氏半群、Feller 过程、强马氏性、不变测度、遍历性。

### 第三章 随机分析

#### 1. 鞅及其性质

随机过程的可测性(停时,适应过程,循序可测过程)、鞅(离散时间鞅,连续时间鞅)。

#### 2. 布朗运动及平方可积鞅

Brown 运动(定义和平方变差)、连续平方可积鞅、连续局部鞅以及连续半鞅的随机积分、平方变差过程。

#### 3. 平方可积鞅及随机积分

半鞅的 Itô 公式、BDG 不等式、指数鞅和 Girsanov 定理、连续局部鞅的随机积分表示(弱可料表示,强可料表示)。

#### 4. 布朗运动和偏微分方程

偏微分方程解的概率表示、调和函数与 Dirichlet 问题、Feynman 和 Kac 公式。

### 第二部分 数理统计

数理统计共分为五章,分别为高等数理统计、多元统计分析、非参数统计、回归模型和生存分析。

### 第四章 高等数理统计

#### 1. 预备知识

#### 2. 点估计

#### 3. 点估计的大样本性质

#### 4. 假设检验

#### 5. 区间估计

#### 6. Bayes 统计

#### 7. 影响曲线与稳健估计

#### 8. 拟合优度检验与非参数检验

## 9. U 统计量

## 10. 统计计算方法

## 11. 经验似然和 GEE 方法

## 12. 多重比较

## 第五章 多元统计分析

### 1. 常用的多元分布

多元正态分布、Wishart 分布、 $T^2$  统计量及其他常用统计量。

### 2. 判别分析

距离判别、Fisher 判别、Bayes 判别等。

### 3. 聚类分析

距离和相似系数、K-means 聚类、分层聚类、支持向量机等方法。

### 4. 主成分分析

总体主成分分析、样本主成分分析。

### 5. 因子分析

因子分析模型、因子旋转、因子得分。

### 6. 典型相关分析

典型相关系数与典型变量、广义相关系数。

### 7. 多变量回归

参数估计、假设检验、变量选择。

## 第六章 非参数统计

### 1. 非参密度函数的估计和检验

### 2. 非参数回归

### 3. 部分线性模型

### 4. 二元选择模型

### 5. 可加模型

### 6. 半参变系数部分线性模型

## 第七章 回归分析

### 1. 回归分析基础知识

### 2. 模型概论

### 3. 参数估计

### 4. 假设检验和区间估计

### 5. 模型诊断

### 6. 方差分析模型

### 7. 协方差分析模型

### 8. 混合效应模型

### 9. 广义线性模型

## 第八章 生存分析

### 1. 基本概念和基本模型

2. 删失和截断
3. 右删失和左截断数据的生存时间函数的非参数估计
4. 其他抽样方案下生存时间函数的估计
5. 单变量估计的核平滑方法
6. 非参数估计的假设检验
7. 固定协变量的半参数比例危险回归
8. 半参数比例危险模型的改进
9. 加法危险回归模型
10. 参数模型的统计推断

## 七、考核要求

闭卷笔试。

## 八、编写成员名单

董昭(中国科学院)、胡晓予(中国科学院大学)、曹桂兰(中国科学院大学)、张三国(中国科学院大学)、孙志华(中国科学院大学)

### 01 高等量子力学

#### 一、课程概述

高等量子力学课程是物理学科研究生课程体系中最重要几门主干基础课和必修课之一,为后续限制性和选修性专业课程的先修课程。

#### 二、先修课程

初等量子力学的基础知识。

#### 三、课程目标

修完本门课程后,要求做到在大学本科量子力学水平之上进一步加强量子理论基础,提高运用量子理论解决具体问题的能力,准确理解一定的专题性内容,体会从非相对论量子力学到相对论量子力学乃至量子场论的过渡。

#### 四、适用对象

物理学硕士或博士研究生。

#### 五、授课方式

由于涉及较多的理论公式推导,课程比较适合采用传统的板书教学,同时适当利用一些现代多媒体信息技术辅助教学。

#### 六、课程内容

##### 第一章 量子力学的数学基础与物理原理

(1) Hilbert 空间的定义,态矢的内积及正交性,右矢和左矢,基矢和子空间,空间的直和与直积。

(2) 关于算符的基本概念和运算,厄米算符的基本特性、算符的本征态矢和本征值,态矢的外积与投影算符。

(3) 量子力学的基本原理(关于量子态、力学量、量子测量、量子态动力学演化及全同粒子的基本假设),不确定关系。

(4) 表象与表象变换。完备力学量集与表象,表象基矢的正交性和完备性,具体表象中量子力学的矩阵形式,表象变换与幺正算符,坐标表象与动量表象。

(5) 谐振子的粒子数表象与相干态表象\*, 谐振子相干态及其性质\*, 相干态表象中谐振子问题的解\*, 谐振子的压缩相干态\*。

## 第二章 量子动力学

(1) 薛定谔方程与时间演化算符, 编时乘积与时间演化算符的级数展开式。量子力学的三个绘景(薛定谔绘景、海森堡绘景和相互作用绘景), 三种绘景下态矢和力学量随时间的演化。

(2) 传播子及其物理意义\*\*, 路径积分的物理思想\*\*, 一维自由粒子和一维谐振子系统传播子的计算\*\*, Feynman 路径积分理论与薛定谔方程的等价性\*\*, 位形空间和相空间的路径积分\*。

## 第三章 量子力学的新进展

(1) 密度算符与密度矩阵, 纯态与混合态, 纯态及混合态的密度矩阵, 密度矩阵中各分量代表的物理意义, 混合态密度算符分解的非唯一性, 密度算符的时间演化(Von Neumann 方程)。复合系统的直积态与纠缠态, 约化密度矩阵, Schmidt 分解\*, Von Neumann 熵\*。

(2) EPR-paradox, Bell 不等式, 薛定谔猫态佯谬, 纠缠与退相干。

(3) 绝热近似与 Berry 几何相, Aharonov-Bohm 效应。

## 第四章 角动量理论

(1) 无穷小转动与角动量算符的定义, 从角动量算符的对易关系导出 $(\hat{L}^2, \hat{L}_z)$ 共同本征态及本征值, 角动量算符在 $(\hat{L}^2, \hat{L}_z)$ 表象下的矩阵元。

(2) 角动量的耦合, 耦合表象基矢与非耦合表象基矢, Clebsch-Gordan 系数的若干性质及计算方法。三个角动量的耦合\*。

(3) 转动算符表达式的导出, SO(3)和SU(2)群, 欧拉转动, 转动算符的欧拉角表示, 转动算符的若干性质及应用。

(4) Wigner-Eckart 定理, 不可约张量算符(Wigner 的定义与 Racah 的定义), 低阶不可约张量算符的性质, 不可约张量算符的直积\*\*, Wigner-Eckart 定理的证明\*\*, Wigner-Eckart 定理的应用举例\*\*。

## 第五章 量子力学中的对称性

(1) 空间对称变换(空间反演、平移及空间转动), 空间对称性与守恒量, 连续性对称变换和离散性对称变换, 诺特(Noether)定理。

(2) 哈密顿量的对称性群, 能量简并与对称性的关系, 微扰对能级简并的影响。

(3) 空间反演对称性与宇称。

(4) 时间反演对称性与 Kramers 简并。

## 第六章 散射理论

(1) 弹性势散射, 散射振幅, 微分散射截面, 求解散射振幅的格林函数方法。

(2) 形式散射理论, Lippmann-Schwinger 方程, 自由格林算符与全格林算符, 格林算符的 Dyson 方程, 波算符, 跃迁算符, 散射算符, 光学定理。

(3) Lippmann-Schwinger 方程的坐标表象, 自由格林算符的坐标表象, 散射振幅的 Born 级数, Born-近似及其成立条件, 汤川势散射与库伦势散射\*\*。

(4) Lippmann-Schwinger 方程的角动量表象, 分波法的导入, 分波的散射振幅及相移, 相移的 Born-近似公式, 中心势散射的逆问题\*, 几种简单势场下 s-波散射截面的计算\*。



(5) 其他形式的散射 \* \*, 考虑粒子自旋的散射 \* \*, 全同粒子散射, 非弹性散射, 相移的 Born-近似公式 \* \*, 中心势散射 \*。

### 第七章 二次量子化方法

(1) 全同性原理, 交换对称性, 玻色子和费米子。

(2) 全同玻色子系统的二次量子化, 坐标表象中的基矢, 单体算符和二体算符的矩阵元, 粒子数表象中的基矢, 粒子数表象中单体算符和二体算符的构成。

(3) 全同费米子系统的二次量子化, 坐标表象中的基矢, Pauli 不相容原理, 单体算符和二体算符的矩阵元, 粒子数表象中的基矢, 粒子数表象中单体算符和二体算符的构成。

(4) 场算符, 单体和二体算符的场算符表达式 \*。

(5) 二次量子化方法的应用 \* \*, 弱相互作用玻色气体模型 \* \*, 相互作用电子气模型 \* \*, 超导 BCS 理论的二次量子化描述 \* \*。

### 第八章 场量子化

(1) 经典场。弹性场、电磁场。

(2) 场量子化。声子、光子, 零点能和 Casimir 效应。

(3) 物质和场的相互作用, 原子自发辐射, 激光原理, 切伦科夫辐射。

### 第九章 相对论量子力学

(1) Klein-Gordon 方程, 连续性方程, 负概率与负能量问题, Klein-Gordon 方程的非相对论极限, 电磁场作用下的 Klein-Gordon 方程 \*。

(2) Klein-Gordon 场的正则量子化 \*。

(3) Dirac 方程的引进,  $\alpha$  与  $\beta$  的矩阵表示, 连续性方程, Dirac 的空穴理论, Dirac 粒子的自旋, 体系的守恒量。

(4) 电磁场作用下的 Dirac 方程(非相对论极限), Pauli 方程的导出, 自旋-轨道相互作用算符的导出, Klein 佯谬。

(5) Dirac 方程的两个严格解(自由电子的平面波解, 氢原子的严格解)。

(6) Dirac 场的正则量子化 \*。

注: 带 \*、\* \* 的章节可视实际教学情况定为选修内容。其中带 \* \* 的内容相对带 \* 的内容更深更难。

■ 重点: 二次量子化、时空对称性、角动量理论、散射理论及 Dirac 方程。

■ 难点: 二次量子化理论中多体算符、时间反演对称性、角动量理论中的用欧拉角描写转动矩阵以及不可约张量、Dirac 方程以及形式散射理论, 尤其形式散射理论通常是学生觉得最困难的知识点。

## 七、考核要求

本课程的考核方式为笔试, 60 分为合格通过。

## 八、编写成员名单

朱世琳(北京大学)、郑以松(吉林大学)、吴佳俊(中国科学院大学)

## 02 群论

### 一、课程概述

本课程为理论物理学二级学科研究生的专业核心课,及其他相关专业研究生的专业普及课。

### 二、先修课程

线性代数、量子力学。

### 三、课程目标

群论是研究系统对称性的有效工具。本课程要学习群论的基本理论及其在物理学中应用的基本方法,重点要求掌握群及其线性表示理论,学习正多面体对称群、三维转动群、置换群、晶体点群和空间群、 $SU(N)$ 群的基本性质。通过本课程的学习,希望学生掌握群论的基本知识,学会用群论研究物理系统对称性质的基本方法。

### 四、适用对象

物理专业的博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

推荐以板书方式进行课堂讲授,为学生预留思考时间,采取课堂讨论的方式进行课堂互动交流,辅以 ppt 文件帮助学生记录重点内容,每周安排答疑,并适当安排习题课讲解学生在习题中出现的共同问题。

### 六、课程内容

该课程建议课时数为 60~80。\* 号标记内容根据选课学生专业分布和具体教学课时限制适当选取。

#### 绪论 群论与对称性

教学目标:概述对称性的研究在物理学的发展中起着越来越重要的作用,而群论是研究系统对称性的有效工具。简单介绍课程的进行方式和需要的基础知识。

#### 第一章 数学准备

教学目标:综述本课程必备的集合论与线性代数基础知识。

(1) 集合论复习。集合及其映射。满射(surjection),单射(injection)和双射(bijection)。

(2) 线性代数复习。线性空间,矢量和矢量基,线性变换和线性算符。线性算符的不变空间和矩阵形表示。在基底变换时,矢量和线性算符表示矩阵的变换方式。相似变换和矩阵的对角化。矢量的内积。矩阵的直和与直积。几类重要矩阵的定义和性质。

- 重点:线性空间和线性变换。相似变换和矩阵的对角化。
- 难点:熟练掌握矩阵的相似变换和矩阵的对角化。

## 第二章 群的基本概念

教学目标:学习群的定义和群的各种子集。群之间的同构与同态映射关系。介绍物理上常见的对称变换群。

(1) 对称的概念,通过一个简单例子说明群论方法可以脱离系统的细节,直接研究与系统对称性有关的可与实验比较的精确性质。

(2) 群的定义和性质,有限群的重排定理及乘法表,几个低阶群的乘法表,循环群和群的生成元。

(3) 群的各种子集。子群、循环子群、陪集、不变子群、共轭元素、类、商群及其主要性质。

(4) 群的同构和同态,同态对应的核。

(5) 系统的  $N$  次固有转动轴,等价轴,双向轴。

(6) 置换,轮换和对换。置换群及其交变子群。

(7) 正多边形对称群和正多面体对称群。

(8) 群的直接乘积, I 型和 P 型非固有点群。

■ 重点:群的定义及其各种子集,群的同构和同态,正多边形对称群和正多面体对称群, I 型和 P 型非固有点群。

■ 难点:置换群,正多面体对称群。

## 第三章 群的线性表示理论

教学目标:掌握群的线性表示基本理论。学习物理学中常见的有限群的不等价不可约表示及其特征标表。掌握群论在物理中应用的基本方法。

(1) 线性表示的定义,特征标,真实表示、恒等表示、自身表示、么正表示、实正交表示。

(2) 群空间、群函数和群代数。群的正则表示。

(3) 标量函数变换算符。

(4) 群的表示空间,等价表示,有限群表示的么正性。

(5) 群的不可约表示的定义,舒尔定理和正交关系。

(6) 有限群不等价不可约表示的完备性,可约表示的约化。

(7) 群的实表示、自共轭表示和非自共轭表示。

(8) 较简单有限群的不等价不可约表示特征标表的计算。

(9) 分导表示和诱导表示,  $D_N$  群不等价不可约表示。

(10) 定态波函数按对称群表示分类。

(11) 直乘表示的分解,克莱布施-戈登级数与系数。

(12) 维格纳-埃伽定理,不可约张量算符及其矩阵元。

(13) 正则简并与偶然简并,选择定则,物理应用举例(授课教师可以根据学生专业背景选取相应群论在物理研究中的实例展示)。

\* (14) 有限群群代数的不可约基, T 群和 O 群的不可约基。

■ 重点:特征标,表示空间,不等价不可约表示,有限群的特征标表,可约表示的约化,克莱布施-戈登级数与系数,维格纳-埃伽定理,不可约张量,群论在物理中应用的基本方法。

■ 难点:标量函数变换算符,有限群群代数的不可约基。

#### 第四章 置换群

教学目标:置换群描写全同粒子系统对称性。置换群是阶很高的有限群,它们的不等价不可约表示通常用杨图和杨算符方法来研究,即用有限群群代数不可约基方法来研究。

(1) 理想和幂等元,原始幂等元和等价幂等元的判定,原始幂等元的完备性。

(2) 杨图、杨表、正则杨表和杨算符,杨算符的对称性质和福克条件,正交的正则杨算符架设置换群的完备的原始幂等元。

\* (3) 置换群不可约表示的标准基。

\* (4) 列表法计算置换群的不可约表示、图解法计算置换群不可约表示的特征表。

\* (5) 公式法计算置换群不可约表示的实正交形式(免证明),置换群实正交不可约表示基的计算。

\* (6) 置换群不可约表示的内积和外积,李特尔伍德(Littlewood)-理查森(Richardson)规则。

■ 重点:杨图、杨表、正则杨表和杨算符的定义和计算规则,列表法计算置换群的不可约表示,图解法计算置换群不可约表示的特征表,公式法计算置换群不可约表示的实正交形式。

■ 难点:原始幂等元的判定、等价性和完备性,\* 李特尔伍德-理查森规则。

#### 第五章 三维转动群和李代数

教学目标:三维转动群是最简单的李群,也是物理上最常用的李群。本章通过对三维转动群及其表示的系统研究,介绍李群和李代数的一些基本概念及其表示理论,半单李代数的分类和  $SU(N)$  群不可约表示的计算。

(1) 三维空间转动群的定义,绕  $\vec{n}$  方向  $\omega$  角的转动。

(2) 李群及其组合函数的定义,李群的局域性质和李群的无穷小量,李群不可约表示生成元和微量算符。

(3) 李群的整体性质,群空间的连通性、连通度和紧致李群群上的积分,转动群群空间的双连通性。

(4) 三维转动群的覆盖群, $SU(2)$ 群和  $SO(3)$ 群的同态关系, $SU(2)$ 群群上的积分,欧拉角,把任意转动分解为三个绕坐标轴方向转动的乘积。

(5)  $SU(2)$ 群不可约表示及其性质,球函数和球谐多项式, $SU(2)$ 群克莱布施-戈登(C-G)级数与系数。

(6) 李氏三定理。李代数和李群的伴随表示。

\* (7) 基林(Killing)型和嘉当(Cartan)判据,半单李代数的概念,嘉当-韦尔基及其满足的正则对易关系,单纯李代数分类(免证明)和邓金(Dynkin)图。

\* (8) 李代数不可约表示的性质,权和升(降)算符,谢瓦莱(Chevalley)基。

\* (9)  $A_1$ 李代数和  $SU(N)$ 群,张量空间的约化和张量杨表,方块权图方法和重权时独立状态基的选择(指盖尔范德(Gelfand)方法), $SU(N)$ 群不可约表示的计算, $SU(N)$ 群不可约表示维数计算的杨图方法。

(10) 标量场、矢量场、旋量场、张量场及其在空间转动下的变换规则。

■ 重点:李群的群空间、组合函数和生成元,李代数, $SO(3)$ 群的覆盖群, $SO(3)$ 群( $SU(2)$ 群)的不可约表示,球函数和球谐多项式, $SU(2)$ 群克莱布施-戈登级数和系数,\*  $SU(3)$ 群不可约

表示及其张量基的计算。

■ 难点:李氏三定理,张量空间的约化和张量杨表,\*方块权图方法,\* $SU(3)$ 群不可约表示的计算。

### 第六章 晶体的对称性

教学目标:晶体的对称变换群,晶格点群,晶系和布拉菲格子,空间群及其不可约表示。

(1) 晶体的对称操作,平移群是晶体对称变换群的不变子群。

(2) 晶体允许的群元素,晶格矢量和倒晶格矢量,晶体的 11 种固有点群和 32 种晶格点群,晶格双点群。

(3) 七种晶系、14 种布拉菲(Bravais)格子和 73 种简单空间群。

\* (4) 晶体的对称元,空间群的符号及其对称性质,布洛赫(Bloch)定理,空间群不可约表示简介。

■ 重点:晶系和布拉菲格子,晶体的对称操作,空间群的符号及其对称性质。

■ 难点:晶系和布拉菲格子,\*空间群不可约表示。

### \* 第七章 洛伦兹群

教学目标:初步了解洛伦兹群及其表示。

(1) 齐次洛伦兹群的定义和子群,通过和  $SO(4)$  群的参数联系计算固有洛伦兹群的不可约表示。

(2) 固有洛伦兹群的覆盖群。

(3) 狄拉克旋量表示。

■ 重点:固有洛伦兹群的表示和覆盖群。

■ 难点:狄拉克旋量表示。

## 七、考核要求

平时作业、期末闭卷笔试、\* 期末小论文。

## 八、编写成员名单

马中骥(中国科学院大学)、同宁华(中国人民大学)、杨德山(中国科学院大学)

## 03 现代物理实验

### 一、课程概述

现代物理实验课程为物理学科各专业研究生,尤其是实验物理专业研究生进一步训练动手能力和掌握相关实验技术而开设。课程内容涵盖薄膜物理实验、量子光学实验、凝聚态物理实验、辐射探测与粒子探测实验等,根据学科发展和科研实际工作设置。本课程所列实验内容为建议实验,具体实验设置可以根据各个学校的实验条件和基础进行相应调整。

## 二、先修课程

普通物理、基础物理实验。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,希望学生能掌握固体物理、原子分子物理、光学、凝聚态物理、量子信息、粒子物理与原子核物理等领域的近代物理实验方法,提高实验技能,为进一步的专业学习打下基础。

## 四、适用对象

博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

教师讲解、演示,学生动手操作。

## 六、课程内容

1. 演示实验(以下实验中选4个,总计8学时)

- (1) 实验室安全讲解。
- (2) 区熔再结晶实验。
- (3) 光电子能谱设备。
- (4) 球差透射电镜观测样品。

2. 操作实验(以下实验中选做8个,每个实验包含原理介绍、实验操作和数据分析三部分,4个学时,总计32学时)

(1) 脉冲白光诱导快速退火实验。测量非晶硅薄膜、氮化硅薄膜等薄膜样品经不同温度的脉冲白光诱导快速退火及退火处理前后其表面形貌和微结构的变化,研究其变化的原因。

(2) 原子力扫描探针显微镜实验。学习 AFM 原理及使用、观测薄膜样品表面形貌并做一定的数据处理。

(3) 扫描隧道显微镜实验。学习 STM 原理及使用,制备探针等,观测样品表面。

(4) 赝热光 HBT 实验。测量赝热光的二阶关联函数,研究其相干时间、相干长度和试验参数的关系,观察其交叉光谱。

(5) 全光纤量子密钥分发实验。理解量子密钥分发原理,知道如何进行量子加密通信及具体操作。

(6) 纠缠态的制备。了解纠缠态的概念,知道利用光子实现纠缠态的方法及具体操作。

(7) Bell 不等式的测量。了解 Bell 不等式,并熟悉实验上验证的方法及具体操作。

(8) 饱和光谱测量。利用饱和光谱技术,获得高分辨的光谱。

(9) 宇宙线探测实验。理解高能粒子的探测原理,熟悉探测器常用的高压及核电子学的使用,掌握信号符合测量方法,利用闪烁体探测器及光电倍增管对宇宙线进行探测,并在此基础上开展宇宙线天顶角分布测量。对学有余力的同学可以进一步开展宇宙线寿命测量,验证相对论

时钟变缓效应。

(10) 细胞迁移观测实验。利用共聚焦显微镜观测细胞的三维运动,学习随机运动的理论描述,理解生物系统动力学的非平衡态特性。

(11) 振动样品磁强计(VSM)实验。理解VSM测量材料磁性的原理,测量磁性样品的矫顽力、剩磁、居里温度、比饱和磁化强度等宏观磁性能,研究复合材料的磁性,如磁性多层膜层间磁耦合性质。

(12) 微弱光电信号的测量。首先利用高精度高增益的仪表放大器探测微弱光信号,并进一步利用锁相放大器(Lock-in)提高信号的信噪比。Lock-in技术适用于大部分微弱信号探测,是一种通用技术,本实验可结合饱和吸收谱的实验,提高精密光谱测量的信噪比。

## 七、考核要求

考核方式为课堂实验动手操作,课后提交实验报告。要求在教师指导下能独立完成实验操作,理解实验原理,在实验报告中对实验现象的表述清楚、实验图表呈现清晰美观、对实验数据的分析讨论充分。

## 八、编写成员名单

刘倩(中国科学院大学)、林晓(中国科学院大学)、郑阳恒(中国科学院大学)

# 04 高等统计物理

## 一、课程概述

本课程为物理学一级学科及相关专业研究生的学科基础课,是本科阶段热力学与统计物理课程的后续课程,主要包含了平衡态统计物理、非平衡态统计物理、量子统计物理等学科的基础知识和前沿发展。

## 二、先修课程

高等数学、线性代数、经典力学、量子力学、热力学与统计物理。

## 三、课程目标

物理类研究生通过本课程的学习,掌握统计物理领域的基本概念、原理和理论方法,了解相关领域的研究前沿和热点。重点培养科学思维方法和创新意识,初步具备有效运用统计物理理论解决实际问题的能力,为后继课程的学习与未来的科研奠定坚实基础。

## 四、适用对象

博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

采用多媒体教学与黑板书写结合的方式,以板书为主。

## 六、课程内容

### 1. 绪论及系综理论基础

课程简介及统计物理基础知识回顾,相空间和运动方程, Liouville 定理,微正则系综,微正则分布与热力学公式,应用。

### 2. 正则系综与巨正则系综

系统与热库的平衡,正则系综的配分函数和热力学量;能量均分定理及遍历性问题, Virial 定理,状态方程与集团展式,固体热容量;系统与粒子库的平衡,巨正则系综的巨配分函数和热力学量,应用。

### 3. 量子统计初步

量子力学的系综理论:密度矩阵,各种系综的统计,应用。

### 4. 玻色及费米体系

理想玻色气体的热力学行为,玻色爱因斯坦凝聚,超流相变与朗道超流理论;理想费米气体的热力学行为,金属中的电子气体,朗道费米液体理论,超导电性与 BCS 理论。

### 5. 相变与临界现象

相变模型(气液相变、Ising 模型、渗流模型),连续相变,临界指数, Landau 平均场理论,标度定律;实空间重整化群方法,动量空间重整化群方法;量子相变初步。

### 6. 统计物理中的数值计算初步

Monte Carlo 概论, Metropolis 算法及 Cluster 算法,物理量计算, 2D Ising 模型,量子 Monte Carlo 初步。

### 7. 涨落与非平衡态统计初步

涨落的准热力学理论,临界点附近的涨落和关联,布朗运动理论,涨落耗散定理, Onsager 关系,输运理论,经典与量子热化,应用。

### 8. 非平衡态统计前沿领域简介

远离平衡系统的演化,涨落定理, Jarzynski 等式,耗散结构理论,非广延统计物理,复杂网络。

## 七、考核要求

平时作业、期末考试、课程论文。

## 八、编写成员名单

陈焱(复旦大学)、赵鸿(厦门大学)、周昕(中国科学院大学)

---



## 05 高等电动力学

### 一、课程概述

高等电动力学是物理学研究生课程体系中的基础课程之一,是研究生深入学习光与物质(如电介质、导体、等离子体)相互作用、光检测技术(如拉曼散射)、高等光学、量子光学、光通信和粒子加速器等学科必须掌握的重要基础理论知识。

### 二、先修课程

电动力学及相应的高等数学课程(如数学物理方法、矢量分析、复变函数)。

### 三、课程目标

熟练掌握麦克斯韦方程组在不同介质(绝缘体、导体、等离子体、磁流体等)和不同坐标系中的求解(矢量平面波、矢量球面波),掌握电磁场能量和动量的应用(如光镊、冷原子晶体),由因果律确定的介电系数实部与虚部之间的关系(Kramers-Kronig 关系),电磁场的多极矩展开。

熟练掌握狭义相对论的时空变换(洛伦兹变换)、电动力学麦克斯韦方程的协变性以及电磁场物理量的狭义相对论时空变换。掌握带电粒子在电磁场中的运动、电磁场的能量-动量张量、运动电荷的电磁辐射等知识。

### 四、适用对象

物理学或天文学的博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

以课堂讲授为主,结合习题、思考题和大作业等方法,启发研究生对课程内容的兴趣和深入理解。为顾及物理学科不同专业方向研究生的基础知识,本课程大纲的内容比较充实,完全讲授需要 18 周(每周 4 节课)讲课时间。对于每学期 16 周(每周 4 节课)讲课时间的院校,建议根据听课学生的专业情况适当调整讲课内容。例如,对光学、凝聚态等专业的研究生可以少讲后三章;对加速器、高能粒子等专业的研究生可以少讲前三章。

### 六、课程内容

#### 第一章 麦克斯韦方程

1. 麦克斯韦方程组
2. 矢量势、标量势和规范变换
3. 格林函数和推迟波动方程的解
4. 带电粒子和电磁场能量和动量守恒的坡印亭定理(简介光镊、激光冷原子晶体原理)
5. 具有色散和损耗的线性介质体系的坡印亭定理(本章难点,强调导出公式的适用范围)

6. 电磁场在旋转和时空反演下的变换(强调赝矢量的概念)

7. 电磁体系中的热力学关系及自由能

## 第二章 波的传播

1. 非导体介质中的平面电磁波及其偏振

2. 导体和损耗介质中的电磁波

3. 介质、导体和等离子体的频率色散

4. 等离子体的随机相位近似(本章难点,介绍带电粒子间相互作用对等离子体集体运动的影响)

5. 磁流体波(本章难点,介绍电极化与麦克斯韦方程联立求解的复杂系统中平面电磁波色散关系和偏振方向的一般确定方法)

6. 波的叠加、群速度和超光速脉冲(superluminality)简介

7. 电位移和电场间的因果律以及 Kramers-Kronig 关系(本章难点,介绍普适的因果律和介质色散之间的重要关系)

8. 导体表面和导体内的电磁波传播

## 第三章 电磁波辐射系统和电磁波散射

1. 局域振荡电荷电流源的电磁场和电磁辐射

2. 亥姆霍兹方程格林函数的球面波展开(本章难点,由此公式可以得出平面波的球面波展开公式)

3. 无源真空区域电磁场的多极矩展开(本章难点,介绍麦克斯韦方程的矢量球面波解)

4. 长波长光的散射(本章难点,介绍散射截面概念,并讨论周期分布和随机分布粒子对光的散射)

5. 圆形球体对任意波长电磁波的散射(本章难点,电磁场矢量球面波解在电磁波散射中的应用)

6. 汤姆逊散射,瑞利散射,米氏散射

## 第四章 狭义相对论

1. 狭义相对论基本原理和时空理论(洛伦兹变换,四维速度,速度相加,四维加速度,四维动量,四维力)

2. 相对论力学(本章重点和难点,讨论粒子的相对论能量和动量,要求掌握并能利用相对论四维动量的守恒定律解决实际问题)

3. 洛伦兹变换的张量表示,四维张量(四维零阶张量,四维一阶张量,四维二阶张量,四维二阶混合张量,度规张量及四维微分算符)

4. 相对论电动力学,四维电流密度,四维电磁势矢量及波动方程的张量形式

5. 麦克斯韦方程组的协变形式

6. 电磁场的变换(本章重点)

## 第五章 相对论性粒子和电磁场的动力学

1. 外电磁场中一个相对论性带电粒子的拉格朗日函数和哈密顿函数,并由此推导出电磁场中相对论性带电粒子的运动方程

2. 利用电磁场中相对论带电粒子的运动方程,讨论带电粒子在均匀静磁场中的运动、在均

匀静磁场和静电场的并合场中的运动、带电粒子在非均匀静磁场中的漂移、带电粒子在绝热变化磁场中的运动

3. 介绍电磁场的变分原理、电磁场的拉格朗日量和哈密顿量

4. 电磁场的能量—动量张量及电磁场守恒定律(即能量守恒、动量守恒及角动量守恒,本章难点)

5. 波动方程的协变解,协变格林函数

## 第六章 运动电荷的辐射

1. 点电荷的李纳—维谢尔势和场(本章难点)

2. 加速运动电荷辐射功率的协变形式和非协变形式

3. 粒子作直线加速运动、瞬时圆周运动及任意极端相对论运动的辐射角分布、辐射功率,及加速运动粒子辐射能量的频谱分布和角分布(要求了解做瞬时圆周运动相对论带电粒子的辐射频谱分布和角分布的特点)

4. 切伦科夫辐射

## 七、考核要求

期末课堂考试(时间至少3小时)+平时成绩。

## 八、编写成员名单

孙弘(上海交通大学)、郑汉青(北京大学)、王青(清华大学)、黎明(中国科学院大学)

# 06 量子场论

## 一、课程概述

本课程主要讲述相对论性量子场论的基础内容,主要涉及标量、旋量和电磁场的正则量子化、有相互作用的量子场论微扰论的理论框架、量子电动力学(QED)的基本(树图)过程、QED过程的辐射修正(一圈过程)以及正规化、重整化步骤的介绍。本课程是后面研究粒子物理理论的基础。

## 二、先修课程

量子力学、电动力学。

## 三、课程目标

了解量子场论的基本语言并掌握 QED 树图基本过程的计算规则,初步学会量子场论中的正规化、重整化。

## 四、适用对象

粒子物理、核物理、理论物理、凝聚态物理等方向的一年级的研究生,其他方向的研究生也可选修。

## 五、授课方式

以传统授课为主,附加以电子课件,和组织研究讨论课。

## 六、课程内容

第一章 洛伦兹对称性与相对论性场的作用量(洛伦兹群的表示,标量场,外尔、马约拉纳和狄拉克旋量场,矢量场)

第二章 自由场的正则量子化(标量场、旋量场、电磁场)

第三章 有相互作用的量子场与费曼图(相互作用表象,编时格林函数的微扰展开,Wick定理,费曼图与费曼规则,散射截面与S矩阵,LSZ约化公式,S矩阵元及其费曼图表示)

第四章 量子电动力学的基本过程(正负电子到正负 $\mu$ 子散射、Bhabha散射和Moeller散射、康普顿散射)

第五章 量子电动力学的一圈过程(电子自能、光子自能、电子顶点函数、QED的一圈结构和重整化、量子电动力学Ward恒等式在重整化中的应用)

## 七、考核要求

考核综合平时作业以及期末考核,期末考核可采用口试、闭卷笔试或者部分闭卷笔试部分开卷作业等形式。

## 八、编写成员名单

刘川(北京大学)、郑汉青(北京大学)、马建平(中国科学院大学)、杨海棠(四川大学)、廖益(南开大学)

# 07 广义相对论

## 一、课程概述

广义相对论是理论物理方向研究生的专业核心课,探讨关于引力的本质及各种引力现象。广义相对论是近代物理的重要基础,本课程的学习有助于深入理解和掌握量子场论、粒子物理、高等电动力学等相关课程。

## 二、先修课程

高等数学、线性代数、理论力学、电动力学。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,深入领会引力与时空弯曲的关系,建立相对论的时空观,掌握张量分析、黎曼曲率、流形等数学概念和工具及其在相对论中的应用,掌握和理解引力场方程、黑洞、引力波及宇宙学基础等内容,为进一步在引力及相关领域开展研究打下基础。

## 四、适用对象

引力及相对论专业方向的硕士、博士研究生,以及其他相关专业的研究生。

## 五、授课方式

以板书及 ppt 结合的方式授课,鼓励教师与学生课堂互动及学生课后进行自主拓展学习。

## 六、课程内容

建议授课课时应不少于 40 学时,不少于 2 学分。

### 第一章 引言

牛顿引力与狭义相对性原理的不兼容,等效原理,引力的几何描述及广义相对论的引入。

### 第二章 广义相对论的数学基础

#### 1. 流形和切矢量场

流形的基本概念,坐标片,切矢量场的意义。

#### 2. 张量场

对偶矢量场(1-形式),张量场,张量运算,张量的例子,能动张量。

#### 3. 度规张量

度规张量的意义,黎曼正则坐标。

#### 4. 导数算符及矢量场沿曲线的平移

导数,仿射联络,黎曼几何基本定理,克里斯托弗符号,平行移动。

#### 5. 测地线

测地线的两种定义,测地线方程。

#### 6. 黎曼曲率张量

曲率的几何意义,曲率张量的定义,黎曼曲率张量的对称性,里奇张量,曲率标量,比安奇等式,爱因斯坦张量。

#### 7. 李导数与 Killing(基灵)矢量场

拉回和推前,李导数的定义,基灵矢量场,守恒量。

#### 8. 微分形式与积分

微分形式的定义,外导数与外微分,张量密度,Levi-Civita 张量,积分元。

#### 9. 斯托克斯定理与高斯定理

斯托克斯定理,高斯定理。

### 第三章 狭义相对论

#### 1. 平直时空的几何描述

闵可夫斯基时空度规,惯性参考系,类时、类空、类光线元,固有时与坐标时。

#### 2. 尺缩钟慢及双生子效应

结合时空图解释尺缩钟慢及双生子效应。

#### 3. 质点运动学和动力学

质点的静止质量和运动质量,质能关系,4 速度,4 动量。

#### 4. 麦克斯韦方程的张量形式

电磁场张量,4 电流密度,麦克斯韦方程的张量形式,电场、磁场与电磁场张量的关系。

### 第四章 广义相对论基础

#### 1. 引力与四维时空几何

引力质量与惯性质量,引力与时空弯曲,度规的物理解释。

#### 2. 广义协变性原理与弯曲时空的物理规律

广义协变性原理,等效原理与局部惯性系,用最小替换法则得到弯曲时空的物理规律。

#### 3. 潮汐加速度与测地偏离方程

潮汐加速度,测地偏离方程与时空曲率。

#### 4. 爱因斯坦场方程

爱因斯坦张量与爱因斯坦场方程,场方程的性质和意义。

#### 5. 广义相对论的线性近似和牛顿极限

弱引力场的描述,线性爱因斯坦场方程,规范自由性与洛伦兹规范条件,弱场低速近似条件,牛顿引力的泊松方程,牛顿引力中质点运动方程。

### 第五章 史瓦西时空

#### 1. 史瓦西真空解

静态球对称时空,史瓦西真空解。

#### 2. 粒子和光子的测地线运动

利用能量、角动量守恒求解测地线方程。

#### 3. 广义相对论的三个经典实验验证

引力红移,水星近日点进动,星光偏折。

#### 4. 最大延拓史瓦西时空

坐标奇点与时空奇点,Kruskal 延拓,史瓦西黑洞的视界和奇点。

#### 5. 史瓦西黑洞的形成

恒星演化过程,钱德拉塞卡极限,奥本海默-沃尔科夫极限。

### 第六章 带电及旋转黑洞

#### 1. 带电黑洞解

爱因斯坦-麦克斯韦方程,Reissner-Nordstrom 解,柯西视界。

#### 2. Kerr-Newman 黑洞解

Kerr-Newman 解,测地线运动。

### 3. 最大延拓的 Kerr-Newman 时空

KN 时空的延拓, 环状奇点, 极端黑洞, 宇宙监督假设。

### 4. 静界、能层及 Penrose 过程

静界, 能层, 拖曳效应, 从黑洞提取能量 (Penrose 过程)。

## 第七章 引力波

### 1. 引力波解

弱场极限下的引力波方程, 规范选择。

### 2. 引力波的产生

求解引力波方程, 引力波产生的条件。

### 3. 引力辐射与能量损失

引力波能量、动量、张量, 引力波辐射能量损失。

### 4. 引力波探测

探测器对引力波信号的响应, 引力波探测原理。

## 第八章 宇宙学初步

### 1. 均匀且各向同性宇宙及 Robertson-Walker 度规

宇宙学原理和对应的宇宙时空度规。

### 2. Friedmann 方程及尺度因子的演化

描述宇宙演化的 Friedmann 方程, 尺度因子的演化。

### 3. 宇宙学红移及距离

宇宙学红移的物理本质, 宇宙红移和距离的关系。

### 4. 宇宙演化史

平衡态热力学, 宇宙演化史。

## 七、考核要求

作业与期中、期末考试相结合。

## 八、编写成员名单

高思杰(北京师范大学)、陈斌(北京大学)、黄庆国(中国科学院大学)、朴云松(中国科学院大学)

## 08 量子多体理论

### 一、课程概述

量子多体理论是一门面向凝聚态物理的量子场论, 讲授用场论方法处理和研究有相互作用

的全同粒子体系的物理性质的理论基础、技术和概念。

## 二、先修课程

经典力学、量子力学、统计物理、固体物理、高等数学、线性代数。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,掌握有关量子多体系统的概念和技术,培养解决凝聚态物理理论前沿研究中的实际问题的能力。

## 四、适用对象

博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

采用多媒体教学与黑板书写相结合的方式。资料图片和动画展示用投影仪放映,公式推导用板书。

## 六、课程内容(\*部分为可选及参考内容)

### 第一章 二次量子化

场的概念;经典场及场的量子化(物质场,晶格振动,电磁场);物理量的场算符形式。

### 第二章 严格或渐近严格可解模型

自由费米子,金属,绝缘体;自由玻色子,玻色凝聚;一维 Luttinger 液体;朗道费米液体。

### 第三章 零温格林函数

格林函数的定义;格林函数运动方程;格林函数与基态能;格林函数的 Lehmann 展开及其解析性质;格林函数微扰展开(Wick 定理, Dyson 方程,正规自能,正规极化,正规顶角);基于格林函数的平均场理论;简单应用(静电屏蔽、等离子体振荡,关于朗道费米液体理论的理解)。

### 第四章 路径积分量子化

费米子和玻色子的相干态;基于泛函路径积分的量子化;零温格林函数的路径积分表示;连接格林函数生成泛函及单粒子不可约顶角函数生成泛函。

### 第五章 有限温度下的松原格林函数

松原函数的定义;松原函数的 Lehmann 展开及其解析性质;松原函数的路径积分表示及其微扰论;有效场与鞍点;简单应用(从 BCS 理论到 Ginzburg-Landau 理论)。

### 第六章 线性响应理论

非平衡态密度矩阵的演化及 Keldysh 格林函数;线性响应与推迟格林函数;格林函数的解析延拓;涨落耗散定理;隧道电导、Josephson 效应。

### 第七章 正常态失稳

部分求和(梯形图近似、无规相近似等);有效相互作用及其发散;响应函数及其发散;对称性自发破缺。



## 第八章 重整化(\*)

Wilson 重整化群及普适类; Wetterich 泛函重整化群。

## 第九章 非微扰方法(\*)

一维系统玻色化;大 N 展开;变分法;量子蒙特卡洛。

## 第十章 拓扑物质态(\*)

量子霍尔态、自旋液体、拓扑绝缘体和拓扑超导体。

## 七、考核要求

期中考试、期末考试、平时作业。

## 八、编写成员名单

王强华(南京大学)

# 09 固体理论

## 一、课程概述

固体理论将系统性地介绍固体量子论的基本概念、方法和模型,是研究凝聚态物理的基础。本课程对于固体中的元激发,如声子、磁振子、等离激元、极化激元、准电子、极化子和激子等做了重点介绍。对于超导电性的微观理论、能带论方法、强关联电子系统等内容也做了详细介绍。此外,本课程还对无序系统、高温氧化物超导体、拓扑物态的基本概念做了专门介绍。

## 二、先修课程

先修课程主要为本科阶段的“固体物理”,以及研究生阶段的“高等量子力学”。

## 三、课程目标

修完本门课程后,同学们可以系统地掌握固体量子论的基本概念,以及处理固体物理(包括凝聚态物理)的基本方法,具备进行凝聚态理论与实验研究的能力。此外,还可以深化对量子统计和量子场论的理解,因为它既有只分布于格点之上的离散场,又有分布于样品任意地方的连续场,还有很多自发对称性破缺的实例,有助于增强并提高统计物理与场论等方面的研究本领。

## 四、适用对象

既适用于硕士研究生,也适用于博士研究生。

## 五、授课方式

本课程理论性极强,基本上都是公式推导,模型与概念十分抽象,内容需要推导,宜采用板书口授式教学。一些背景性的材料以及各种示意图可以辅以 ppt 播放。

## 六、课程内容

基本内容包括以下所列的一至八章。九至十三章的内容为可选部分,视实际情况而定。

### 第一章 周期性结构

主要介绍如何描写分布于周期性结构中的物质场,这里既有离散场,也有连续场。具体内容有:正格矢与倒格矢、平移对称性与平移群、布洛赫定理与布洛赫波函数、布里渊区与能带结构、晶体对称性与波矢群、点阵傅里叶级数、布洛赫表象与瓦尼尔表象、布洛赫表象与瓦尼尔表象中的二次量子化算符。重点为平移对称性。难点为布洛赫定理、布洛赫波函数、布洛赫表象以及瓦尼尔表象。

### 第二章 声场与声子

主要介绍声场及其场量子(元激发)——声子。声场是仅仅分布于格点之上的离散场。具体内容有:晶格动力学、简正坐标、声学模、光学模、声子、长波方法、极化激元、态密度、范霍夫(Van Hove)奇点、晶格振动的局域模。重点为声场的量子化。难点为场量子的表示以及态密度的计算。

### 第三章 局域磁性

主要介绍海森堡模型。此模型中,自旋波场也是仅仅分布于格点之上的离散场,其场量子为磁振子。具体内容有:铁磁体的基态、霍斯坦因-普理马可夫变换、布洛赫 T<sub>3/2</sub> 定律、双子格模型、玻戈留玻夫变换。重点为海森堡模型的建立与推导。难点为玻戈留玻夫变换以及各种自旋波场量子(磁振子)的表示。

### 第四章 等离激元

讨论固体金属中相互作用电子气体的性质,其元激发为等离激元。具体内容有:等离激元与准电子、相互作用电子系统的哈密顿量、无规位相近似、介电函数、电子系统的元激发谱、静电屏蔽、孔恩异常、夫里德耳振荡、基态能、维格纳晶格、准粒子的寿命与费密面。重点为相互作用电子系统哈密顿量的建立与推导。难点为无规位相近似以及电子系统的元激发谱。

### 第五章 电子-声子相互作用

引进电子-声子相互作用,目的是建立并导出有效电子-电子相互作用,为后面讨论超导电性的微观机制服务。具体内容有:电子-声子互作用过程、电子与声频率支声子的相互作用、声子自能的修正、电子与光频率支声子的相互作用、大极化子、中岛变换、有效电子-电子相互作用。重点为有效电子-电子相互作用的建立与推导。难点为中岛变换。

### 第六章 传统超导电性

将详细讨论 BCS(Bardeen-Cooper-Schrieffer)微观超导理论,作为对应,也讨论金兹堡-朗道唯象超导理论。具体内容有:超导体的基本性质、BCS 约化哈密顿量、库柏对(序参量)与自发对称性破缺、平均场近似、能隙、凝聚能、基态、超导体中的元激发、超电流、相变温度、能隙(序参量)与温度的关系、超导体诸热力学量、单粒子隧道效应、伦敦-皮帕唯象理论、迈斯纳效应、金兹

堡-朗道方程、伦敦穿透深度与 Higgs 机制、磁通量子化、约瑟夫森效应。重点为 BCS 约化哈密顿量的建立与推导。难点为相变序参量、库柏对、对称性自发破缺以及 Higgs 机制。这是与量子统计、量子场论相互交叉的基本而又重要的概念。

### 第七章 强关联电子系统

将讨论各种常见的强关联电子系统。具体内容有：① 赫伯德模型：赫伯德哈密顿量、零能带宽度时赫伯德模型的严格解、窄带中的强关联效应、金属绝缘转变。② 局域磁矩理论：安德逊哈密顿量、双时格林函数解法、静态磁化率、局域磁矩存在的判据。③ s-d 交换模型。④ RKKY 相互作用。⑤ 近藤效应：近藤哈密顿量、近藤效应、近藤单态的初步理论。⑥ 巡游磁性：斯通纳理论、金属中的自旋波。重点为赫伯德模型的建立与推导，它是一切强关联电子系统的基础。难点为近似计算方案。

### 第八章 能带论

简介能带理论的基本方法。具体内容有：平面波法的困难、正交化平面波法、近自由电子近似的赝势证明、元胞法、缀加平面波法、KKR (Korringa-Kohn-Rostoker) 方法、紧束缚近似、密度泛函理论。重点为紧束缚近似以及密度泛函理论。难点为 KKR 方法，它涉及格林函数。

### 第九章 极化子理论

极化子是慢电子与光学模纵声子相互作用系统的准粒子，它出现于离子晶体之中。具体内容有：大极化子与小极化子、大极化子的弗留里希哈密顿量、LLP (Lee-Low-Pines) 中间耦合理论、消去电子坐标的正则变换、位移振子变换、极化子的自能、LLP 理论的适用范围、小极化子的哈密顿量、小极化子的能带理论、小极化子的跳跃运动、两种导电机制的转变温度、一维极化子。重点为大小极化子哈密顿量的建立与推导。难点为消去电子坐标的正则变换与位移振子变换。

### 第十章 激子理论

介绍激子理论的基本知识。激子是绝缘体或半导体中的电子-空穴束缚对，它有一定的空间分布，大半径的为瓦尼尔-莫特激子，小半径的为夫伦克耳激子。具体内容有：激子的概念、瓦尼尔-莫特激子、夫伦克耳激子、电子-空穴作用的多体理论、激子分子与电子-空穴液体。重点为电子-空穴作用的多体理论的建立与推导。难点为两体运动概率幅的运动方程。

### 第十一章 无序系统

介绍处理无序系统的基本方法。具体内容有：无序的分类、无序系统的模型哈密顿量、无序系统的格林函数、平均 t 矩阵方法、原子的 t 矩阵、单格点近似、相干势近似、单格点近似之下相干势近似的自洽方程、重费密子系统简介、无序重费密子系统的相干势近似理论、安德逊无序模型、安德逊局域化、莫特模型、定程跳跃电导、变程跳跃电导、一维无序系统的定域化特征、定域化的标度理论。重点为相干势近似。难点为安德逊局域化。

### 第十二章 高温氧化物超导体与各向异性超导电性

主要介绍铜氧化物超导体的基本属性。具体内容有：铜氧化物结构上的共同特征——存在  $\text{CuO}_2$  导电层、相图上的共同特征——存在绝缘性的反铁磁母体化合物、超导态仍是库柏对的相干凝聚态、各向异性的 d 波配对、极端的 II 类超导体、复杂的同位素效应、不同于 BCS 超导的低温特性、广义库柏对、各向异性能隙函数、 $d_{x^2-y^2}$  波的低频准粒子态密度、 $d_{x^2-y^2}$  波超导态的低温特性、高温氧化物超导体正常态的反常特征、弱掺杂区正常态之隙隙。重点为各向异性超导。难点为  $d_{x^2-y^2}$  波配对。

### 第十三章 拓扑物态基本概念简介

① 整数量子霍尔效应:霍尔效应和整数量子霍尔效应实验事实、边缘态的概念、TKNN 数的定义。② 分数量子霍尔效应:实验事实, Laughlin 波函数, 分数电荷和分数统计的概念。③ 拓扑绝缘体:量子自旋霍尔效应及其边缘态和 Z<sub>2</sub> 不变量的概念和实验事实简介、三维拓扑绝缘体及其表面态的基本概念和实验事实简介。

#### 七、考核要求

闭卷考试, 4~6 题。

#### 八、编写成员名单

肖明文(南京大学)、虞跃(复旦大学)、尹澜(北京大学)

## 10 凝聚态物理学导论

### 一、课程概述

凝聚态物理学是当代物理学中一门带头性的分支学科。它的成就对其他相关学科有巨大的推动作用, 而且对现代高新技术和物质文明的发展是至关重要的。凝聚态物理学是随着研究对象的扩展, 实验手段的提高和理论处理的深入, 从固体物理学发展而来的。凝聚态物理学从 20 世纪 80 年代以来开始变为一门成熟的学科, 但与固体物理学相比, 凝聚态物理学面对的是更为复杂的多层次的相互作用系统。伴随着从传统固体物理学向凝聚态物理学的转变, 科学工作者发现了许多新奇的物理现象, 为解释这些现象又提出了许多全新的物理概念, 并动用或发展了各种有效的数学工具。初次进入凝聚态物理学领域的年青研究工作者面对浩如烟海的文献资料, 往往会感到困惑而一筹莫展。可以看出, 由于学科的发展, 在传统的固体物理学和科学发展的前沿之间有必要建立一门范围更加广泛、体系更加新颖的凝聚态物理学课程。

### 二、先修课程

量子力学、统计物理学、固体物理学。

### 三、课程目标

本课程在把握从固体物理学到凝聚态物理学历史发展脉络的基础上, 为凝聚态物理学建立了一个逻辑上合理明晰的概念体系, 并对学科涵盖的丰富内容进行了全面系统的论述。修完本课程的研究生将对凝聚态物理学领域的理论概念、数学工具和实验手段有比较完整的理解, 并对某些方面有相当深入的掌握, 便于他们在科学的前沿选择合适的课题, 开展创新性的研究工作, 成为具有一定独立能力从事凝聚态物理及相关学科的年青研究人员。

## 四、适用对象

凝聚态物理、理论物理、生物物理、粒子物理与原子核物理及材料科学等专业的硕士生和博士生。

## 五、授课方式

根据不同专业方向对课程内容要求上可能存在的差异,课时可以定在周4~6学时之间;用电子教案和黑板书写并重的方式来进行课堂讲授。此外,安排少量课时进行师生讨论和互动,也适时聘请相关领域的专家以讲座的形式介绍有关方面的最新研究进展。

## 六、课程内容

本课程除绪论外,将凝聚态物理学涉及的诸多方面组织成八编内容,各编分别论述凝聚态物理学的某一侧面,融贯汇总起来才能够凸现整体的面貌。第一编到第三编乃是全方位地将传统的固体物理学进行开拓延伸,从而使其面目焕然一新,构成凝聚态物理学的重要组成部分。在第一编中,从晶体出发,走向晶体之外;从硬物质出发,延伸到软物质。在第二编中,一方面用新内容充实波在周期结构中传播这一传统固体物理学的主题,然后再延伸到周期结构之外,论述定域化等新问题。第三编则紧扣物质电子结构这一主题,在横向将键与能带对照起来探讨,而在纵向则关注电子关联性的增强,从单电子近似逐步逼近关联电子态这一凝聚态物理学尚未彻底解决的核心问题。第四编到第七编的主题为对称破缺与有序化。在第四编中根据 Landau 相变理论框架来理解不同类型的相变,涉及晶体、准晶、液晶、铁电体、磁有序相及超流体与超导体,再用遍历破缺来补充对称破缺,涵盖了另外一些相变。在第五编中越出平均场理论的框架来处理热临界现象、量子临界现象和相关问题。第六编和第七编则分别论述激发态问题,显示了对称破缺相中存在恢复失去的对称性的趋势,以及拓扑行为对一些物理性质的显著影响,论述分为元激发和织构及缺陷两个层次来进行。第八编讨论了非平衡态的众多现象,与物理动理学和非线性科学交叉,进而引导研究生面向复杂性这一具有挑战性的科学领域。本课程所用教材是教育部研究生工作办公室推荐的研究生教学用书,适合凝聚态物理学和材料科学及相关领域等专业的研究生。由于教材的内容广博,而实际的学时有限,故本课程在讲授过程中可以根据需要,突出重点,有所取舍,适当地重新组合,融会贯通第一编到第八编内容,并适时介绍相关方面的最新研究进展,激发研究生的科研兴趣和创造性思维。

## 七、考核要求

作业、平时测验、期末考试。

## 八、编写成员名单

金国钧(南京大学)、苏刚(中国科学院大学)、林晓(中国科学院大学)

## 11 介观物理

### 一、课程概述

介观体系是指介于宏观和微观之间的体系。体系的尺寸与相位相干长度在相同量级或者更短,这时体系就表现出一些量子相干的性质。但是与微观体系比较,介观体系的粒子数目还是比较多,表现出很多奇特的性质。

介观物理可以作为凝聚态专业研究生的选修课程。

现今,大部分量子器件都是基于介观体系来实现的。通过本课程的学习,同学们能掌握介观体系的一些基本性质和物理效应,对量子器件的设计和研究有作用。

### 二、先修课程

固体物理、量子力学。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,使同学们掌握介观物理的基本概念以及相关的重要物理效应,培养阅读前沿科学文献的能力,提高用所学知识解决问题的水平。

### 四、适用对象

凝聚态物理学学科的低年级博士研究生、硕士研究生或者高年级本科生。

### 五、授课方式

老师课堂传统讲课,并结合 ppt 和多媒体演示等。

### 六、课程内容

(1) 引论。

(2) 材料基础与实验方法概述。

(3) 电子输运基本概念和理论基础, Kubo 公式和 Landauer-Buttiker 公式,非平衡格林函数方法。

(4) 电子波的干涉、安德森局域化、弱局域化、反弱局域化、AB 及 AAS 效应、介观小环中的持续电流、非局域测量。

(5) 量子输运①。朗道能级与 SdH 效应、整数量子霍尔效应和拓扑序, Dirac 电子的朗道能级及磁输运。

(6) 量子输运②。电子-电子相互作用与分数量子霍尔效应。

(7) 量子输运③。拓扑绝缘体、量子自旋霍尔效应、量子反常霍尔效应。

(8) 经典 vs 量子。磁阻与霍尔效应综述。

(9) 一维介观系统。理论基础、量子点接触及一维纳米线, Luttinger 液体。

(10) 普适电导涨落。

(11) 量子点。库仑阻塞、单量子点及双量子点, 及基于量子点的量子器件。

(12) 超导-半导体复合系统。约瑟夫森效应、安德烈夫反射、超导量子干涉器及马约拉纳费米子, 拓扑量子器件。

(13) 总结与展望。

## 七、考核要求

开卷考试, 60 分以上及格, 85 分以上优秀。

## 八、编写成员名单

孙庆丰(北京大学)、常凯(中国科学院大学)、郑庆荣(中国科学院大学)

## 12 粒子物理基础

### 一、课程概述

这是一门针对硕士研究生和博士研究生的专业基础课程。通过学习本课程, 学生可以掌握粒子物理学的基本知识、基本概念和基本研究方法。

### 二、先修课程

量子力学、电动力学。

### 三、课程目标

通过本课程的学习, 了解和掌握粒子物理学的基本知识、基本概念和基本研究方法。本课程对粒子物理学中新的物理机理、物理概念、物理规律作出直观而准确的讲解, 着重介绍粒子物理学新的重要进展及其发展动向, 使学生了解粒子物理的标准模型(描述自然界基本组成成分的夸克和轻子之间存在的强相互作用, 电磁相互作用, 弱相互作用), 掌握对称性和守恒定律在粒子物理中的应用, 跟踪粒子物理实验的最新进展。

### 四、适用对象

硕士研究生或博士研究生。

### 五、授课方式

板书和多媒体结合。

## 六、课程内容

### 1. 引言

包括粒子物理学的研究内容、自然单位制、高能物理实验手段、粒子的基本性质、粒子和场、基本相互作用、粒子的分类等。

### 2. 粒子的运动学性质

包括坐标系变换、快度、不变相空间、反应截面、二体及三体运动学和达利兹图等。

### 3. 对称性和守恒定律(重点)

包括守恒量的一般性质、Noether 定理、宇称变换、电荷共轭变换、G 变换、CPT 定理、CP 破坏、全同粒子对称性、规范对称性。

### 4. 强子与强子间相互作用

包括核力和汤川势、核子和  $\pi$  介子、同位旋、奇异粒子性质、重子数、盖尔曼-西岛关系和共振态性质等。

### 5. 强子结构和夸克模型(重点)

包括夸克模型、重子和介子性质、OZI 规则、颜色自由度、渐近自由与夸克禁闭、部分子模型和分布函数及夸克和胶子色相互作用等。

### 6. 量子电动力学和轻子

包括 Dirac 方程、反常磁矩、轻子的基本性质、轻子数守恒和轻子的普适性、中微子质量问题、中微子振荡和轻子间相互作用等。

### 7. 电弱相互作用(难点)

包括弱相互作用现象和理论、夸克混合、GIM 机制和 CKM 矩阵、对称性自发破缺、Higgs 机制和电弱统一理论等。

### 8. 超出标准模型的新物理(介绍性)

包括更高电弱对称性的探寻、大统一及超大统一理论、Technicolor、超对称理论等超出标准模型的理论、超弦和额外维数、粒子宇宙学等。

### 9. 粒子实验简介

包含加速器与探测器类型等,现有与未来主流大型实验。

## 七、考核要求

闭卷笔试,百分制评分。

## 八、编写成员名单

曹庆宏(北京大学)、吕才典(中国科学院大学)、王伟(上海交通大学)、周剑(山东大学)



## 13 原子核理论

### 一、课程概述

这是一门针对硕士研究生和低年级博士研究生的专业基础课程。通过学习本课程,掌握原子核的结构、衰变和反应的基础知识。

### 二、先修课程

原子物理、量子力学。

### 三、课程目标

通过修习本课程,掌握原子核的结构、衰变和反应的基础知识。在此基础上可以进一步对原子核物理的细分方向进行深入探讨,为核物理以及相关的强子物理、粒子物理的前沿研究打基础。

### 四、适用对象

粒子物理与原子核物理方向的硕士研究生和低年级博士研究生。

### 五、授课方式

传统授课方式:粉笔黑板,或者用幻灯片方式辅之以黑板。

### 六、课程内容

#### 第一章 原子核的静态性质

包括原子核的发现历史、核内物质分布、原子核的自旋、宇称和磁矩,原子核的结合能和质量公式等。

#### 第二章 原子核衰变

包括核衰变的一般性质、阿尔法衰变、贝塔衰变和伽马衰变、放射性测龄、穆斯堡尔效应。在贝塔衰变中包括贝塔衰变的一般性质和四费米模型,在伽马衰变中包括原子核的电磁跃迁、辐射的量子理论、辐射多极展开等。

#### 第三章 原子核结构理论

包括壳模型、集体模型、少体模型、自洽场模型、从头计算等。

#### 第四章 原子核反应

包括分波分析、光学模型、复合核模型以及直接反应、裂变、聚变、光核反应、天体核反应和中高能重离子反应等。

#### 第五章 核力与核子相互作用

包括核力的基本性质、氘核的性质、中能和低能核子-核子散射、核力的介子交换模型等。

贝塔衰变、伽马衰变、原子核模型以及原子核反应是重点和难点,需要量子力学的基础知识。

## 七、考核要求

闭卷考试,百分制评分,60分及格。

## 八、编写成员名单

王群(中国科学技术大学)、周善贵(中国科学院大学)、赵玉民(上海交通大学)、罗延安(南开大学)

# 14 核与粒子物理实验探测与分析

## 一、课程概述

本课程主要讲述核物理与粒子物理实验的基本原理和实验方法,内容包括粒子与物质的相互作用机制、各种辐射的探测方法及各种测量技术等相关知识。要求掌握粒子和辐射与物质相互作用的基本规律以及各种粒子和辐射探测的基本原理;掌握核与粒子物理实验中常用探测器的工作原理,理解同类探测器的共同规律;熟悉粒子探测系统的组成,掌握构建粒子探测系统的一般规律,能够根据实验要求选择探测方法和技术,并进行实验探测系统的初步概念设计。

## 二、先修课程

模拟电子线路和数字电子线路基础、概率论与数理统计。

## 三、课程目标

本课程是一门讲授粒子物理与原子核物理实验中各种粒子和辐射探测的原理、技术以及装置的专业基础核心课程,内容包括微观粒子和辐射与物质相互作用的物理机制,粒子和辐射的探测原理,常用的探测方法与技术,离线软件与数据分析,现代粒子探测器系统的构造、规律和设计。本课程围绕粒子和辐射的探测,涵盖了从基本原理和机制,到方法与技术,再到具体装置的各个层次和方面,构成了一个全面和完整体系。通过本课程的学习,可以对粒子和辐射探测、离线软件与数据分析有全面深入的了解,为从事核与粒子物理实验工作打下良好基础。

## 四、适用对象

粒子物理与原子核物理实验研究方向的博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

多媒体、板书结合。如有条件,可结合宇宙线径迹探测教学实验,并组织参观国内的粒子物

理与核物理相关大科学装置。

## 六、课程内容

第一章 高能粒子源介绍(反应堆、加速器、对撞机、宇宙线基本知识)、辐射探测与粒子探测的物理基础

第二章 辐射探测、粒子探测及相关数据分析中的一般方法概述和统计规律(参数拟合基本方法介绍)

第三章 探测器类型、相关原理介绍及其应用(重点、难点包括气体探测器、半导体探测器、闪烁探测器、切伦科夫与穿越辐射探测器等)

第四章 实验数据触发及核电子学

第五章 粒子物理与原子核物理前沿实验上的探测器系统集成与实验装置简介(量能器、径迹室以及粒子鉴别系统等)

第六章 大型实验上的探测器刻度、校准和事例重建(重点、难点包括量能器、径迹室以及粒子鉴别系统的刻度,探测器几何位置的校准,长寿命带电荷粒子的径迹重建(飞行时间,带电粒子径迹和动量),中性粒子径迹及能量重建(低能 Gamma 能谱,高能 Gamma 簇射能量),粒子鉴别,事例顶点的重建)

第七章 常用的物理数据分析技术与工具(如何测量物理量,如质量、宽度、寿命、分支比和截面等)

第八章 实验误差分析与处理(重点包括实验测量的目的,测量误差分类(统计误差,系统误差,过失误差),系统误差的来源(如 Monte-Carlo 真实化响应模拟得不好时,会带来系统误差等),测量数据的表示及误差传递方法)。

## 七、考核要求

随堂测验,结合闭卷考试。

## 八、编写成员名单

李金(清华大学)、王大勇(北京大学)、郑阳恒(中国科学院大学)、刘倩(中国科学院大学)、王萌(山东大学)

# 15 高等原子分子物理

## 一、课程概述

本课程是高等院校原子与分子物理学科方向研究生的专业核心课程。在我国物理学本科和研究生教育的课程体系中,原子物理的内容在原子物理、量子力学和高等量子力学中都会有

所涉及,包括原子结构、原子光谱、原子与电磁场的相互作用,也会包括一些简单的分子理论和原子散射理论的粗略讨论。作为原子分子物理学学科方向的研究生则需要系统地学习现代原子分子物理学的基本内容,本课程的目标就是在统一的量子力学理论框架内,系统教授原子分子物理的基本知识。同时,原子分子物理学具有天然的学科交叉优势,在天体物理、等离子体物理等多门学科中有重要应用,因此,本课程也可以作为相关学科研究生的专业选修课程。

## 二、先修课程

原子物理、量子力学。

## 三、课程目标

系统学习现代原子分子物理学的基本内容,包括结构、谱学和碰撞,掌握处理原子分子物理基本问题的常用近似计算方法,了解原子分子物理学科前沿,培养学生分析和解决问题的能力,为以后开展原子分子物理及相关学科的科研工作打下基础。

## 四、适用对象

适用于原子与分子物理学及相关学科的硕士研究生或硕博连读生,也可以作为高年级本科拔尖班学生的选修课。

## 五、授课方式

主要以课堂讲授为主,结合学科前沿的调研报告。

## 六、课程内容

本课程主要介绍现代原子分子物理学的基本内容,主要包括:原子分子物理学的主要研究内容概述、单电子原子的能级结构、双电子原子的能级结构、多电子原子的能级结构、双原子分子能级结构、原子与电磁辐射的相互作用及原子光谱、双原子分子光谱、外场中的原子、原子碰撞的基本概念和势散射、原子与分子物理的新进展、激光与同步辐射光谱学等。

- 重点:① 单电子原子的能级结构;② 单电子原子与电磁辐射的相互作用;③ 双电子原子的基态和激发态;④ 双原子分子的电子结构和分子轨道理论;⑤ 原子散射理论及近似计算方法。
- 难点:① 原子与电磁辐射的相互作用;② 原子散射理论。

## 七、考核要求

课后作业+期末考试+学科前沿的调研报告+学生课堂研讨。

## 八、编写成员名单

陈向军(中国科学技术大学)、钟志萍(中国科学院大学)、张红(四川大学)

## 16 原子分子光谱学

### 一、课程概述

本课程讲授原子分子光谱学的基本原理和技术方法,在物理学一级学科原子与分子物理学硕士研究生课程体系中为必修主干课程之一。

### 二、先修课程

原子物理学、光学和量子力学的基础知识(大学物理课程)。

### 三、课程目标

掌握原子分子光谱学的基本原理和基础实验技术,具有利用相关的谱学方法解决原子分子物理问题的基本能力,培养学生创新思维和解决问题的能力,为今后在相关领域的科研工作打下坚实基础。

### 四、适用对象

适用于相关学科方向的硕士研究生或低年级博士研究生,也可以作为高年级拔尖班本科生选修课程。

### 五、授课方式

主要为课堂讲授,并适当结合实验室演示和讲解,使学生有充分的机会接触、了解现代谱学技术和测量。

### 六、课程内容

主要分为三大部分。

第一部分为基础知识,讲授原子分子结构、光辐射及光散射过程等相关的基本概念,为从理论和实验两个方面深入理解原子分子光谱学奠定基础。其中包括单电子体系和多电子体系的原子能级结构,外场对原子能级的影响,原子的精细结构和同位素效应,双原子分子的电子、振动及转动能级,多原子分子能级结构,团簇分子结构,偶极跃迁光谱,拉曼光谱,瑞利散射、米氏散射与拉曼散射等。

作为光谱学的基础之一,关于原子分子中电子与外电场、外磁场相互作用的处理方法,安排为这部分的扩展内容,这种相互作用通过斯塔克效应和塞曼效应导致跃迁光谱线发生变化,其中斯塔克效应在强激光场相互作用中有重要的地位。

第二部分为光谱学,讲述光谱产生、谱线形状及其展宽,光谱测量仪器。具体包括红外-可见-紫外波段的光谱及其涉及的各种光源、光谱色散器件、光探测器等,以及紫外-真空紫外-X射线波段及其X射线光谱、光电子能谱和俄歇电子能谱;及其相关的光源、分光技术、荷电粒子

能量分析器及探测器件等,其中特别强调讲授现代先进光源如先进的同步辐射光源及其应用。重点在于掌握相关谱学方法和技术。

第三部分为激光器、激光光谱学及其应用,讲授激光原理和激光器构成及种类,各种激光光谱学方法的原理和技术方法。包括激光器及其输出激光特性(高斯光束、偏振、相干等),激光模式和单模激光器的波长可控调谐,非线性光学混频技术,以及新型的自由电子激光,双共振光谱学,高分辨激光光谱,时间分辨原子与分子光谱,等等。重点在可调谐激光器、飞秒激光啁啾放大、非线性光学过程及非线性光谱学,以及时间分辨激光光谱学特别是超快光谱学。最后结合实例介绍激光冷却囚禁、精密谱学方法、大气遥感和燃烧诊断等激光光谱学应用。

\* 现代碰撞谱学技术部分:处理光子、电子、原子(包括分子和离子)碰撞问题,这部分在理论上的处理应该安排专门课程教授,这里主要讨论实验技术和方法。方法上可以分为弹性碰撞过程和非弹性碰撞过程,其中包括束缚-连续态跃迁及碰撞电离,相关的实验技术主要是动量相关的各种微分截面测量技术,即电子损失能谱、符合测量及成像符合测量方法等。( \* 为选讲内容)

## 七、考核要求

采用开卷或闭卷笔试方式,结合平时课后作业、前沿进展报告综合考核。

## 八、编写成员名单

丁大军(吉林大学)、金明星(吉林大学)、莫宇翔(清华大学)、朱林繁(中国科学技术大学)、尹航(吉林大学)、张红(四川大学)

# 17 高等光学

## 一、课程概述

高等光学是光学专业研究生的专业必修课,是普通物理光学课程的延续和提高课程。课程内容涵盖光波传播、光波的辐射和散射、光波干涉、光波偏振和光强涨落规律,以及相关的光学仪器的工作原理,是学习和掌握从事光学、光电子学和凝聚态光学性质研究所需的光学知识和方法的重要课程。

## 二、先修课程

光学、电动力学、量子力学、数学物理方法。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,掌握光波传播、辐射和散射的一般规律,掌握光波干涉、偏振以及光强涨落的基本特点,了解相关光学仪器的工作原理。完成本课程的学习后,应该具备分析研究光波传播、光波干涉、光波偏振和光强涨落等问题的能力,掌握处理光传播问题的基本方法,包括几何光学的方法、标量波衍射的方法、求解亥姆霍兹方程的方法;掌握处理光波干涉、偏振和光强涨落的统计光学方法。

### 四、适用对象

光学专业博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂面授。以教师讲授为主,师生就例题、专题等开展讨论为辅。

### 六、课程内容

#### 第一章 光波的电磁理论

##### 第一节 Maxwell 方程组

导出真空和各向同性线性介质中电场的波动方程。

##### 第二节 几何光学近似

费马原理;几何光学近似条件,导出费马原理;光线的微分方程;由几何光学近似,或费马原理,导出光线的微分方程。

##### 第三节 标量波近似

给出标量波近似条件、标量波近似下的波动方程与横波条件。

#### 第二章 光波衍射的标量波理论

##### 第一节 Fresnel-Kirchhoff 衍射公式

Kirchhoff 积分定理, Fresnel-Kirchhoff 衍射公式,讨论 Kirchhoff 边界条件。

##### 第二节 Fresnel 衍射与 Fraunhofer 衍射

单缝 Fresnel 衍射,给出 Fresnel 正弦、余弦积分的渐近表达式,圆孔 Fraunhofer 衍射。

##### 第三节 透镜成像的标量波理论

单球面透镜成像,成像系统的点扩散函数,透镜的透射函数。

##### 第四节 光学 Fourier 变换

有透镜时的衍射场, Fraunhofer 衍射与 Fourier 变换, Abbe 成像原理与成像系统的光学传递函数。

#### 第三章 光波在介质界面的折射与反射

##### 第一节 光波在单一介质界面的折射与反射

##### 第二节 光波在多个平行界面的折射与反射

多层介质膜的反射率。

##### 第三节 光波在金属表面的折射与反射

## 第四章 光波导

### 第一节 平板型光波导

导波模式,限制因子。

### 第二节 表面等离子体波

存在条件,光场分布特点。

### 第三节 TEM 模式

Hermite-Gaussian 模式, Laguerre-Gaussian 模式。

## 第五章 光在晶体中的传播

### 第一节 晶体中的单色平面波

Fresnel 方程,折射率矢量,光线矢量,相速度,光线速度。

### 第二节 单轴晶体

双折射现象。

### 第三节 双轴晶体

光轴的方位,内锥折射现象,外锥折射现象。

### 第四节 旋光晶体

旋光的微观机制。

## 第六章 色散介质与光脉冲

### 第一节 介质色散的一般规律

Kramers-Kronig 关系,折射率虚部与跃迁速率的关系。

### 第二节 光脉冲在色散介质中的传播

群速度,相速度。

### 第三节 光脉冲的展宽与压缩

群速度色散与脉宽变化的关系。

## 第七章 光波的散射

### 第一节 米散射

### 第二节 瑞利散射

偶极子辐射,瑞利散射的特点。

## 第八章 光场的时间相干性

### 第一节 分波幅装置的干涉场

### 第二节 时间自关联函数与功率谱

### 第三节 功率谱的测量

## 第九章 光场的空间相干性

### 第一节 分波前装置的干涉场

### 第二节 互相干函数

互相干函数的传递,交叉光强与互相干函数的关系,交叉光强的传递规律,互相干函数的极限形式,相干光、非相干光。

### 第三节 Van Cittert-Zernike 定理



## 第十章 光场的偏振态与光强

### 第一节 热光

线偏振热光,非偏振热光。

### 第二节 部分偏振热光

相干性矩阵,偏振度。

### 第三节 瞬时光强

瞬时光强的统计规律与偏振态的关系。

## 七、考核要求

闭卷考试。掌握基础知识者为及格;掌握基础知识、基本方法并能够灵活运用者为优秀。

## 八、编写成员名单

王若鹏(北京大学)

## 18 非线性光学

### 一、课程概述

非线性光学是在 1960 年高相干性高强度光源——激光产生后蓬勃发展起来的崭新的光学分支。非线性光学是研究光与物质的相互作用的一门学科,已经广泛应用于各个领域,如激光器、光通信、生物医学成像等。对于将来从事光学和光技术的研究生,掌握非线性光学的基础知识是非常必要的。

### 二、先修课程

光学、电磁学、电动力学、量子力学。

### 三、课程目标

理解光与物质作用的微观机理,能够使用经典和量子理论计算非线性极化率。掌握各阶非线性光学效应的机理和应用。了解目前非线性光学的研究前沿。

### 四、适用对象

物理学科光学方向的博士和硕士研究生、高年级本科生。

### 五、授课方式

面授,板书结合多媒体技术。

## 六、课程内容

### 1. 非线性光学引言

介绍非线性光学的发展和非线性光学的物理含义,介绍两种类型非线性光学效应,即非线性频率的变换与非线性吸收和场致折射率变化。引入非线性光学极化率,给出非线性极化强度的表达式。由麦克斯韦方程推导出光在非线性介质中的传播的非线性光学波动方程。还介绍了求解超短光脉冲在非线性介质中的传播问题的方法。

### 2. 非线性光学极化率理论

讨论介质的非线性极化率的微观机理和求解方法。利用经典非简谐振子模型和量子力学模型描述光电场与粒子相互作用,推导非线性极化率。讲解密度矩阵的运动方程,又称为刘维方程,利用密度矩阵求解各阶非线性光学极化率。分析介质体系中分子和分子(或原子和原子)极化的相互作用,给出了极化率的局域场修正方案。分析非线性光学极化率的对称性,以及极化率和晶体的对称性的关系,简化非线性极化率的表示。

### 3. 光在晶体中传播

讲解光在晶体中传播的性质,包括相位的传播和能量的传播。给出了菲涅耳方程,它描述了相速度(和光线速度)和介电张量之间的关系。引进折射率椭球(和光线椭球),通过作图方法求解给定波矢方向(和光线方向)下的许可  $D$ (和  $E$ ) 的偏振方向,和所对应的折射率(和线折射率)。介绍了光在晶体中传播的波法线曲面和光线曲面,并讨论晶体折射行为。为讨论晶体的非线性光学效应打好基础。

### 4. 线性电光效应和电光调制

采用电场导致晶体折射率椭球变形和二阶非线性极化,解释线性电光效应,给出电光系数和二阶非线性极化率之间的关系。讨论电光效应的应用,如电光相位延迟、电光振幅调制、电光相位调制和电光偏转器等。

### 5. 三波混频过程

讨论三波混频的耦合方程。讲解包括双折射补偿色散和准相位匹配技术实现相位匹配的方法。分析最佳匹配条件和最大有效倍频系数。介绍二次谐波的应用。

### 6. 参量振荡过程

介绍和频、差频、参量放大(OPA)和参量振荡器(OPO)。分析OPO的泵浦阈值和调谐方法。

### 7. 三阶非线性光学过程

介绍各种三阶非线性光学效应的非线性极化率和非线性极化强度。讨论参量过程和非参量过程,及它们对实现相位匹配的条件。

### 8. 受激散射

讨论受激拉曼散射和受激布里渊散射;分析受激散射的特点和产生机理;介绍受激散射的应用。

### 9. 三阶非线性折射率

分析三阶非线性折射率导致光束空间和时间分布,频谱、偏振状态发生变化,包括自聚焦、自散焦和自相位调制等效应,介绍这些效应的应用。

### 10. 相位共轭光学

讲解共轭波的产生,包括二阶非线性光学效应的三波混频和三阶非线性光学效应的四波混频产生共轭波的方法,介绍了共轭波的应用。

### 11. 光折变效应

介绍光折变效应的发现和发展,给出描写光折变过程的带输运模型,分析二波耦合和四波混频过程,列举光折变效应的一些应用。

### 12. 光学双稳态

给出光学双稳态的定义和介绍它的应用;分析光学双稳态器件结构的要素,阐述器件的工作原理;讨论光学双稳态的稳定性。

### 13. 光纤非线性光学

讲解非线性薛定谔方程,群速度色散与自相位调制,时间光孤子和空间光孤子,介绍此领域的研究前沿和应用情况。

### 14. 非线性光学开关

介绍光学开关的研究现状和应用前景,讲解基于非线性光学耦合器、非线性 Sagnac 干涉仪、非线性 M-Z 干涉仪、非线性光栅等的光开关。

### 15. 有机非线性材料

探讨非线性极化率和分子结构的关联,从分子层面上设计非线性材料。

## 七、考核要求

闭卷考试(80%)+平时作业和论文(20%)。

## 八、编写成员名单

龚旗煌(北京大学)、陈志坚(北京大学)

## 19 声学原理

### 一、课程概述

声学原理是在先修课程声学基础上的深化和扩展,通过本课程的学习,使研究生掌握复杂声源的声辐射、复杂介质的声传播、散射和调控的数学理论和方法。本课程是物理学一级学科声学方向研究生的基础课程。

### 二、先修课程

普通物理(或大学物理)、高等数学(包括微分方程和线性代数)、数学物理方法,以及声学基础。

### 三、课程目标

掌握复杂声源的声辐射、复杂介质(例如层状介质、耗散介质、运动介质等)的声传播、声散射和声波调控的数学理论和方法,以及相关的应用。

### 四、适用对象

物理学一级学科声学方向的博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂教学(多媒体教学)。

### 六、课程内容

#### 1. 理想流体中的声波方程,声场的基本性质

包括:能量关系、互易原理、声场的唯一性、叠加原理、声学中的不确定关系、声场的角谱展开、有限声束和声脉冲在平面界面的反射和透射等。

#### 2. 无限和半无限空间的声辐射

包括:多极子展开、相控阵理论、柱和球坐标中的声辐射、无限大平面前的声辐射、有限束超声场和抛物近似、非衍射波、声波与声源的相互作用等。

#### 3. 声波的散射和衍射

包括:柱体和球体的散射、水中气泡的散射和共振散射、任意形状散射体的散射、非均匀区域的散射、随机分布散射体的散射和等效介质近似、屏和楔的声衍射、周期结构中声波的散射、逆散射和衍射 CT 理论等。

#### 4. 管道和腔体中的声传播和激发

包括:等截面波导中声波的传播、等截面波导中声波的激发、突变截面波导及平面波近似、集中参数模型、缓变截面管道中平面波的传播、模式展开理论、规则形腔中的简正模式、简正模式的微扰近似方法、不规则腔体的变分近似方法、高频近似和扩散声场、扩散体和 Schroeder 扩散体、低频近似和 Helmholtz 共振腔、两腔的耦合等。

#### 5. 非理想流体中声波的传播和激发

包括:黏滞和热传导流体中的声波方程、能量守恒关系和能量密度、耗散介质中声波的传播和散射、耗散介质中微球的散射、管道和狭缝中声波的传播和耗散、微穿孔板的共振吸声和共振频率、热声效应和热声致冷、流体和生物介质中声波的衰减、生物介质中的声衰减和时间分数导数、分数 Laplace 算子、Kramers-Kronig 色散关系等。

#### 6. 层状介质中的声波和几何声学

包括:平面层状波导、Pekeris 波导中的简正模式和 Airy 波、阻抗型边界的层状波导、连续变化平面层状介质、线性变化波导和 Airy 函数、WKB 近似方法和渐近匹配方法、几何声学近似、平面层状介质中的声线、径向分布介质中的声传播等。

#### 7. 运动介质中的声波

包括:匀速流动介质中的声波、能量守恒方程和修正的互易原理、运动声源激发的声波、非

匀速运动的声源、非均匀流动介质中的声波、无旋流介质中的等熵声波和能量守恒、缓变稳定和非稳定流动介质中的几何声学、湍流产生的声波、Lighthill 理论和八次方定律、漩涡产生的声波等。

#### 8. 有限振幅声波的传播和物理效应

包括:理想介质中的有限振幅平面波、粘滞和热传导介质中的有限振幅波、色散介质中的有限振幅声波、有限振幅声束的传播、声辐射压力和声悬浮、声流理论、声空化效应、热效应和高强度聚焦超声等。

### 七、考核要求

闭卷,100 分制。

### 八、编写成员名单

程建春(南京大学)、李晓东(中国科学院大学)、张海澜(中国科学院大学)、刘正猷(武汉大学)、崔志文(吉林大学)

## 20 固体声学

### 一、课程概述

本课程是物理学一级学科声学方向研究生的基础课程,主要讲授固体介质中弹性波的传播、激发和接收的基本规律和数学方法。

### 二、先修课程

普通物理(或大学物理)、高等数学(包括微分方程和线性代数)、数学物理方法,以及声学原理。

### 三、课程目标

掌握固体介质中弹性波传播、激发和接收的基本规律和数学方法,特别是有限固体结构中存在的各种复杂波型,以及在不同界面上的转换规律;掌握压电材料中弹性波传播的基本规律,特别是在体波换能器和表面波换能器制造中的应用。

### 四、适用对象

物理学一级学科声学方向的博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂教学(多媒体教学)。

## 六、课程内容

### 1. 固体中弹性波的基本性质

包括:应力张量、应变张量和本构关系,弹性波的能量守恒定理和功率流矢量、质量守恒方程、动量守恒方程以及弹性波方程等。

### 2. 不同类型介质中的几种波型

包括:无限大固体中的体声波(压缩波和切变波),半无限大固体表面的表面波,固体-固体界面的 Stonely 波,液体-固体界面的 Scholte 波,固体覆盖层中的 Love 波,固体板结构中的 Lamb 波等。

### 3. 弹性波在平面界面上的反射和透射

包括:理想连接界面上的反射、透射以及波型转换、Snell 定律,非理想连接界面的反射和透射等。

### 4. 弹性波的散射

包括:圆柱坐标系中的弹性波方程,入射平面 P 波或 S 波在圆柱缺陷上的散射,球坐标中的弹性波方程、入射平面 P 波或 S 波在球形缺陷上的散射,周期弹性结构中的声传播等。

### 5. 弹性波的激发

包括:无限大弹性体中的时谐体力源激发,Green 函数方法,互易原理和 Kirchhoff 积分,Lamb 问题,板中 Lamb 波的积分等。

### 6. 压电介质中的弹性波

包括:压电效应、压电方程,电-弹耦合波动方程,平面波解,典型各向异性晶体中的倒速度图,体波换能器,压电表面波和表面波换能器等。

### 7. 多孔材料中的声波

包括:多孔介质中的声波类型,Biot 理论,多孔材料声学模型,多孔材料的散射,多孔材料的吸声特性等。

### 8. 复合材料中的声波

包括:各向异性介质中的声传播,各向异性介质的弹性能,多层复合介质中的声传播等。

## 七、考核要求

闭卷,100 分制。

## 八、编写成员名单

崔志文(吉林大学)、刘正猷(武汉大学)、张海澜(中国科学院大学)、程建春(南京大学)、李  
晓东(中国科学院大学)

## 21 等离子体基础理论

### 一、课程概述

等离子体基础理论是等离子体科学技术的基础课程,也是物理学课程体系的重要组成部分。等离子体物理是一个与高新科学技术和国家重大战略需求紧密结合、具有非常强应用背景的研究领域,在国家的能源开发、空间及航天科技以及电子、信息、材料、生物、环境等诸多高新科学技术领域占有重要地位,对传统产业、技术的创新研究及技术提升具有关键性的推动作用。另一方面,等离子体物理也是经典力学、经典电动力学、流体力学和非平衡态统计力学的重要应用领域,在物理学课程体系中占有重要地位。

本课程基于物理学基本原理,以宏观磁流体和微观动理学为主要研究方法,以等离子体基本特性和运动模式为主要内容,结合学科的前沿进展和主要应用,讲述等离子体的基本理论和研究方法。通过本课程的学习,使学生掌握等离子体物理基础、了解其相关应用的最新进展,培养学生理论联系实际、在等离子体科学技术和相关领域进一步自主开展学习和研究工作的能力。

### 二、先修课程

理论力学(包括分析力学)、电动力学、热力学与统计物理、量子力学、数学分析、线性代数、复变函数与积分变换、数学物理方程。

### 三、课程目标

本课程通过介绍等离子体的基本理论、主要运动模式及研究方法,传授等离子体科学技术的基础知识、基本概念和常用分析方法,并在授课过程中引导学生把握等离子体物理的发展趋势和前沿动态;着重培养学生发现、提出、分析与解决前沿学术科学问题的能力,并帮助学生进一步形成正确的科学观和严谨的科学态度,成为高素质学术创新型科技人才,为其在等离子体物理及相关领域进一步自主开展学术研究和技术研发奠定基础。

### 四、适用对象

物理学各专业及相关学科专业(空间科学、力学、电气工程、核能工程、航天推进技术、电磁通信技术等)的博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

(1) 以讲授为主,采用启发式教学,通过提问和互动,引领学生探索、思考,拓展视野,培养学生对等离子体物理的兴趣;

(2) 采用模型、视频等辅助方式增强教学的物理直观性,加入必要的数值模拟分析内容并演示结果,加深同学们对物理图像的把握和对关键物理问题的理解;

(3) 采用学、研结合的教学方式,结合专题研讨、组织学生形成三、五人的团队,进行调研、开题、分析研究、课堂成果报告与研讨的系列训练,培养分析和解决学术问题的思维方法和研究能力。

## 六、课程内容

序号	主要教学内容	教学重点	难点
1	基本概念与基本性质 等离子体定义 等离子体基本性质 等离子体参数及分类 等离子体基本过程 主要描述方法	等离子体基本性质及基本过程 主要描述方法 等离子体基本过程包括	等离子体的定义(与传统的不同,不包含准电中性)
2	单粒子轨道理论 1. 在均匀恒定电场中的运动 2. 在变化磁场中的运动 3. 在均匀恒定磁场、变化电场中的运动 4. 在高频电磁场中的运动 5. 绝热不变量及其应用	漂移运动 绝热不变量	绝热不变量与守恒量的区别
3	碰撞与输运过程 1. 带电粒子间的库仑碰撞 2. 经典输运系数 3. 非弹性碰撞 4. 等离子体输运过程 5. 等离子体中的辐射过程	库仑碰撞 输运方程 辐射能量损失	1. 库仑碰撞与后面自洽场近似的关系,结合动理学描述理解 2. 输运方程与状态方程的关系,结合双流体描述(速度)各阶矩截断来理解
4	流体与磁流体描述 1. 双(多)流体方程组 2. 状态方程与输运方程 3. 电子磁流体近似 4. 霍尔磁流体近似 5. 磁流体近似与磁流体方程组 6. 位力定理及守恒定律 7. 磁流体近似下的坐标变换*	统计力学方程速度各阶矩的截断方法; 双(多)流体理论的“刚性”(大质量比)问题与解决方法; 磁流体理论的“完美”性	1. 不可压缩条件(对应等容过程, $\gamma \rightarrow \infty$ )与等温过程条件 $\gamma = 1$ 不相容; 2. 磁流体近似的适用性
5	均匀等离子体中的磁流体波 1. 波动的描述 2. 非磁化等离子体中的磁流体波 3. 磁化等离子体中的磁流体波 4. 剪切阿尔芬波的重要性质	波动的描述 电磁波与静电波 剪切阿尔芬波的电磁波特性	理解静电波图像、理解为什么磁流体近似忽略了位移电流项仍然会有电磁波(阿尔芬波)存在



续表

序号	主要教学内容	教学重点	难点
6	均匀冷等离子体中的波 1. 等离子体波的双流体理论 2. 非磁化等离子体中的静电波 3. 非磁化等离子体中的电磁波 4. 磁化等离子体的介电张量与波的色散关系 5. 垂直磁场传播的静电波 6. 垂直磁场传播的电磁波 7. 平行磁场传播的高频电磁波	1. 电导率张量与介电张量 2. 寻常波与非寻常波	1. 介电张量在旋转坐标系中对角化 2. 非寻常波的偏振性质
7	等离子体平衡与磁流体稳定性 1. 等离子体力学平衡 2. 稳定性分析方法 3. 简单平衡位形及其稳定性 4. 典型的理想磁流体不稳定性	1. 非均匀等离子体、平衡和稳定性的基本概念 2. 分析稳定性的基本方法 3. 简单的平衡位形与典型的不稳定性	1. 为什么只需要找到最不稳定的那种不稳定性? 2. 所有的不稳定性都是对于特定的平衡位形而言
8	磁流体过程 1. 磁力线的冻结与扩散 2. 磁场的压强与应力 3. 等离子体平衡与扩散 4. 弱电离等离子体的双极扩散	1. 理想磁流体的磁冻结效应 2. 双极扩散	磁力线的实际“测量”
9	等离子体的动理学描述简介 1. 统计力学方程与 BBGKY 链 2. 弗拉索夫方程组 3. 均匀等离子体中波的动理学理论 4. 朗道阻尼 5. 束流不稳定性	1. 弗拉索夫方程组与自洽场近似 2. 朗道阻尼	1. 为什么无碰撞的弗拉索夫方程组怎样包含带电粒子间主要的相互作用 2. 朗道阻尼的物理本质
10	等离子体技术与应用 1. 受控核聚变能源:磁约束与惯性约束 2. 劳森判据 3. 激光与等离子体相互作用 4. 低气压、大气压等离子体放电及应用 5. 航天器等离子体推进 6. 空间与天体等离子体物理	不同等离子体的特征及基本参数范围,及相应等离子体产生方式 了解等离子体在聚变能源、空间天文、材料制备与改性、航空航天、资源与环境、生物医学、化工、农业、食品等领域的应用	劳森判据

## 七、考核要求

考核环节	所占分值	考核与评价细则
课堂专题成果报告 及平时作业	30	包括课堂专题报告和平时作业
期末考试	70	期末考试 70 分,考试为开卷(可以带参考书)或闭卷

## 八、编写成员名单

王晓钢(哈尔滨工业大学)、李定(中国科技大学)、刘万东(中国科技大学)、王友年(大连理工大学)、王德真(大连理工大学)

## 22 等离子体实验与诊断

### 一、课程概述

等离子体实验与诊断是等离子体物理学科重要的基础课程之一,它的理论和技术已经与力学、热学、光学、统计物理、粒子物理与原子核物理、核能科学与工程乃至整个物理学一级学科的各个领域紧密结合、相互渗透,被用于分析等离子体科研实践中存在的问题。系统地学习并掌握等离子体实验与诊断的基础知识和技术手段,是开展等离子体物理相关实验研究的基础,也是进一步理解和丰富等离子体物理理论及其实践应用的必由之路。随着等离子体科学技术的不断发展及等离子体应用的不断拓展,培养能够理解、掌握等离子体物理、实验、诊断方法与技术的相关人才的需求也在不断提高,等离子体实验与诊断为将要进入该领域工作的研究生提供必要的系统知识与训练指导。

这门课主要向研究生传授等离子体基本参数、分布函数、辐射(包括电子温度、电子密度、德拜长度、黑体辐射、韧致辐射等);等离子体源(真空技术、感性放电、容性放电、电子回旋共振放电、大气压放电等);等离子体特性(等离子体中的波与传播、鞘层、等离子体与壁相互作用、束与等离子体、扩散与输运、等离子体平衡等);等离子体诊断技术(可靠性分析、干扰与噪声、电磁探针、光谱分析、微波诊断、激光诊断、粒子测量等);等离子体模拟与仿真(流体模型、粒子模型、非线性分析等);核聚变装置与工程(托卡马克、磁镜、仿星器、反场箍缩、惯性约束等),同时介绍等离子体应用、激光等离子体、强耦合等离子体等科学内容。

### 二、先修课程

电动力学、光学、热学、统计物理、等离子体物理导论等。

### 三、课程目标

本课程的目标是:在知识层面上,使研究生掌握等离子体的基本参数、特性和物理过程,以及常用的分析方法和手段,为后续课程的学习和研究工作的开展打下坚实的基础;在能力提升上,主要是培养研究生的综合理解能力、等离子体实验技能,以及解决实际问题能力;在素质培养上,通过理论分析、科学实验和数据分析等方法培养研究生的科学素养,通过简化归纳、抽象建模、分析综合等实践环节激发研究生解决实践问题的创新意识。

### 四、适用对象

物理学各专业及相关学科专业(空间科学、力学、电气工程、核能工程、航天推进技术、电磁通信技术等)的博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

将教学方法、教学手段与课程体系结合起来,建立以培养研究生专业能力为中心的教学方式。鉴于本课程是与实际紧密联系的课程,教学主要采用讲授、实践、讨论三结合的方式进行。第一层次为基础概念,以深入理解等离子体学科的基本定义、了解等离子体实验技术、培养学生对等离子体的理解为目的;第二层次为实践感知,主要培养学生对等离子体物理参量测量的综合掌握能力、在实际运用中的动手能力、研究问题的能力;第三层次为前沿教学实验,面向优秀研究生及对等离子体物理有兴趣和潜能的研究生,使他们开阔眼界,满足因材施教的要求。

开发网上开放式实验教学应用系统,实现实验教学在时间和空间的网上开放。搭建虚拟仿真和实验操作两个实验教学平台,学生可以根据自己的学习要求预约实验内容、设计实验方案、选择实验时间进行实验。满足了学生培养的要求,加强了学生发现问题和分析解决问题的能力培养。学生从网上可以调用实验方案设计软件,根据实验要求选择实验方法、装置、测点等实验线路,完成方案设计后提交审阅,审阅无误后到实验室自主完成实验,或观看根据自己设计设计的路线进行模拟实验的流程与结果,调动学生的学习积极性。

在教学理念上做到“以学生为本”;在教学方法上,分层次因材施教;在教学手段上,充分利用现代教育技术,应用网络技术、计算机技术,采用数字化测试系统,使教学适应当代科技的发展。开放式的教学模式的实施有利于学生基本技能的训练,有利于加强学生的实践意识,有利于培养学生综合运用基础知识的能力,培养学生的创造力和研究能力。

### 六、课程内容

本课程共八章,第一章介绍了普通物理可测量量在等离子体中的表现形式;第二章简要介绍了获得等离子体的不同方式与手段;第三章对等离子体作为“物质的第四态”所特有的物理现象进行了描述;第四章介绍了如何利用技术手段对等离子体内的复杂相互作用进行测量、综合分析,得到人们需要了解的特征参量值;第五章讲述了等离子体在工业界中的常见应用;第六章是等离子体模拟与仿真的入门知识;第七章描述了等离子体在能源领域的前景以及我国在这一领域的努力;第八章是关于等离子体的前沿问题,以及与其他学科的交叉。课程目录如下:

## 第一章 绪论

### 1. 等离子体基本参量

- (1) 等离子体密度
- (2) 等离子体温度
- (3) 等离子体频率
- (4) 德拜长度

### 2. 等离子体辐射

- (1) 黑体辐射
- (2) 韧致辐射
- (3) 复合辐射
- (4) 光谱辐射

### 3. 等离子体分布函数

## 第二章 等离子体源

### 1. 真空技术

### 2. 直流放电

### 3. 射频放电

### 4. 电子回旋共振

### 5. 中高气压放电

## 第三章 等离子体特性

### 1. 等离子体波及其传播特性

- (1) 朗缪尔波
- (2) 离子声波
- (3) 法拉第旋转
- (4) 截止频率

### 2. 等离子体与其他物质相互作用

- (1) 鞘层
- (2) 等离子体与壁相互作用
- (3) 束与等离子体相互作用

### 3. 扩散与输运

### 4. 等离子体平衡性质

## 第四章 等离子体诊断技术

### 1. 概述

- (1) 可靠性分析
- (2) 分辨率
- (3) 干扰与噪声

### 2. 电磁探针

### 3. 光谱分析

### 4. 微波诊断

5. 激光诊断

6. 粒子测量

## 第五章 工业等离子体

1. 刻蚀

2. 表面改性

3. 沉积与注入

4. 其他应用

## 第六章 等离子体模拟与仿真

1. 单粒子模型

2. 磁流体模型

3. 波与不稳定性

4. 动理学模拟

## 第七章 核聚变装置与工程

1. 托卡马克

2. 磁镜

3. 仿星器

4. 反场箍缩

5. 惯性约束

## 第八章 复杂问题

1. 激光等离子体

2. 强耦合等离子体

3. 非中性等离子体

## 七、考核要求

通过多种方式,对学生掌握等离子体实验与诊断的知识和能力进行全面考核。

(1) 应用试题库。教考分离,考核学生知识掌握程度。

(2) 应用实验考核。考查学生材料力学实验的能力。

(3) 应用等离子体计算程序、等离子体实验设计大作业。考核学生解决实际问题的能力。

(4) 结合课堂教学的讨论和学生回答问题,以及学生提供的小论文。考核学生解决实际问题的能力和素质,科学思维的素养及创新的思想。

共四部分综合评价,各分为五个等级,即优、良、中、及格、不及格。具体要求如下:

1. 平时分(40%)

各类作业、实验报告的完整、清楚、条理、及时性等。

优——各类作业格式正确、结构完整、内容具体、条理清楚、文字通顺、物理数学工具使用正确、在规定时间内完成,完全符合要求。

良——格式正确、结构完整、内容具体、条理清楚、文字通顺、及时完成。

中——基本正确、结构基本完备、内容具体、条理清楚、按时完成、书写规范。

及格——基本正确、结构基本完备、内容基本符合要求、按时完成、书写规范。

不及格——不正确、结构不完整、内容不符合要求、不按时完成。

## 2. 创新分(20%)

各种设计的新颖、操作的实效等。

优——能从不同角度、不同方式考虑设计各种实验的实施方案,思路变通灵活,善于找到根本问题,思维方式多样化,方案切实可行、富有创造性,在短时间内将知识与能力成功结合、灵活运用,并能提出建设性方案。

良——能打破感觉和思维定式,能有效思考和处理方案中存在的不足,集思广益,有意识地提高知识的掌握程度,具有灵活运用知识的能力。

中——能设计出合情合理的方案,并能在实际操作中总结学习,提高认知能力和运用能力,能集思广益,有意识训练创造能力。

及格——能在要求时间内完成内容,达到要求,取得实际效果。

不及格——不能在要求时间内完成内容,遇到问题无法解决,达不到预期效果。

## 3. 态度分(10%)

参与的积极性,学习的主动性等。

优——能集中注意力,积极主动地面对问题,反复实验解决问题,遇到困难能坚持到底,自始至终保持旺盛的精力,乐于努力投入学习。

良——能以较为饱满的学习状态,积极参与,解决问题,学习作风始终良好。

中——能主动完成学习任务,并积极配合其他成员开展实验。

及格——能按时按量完成计划分配的任务,学习态度较好。

不及格——不能按时完成任务,阻碍了进度,不采取配合的态度。

## 4. 考试分(30%)

以试题库为基础,在期中、期末进行集中考试。

优——卷面 90 分及以上。

良——卷面 80~89 分。

中——卷面 70~79 分。

及格——卷面 60~69 分。

不及格——卷面 59 分及以下。

以上四部分综合测评成绩即为最终成绩,亦分五个等级——优、良、中、及格、不及格。不及格的学生要补考、重修。

## 八、编写成员名单

庄革(中国科学技术大学)、张家良(大连理工大学)

## 23 激光等离子体物理

### 一、课程概述

本课程为等离子体物理专业的核心基础课程,是从事相关研究工作的基础。对于研究生建立完备的等离子体物理体系起着非常重要的作用。

### 二、先修课程

普通物理、电动力学。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,掌握激光等离子体物理的基础知识,了解该领域的发展历史、现状和最新发展趋势,为进行本专业的科研奠定基础;同时以此为契机,掌握科学研究的一般方法和基本技能。

### 四、适用对象

博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂授课。

### 六、课程内容

#### 第一章 激光等离子体物理概述

主要内容:介绍激光等离子体物理发展简史及主要应用,国际最新进展及我国在本领域的发展。

■重点、难点:了解激光技术对激光等离子体科学发展的重要性和引领性,熟悉我国在本领域的发展情况及国际重要研究组的最新进展。

#### 第二章 强激光技术

主要内容:激光振荡原理、飞秒脉冲的产生、测量、传输以及啁啾脉冲放大方法的基础知识,最后将概述超短超强激光的核心科学问题与最新研究进展。

■重点、难点:激光脉冲基本参数,理解超短脉冲色散的机理和控制方法,理解色散与啁啾的关联,将传统光学的基本方法运用于超短超强激光的产生、测量和放大。

#### 第三章 激光等离子体物理

主要内容:等离子体基本知识、等离子体的动理学模型和流体模型,激光在等离子体中的传输和吸收,激光有质动力以及激光在等离子体中非线性传输、参量不稳定激发。

■重点、难点:等离子体和激光等离子体基本概念,激光在等离子体中传输线性色散关系,碰

撞和无碰撞吸收(共振吸收、 $V \times B$ 加热),各种参量不稳定激发的条件。

#### 第四章 惯性约束聚变物理

主要内容:惯性约束聚变基本模型和原理,基本发展历程和本领域目前国际前沿进展和遇到的主要障碍。

■重点、难点:实现聚变点火的条件和主要方式;理解惯性约束聚变的几个基本模型,了解当前的主要进展,尤其是遇到的困境及各国的发展近况。

#### 第五章 相对论激光等离子体物理

主要内容:单电子在相对论激光场中的运动,激光在等离子体中传输的相对论自聚焦、自调制、自透明效应,激光在稀薄等离子体中激发的激光尾场以及激光尾场加速,强激光与固体靶作用中高次谐波产生、离子加速。

■重点、难点:单电子在相对论激光场中的8字运动,激光在等离子体中传输的相对论自聚焦、自调制、自透明效应,激光尾波以及激光尾波驱动电子加速,强激光驱动离子加速物理机制。

### 七、考核要求

平时成绩+闭卷考试。

### 八、编写成员名单

张杰(中国科学院大学)、盛政明(上海交通大学)、李玉同(中国科学院大学)

## 24 计算物理

### 一、课程概述

计算物理是物理学一级学科中第八个二级学科。从二级学科的交叉性和功能性来看,它在整个物理学中的地位非常接近理论物理二级学科,但非常依赖于计算机的性能。经过半个多世纪的发展,计算已经与实验、理论形成了三足鼎立之势;从功能和成本两方面来看,在物理学乃至科学技术的发展中,计算物理展现出不可或缺性和不可替代性作用。高等教育、科学研究,以及材料、化学、信息、医药、金融、互联网、大数据和云计算等行业都需要计算物理专业研究生及以上层次的优秀人才。

计算物理专业(研究生)主要是培养从事计算物理的算法、算法优化与软件开发、算法在不同物理前沿领域应用等方面研究的专业人才,包括软件工程师、算法研究员和理论与计算方面的研究人员。

计算物理是计算物理二级学科(专业)、理论物理二级学科(专业),以及材料物理、材料化学和生物物理等其他二级学科(专业)从事理论研究方面的硕士或博士研究生必修的一门专业核心课程,也是其他物理二级学科(专业)、材料物理、材料化学和生物物理等其他二级学科(专



业)不从事理论研究的硕士或博士研究生选修的一门专业选修课程。

在修完本科和研究生阶段相关课程的基础上,通过本课程的学习,研究生<sup>①</sup>能使用计算物理的算法从事理论物理(含粒子物理、核物理和数学物理)、凝聚态物理、原子分子物理、材料物理及生物物理等二级学科中前沿领域与交叉前沿领域的理论研究,解决这些领域的科学问题,推动相关领域的前沿发展。与此同时,通过学习本课程和从事相关领域的前沿研究,一部分人会在现有算法的基础上,结合前沿交叉领域研究的需要,发展算法,推动计算物理及其交叉学科领域乃至计算机性能的发展与进步。

本课程由两部分组成,每一部分教学工作量为3个学分或48个学时,整个课程为6个学分。各个专业的研究生可根据研究领域选择一部分或两部分学习。每一部分的授课可以有一名或多名教师授课。

## 二、先修课程

高等数学、高等代数、统计力学、量子力学、计算机语言及其应用、(本科)计算物理<sup>②</sup>、高等量子力学等<sup>③</sup>。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,理解计算物理的本质——算法(algorithms)、物理和优化三者之间的紧密联系,掌握两个部分中多种技术的基本原理和基本算法,以及这些不同算法的优势和局限性,具备使用这些原理、算法和技术去编程和优化,解决科学问题的能力,同时能理解不同技术发展的瓶颈,具备发展新算法、开发与优化软件的潜质,以及应用于不同的前沿领域和应用领域提出和解决重要科学问题的潜力或能力。

## 四、适用对象

计算物理二级学科(专业)、理论物理二级学科(专业)以及材料物理、生物物理、计算数学及计算化学等其他二级学科(专业)从事理论研究方面的硕士或博士研究生。

## 五、授课方式

授课方式主要是课堂教学,包括采用PPT、板书、编写程序、上机运算和数据分析与讨论等形式。

## 六、课程内容

从内容及其应用的角度来看,本课程包括两个部分。第一部分是基于密度泛函理论,纯粹

① 针对研究生阶段的工作,不包含研究生毕业后的工作。

② 物理专业的本科学习阶段,除了“计算机语言及应用”课程外,应该开设4-6个学分(本科生)“计算物理”课程,针对力学、薛定谔方程、经典相变和分子动力学等,讲授矩阵本征值、常微分方程、偏微分方程、马尔可夫链和变分等问题的数值求解等。

③ 两部分内容相对独立,对先修课程的要求不一样,为了保障质量,可以每一个部分一个人开课,也可以根据师资专业情况,每一个部分几个人分担不同的内容。

从电子-电子、电子-原子(核)之间的库伦相互作用出发,在单电子近似的基础上,进行不同层次的改进和修正,从而得到不同的算法。这些算法主要应用来确定不同元素组成的简单与复杂材料的原子空间结构、电子能带结构,以及相关能量尺度上的物理特性,这类计算物理通常统称为电子结构计算或第一性原理计算或从头算。在这类算法发展的初期,大部分近似方法基本上只适用于不同的、简单的系统。随后,新的研究与需求带来了一系列的新进展,这些进展在算法上包括 LDA、LDA+U、GGA、Car-Parelleno、LDA+DMFT 和 LDA+GA 等,这些算法还在不断发展,在材料探索方面起着越来越重要的作用。这些算法均为本课程第一部分必须讲授的内容。

第二部分是基于量子多体物理理论,从参数化的哈密顿量或者低能有效模型出发,发展各种算法与技术。这一部分的特点是直接面对多体状态或多体相互作用,运用多体物理方法、多体状态的随机抽样,以及机器深度学习等技术,计算多体体系的整体特性,包括基态、低能激发态、基态关联函数、热力学特性以及动力学特性等。因此,这些方法或技术通常被统称为量子多体计算,包括严格对角化方法、量子蒙特卡洛方法、变分蒙特卡洛方法、Wilson 数值重整化群方法、密度矩阵重整化方法、转移矩阵重整化方法以及张量网络方法等,这些方法之间有一定的交叉发展的情景,并有望与机器深度学习结合带来新的发展。这些算法或技术均为本课程第二部分必须讲授的内容。

■重点:介绍两类计算方法的基本理论基础、技术路径、技术要素和发展瓶颈,包括算法建立、软件开发和前沿应用等方面的基本问题,同时培养和提升研究生在算法研究、软件开发和物理分析等方面的能力。

■难点:两类计算中算法的多样性,每一种算法的复杂性和技术瓶颈,软件开发方面的技术问题。

## 七、考核要求

考核方式是以编写程序和作业为主,根据程序运行情况和作业完成情况给分,成绩按照不通过、通过、良好和优秀四个等级进行考核。

要求每位研究生掌握基本算法,独立写出一套及以上的程序,并应用于解决一个具体的科学问题,得到正确的结果。由此可获得通过(63~75分);在此基础上,能有效地考虑程序结构优化和并行化计算,可获得良好(76~89分);能够在此基础上,同时可以解决重要的科学问题,并取得能够发表的结果,并撰写出学术论文,或者在算法上有创新性的成果,均可获得优秀(90~100分)。

## 八、编写成员名单

邓友金(中国科学技术大学)、段文晖(清华大学)、龚新高(复旦大学)、林海青(北京师范大学/北京计算科学研究中心)、王孝群(上海交通大学)、向红军(复旦大学)、向涛(中国科学院大学)

## 25 量子光学

### 一、课程概述

量子光学的主要研究内容是辐射场即光场的量子性质、光场与物质相互作用的量子性质,包括:光场的相干性、量子性,光与简单原子体系的相互作用,常见物理体系的量子光学过程。本课程为研究光场量子性、光与物质相互作用方向的基础课程,旨在培养学生掌握在这些方向进行理论或实验研究的基本理论工具。

### 二、先修课程

普通物理(光学、电磁学、原子物理)、量子力学、电动力学。

### 三、课程目标

本课程主要目的是通过对光场的相干性、量子性、光与简单原子体系相互作用的讲授使学生掌握量子光学的基本理论和基本研究方法,可以利用这些工具分析光场的复杂干涉特性,了解多光子符合计数探测下的光场干涉新技术,分析常见量子系统中光与物质相互作用的基本量子过程,分析环境干扰不可忽略条件下的量子系统的演化。

### 四、适用对象

光学专业的硕士研究生,物理学专业冷原子方向和量子信息学方向的硕士研究生。

### 五、授课方式

主要使用课堂理论讲授,辅助专题报告和专题文献调研。

### 六、课程内容

量子光学课程的主要内容有如下几个部分:

#### 1. 光场(辐射场)的量子化

通过麦克斯韦方程组的量子化完成自由空间电磁场的量子化,进而提出光子的概念;讲述一些典型光场的量子态的描述,包括粒子数态、相干态、压缩态、热平衡辐射场态,并研究这些态的性质;讲述以相干态波函数为基础进行一般光场描述的方法,即光场的量子分布理论,包括  $P$  表示、 $Q$  表示以及 Wigner 表示;讲述光场量子化带来的量子效应,例如 Casimir 效应、Lamb 移动等。

- 重点:自由空间电磁场的量子化和相干态的性质,难点是光场的量子分布理论。

#### 2. 光场的干涉与相干性的量子理论

通过光的干涉的实例分析,即通过迈克耳孙测星干涉和 Hanbury Brown-Twiss 干涉提出光的一阶与二阶干涉的概念,给出不同阶干涉对应的光场相关函数的定义,分析不同阶干涉的物

理含义;使用相关函数分析一般的干涉;使用正交相位分量探测连续变量光场态;了解典型的高阶干涉,例如 Hong-Ou-Mandel 干涉;研究高阶干涉与光子数统计的关系,分析非经典光场的判据,包括压缩态、反聚束、亚泊松分布等。

■重点:二阶干涉的理解,难点是相关函数在实际干涉中的应用。

### 3. 光与原子相互作用的理论

从最简单的单模光场与单个二能级原子相互作用的物理模型出发,讲述光与原子相互作用的半经典理论,近共振相互作用条件下的旋转波近似,Rabi 振荡,绝热跟随;经典光场与大量原子相互作用的 Maxwell-Schrodinger 方程、激光的半经典理论;光场量子化后原子与光场相互作用的全量子理论、不同绘景下的方程求解、全量子理论下单个二能级原子同相干态光场相互作用的崩坍-复原效应,自发辐射的 Weisskopf-Wigner 理论;光与原子相互作用的 J-C 模型、大失谐情形的 J-C 模型、Raman 型 J-C 模型。

■重点:单个二能级原子与近共振单模光场相互作用下的 Rabi 振荡,难点是将模型推广到一般情形,例如光场与介质(大量原子)相互作用的 Maxwell-Schrodinger 方程。

### 4. 开放系统的量子光学方法

系统与环境相互作用的热库理论、马尔可夫近似下的密度算符主方程方法、多模热光场热库下原子系统的消相干、随机波函数方法;Heisenberg-Langevin 方程、非马尔可夫情形关联函数的处理;耗散起伏定理。

■重点:主方程和 Heisenberg-Langevin 方程,难点是一般情形的噪声关联函数的处理。

### 5. 一般量子光学现象的研究

多光子干涉现象;光子的空间角动量性质;双模和多模压缩态的性质、产生与探测;共振荧光。

### 6. 原子物理中量子光学的应用

光场对原子的力学效应、原子的路径干涉;激光冷却原子;原子的集体相干现象(暗态,电致感应透明,无反转激光);原子的集体辐射和集体散射(超辐射,亚辐射,自旋波激发/光存储);稀薄碱金属原子气体的玻色-爱因斯坦凝聚和简并费米气体的产生、性质和应用。

### 7. 常见的光与物质相互作用量子系统及其在量子信息处理中的应用

腔量子电动力学系统(cavity QED)的构造、量子态表征及操作;冷阱束缚离子系统的量子态表征和操作;光机械振子的冷却及与其他系统的耦合;NV 色心的量子态表征及在量子传感中的应用;超导量子线路的量子描述及在量子计算中的应用;线性光学系统中的量子计算和光子纠缠在量子通信中的应用;基本物理理论的验证(Bell 不等式检测、EPR 佯谬的检验、激光观测引力波,电子永电矩的检验等),量子非破坏性测量;原子光钟和干涉;光晶格中的超冷原子和量子模拟。

以上 1~4 部分为量子光学的基础部分,5~7 部分是根据研究方向不同可以选讲的应用部分。

## 七、考核要求

考核采用试卷考试和前沿专题文献调研相结合。学生应该能掌握本课程的基础理论知识,解决基本的计算问题,通过阅读能基本理解与量子光学相关的前沿研究文献。

## 八、编写成员名单

郭光灿(中国科技大学)、张永生(中国科技大学)、孙方稳(中国科技大学)

# 0703 化学一级学科研究生核心课程指南

## 01 分子光谱学

### 一、课程概述

分子光谱学是研究分子与光之间的相互作用与能量交换过程,即分子吸收光能,或分子内部能量转化为光辐射。通过分子光谱研究,可获得分子的几何结构、电子-振动-转动能级结构,以及分子间反应与能量转移等丰富的信息。至今为止,分子光谱研究成果已经广泛应用于化学(如分子反应)、生物(如细胞结构、生化反应)、材料科学、环境科学(如大气、水质检测)、能源科学(如燃烧化学)以及医疗诊断等领域。

分子光谱学可为化学学科中物理化学、化学物理、光化学、分析化学等专业的研究生提供分子光谱基本原理和分析方法等方面的基础知识,通过本课程的学习,可弄清分子光谱本质与特征、跃迁选择定则、分子电子-振动-转动能级、频率等要素,把握双原子分子和多原子分子的微波谱、红外光谱、紫外可见吸收光谱和发射光谱等的基本解析方法。分子光谱学在化学学科研究生课程体系中具有重要的作用,可为相关专业博士和硕士研究生开展相关光谱研究工作打下坚实的理论基础。

### 二、先修课程

量子力学(或量子化学)、结构化学。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,掌握分子光谱的理论基础,认识分子的电子运动、振动和转动的能级结构和跃迁规律,掌握分子微波谱、红外光谱、紫外可见吸收光谱和发射光谱等方面的基本解析方法,了解分子光谱研究常用仪器、测量技术和应用,为相关专业研究生开展相关光谱研究工作打下坚实的理论基础。

### 四、适用对象

化学学科中物理化学、化学物理、光化学、分析化学等专业的博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

结合国内外分子光谱最新研究动态与研究成果,将课堂教学与分子光谱研究应用结合起来进行教学,强调课堂启发式、互动式、参与式教学,在教学方法上结合 PPT 与多媒体课件、视频材

料等手段,突出本课程基础与应用交叉的特点。

## 六、课程内容

本课程由分层递进、相辅相成的三个部分组成。其中第一部分包括第一~四章,旨在为学习者提供双原子分子光谱基本原理和方法,系统介绍双原子分子光谱中基本概念、原理和分析方法,包括:跃迁几率、光吸收、光发射、谱线的线形和线宽等基本概念;双原子分子中电子运动、振动和转动的量子力学处理方法;双原子分子能级结构和跃迁规律;双原子分子微波谱、红外光谱、紫外可见吸收光谱和发射光谱的基本解析方法。第二部分包括第五~八章,描述多原子分子光谱基本原理,重点介绍多原子分子光谱中基本概念和分析方法,包括:多原子分子中电子运动、振动和转动的量子力学处理方法;多原子分子能级结构和跃迁规律;多原子分子微波谱、红外光谱、紫外可见吸收光谱和发射光谱等方面的基本解析方法。第三部分包括第九~十二章,在双原子和多原子分子光谱学习的基础上,介绍现代分子光谱学进展,以及激光光谱学中常用仪器、测量技术和应用。本课程重点内容包括两个方面:双原子分子微波谱、红外光谱、紫外可见吸收光谱和发射光谱基本解析方法;多原子分子微波谱、红外光谱、紫外可见吸收光谱和发射光谱基本解析方法。

### 第一章 绪论

主要内容:分子光谱学中物理量,分子光谱基本测量方法。

### 第二章 光吸收与光发射

主要内容包括:光吸收与光发射的跃迁概率,爱因斯坦辐射理论,谱线线型与线宽。

### 第三章 双原子分子的转动光谱和振动光谱

主要内容:Born-Oppenheimer近似,刚性转子模型,谐振子模型,振动-转子模型,双原子分子转动光谱,双原子分子振转光谱。

### 第四章 双原子分子的电子光谱

主要内容:双原子分子电子态,双原子分子核运动与电子运动的耦合,双原子分子波函数宇称,同核双原子分子核自旋与泡利原理,双原子分子电子态跃迁选择定则,双原子分子电子态跃迁中转动结构,双原子分子电子态跃迁中振动结构。

### 第五章 多原子分子的转动光谱

主要内容:群论基础,刚性转子惯量主轴,多原子分子转动能级,多原子分子转动光谱。

### 第六章 多原子分子简正振动与对称性

主要内容:多原子分子简正振动,多原子分子对称性,内部对称坐标。

### 第七章 多原子分子振动光谱

主要内容:振动本征函数与振动能级,振动波函数对称性,振转跃迁选择定则,线性多原子分子红外光谱,非线性多原子分子红外光谱。

### 第八章 多原子分子电子光谱

主要内容:多原子分子电子态,分子电子运动与振动的耦合,电子态跃迁选择定则,线性多原子分子电子光谱,非线性多原子分子红外光谱。

### 第九章 激光光谱技术发展简史

## 第十章 光谱仪的基本原理与结构

主要内容:不同类型光谱仪的基本原理和应用范围,摄谱仪和单色仪,干涉仪,光谱信号检测技术,激光光源。

## 第十一章 常用激光光谱技术的实验原理与分析方法

主要内容:激光吸收光谱技术,激光诱导荧光光谱,非线性光谱,激光拉曼光谱,光学泵浦和双共振技术,相干光谱学。

## 第十二章 分子光谱技术的应用

主要内容:精密量子测量的应用,大气与环境科学的应用,天文观测的应用,其他领域中重要应用。

■重点:分子光谱本质与特征、跃迁选择定则、分子电子-振动-转动能级、频率和分子光谱分析方法;双原子分子微波谱、红外光谱、紫外可见吸收光谱和发射光谱基本解析方法;多原子分子微波谱、红外光谱、紫外可见吸收光谱和发射光谱基本解析方法。

■难点:微波谱、红外光谱、紫外可见吸收光谱和发射光谱的分析方法。

## 七、考核要求

期末开卷(或者闭卷)考核(70%)、其他(包括平时成绩、作业和小论文等)(30%)。

## 八、编写成员名单

李全新(中国科学技术大学)、刘世林(中国科学技术大学)、杨金龙(中国科学技术大学)

## 02 高等仪器分析

### 一、课程概述

本课程是分析化学专业研究生的专业核心课,同时也可作为化学其他学科及生物、材料、资源环境和地球科学等相关专业的研究生的选修课。高等仪器分析的目的是建立有效而实用的原位、实时、在线和高选择的现代分析化学方法。

### 二、先修课程

分析化学、无机化学、有机化学、物理化学。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,使学生能进一步掌握常用仪器分析的原理、特点、应用和发展,具有应用此类方法解决相应问题的能力,为进一步深入学习现代化学和从事相关专业研究打下基础。



## 四、适用对象

本课程主要为分析化学专业研究生的专业核心课,同时也可作为化学其他学科及生物、材料、资源环境和地球科学等相关专业的研究生的选修课。

## 五、授课方式

在教学方法上结合多媒体课件、视频材料等手段,同时注重课堂上讨论和互动。

## 六、课程内容

### 第一章 绪论(2学时)

化学分析与仪器分析的关系,分析化学的发展方向,分析化学中的仪器分析方法,仪器分析的基本原理;样品分析步骤:方法选择、采样、样品预处理、分析测试、数据处理、分析报告;介绍采样的原则、样品预处理方法、分析数据的质量控制和保证。

### 第二章 原子光谱(2学时)

原子光谱法基础;原子吸收光谱的基本原理,原子吸收光谱仪,原子吸收分析中的干扰效应及抑制方法,原子吸收分析的实验技术;原子荧光光谱法、原子发射光谱法的基本原理。

### 第三章 分子光谱(6学时)

紫外-可见分子吸收光谱,光吸收定律,紫外及可见分光光度计,化合物电子光谱的产生,紫外-可见分子吸收光谱法的应用;荧光和磷光的产生,荧光、磷光与有机化合物结构的关系,影响光致发光的因素,荧光和磷光的分析仪器,荧光、磷光分析及应用,化学发光原理及应用;红外吸收光谱基本原理,基团频率和特征吸收峰,红外光谱仪,试样的制备,红外吸收光谱法的应用;激光拉曼光谱法基本原理,拉曼光谱的仪器装置,拉曼光谱法的应用,表面增强拉曼技术,其他类型的拉曼光谱法。

### 第四章 电化学分析法(6学时)

扩散电流理论,数字模拟技术,电分析仪器原理,控制电位分析,控制电流分析,交流与脉冲技术,阻抗分析,旋转电极,超微电极,液/液界面,电化学联用技术、电分析方法应用简介。

### 第五章 核磁共振波谱(6学时)

基本原理,核磁共振波谱仪和试样的制备,化学位移和核磁共振谱,简单自旋偶合和自旋分裂,复杂图谱的简化方法,核磁共振谱的应用,其他核磁共振谱。

### 第六章 质谱(6学时)

质谱基本原理,样品制备以及谱图解析;有机化合物的碎裂机理,多级质谱;无机质谱和分子质谱的应用;生命分析中涉及的质谱应用。

### 第七章 表面分析方法(6学时)

X射线光谱法基本原理,仪器基本结构,X射线荧光法、X射线吸收法、X射线衍射法;电子能谱法,电子显微镜和电子探针,扫描隧道显微镜和原子力显微镜。

### 第八章 其他分析方法(6学时)

热分析,微全分析系统,化学及生物传感器,免疫分析、成像分析等。

- 重点:光谱分析、核磁共振波谱和质谱。

- 难点:电化学分析、有机化合物核磁共振波谱和质谱数据解析。

## 七、考核要求

期末开卷(或者闭卷)考核(70%)、其他(包括平时成绩、作业和小论文等)(30%)。

## 八、编写成员名单

汪福意(中国科学院)、白春礼(中国科学院)

# 03 高等无机化学

## 一、课程概述

高等无机化学课程以配体场理论、分子轨道理论为基础,主要涉及固体化学、配位化学、团簇化学,以及生物无机化学等无机化学分支内容,更侧重从整体上把握无机化学学科内容。本课程主要内容涵盖物质对称性、配合物中的化学键、固体的光谱和磁性、无机反应机理、有机金属化学及其催化、原子团簇化学、固体能带理论、生物无机化学和超分子以及计算无机化学等内容,并结合大量实例讲解无机化学各方向的基础知识,以及应用拓展等。对于近几年的相关进展也涵盖在本课程内容中。

高等无机化学是总览无机化学四大方向固体化学、配位化学、团簇与纳米化学以及生物无机化学的重要课程,是在本科阶段对无机化学学科相关课程学习的基础上,进行总体集成与提高的课程,是研究生从学习生涯到科研生涯过渡的重要基础课程。

## 二、先修课程

化学原理、无机化学、物理化学、结构化学或高等物理化学等。

## 三、课程目标

高等无机化学是无机化学或者其他化学专业必修基础课程,目标是对学生从学习基础知识到科研本领在知识点、思维方式上进行培养。本课程与大学化学诸多课程相衔接,在研究生阶段具有重要的承上启下作用,旨在培养无机化学研究生整体知识结构及能力结构。高等无机化学以学习和掌握无机化学基础理论与前沿科研内容为主线,运用无机化学基本原理知识,阐述无机化学与社会、科学、生产的联系,提高无机化学科研素养为总目标。通过本课程的教学,使学生掌握物质对称性、配合物中的化学键、固体的光谱和磁性、无机反应机理、有机金属化学及其催化、原子团簇化学、固体能带理论、生物无机化学和超分子以及计算无机化学等基本内容,培养具有分析和解决无机化学科研问题的能力,为参与科研工作提供必要的理论思维基础。

## 四、适用对象

面向所有博士和硕士研究生。研究生组成以研究生一年级为主,也适用于考入的博士一年级学生。适用于化学、材料、物理、地学、工程等相关专业研究生,以及化学、物理高年级本科生。

## 五、授课方式

授课方式包括课堂讲授、学生自学、自由讨论、翻转课堂、选题探索等。通过上述环节,使学生掌握无机化学基础理论与基本原理,培养学生具有分析和解决无机化学前沿科研问题,以及自学无机化学的能力。授课形式以 PPT 为主、板书为辅。

## 六、课程内容

### 第一章 配位化合物

#### 第一节 晶体场-配体场理论

#### 第二节 影响晶体场分裂能的因素

#### 第三节 过渡金属配合物

#### 第四节 分子轨道理论

- 重点:钙钛矿中的晶体场理论认识,过渡金属配合物的电子光谱。
- 难点:配位化合物的几何构型,d 轨道能级分裂对配合物性质的影响。

### 第二章 无机反应机理

#### 第一节 基本概念

#### 第二节 八面体配合物的取代反应

#### 第三节 平面正方形配合物的取代反应

#### 第四节 电子转移反应

- 重点:溶液中无机物配位解离过程对产物的影响及规律。
- 难点:反应过程和反应速率的关系,反应产物形成规律。

### 第三章 有机过渡金属化合物

#### 第一节 有机金属化学基础知识

#### 第二节 过渡金属羰基化合物

#### 第三节 类似羰基的有机过渡金属化合物

#### 第四节 不饱和链烃配合物

#### 第五节 夹心型配合物

- 重点:有机金属化学范畴,配位分子的活化。
- 难点:分子轨道理论在有机金属化合物中的应用。

### 第四章 原子簇化学

#### 第一节 团簇化学概括

#### 第二节 硼、碳原子簇化学

- 重点:原子簇化合物基本概念,碳原子簇的结构、性能。
- 难点:团簇体系构效关系及其规律。

## 第五章 无机催化化学

### 第一节 无机催化基本概述

### 第二节 结构与催化性能相关性

### 第三节 光催化简述

- 重点:催化材料的基本组成、性能和应用,新型纳米催化材料的特性。
- 难点:光优化催化的设计思路。

## 第六章 无机固体材料学

### 第一节 物质对称性

### 第二节 固体材料的能带结构

### 第三节 固体材料的磁性

### 第四节 固体的缺陷和非整比化合物

### 第五节 无机材料功能性简介

- 重点:固体对称性的基础知识、对称操作和对称元素,分子点群,能带结构在研究无机固体性能中的应用。
- 难点:群的表示和特征标,自旋相互作用及其宏观磁性。

## 第七章 生物无机化学

### 第一节 生物无机化学概括

### 第二节 金属离子在生命体中的作用和生物固氮

- 重点:金属配合物在生命科学中的应用及发展前景。
- 难点:金属蛋白及其作用机制,化学模拟生物固氮。

## 第八章 超分子化学

### 第一节 超分子化学的简介

### 第二节 超分子化学的应用和发展前景

- 重点:超分子化学的基本概念。
- 难点:组装基元间弱键相互作用的协同规律,可控组装过程及调控规律。

## 第九章 计算材料导论

### 第一节 电子结构理论基础

### 第二节 电子结构理论与计算的应用

- 重点:常用的理论计算方法。
- 难点:DFT 理论中的简化与近似。

## 第十章 固体力学导论

### 第一节 固体力学简介

### 第二节 固体力学在材料中的应用

- 重点:固体本构方程,边界值问题;分叉与不稳定性,固体的破坏。
- 难点:超材料、材料强韧化,基于变形耦合的功能材料设计。

## 七、考核要求

考核方式及成绩评定:平时成绩占 30%~40%,期末考试成绩占 60%~70%。开卷考试(百

分制;平时成绩来源于课下作业、小论文和翻转课堂教学)。

## 八、编写成员名单

吴长征(中国科学技术大学)、郭宇桥(中国科学技术大学)、杨金龙(中国科学技术大学)

# 04 高等有机化学

## 一、课程概述

本课程系统介绍高等有机化学(物理有机化学)的基本概念和原理、典型有机化学反应的机理(包含基础有机化学的基础知识),是有机化学及相关专业研究生的必修课。本课程区别于有机合成化学类课程,不是介绍有机反应的类型或合成方法,而是讲授有机化学的基本原理、有机化学反应的机理以及对机理的研究方法。本课程理论性较强,所以对学生的有机化学和物理化学基础要求较高。

## 二、先修课程

基础有机化学、基础物理化学。

## 三、课程目标

修完本门课程后研究生需要掌握基本的有机化学原理和反应机理以及研究有机反应机理的基本方法。在基本原理部分,需掌握以下基本内容:化学键,热力学与动力学,反应和试剂,构性关系,溶剂效应,酸与碱、亲核、亲电试剂,同位素效应,立体与构象,催化。在有机反应机理部分需要掌握以下基本的反应类型及其机理:取代反应,极性加成,分子内的反应,有机过渡金属反应机理,周环反应,光反应。

## 四、适用对象

博士和硕士研究生(化学类有机化学专业研究生为主)。

## 五、授课方式

主要以讲授结合 PPT 为主,板书进行详细解释论证为辅。课堂需要与学生积极互动,包括介绍命名反应及其机理,利用所学知识推导文献报道最新反应的机制等。会进行随机随堂测验,以掌握学生对教学知识的掌握情况。要求学生做好课堂笔记。

## 六、课程内容

### 第一章 有机反应过渡态、能量、机理及相关问题

研究反应机理的方法及有关理论问题,包括过渡态理论、Hammond 假说、Curtin-Hammett 原理、动力学同位素效应、张力效应、场效应、中间体的捕获;取代基效应:取代基参数  $\sigma$ 、反应参数  $\rho$ 、线性自由能关系;诱导效应;共轭效应:超共轭效应、同共轭效应、螺共轭效应、异头效应。

### 第二章 溶剂效应及酸碱理论

溶剂极性及其对反应和化合物性质的影响;离子对;疏水亲脂效应,脂水分配系数;酸碱理论:软硬酸碱理论及实际应用;超分子包合作用。

### 第三章 周环反应(协同反应)

Mobius-Huckel 概论、节点、前线分子轨道(HOMO, LUMO)、轨道对称性守恒、对旋/同旋、同面/异面、久期行列式、分子轨道系数;周环反应:电环化反应、环加成与环消除反应、 $\sigma$ -迁移反应、基团迁移反应、ene 反应、螯变反应;周环反应在化学合成中的立体控制应用。

### 第四章 立体化学

立体化学与化学反应;旋光活性测定与预测计算;旋光谱(ORD);圆二色谱(CD);八区率;其他谱学方法在立体化学研究中的应用(NMR、IR、UV、MS);超分子与立体化学;手性与手性分离。

### 第五章 有机反应活性中间体及研究方法

碳正离子、碳负离子、自由基、(阴、阳)离子自由基、碳烯、氮烯、苯炔、反芳香化合物、张力环及其他反应性。

### 第六章 催化反应和机理

催化氢化、催化氧化、催化羰基化、催化聚合、酶催化,机理描述的具体应用。

### 第七章 有机光化学和电化学

激发与激发态;激发态的失活及能量的传递;羰基化合物的光化学;烯与双烯的光化学;电子转移,阳极反应,阴极反应。

## 七、考核要求

闭卷考试(百分制;期末总评结合平时出勤和作业)。

## 八、编写成员名单

康彦彪(中国科学技术大学)、杨金龙(中国科学技术大学)

## 05 高等有机合成

### 一、课程概述

有机合成是有机化学学科的重要内容之一,是有机化学及相关化学专业研究生必修课程。通过学习使学生掌握有机合成中的新试剂、新方法、新反应、技术及有机化合物合成路线设计,并运用所学知识来解决合成中的实际问题。

### 二、先修课程

基础有机化学。

### 三、课程目标

高等有机合成是面向有机化学及相关化学专业研究生的一门重要基础理论课程,通过该课程的学习,使学生系统掌握有机合成化学的重要理论、概念、试剂、方法、反应、技术以及合成路线设计等基本知识;培养学生灵活运用有机化学知识,针对性分析问题和解决问题;为有机合成及相关化学专业研究生科研工作的开展打好理论基础。

### 四、适用对象

有机化学、生物、化学生物学、高分子化学、材料化学等学科的硕士研究生和博士研究生。

### 五、授课方式

班级授课,使用 ppt 讲解为主,重点难点内容讲解时辅以板书。

### 六、课程内容

#### 第一章 选择性

##### 1. 基本概念

化学选择性、区域选择性、立体选择性、立体专一、立体化学。

##### 2. 控制化学反应的效应

立体效应、电子效应、立体电子效应。

##### 3. 构象分析

非环  $sp^3-sp^3$  体系构象分析、非环  $sp^3-sp^2$  体系构象分析、环状体系构象分析、张力。

##### 4. 有机反应的动力学和热力学分析

自由能关系、过渡态、分子内反应、Baldwin 规则、动力学和热力学控制、Hammond 假设、微观可逆原理、反应机理、构象效应对反应活性的影响、Curtin-Hammett 原理、Wagner-Meerwein 迁移、邻基参与、频哪酮重排反应。

## 第二章 氧化反应

### 1. 醇的氧化

金属氧化剂,非金属氧化剂。

### 2. 醛的氧化

亚氯酸钠、高锰酸钾、氧化银、PDC、Corey-Gilman-Ganem 氧化反应、溴。

### 3. 酮的氧化

Bayer-Villiger 氧化反应。

### 4. 碳-碳键的氧化断裂

高锰酸钾、钌试剂、臭氧化。

### 5. 烯烃环氧化反应

过氧化物诱发的环氧化反应、Sharpless 环氧化反应、Sharpless 不对称环氧化反应、过氧化氢氧化反应、Jacobsen 不对称环氧化、末端环氧的动力学拆分、手性相转移催化、酮催化的环氧化反应。

### 6. 烯烃双羟化反应

四氧化钨催化的双羟化反应、Sharpless 不对称双羟化反应、Sharpless 不对称羟胺化反应。

### 7. Wacker 氧化反应

## 第三章 还原反应

### 1. 催化氢化

杂多相催化氢化反应、均相催化氢化反应、烯烃的催化不对称氢化反应、酮的催化不对称氢化反应。

### 2. 氢转移反应

Meerwein-Ponndorf-Verley 还原反应、双亚胺。

### 3. 氢负离子还原

氢化铝锂( $\text{LiAlH}_4$ 、 $\text{LiAlH}(\text{OEt})_3$ 、 $\text{LiAlH}(\text{OBu-t})_3$ 、 $\text{NaAlH}(\text{OBu-t})_3$ (STBA)、 $\text{NaAlH}_2(\text{OCH}_2\text{CH}_2\text{OMe})_2$ (Red Al)、 $i\text{-Bu}_2\text{AlH}$ (DIBAL or DIBAL-H)、硼氢化钠( $\text{NaBH}_4$ 、 $\text{LiBH}_4$ 、 $\text{Zn}(\text{BH}_4)_2$ 、Luche 还原反应、 $\text{NaBH}_3\text{CN}$ 、还原胺化、 $\text{LiBHEt}_3$ 、Selectride、硼烷、有机硅烷)。

### 4. 金属或低价金属盐还原

碱金属。

### 5. 脱氧

羰基底物、羟基底物。

### 6. 脱卤

锌粉还原、三烷基锡基氢。

### 7. Barton 脱羧

### 8. 硼氢化反应

反应机理、区域选择性、非对映选择性、导向硼氢化反应、不对称硼氢化反应。

## 第四章 保护基

### 1. 羟基保护

醚保护基、硅醚保护基、酯和碳酸酯保护基、乙缩醛保护基、1,3-二醇的保护、酚的保护。



## 2. 羰基保护

二甲基半缩醛、二烷基二硫缩醛。

## 3. 羧基保护

酯。

## 4. 胺基保护

碳酸酯、苄胺、烯丙基、三芳基甲胺。

## 第五章 羰基和亚胺

## 1. 羰基和亚胺亲电试剂

部分电荷。

## 2. 有机金属试剂的非对映选择性加成反应

羰基加成模型(Cram 开链模型、Felkin-Anh 模型、Cram 螯合模型、取代环己酮的加成反应、手性轴控制的加成反应)。

## 3. 有机锌试剂对醛的加成

非线性效应。

## 4. 烯丙基化反应

烯丙基硼烷(硼酯)试剂、烯丙基硅试剂、烯丙基锡试剂。

## 5. 醛和酮的氰化反应

## 6. Henry 反应

## 7. 偶极反转反应

苯偶姻缩合、醛和乙酰基亚胺的交叉偶联反应、Stetter 反应、腭负离子。

## 8. 硫基碳正离子对羰基化合物的加成

硫叶立德、砜基碳负离子的片段耦合反应、1,3-二噻烷、Pummerer 重排反应。

## 9. 羰基碳鎓离子

亲核试剂对羰基碳鎓离子的加成反应、Prins 反应(Prins 环化反应、Prins-Pinacolone 重排反应、Petasis-Ferrier 重排反应)。

## 10. 亚胺和亚胺离子

亚胺正离子的生成、亚胺的催化不对称加成反应、多组分反应。

## 第六章 烯醇和烯胺

## 1. 烯醇的形成

酮-烯醇互变异构体、烯醇化合物形成的条件(Ireland 模型、软烯醇化体系)。

## 2. 烯醇烷基化反应

区域选择性、相对立体化学、含手性轴的烯醇化合物、Stevens 重排反应、催化不对称烷基化反应。

## 3. 烯醇酰基化、胺化及氧化反应

## 4. Aldol 反应

Zimmerman-Traxler 模型、手性醛的 Aldol 反应、手性酯的 Aldol 反应、含手性轴烯醇化合物参与的 Aldol 反应、金属中心手性控制的 Aldol 反应、催化不对称 Aldol 反应。

## 5. Mukaiyama Aldol 反应

反应机理、非对映选择性、催化不对称 Mukaiyama 反应。

#### 6. 脱水反应

#### 7. Mannich 反应

#### 8. 烯胺

烯胺作为亲核试剂参与的反应、烯胺金属盐。

#### 9. 烯胺催化

Aldol 反应、Mannich 反应、共轭加成反应、胺化反应、氧化反应、烷基化反应、卤化反应。

#### 10. 烯胺正离子催化

Friedel-Crafts 反应、Mukaiyama-Michael 加成反应、氢负离子还原反应、环加成反应。

#### 11. 串联烯胺正离子/烯胺催化

氢负离子还原/氟代反应、还原 Michael 环化反应、S-Michael/Aldol 缩合反应、Knoevenagel/Michael/Aldol 反应、环氧化反应、环丙烷化反应。

### 第七章 酰基化合物

#### 1. 羧酸

合成酯的方法、Curtius 重排反应、Schmidt 反应。

#### 2. 酯

水解、酯交换反应、Claisen 缩合反应、Dieckmann 缩合反应。

#### 3. 酸酐

环状酸酐去对称化反应、单一催化剂催化的环状酸酐平行动力学拆分、消旋羧基酸酐的动力学拆分、二级醇的动力学拆分、内消旋二醇的去对称化反应。

#### 4. 酰胺

通过重排反应合成酰胺、酰胺参与的反应。

#### 5. N-乙酰基苯并三唑

#### 6. Mander 试剂。

### 第八章 碳-碳多键

#### 1. 羰基化合物烯化反应

Wittig 反应、Horner-Wadsworth-Emmons 烯化反应、Peterson 烯化反应、Tebbe 反应、Julia 烯化反应。

#### 2. 复分解反应

烯烃复分解反应、烯炔复分解反应、炔炔复分解反应。

#### 3. 卡宾重排合成炔烃

#### 4. 碳-碳多键的亲电加成反应

#### 5. 共轭加成反应

有机铜试剂、有机锌试剂、活化亚甲基化合物、Robinson 环化反应、Sakurai 反应、含氮亲核试剂。

#### 6. MBH 反应

#### 7. RC 活化烯烃二聚反应

## 第九章 周环反应

### 1. 电环化反应

电环化反应的 FMO 分析、逆电环化反应、Nazarov 环化反应、二烯基环丙烷重排反应。

### 2. 环加成反应

[2+2]环加成反应、Diels-Alder 反应、离子化 Diels-Alder 反应、Danishefsky 二烯、手性二烯、分子内 Diels-Alder 反应、手性轴控制的不对称 Diels-Alder 反应、催化立体选择性 Diels-Alder 反应、Ene 反应、双偶极环加成反应、[2+1]环加成反应。

### 3. Sigma 重排反应

[1,3]-Sigma 重排反应、[1,5]-Sigma 重排反应、[2,3]-Sigma 重排反应、[3,3]-Sigma 重排反应。

## 第十章 金属催化的有机合成反应

### 1. 交叉偶联反应

反应机理、Suzuki 反应、Negishi 反应、Stille 反应、Heck 反应、串联反应、Sonogashira 反应、Tsuji-Trost 反应、Ullmann 反应、Buchwald-Hartwig 交叉偶联反应。

### 2. Pauson-Khand 反应

### 3. 插羰环化反应

### 4. 金属卡宾环加成反应

Fisher 卡宾、偶氮卡宾、乃春。

## 第十一章 合成策略

### 1. 合成(基本概念)

全合成、半合成、形式全合成、仿生全合成、线性合成、汇聚式合成、发散式合成。

### 2. 反合成分析

### 3. 设计及执行全合成的步骤

### 4. 复杂有机分子的多步合成

合成示例。

■ 重点、难点:构象分析、反应动力学和热力学分析、Sharpless 环氧化反应、Sharpless 双羟化反应、Cram 规则、Felkin-Anh 规则、偶极反转反应、Aldol 反应、Mukaiyama Aldol 反应、烯胺催化、烯胺正离子催化、平行动力学拆分、动态动力学拆分、Wittig 反应、Horner-Wadsworth-Emmons 烯化反应、复分解反应、前线轨道理论、电环化反应、环加成反应、重排反应、反合成分析、合成路线设计。

## 七、考核要求

闭卷考试。

## 八、编写成员名单

王细胜(中国科学技术大学)、田仕凯(中国科学技术大学)、杨金龙(中国科学技术大学)

## 06 高等分离分析

### 一、课程概述

本课程为分析化学研究生的核心课,也可作为相关专业研究生的专业普及课。分离分析是复杂体系研究与目标物质获取的必需方法与手段,本课程将重点介绍色谱、电泳、萃取、膜分离、吸附分离等现代分离分析的基本原理、方法、技术、应用与前沿。

### 二、先修课程

分析化学、物理化学、有机化学、仪器分析。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,了解和掌握高等分离分析的基本理论、实验技术与方法,培养学生的科学思维能力,以及应用分离分析的方法与工具解决实际问题的能力。

### 四、适用对象

本课程主要为分析化学专业研究生的专业核心课,也可作为相关专业研究生的专业普及课。

### 五、授课方式

在教学方法上结合多媒体课件等手段,同时注重课堂讨论和互动。

### 六、课程内容

#### 第一章 绪论

分离分析科学及其研究内容,分离分析科学的重要意义、发展历程、应用价值以及发展趋势,高等分离分析课程简介(包括课程设置及其作业、考试要求等)。

#### 第二章 色谱法概述与色谱基本理论

色谱的发展历程,色谱法分类,色谱的基本理论,色谱基本关系式与主要专业名词,色谱基本装置,色谱的定性定量分析概述。

#### 第三章 高效液相色谱法

高效液相色谱分离模式与原理,高效液相色谱仪器,仪器的使用与维护简述,高效液相色谱柱,分离分析方法选择与建立,高效液相色谱技术应用,联用技术与最新进展。

#### 第四章 气相色谱法

气相色谱分离原理,气相色谱仪器,气相色谱柱,气相色谱分离分析方法,气相色谱的应用及最新进展。

#### 第五章 制备色谱技术

(1) 制备色谱基础,包括制备色谱的特点、制备分离的目标和策略。

(2) 制备色谱方法,包括制备薄层色谱、经典柱色谱、低压及中压制备色谱、高压制备液相色谱、高速逆流色谱、模拟移动床色谱、其他制备色谱方法。

#### 第六章 天然产物以及生物大分子的分离与纯化

已知目标产物的分离纯化、未知目标产物的分离纯化,蛋白质的分离与纯化、核酸的分离纯化。

#### 第七章 毛细管电泳及相关方法基础

电动分离基础理论;仪器装置、方法与技术,包括与质谱等鉴定技术联用装置。重点介绍基于毛细管和微流控芯片电泳、介电泳和电色谱方法。

#### 第八章 毛细管电泳及相关方法应用

毛细管与微流控芯片电泳、介电泳、电色谱在分离分析中的应用及最新进展。

#### 第九章 膜分离

(1) 膜分离概述包括膜材料,分离原理以及应用。

(2) 介绍微滤、超滤和纳滤;反渗透;透析;膜萃取;液膜分离等分离技术。

(3) 膜分离技术的最新进展。

#### 第十章 萃取分离

(1) 萃取。萃取的基本原理和方法,重点介绍萃取技术的最新发展以及应用实例。

(2) 分离新材料与新方法。分子印迹聚合物、有机金属框架材料、核壳结构分离材料等在分离分析中的应用。

#### 第十一章 其他分离技术

场流分离、水力学色谱、凝胶电泳、超高效液相色谱、离子色谱、超临界流体萃取及色谱、二维色谱及联用技术。

### 七、考核要求

采用平时成绩和期末考试综合考核方式。

成绩评定:成绩以百分制计算。课堂提问讨论表现及作业 30%,期末笔试 70%。

### 八、编写成员名单

赵睿(中国科学院)、白春礼(中国科学院)

## 07 高等高分子化学

### 一、课程概述

高分子化学是研究高分子结构、化学性质和相互转化的科学,聚合反应原理和高分子化学反应特性是它的基础内容,高分子结构对高分子化学过程的依赖性是其的研究任务,性能

优良高分子材料的获取是它的根本目标。本科的“高分子化学”课程初步阐述和介绍了上述问题。

随着高分子学科的发展,许多新聚合方法和高效化学反应在分子合成方面得到广泛应用,对聚合反应机理的认识也越来越深入,对分子结构的合成调控能力越来越强。因此,作为分子学科各专业研究生的专业核心课程,高等分子化学不同于本科阶段的“高分子化学”课程,它在更深层次上阐明聚合反应的原理、分子多层次结构的调控方法、分子精准合成的思想、分子性能对多层次结构的依赖性,以此作为课程教学的主线。

为此,本课程教学内容分为三个部分。①分子合成化学原理:以可控自由基聚合为主体,介绍各种类型活性/可控聚合,阐述可控聚合“活性”化的原理、结构调控层次与聚合过程的对应关系;以点击化学反应为主体,介绍不同高效化学反应在分子合成方面的应用。②分子结构调控的合成策略:结合最新研究进展,以嵌段聚合物的嵌段序列和分子拓扑结构为主体,介绍分子链结构的合成调控思路;以复杂分子粒子的可控合成、多孔材料的合成和分子表面活性改性为主体,介绍分子相结构的合成调控思路;以自组装介导的可控聚合和可控聚合介导自组装合成方法为例,讲解物理原理与合成化学结合的思路。③特殊的聚合方法和特殊分子材料的合成方法,如模板聚合、酶/微生物介导的聚合、插层聚合等聚合方法,分子纳米杂化材料和高性能分子材料等。

通过上述内容的教学,加深学生对聚合反应原理的理解,促进学生把握分子合成化学中性质-结构-合成的统筹思考,帮助学生更好地开展论文工作。

## 二、先修课程

分子化学,分子物理,应熟练掌握逐步聚合、自由基链式聚合和共聚合的基本原理,以及分子链结构和多相结构的知识。物理化学,有机合成化学也是本课程的重要基础。

## 三、课程目标

修读完本课程的学生,应具备以下四个方面的知识和能力。①熟悉各类可控聚合反应,特别是它们的聚合机理、聚合体系和适用性,把握聚合反应过程和分子链结构层次调控的对应关系;熟悉在分子合成化学中使用广泛的高效化学反应。②熟悉非线性拓扑结构的分子类型和特性,能够依据分子的拓扑结构,结合各类可控聚合反应和高效化学反应,设计出合理、有效的合成途径;熟悉接枝改性的各种方法,掌握接枝密度、接枝链结构的调控原理。③在了解分子多相结构和相分离知识的基础上,掌握利用动力学控制的方法调控分子材料的外观、微观形态和多孔结构的基本原理,理解“自组装介导的可控聚合”和“可控聚合介导自组装”的本质。④了解合成分子材料的特殊聚合方法,加深理解聚合反应原理和分子结构调控原理;了解特殊分子材料及其合成途径。

总之,本课程目的在于指导研究生洞悉分子合成化学的各种手段,理解分子合成的相关原理以及结构-性能之间的相关性,学会从性能/性质分析到多层次结构设计,再到合成方案确定的研究方法,提升研究生的科研能力。

## 四、适用对象

适用于高分子学科的硕士和博士研究生,也涉及其他学科研究生,包括材料学科的复合材料、生物材料和纳米材料、材料表面与界面等方向,化学工程学科的化学分离工程方向。

## 五、授课方式

以教师课堂授课为主、课堂交流讨论为辅。教师着重知识体系的整体介绍、基本原理的阐述和科研思路的解析,通过课后作业和课后阅读等方式引导学生拓展知识面、熟悉知识点、了解最新进展。利用各类网络平台,设立课程教学的线上资源库,构建课程网络教学体系。

## 六、课程内容

课程主要内容,按章节分为如下几个部分。

### 第一章 绪论

高分子的多层次结构,本科课程回顾(分子量及其分布的控制原理,逐步聚合和链式聚合对高分子结构控制的异同,链式聚合的各基元反应与结构控制层次的关联,共聚反应与序列结构)。

### 第二章 活性聚合

活性聚合的基本特征,活性聚合对基元反应的要求,活性聚合的类型(非极性单体的活性阴离子聚合,基团转移聚合,活性开环聚合如环醚、内酯、内酰胺的开环聚合和 ROMP 开环易位聚合,活性配位聚合)。

### 第三章 可控链式聚合

可控聚合“活性”化的基本原理,可控自由基聚合(类型包括 Iniferter 聚合、以 TEMPO 聚合为代表的 NMP 氮氧化物介导可控聚合、ATRP 和 RAFT 聚合;聚合体系;聚合机理),可控阳离子聚合(类型、聚合体系、聚合机理),可控共聚合的特点。

### 第四章 可控逐步聚合

界面缩聚反应的再认识,可控逐步聚合反应的基本思想,可控逐步聚合的类型,可控超分子聚合。

### 第五章 高效化学反应

点击化学反应(端炔-叠氮、Diels-Alder 加成、巯基参入的点击反应等)、多组分化学反应、Michael 加成反应等在高分子合成中的应用。

### 第六章 高分子拓扑结构及其合成策略

线形嵌段共聚物、星形聚合物、环状聚合物,树枝状聚合物的迭代法合成和超支化聚合物,自组装介导的可控合成。

### 第七章 表面接枝改性和内部形貌的调控

表面接枝聚合方法、接枝密度和接枝链结构的控制;高分子相分离基础,高分子多孔材料的形貌调控。

### 第八章 高分子粒子的可控合成

粒径单分散粒子的合成方法(无皂乳液聚合、微乳液聚合、分散聚合和种子聚合),复杂粒子

的合成(核壳聚合物粒子、异形聚合物粒子、Janus 聚合物粒子),可控聚合介导自组装合成方法。

### 第九章 特殊的聚合方法

模板聚合,晶相和固相聚合,酶催化的聚合反应和聚酯的生物合成技术,电化学聚合,冷冻聚合。

### 第十章 特殊高分子材料的合成方法

高分子纳米杂化材料和插层聚合,高性能高分子材料(高强度、高模量、耐高温),CO<sub>2</sub>基聚碳酸酯,COF 共价有机 2D/3D 聚合物材料。

## 七、考核要求

(1) 课程考试:考核学生对课程知识的整体掌握程度和综合应用能力,根据考题的难易程度设定相应的合格标准。

(2) 课后作业:根据课程内容布置讨论题和相关文献阅读,考查学生对课程内容的即时理解和相关领域最新动态的了解。

(3) 文献综述报告:根据研究方向,研究生就相应领域提交文献综述,要求能较好总结归纳该领域的研究现状、关键问题及解决思路。

## 八、编写成员名单

尤业宇(中国科学技术大学)、何卫东(中国科学技术大学)、杨金龙(中国科学技术大学)

## 08 高分子凝聚态物理

### 一、课程概述

1920年,Staudinger提出了大分子假说:聚合物分子是由基本单元以共价键相连的。虽然这一假说在开始遭遇强烈的非议,但在20世纪20年代逐步为人们所接受,使这一领域在其后几年中取得重要进展。1929年,Carothers合成了一系列结构明确的合物,从此开启了聚合物的新世纪。

在此之后的30年(1930—1960年),除从化学角度发展各类先进的合成方法外,也是高分子凝聚态物理基本概念建立的时期。以Flory(1974年诺贝尔奖获得者)为代表的科学家在所构建的理想链模型体系框架下,建立了高分子的熵和焓平均场理论,从而获得高分子在本体和溶液等环境下的自由能,使之能在经典统计物理框架下处理高分子凝聚态物理的复杂问题,为理解高分子的结构形成和演变及其与性能间的关系做出了非常重要的贡献。在1960—1980年的20年期间,以de Gennes(1991年诺贝尔奖获得者)为代表的科学家发展了近代高分子凝聚态物理理论,其根据高分子分形结构特点发展出blob模型及标度理论,在解决高分子凝聚态物理的复杂问题中显得更加简洁和优美。之后科学家在 高分子结晶和相分离、导电高分子、介电高分子



领域都有新的研究和进展。

通过本课程学习,将向研究生全面介绍和讲解近、现代高分子凝聚态物理内容。

## 二、先修课程

本课程适合本科为化学和物理专业的硕士和博士研究生。对应于本科化学专业的研究生,先修课程包括微积分和物理化学(I、II)或统计热力学;对应本科为物理专业的研究生,先修课程包括微积分和统计物理。

## 三、课程目标

本课程涉及早期高分子凝聚态物理的基础概念,包括 Kuhn 的大分子模型,Flory 良溶剂中单链溶胀理论,Huggins 和 Flory 的热力学理论,Flory 和 Stockmayer 的凝胶化理论,Kuhn、James 和 Guth 的橡胶弹性理论,还包括 Rouse 和 Zimm 的聚合物运动学单分子模型及近代高分子凝聚态物理理论。通过本课程学习,研究生将系统掌握近、现代高分子凝聚态物理理论和实验技术,将为探索化学和材料领域更深层次的研究打下坚实的基础。

## 四、适用对象

尽管本课程授课内容远超出普通高分子知识范围,但不需要学生具备高分子方面的知识。本课程对完全掌握高分子结晶、熔体、溶液和凝胶的动态和静态结构所必需的基本概念都将加以详细讲解。所以,本课程面向所有硕士和博士研究生,其中以化学学科与材料学科为主。

## 五、授课方式

板书和 PPT 结合。

## 六、课程内容

本课程分三个模块:高分子基础理论,高分子结晶,高分子共混合流变学,具体内容如下。

### 1. 高分子基础理论

(1) 在引论部分向非高分子专业学生介绍本课程所涉及必备的高分子基本概念。内容包括:均聚物与共聚物,聚合物构象的分形本质,聚合物的类型,高分子分子量分布,高分子分子量测定方法等。

- 重点:介绍与小分子显著差异的高分子多分散概念和高分子构象的分形本质。
- 难点:为高分子分形结构的理解。

(2) 第一部分介绍高分子单链构象,其中包括理想链和真实链两部分。

- 难点:高分子链自由能数学表达式的推导。

(3) 第二部分为高分子混合体系的热力学性质。内容包括:二元高分子体系混合熵和混合焓概念及数学表达式,混合体系相图,低组成混合体系自由能,渗透压,聚合物熔体,二元体系的实验探究;高分子溶液体系, $\theta$  溶剂,良溶剂,不良溶剂,相关长度与链尺寸,亚浓  $\theta$  溶液,多链吸附等。

- 难点:在低组分自由能数学表达及在解决具体问题中的相关应用。

(4) 第三部分为高分子交联网络和凝胶化。内容包括:无规支化与凝胶化,逾渗现象,凝胶化的平均场模型,凝胶点,低于凝胶点时数均摩尔质量,低于凝胶点的重均摩尔质量,理想无规支化聚合物的尺寸,截断函数,无规支化聚合物的尺寸与重叠。

■ 重点:介绍橡胶热力学,非缠结橡胶弹性理论,相似网络模型和幻影网络模型;缠结橡胶弹性理论,缠结与 Edward 管模型、Mooney-Rivlin 模型和约束涨落模型;聚合物凝胶溶胀,在  $\theta$  溶剂中溶胀,无热溶剂中溶胀和在良溶剂中溶胀。

■ 难点:橡胶弹性理论中所涉及的数学推导过程。

(5) 第四部分为高分子链的构象转变及动力学。内容包括:非缠结高分子链动力学的 Rouse 模型及 Zimm 模型,特性黏度,非缠结亚浓溶液;高分子链动力学与温度关系,时温叠加原理,聚合物熔体转变;缠结聚合物动力学,聚合物熔体中高分子链的蠕动,亚浓溶液中高分子链的蠕动动力学,松弛时间和扩散,应力松弛和黏度;缠结分子单链动力学的管子模型,固定障碍阵中的分子链,缠结星形聚合物,缠结线形聚合物熔体单元的位移和管长涨落;多链动力学的约束释放效应,松弛时间与扩散,应力松弛。

■ 难点:高分子管子模型中所涉及的数学推导。

## 2. 高分子结晶

目前工业高分子材料中,结晶性高分子材料占 2/3,不管从高分子材料加工和应用,还是从基础研究的角度,结晶是高分子材料最重要的相变之一。在 高分子结晶部分主要讲授如下内容。

### (1) 高分子晶体的凝聚态结构

课程内容主要从高分子片晶和球晶两个高分子晶体最典型的结构尺度介绍。讲授内容从 Keller 关于折叠链片晶的发现和模型提出开始,引导学生了解、分析支持折叠链片晶模型依据,同时对照介绍插线板模型以及不同模型之间的争议。而针对球晶形成的机理,课程同时介绍杂质扩散、位错、片晶旋转、分子拉伸成核等多种模型,引导学生自己去分析比较,而不是灌输单一结论。

### (2) 晶体成核

首先从经典成核理论出发,除介绍该模型的基本物理图像外,还强调经典成核理论的假设和局限性。然后介绍非经典成核理论,包括扩散边界层和密度泛函理论,与经典成核理论形成对照。最后再进一步介绍新近发展的两步成核理论。

### (3) 晶体生长

晶体生长主要介绍 Hoffman-Lauritzen 动力学模型,详细推导该模型中的片晶厚度和线性生长速率等物理参量。强调 HL 模型与经典成核理论的共性问题。

### (4) 对 HL 模型的挑战

主要介绍 Strobl 的多步生长模型以及相关的实验证据、该模型与前面介绍的扩散边界层模型的相似性。

### (5) 流动场诱导结晶

主要介绍流动场诱导结晶 Flory 的熵减模型和 Keller 的串晶形成模型,以及这些模型的缺陷和后期修正。

### (6) 高分子结晶的展望

HL 等模型都是基于经典成核理论,继承了经典成核理论的优点和缺点。高分子结晶理论既需要吸收和借鉴新近发展的成核模型,也需要考虑高分子自身的特点。展望将从高分子链的柔顺性和连结性两个方面去讨论高分子结晶理论研究的发展方向。

### 3. 高分子共混合流变学

立足于聚合物共混物体系的相分离特性在流变学参数上的特殊响应,讲述根据聚烯烃共混体系在低频末端区的特殊黏弹性行为和平均场理论,通过流变学方法建立该体系在动态条件下的相图;将流变学参数的变化与相分离机理相联系,讲述不同组成、温度下相分离的动力学过程,揭示相分离过程中浓度涨落和界面张力共同作用的深刻物理内涵;在相分离和结晶的相互作用关系方面,分别介绍流变学、差示扫描量热法(DSC)和光散射等测试方法,重点关注相分离早期和后期以及不同相分离机制下,结晶与相分离之间的相互作用关系,进一步从不同角度和尺度上明晰这两种复杂行为背后隐藏的真实物理规律和相关条件,通过调控二者的相关条件变化,有效改善聚合物共混物的最终力学性能,为其生产加工提供科学依据和理论指导。

针对长链支化聚乳酸和聚碳酸酯的制备及流变学行为和结晶动力学和结晶形态演变等进行系统和深入的探讨,重点在于长链支化聚乳酸和聚碳酸酯的制备及分子链拓扑结构的调控,流变学手段表征其独特的松弛特性以及长链支化的引入所导致的在流变学、结晶动力学和结晶形貌上的显著变化,进一步讲述支化对拉伸和剪切行为的影响。

- 重点:长链支化对于聚物流变学行为的影响。
- 难点:不同聚合物体系长链支化的具体实现方法和技巧。

## 七、考核要求

闭卷考试(百分制;期末总评结合平时作业和小论文)。

## 八、编写成员名单

梁好均(中国科学技术大学)、李良彬(中国科学技术大学)、王志刚(中国科学技术大学)、杨金龙(中国科学技术大学)

# 09 化学生物学

## 一、课程概述

化学生物学是一门多学科交叉的新兴学科,主题是用小分子去干预、调控生命过程,进而揭示生命过程的机理。化学生物学结合了有机化学、分析化学、生物化学、结构化学、超分子化学、药物化学和计算化学等多学科的理论和研究方法来研究生命科学和医学中的重大问题。化学生物学还处于快速发展过程中,其内容也在不断的扩充和更新。

## 二、先修课程

普通化学、分析化学、有机化学、基础生物化学。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,希望学生能掌握化学生物学的基本概念、主要研究技术和方法,并能够较全面地了解化学生物学的应用和发展方向。

## 四、适用对象

化学生物学相关领域研究的博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

在教学方法上板书和 PPT 相结合,同时注重课堂讨论和互动。

## 六、课程内容

### 第一章 绪论

1. 当今重大生命科学问题及其需要的化学工具
2. 化学生物学的基本概念和技术
3. 化学生物学的发展趋势和挑战

### 第二章 组学简介

1. 基因组学的起源、相关技术及应用实例
2. 蛋白质组学的起源、相关技术及应用实例
3. 其他新兴的组学技术:糖组学、脂类组学、代谢组学等

### 第三章 生物大分子的进化与合成生物学

1. 自然界的生物大分子进化
2. 人工控制的生物大分子进化的基本概念和思路
3. 合成生物学

### 第四章 化学遗传学和组合化学

1. 化学遗传学的基本概念
2. 小分子库的构建和高通量筛选
3. 多样性导向合成

### 第五章 药物设计与合成

1. 小分子药物的组合合成、筛选和分子模拟
2. 药物作用原理
3. 生物药物概述

### 第六章 分子修饰与生物成像技术

1. 生物大分子的修饰与标记
2. 分子探针和生物成像技术

### 3. 超分辨显微镜技术

## 第七章 生物催化

1. 生物催化的基本概念
2. 生物催化剂的筛选和改造
3. 人工酶
4. 生物催化的应用和前景

## 第八章 纳米生物技术

1. 纳米生物器件
2. 药物和基因的纳米载体
3. 纳米探针
4. 纳米免疫疗法

## 第九章 疾病诊断相关的化学生物学

1. 生物标记物检测技术
2. 单克隆抗体检测技术
3. 核酸适配体技术

## 第十章 化学生物学的新技术和新方法

1. 生物核磁
2. 生物质谱
3. 单分子、单细胞检测技术

## 第十一章 生命中的金属

1. 金属元素在细胞中的存在和作用
2. 基于金属元素的药物和分子探针

## 七、考核要求

期末开卷(或者闭卷)考核占 70%+其他(包括平时成绩、作业和小论文等)占 30%。

## 八、编写成员名单

刘扬中(中国科学院)、马明明(中国科学院)、闵元增(中国科学院)、石景(中国科学院)、肖斌(中国科学院)、白春礼(中国科学院)

## 10 化学动力学

### 一、课程概述

化学动力学是研究化学反应及化学过程中的动力学现象、效应和微观作用机制的一门课

程,系统介绍化学动力学的基本概念和原理、典型化学反应的基元过程和机理解析、反应速率理论、光物理与光化学中的微观动力学机制;气相分子反应动力学和凝聚相动力学过程的基本概念、原理、实验方法和结果分析等。

本课程在化学学科研究生课程体系中具有重要的作用,可为相关专业博士和硕士研究生开展与化学动力学相关的研究工作打下坚实的理论基础。

## 二、先修课程

物理化学、结构化学、量子力学初步(或量子化学初步)等。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,不仅可对气相和凝聚相化学动力学中的基本概念和原理、理论脉络和架构、实验技术和分析方法等有一个清楚的理解,而且可帮助博士和硕士研究生与涉及化学动力学相关专业的前沿交叉研究进行有效的对接。

## 四、适用对象

化学学科中物理化学(含化学物理)、光化学、分析化学等专业的博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

结合国内外化学动力学最新研究动态和研究成果,将课堂教学与化学动力学研究及其应用结合起来进行教学;强调课堂启发式、互动式、参与式教学;在教学方法上,将结合板书、PPT、多媒体课件、视频材料等多种手段,突出该课程的基础性和应用交叉性的特点。

## 六、课程内容

### 第一章 绪论

1. 历史脉络
2. 研究现状

### 第二章 基元反应的速率理论和速率方程

1. 基本概念:反应速率、速率方程、速率常数
2. 典型速率方程:n级反应、可逆反应、连续反应、平行反应
3. 平衡常数:热力学与动力学的联系
4. 细致平衡原理
5. 速率方程与反应机理关系:稳态近似、平衡浓度近似、速控步

### 第三章 气相动力学基本知识

1. 基本概念:速率分布概率、配分函数
2. 势能面:等值线图、鞍点、最低能量途径、分子势能函数

### 第四章 气相双分子反应速率理论

1. 简单碰撞理论:硬球碰撞模型、碰撞频率、碰撞参数、反应截面、反应阈能与活化能的关系、概率因子

2. 经典过渡态理论(活化络合物理论):基本假设的微观解释、反应速率常数、与简单碰撞理论的关系、热力学解释、活化络合物寿命

3. 变分过渡态理论:正则和微正则系综、状态数、态密度、量子效应修正

### 第五章 气相单分子反应速率理论

1. Lindemann 单分子反应速率理论:活化分子、速率常数的理论和实验验证

2. RRKM 单分子反应速率理论:分子能量自由流动、准平衡态、反应速率常数表达式、与过渡态理论的关系

### 第六章 散射与光激发

1. 量子散射:势散射中的平面波、分波法、WKB 近似、散射振幅等;共振散射;量子干涉

2. 分子的光激发:分子光吸收的振动模选择、电子激发态(含电离态、超激发态、Auger 过程)的基本规律及后续过程的动力学特征

### 第七章 能量与电荷传递

1. 单分子反应:分子内能量与电荷传递

2. 分子碰撞反应:分子间能量传递、离子-分子反应中的电荷传递

3. 氢原子(质子)转移:以分子内、分子间以及生化反应的相关过程为例介绍其主要特征

### 第八章 气相反应动力学实验技术

1. 分子束:超声射流、分子冷却、分子量子态和空间取向、分子团簇、激发态(含亚稳态)原子分子等

2. 谱学技术:光谱(吸收和发射)、各类质谱、能谱(ZEKE、REMPI、MATI)方法等

3. 动力学实验技术:角度分布测量(离子速度成像)、符合测量、相干控制等

### 第九章 凝聚相化学动力学简介

1. 凝聚相和界面体系基本概念:固体晶格和晶格振动、固体电子结构、表面势、液体的统计力学等

2. 凝聚相分子间相互作用:各种弱相互作用概念

### 第十章 凝聚相化学动力学的理论处理方法

1. 时间关联函数:扩散系数、黄金规则率、光学吸收线形、谐波振荡等

2. 凝聚相分子间相互作用随机过程及运动随机方程:时间演化、概率分布、谐波分析、朗之万方程、Fokker-Planck 方程等

3. 量子弛豫过程及量子力学密度算符:孤立分子弛豫、自发发射、弛豫与光谱线形、谐波振荡弛豫、稳态量子力学、共振隧道等

4. 线性响应理论:静态响应、弛豫和动力学响应、分子电子态间转变等

### 第十一章 凝聚相动力学过程

1. 振动能量弛豫:模型哈密顿构建、弛豫率、双线性作用模型、非线性作用模型、独立二元碰撞模型、多声子理论等

2. 溶剂化:介电效应、介电弛豫、德拜模型、溶剂化线性响应理论等

3. 电子和质子转移过程:连续介电理论、电子转移率、非绝热电子转移率分子理论、非绝热耦合、溶剂控制电子转移、跳跃机理、电子转移率的距离依赖性、Marcus 电子转移理论、质子转移等

4. 界面电子转移和传输:电化学电子转移、分子传导等
5. 凝聚相化学反应:单分子反应和过渡态理论简单回顾、非绝热转变过渡态理论、Kramers模型、非马尔可夫效应等

#### 6. 催化、光催化、光化学相关方法

### 第十二章 凝聚相和界面体系的研究方法和结果分析

1. 复杂体相分子体系:光谱研究方法、共振拉曼散射、缀饰态表象、共振能量弛豫、热弛豫和去相干、非均匀光谱吸收带探测、光学响应函数、氢键的飞秒振动光谱研究等

2. 界面分子体系:界面分子结构与动力学研究技术、和频光谱、二次谐波、界面超快动力学等

### 第十三章 凝聚相超快光谱与动力学简介

1. 时间分辨光谱技术的发展:发轫及发展脉络

2. 时间分辨光谱研究的现状:国内外相关领域的研究现状

### 第十四章 飞秒激光技术原理

1. 超快脉冲的产生:锁模、Kerr Lensing、Self-Phase Modulation;脉冲展宽/压缩、啁啾;超连续白光等

2. 超快脉冲的测量:自相关、交叉相关;FROG/SPIDER等

3. 超快脉冲的调控:Pulse Shaping;Coherent Control等

### 第十五章 瞬态光谱基本概念及研究方法

1. 光谱的时域特征:动力学、寿命、量子拍频等

2. 光物理与光化学过程:辐射/非辐射/猝灭、电子/能量转移等

3. 飞秒泵浦-探测:工作原理、光学架构、数据分析方法等

4. 时间分辨荧光:工作原理、光学架构、数据分析方法等

5. 其他瞬态光谱研究方法:瞬态光栅、时间分辨偏振、光子回声、二维光谱等的工作原理、光学架构、数据分析方法等

### 第十六章 凝聚相超快光谱与动力学研究结果分析

1. 复杂化学体系:量子通道耦合动力学、光学暗态动力学等

2. 微纳材料体系:电荷转移动力学、激子动力学、等离激元动力学、陷阱态动力学等

■ 重点:①气相反应速率理论。主要包括经典过渡态理论(活化络合物理论)、变分过渡态理论、Lindemann 单分子反应理论、RRKM 单分子反应理论等;②凝聚相化学动力学的理论处理方法。主要包括时间关联函数、凝聚相分子间相互作用、量子弛豫过程及量子力学密度算符、线性响应理论等;③凝聚相动力学过程。主要包括振动能量弛豫、溶剂化效应、电子和质子转移过程、界面电子转移和传输、凝聚相化学反应、分子和材料体系中的超快光谱与动力学等。

■ 难点:凝聚相化学动力学的理论处理方法及凝聚相动力学过程的理解。

## 七、考核要求

期末开卷(或者闭卷)考核(70%)+其他(包括平时作业、小测验和小论文等)(30%)。



## 八、编写成员名单

张群(中国科学技术大学)、周晓国(中国科学技术大学)、蒋彬(中国科学技术大学)、田善喜(中国科学技术大学)、王兴安(中国科学技术大学)、叶树集(中国科学技术大学)

## 11 先进材料化学

### 一、课程概述

先进功能材料是一类具有特殊光、电、磁、化学以及生物功能的新型材料,是信息技术、生物技术、能源技术等重要国民经济领域的物质基础和先导。本课程将系统介绍能源转化与存储材料、智能材料、光电功能材料、磁性材料、低维材料、多孔材料等先进功能材料的结构与性能的基本关系,前沿发展动态及其应用。

通过本课程的学习,使学生掌握典型功能材料的基本原理及应用,使学生具有坚实的功能材料物理、化学基础,具有一定的材料实用方法的应用知识。在此基础上,使学生具备相关的文献查阅,获取和分析评述能力,拓展学生视野。

### 二、先修课程

无机化学、材料化学、高分子化学、物理化学、结构化学。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,掌握先进功能材料的基础知识以及常规材料功能化的设计策略和构筑技术,了解先进材料的前沿动态,以及先进功能材料在环境污染控制、能源转化、生物技术、电子学等领域的应用,为相关专业研究生开展相关应用基础研究工作打下坚实的理论基础。

### 四、适用对象

化学学科和材料学科各专业博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

采用讲座、专题报告与课堂教学相结合方式进行教学,课堂教学中将进一步与先进功能材料应用相结合,强调课堂启发式、互动式、参与式教学,在教学方法上结合 PPT 与多媒体课件、视频材料等手段,突出该课程基础与应用交叉的特点。

## 六、课程内容

### 第一章 先进陶瓷材料

- 第一节 结构陶瓷
- 第二节 介电/铁电/压电陶瓷
- 第三节 超导陶瓷
- 第四节 敏感陶瓷
- 第五节 光学陶瓷
- 第六节 磁性陶瓷
- 第七节 生物陶瓷

■重点:先进陶瓷概念、制备方法,结构陶瓷、电功能陶瓷(介电、铁电、压电、超导)、光功能陶瓷、磁性陶瓷、敏感陶瓷、生物陶瓷等的基本工作原理、材料要求与应用领域。

### 第二章 先进功能聚合物材料

- 第一节 导电聚合物
- 第二节 生物医用聚合物
- 第三节 光功能聚合物
- 第四节 液晶高分子
- 第五节 形状记忆聚合物
- 第六节 聚合物基复合材料

■重点:导电聚合物、生物医用、液晶、形状记忆、复合材料等功能聚合物材料分子结构特点、工作基本原理、应用与研究进展。

### 第三章 先进能源存储与转换材料

- 第一节 锂离子电池
- 第二节 超级电容器
- 第三节 燃料电池
- 第四节 太阳电池
- 第五节 光催化/电催化分解水
- 第六节 人工光合成

■重点:锂离子电池、超级电容器、燃料电池、太阳电池等各类电池的工作原理、关键材料及研究前沿,光/电催化分解水、CO<sub>2</sub>转化的基本原理、材料要求及研究前沿。

### 第四章 有机光电功能材料与器件

- 第一节 光电功能材料与器件的发展趋势
- 第二节 光致发光与光致变色材料
- 第三节 电致发光材料与器件
- 第四节 太阳能电池材料与器件
- 第五节 力刺激、温度及其他发光响应材料
- 第六节 非线性光学与激光材料

■重点:介绍有机、高分子、金属-有机配合物光致发光材料、电致发光材料与器件、太阳能电

池材料与器件、光致变色材料、力刺激发光响应材料、温度及其他响应发光材料、非线性光学与激光材料、场效应晶体管材料、液晶材料、光电器件的基材等；介绍这些材料与器件的原理、应用与发展趋势。

## 第五章 低维功能材料

### 第一节 低维材料的物理基础

### 第二节 低维材料光学性质、磁学和超导性质、力学性质

### 第三节 二维层状材料大规模生长和表征

### 第四节 低维功能材料器件的制备原理和技术

### 第五节 低维材料在光、电、磁、能源催化与转化等领域的应用

■ 重点：介绍低维材料的量子力学和固体物理基础，以及低维材料结构与其光、电、磁、超导等性质，二维层状氧化物、氮化物、碳化物和硫化物的大规模制备，低维材料在光学器件、柔性电子、传感和复合材料、能源存储和转化中的应用。

## 第六章 智能材料

### 第一节 智能材料概述

### 第二节 智能形状记忆材料

### 第三节 智能磁致伸缩材料

### 第四节 智能压电材料

### 第五节 智能流变体

### 第六节 智能凝胶材料

### 第七节 仿生智能界面材料

■ 重点：智能材料的基础知识，仿生学构思，智能金属材料、无机非金属材料、高分子材料、复合/杂化等各系列智能材料的特点及应用领域，各类功能智能材料前沿进展。

## 第七章 磁性材料

### 第一节 磁学基础

### 第二节 磁学测试方法

### 第三节 单相和复合磁性材料

### 第四节 磁性材料应用及前沿进展

■ 重点：基本的磁学及其微观理论基础，磁性的分类，磁性的测试方法，磁性材料的分类，常见的单相和复合磁性材料，磁性功能材料的性能和应用，磁性功能材料研究的前沿和发展趋势。

## 第八章 多孔材料

### 第一节 多孔材料概述

### 第二节 多孔材料的晶体学基础

### 第三节 沸石分子筛

### 第四节 有序介孔材料

### 第五节 金属-有机框架材料

### 第六节 共价有机框架材料

■ 重点：多孔材料的概念、分类，有序孔结构设计构筑理念，沸石、MOF、COF等多孔材料的组成、结构特点与应用领域。

## 七、考核要求

期末开卷(或者闭卷)考核占 70%+其他(包括文献阅读、作业和小论文等)占 30%。

## 八、编写成员名单

童明良(中山大学)、潘梅(中山大学)、池振国(中山大学)、李满荣(中山大学)、石建英(中山大学)、陈洪燕(中山大学)

# 12 高等结构化学

## 一、课程概述

结构化学是研究原子、分子、晶体的微观结构,以及物质的结构与性能关系的科学。本课程旨在大学结构化学的基础上,进一步加强在量子力学原理、分子和固体的电子结构等方面的知识,主要讲授原子结构与原子光谱、分子结构与分子光谱、晶体结构、能带理论、表面与缺陷等内容。

本课程是物理化学(含化学物理)方向研究生的核心课程。材料化学等其他二级学科的硕士研究生也可以选修本课程。

## 二、先修课程

结构化学、物理化学。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,掌握微观物质运动的基本规律,获得原子、分子、团簇、固体的几何结构和电子结构的理论知识,更好地理解物质的结构与性能的关系,掌握研究分子和固体结构的实验技术并了解相关领域的研究前沿。

## 四、适用对象

本专业硕士研究生。

## 五、授课方式

课堂讲授,采用电子课件结合板书等方法。

## 六、课程内容

### 1. 原子与量子

- (1) 量子力学基本原理
  - (2) 变分法与微扰理论
  - (3) 多电子原子的能级结构
  - (4) 原子光谱及应用
  2. 分子、团簇与配位化合物
    - (1) 分子对称性、点群和群表示理论
    - (2) 分子电子结构:价键理论和分子轨道理论
    - (3) 单分子化学物理
    - (4) 团簇结构化学
    - (5) 配位化合物及配位场理论
    - (6) 分子光谱及应用
  3. 晶体结合、结构与振动
    - (1) 金属键、离子键、共价键、次级键等类型晶体结合
    - (2) 晶格的周期性与对称性
    - (3) 倒易点阵与布里渊区
    - (4) 晶格振动的量子化与固体比热
    - (5) 晶体结构和晶体振动的实验技术
  4. 固体的电子结构
    - (1) 金属自由电子论
    - (2) Bloch 定理
    - (3) 近自由电子近似
    - (4) 紧束缚近似
    - (5) 能带对称性、态密度和费米面
    - (6) 绝缘体和半导体的能带论
    - (7) 现代能带计算方法与计算实例
  5. 表面与缺陷
    - (1) 晶体表面、表面再构与表面态
    - (2) 晶体缺陷与缺陷态
    - (3) 表面界面科学实验表征技术原理与实例
- 重点:晶格的周期性和对称性、能带理论。
  - 难点:晶格的对称性、倒易空间。

## 七、考核要求

考核方式为笔试(闭卷),侧重对基础知识的理解。

## 八、编写成员名单

陈东明(中国科学技术大学)、李群祥(中国科学技术大学)、杨金龙(中国科学技术大学)

## 13 量子化学

### 一、课程概述

量子化学是以量子力学的原理和方法为基础,在微观层次研究各种化学和材料学问题的科学。量子化学与化学的其他分支相互交叉渗透,是化学和材料科学理论的重要组成部分。本课程主要讲授量子力学基本原理、原子和分子电子结构、分子对称性与群论基础、多原子分子的电子结构与化学键、量子化学计算方法等。

本课程是物理化学(含化学物理)方向研究生的核心课程。通过本课程的学习,不仅使学生系统掌握量子化学的相关知识,也为反应动力学、分子光谱学等课程的学习奠定基础。化学其他二级学科的硕士研究生也可以选修本课程。

### 二、先修课程

微积分、线性代数、化学原理。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,使学生掌握量子力学基本原理和相关知识;能够应用变分和微扰等方法,通过求解原子和分子的薛定谔方程,分析原子和分子的电子结构;能够运用群论和分子轨道理论定性或半定量处理分子的结构和化学键等问题;了解 Hartree—Fock 方法、组态相互作用、密度泛函理论等量子化学计算方法的基本原理,运用量子化学计算方法研究原子和分子的结构和性质及化学反应的微观机理。

### 四、适用对象

化学学科硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂讲授,采用电子课件结合板书等方法。

### 六、课程内容

#### 1. 量子力学基础

- (1) 微观粒子波粒二象性与波函数
- (2) Schrodinger 方程及简单体系的定态解
- (3) 力学量算符
- (4) 量子力学基本假设
- (5) 轨道角动量

#### 2. 原子结构

- (1) 单电子原子
- (2) 电子自旋、泡利原理
- (3) 多电子原子的原子轨道
- (4) 变分法、氦原子的变分处理
- (5) 定态微扰理论
- (6) 多电子原子的电子组态与原子光谱项

### 3. 双原子分子的电子结构

- (1) 电子运动与核运动的分离
- (2) 线性变分法及氢分子离子的线性变分处理
- (3) 分子轨道理论要义
- (4) 典型双原子分子的电子结构

### 4. 分子的对称性与群论基础

- (1) 分子的几何对称性、对称操作与对称元素
- (2) 群的基本概念
- (3) 分子点群
- (4) 对称操作的矩阵表示
- (5) 群的表示、可约与不可约表示、特征标表
- (6) 不可约表示的性质、可约表示的约化
- (7) 群论与量子力学

### 5. 多原子分子的电子结构

- (1) 简单多原子分子的定性分子轨道法处理
- (2) 多原子分子的休克尔分子轨道法处理
- (3) 金属配合物的电子结构与化学键

### 6. 自洽场-分子轨道(SCF-MO)方法

- (1) 行列式波函数及其性质
- (2) Hartree—Fock 方程
- (3) Roothaan 方程
- (4) 分子性质的自洽场-分子轨道计算
- (5) 基函数
- (6) 闭壳层和开壳层体系的自洽场-分子轨道计算

### 7. 电子相关计算概要

- (1) 电子相关问题及其处理
- (2) 组态相互作用
- (3) 多体微扰理论
- (4) 密度泛函理论
- (5) 电子相关方法的应用

- 重点:量子力学基础、分子对称性与群论基础、自洽场-分子轨道法。
- 难点:量子力学基本假设、群的表示理论、电子相关计算。

## 七、考核要求

考核方式为笔试(闭卷),侧重基础知识的考查。第1~3部分占40%,第4~5部分占30%,第6~7部分占30%。

## 八、编写成员名单

陈东明(中国科学技术大学)、田善喜(中国科学技术大学)、廖结楼(中国科学技术大学)、李群祥(中国科学技术大学)、胡水明(中国科学技术大学)



# 0704 天文学一级学科研究生核心课程指南

## 01 天文观测与数据处理

### 一、课程概述

天文学是一门以观测为基础的科学,学习和掌握一定的天文观测方法以及数据处理方法是从事天文学研究的基本要求。本课程作为研究生核心课程,内容涵盖了实测天体物理理论、多波段天文观测、数据处理方法与技术等。课程系统讲解在多个电磁波波段进行天体物理观测所使用的基本观测设备、观测方法、数据处理方法等,培养天文专业学生了解现代天文学中科研数据的获取与处理,帮助学生更好地在天文研究中将实测数据与数学物理知识的有机结合,扩大学生视野。课程内容包括射电、光学、红外、紫外、X 射线以及  $\gamma$  射线多个波段的观测设备的特点及观测方法,根据研究方向设有多个专题。课程内容还包括相应的数据处理分析实践,训练学生基本的观测研究能力,为其从事天文学研究打下扎实的数据处理与分析的专业基础。

本课程涉及实测天体物理概念及方法,观测数据的获取、处理和分析,实用性强。

### 二、先修课程

具备大学普通物理、计算机编程基础,先修基础天文学或类似课程,了解各类天体的基本观测现象和基础理论知识。

### 三、课程目标

通过本课程的基础理论教学、课程实践和专题实践,使学生理解并掌握实测天体物理相关概念和基础知识,具备开展所属专业方向天文观测和数据处理的知識储备和基本技能,了解多波段天文学的含义及各波段观测与数据处理方法,初步具有独立开展天文学实测研究的能力。

### 四、适用对象

适用于天文学一级学科下的各二级学科专业的博士研究生和硕士研究生。

### 五、授课方式

采用理论授课与专题实践相结合的授课方式,主要方式包括课堂讲授、观测实践、上机实习和分组专题实践等。

## 六、课程内容

本课程建议主要覆盖以下内容,可依据涉及的专业方向,分为1~2个学期讲授。

(1) 实测天体物理基本概念及理论:天体物理信息;地球大气及其对天文观测的影响;电磁辐射及其特性;时空参考系等。

(2) 天文观测设备和观测方法(可根据专业方向节选和侧重):光学红外波段望远镜;辐射探测器;射电与微波波段望远镜、探测器;X射线和伽马射线探测器、成像设备;成像、测光、光谱、偏振、干涉等观测方法;宇宙线、中微子、引力波等探测器及探测方法等。

(3) 数据处理(重点及难点,建议按照专业涉及2个及以上专题):天文学中的信号及其特点;天文数据格式及常用软件;以实例和练习的方法讲授不同波段的多种观测设备的数据处理方法。

(4) 天文数据分析方法:统计学基础、常用分析方法介绍(误差估计、误差传递、拟合、插值、平滑、相关性分析、时域分析、Monte Carlo模拟、模式识别与数据挖掘、人工智能及其学习分析方法等)。

(5) 观测台站参观与观测实习,及不同方向的专题实践作业。

## 七、考核要求

本课程注重实践操作与研究能力的培养,考核主要以专题作业方式进行,可根据需要采用闭卷或开卷形式考核学生的理论知识掌握情况。

## 八、编写成员名单

严俊(国家天文台、学科评议组成员)、赵永恒(国家天文台/中国科学院大学)、陈钢(天津师范大学)、崔树旺(河北师范大学)、崔文元(河北师范大学)、戴本忠(云南大学)、付建宁(北京师范大学)、傅莉萍(上海师范大学)、郝彩娜(天津师范大学)、黄志琦(中山大学)、李成(清华大学)、李冀(河北师范大学)、刘桂琳(中国科学技术大学)、刘怡(广州大学)、罗杨平(西华师范大学)、罗智坚(上海师范大学)、马波(中山大学)、毛永娜(国家天文台/中国科学院大学)、米琳莹(国家天文台)、任安炳(西华师范大学)、施勇(南京大学)、谭柏轩(中山大学)、王锋(广州大学)、王坤(西华师范大学)、吴宏(国家天文台/中国科学院大学)、张智昱(南京大学)、朱青峰(中国科学技术大学)

## 02 天体测量学

### 一、课程概述

天体测量学是天文学中最早发展起来的分支,主要研究如何精密测量各类天体(自然和人造)的位置、运动和姿态,创建基本星表和太阳系天体历表,确定基本天文常数系统,构建并维持可供人类统一使用的高精度时空参考基准等。其观测资料和研究成果是天体力学、天体物理和

宇宙学等天文学其他分支研究的基础,在空间科学、地球科学和航空航天科学等领域有重要应用价值。本课程主要介绍天体测量学的学科发展历史及意义、基本概念及数理背景,以及在其他学科领域中的应用原理等。

## 二、先修课程

高等数学、普通物理学、理论力学、测量平差。

## 三、课程目标

通过本课程的基础理论教学和课程实践,使学生明晰天体测量学的基本概念,掌握时空基准及其变换的基础知识,具备天体测量基础研究能力,初步拥有将本学科知识与天文学其他专业及空间科学、地球科学、航空航天学科等领域知识的交叉融合能力。

## 四、适用对象

天体测量学、天体力学专业博士和硕士研究生,天文学其他专业博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

采用理论授课、师生互动、观测实践、方案设计及软件实现、数据处理分析等相互有机结合的教学方式。

## 六、课程内容

### 第一章 绪论

1. 发展历史
2. 现状及展望
3. 球面三角公式
4. 矢量运算简介

### 第二章 天体测量坐标系

1. 基本概念
2. 各类天球坐标系
3. 各类地球坐标系
4. 坐标系间的联系
5. IAU 基本天文学决议和规范简介

### 第三章 天体位置和方向

1. 光子传播路径
2. 天体位置和方向
3. 天体位置和方向的变化

### 第四章 地球空间姿态

1. 地球空间姿态的描述
2. 岁差、章动、自转、极移

3. 地球运动及天体视运动
4. 地球定向参数转换矩阵
5. 月球及其他自然和人造天体姿态描述

#### 第五章 天文历书及时间系统

1. 历法
2. 时间系统
3. 时间系统的转换

#### 第六章 照相天体测量

1. 基本原理和流程
2. 量度模式和系统差处理技术
3. 相对和绝对视差的照相测量

#### 第七章 天球参考架编制及应用

1. 历史上的星表
2. 编制星表中涉及的问题
3. 星表在银河系及宇宙学研究中的应用

#### 第八章 光行时及其测量和应用

1. 几何光行时
2. 较差光行时
3. 光行时的测量和应用

#### 第九章 天体测量中的定性和半定量分析

1. 基本量及测量工具
2. 定性和半定量分析

#### 第十章 天文测地及导航应用原理

1. 天文大地测量原理
2. 天文导航原理

#### 第十一章 天体测量学观测实践

1. 天文设备所涉及天体测量讲解
2. 参与或参观观测实习

### 七、考核要求

采用理论与实践相结合、平时成绩与期末考试综合评价的考核方法。

### 八、编写成员名单

严俊(国家天文台)、齐朝祥(中国科学院上海天文台)、朱紫(南京大学)、郑勇(解放军信息工程大学)、高健(北京师范大学)、王歆(中国科学院紫金山天文台)、刘佳成(南京大学)、唐正宏(中国科学院上海天文台)、于涌(中国科学院上海天文台)、谢懿(南京大学)

---

## 03 广义相对论

### 一、课程概述

广义相对论和量子力学构成了现代物理学的基础。在天体物理、宇宙学等领域,广义相对论具有重要意义,是目前理解和研究引力相关天文现象的主要工具。本课程主要介绍广义相对论的基础知识,以及在黑洞、引力波、宇宙学等方面的应用。在研究生课程体系中,本课程是众多后续课程,包括宇宙学、相对论天体物理、活动星系核、宇宙大尺度结构、粒子宇宙学等课程的基础。

### 二、先修课程

理论力学、电动力学、数学物理方法。

### 三、课程目标

本课程主要针对有兴趣在相对论天体物理和理论物理方向进行研究的研究生。其综合学习效果应达到在课程结束后能够基本读懂广义相对论相关的科研前沿论文,并能初步判断论文所使用的方法和得到的结论的正确性。具体的目标包括:

(1) 对广义相对论的基本概念有直观、清晰的理解,能够和牛顿万有引力论下熟知的现象进行正确的类比和区别。

(2) 熟悉广义相对论中常见推导的思路和简化过程,在阅读论文时能辨认出类似推导和方法,并在自己的未来研究中适当地应用。

(3) 正确了解相关公式的物理意义,清楚其描述什么现象,其基本形式和推导方法是什么,适用环境和局限性是什么,并知道去哪里查找相关公式的具体形式。

### 四、适用对象

硕士和博士研究生,主要适用于从事天体物理和理论物理的研究生。

### 五、授课方式

教师讲授,课堂分组讨论。

### 六、课程内容

#### 第一章 广义相对论的物理准备

1. 牛顿引力理论及其困难
2. 狭义相对论

#### 第二章 黎曼几何和张量分析

1. 黎曼空间中的张量
2. 协变微分

3. 测地线方程

4. 曲率张量

5. Bianchi 恒等式

### 第三章 广义相对论的基本原理与场方程

1. 等效原理

2. 广义协变原理

3. 爱因斯坦场方程与场方程的牛顿近似

4. 变分原理推导场方程

5. 谐和坐标条件

6. 引力场的能量

### 第四章 广义相对论的实验验证

1. 一般静态各向同性度规

2. 施瓦西解及其物理意义

3. 粒子的运动方程

4. 广义相对论的实验验证

(1) 行星轨道与近日点进动

(2) 光子轨道的引力偏折

(3) 雷达回波延迟

(4) 光频的引力红移

### \* 第五章 后牛顿理论

1. 后牛顿近似

2. 质点和光子的运动方程

3. 能量-动量张量

4. 多极场

### 第六章 引力辐射

1. 弱场近似

2. 引力波

3. 引力波的观测效应

4. 有源辐射:四极辐射

5. 引力波的能量动量张量

6. 双星系统的引力辐射

7. 引力波源与引力波探测

### 第七章 黑洞物理

1. 施瓦西黑洞

2. Leimaitre 坐标和 Eddington 坐标

3. Kruskal 坐标

4. Kerr 黑洞

\* 5. 黑洞热力学

\* 6. 霍金辐射

### \* 第八章 宇宙学基础

1. 宇宙学原理和 Robertson-Walker 度规
2. Friedmann 方程
3. 宇宙学红移与 Hubble 定律
4. 物质为主的宇宙
5. 辐射为主的宇宙
6. 宇宙学常数为主的宇宙
7. 宇宙热历史

备注：带 \* 为选讲内容。

## 七、考核要求

闭卷或开卷考试,平时成绩与考试成绩各占一定比例。

## 八、编写成员名单

朱宗宏(北京师范大学)、曹周键(北京师范大学)、蔡一夫(中国科技大学)、黄志琦(中山大学)、刘雄伟(西华师范大学)、邱涛涛(华中师范大学)、邵立晶(北京大学)、舒富文(南昌大学)、王祥玉(南京大学)、伍歆(南昌大学)、吴普训(湖南师范大学)、袁业飞(中国科技大学)、赵文(中国科技大学)、张振辉(河北师范大学)

## 04 现代天体力学

### 一、课程概述

天体力学是自牛顿时代起最先发展的科学分支之一,其研究深刻改变了人们对宇宙和世界的认识。现代天体力学不仅研究小到尘埃颗粒大到星系团等天体的力学运动,同时也是天体测量、航天实践中研究自然及人造天体运动的理论基础。本课程作为天文学专业所有学科方向研究生的核心或选修课程,将主要介绍天体力学在各层次天体对象的运动中牵涉的经典和现代的动力学理论及方法。

### 二、先修课程

数学分析、线性代数、普通物理、普通天文、理论力学。

### 三、课程目标

本课程旨在介绍现代天体力学的基本理论和研究方法。通过本课程的学习,应该知晓天体力学理论基本概念,了解影响天体运动最重要的动力学现象如周期解、共振等,掌握天体力学摄

动理论的基本方法,具备对天体系统动力学演化过程合理建模并解决具体动力学问题的能力。

#### 四、适用对象

天体测量学、天体力学专业博士和硕士研究生,天文学其他专业博士和硕士研究生。

#### 五、授课方式

主要授课方式为课堂讲授,建议课程中开展文献阅读、专题研讨。

#### 六、课程内容

本课程拟按以下大纲安排课程内容,其中基础理论和基本方法部分包含在以下所列第一章到第五章,建议为所有学科方向必修,其他章节可根据具体专业方向选修。

##### 第一章 天体力学基础及哈密顿动力学基础

1. 二体问题与轨道根数
2. 可积哈密顿系统及作用量-角变量
3. 受摄二体问题及其哈密顿形式
4. 一般三体问题与限制性三体问题

##### 第二章 近可积哈密顿系统与 KAM 定理

1. 受摄运动方程
2. 正则变换
3. 小分母问题
4. 平均化方法
5. KAM 定理介绍

##### 第三章 天体力学数值方法

1. 轨道数值积分方法
2. 辛算法与对称法
3. 庞加莱截面
4. 李雅普诺夫特征指数
5. 快速李雅普诺夫指标及其他稳定性指标
6. 频率分析方法

##### 第四章 平运动共振

1. 第三体摄动函数展开
2. 一阶平运动共振
3. 二阶及高阶平运动共振
4. 共振重叠与混沌
5. 共轨天体动力学
6. 三体共振及共振链

##### 第五章 长期演化

1. 长期摄动的拉格朗日-拉普拉斯解



2. 长期共振与天体轨道稳定性
3. 利多夫-古在机制
4. 自旋-轨道共振
5. 潮汐演化

## 第六章 太阳系形成动力学

1. 太阳系内的近共振
2. 大行星轨道迁移与柯伊伯带天体
3. 太阳系形成及早期动力学演化
4. 一般行星系统中的轨道迁移

## 第七章 天文动力学

1. 限制性三体问题中的周期轨道
2. 弱稳定边界
3. 空间流形动力学
4. 人造地球卫星轨道设计
5. 深空探测器轨道设计
6. 任意形状天体的引力势

## 第八章 相对论天体力学

1. 相对论与引力理论
2. 后牛顿近似形式
3. 后牛顿拉格朗日系统与哈密顿系统
4. 天体的相对论引力场
5. 相对论天体力学的应用
6. 旋转黑洞双星与引力波

## 第九章 星系动力学

1. 星系引力势模型
2. 星系中的恒星轨道
3. 星系平衡态
4. 星系盘与旋臂

## 七、考核要求

考核采用卷面考试方式(开卷或闭卷),主要考核学生针对具体问题合理建立动力学模型并采用合适方法工具解决问题的能力。

## 八、编写成员名单

戴子高(南京大学)、刘慧根(南京大学)、伍歆(南昌大学)、王歆(紫金山天文台)、谢基伟(南京大学)、周礼勇(南京大学)、周济林(南京大学)、郑勇(解放军信息工程大学)

## 05 天体物理辐射过程

### 一、课程概述

本课程是面向天文学科天体物理专业研究生的专业基础课程,也可供天文学科高年级本科生和相关物理专业研究生选修。课程将系统介绍天体物理中辐射过程的基本概念和原理,包括经典辐射理论和相对论辐射理论,以及简单的(半)量子辐射理论,基础性与系统性兼备。本课程是联系基础物理和天文学的桥梁,是天体物理研究者的基本工具之一。要求选修本课程的学生熟悉电动力学、电磁理论,对量子力学和狭义相对论理论有初步的了解和简单运用。课堂讲授着重物理分析,有必需的理论推导,强调理论在各类天体中的应用,适当联系当前天体物理研究中的一些前沿问题。

为了尽量保证课程内容的系统性和完整性,课程指南中包括一些描述辐射过程的基本概念及物理量。在相关内容已在其他课程中介绍且不影响学生对课程主要物理思想理解的情况下,授课教师可以根据本学科特点,酌情选择部分内容进行讲授。

### 二、先修课程

电动力学、狭义相对论、量子力学、热力学与统计物理。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,要求了解常见的天体物理辐射过程中涉及的物理概念,掌握基本天体辐射机制和辐射转移理论,并熟悉其在不同天体物理过程中的应用。应能够熟练应用辐射转移方程和坐标变换等工具,导出常见天体物理环境中各种辐射量的关系,能够理解科学文献中的推导和含义。

### 四、适用对象

天体物理专业硕士研究生和博士研究生。

### 五、授课方式

以课堂讲授为主,主要介绍辐射过程涉及的基本概念和物理机制,以及重要公式的推导。讲授过程中应注重物理思想的教授,给予学生适当的思考时间,帮助学生理解物理图像,培养学生善于思考、自主探索的能力和兴趣。课后练习以课堂讲授过的基本理论知识在实际天体问题中的应用为主,以适量的公式推导为辅,目标是通过课后练习培养学生分析问题和解决问题的能力。可以适当增加有研究性质的、综合运用辐射理论知识的课题,让学生通过完成课题并在课堂讲解,鼓励学生与老师、同学分享经验,增进对课程内容的理解。

## 六、课程内容

### 1. 辐射转移理论

描述辐射场的基本物理量;经典辐射过程的描述和概念(电磁场方程、电偶极矩、稳恒电磁场和匀速运动电荷场);辐射转移方程(发射系数、吸收系数等);黑体辐射(热辐射、黑体辐射、爱因斯坦系数等);谱线的辐射转移(发射线,吸收线,逃逸概率等);随机游动与自由电子散射;Rosseland 近似和 Eddington 近似等。

### 2. 运动带电粒子的辐射

单个粒子的辐射场(非相对论和相对论极限下的辐射功率、角分布、谱分布);韧致辐射(单一速度电子的韧致辐射;热韧致辐射;热韧致吸收、相对论电子的韧致辐射);回旋辐射(电子运动方程、Lamor 频率、总功率、辐射谱、角分布、偏振特性);同步辐射(相对论电子在磁场中的运动方程、同步辐射总功率、辐射寿命、角分布、谱分布、偏振特性);电子体系的同步辐射、同步自吸收(SSC)、同步辐射的转移;曲率辐射;粒子团束的相干曲率辐射等。

### 3. 逆 Compton 散射

Thomson 散射、Thomson 散射截面;Compton 散射、Klein-Nishima 公式;逆康普顿散射、辐射功率、辐射谱;同步自康普顿散射、多次散射;Kompaneets 方程、推广 Kompaneets 方程;非相对论电子的多次散射的光谱;Sunyaev-Zel'dovich 效应等。

### 4. 光电离和复合辐射

(类)氢离子的复合截面、复合连续谱;(射电)复合线;Bamler 减缩;碰撞激发、退激发速率、碰撞强度、碰撞激发谱线

### 5. 复合过程与碰撞激发过程

含时微扰论;跃迁概率;辐射场与电子体系;偶极近似;选择定则;振子强度;利用禁线强度估算尘埃光深、电子密度和温度。

### 6. 等离子体效应

李纳-维谢尔势;等离子体中的色散;斯托克斯偏振参量(线偏振、圆偏振,椭圆偏振、偏振度);法拉第磁光效应;磁等离子体中电磁波的传播和描述;推广的辐射转移方程-介质折射率的影响。

## 七、考核要求

综合考查平时作业与课题研究报告、开卷或闭卷考试结果。

## 八、编写成员名单

戴子高(南京大学)、陈阳(南京大学)、刘当波(上海交通大学)、黄志琦(中山大学)、黎卓(北京大学)、林宣滨(中国科学技术大学)、刘碧芳(中国科学院大学)、刘桂琳(中国科学技术大学)、茅奕(清华大学)、申荣锋(中山大学)、王洪光(广州大学)、王挺贵(中国科学技术大学)、俞云伟(华中师范大学)、郑小平(华中师范大学)、朱青峰(中国科学技术大学)

## 06 恒星结构与演化

### 一、课程概述

恒星结构与演化是天体物理各研究方向的工作基础,是整个天体物理入门课程之一。本课程的主要目标是能够系统地了解恒星内部结构演化研究发展的历史及现状,熟悉不同质量恒星的内部结构特征,了解不同质量恒星在演化过程中的联系,以及不同质量恒星的演化结局。

### 二、先修课程

高等数学、天文学导论、原子物理、热力学与统计物理。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,能系统地了解恒星结构与演化发展的现状,理解恒星内部发生的各种物理过程。在一定的简化假设基础上,了解如何建立起一系列反映恒星内部各种物理过程和变化规律的基本方程组,以及方程组如何求解的数值计算方法,为尽快进入研究领域提供必要的知识准备。

### 四、适用对象

博士研究生和硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂讲授为主,适当增加翻转教学和课内研讨。

### 六、课程内容

#### 第一章 恒星的分类与 HR 图

1. 恒星物理的基本任务与方法
2. 天文望远镜和辐射探测器
3. 太阳与恒星大气
4. 恒星的分类
5. 恒星在 HR 图上的分布规律
6. 恒星的距离
7. 恒星的半径与质量
8. 恒星物理理论的观测限制

#### 第二章 辐射理论与物质的不透明度

1. 热辐射
2. 局部热动平衡假设

3. 辐射场性质的宏观描述
4. 辐射与介质的相互作用
5. 氢原子模型
6. 发射系数、吸收系数和源函数
7. 不透明度
8. 辐射转移方程的通解与渐近解

### 第三章 对流

1. 产生对流不稳定性的条件
2. 混合程理论
3. 对流超射
4. 流体动力学对流理论

### 第四章 恒星物质的状态方程

1. 热动平衡状态下的统计规律
2. 萨哈公式及其适用范围
3. 平均分子量
4. 恒星内部的物态方程
5. 恒星大气的物态方程

### 第五章 热核反应

1. 原子聚合反应与能量产生
2. 热核反应
3. 反应速率与产能
4. 化学组成的变化与产能率
5. 氢燃烧
6. 氦燃烧
7. CNO 及其较重元素的燃烧

### 第六章 恒星结构与演化模型

1. 恒星结构与演化模型计算的任务与基本假设
2. 基本方程组
3. 边界条件
4. 恒星结构模型的数值积分方法
5. 位力定律
6. 时标
7. 多方模型

### 第七章 恒星的形成与早期演化

1. 恒星的形成
2. 主序前的演化
3. 零年龄主序
4. 主序星的特性

5. 主序带

第八章 从主序开始的演化过程

1. 小质量恒星的演化
2. 中等质量恒星的演化
3. 大质量恒星的演化

第九章 恒星演化的最后阶段

1. 白矮星
2. 中子星
3. 黑洞
4. 双星系统的致密星

第十章 双星系统的演化

1. 双星系统的分类
2. 洛希模型
3. 双星系统的守恒演化
4. 双星系统的非守恒演化

七、考核要求

平时成绩与期末考试综合评价。

八、编写成员名单

刘晓为(云南大学)、毕少兰(北京师范大学)、陈曦(广州大学)、姜晨(中山大学)、罗新炼(南京大学)、李庆康(北京师范大学)、李冀(河北师范大学)、马林(中国科学技术大学)、李静(西华师范大学)、汤柏添(中山大学)、田志佳(云南大学)、王挺贵(中国科学技术大学)、王春成(中国科学技术大学)、王俊峰(厦门大学)、王坤(西华师范大学)、薛力(厦门大学)、余聪(中山大学)、张波(河北师范大学)、张华伟(北京大学)、张泳(中山大学)、张先飞(北京师范大学)

07 星系宇宙学

一、课程概述

星系宇宙学是以星系、星系团和星系际空间、宇宙大尺度结构及模型为研究对象的天文学分支学科,主要是探讨星系的起源和演化、星系群和星系团的空间结构和演化联系、宇宙的膨胀、宇宙的热历史、宇宙大尺度结构以及宇宙学模型的观测检验。星系是组成宇宙的基本单元,是了解宇宙大尺度结构和物质分布的探针;同时星系又包括了恒星和星际介质,是检验恒星形成和演化理论的理想实验室。20世纪90年代以来,随着哈勃空间望远镜和地面8~10米大口

望远镜投入观测,星系形成演化和宇宙学已经是天体物理最为热门的研究方向。星系宇宙学为天文专业本科生和研究生学习的一门重要课程,是天文和天体物理专业研究生进行科学研究准备的基本课程。

本课程的主要内容从现代宇宙学观测基础开始,介绍星系、星系团、均匀宇宙的 Robertson-Walker(RW)度规,并介绍宇宙的年龄、距离、红移、物质构成等重要概念,利用微扰理论计算宇宙结构的线性增长历史以及描述暗物质晕的理论工具。在此基础上介绍星系和星系团的形成和演化的理论和观测,以及大尺度结构与背景宇宙学的深刻关系。本课程还会介绍若干具体的宇宙学观测手段,包括微波背景辐射、引力透镜效应、Sunyaev-Zel'dovich 效应、红移畸变等,以及所涉及的统计学知识。

## 二、先修课程

天体物理概论、实测天体物理。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,让学生了解星系和宇宙的整体面貌和演化历程以及背后的基本物理原理,了解前沿研究课题的研究手段和进展,激发学生对宇宙学的强烈兴趣。

## 四、适用对象

天文专业的硕士研究生和低年级博士研究生。

## 五、授课方式

授课方式以讲授为主,着重于讲授星系宇宙学的基本概念、基本测量与观测方法,以及若干重要物理过程的数学推导,辅之以前沿专题讲座、课堂讨论等多种形式。教学中大量使用形象生动的多媒体手段,丰富教学内容,增强教学效果。同时可要求每个学生根据自己的研究兴趣,完成一篇与星系宇宙学内容相关的课程报告,培养学生阅读文献的能力和口头表达能力。

## 六、课程内容

建议课程主要涵盖以下内容,可分为两至三学期讲授。

- (1) 星系宇宙学观测基础:天文观测基础、星系简介、大爆炸宇宙学简介。
- (2) 星系:银河系、椭圆星系、旋涡星系、活动星系、星系群、星系团、星系际物质。
- (3) 非均匀宇宙的演化理论:微波背景辐射各向异性、大尺度结构、结构的线性和非线性增长、暗物质晕模型和 EPS 理论。
- (4) 大尺度结构观测手段:星系分布的关联函数与功率谱、引力透镜效应、星系巡天、观测数据分析和相关的统计理论。
- (5) 专题讲座:星族合成、恒星形成率、尘埃消光、高红移星系、暴胀理论、微波背景辐射的极化、引力波、宇宙中微子、大尺度结构数值模拟等。

## 七、考核要求

闭卷或开卷考试+平时作业与课堂讨论+课程报告。

## 八、编写成员名单

朱宗宏(北京师范大学)、蔡一夫(中国科学技术大学)、戴本忠(云南大学)、方陶陶(厦门大学)、傅莉萍(上海师范大学)、顾秋生(南京大学)、郝彩娜(天津师范大学)、郝景萌(广州大学)、黄志琦(中山大学)、康熙(紫金山天文台)、孔旭(中国科学技术大学)、李国亮(紫金山天文台)、李静(西华师范大学)、李霄栋(中山大学)、林伟鹏(中山大学)、陆由俊(国家天文台/中国科学院大学)、罗智坚(上海师范大学)、马骏(国家天文台)、茅奕(清华大学)、邱涛涛(华中师范大学)、王发印(南京大学)、王慧元(中国科学技术大学)、王俊峰(厦门大学)、王俊贤(中国科学技术大学)、薛永泉(中国科学技术大学)、张骏(上海交通大学)、张乐(上海交通大学)、张鹏杰(上海交通大学)、张振辉(河北师范大学)、郑宪忠(紫金山天文台)、郑小平(华中师范大学)、祖颖(上海交通大学)



### 01 高等自然地理学

#### 一、课程概述

自然地理学是研究作为人类家园的地球表层(特别是陆地表层)的科学,主要通过对物质迁移与能量转换、自然要素与人类活动交互耦合的认知,研究自然地理要素和自然景观的性状成因、空间差异、区域特征、演变过程和发展规律,理解地球自然环境怎样成为人类活动的基础并受人类活动的影响。自然地理学可分为部门自然地理学、综合自然地理学和区域自然地理学,都具有应用指向,即为合理利用自然资源、保护生态环境、防灾减灾、实现人与自然和谐相处提供科学依据。

高等自然地理学是在经本科阶段学习,已具备自然地理学基本科学素养、掌握基本理论与知识、研究方法与技能的基础上,为培养研究生追踪自然地理学新理论和新研究进展、提出和解决新科学问题的能力而设立的课程。课程紧密结合学科发展的最新态势和社会发展的实践需求,介绍自然地理学理论、方法、主要科学问题和应用的研究进展和学术前沿。

#### 二、先修课程

学习本课程之前,研究生应满足自然地理学专业本科生培养所应达到的要求,修完部门自然地理学、综合自然地理学和中国自然地理,掌握地球表层系统的基础理论和基本知识;具备一定的数理统计、遥感信息获取、地理信息分析与模拟、野外观测及数据采集、实验室分析等现代自然地理学的研究方法和技能;具备自然地理学理论、方法与科学实践相结合的基本素养。

#### 三、课程目标

修完本课程后,研究生应能基本把握自然地理研究的最新重要进展,了解自然地理学的新理论和新方法,能独立或在导师指导下提出有待解决的科学问题,并制定出相应的研究计划和解决方案。

#### 四、适用对象

自然地理学专业的硕士研究生和博士研究生,生态学、环境科学等专业的硕士研究生和博士研究生。

## 五、授课方式

充分利用现代课堂多媒体技术,采用不同专长教师课堂讲授、外请专家讲座等授课方式,结合文献阅读与课堂讨论,充分调动学生的学习自主性。

## 六、课程内容

### (一) 课程主要内容

课程分总论和专题两大模块,按一学期 18 周计,共计 36 课时,2 学分。

#### 1. 总论

- 第一讲 现代自然地理学发展背景、发展概况与学科性质(2 课时)
- 第二讲 现代自然地理学的学术指向与主要科学问题(2 课时)
- 第三讲 自然地理学研究范式(2 课时)
- 第四讲 自然地理格局与过程相结合的研究途径(2 学时)
- 第五讲 现代自然地理学研究方法 1:数据获取(2 课时)
- 第六讲 现代自然地理学研究方法 2:数据分析与处理(2 学时)
- 第七讲 现代自然地理学研究方法 3:不同尺度格局与过程的耦合与预估(2 课时)
- 第八讲 现代自然地理学的实践应用(2 课时)

#### 2. 专题(可根据师资情况、关注热点和区域特色等的变化有所调整)

- 第九讲 地貌学前沿与环境变化研究(2 学时)
- 第十讲 气候变化的科学问题(2 课时)
- 第十一讲 土壤学研究进展与实践应用(2 课时)
- 第十二讲 水科学热点问题与流域综合管理(2 课时)
- 第十三讲 陆地生态系统碳、氮循环及其效应(2 课时)
- 第十四讲 土地利用变化对气候的响应(2 课时)
- 第十五讲 生态系统服务与生态安全研究(2 课时)
- 第十六讲 自然灾害与风险管理研究(2 课时)
- 第十七讲 陆地关键带(如海岸带、山地、城市化地区、寒区旱区……)研究与管理(2 课时)
- 第十八讲 陆地表层系统模拟与综合研究(2 课时)

### (二) 课程重点

- (1) 现代自然地理学主要学术指向与科学问题;
- (2) 现代自然地理学研究范式;
- (3) 现代自然地理学研究方法;
- (4) 自然地理格局与过程的耦合;
- (5) 自然地理学研究中的尺度问题;
- (6) 全球变化的区域响应与适应;
- (7) 基于生态系统服务的自然地理综合研究。

### (三) 课程难点

- (1) 自然地理学研究中的尺度关联与耦合;

- (2) 自然地理格局-过程耦合及其在资源环境管理中的应用;
- (3) 陆地生态系统模型融合。

## 七、考核要求

课程考核既考虑课程的前沿性,又考虑课程的实践性。采取读书报告(40%)和课程作业(60%)相结合方式进行考核。其中,读书报告围绕某自然地理热点前沿问题,通过阅读和评述国内外重要文献完成;课程作业要求选择具有明确科学问题的研究主题,以特定研究区展开研究,以期刊论文形式提交。成绩采用百分制,原则上应呈正态分布。

## 八、编写成员名单

蒙吉军(北京大学)、李双成(北京大学)、蔡运龙(北京大学)、王学军(北京大学)

# 02 人文地理学研究方法

## 一、课程概述

本课程主要介绍人文地理学研究所需的哲学基础、方法论和具体研究方法。课程的作用在于指导学生学会做研究。

### 1. 哲学基础

介绍对人文地理学学科发展和知识积累有重要影响的主要科学哲学流派,介绍不同流派关于科学本质、科学知识的获得和检验、科学的逻辑结构等有关科学认识论和方法论的不同理解。

### 2. 方法论

介绍不同理论范式在收集和分析资料的策略上的差异,以问题为导向,介绍在一项研究工作中针对解决的研究问题如何采用最有效的工具、方法、技巧、途径和程序获取并分析资料,如何从分析的直接结论升华为一种理论命题或理论模型,从而建构起有用的知识。

### 3. 具体研究方法

介绍人文地理学研究中常用的资料收集和分析方法。

## 二、先修课程

地理学概论、人文地理学导论、地理学思想史。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,理解地理学的各个思想流派如何应用于学术研究,如何选择合适的研究问题,以地理学思维进行研究设计并采用合适的研究方法开展研究。

## 四、适用对象

主要适用于人文地理学方向的博士和硕士研究生,自然地理学、地理信息科学等地理学其他学科方向也可选用。

## 五、授课方式

主要采用以下授课方式:

### 1. 文献阅读

通过科学哲学、地理学思想史、研究方法等方面的经典文献阅读,建立人文地理学研究哲学、方法论和具体研究方法的认知。

### 2. 案例分析

通过人文地理学研究的经典案例分析,掌握如何进行研究选题、研究设计、资料收集与分析,如何最终获得有价值的研究结论。

### 3. 研究实践

结合学生的研究兴趣或研究方向,指导学生开展研究实践,通过实际的研究活动,最终引导学生学会做研究。

## 六、课程内容

课程内容包括科学哲学基础、方法论、研究方法等三个部分。

### (一) 科学哲学基础

#### 第一章 科学研究的规范与原则

说明科学的本质与准则,厘清科学与哲学、人文地理学之间的关系,介绍范畴、命题、理论、范式等科学研究中的关键概念和本体论、认识论、方法论等科学研究基本知识,阐明科学研究中需注意的伦理问题。

- 重点:建立对科学研究的基本认知。
- 难点:对本体论、认识论、方法论的理解。

#### 第二章 科学研究的过程与类型

介绍科学研究的基本过程和常见分类。

- 重点:建立对科学研究过程的清晰认识。
- 难点:区分不同类型的研究并理解各类研究在知识发展中的作用。

### (二) 方法论

#### 第三章 科学研究的范式

介绍人文地理学研究的常见范式及相关研究案例,阐明这些范式中的客观性问题。

- 重点:通过经典研究案例理解各个范式的特征。
- 难点:理解范式之间的演变关系。

#### 第四章 研究设计

介绍研究设计的基本过程,阐明分析单位、关注点、概念化、操作化、信度与效度等研究设计中的关键问题。

- 重点、难点:掌握研究设计的作用,学会做研究设计。

### (三) 研究方法

#### 第五章 定量资料的搜集与初步分析

介绍定量研究的特点及常用的定量研究方法。

- 重点:引导学生理解适合进行定量研究的学术问题。
- 难点:对定量研究中的客观性问题的理解。

#### 第六章 定性资料的搜集与初步分析

介绍定性研究的特点、类型、过程及常用的定性研究方法。

- 重点、难点:引导学生理解适合进行定性研究的学术问题。

#### 第七章 定量与定性资料的空间分析

介绍地理学中常用的空间分析方法,引导学生建立地理思维并对相关现象进行地理学的解释。

- 重点:理解空间分析在人文地理学中的作用。
- 难点:建立地理思维并做出地理学的解释。

以上章节应尽可能结合地理学中的经典研究案例来开展教学。教学过程可与学生正在开展的研究工作结合起来。

以下为本课程的参考教学大纲,各校可在此基础上适当调整。

### 第一篇 科学哲学基础篇

#### 第一章 科学研究的规范与原则

科学的本质与准则

科学研究中的几种关系

科学与哲学

规律与反规律

个案式与通则式解释模式

理论与应用

科学研究中的范畴、命题、理论、范式

科学研究中的本体论、认识论与方法论

科学研究中的伦理问题

科学哲学与人文地理学研究的关系

#### 第二章 科学研究的过程与类型

科学研究的过程

选择研究的领域

确定研究的问题

问题意识

文献阅读

研究问题的提出

展开实证研究

研究设计与野外调查

材料分析与假设检验  
构建科学理论  
解释与理论化  
研究贡献的提炼  
科学研究的类型  
实证研究与规范研究  
定量研究与定性研究  
归纳研究与演绎研究  
探索性、描述性、解释性与诠释性研究  
截面研究与历时研究  
分析性研究与综合性研究  
在位研究与出位研究  
各种研究类型之间的关系

**第二篇 方法论篇**

**第三章 科学研究的范式**

经验主义的方法论  
经验主义方法论概述  
经验主义人文地理学  
经验主义人文地理学研究案例

实证主义的方法论  
实证主义的发展  
实证主义人文地理学  
实证主义人文地理学研究案例

结构主义的方法论  
结构主义方法论的发展  
结构主义地理学  
结构主义人文地理学研究案例

人本主义的方法论  
人本主义地理学的发展  
人本主义地理学研究的特征  
人本主义地理学研究案例

理论的客观性及其流变  
关于理论的客观性问题  
关于理论的演化与合流

**第四章 研究设计**

研究计划  
研究主题  
研究对象

研究计划书

选题依据与文献评述

选题意义与研究价值

研究内容与重点难点

研究策略与技术路线

分析单位和关注点

概念化与操作化

信度与效度

**第三篇 研究方法篇**

**第五章 定量资料的搜集与初步分析**

定量研究及其资料的搜集与整理

定量研究的特点

定量资料的搜集

定量资料的初步整理

资料审核与清洗

编制次数分配

统计图表的运用

定量资料分析的工具与步骤

定量资料分析的工具

定量资料分析的步骤

定量资料分析的方法

统计知识准备

频率、概率与概率分布

几种重要的理论分布

参数估计与假设检验

描述性统计分析

推断性统计分析

常用数学方法

**第六章 定性资料的搜集与初步分析**

定性研究的特点与类型

定性研究的特点

定性研究的类型

实践中的混合研究

定性资料的收集

观察

观察的类型

观察的实施

观察的记录

访谈

结构型访谈与非结构型访谈

深度访谈与焦点群体访谈

访谈法的技巧

采集

文本采集

图像采集

物品采集

景观记录

景观的观察记录法

景观观察记录步骤

文本资料的定性分析

定性资料分析的工具

文本资料分析的步骤

文本资料分析的方法

图像与实物资料的定性分析

## 第七章 定量与定性资料的空间分析

地图与 GIS

GIS 应用于人文地理学的主要问题

数字化空间数据的来源

应用 GIS 进行空间分析

空间统计学

尺度分析

观测尺度与特征尺度

尺度效应

人文地理学中的解释

解释中的地理思维

解释中的范式选择

经典研究案例分析

研究实践指导

## 七、考核要求

以课程论文的形式进行考核。

## 八、编写成员名单

保继刚(中山大学)、翁时秀(中山大学)、李郁(中山大学)、刘云刚(华南师范大学)

---



## 03 遥感科学与技术

### 一、课程概述

遥感通过电磁波传感器以非接触的方式获取地球表层信息,是包括地理学在内的地球科学各个学科开展定量化研究的重要基础,遥感科学与技术成为一门以航空航天、电子、测绘等学科为基础,研究各类传感器获取大气圈、水圈、生物圈、岩石圈等地球表层空间信息,并对地理目标几何定位、语义信息解译和分析等技术方法的学科。作为地理学一级学科研究生的核心课程,其主要包括遥感传感器成像几何数学模型和辐射传输模型、数据处理分析技术与方法及可视化方法,以及摄影测量、光学遥感、红外遥感、微波遥感等内容,为地理学研究生从事地貌、土壤、气象、水文、植被、社会、经济等各学科定量化调查、监测、分析等提供重要技术方法支撑。本课程是地理学研究生利用最新的地理科学与技术开展高层次、综合性、创新性研究的必修课程,是地理学研究生课程体系的核心课程之一。

### 二、先修课程

地图学、遥感原理与方法、地理信息系统原理与方法、自然地理学、人文地理学等。

### 三、课程目标

研究生在完成本科阶段先修课程的基础上,通过本课程学习,应当熟练掌握多源遥感传感器成像模型原理、遥感数据处理技术、各类应用产品与遥感信息智能提取方法以及遥感综合分析方法,重点掌握高空间分辨率光学遥感、红外遥感、微波遥感、高光谱遥感、激光雷达遥感、卫星测高、重力卫星遥感、夜间灯光遥感的原理及数据处理方法,并具备应用多源遥感手段对地貌、土壤、气象、水文、植被、社会、经济等自然与社会问题开展深入研究和分析的技术能力。

### 四、适用对象

地理学一级学科各方向博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

遥感科学与技术的理论方法丰富、行业应用面广,同时,航空航天以及地面平台技术、传感器载荷技术、计算机技术等发展迅速。在研究生教学阶段,教学内容繁多、研究进展更新较快,因此,应当根据师资专业背景组建教学团队,充分发挥遥感科学与技术学科交叉性强、网络资源丰富以及免费数据易获取等特点,在课堂上,教师集中讲授理论并为学生答疑解惑,分应用专题设计针对性作业任务,要求学生通过自学研修和讨论等形式,结合自然资源、生态环境、社会经济等相应应用,深入消化理论内容与技术方法。

## 六、课程内容

课程主要包括基础遥感物理模型、遥感数据获取与处理、遥感信息提取与特征分析模型以及行业应用案例分析等内容。可以根据本单位研究生培养方案特点,设置理论讲授 32~54 课时,实习实践 18~36 课时。

### 1. 遥感科学与技术导论

主要在本科先修课程的基础上,介绍遥感科学与技术主要内容、与地理学各学科之间的关系、最新发展与研究热点等内容。该部分可以设置理论讲授 2 课时。

### 2. 遥感成像原理及遥感传感器成像几何数学模型、物理辐射传输模型

该部分主要包括各类传感器物理几何模型、基于有理多项式函数的通用成像模型、电磁波辐射传输模型和量化描述地表观测对象与测量值之间二向性反射/辐射关系。该部分是本课程难点内容,可以根据本单位情况理论授课 4~6 课时,实习实践 2~6 课时。

### 3. 多源遥感数据获取与处理技术

该部分主要讲授微波遥感原理、合成孔径雷达干涉测量(InSAR)原理、高光谱遥感原理、红外遥感原理、地面及航空航天激光雷达原理、夜间灯光遥感原理等。该部分是本课程重点内容,可以根据本单位情况理论授课 6~12 课时,实习实践 6~12 课时。

### 4. 遥感信息提取与特征分析模型与方法

该部分包括遥感图像分割与分类技术、多源遥感信息时空融合技术、遥感信息变化检测技术,并介绍神经网络、深度学习等人工智能新方法在遥感中的应用。该部分是本课程重点内容,可以根据本单位情况理论授课 6~12 课时,实习实践 6~12 课时。

### 5. 遥感科学与技术应用案例分析

该部分内容可以根据教学单位科研和学科建设方向、行业发展渊源等具体情况,选择大气、土壤、农作物、水文水环境、森林、草原、土地覆盖、测绘地理信息、地质地貌等专题若干研究或应用课题,介绍典型遥感应用模型及其现有产品,要求学生完成遥感数据获取与处理、遥感信息分割分类解译、信息融合与变化检测、地理特征时空分析、地理信息可视化等任务。可以根据本单位情况理论授课 8~16 课时,实习实践 6~12 课时。

## 七、考核要求

课堂测验、期中考试、期末考试、作业报告等。

## 八、编写成员名单

宫辉力(首都师范大学)、王涛(首都师范大学)、孙永华(首都师范大学)、孟丹(首都师范大学)

## 04 高等地图学

### 一、课程概述

地图学是以地图图形反映与解释各种自然和社会现象的时空分布特征、相互联系、相互作用和过程演变规律以及形成机理的科学、技术与艺术相结合的学科。高等地图学围绕地图学基本理论与方法、地图制图技术、地图应用服务组织教学内容,旨在培养学生运用地图学相关知识进行地理空间信息表达与分析的方法和技能。

课程注重科学理论与工程实践相结合,强调利用“地图化”思维进行地理学规律的数据建模、推演探索、表达分析和信息交流的科学理论和方法。采用课堂讲授与实习研讨的教学方式,通过重点讲授地图学的理论知识和相关技术,并结合文献导读和案例分析使学生对地图学知识体系有较清晰的认识;实习研讨环节要求学生结合研究方向,针对具体问题拟定主题,设计与编制专题地图并进行地图解读和讨论,培养学生的地图制图能力和应用地图进行科学研究与学术交流的能力。

### 二、先修课程

普通地图学、地理信息系统原理与方法等。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,使学生了解地图和地图学的核心理论和关键技术,以及地图学在地理学与地理信息科学领域的发展前沿;掌握地图数据组织、制图数据处理、地图设计与表达、地图制图、地图分析过程中的视觉思维、模型和实现方法,熟悉地图学在地理信息领域的应用服务,并具备综合运用地图表达与地图可视分析方法开展科学研究的能力。

### 四、适用对象

地理学专业的硕士研究生和博士研究生,面向研究生一年级。

### 五、授课方式

主要采用多媒体教学,结合课堂讲授、课堂研讨、课间实习等教学形式,注重启发学生思维和培养创新精神,培养学生形成相应的研究兴趣。

### 六、课程内容

课程内容	教学方式	学时
地图学导论	课堂讲授	3

续表

课程内容	教学方式	学时
地图数学基础	课堂讲授	3
地图数据与处理	课堂讲授	3
地理信息综合与多尺度表达	课堂讲授	3
地图视觉语言与可视化	课堂讲授	3
地图设计与编制	课堂讲授	6
地图分析与应用	课堂讲授、实习研讨	9
地图服务	课堂讲授	6

课程主要内容如下:

#### 1. 地图学导论

包括地图与地图学,地图学发展历程,地图学研究的内容体系,地图学与其他学科的联系,地图学领域研究热点与前沿。

■重点:介绍地图的主要特征、地图分类与形态,以及地图学发展历程和研究内容体系,梳理地图学与其他学科的联系,以及当前地图学研究的热点和前沿问题。

#### 2. 地图的数学基础

包括地图数学基础概述,地图投影变形特征,地图投影模型选择,面向特征表达的地图投影设计。

■重点:地图学的数学基础,包括地球体、对地观测系统、地面参考系等,掌握比例尺与尺度之间的区别与联系;按全球、大中小区域介绍常用的几种地图投影模型,介绍不同变形性质地图投影转换方法;通过对比投影变换的效果掌握地图投影的选择原则;分析空间认知视角对地图投影设计的影响,结合制图区域特点、制图要素空间特征、地图比例尺、制图中心定向等作用因子,介绍地图投影设计与参数制定方法。

#### 3. 地图数据与处理

包括地图数据源,地理要素与制图模型,地图变量的量表系统,制图数据的处理模型。

■重点:介绍地图数据源的特点,包括野外采集数据、对地观测数据、专题统计数据、社交媒体数据、手机信令数据、全球导航卫星系统数据和制图资料数据;在此基础上,介绍地理要素与制图模型之间的关联,从数字景观模型和数字制图模型的视角,梳理地理数据的制图表达特点;结合地图上地理要素的特点和分布规律,介绍相关的多元统计、模糊数学等地图数据定量化处理模型。

#### 4. 地理信息综合与多尺度表达

包括地理信息综合概念模型,地理信息的模型综合,地理信息的图形综合,地理信息的多尺度表达。

■重点:介绍地理信息综合的基本概念、影响地理信息综合的主要因素以及地理信息综合概

念模型;地理要素的信息综合算子,包括属性信息的分类、分级、概括与聚合,图形信息的光滑、融合、移位和典型化等的自动综合算法;通过具体实例介绍如何应用自动综合技术实现地理信息从精细到概括或从概括到精细的多尺度表达。

#### 5. 地图视觉语言

包括视觉思维与视觉交流,地理信息的视觉传输模型,地图视觉变量与句法,地图符号设计与颜色配置,地图的可视化表达方法。

■重点:介绍地理空间信息的视觉感知机制与视觉分析思维;介绍地理信息的视觉传输模型,进而介绍地图视觉变量体系及其对地理要素和现象的特征描述功能,包括联想、选择、有序、定量感知、空间维度、地理现象模型、测量水平(标称,序数,区间,比率和扩展)等;介绍专题地图的符号设计与颜色配置方法,并从地图图型、地图注记、信息图表、图面配置几个方面分别介绍地图的可视化方法,结合具体案例介绍实现技术。

#### 6. 地图设计与编制

包括地图内容与表示方法,地图、系列图与地图集设计,统计与知识制图,三维空间信息制图,时空动态信息可视化,非空间对象的隐喻地图表达。

■重点:从普通地图和专题地图两个方面介绍地图的表示内容和表示方法,介绍地图与地图集的总体设计基本内容,重点介绍地图和地图集的内容组织、指标选取、结构编排、表达设计方法;结合当前地图制图的研究热点,以专题统计信息、三维空间信息、时空动态信息、非空间信息等为表达内容,介绍模型化表达方法和可视化理论与技术。

#### 7. 地图分析与应用

包括地图分析基本方法,地图不确定性分析,地图统计分析与建模,地图可视化分析模型,地图分析应用。

■重点:介绍地图分析的概念和意义,从传统地图和数字地图两个层面介绍地图分析的基本方法;介绍地图不确定性的来源,包括表达方式不确定性、地图数据的不确定性、数据处理方法的不确定性等,以及地图不确定性的评价方法;介绍数据的地图可视化探测方法,包括空间模式的识别(静态和动态)、空间模式的比较(静态和动态)、操纵数据、改变符号、操纵用户的视角等,突出显示数据集的部分;介绍核密度分析、网络分析、空间关联分析等基于地图的地理分析模型;结合地图学和地理学的发展动态,深度解析地图分析与应用典型案例,如城市活力与城市空间形态演变推理、流行病传播扩散时空规律发现、社交网络模式探测与演化等;并指导学生针对具体地理科学问题拟定研究主题,运用领域知识和地图学理论与方法,以数据获取、数据处理、分析建模、制图表达、地图分析为主线,开展相关研究工作并交流研究成果。

#### 8. 地图服务

包括地图应用服务模式,面向“人”的地图服务,面向“机器”的地图服务,地图产品。

■重点:介绍地图的信息载负和传输功能,以及地图应用服务模式(DLM和DCM);分别从人和机器两个角度介绍地图服务实践,包括应用服务案例的地图服务技术、具体实现方法;以人为中心的地图服务,如地理大数据多源融合与可视化搜索、多媒体电子地图的共享与应急服务、全息地图等;以机器人为对象的地图服务,如实时定位与地图构建(SLAM)、智慧城市智能服务泛地图集成;介绍地图生产的基本过程,结合地图编制技术,介绍纸质地图、电子地图、网络地图、虚拟现实地图、增强现实地图等的制作工艺、出版与发布以及编制管理方案。

## 七、考核要求

采用实习研讨和课程论文的方式考核,实习研讨占40%,课程论文占60%。课程成绩判定采用十级制。

## 八、编写成员名单

刘耀林(武汉大学)、黄丽娜(武汉大学)

# 05 地理信息科学

## 一、课程概述

地理信息科学是研究地理信息产生、传输、转换规律的科学,地理信息系统则是研究地理信息获取、处理、存储、分析、表达的计算机系统,也是解决地理学区域分异与综合分析的关键技术。地理信息科学与技术学科是地学领域的前沿学科、交叉学科和高新技术学科。

本课程从人类对地理信息的基本认知出发,阐述地理信息科学的内涵和科学体系,探究从地理数据到地理信息的转换过程与机制,讨论地理数据获取、传输与转换关键技术的支撑学科,以及与地理信息科学的关系,提炼地理现象的空间分异、演化过程和要素间相互作用机制等地理学和地理信息科学核心要素,面向全球变化、地球系统科学、未来地球和智慧地球等地球科学重大前沿领域,国家“一带一路”、可持续发展、生态文明建设等重大倡议与战略,以及地理信息社会化服务与地理信息产业发展的需求,开展集成基础理论、研究方法和关键技术的综合式课程教学。

采用课堂讲授与实习研讨的教学方式,通过重点讲授地理信息科学的理论知识和相关关键技术,并结合文献导读和案例分析,使学生对地理信息科学的知识体系有较清晰的认识;实习研讨环节要求学生结合研究方向,针对具体问题拟定主题,进行解读和讨论,培养学生在地理信息科学与技术方面的科学研究与学术交流的能力。

## 二、先修课程

自然地理学、人文地理学、地图学概论、遥感概论、地理信息系统概论等。

## 三、课程目标

本课程目标如下:

(1) 培养地理学各专业对于地理信息产生、传输、转换规律的宏观认识,揭示地理信息的本质。从地理学的视角刻画地理信息的内涵,建立地理学视角下主体、客体、主客体映射以及应用反馈的分类体系,在地理规律的支持下构建以地理信息为基础的方法论模型。

(2) 学习地理信息系统学科方法。从地理信息的表达维度、描述内容、表达方式、分析方法

和服务模式等视角,构建以物理、化学、生物、人文、社会、经济为基础的地理要素相互作用机制及地域分异规律的数学表达,学习新型 GIS 数据模型、数据结构和表达方法,进行地理要素的区域分析、地域综合体的地理学综合分析和地理现象的多尺度分析。

(3) 理解地理信息系统关键技术。学习地理信息获取、处理、存储、分析、表达及传输的高新技术新方法,创建以时空为框架、以场景为核心的描述时间、地点、人物、事物、事件、现象的三维保真、实时动态、虚实融合、智能分析与协同交互的新型 GIS。

(4) 探究地理信息系统重大应用。选择具有代表性的地球系统模拟分析模型、地理系统智能模拟模型进行模拟实验,揭示某些地理规律;开展三维 GIS、物联网 GIS、大数据 GIS、虚拟 GIS 等应用实践。

#### 四、适用对象

地理学各专业硕士和博士研究生,面向一年级的研究生。

#### 五、授课方式

采用课堂讲授、分组研讨、课间实习、考察调研的方式授课。

#### 六、课程内容

全部课程计划分为 11 章,课程内容、教学方式与学时数如下表:

课程内容		教学方法	学时
第一章	1. 从地理到地理信息科学	课堂讲授	3
	1. 从地理到地理学 2. 从地理学到地球科学 3. 从地球科学到地球系统科学 4. 从地球系统科学到未来地球 5. 从地理学到地理信息科学		
	重点介绍地理现象认知和表达的历史进程,地理信息科学形成的科学技术背景,以及地理信息科学与相关学科的联系和作用。		
第二章	2. 地理信息科学内涵与学科体系	课堂讲授	3
	1. 地理信息科学 2. 地理信息系统 3. 地理信息产业 4. 地理信息科学学科性质		
	重点介绍地理信息科学的基本概念、科学内涵、学科体系、学科性质等若干基本问题。		

续表

课程内容		教学方法	学时
第三章	3. 地理数据获取及原理与方法	课堂讲授 + 实习研讨	6
	1. 地理时空框架 2. 空间定位与导航 3. 传感器探测 4. 定位观测 5. 实地调查 6. 统计汇总 7. 仪器分析 8. 模型模拟 9. 泛在地理数据挖掘		
	重点介绍不同类型地理数据的特征、数据量、质量等,以及这些数据获取的原理和方法。		
第四章	4. 地理数据到地理信息的转换机制	课堂讲授 + 实习研讨	6
	1. 几何数据转换 2. 物理数据转换 3. 化学数据转换 4. 生物学数据转换 5. 人文、社会、经济数据转换 6. 大数据转换		
	重点介绍不同类型的地理数据转化为地理信息的机制和方法。		
第五章	5. 时间表达与地理过程分析	课堂讲授 + 实习研讨	6
	1. 时间及其分类 2. 时间的表达 3. 时间的转换 4. 地理过程的分析 5. 地理时间与过程的表达		
	重点介绍不同类型的时间定义、分类,特别是地理时间的特点,以及时间之间的相互转换关系,地理过程建模分析。		



续表

课程内容		教学方法	学时
第六章	6. 位置数据获取与位置科学	课堂讲授 + 实习研讨	6
	1. 位置及其分类 2. 物理世界中位置数据挖掘 3. 人文社会世界中位置数据挖掘 4. 信息世界中位置数据挖掘 5. 基于位置的信息聚合 6. 位置科学		
	重点介绍三元世界中对位置的定义、不同位置数据获取的方法,基于位置的信息聚合原理以及位置科学的内涵。		
第七章	7. 地理实体与现象的抽象与表达	课堂讲授 + 实习研讨	6
	1. 地理实体与现象的分类 2. 时空分布 3. 空间分异 4. 演化过程 5. 成因机制 6. 基于地理实体的信息聚合 7. 地理实体与现象的抽象表达		
	重点介绍地理实体(包括“人”)和地理现象描述与表达“包括数字孪生”原理与方法,抽象描述与认知表达的数字世界重构原理与方法,以及从地图中进一步获取地理规律的挖掘原理与方法。		
第八章	8. 地理事件的表达与分析	课堂讲授 + 实习研讨	6
	1. 地理事件及其分类 2. 地理事件的描述要素 3. 地理事件发生的内外因素 4. 地理事件数据的挖掘 5. 地理事件分析 6. 地理事件的抽象表达		
	重点介绍地理事件的特征、分类,描述地理事件的要素构成,事件发生的内在机制以及导致事件发生的外在诱因,地理事件数据获取以及地理事件分析的方法。		

续表

课程内容		教学方法	学时
第九章	<p>9. 地理场景数据获取与建模</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 地理场景及其分类</li> <li>2. 地理场景组成要素</li> <li>3. 地理场景结构与功能</li> <li>4. 几何场景建模</li> <li>5. 物理场景建模</li> <li>6. 人文社会经济场景建模</li> <li>7. 虚拟场景建模</li> <li>8. 地理场景的抽象表达</li> </ol>	<p>课堂讲授 + 实习研讨</p>	6
	<p>重点介绍地理场景的定义、类型,及其组成要素、结构与功能,不同类型地理场景的建模方法,场景分析的原理,以及场景表达的方法。</p>		
第十章	<p>10. 地理信息系统方法与构建</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 数据建模、存储与管理</li> <li>2. 地理分析模型构建与模拟分析</li> <li>3. 地理现象及其规律的描述与表达</li> <li>4. GIS 协同与交互</li> <li>5. 地理信息传输与共享</li> </ol>	<p>实习研讨</p>	6
	<p>重点介绍地理数据的建模、地理分析模型的构建、地理现象认知、分析、表达的原理和方法,地理信息系统的协同交互与传输共享的机制。</p>		
第十一章	<p>11. 地理信息产业发展及趋势</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 三维 GIS 技术及应用</li> <li>2. 物联网 GIS 技术及应用</li> <li>3. 视频 GIS 技术及应用</li> <li>4. 大数据 GIS 技术及应用</li> <li>5. 虚拟 GIS 技术及应用</li> <li>6. 智能 GIS 技术及应用</li> <li>7. GIS 在数字地球、未来地球,以及智慧城市中的应用</li> <li>8. 地理场景语言到大众普适交流语言的转变</li> </ol>	<p>课堂讲授</p>	6
	<p>重点介绍三维、物联网、视频、大数据、虚拟、智能 GIS 的相关关键技术,及其在以数字城市与智慧城市建设、地理学场景语言到大众语言的转变等 GIS 的综合应用。</p>		

续表

课程内容		教学方法	学时
第十二章	12. 地理信息产业发展	课堂讲授	6
	1. 地理信息产业分类 2. 地理信息产业特点 3. 国内外地理信息产业发展 4. 地理信息产业发展的热点 5. 我国地理信息产业发展趋势		
	重点介绍了我国地理信息产业的发展现状,空间格局、当前热点、未来态势、投资环境,及发展战略等。		

## 七、考核要求

采用实习研讨和课程论文的方式考核,实习研讨占 40%,课程论文占 60%。课程成绩判定采用十级制。

## 八、编写成员名单

闫国年(南京师范大学)、俞肇元(南京师范大学)、温永宁(南京师范大学)、兰小机(江西理工大学建筑与测绘工程学院)

# 06 全球变化科学

## 一、课程概述

本课程围绕地球圈层相互作用和全球尺度的气候变化、环境变化、生态变化、土地覆盖变化、水循环变化、海洋变化和环境污染与人类活动关系等过程讲解。时间尺度从十年、百年到万年的轨道尺度。重点讲授全球变暖过程和气候变化的机制、水汽循环过程的原理、植被组成变化和土地覆盖变化的生物过程和碳、氮、磷循环等生物地球化学循环等。

本课程从地球系统科学的理论出发,从全球尺度和多时间尺度讨论地球表层要素的变化规律及其相互作用机制,是地理学综合研究的体现。扩展地理学专业研究生的视野,提高表层地球系统科学的理论水平,培养综合分析和解决问题的能力。

## 二、先修课程

普通地质学、气象学与气候学、自然地理学、生态学、地球化学、遥感科学等。

### 三、课程目标

认识主要地球圈层过程和表层地球系统过程、气候变化和地表风化的气候影响、人类活动与全球环境变化的联系等,具有深入分析地球表层系统变化规律和机制、揭示自然过程的趋向和原因的能力。

### 四、适用对象

博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

讲授为主,有部分讨论。

### 六、课程内容

36~40 课时,讲授和课后阅读。

#### 1. 地球系统的形成和变化

强调地球系统运行的规律,强调尺度的多变性。包括地球简史和早期生命、构造尺度的变化、轨道尺度的变化与冰期-间冰期循环、千年-百年尺度的变化。

- 重点:地球系统的演化过程。
- 难点:理解不同时间尺度地球系统演化的主要驱动因素。

#### 2. 地球圈层相互作用过程

岩石圈、大气圈、水圈、生物圈和人类圈的相互作用。可通过实例讲授岩石圈的变化如何影响大气圈、水圈和生物圈的变化;气候变化如何与岩石圈、水圈和生物圈相互作用等。

- 重点:不同圈层之间的物质、能量联系的代表性。
- 难点:理解过程联系的时间和空间尺度的转换。

#### 3. 气候和全球尺度环境变化的事实

全球变暖、大气 CO<sub>2</sub>增多、海洋酸化和生态系统变化。

- 重点:掌握气候变化的规律和机制、全球尺度环境变化的速率和幅度等。
- 难点:理解区域尺度气候变化的差异、全球变化结论的获取方法和不确定性。

#### 4. 海洋-大气相互作用和 ENSO

理解全球大洋环流的特征,大洋环流的热量传输过程和原理。厄尔尼诺-南方涛动(ENSO)的特点及其在全球气候变化中的作用。

- 重点:大洋环流的特点。
- 难点:ENSO 的变化规律和机制。

#### 5. 生态、水文、土壤和地表覆盖的耦合变化

全球尺度地表植被、水文和土地覆盖变化的特点,可以以典型植被区、水文变化和人类活动影响的下垫面变化为例讲解。

- 重点:生态、水文、土壤耦合变化的特点。
- 难点:不确定性。

## 6. 冰冻圈变化和响应

南极和格陵兰冰盖的变化特点、冰芯记录的气候和环境变化、冻土变化的特点等。

- 重点:冰芯记录揭示的气候和环境变化规律。
- 难点:冰冻圈变化的定量评估。

## 7. 生物地球循环

碳、氮、磷在不同库的含量和转化过程,碳、氮、磷等对生物的影响和限制作用。

- 重点:碳的循环过程及其大气 CO<sub>2</sub> 的气候效应。
- 难点:理解碳、氮、磷等在不同背景下对生物的影响。

## 8. 过去全球变化

第四纪以来(人类出现以来)气候和环境变化的特点,包括地球表层的阶段性冷化、冰期-间冰期气候旋回、非轨道尺度的气候突变等。

- 重点、难点:米兰柯维奇循环与冰期-间冰期变化。

## 9. 全球变化中的人类活动因素

人类活动对大气成分变化、地球表面的影响,包括大气 CO<sub>2</sub>、大气气溶胶和粉尘含量、地表植被变化和土壤变化等。

- 重点:人类活动对大气成分和下垫面的影响。
- 难点:人类活动影响的定量评估。

## 10. 全球环境变化遥感监测和模拟

地表台站、大洋观测平台、航测航拍、卫星遥感等技术对地表自然地理要素动态观测的原理、技术和应用;获取准确地表要素数据的模型和方法介绍。

- 重点:卫星遥感介绍。
- 难点:如何同化不同观测技术获得的数据。

## 11. 地球系统模拟与预测

地球系统模式的基本原理、结构,地球模拟器预测地球系统变化的操作过程。

- 重点:地球系统模拟器的基本结构和原理。
- 难点:构建地球系统模拟器理论。

## 12. 全球变化与可持续发展

可持续发展面临的环境、资源和灾害问题,全球气候变化对可持续发展的可能影响。人类的特征和自然-人类互动相互作用,可持续发展策略。

- 重点:全球变化对于环境、资源利用和灾害等的影响。
- 难点:应对全球变化影响的准确的和可操作的技术方法。

## 七、考核要求

闭卷或课程论文结合讨论等方式。

## 八、编写成员名单

符淙斌(南京大学)、鹿化煜(南京大学)

## 07 国土空间规划理论与实践

### 一、课程概述

2015年9月中共中央、国务院颁发的《生态文明体制改革总体方案》要求构建以空间治理和空间结构优化为主要内容,全国统一、相互衔接、分级管理的空间规划体系。2018年新组建的自然资源部,其重要职责之一就是组织国土空间规划的编制和实施。

国土空间规划是以空间资源的合理保护和有效利用为核心,从空间资源保护、空间要素统筹、空间结构优化、空间效率提升、空间权利公平等方面为突破。世界主要发达国家均开展国土空间规划的编制工作。本科生课程“经济地理学”注重的是生产力布局,区域分析与规划强调的是区域发展规律与发展战略等一般性的知识,而研究生的国土空间规划理论与实践更侧重国土空间治理的基础理论及其与中国实践的结合,以及规划方法与做法的实际运用。设置研究生国土空间规划理论与实践课程既有必要,也现实可行。

### 二、先修课程

需有一定的地理学、经济学、管理学基础,学过经济地理学、人文地理学、城市地理学等相关课程如中国地理、世界地理、区域分析与规划、区域经济学、土地利用规划、城市规划等。

### 三、课程目标

使学生掌握国土空间规划的基本原理,了解不同类别空间规划的基本内容和主要做法,学会国土空间分析重要方法,理解地理协同论,能在区域研究和空间规划实践中发挥一定的作用。

### 四、适用对象

地理学中人文地理专业、工学中的城市规划专业、应用经济学的区域经济学方向、管理学的土地利用管理方向的硕士研究生、博士生。

### 五、授课方式

以课堂讲授为主,结合典型案例互动讨论和作业练习。有条件的学校和主讲教师最好安排适量社会实践活动,到自然资源管理、发展改革和政策研究等宏观管理部门、研究单位考察学习,甚至参与特定规划的编制过程。

### 六、课程内容

以区域为对象,以区域发展和协调发展为主线,以主体功能论、地理协同论和科学规划论为指导,探讨国土空间规划的理论基础和国内外经典案例,结合中国特色的经济发展和社会治理实践,阐述国土空间规划的理论基础,国土空间规划的目的、任务、内容和重点,剖析国土空间规划的编制方法与实施、评价过程,以及国土空间规划常用的数学模型和空间分析技术。

课程内容	教学方式	学时
绪论	课堂讲授	3
外国国土空间开发与规划案例剖析	课堂讲授与互动交流	3
我国国土空间规划的实践探索	课堂讲授与互动交流	6
国土空间规划的理论基础	课堂讲授	6
国土空间规划的内容和重点	课堂讲授	6
国土空间利用的专项规划和专题规划	课堂讲授	6
国土空间规划的编制、实施和评价	课堂讲授、实习研讨	3
国土空间规划关键技术和方法	课堂讲授与操作练习	6

具体章节目录如下：

## 第一章 绪论

第一节 国土空间规划的意义和任务

第二节 国土空间规划的产生与发展

第三节 国土空间规划的类型和特点

第四节 国土空间规划的变化趋势和努力方向

要点：介绍国土规划的概念、类型，特别强调国家机构改革对空间规划的新要求，让学生了解国土空间规划在地理学科建设中的地位和作用，了解本课程的性质和未来方向。

## 第二章 外国国土空间开发与规划案例剖析

第一节 苏联的区域规划和生产地域综合体开发模式

第二节 美国国土空间规划与田纳西河流域综合整治规划

第三节 欧盟空间规划体系和政策纲要

第四节 日本的国土综合规划

第五节 联合国人居署《城市与区域规划准则》

要点：了解国外特别是发达国家在空间治理方面的经验和做法，注重这些经验、做法引入我国空间规划的借鉴意义和局限性。

## 第三章 我国国土空间规划的实践探索

第一节 古代的空间认知与都江堰兴利避害工程

第二节 民国时期的空间规划与孙中山建国方略

第三节 新中国成立前三十年的空间治理探索

第四节 改革开放后的空间规划（区域规划、城乡规划、主体功能区规划、土地利用规划等）

第五节 新时代的“多规合一”试点——以海南省为例

要点：把握历史上我国先贤们在空间治理方面的努力和值得传承、借鉴的经验、做法，同时分析这些做法存在的问题及在新时代的局限性。

## 第四章 国土空间规划的理论基础

第一节 区域发展论

## 第二节 主体功能论

## 第三节 地理协同论

## 第四节 科学规划论

要点:了解区域发展规律,把握主体功能区规划要求,从天人合一、人类命运共同体等角度,认识国土空间规划的内在规律,掌握规划的类型、特征及规划科学的主要范畴。

## 第五章 国土空间规划的内容和重点

### 第一节 国土空间规划的层级及主要内容

### 第二节 国土空间规划的指导思想与原则

### 第三节 国土空间保护、利用的方向和目标

### 第四节 国土空间资源保护、利用的重点领域

### 第五节 国土空间管治与三区布局

### 第六节 国土空间整治的重大项目建设布局

要点:把握国土空间规划的主要范畴,掌握国土空间规划的基本要求,了解三线三区划分的技术路线。

## 第六章 国土空间利用的专项规划和专题规划

### 第一节 经济社会发展规划

### 第二节 主体功能区规划

### 第三节 城乡规划

### 第四节 土地利用规划

### 第五节 生态环境保护规划

要点:把握国土空间规划与这些专项规划、专题规划之间的关系,了解这些规划的一般要求及基本做法,重点掌握省域及国家层面经济社会发展规划和主体功能区规划的主要成果。

## 第七章 国土空间规划的编制、实施和评价

### 第一节 国土空间规划编制的客观依据

### 第二节 国土空间规划的编制程序和方法

### 第三节 国土空间规划的评价

### 第四节 国土空间规划的实施与完善

要点:了解国土空间规划的编制、实施和评价的一般知识,能结合具体区域对国土规划实施情况作出初步评价。

## 第八章 空间规划关键技术和方法

### 第一节 国土空间分析与规划方法概述

### 第二节 国土空间资源利用适宜性评价和承载力测算

### 第三节 国土空间“三区”“三线”管控的精细划分

### 第四节 国土空间保护利用目标规划方法

### 第五节 国土空间资源利用优化规划方法

要点:初步了解国土空间分析与规划中的主要技术及数学模型,了解国土空间规划目标优化方法,掌握国土空间保护利用目标、指标规划的基本方法,能结合具体区域或模拟区域进行三区三线划分。



■重点:主体功能论、区域发展论及国土空间规划评价等,以及国土空间利用重点领域、重点地域的确定及重大整治项目布局。

■难点:地理协同论、国土空间管控的“三区”“三线”精细划分和国土资源利用的优化、规划方法等。

## 七、考核要求

采取多种方式进行综合考核。建议课堂讨论占 20%,规划方法、模型方面的作业占 20%,期末小论文占 60%。

## 八、编写成员名单

吴殿廷(北京师范大学)、史培军(北京师范大学)、宋金平(北京师范大学)、张文新(北京师范大学)

# 08 高等经济地理学

## 一、课程概述

经济地理学是研究人类经济活动空间分布与组织规律的一门学科,它是人文地理学的一门重要分支学科。高等经济地理学围绕经济地理学的经典理论和最新前沿组织教学,是一门培养研究生开展经济地理理论创新研究和实践应用能力的专业必修课程,是人文地理学专业研究生课程体系的核心版块和主干课程。

课程注重对经济地理学基础理论和基本规律,特别是国内外最新理论的系统学习,培养学生独立开展经济地理学理论创新的科学研究能力。通过对城市和区域经济发展重要问题和案例的总结归纳,培养学生应用经济地理学理论和方法开展综合分析和空间优化的实践创新能力。

## 二、先修课程

自然地理学、人文地理学、经济地理学、经济学原理、地理方法论等。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,使学生系统掌握经济地理学的基础理论与专门知识,深入了解经济地理学研究的理论前沿、发展动态、研究方法和应用技能,具备独立从事经济地理学研究的科研能力和创新能力;能够熟练运用经济地理学的基本理论、方法和相关技术,具备综合分析和解决企业布局、产业组织、城市与区域发展等相关社会实践问题。

#### 四、适用对象

地理学及相关专业的硕士研究生和博士研究生,面向研究生一年级或二年级。

#### 五、授课方式

可采用理论教学与实践教学相结合、课堂教学与网络教学相结合、教师讲授与学生自学相结合、传统教学与多媒体教学相结合的多种教学方式,具体教学方法应在传统讲授教学方法基础上,充分利用现代信息技术,创新融入研究式、实践式和网络式教学方法,以更好培养学生的科学研究能力和社会实践能力。

#### 六、课程内容

课程内容	教学方式	学时
第一章 高等经济地理学导论	课堂讲授	3
第二章 区位论	课堂讲授	3
第三章 产业集群理论	课堂讲授	3
第四章 城市发展理论	课堂讲授	3
第五章 区域发展理论	课堂讲授	6
第六章 全球经济空间组织理论	课堂讲授	6
第七章 经济地理学研究	课堂讲授	6
第八章 经济地理学应用	课堂讲授、实习研讨	6

课程主要内容如下:

##### 第一章 高等经济地理学导论

1. 经济地理学思维
2. 经济地理学理论谱系
3. 中国特色经济地理学

■重点:梳理经济地理学的科学内涵、基本概念和科学思维方法,讲授经济地理学的发展演化、主要理论谱系及代表性学者,总结中国经济地理学的发展特点、理论贡献及近期前沿。

##### 第二章 区位论

1. 区位论的核心概念
2. 区位论的基本模型
3. 垄断企业区位理论
4. 跨国公司区位理论

■重点:讲授 Thunnen 的农业区位论、Weber 的工业区位论、Losch 的中心地理论及新近发展;企业空间分工理论和基于市场分割的企业选址;跨国公司生产区位论、总部区位论和研发区位论等。

### 第三章 产业集群理论

1. 产业集群理论的发展
2. 产业集群理论的谱系
3. 新产业集群理论
4. 超越产业集群

■重点:讲授 Marshall 和 Weber 的集群理论、Marshall 和 Weber 之后的集群理论、“柔软专业化”与“新产业区”理论以及产业集群理论的最新发展。

### 第四章 城市发展理论

1. 城市理论基础
2. 城市空间结构理论
3. 城市系统理论
4. 全球城市理论

■重点:讲授城市研究发展历程及主要理论,城市空间结构和城市系统经典理论及其发展,全球城市、国际金融中心、全球科技创新中心以及全球城市等级体系的形成与发展。

### 第五章 区域发展理论

1. 区域理论基础
2. 区域分异理论
3. 区域创新理论
4. 区域空间结构理论

■重点:讲授有关区域发展的经典理论、区域差异与区域均衡理论、区域创新系统与国家创新系统理论、“点-轴”理论、核心—边缘理论等区域空间结构理论。

### 第六章 全球经济空间组织理论

1. 国际分工理论
2. 世界体系理论
3. 全球网络理论
4. 全球—地方关系理论

■重点:讲授经典国际分工理论及其最新发展、沃勒斯坦的世界体系理论、全球供应链和全球价值链理论,以及区域化、领域化等全球—地方关系理论。

### 第七章 经济地理学研究

1. 经济地理学研究视角
2. 经济地理学研究工具
3. 经济地理学研究方法
4. 经济地理学研究新方向

■重点:讲授经济地理学的前沿研究视角、主要的研究工具与方法(包括地理大数据挖掘、GIS/RS 空间分析、空间统计与计量、地计算分析与模型模拟、质性研究与案例分析等研究方法),以及国内外经济地理学研究的新方向。

### 第八章 经济地理学应用

1. 企业与园区选址

2. 城市布局与规划
3. 区域政策和规划
4. 全球发展与治理

■重点:讲授经济地理学在企业园区选址、城市布局与产业发展、区域规划与区域政策,以及世界发展和全球治理方面的运用,综合所学经济地理学基本理论,重点结合京津冀一体化、长三角一体化、粤港澳大湾区、长江经济带发展等国家战略及“一带一路”倡议,进行经济地理学应用的课程实习和社会实践,并撰写实习研究报告。

## 七、考核要求

考核采用考试与考查相结合的方式,以全面有效反映研究生的理论学习水平和实践应用能力。理论考试占60%,课程实习和研讨占40%。课程成绩判定采用十级制。

## 八、编写成员名单

杜德斌(华东师范大学)、陈振楼(华东师范大学)、曾刚(华东师范大学)、宁越敏(华东师范大学)、刘承良(华东师范大学)、司月芳(华东师范大学)、滕堂伟(华东师范大学)、姜炎鹏(华东师范大学)

# 09 地理计算方法

## 一、课程概述

本课程设计为地理学研究生的高级课程,应用常用数学方法的基本原理探索、解释和研究地理学问题。本课程围绕对研究对象从定性描述向定量的或半定量的方向发展,最终力图数学化的描述及解释地理学的问题,旨在培养学生能够把定性的、经验的知识上升到定量的、数学化的理论知识。

课程注重理论与实际问题相结合,在掌握数学方法原理的基础上,充分利用通用计算机软件(如Excel、MATLAB、MathCAD、R等,以及地理信息系统软件如ArcGIS、SuperMap等),结合实际地理学问题进行分析计算和建模,系统完成对地理要素特征、相互作用及其过程的定量和数学化表述。本课程以课堂讲授和作业练习相结合的教学方式,通过重点讲授常用数学方法的基本原理,并应用相关软件进行计算和编程练习,力求学生对各章节数学原理有融会贯通的理解。通过本课程的学习,学生应具备结合研究方向拟定主题,收集数据,编程计算并解读的能力,基本掌握课程所覆盖的主要内容和方法,从而达到应用数学方法描述和表达地理学问题的目的。

## 二、先修课程

地理学概论、地学计算基础。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,基本掌握地学计算的基本理论和方法,能应用相关应用软件进行地学计算、数据处理和分析,能根据不同应用的实际需要提出地理学数学模型、计算方法和解决方案。

### 四、适用对象

地理学一级学科博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

以课堂授课为主要教学方式,结合围绕授课内容的计算实习辅导和相关计算软件应用实验课。本课程各章节要求有课外作业。鼓励学生带自己论文中的科学问题、相关数据在课堂讨论、处理,鼓励小组讨论与交流以及团队合作。

### 六、课程内容

本课程的重点是地学计算的基本理论与方法,主要包括数据的时空统计分析、大数据分析和数学建模。要求学生在通用理科的数理基础上系统地掌握地理学方法、地理数学方法和相关软件应用技术,正确地以数学计算方式表达地理学问题,针对给定的应用场景提出地学计算的解决方案。

本课程的内容分为两个主要部分:第一部分以地理数学分析为核心,重点介绍地理学的数学分析方法,如相关分析、回归分析、多元统计分析、时空过程分析等,其主要目的是通过分析手段,将地理环境作为整体对象,确定地理环境系统中的各个要素;通过数学手段,对各要素的性质和相互之间的关系进行定量描述,从而建立各要素相互关系的数学模型。第二部分以地理模型为核心,是在第一部分地理数学分析的基础上,利用所建立的地理要素的数学模型,根据应用需求而建立综合计算模型。因此,第一部分的教学重点是对地理环境的数学解析,从而得到描述地理要素相互关系和作用的数学解析式或模型。第二部分的教学重点是在数学解析式或模型的基础上对地理环境和过程的数字重建,从而达到对地理时空过程模拟的目标。

本课程的主要内容如下:

#### (一) 绪论

1. 数学:分析工具和思维方式
2. 地理计算的基本概念
3. 地理科学与地理计算
4. 地理计算的目的是任务
5. 地理计算的范畴
6. 地理计算与其他学科的关系
7. 地理计算的应用领域
8. 小结

(二) 回归分析与相关分析

1. 最小二乘法与最大熵原理
2. 一元与多元回归分析
3. 线性与非线性回归分析
4. 逐步回归分析
5. 逻辑回归分析
6. 单变量回归模型选择的基本思路
7. 多元回归中的变量交叉和非线性
8. 小结

(三) 多元统计分析

1. 判别分析
2. 主成分分析
3. 因子分析
4. 聚类分析
5. 小结

(四) 时间序列分析

1. 时间序列及其特征识别
2. 协方差平稳和自相关分析
3. 移动平均与自回归分析
4. 回归分析的序列相关问题
5. 傅里叶变换和谱分析
6. 马尔可夫链与随机演化分析
7. 时间序列的 R/S 分析法
8. 小结

(五) 地理空间建模方法

1. 地理空间建模的数学基础
2. 空间分布与空间自相关
3. 随机场、随机过程和变异函数
4. 空间采样与内插
5. 地理加权模型
6. 空间模糊集
7. 小结

(六) 地理应用数字模型

1. 基于地图学的地理空间模型
2. 数字地形模型
3. 地理空间网络模型
4. 地理空间动态模型
5. 虚拟地理环境

## 6. 小结

### (七) 地理空间模拟

1. 空间参数反演
2. 水文模型与动态模拟
3. 气候模型与动态模拟
4. 陆面过程模型与模拟
5. 行为模型与动态模拟
6. 时空数据自适应模型
7. 空间元胞自动机

## 8. 小结

### (八) 地理空间决策

1. 区域环境综合评价
2. 地理空间运筹
3. 地理空间优化配置
4. 地理空间优化管理
5. 小结

### (九) 大数据时代的地理计算

1. 大数据与大数据计算
2. 大数据计算的基本特点
3. 大数据的来源与获取
4. 大数据处理
5. 基于大数据的空间分析
6. 大数据计算的地理应用场景

## 七、考核要求

考试(40%):检验学生是否已系统掌握地理数学方法的基本理论与方法。

作业(40%):阶段性检验学生对课程内容的掌握情况和相关的软件应用技术能力。

实习报告(20%):检验学生是否能正确地应用数学方法表达地理学问题并提出可行的地理数学方法的计算解决方案。

## 八、编写成员名单

张廷军(兰州大学)、周启鸣(香港浸会大学)

## 10 GIS 程序与设计

### 一、课程概述

数据分析与处理一直是支持科学研究的基本方法,能够利用程序处理和分析时空数据已经是地理学各领域研究的必备素质,在地理学各专业方向上都有利用程序和 GIS 软件进行数据分析和处理能力的迫切需求。本课程是面向地理学各研究方向,以培养学生基本程序设计能力为目标,使学生能够使用脚本语言实现对 GIS 的数据组织、空间分析与处理、制图等基本功能模块的调用和组合,从而培养学生利用程序完成地理空间的分析和解决科学问题的能力。本课程建议使用 Python 作为教学语言,以开源软件为主,兼顾商业 GIS 软件,进行地理专业研究生 GIS 程序设计能力的培养。

### 二、先修课程

本课程学习需要一定的地理信息科学和程序设计知识基础,建议先修课程包括地理信息科学、高等自然地理、人文地理学研究方法、遥感科学与技术 and C 语言程序设计。

### 三、课程目标

以 Python 为主要教学语言,培养和巩固基本的计算机程序设计能力,掌握数据结构、结构化、模块化和面向对象等程序设计知识与方法。以开源技术为基础,学习掌握空间数据组织、空间分析和地图制图等 GIS 软件基本模块与 API 接口,能够利用程序实现对 GIS 组件和功能模块的组合与调用,初步具备利用程序和 GIS 空间分析方法解决地理学研究中实际问题的能力。

### 四、适用对象

本课程适用于地理学各研究方向硕士和博士研究生,重点面向本科非 GIS 专业、编程基础较弱和 GIS 软件应用较弱的研究生。

### 五、授课方式

采用课堂讲授、上机实验相结合的方式授课,建议总学时不低于 54 学时,上机实践课应大于总学时的 1/3。

### 六、课程内容

课程内容如下表所示。

课程内容	教学方式	学时
第一章 绪论与 Python 语言基础	课堂教学+上机	3
第二章 Python 模块、字符串以及数据结构	课堂教学+上机	3



续表

课程内容	教学方式	学时
第三章 Python 高级流程控制、文件操作与包管理机制	课堂教学+上机	3
第四章 Python 面向对象编程	课堂教学+上机	3
第五章 程序的调试与异常处理	课堂教学+上机	3
第六章 Numpy 和 Matplotlib 的使用	课堂教学+上机	6
第七章 GIS 矢量数据访问与投影转换	课堂教学+上机	6
第八章 几何数据的空间运算	课堂教学+上机	6
第九章 矢量数据的处理与制图	课堂教学+上机	6
第十章 栅格数据的读写与基本处理	课堂教学+上机	6
第十一章 栅格数据的高级处理	课堂教学+上机	6
第十二章 地理信息服务资源的获取与利用	课堂教学+上机	3

课程主要内容具体如下：

### 第一章 绪论与 Python 语言基础

1. 绪论
2. Python 语言的变量与语句
3. Python 语言的表达式
4. Python 语言的函数

■重点：介绍程序设计的基本概念，了解 Python 语言的特点；掌握 Python 语言基本构成要素，包括变量、表达式的使用；掌握使用条件和循环语句进行程序流程控制；学习函数的概念，掌握 Python 语言函数的定义和使用。

### 第二章 Python 模块、字符串以及数据结构

1. Python 的模块及其使用方法
2. Python 的字符串与字符串处理技术
3. 数据结构的概念与 Python 内置数据结构

■重点：掌握 import 语句的使用，掌握如何创建自定义模块和定义模块中的方法；了解字符串的含义，学习 Python 中字符串的定义方法，掌握转义字符、格式化和字符串函数的使用方法；了解数据结构的基本概念，学习和掌握 Python 中内置数据结构，重点掌握 list 切片的使用。

### 第三章 Python 高级流程控制、文件操作与包管理机制

1. Python 高级流程控制
2. 文件及其读写
3. 文件系统管理
4. Python 的包管理技术

■重点：掌握 continue、break 语句的技巧和方法；学习十进制、二进制文件的打开、关闭和读写操作；学习 os 模块中关于文件系统的函数，能够创建、删除、复制目录、文件；了解 Python 包管理

机制,进行包的安装和更新。

#### 第四章 Python 面向对象编程

1. 面向对象的基本概念
2. 类的定义
3. 运算符重载
4. 继承及其实现

■重点:了解面向对象(OOP)的概念,掌握类、实例和对象的关系;掌握 Python 中类的定义,并能够使用 Python 语言定义类,掌握构造函数、方法和属性的定义;了解运算符重载,能够实现简单的运算符重载;学习继承的概念,掌握在 Python 中实现继承的方法。

#### 第五章 程序的调试与异常处理

1. 调试的基本概念
2. 程序的错误类型及其处理
3. Python 的异常处理机制
4. 自定义异常类

■重点:学习程序调试的基本流程;理解程序中语法错误、语义错误的区别,学习错误处理的基本方法;学习 Python 语言异常处理的机制,掌握 try 语句的用法,使用自定义异常类型,引发异常。

#### 第六章 Numpy 和 Matplotlib 的使用

1. Numpy 多维数组及其创建
2. Numpy 多维数组切片操作
3. Numpy 多维数组的运算与常用函数
4. Matplotlib 制图基础

■重点:了解 Numpy 模块及其基本结构,掌握 Numpy 多维数组(ndarray)的概念及其各种创建方法;掌握 ndarray 的索引和切片操作;了解通用函数、广播的概念,掌握常用函数的使用和四则运算的机制;学习 Matplotlib 包,重点掌握 pyplot 模块进行基本统计制图的方法。

#### 第七章 GIS 矢量数据访问与投影转换

1. 矢量数据模型与 OGC 简单要素规范
2. 使用 Python 库访问矢量数据
3. 空间投影的概念与 Python 投影库
4. 利用投影库对空间数据进行投影转换

■重点:了解 GIS 矢量数据模型;学习 OGR 的 Python 封装或者 Fiona 库,掌握矢量图层的属性与几何数据的读取、编辑和保存;了解空间参考的概念,基于 OGR/GIS 的 OSR 库或者 myproj 库创建空间参考和空间数据的坐标变换,实现对矢量数据的重投影。

#### 第八章 几何数据的空间运算

1. 空间分析基本知识和 GEOS/shapely 库
2. 创建几何对象
3. 几何对象的属性获取与基本运算
4. 几何对象的空间关系计算

## 5. 几何对象的交、并、补运算

■重点:了解空间分析的基本原理和流程,使用 Python 调用 GEOS 封装库或 shapely 库,掌握点、线和多边形数据的构造;学习和掌握重心、缓冲区、距离等函数的使用;了解空间关系模型,学习空间关系函数的使用,掌握交、并、补函数的使用。

## 第九章 矢量数据的处理与制图

1. Pandas 及其使用
2. GeoPandas 矢量数据访问
3. GeoPandas 进行空间分析与统计
4. GeoPandas 进行矢量数据制图

■重点:了解 Pandas 的基本概念,学习 Series 和 DataFrame 的创建和使用,学习数据查询、统计的方法;学习 GeoPandas 的基本概念,掌握 GeoPandas 读取和写入矢量数据的方法,学习通过空间查询筛选矢量数据;结合本章内容,学习利用空间运算,配合 Pandas 的分析与统计能力,实现空间分析与统计;学习使用 plot 函数进行矢量数据的制图。

## 第十章 栅格数据的读写与基本处理

1. 利用 GDAL RasterIO 库读写栅格数据
2. 栅格数据的特征计算
3. 栅格数据的基本处理算法

■重点:学习使用 GDAL 读写遥感影像数据、地形数据的技术,掌握任意区域的读写、数据重采样的方法;了解栅格数据处理内容,学习栅格数据特征的计算;学习栅格数据的裁剪、重投影等处理方法。

## 第十一章 栅格数据的高级处理

1. 栅格数据的地图代数运算
2. 遥感影像分类与指数计算基础
3. 高程数据的处理

■重点:学习利用栅格数据进行区域分析、全局分析、重采样以及栅格加减乘除等地图代数计算;学习遥感分类的基本原理,使用 Python 进行遥感特征的识别、常见遥感参数的计算;掌握针对 DEM 数据计算坡度、阴影、等高线等基本操作。

## 第十二章 地理信息服务资源的获取与利用

1. 网络信息获取技术
2. OGC Web 服务数据的获取与处理
3. 互联网获取与处理技术

■重点:学习 Python 网络库,掌握 urllib、request 模块的用法。学习使用 OGC 的 Web 服务,通过 WMS、WFS 获取网络空间数据资源;学习获取 xml 数据、html 数据以及解析的方法。

## 七、考核要求

本课程以实际编程实践能力考核为主。① 期末上机或大作业,考核内容为利用 Python 完成一个具有一定复杂性的空间分析任务。内容应该涵盖数据的读取处理、空间分析方法的应用、结果的制图表达。② 平时成绩,以上机实验的结果为依据,所占分数应不低于总成绩

的 50%。

## 八、编写成员名单

温永宁(南京师范大学)、闰国年(南京师范大学)、刘德儿(江西理工大学)

# 11 地理学野外工作方法

## 一、课程概述

地理学是研究地球表面地理环境的结构、分布及其发展变化规律以及人地关系的学科,其以地球表层为研究对象,把组成地理环境的各种要素和人类活动相互联系起来进行综合研究,阐明地理环境的整体,自然要素和人文要素及其相互间的结构、功能、物质迁移、能量转换、动态演变以及地域分异规律。

野外工作是地理学发现问题和原始创新的基本途径,是获取第一手科学资料的重要途径,还可检验已有资料的有效性或局限性。地理专业毕业的研究生,必须有室外工作包括提出科学问题、设计解决方案、实际调研和数据获取、室内和实验室分析、获得结论等的完整训练,为未来工作奠定基础。地理类学科的学生在本科阶段,已经有了一定的野外实习基础,本科阶段的野外实习是一种印证性实习,目的是加深对基础知识和基本理论的理解。研究生阶段重点要培养学生探索性的野外工作思维,并掌握相应的工作方法。

## 二、先修课程

学习本课程之前,应满足地理学专业本科生培养所应达到的要求,具备自然地理学、人文地理学的基础理论和基本知识,具备一定的数理统计、遥感信息获取、地理信息分析等技能。

## 三、课程目标

修完本课程后,应能对野外世界的真实感和现场感,以及地理现象的典型性与变异性有深刻体验;掌握地理学野外工作基本方法,熟悉野外工作从前期准备、野外实地调查与观测、常用野外采样技术等基本技能;具备保障野外工作安全与健康等的的能力。

## 四、适用对象

地理学专业所有方向的硕士研究生和博士研究生,生态学、资源环境科学等专业的硕士研究生和博士研究生,林学部分专业(如水土保持与荒漠化防治专业)的硕士研究生和博士研究生。

## 五、授课方式

采用实习前课堂讲授 & 课堂讨论和(室)野外实习相结合的教学方式,以(室)野外实习为

主。在(室)野外实习环节,充分调动学生的自主性,鼓励学生依据既有知识和理论,进行质疑、发现和提出问题,并设计解决问题的方法、实证考察、采样和分析、实际获取数据,完成实习总结等。

## 六、课程内容

课程分为室内和野外两部分,室内教学 4 课时,野外教学 7~8 天(折合 28~32 课时)。

### 1. 室内教学(4 课时)

野外工作的前期准备(4 课时):

- (1) 确定研究目标。
- (2) 收集相关数据资料。
- (3) 制订野外工作计划(含经费预算)。
- (4) 设计野外调查路线。
- (5) 准备野外工作装备。

### 2. 野外教学 7~8 天(折合 28~32 课时)

各学校可根据自己的学科特点,设计地理学相关的问题导向的室外/野外实习。强调以自然地理要素为主,在老师的指导下由学生设计实习内容,要把室外观察描述测量和室内分析结合,解决问题,完成具有结论的综合报告。

综合实习,在教师指导下学生分组确定野外工作的目标、内容,设计野外工作方案和考察路线,并具体实施,野外工作后上交野外工作报告。

#### ■ 重点:

- (1) 理解地理学野外工作的意义。
- (2) 学会制订野外工作计划、编制野外预算、设计野外调查路线。
- (3) 熟悉地理学野外工作的技能。
- (4) 掌握进行地理学不同类型野外工作方法。
- (5) 完成综合室外/野外实习报告。

#### ■ 难点:

室外/野外考察方案的设计、考察方案的实施和效果、实习结果获得结论的新颖性和重要性。

## 七、考核要求

完成室外/野外综合实习报告。

## 八、编写成员名单

伍永秋(北京师范大学)、鹿化煜(南京大学)

## 01 理论和计算地球流体力学

### 一、课程概述

本课程主要介绍地球流体的宏观运动,着重讨论地球流体大尺度运动的一般规律和机制,其特点在于“简化模型的构建”“基本理论体系的数理推演”,以及数值求解方法。本课程是本学科研究生的核心专业基础课。通过本课程的学习不仅可为从事大气、海洋科学与技术工作的研究生打下坚实的地球流体动力学基础,而且可为从事模式发展、数值模拟,以及数值预报和预测的研究生提供计算流体力学基础。

### 二、先修课程

高等数学、泛函分析、数学物理方法、流体力学、动力气象学、数值计算方法(或数值分析)等。

### 三、课程目标

修完本门课程后,应能够准确理解地球流体动力学基本概念,熟练掌握地球流体动力学基本方程组的推导,以及大尺度大气和海洋流体的基本动力学知识,同时熟练掌握常用地球流体动力学数值求解方法,从而使本学科研究生具有坚实的大气、海洋动力学基础和数值分析能力,很好地胜任地球流体模型的设计和应用。

### 四、适用对象

本学科的硕士、博士研究生。

### 五、授课方式

以多媒体为主体,结合板书进行教学;采用教师课堂讲授基础理论知识,同时引导研究生理论联系实际大气、海洋物理现象,以达到研究生能够对所授知识融会贯通的目的;通过先进网络信息技术进行课后互动,帮助学生熟练掌握和深入理解课堂所授内容。

### 六、课程内容

本课程包含上、下两篇,即理论地球流体力学和计算地球流体力学,主要内容如下。

## 上篇 理论地球流体力学

### 1. 地球流体力学基础

内容包括:① 地球流体运动的欧拉和拉格朗日描述方法,以及速度的空间微分特征,如散度、涡度、应变率等;② 地球流体力学基本方程组,及其定解问题;③ 地球流体运动的动能、内能和势动力学,及能量守恒;④ 大气、海洋流体运动的近似,如理想气体近似、不可压缩近似、Boussinesq 近似等;⑤ 旋转坐标系,以及该坐标系下地球流体运动的动力学方程;地转平衡和惯性振荡近似下的流体力学。

### 2. 正压和涡旋动力学

内容包括:① 正压流体动力学方程,以及对应的环流、涡度、位势涡度等物理量的动力学方程和守恒条件,重点介绍涡旋运动的动力学成因;散度方程以及诊断力平衡;② 点涡、兰金复合涡旋、涡街和卡门涡街的概念,以及点涡附近流体微团运动的动力学方程,由此引出混沌和可预报性;③ 正压不稳定、惯性不稳定,及其发生的条件;④ 涡流相互作用,涡动黏性和涡动扩散方程,同时介绍拟序涡,及其相关的二维湍流基本动力学。

### 3. 旋转浅水模型和波动动力学

内容包括:① 旋转浅水方程及推导,重力惯性波和边界 Kelvin 波,及其传播特征;② 重力波趋陡动力学(可以海洋波浪破碎和涌潮为模型进行介绍);③ 地转适应过程;④ Stokes 漂流动力学,及其相关的物质输运;⑤ 准地转运动近似,及其理论模型的推导;Rossby 波解的产生原因和传播特征,及其与边界 Kelvin 波的联系。

### 4. 斜压和急流动力学

内容包括:① 分层流体静力学模型:两层模型和多层模型,及其分别对应的准地转位涡方程的推导和物理含义;② 多层模型流函数的垂直主模态,及其结构特征;③ 斜压不稳定,及其发生的必要条件,斜压不稳定模态的扰动振幅和相速度的范围,以及多层流体斜压不稳定性扰动流的垂直相位关系,以及由此引起的涡动热通量和与此相关的涡流相互作用动力学;④ 急流问题,以及中纬度西风急流和海洋南极绕极流。

### 5. 边界层和风生环流动力学

内容包括:① 行星边界层及其时空特征,行星边界层近似、边界层湍流方程闭合性问题、湍流艾克曼层近似,以及层流艾克曼层近似;② 大气底边界艾克曼层和海表艾克曼层流体运动的动力学基本特征、涡旋转衰减等;③ 环流问题的提出、风驱动的大洋风生环流动力学(着重介绍侧边界层流体力学)、Sverdrup 平衡关系,以及海洋双环流结构流体力学及其模拟。

### 6. 非线性地球流体力学(选授内容)

内容包括:① 动力系统基本概念、流体运动的非线性不稳定性,模式参数变化导致的平衡态分叉等;② 流体运动的敏感性分析,包括初值敏感性和参数敏感性;③ 最优扰动方法及其在大气、海洋动力学研究中的应用;④ 大气、海洋的可预报性、目标观测与集合预报简介等。

## 下篇 计算地球流体力学

### 7. 计算地球流体力学的基本概念

内容包括:① 计算地球流体力学的基本概念、发展史和未来的重点研究方向,及其与高性能计算的密切关系;② 计算地球流体力学中涉及的一些基本知识,包括集合、线性空间、线性算子与线性泛函、变分原理、距离、范数、内积、微分方程物理和数学分类等。

### 8. 有限差分法的基础知识

内容包括:① 网格剖分,以及如何用 Taylor 级数展开、积分方法等建立差分格式;向前差分、向后差分、中心差分、显格式、隐格式等基本概念;② 有限差分格式的截断误差和精度,相容性、收敛性,以及稳定性等基本概念;Lax 等价定理;振幅误差和位相误差;③ 有限差分格式的稳定性及判定稳定性的方法:对于线性常系数偏微分方程初值问题,介绍 Fourier 方法、Hirt 启示性方法和直接方法;对于变系数和非线性微分方程的初值问题,重点介绍能量法。

### 9. 平流方程的数值求解

内容包括:① 介绍描述流体运动的欧拉、半拉格朗日和全拉格朗日三种方法,以及如何用这三种方法设计平流方程的数值方案:设计思路、计算流程及其数值特性;② 以数值扩散误差为例,介绍上述三种描述方法的数值扩散误差;③ 讨论在实际数值模式中应用平流过程数值方案需要注意的问题,如计算效率、质量-风场不协调等问题。

### 10. 地形追随坐标( $\sigma$ 坐标)

内容包括:① 围绕大气、海洋模式中广泛使用的  $\sigma$  坐标,介绍  $\sigma$  坐标的构造思路及其特点;② 介绍  $\sigma$  坐标下两大计算误差——气压梯度力的计算误差和平流、耗散等过程的计算误差,及其解决方案;③ 归纳模式中垂直坐标的选取需要注意的问题,介绍垂直坐标设计的新思路。

### 11. 平方守恒差分格式

内容包括:① 介绍大气海洋基本方程及其守恒性,以具有共性特点的正压浅水波方程为例,介绍如何推导在周期或刚壁边界条件下的基本物理守恒性,理解其物理意义;② 介绍守恒系统、耗散系统、反耗散系统和平衡系统的概念及其空间微分算子性质;介绍完全平方守恒和瞬时平方守恒的概念,并举例说明;③ 介绍既能显式求解,又能保持总能量守恒的差分格式,即显式平方守恒格式,及其数学本质和物理上的意义;④ 从隐式迭代近似、泰勒展开和几何原理三个不同的角度,介绍显式平方守恒格式的构造方法;⑤ 协调耗散的概念,以及将经典差分格式转换为平方守恒格式的方法。

### 12. 分裂算法

内容包括:① 计算时效性分析、大气海洋运动中快慢过程的相对可分性分析,以及隐式、显式两类算子分裂模型,和基于这些模型的隐式和显式平方守恒算子分裂算法;② 线性与非线性的分裂算法和区域分裂算法,尤其需特别介绍基于分裂模型的解析(或隐式)平方守恒算法和显式平方守恒算法的分裂方法,以及该方法在提供大气、海洋模式动力框架的省时稳定的半解析或半隐式平方守恒差分格式中的作用。

### 13. 资料同化

内容包括:① 插值算法的由来,以及插值算法的基本概念,如截断误差和龙格现象等。拉格朗日插值多项式、牛顿插值多项式、埃尔米特插值、分段低次插值,以及三次样条插值算法的原理和性质;② 通过算例,比较不同插值算法,介绍插值算法在资料转换和初值分析中的应用;③ 资料同化的三大基础理论:最小方差原理、最大似然原理和贝叶斯理论;④ 几种典型的资料同化方法,包括逐步订正法、最优插值、三维变分同化、四维变分同化、集合卡曼滤波和集合-变分混合同化方法,以及相关的伴随技术和最优迭代算法。

### 14. 计算地球流体若干新方法(选授内容)

内容包括:① 间断解或弱解的基本概念,积分平均型间断解方法, MUSCL 和 PPM 间断解格



式;② 高分辨方法,总变差不增格式(total variation diminishing, TVD),限制函数或限制器的构造和选择;③ 无振荡格式的概念,本质无振荡(ENO)格式和加权本质无振荡(WENO)格式;④ 有限体积积分(FVM)的基本概念,一维守恒非结构网格的构建,Voronoi 凸多边形。

■ 重点:① 地球流体动力学的基本方程组,地球流体运动的正压、斜压不稳定性;地球流体的波动动力学,以及地转适应过程和准地转运动;风生环流动力学;② 地形追随坐标,平流方程的数值求解,显式平方守恒差分格式以及资料同化理论与方法。

■ 难点:① 地球流体波动动力学和准地转运动、边界层近似和风生环流动力学的理解和推导;② 设计严格保持总质量守恒和总有效能量守恒的大气环流模式框架。

## 七、考核要求

闭卷考试,主要考查学生是否深入理解了本课程所涉及的理论和计算地球流体力学基本概念、基本规律以及基本方法,尤其考查学生是否掌握了本课程的重点内容。对于计算地球流体力学,还应该考查学生编程求解等实际操作的能力。

## 八、编写成员名单

段晚锁(中国科学院大气物理研究所)、王斌(中国科学院大气物理研究所)、穆穆(复旦大学)

# 02 高等大气物理学

## 一、课程概述

高等大气物理学主要介绍地球大气层的组成、结构特征及其气象要素的三维时空分布,大气中的各种物理现象、物理过程,基本理论和研究方法。本课程是本学科研究生的核心专业基础课程,在本科阶段大气物理学的内容基础上,深入介绍云微物理学及云雾和降水物理学、大气辐射学、大气遥感、大气边界层物理、中高层大气物理等方面的内容,是提高天气、气候模拟及预测水平的基础。

## 二、先修课程

高等数学、普通物理、热力学、大气物理学、动力气象学、边界层气象学等。

## 三、课程目标

修完本门课程后,掌握大气物理学不同研究方向的基础理论,了解大气物理学方面的重要成果及前沿科学问题,通过加强对大气物理现象及规律的认识,为发展和提高气象观测、天气预报、气候与环境预测、人工影响天气等方面的能力和研究水平夯实基础,进而服务于社会。

## 四、适用对象

本学科的硕士、博士研究生。

## 五、授课方式

以多媒体为主体,结合板书进行教学;采用教师课堂讲授大气物理学各研究方向的基础理论知识、学生调研前沿进展以及教师与学生共同探讨和甄别该领域前沿科学问题等教学方法,达到研究生能够对所授知识融会贯通的目的。

## 六、课程内容

本课程包括 10 个方面内容,主要内容如下。

### 1. 大气科学和大气物理学的现状及前沿

内容包括:① 大气科学研究现状;② 气候变化与全球变化研究;③ 极端天气及气候事件的变化趋势及成因,天气、气候灾难;④ 大气物理学研究现状及高等大气物理学的重点研究方向;⑤ 高等大气物理学在大气科学领域的地位以及大气物理学在气候和环境变化研究中的意义等;⑥ 大气物理过程的数值模拟研究进展和技术进步。

### 2. 大气辐射过程

内容包括:① 综合讲述和回顾全球能量收支平衡、电磁辐射概念及基本规律,作为后续内容讲授的基本背景和基础;② 选择性吸收的含义,吸收谱线的强度、半宽和线型,大气分子的吸收带;③ 散射的概念,大气散射光的强度和偏振,曙暮光的成因,华、虹、晕的成因;④ 太阳辐射与长波辐射在大气中的传输规律,辐射传输方程及求解方法;晴空大气的冷却率和加热率;⑤ Stokes 参量,球形和非球形粒子的散射理论,大气气溶胶和云的体元散射和吸收;⑥ 影响大气辐射传输的关键因子等。

### 3. 云及相关的物理过程

内容包括:① 云的定义,宏观云物理学和微观云物理学的研究范畴及研究尺度;② 云对天气系统辐射收支及气候的影响,包括云的短波反照率效应和长波冷却效应,不同类型云对天气系统的净效应;③ 根据云的形态学对云进行分类,结合云的发生学进行云分类,以及根据云高对云进行分类;④ 云的形成条件;与云发展有关的四类物理过程,包括对流、地形抬升、湿空气辐合上升及锋面抬升;⑤ 与不同类型云形成的热力学条件和热力学过程,主要包括积状云和层状云的形成等。

### 4. 云微物理过程

内容包括:① 冷云和暖云的微物理构成;② 核化过程及核化率的定义,包括同质核化和异质核化;③ 暖云形成过程中的同质核化和异质核化;凝结增长过程中同质核化的纯水滴曲率效应、开尔文方程;凝结增长过程中异质核化的 Köhler 方程,粒子半径与增长速率之间的关系;云滴谱及宽谱和窄谱的概念;碰并增长对云滴形成及增长的重要意义;大气气溶胶对暖云降水的意义;④ 冷云的概念,包括过冷水云、混合相云及冰晶云的概念;冷云形成过程中的同质核化和异质核化;大气冰核的概念,大气冰核的来源;温度和湿度对冰晶形状的影响等;冰晶效应;⑤ 冰雹形成机制;⑥ 云微物理过程的理论研究对人工影响天气业务的支撑;冷云和暖云降水的人工

影响方法等。

### 5. 大气边界层物理

内容包括:① 综合讲述和回顾大气边界层的基本特征、结构及风速廓线,作为后续内容讲授的基本背景和基础;② 近地面层结构,要素廓线与湍流通量;地面热量平衡(包括湍流涡动相关法探测感热和潜热通量,依据通量廓线关系和经验参数计算感热和潜热通量,依据辐射平衡方程计算感热和潜热通量);大气稳定度参数;③ 大气边界层基本方程及其闭合问题;埃克曼螺旋线解;大涡模式和模拟;④ 大气边界层相似理论,阻力规律和热交换规律;⑤ 湍流统计理论,湍流强度,湍流能谱;大气湍谱特征;⑥ 对流边界层基本结构,混合层特征;对流边界层发展;⑦ 稳定边界层基本结构,稳定边界层湍流特征;低空急流;相似理论适用性。

### 6. 大气电过程

内容包括:① 晴天大气电特性;② 雷暴云起电机理,雷暴云电荷结构;③ 闪电放电物理过程,闪电的物理化学效应,闪电定位及其资料应用;④ 人工抑制雷电;⑤ 全球大气电平衡。

### 7. 大气声学

内容包括:① 声波的定义及传播特征;② 声波的声波方程;③ 大气中的声速,声速在大气中的垂直分布;④ 几何声学方法研究声波的传播,包括 Eikonal 方程、声线轨迹的斯涅尔定律;⑤ 大气中的声线,包括有无风时的声线轨迹;⑥ 声波在大气中的散射规律,包括声波在湍流大气中的传播方程、声波在静止湍流大气中的散射等;⑦ 声波在大气中的衰减规律;⑧ 大气声遥感等。

### 8. 中高层大气物理

内容包括:① 中高层大气的定义和垂直分层结构;② 中高层大气的热状况,包括太阳辐射的收支、能量与温度、局地热平衡、辐射能量的传输等;③ 中高层大气的中性成分,光化学反应、纯氧大气模型、扩散分离与平衡;④ 中高层大气动力学,运动方程、基本运动、热层风系;⑤ 平流层化学过程,平流层化学过程与物理过程之间的相互作用;⑥ 大气臭氧在中高层大气研究中的重要意义,臭氧洞形成的化学过程;⑦ 中层大气与对流层大气的相互作用等。

### 9. 大气遥感

内容包括:① 大气遥感的发展历程;② 大气遥感的分类,地基和空基遥感,主动和被动遥感;③ 按照卫星轨道分类,开普勒三定律;按轨道倾角分,赤道轨道、极地轨道和倾斜轨道卫星;按轨道高度分,低轨卫星、中高度长寿命轨道和高高度长寿命轨道卫星;按轨道偏心率分,圆轨道和椭圆轨道卫星;④ 天底探测、临边探测和掩星探测的原理;⑤ 大气辐射理论在大气遥感中的应用,包括根据吸收带、大气窗区等的选择探测波长,大气辐射传输规律在大气遥感反演中的应用等。

### 10. 大气模式中的物理过程

内容包括:① 大气数值模式的发展历史;② 大气数值模拟水平的提升需求,大气运动方程的求解和计算机的发展;③ 数值模拟方法主要包括有限差分法、时间差分、空间差分及谱方法;④ 大气模式的基本框架,动力过程、化学过程和物理过程在模式中的角色;⑤ 模式中的物理过程参数化过程,包括辐射方案、云微物理方案、边界层方案、积云对流方案、陆面过程方案、城市冠层方案等;⑥ 影响数值模拟的主要因素,资料同化的作用;⑦ 天气模式和气候模式的区别,主要的全球模式和区域模式。

■重点:① 大气科学和大气物理学研究现状及前沿科学问题;② 大气辐射过程与大气遥感;③ 云微物理过程和云、降水物理过程。

■难点:① 中高层大气中物理化学过程;② 大气模式中的各种物理过程;③ 大气遥感方法及遥感仪器的开发与设计。

## 七、考核要求

开卷或闭卷考试,主要考查学生是否深入理解了本课程所涉及前沿科学问题和大气物理学的基本概念、基本理论以及研究方法等,尤其考查学生是否掌握了本课程的重点内容。

## 八、编写成员名单

田文寿(兰州大学)、刘玉芝(兰州大学)、吴润(云南大学)、袁俊鹏(云南大学)、张义军(复旦大学)、徐海明(南京信息工程大学)

# 03 物理气候学

## 一、课程概述

物理气候学基于流体力学、热力学、辐射传输等基础物理原理,阐述气候系统的物理机理和反馈过程,并结合地球气候系统的过去、现在和未来的演变来深入理解这些过程。气候不仅是大气科学中重要的研究内容,同时也是海洋、环境、农业和渔业、地质、地球化学及古生物等学科关心的重要内容。对已经发生的气候变化进行归因和对未来的气候进行预测,不仅是当今国际科学研究的重大科学问题,也是各国政府制定社会经济的可持续发展规划和环境政策的科学基础。本课程在大气科学类的研究生课程体系中属于核心专业课程。

## 二、先修课程

高等数学、流体力学、大气动力学、大气物理学、天气学等。

## 三、课程目标

通过学习本课程,可以准确把握气候系统和气候变化的基础概念,熟练掌握气候系统和气候变化中主要的物理因子及其特征,清楚影响气候过程的物理机制,例如能量收支、辐射过程、反馈过程、大气环流、海洋环流、气候变率、水循环、碳循环等,并初步了解气候模式的结构及应用,从而使本学科研究生在大气与海洋科学的研究中具有坚实的基本气候物理基础,在未来从事气候以及气候变化相关研究领域中具有竞争力。

## 四、适用对象

大气科学学科硕士研究生,环境和海洋学科的博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

主要采用以多媒体为主、板书为辅的教学方式和教学方法,充分利用现代信息技术,体现传承与创新相结合,老师主讲,引导学生从学过的物理和数学方法出发,参与课堂讨论,学会逻辑思辨和理论应用分析能力。总学分为4分,周学时为4学时,总学时为64学时。

## 六、课程内容

本课程包含16个主题,即地球气候系统和地球气候历史,地球系统能量收支和温室效应,辐射传输与气候,热力学,辐射-对流平衡和对流的热力学作用,云与气溶胶气候效应,地表能量收支,全球大气环流、水汽和能量输送,大洋环流,水循环,自然气候变率,气候敏感性及反馈,陆地、海洋碳系统及碳循环,气候-化学相互作用,全球气候变化,地球气候系统模式等。

### 1. 地球气候系统、地球气候历史

主要内容:① 地球大气的组成;② 地球大气成分自形成以来的变化;③ 地球气候系统的不同圈层;④ 地球自形成以来气候变化;⑤ 地球大气成分及其演化;⑥ 现代大气温度及水汽分布;⑦ 初步认识地球历史上大气演化或气候变化的事件、特征、成因及主要假说。

### 2. 地球系统能量收支、温室效应

主要内容:① 辐射能量收支;② 辐射平衡温度;③ 温室效应;④ 辐射强迫;⑤ 现代气候下不同纬度大气层顶能量收支及其影响因素;⑥ 低纬向高纬能量传输。

### 3. 地球气候系统中的辐射传输

主要内容:① 辐射基本原理;② 辐射吸收、反射、散射;③ 辐射传输方程;④ 地球辐射平衡温度的计算;⑤ 地球气候系统中的辐射传输及其对地球气候系统各个组分中的影响(温室气体使大气增温的原理;水汽和CO<sub>2</sub>等温室气体对辐射传输的影响)。

### 4. 大气热力学

主要内容:① 静力平衡;② 稳定度;③ 干绝热过程;④ 湿绝热过程;⑤ 大气热力、水汽变量的定义;⑥ 气候态及季节变化。

### 5. 辐射-对流平衡、对流的热力学作用

主要内容:① 对流平衡;② 辐射-对流平衡;③ 辐射-对流平衡下温度、湿度、云量等垂直廓线的基本特征;④ 对流潜热释放;⑤ 大气对流对大气状态的维持作用;⑥ 对流对外强迫和外扰动的调整过程。

### 6. 云与气溶胶气候效应

主要内容:① 气溶胶定义;② 气溶胶微物理特征(粒径谱、化学成分、混合态);③ 气溶胶作为云凝结核及冰核的原理;④ 气溶胶光学特性及对辐射平衡的影响(直接气候效应);⑤ 气溶胶和云相互作用(气溶胶间接气候效应及其不确定性);⑥ 不同云类型的全球分布;⑦ 不同类型的云及其对长波和短波辐射效应。

### 7. 地表能量收支

主要内容:① 地表能量收支情况(包括其日变化、季节变化、空间变化);② 地表与大气间的感热交换过程;③ 地表和大气间的潜热交换过程;④ 如何计算地表的潜热和感热过程;⑤ 影响

地表能量收支的主要过程及其不确定性。

#### 8. 全球大气环流、水汽和能量输送

主要内容:① 全球大气环流的特征;② 控制大气环流的主要物理过程和物理机制;③ 平均大气经向环流及其对能量输送的贡献;④ 大气环流对水汽输送的贡献;⑤ 大气角动量平衡;⑥ 大气波动与环流之间的关系。

#### 9. 全球海洋环流

主要内容:① 全球风生环流;② 全球温盐环流;③ 全球海洋能量输送;④ 全球海洋环流的能量来源及其在气候变化中的作用。

#### 10. 水循环

主要内容:① 地表水储存及径流;降水、蒸发、蒸腾过程;② 全球水循环的方式、特征和能量来源;③ 全球水收支的平均状态及季节变化;④ 水循环与气温和大气环流之间的关系;⑤ 水循环和气候变化的关系。

#### 11. 气候变率

主要内容:简介地球气候系统中不同时空尺度的自然变率,重点包括气候系统中重要的年代际(如大西洋年代际振荡、太平洋年代际振荡)、年际(如厄尔尼诺-南方涛动)、季内尺度(如MJO、北大西洋振荡)自然变率及遥相关的时空变化特征,并简述目前对其机理的理解。

#### 12. 气候敏感性及其反馈

主要内容:① 气候敏感性及其数学表达;② 气候系统中通过水汽、冰、雪、云、生物地球化学的重要正反馈及负反馈过程;③ 不同反馈过程的物理机理、影响及不确定性。

#### 13. 陆地、海洋碳系统及碳循环

主要内容:① 陆地、海洋碳系统;② 陆地、海洋碳的收支过程;③ 陆地和海洋碳循环过程;④ 不同时间尺度上影响碳循环的生物地球化学过程。

#### 14. 气候-化学相互作用

主要内容:① 古气候化学过程;② 现代气候系统中气候与大气化学相互作用机理(包括长时间尺度的碳酸盐-硅酸盐循环,以及短生命期气候强迫物及空气污染物与气候的相互作用等);③ 大气污染物(气溶胶、臭氧等)对气候变化的影响,以及气候变化对大气污染的反馈作用。

#### 15. 全球气候变化

主要内容:① 当前全球气候变化的现象和观测证据;② 区域气候变化的差异;③ 全球气候变化的机理;④ 自然变化对气候变化的贡献;⑤ 人类活动对气候变化的贡献及预测。

#### 16. 地球气候系统模式

主要内容:① 现代气候系统模式结构;② 气候系统模式的主要组成部分、动力框架和物理机制;③ 数值误差、物理参数误差和物理过程不确定性等对气候模式性能的不同影响;④ 不同圈层之间的相互作用在模式中的体现和应用;⑤ 气候模式在现代气候模拟中的表现;⑥ 古气候、未来预测及其他行星气候研究中的应用。

■ 难点:辐射-对流平衡、对流的热力学作用;通过基础辐射原理理解气候系统能量收支及温室效应;理解地表、大气、海洋、云对现代气候下不同纬度大气层顶能量收支之影响;对气候变化进行归因的方法;熟悉气候观测数据常用的统计分析方法等。

## 七、考核要求

课堂成绩(出席、参与):20%;作业:40%;期末考试:40%。主要考核学生是否深入了解本课程所涉及的基本气候,气候变化和引起气候变化的物理过程。

## 八、编写成员名单

张庆红(北京大学)、傅宗玖(北京大学)、聂绩(北京大学)、杨军(北京大学)、刘永岗(北京大学)、管晓丹(兰州大学)

# 04 高等天气学

## 一、课程概述

高等天气学是大气科学一级学科研究生的核心专业课程。本课程的基本任务是指导研究生全面系统地学习高等天气学的基本知识,掌握天气、气候的基本理论和研究方法,熟练应用这些理论和方法分析各类天气现象和天气过程的机制和形成原因,系统科学地认识和解决天气学问题,为以后从事气象服务、开展气象科学和技术研究工作打下坚实的基础。

## 二、先修课程

大气物理学、动力气象学、天气学(原理)、天气学分析、大气探测学、地球物理流体力学等。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,掌握高等天气学的基本理论和基本知识。通过科学思维和科学研究的基本训练,具备系统的专业理论知识,培养良好的科学素养和创新意识,综合利用所学的大气科学知识,正确分析和科学理解基本理论问题,并开展科学研究实践,掌握科学研究的方法和思路,提高分析和解决问题的能力,为从事气象保障服务和开展学术研究打下良好的专业基础。

## 四、适用对象

本学科硕士研究生。

## 五、授课方式

利用多媒体课件结合板书进行教学,采用理论精讲、研究讨论、案例分析等教学方法,教学过程中注意引导学生理论联系实际,形成主动思考的习惯和良好的问题意识;通过研究讨论启迪学生的研究思维和研究兴趣,培养学生提出问题和发现问题的能力。

## 六、课程内容

### (一) 基本理论

#### 1. 大气运动基本方程组

内容包括:① 运动方程,连续方程,静力学方程,状态方程,热力学方程,位涡方程;② 量纲分析。

#### 2. 大气中的准地转理论

内容包括:① 地转的概念,地转方程;② 准地转的概念和适用范围,准地转方程组,准地转位涡方程,准地转 $\omega$ 方程,地转适应和准地转演变;③ 各向异性尺度和半地转、地转动量近似的概念;④ 地转坐标系引入的原因和特点,地转动量近似运动方程组的推导;⑤ 大气半地转理论及其提出的科学依据和适用的一般对象,半地转运动方程组的推导和半地转理论的应用。

#### 3. 大气波动理论

内容包括:① 波动的基本特征和运用;② Rossby波;③ 热带 Kelvin 波和混合 Rossby 重力波、CISK-Kelvin 波和 CISK-Rossby 波本征值问题和求解的基本思路。

#### 4. 不稳定理论

内容包括:① 不稳定的基本概念、分类及适用条件(斜压不稳定、正压不稳定、惯性不稳定、对流不稳定、静力不稳定、对称不稳定、横波不稳定等);② 中尺度不稳定求解的基本思路和方法;③ 横波不稳定的 Eady 模态和中尺度模态的主要特征及差异;④ 不稳定理论的基本运用。

#### 5. 行星波的传播理论

内容包括:① 大气环流的平均状况;② 定常波和瞬变波的特征及其在大气环流中的作用;③ 行星波经向和垂直传播的基本条件,准定常行星波在三维球面大气中的传播特征;④ 波作用量守恒方程求解的基本思路,E-P 通量的推导,E-P 通量与准定常行星波的传播的关系;⑤ 西风无加速定理;⑥ 北半球准定常行星波两支波导的基本特征;⑦ 行星波传播理论的基本运用。

■ 重点:地转、准地转、半地转运动和地转动量近似的概念及其运动方程组推导的主要方法;对称不稳定和横波不稳定概念、特征及基本运用;热带大气波动的本征值问题和求解的基本思路,波动的主要特征;E-P 通量的推导及其运用。

■ 难点:半地转方程组推导;对称不稳定和横波不稳定的求解;CISK-Kelvin 波和 CISK-Rossby 波的求解;波作用量守恒方程和 E-P 通量的推导。

### (二) 典型天气系统

#### 1. 高空急流-锋系及其次级环流

内容包括:① 高空锋系,地面锋系;② 影响锋生的因子和锋生函数的运用,水平变形场对锋生的作用,大气锋生;③ 锋面系统中的 Sawyer-Eliassen 次级环流及其诊断方程,高低空急流及其相关的次级环流。

#### 2. 温带气旋和极地气旋

内容包括:① 温带气旋的分类,温带气旋的发生发展,气旋中大尺度气流结构及其对天气的影响;② 爆发性气旋的标准及主要特征,太平洋及大西洋上爆发性气旋的差异,温带气旋爆发性发展的成因;③ 极地气旋的概念、结构和发生发展。



### 3. 阻塞环流形势及其影响

内容包括:① 阻塞高压形势的观测事实统计特征;② 阻塞高压的动力学理论(非线性作用、地形作用、单波频散机制等);③ 阻塞高压及切断低压对我国天气的影响。

### 4. 热带气旋

内容包括:① 热带气旋分类、源地、发生时节、结构、生命史与天气特征;② 热带气旋的移动与变性;③ 热带气旋的形成与发展理论;④ 赤道辐合带、季风槽、副热带高压、越赤道气流、大气ISO、海洋强迫对热带气旋发生发展和移动的影响。

■重点:锋生函数的运用;Sawyer-Eliassen 次级环流诊断方程的物理意义;锋面系统和高空急流附近的次级环流;高低空急流的耦合对锋区降水的影响;爆发性气旋的标准以及主要特征;阻塞高压的动力学理论。

■难点:Sawyer-Eliassen 方程的推导,阻塞高压的动力学理论。

## (三) 亚洲季风

### 1. 季风的基本概念和成因

内容包括:① 季风定义和季风指数;② 亚洲季风系统;③ 亚洲季风爆发的过程;④ 季风的基本成因和机制。

### 2. 季风的季节变化

内容包括:① 季风的季节变化;② 夏季风的建立,夏季风的撤退与冬季风的建立;③ 冬季风的形成和变率;④ 冷涌的形成和传播;⑤ 准定常行星波活动对冬季风异常的影响。

### 3. 低频振荡与东亚季风的活动

内容包括:① 大气季节内振荡(观测事实、全球特征、成因及传播的物理机制);② 大气环流遥相关;③ 东亚夏季风的低频振荡活动;④ 东亚冬季风的低频振荡活动;⑤ 东亚夏季风环流系统的准双周振荡。

### 4. 东亚季风与中国雨季

内容包括:① 季风爆发与我国的雨带活动;② 亚洲季风爆发与低频振荡;③ 东亚季风气候系统变化对我国旱涝气候灾害的影响;④ 东亚夏季风及降水异常的影响因子。

■重点:亚洲季风的基本成因和机制,季风的季节变化;低频振荡与东亚季风的活动。

■难点:季风的基本成因和机制;大气季节内振荡成因及传播的物理机制。

## (四) 大地形对大气环流和天气的影响

### 1. 大地形的热力作用

内容包括:① 高原对大气加热的特性(高原热力性质和能量输送方式);② 高原热力作用对大气环流的影响;③ 青藏高原加热与季节转换。

### 2. 大地形的动力作用

内容包括:① 大地形对低层西风基本气流季节演变的影响;② 青藏高原和落基山对下游大气的动力作用。

### 3. 青藏高原对亚洲季风的影响

内容包括:① 青藏高原的热力和动力作用及其对亚洲季风爆发的影响;② 青藏高原增暖对东亚夏季风的影响。

### 4. 青藏高原对我国天气的影响

内容包括:① 青藏高原对我国大范围异常天气的影响;② 青藏高原对短波槽脊和中间尺度气旋生成的影响;③ 青藏高原与背风气旋。

- 重点:大地形对东亚大气环流的热力与动力作用;青藏高原对我国天气的影响。
- 难点:大地形的热力与动力作用。

#### (五) 平流层大气环流和高空扰动

##### 1. 平流层大气的结构

内容包括:① 平流层的辐射平衡,平流层温度分布特征;② 平流层大气环流概况,平流层大气环流的四季变化及极涡崩溃过程;③ 平流层臭氧;④ 平流层低层重力波特征。

##### 2. 平流层爆发性增温(SSW)

内容包括:① 平流层 SSW 观测事实,平流层 SSW 的类型;② 平流层 SSW 的形成机制与过程;③ 平流层 SSW 对对流层的影响。

##### 3. 热带平流层低层纬向风的准两年振荡(QBO)

内容包括:① QBO 振荡的特点;② 热带平流层低层纬向风 QBO 的成因(热带 Kelvin 波和混合 Rossby 重力波理论)。

##### 4. 平流层与对流层的相互作用

内容包括:① 平流层和对流层的质量交换和能量传播;② 平流层大气与对流层大气的相互影响。

■ 重点:平流层 SSW 的基本特征和增温机制;热带平流层低层纬向风 QBO 的基本特征和成因。

- 难点:平流层 SSW 和热带平流层低层纬向风 QBO 的成因。

#### (六) 对流和降水天气系统

内容包括:① 降水形成的条件与机制;② 对流性降水;③ 对流天气系统及其结构,包括普通雷暴、局地强风暴(超级单体或多单体风暴)、飑线、中尺度对流复合体(MCC)等;④ 对流触发和维持机制,包括对流性降水发生的中尺度条件、对流性天气的中尺度触发过程、垂直风切变的作用、水汽辐合和湿舌的作用、环境干空气的作用、地形的作用等。

- 重点:对流触发和维持机制;降水形成的机制。
- 难点:对流触发和维持机制。

#### (七) 大气的可预报性

##### 1. 大气可预报性的基本概念

内容包括:① 两类可预报性的概念;② 非平稳过程的可预报性。

##### 2. 大气可预报性的分析方法和时空分布特征

内容包括:① 定性分析方法,定量分析方法;② 大气潜在可预报性,可预报性与时空尺度;③ 非线性误差增长理论;④ 天气尺度、中尺度和月-季节尺度大气可预报性。

##### 3. 数值天气预报的可预报性

内容包括:① 数值天气模式预报不确定性的误差来源;② 预报初值和边值条件的不确定性;③ 集合预报。

■ 重点:大气可预报性的分析方法,大气可预报性的时空分布特征;数值天气预报的可预报性。

- 难点:大气可预报性的分析方法;数值天气预报的可预报性。

## 七、考核要求

闭卷考试结合平时作业和研究报告,主要考查是否深入理解了本课程所涉及的基本理论、基本概念和基本方法,并通过科学研究实践活动,考查是否掌握科学研究的方法和思路。

## 八、编写成员名单

姜勇强(国防科技大学)、王元(南京大学)、马旭林(南京信息工程大学)、黄小刚(国防科技大学)

# 05 中小尺度天气动力学

## 一、课程概述

中小尺度天气动力学是中小尺度气象学的主要内容,主要研究中小尺度天气现象及相关天气系统发生、发展和演变的基本特征和主要动力学机制。中小尺度气象学是当代大气科学中最受人们关注的研究领域之一,在大气科学中占有重要的地位。本课程是对这一领域相关知识的系统、深入学习。本课程利用天气学和动力学方法,结合经典理论和最新研究进展,对中尺度天气现象以及中尺度天气系统的发展演变进行天气学描述和动力学分析,主要内容包括中尺度动力学基础、边界层中尺度现象、深对流发展动力学、地形中尺度现象等。中小尺度天气是气象学研究的难点和重要方向,本课程为大气科学一级学科气象学方向研究生的核心专业课程,通过这门课程的学习,将基本掌握中尺度天气现象及相关系统的基本特征及发生、发展演变动力学机制,从而为后续的学习和今后的工作奠定坚实的流体力学基础。

## 二、先修课程

大气科学概论、天气学原理、动力气象学、流体力学等。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,能够理解中小尺度天气动力学的基本理论、基本概念和基本原理,掌握典型中小尺度天气现象及相关天气系统发展、演变的基本特征,具备对中小尺度天气系统及其灾害进行动力学机理分析和应用的能力,为后续的学习和今后的工作奠定坚实的流体力学基础。

## 四、适用对象

本学科的硕士研究生。

## 五、授课方式

主要采用课堂讲授、讨论、直观演示以及任务驱动的教学方法。在课程的实施过程中,采用引导、启发、研究、讨论、问题驱动等多种形式,激发学生的学习兴趣,充分发挥学生的主体作用,让其在思考 and 实践中加深对理论知识的理解、提高专业基本技能、培养创新科学思维;通过给学生布置中小尺度天气现象的探究性学习任务,培养学生分析问题和解决问题的能力,独立探索及合作精神。

## 六、课程内容

本课程包含中小尺度天气运动的特征及控制方程组、中小尺度波动及不稳定、边界层中小尺度现象、对流动力学、锋与急流系统、热带气旋中尺度动力学、地形性中小尺度环流等七章内容,主要内容如下。

### 第一章 中小尺度天气运动的特征及控制方程组

内容包括:① 大气运动的多尺度特征和大气运动系统的尺度划分,根据大气运动的尺度特征将大气运动划分为大尺度、中尺度和小尺度三种主要类型;② 中小尺度大气运动的基本特征,详细说明中小尺度大气运动的特征及其与大尺度运动(准地转、准水平无辐散、准静力平衡)的差异;③ 建立中小尺度大气运动的控制方程组,将大气运动基本方程组中的热力学变量分解并利用尺度分析的方法,推导滞弹性近似下的中小尺度大气运动方程组;④ 在大气运动基本方程的基础上,引入地转动量近似,建立半地转近似下的大气运动方程组。

### 第二章 中小尺度波动及不稳定

内容包括:① 中小尺度大气运动的主要不稳定性,着重介绍静力不稳定、惯性不稳定、对称不稳定、切变不稳定等,给出各类不稳定性的判据及可能引起的主要天气现象;② 中尺度重力波的动力学特征及形成机制,阐述重力波的形成条件、在均匀和非均匀背景流下位相和能量传播特征以及扰动水平风、垂直运动速度、气压和温度各物理量之间的配置关系。

### 第三章 边界层中小尺度现象

内容包括:① 采用雷诺平均方法,将物理量表示成平均量和脉动量之和,推导大气边界层湍流通量动力和热力方程,并阐述通量项的物理含义;② 介绍大气边界层内主要中小尺度扰动(如水平辐合线、滚涡、阵风锋、重力流、低空急流等)的结构和演变特征及相应动力学描述;③ 介绍边界层对流的形成及演变特征;④ 大气边界层内主要中小尺度扰动(如水平辐合线、滚涡、阵风锋、重力流、低空急流等)对对流活动的影响,揭示大气边界层过程对对流活动的影响。

### 第四章 对流动力学

内容包括:① 对流的形成条件,主要阐述水汽、不稳定能量及触发机制在对流形成中的重要性以及导致这些条件形成的主要物理过程;② 孤立深对流的组织结构及其发展演变动力学机制以及冷堆和环境风垂直切变的影响;③ 中尺度对流系统(MCS)的结构及其发展演变动力学机制,着重关注其中对流和层云过程及对应的动力学和热力学结构特征以及环境风垂直切变的影响;④ 主要对流灾害性天气系统及伴随的灾害性天气,包括飚线、龙卷、超级单体等的发生条件、形成和发展演变以及相应的结构特征和其伴随的大风、短时强降水及冰雹和雷电等。

## 第五章 锋与急流系统

内容包括:① 高空急流的天气学特征,利用准地转理论阐述高空急流附近次级环流形成的原因,并在此基础上阐述此次级环流的天气学意义,尤其是对降水过程的影响;② 大气中主要的锋面系统,介绍冷锋、暖锋、准静止锋以及锢囚锋的结构特征;③ 运动学和动力学锋生理论,阐述导致锋面增强和减弱的主要动力和热力过程,在动力学锋生理论部分主要介绍平衡锋生动力学和适应锋生动力学两个理论;④ 高低空急流和锋面系统垂直耦合及其天气学意义;⑤ 锋面中尺度雨带的不同类型及主要形成机制和不同输送带的影响。

## 第六章 热带气旋中尺度动力学

内容包括:① 热带气旋中尺度结构特征,主要介绍热带气旋眼墙和螺旋雨带的结构特征以及眼墙内和螺旋雨带中对流的活动特征;热带气旋双眼墙特征及其形成机制和其对热带气旋强度的影响;② 热带气旋中的波动,主要包括重力波、惯性重力波和涡旋罗斯贝波,介绍这些波动的成波机制、传播特征和结构特征以及对热带气旋雨带和对流活动的影响;③ 热带气旋形成和发展的动力学理论,在形成部分主要讲述热带气旋自下而上和自上而下的两种形成途径和波动临界层的形成理论;在发展增强部分详细阐述第二类条件不稳定发展机制和海气交换的不稳定发展机制以及旋转对流发展机制;④ 环境风垂直切变对热带气旋结构和发展的影响。

## 第七章 地形性中小尺度环流

内容包括:① 地形对大气运动的动力学影响(扰流、过山气流、水跃特征)及相应的天气学意义;② 地形的热力强迫环流(山谷风环流);③ 地形重力波的传播特征及其天气学意义;④ 地形附近位涡条带的形成机制,主要说明摩擦对地形背风侧大气运动的影响;⑤ 地形中尺度环流对降水的影响。

■ 重点:① 中小尺度大气运动的基本方程组;② 中尺度大气运动的主要不稳定性;③ 对流的形成和发展演变机理及大尺度环境风切变、边界层过程以及波动的影响;④ 锋面、急流系统的耦合及其对天气的影响;⑤ 热带气旋发展增强的基本理论。

■ 难点:① 重力波的传播特征,尤其非均匀背景气流中的传播特征及其天气学意义;② 垂直风切变对中尺度对流系统、热带气旋发展演变的影响;③ 旋转对流热带气旋发展增强机制。

## 七、考核要求

采用书面考试和讨论的考核方式,主要考查学生是否深入理解了本课程所涉及的中小尺度大气运动基本概念、基本规律和基本理论,尤其考查学生是否掌握了本课程的重点内容。

## 八、编写成员名单

谈哲敏(南京大学)、方娟(南京大学)、朱佩君(浙江大学)、李艳(南京信息工程大学)、钟玮(国防科技大学)

## 06 现代数值天气预报

### 一、课程概述

本课程主要介绍现代数值天气预报的相关理论和技术,主要包括模式基础知识、基本结构、动力框架、物理过程参数化、资料同化以及模式预报。本课程在大气科学研究生培养体系中可作为核心专业课,旨在培养学生扎实的数值天气预报模式理论框架、前沿问题追踪、解决具体实际问题的能力,重视理论基础和实践动手能力,可为从事模式发展、数值模拟以及数值预报和天气分析的研究生提供理论和技术基础。

### 二、先修课程

动力气象学或大气动力学、天气学、流体力学、高等数学、数学物理方法、计算方法和程序设计等。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,了解和掌握现代数值天气预报的基础理论和基本方法,包括数值天气预报的发展历史、大气运动基本方程组及数值求解方法、数值方法的相容性、收敛性及稳定性、次网格物理过程参数化、资料同化的作用及方法、模式预报及诊断等。为研究生毕业后从事现代数值天气预报业务或从事模式及预报相关科学研究打下坚实基础。

通过本课程的学习,学生具有面向解决具体问题进行模式模拟设计的能力,具有实践操作层面的理解应用能力,具有追踪数值天气预报领域前沿问题的能力;熟悉包含短期和中长期等各种尺度的天气预报手段和工具,具备进行数值天气预报的能力;具备科学思考与总结、书面和口头交流相关数值天气预报问题的能力。

### 四、适用对象

本学科硕士研究生。

### 五、授课方式

采用课堂讲授与上机操作相结合的方法。通过课堂讲授完成专业基本知识、基本理论与原理的系统学习,通过实际的上机模拟操作,使学生的实践能力得到锻炼,达到对课程内容的理解和掌握。

通过课程实践活动,以课程论文的形式,在任课教师的引导下独立解决问题并展示和讨论。通过研究性学习锻炼实际动手能力,提高解决实际问题的能力。

### 六、课程内容

#### 1. 模式发展历史介绍

内容包括:① 目前主流数值模式的比较;② 中尺度数值模拟与业务化数值模式及其预报系统介绍;③ 预报技术的演化发展以及数值天气预报的发展趋势。

## 2. 现代数值天气预报模式基础

内容包括:① 非静力模式控制方程组;② 非静力模式控制方程的简化;③ 坐标体系;④ 模式动力框架的对比与分类。

## 3. 数值求解新方法

内容包括:① 微分方程的离散化;② 数值解的基本问题;③ 时间积分方案;④ 空间差分格式;⑤ 平滑与滤波;⑥ 边界条件。

## 4. 物理过程参数化

内容包括:① 雷诺平均及次网格过程;② 陆面过程;③ 边界层过程;④ 云和降水微物理过程;⑤ 对流云(积云)过程;⑥ 大气辐射过程。

## 5. 资料同化

内容包括:① 模式初始化;② 各种初始化方法;③ 同化概念及数学表述;④ 同化的理论基础;⑤ 同化的前沿问题。

## 6. 集合预报与可预报性

内容包括:① 集合预报的概念与发展;② 集合预报技术;③ 集合预报系统;④ 集合预报产品与检验;⑤ 预报不确定性与模式可预报性。

## 7. 全球和中尺度数值天气模式

内容包括:① 全球和中尺度预报模式系统框架;② 几种主要的全球和中尺度数值模式介绍;③ 全球和中尺度模拟实例。

## 8. 业务数值天气预报及实验实习

内容包括:① 气象观测与资料;② 预报流程;③ 模式后处理;④ 预报检验评估;⑤ 超级对流单体风暴的理想模拟试验;⑥ 飚线的理想模拟试验;⑦ 海陆环流的理想模拟试验;⑧ 实际典型天气现象和中期天气的预报试验。

■ 重点:① 非静力模式控制方程的简化求解,以及对简化物理机制的理解;② 数值差分格式的构建,物理过程参数化及其与动力框架的相互作用;③ 资料同化及模式初始化,不同类型观测资料的同化,模式技术的前沿发展问题;④ 针对不同典型天气的实践操作。

■ 难点:① 本课程的难点在于将数学、物理以及计算科学的有效结合和应用;② 主要挑战在于学会将数学和物理知识融会贯通并利用现代数值计算方法解决大气科学问题。

## 七、考核要求

根据本课程的培养目标,要求考查学生对非静力控制方程的简化求解方法的掌握程度、独立搭建简单模式框架的能力以及使用模式进行天气预报的能力。视学生掌握熟练程度、完成度以及天气预报准确率评定优良差等。

本课程重视理论基础并重视实践能力训练,推荐使用综合评定,即根据学生出勤率、作业完成情况、上机操作情况、课程论文水平以及考试来综合确定考核成绩。推荐考核标准为:期末考试(40%)+模拟项目(30%)+平时作业(30%)。

## 八、编写成员名单

王东海(中山大学)、端义宏(中国气象科学研究院)、陈海山(南京信息工程大学)、刘少锋(中山大学)、张宇(中山大学)、何敏(中山大学)

## 07 边界层气象学

### 一、课程概述

大气边界层是地球大气最靠近地表、直接受下垫面动力和热力作用、充满了湍流运动的气层。地球大气系统与地球表面之间的水热、能量和物质交换,是发生在大气边界层中的重要过程;大气边界层与自由大气的相互作用过程是影响天气气候的重要环节;这些过程都与大气边界层中湍流运动密切相关。由于大气边界层在地球大气系统中的重要作用,以及下垫面的复杂性和湍流运动的独特性,边界层气象学已经成为大气科学的重要分支,并形成了自己的理论体系。

边界层气象学运用野外观测、物理模拟、数值模拟等手段研究大气湍流特征、湍流运动与平均运动的相互作用、湍流对物质和能量的输送作用,获得对相关物理规律的认识,是本学科的核心专业课程。它涉及大气科学领域的诸多方面,与多个学科方向密切相关,其基本知识、基本理论、基本方法是天气、气候、大气物理、大气环境方向的研究生都应该学习和了解的内容,是研究生知识体系中的重要一环。因此,边界层气象学在本学科的研究生课程体系中是不可或缺的组成部分,是具有基础性的专业课程。

### 二、先修课程

高等数学、数学物理方法、大气物理学、流体力学、大气湍流、动力气象学等。

### 三、课程目标

大气边界层是大气科学中最前沿性的领域之一,本课程旨在加强学生对大气湍流和大气边界层基本观测原理、主要研究方法和基础理论的理解和应用,培养和提高学生的实际科研能力,为今后顺利开展科学研究和业务服务工作打下良好基础。

修完本门课程后要掌握的知识包括:大气湍流的基本知识以及观测与分析的基本方法;地-气湍流交换通量的近地层相似理论;不稳定边界层及其湍流过程的认识与描述;稳定边界层及其湍流过程的认识与描述;边界层大气控制方程的闭合问题及目前使用的闭合方案;湍流大气的数值模拟方法。

修完本门课程后应具备的能力:利用一些分析工具(谱分析、小波变换、希尔伯特-黄变换等)分析湍流行为特征的能力;运用白金汉方法进行湍流过程的尺度分析、寻找与确定边界层相



似关系的能力,借助数值模拟手段研究相关问题并解读湍流过程作用的能力。

#### 四、适用对象

大气科学一级学科的硕士研究生,物理海洋、环境科学等一级学科的部分学科方向研究生。

#### 五、授课方式

主要采用课堂教学方式,教学方法采用课堂讲授、课堂专题讨论、作业、课堂交流等。

课堂授课以 PPT 展示授课内容、教师讲解的方式进行;课堂专题讨论针对专门问题,学生课外检索并阅读相关文献,整理归纳成 PPT 在课堂上进行讨论;作业课堂交流由学生把作业结果做成 PPT 拿到课堂进行讲解交流。

通过上述授课方式使学生主动学习、思考,训练和提高了动手的能力。

#### 六、课程内容

##### 1. 大气边界层基本特征

内容包括:① 基本观测事实,大气边界层的定义;② 层流与湍流,机械湍流和热力湍流及切变不稳定;③ 边界层垂直结构与湍流的关系,边界层的日变化;④ 国内外著名的大气边界层观测试验,试验揭示的重要现象及由此获得的重要认识;⑤ 边界层大气与自由大气不同特征,边界层大气在地球大气系统中的作用。

##### 2. 湍流的描述——统计方法与尺度分析

内容包括:① 雷诺数与湍流,湍流量的提取,基本统计方法;② 相关函数、结构函数、泰勒“冻结”假说;③ 傅里叶变换、小波变换、希尔伯特-黄变换及其在湍流分析中的应用;④ 能谱、标量谱、协谱、谱隙,湍流通量,湍流特征量;⑤ 湍流尺度与串级过程,正向串级与反向串级,雷诺数大小对湍流行为的影响,雷诺数相似。

##### 3. 边界层大气的控制方程

内容包括:① 瞬时量方程,雷诺平均(即系综平均)概念和雷诺平均计算法则,平均方程和脉动量方程;② 标量方差的收支方程,湍流通量的预报方程,湍流能量 TKE 的收支方程;③ 湍流势能 TPE 及湍流全能量方程,平均动能 MKE 及其与湍流的相互作用;④ 尺度分析法则及方程各项的量级分析,依据空间平均方程和次网格量方程理解湍流能量和标量方差的尺度间传递,依据方程理解二维湍流与三维湍流的行为异同,依据方程获得准平稳假设和局地均匀假设的尺度依据。

##### 4. 湍流闭合方案

内容包括:① 边界层控制方程组的闭合问题;② 一阶闭合方案,湍流能量闭合方案,高阶闭合方案,非局地闭合方案;③ 湍流闭合方案在数值模式中的应用,不同边界层闭合模式对边界层高度的诊断判据,边界层湍流闭合方案与近地层方案的匹配。

##### 5. 近地层相似理论

内容包括:① 湍流稳定度概念与稳定度参数;② 近地层的风、温廓线及稳定度的影响,地表的动力学粗糙度和标量粗糙度及其对湍流交换的影响,白金汉定理( $\pi$ 定理)——量纲分析方法,莫宁-奥布霍夫(MO)相似理论,MO 相似理论的局限性;常通量层的约束条件;湍流统计量

的相似关系;陆-气、海-气通量的参数化方案。

#### 6. 边界条件和外部强迫

内容包括:① 有效地面湍流通量,地表能量平衡关系,地表长/短波辐射收支;② 界面上的通量,拖曳系数法,波文比法,空气动力学阻抗法;③ 蒸发过程,湿表面的蒸发,植被冠层的蒸发,不饱和土壤的蒸发,地表上的凝结过程;④ 复杂下垫面上的气流,内边界层与风程,植被冠层/城市冠层对气流的影响,过山气流;⑤ 局地环流,海陆风环流,山谷风环流,热岛环流,绿洲环流,等。

#### 7. 不稳定边界层

内容包括:① 对流边界层垂直结构特征,混合层平均量、湍流通量及方差的垂直分布;② 混合层相似参数,混合层 TKE 收支,混合层动量平衡——正压和斜压情形;③ 混合层的保守标量场,混合层标量扩散的 bottom-up 和 top-down 结构,混合层标量扩散的 K 闭合方案一般形式,混合层温度廓线形状与热通量廓线形状的关系,混合层水汽廓线形状与水汽通量廓线形状的关系;④ 夹卷层与夹卷过程,描述夹卷过程的特征量——夹卷通量比,夹卷速度及夹卷速度的参数化。

#### 8. 稳定边界层

内容包括:① 稳定边界层厚度定义,稳定边界层强度,稳定边界层平均量、方差和湍流通量的垂直分布特征;② 稳定边界层相似,稳定边界层速度、位温、动量通量及热通量的廓线公式;③ 湍流特征及其对湍流通量的影响,稳定边界层的局地相似理论、HOST 理论;④ 稳定边界层的演变,稳定边界层厚度的增长速率,夜间低空急流——惯性振荡;⑤ 稳定边界层气流与地表之间脱耦,维持稳定边界层湍流的约束条件,重力波对稳定边界层湍流的影响。

#### 9. 边界层云与云覆盖的边界层

内容包括:① 有云大气的热力学特征,与湿过程相关热力学变量及其物理意义,保守变量的热力学图解及其对应的物理过程,条件不稳定判据,云底高度、自由对流高度、对流极限高度、云顶高度及对流不稳定能量,包含湍流过程的保守变量方程;② 云中辐射过程,云中短波/长波辐射通量计算,云反照率和短波吸收及其参数化;③ 云顶夹卷过程及其参数化,夹卷不稳定及其判据;④ 晴天积云的不同类型,云的尺度分布特征,云的起始时间和云覆盖率的参数化,云中平均量垂直廓线和云中通量的参数化,云对混合层的反馈作用;⑤ 层积云中平均量和通量的垂直廓线,维持层积云的若干物理过程,层积云与边界层过程的耦合与失耦及其发生条件;⑥ 云覆盖的陆上、海上边界层一般特征。

#### 10. 湍流边界层的大涡数值模拟

内容包括:① 大涡模拟介绍,大涡模拟原理,大涡模拟发展历程;② 滤波与体积平均方程,次网格参数化方案,包含湿过程的热力学方程;③ 大涡模式的数值方案,边界条件,初始扰动,吸收层设置,以及模拟结果的后处理;④ 大涡模拟应用,自由对流边界层模拟,受地转风强迫的对流边界层模拟,中性边界层模拟,稳定边界层模拟,有云覆盖的边界层模拟;⑤ 大涡模拟研究的一些重要结果,对流边界层大涡结构,切变对夹卷过程的影响,地表热力非均匀性对边界层级级环流和湍流结构的影响,海陆风环流的动力学特征。

■ 重点:柯尔莫哥洛夫湍流串级理论的物理内涵;尺度分析方法和湍流行为的尺度分析;湍流能量方程、标量方差方程、湍流通量方程中各项的物理解读;莫宁-奥布霍夫相似理论的适用性

和局限性;稳定边界层湍流行为特征及其对湍流通量的影响;边界层云与边界层过程的相互作用等。这些内容既是重点也是难点,需要通过深度解读才能使學生真正理解并获得相应的认识。只有建立了认识才能具备思考的能力,有了思考的能力才具有探索和解决问题的能力,这是研究生培养要达到的目的。

## 七、考核要求

考核方式:考试+作业+课堂交流表现。

考核标准:考试合格(了解基本知识、基本方法、基本原理),完成作业(应用基本知识、基本方法、基本原理),课堂交流(理解、归纳总结、分析提问、语言表达)。其中考试占40%,作业占30%,课堂交流占30%。

## 八、编写成员名单

孙鉴泞(南京大学)、盛立芳(中国海洋大学)、张庆红(北京大学)、高山红(中国海洋大学)

# 08 气候动力学

## 一、课程概述

气候动力学是大气科学一级学科研究生的核心专业课程之一,主要讲授气候系统的多尺度变化特征、演变过程及其有关的动力学理论。通过本课程的学习,要求学生深入认识各类气候现象的变化规律及其背后的动力学机理,并培养从流体力学观点出发,运用数学、物理等方法,探索新的气候变化信号,并结合现代气候系统动力学理论对其进行动力学解释的能力。气候动力学课程旨在为学生建立宏观的气候认识,为进一步开展“极端气候”“区域气候”“古气候”等分支的学习和研究奠定必要的基础。

## 二、先修课程

流体力学、大气动力学、天气学原理、现代气候学基础、数值天气预报。

## 三、课程目标

修完本课程后,本学科研究生应掌握分析各类气候现象的基本思路及方法;深入认识经典气候现象变化的规律及其背后的动力学机制;使本学科研究生具备发现新的气候变化信号并对其形成的机制进行动力学解释的能力。

## 四、适用对象

本学科硕士研究生。

## 五、授课方式

拟按照课程内容分为各专题板块,每一板块均采用任课老师课堂讲授、学生分组讨论以及国内外知名专家学者前沿讲座相结合的方式穿插进行。初步施行方法如下:

任课老师讲授专题板块的气候变化现象、分析方法以及经典理论;学生分组阅读文献,汇报交流该专题板块相关领域的最新研究成果,重点(从研究思路、研究方法、技术路线等方面)讨论该专题板块与自己科研工作的可能结合点;邀请国内外对应领域的知名专家学者进行学术报告,或由任课老师和学生一起观看国际知名大学的网络慕课或学术报告会,学习该领域最新的科研成果。

## 六、课程内容

(各学校可根据教学计划及课程教学时数,从中选择重点教学内容)

### 1. 绪论

包括气候变化与现代气候系统简介两部分。主要内容:① 气候变化的基本概念(例如,气候变化的时间尺度以及气候突变等概念);② 古气候变化规律以及古气候重建方法;③ 气候变化与人类活动的关系(气候变化对粮食生产、经济发展以及文明变迁等的作用);④ 气候研究的发展历程、各大气候研究计划,重点介绍气候变化的可预报性研究计划;⑤ 五大圈层的组成,重点介绍大气圈、水圈、岩石圈、冰雪圈、生物圈的结构及其运动或演变过程(例如,大气环流、洋流,以及褶皱等岩石圈演变过程);⑥ 大气运动基本方程组,重点介绍运动方程、连续方程、热流量方程(能量方程)以及水汽方程的各种形式,以及物理含义,补充介绍角动量方程、涡度方程、位涡方程等;⑦ 五大圈层之间的相互作用(例如海气相互作用过程、生物-地球物理反馈等陆气相互作用过程)。

### 2. 低频环流型的动力学

主要内容:① 大气低频振荡的概念、传播特征,区分 MJO、BSISO 等概念,并重点介绍 MJO 以及 BSISO 的三维结构以及传播特征(范围、速度等);② 大气低频振荡的生成、传播机制(包括经典东传机制:Wave-CISK 机制、蒸发-风反馈机制、摩擦辐合反馈机制、海气相互作用机制,以及季风区北传机制:东风切变机制、水汽机制);③ 阻塞系统的概念及其特征(阻塞高压以及切断低压的概念、基本特征、阻塞系统的发展、维持以及崩溃过程);④ 阻塞系统的经典理论(多平衡态理论、共振理论、孤立波理论以及湿模态理论)。

### 3. Rossby 波动力学

主要内容:① 海平面以及对流层中层的遥相关型,例如北半球冬季对流层中层 500hPa 的 PNA、WP、WA 等遥相关型,北半球夏季的 PJ 波列, EAP 型遥相关,补充介绍南半球遥相关型;② 长波能量频散概念,以及大圆理论,重点介绍大圆理论的推导过程;③ 行星波的能量通量,包括 EP 通量、波活动通量、波作用密度等概念,以及计算;④ 斜压不稳定、大气风暴轴及 Webster 的西风通道理论;⑤ Rossby 波的波源理论及应用,包括动力学推导与物理意义。

### 4. 海-气相互作用

主要内容:① 大尺度海-气相互作用的基本特征(介绍风应力、海洋混合层、风生环流、Ekman 输送等概念,大气环流及洋流的三维分布特征),以及 ENSO 循环特征;② 经典的 ENSO

循环动力学机制(延迟振子理论、充-放电理论),补充介绍暖舌型厄尔尼诺现象;③ ENSO 对全球天气、气候的影响,重点介绍其对中国地区降水、温度等的影响;④ 大气低频振荡与 ENSO 的相互作用(ISO/MJO 对 ENSO 事件的触发作用,ENSO 对 MJO/ISO 传播范围的调控);⑤ 黑潮延伸体的概念及其特征;⑥ 太平洋年代际振荡(PDO)、大西洋年代际振荡(AMO)的概念及其演变规律。

#### 5. 对流层-平流层相互作用

主要内容:① 平流层的定义和主要特征(例如平流层的定义、温度垂直结构、三维环流等);② 准定常 Rossby 波的垂直传播,重点介绍由准地转位涡方程推导准定常 Rossby 波垂直传播的条件;③ 平流层的波流相互作用(剩余环流,及其有关的物质输送和能量输送);④ 平流层爆发性增温的概念及特征;⑤ 平流层与对流层物质、热量与动量交换(STE)。

#### 6. 海冰-大气相互作用

主要内容:① 海冰的基本概念(海冰的定义、组成、分类,以及海冰相关术语:例如海冰密集度、水道、成脊作用、叠挤作用等);② 海冰在气候系统中的作用(改变地表反照率、调控能量、动量交换等);③ 海冰的动力、热力学方程;④ 北极海冰减少的观测事实以及模拟。

#### 7. 陆-气相互作用

主要内容:① 陆-气相互作用中的基本概念,例如感热通量、碳通量、氮通量、碳循环、氮循环、GPP、NEE、植被蒸腾、土壤蒸发等物理量的定义及物理、化学过程;② 陆-气相互作用数据来源及其不确定性,主要介绍通量塔观测数据、遥感反演数据以及模式数据,重点介绍各类数据的获取方法、时空分辨率以及不确定性来源;③ 土壤温度和湿度的反馈(例如土壤温度或湿度异常对于季风建立迟早、降水强度等的影响);④ 植被对气候系统的反馈(例如植被对地表反照率、地气能量、物质交换的影响等过程);⑤ 陆面模式的发展,包括陆面模式的框架、主要参数化,以及陆面模式的不确定性来源。

#### 8. 青藏高原气候动力学

主要内容:① 作为地球的“第三极”青藏高原对全球大气的动力、热力影响,对我国天气、气候及东亚季风系统的影响;② 全球变暖背景下,青藏高原气候变化的观测事实与归因、人类活动的影响及机制。

## 七、考核要求

采用期末考试(50%)和平时成绩(50%)结合的考核方式。平时成绩主要根据学生课堂讨论的表现评分,重点考查学生对于科学问题的独立思考能力;期末考试采取闭卷考试,或者课后小论文或读书报告等多种形式,重点考查学生对本课程教授的气候系统变化规律及机理的认识程度。

## 八、编写成员名单

李双林[中国地质大学(武汉)]、李健颖[中国地质大学(武汉)]、陈权亮(成都信息工程大学)

## 09 大洋环流和海气相互作用及其数值模拟

### 一、课程概述

本课程主要介绍大洋环流和海气相互作用的基本概念、观测事实以及主流的动力学理论,并结合海洋环流模式和海气耦合模式的模拟结果,诠释大洋环流和海气相互作用的基本概念和动力学理论,重点分析大洋环流和海气相互作用领域中几个受关注程度较大的问题,同时介绍有关模式设计和模式评估及其应用的初步知识。本课程可以作为气候数值模拟的入门课程之一,属于大气科学一级学科研究生的核心专业课程。

### 二、先修课程

流体力学、动力气象或者物理海洋、数学物理方法、计算方法。

### 三、课程目标

通过本课程教学,使学生了解现代大洋环流和海气相互作用的基本概念、观测事实,掌握本领域研究方面的最主流的基本理论,并能够跟上最新研究进展。特别是:① 大洋环流的观测事实和基本动力学理论;② 大尺度海气相互作用如厄尔尼诺-南方涛动的观测事实和机理;③ 海洋环流模式和耦合气候模式的初步介绍;④ 数值模拟在海气相互作用的典型应用。

### 四、适用对象

大气和海洋科学领域的硕士研究生。

### 五、授课方式

以课程讲授为主,辅以文献阅读和课堂讨论,有条件的学校可以开展数值模拟教学实习。

### 六、课程内容

鉴于各高校课程研究侧重点和课时各不相同,本课程教学内容分为必选和自选两部分。必选部分内容涵盖了大洋环流和海气相互作用领域最基本的概念和理论,是本课程的核心内容,建议重点讲授;自选部分可作为必选部分的拓展,用于在课时比较充足时进一步拓宽学生的知识面,特别是加强对学生在数值模拟方面的训练。

#### (一) 教学内容(必选部分)

##### 1. 大洋环流和海气相互作用研究现状:观测、理论和数值模拟

本课程教学的科学意义、历史发展回顾及教学内容介绍;热带大尺度海洋环流的观测事实和动力机理,包括赤道暖池、冷舌和温跃层,赤道大尺度波动,风生环流的 Sverdrup 理论、西边界流强化现象和机理;“岛屿定律”及印度尼西亚贯穿流(ITF)的事实及其在两大洋交换中的作用,热盐环流等;气候数值模式的基本原理、模拟不确定性、模式评估和气候模式国际比

较计划。

## 2. 海气界面通量-热量、动量和淡水通量

基于原始的流体力学方程组介绍海气湍流交换的基本原理及其湍流参数化的概念;风应力参数化和风应力产品;辐射热通量、感热与潜流热通量、淡水通量的参数化;云在海气相互作用过程中的作用,及云对辐射通量的影响;淡水通量;海洋模式和海气耦合模式在海气界面通量计算的主要区别;大洋环流模式的控制方程组和边界条件。

## 3. 厄尔尼诺和南方涛动(ENSO)

介绍气候系统中最显著的海气耦合模态:年际时间尺度的 El Niño—Southern Oscillation (ENSO)模态的基本观测事实和对全球气候系统的影响;热带 Bjerknes 海气正反馈过程;ENSO 循环的负反馈机理,赤道波动在 ENSO 循环中的作用,ENSO 循环的延迟振子(Delayed Oscillator)和充放电理论(Recharge-Discharge Oscillator);大气环流对赤道海温异常的响应,Matsumo-Gill 模态和 Lindzen-Nigam 模态的物理机制及其区别;目前世界上主要的海气耦合模式模拟 ENSO 事件的能力及存在的问题。

## 4. 中高纬度海气相互作用

介绍热带与中高纬度海气相互作用的不同特征;中高纬度大气对海洋的强迫以及海洋的弱反馈作用;热带大洋影响中高纬度海洋变率的“大气桥”理论;国内外相关的数值模拟研究;太平洋年代际变化(IPO/PDO)和大西洋年代际变化(AMO);热盐环流的基本特征及其物理机理,热盐环流在气候系统物质和能量循环过程中的作用。

## 5. 全球变暖事实、归因分析及未来预估

介绍地质时期和 20 世纪全球平均表面温度变化的观测事实和“增强温室效应”的概念;气候系统中能量收支的观测事实及其机理;水汽反馈在全球变暖中的作用;海洋环流在全球变暖中的作用;过去气候变化的检测和归因分析;未来气候变化的预估;国际耦合模式比较计划(CMIP)介绍,CMIP 模式模拟的过去、现在和未来的气候变化。

### (二) 教学内容(自选部分)

#### 1. 云对海气相互作用的影响

介绍云-辐射相互作用对气候系统能量循环和水循环的影响;与云有关的强迫和反馈过程对气候的重要作用;云的形成过程和气候系统模式中云的参数化问题;耦合模式中普遍存在的“双赤道辐合带”(Double ITCZ)的模拟偏差;中国区域云辐射强迫和反馈的特殊性。

#### 2. 海洋环流数值模式的动力框架和物理参数化过程

介绍大洋环流模式的发展历史;基本近似和假定、方程组和边界条件;“刚盖近似(rigid-lid approximation)”和自由面模式;海洋模式差分格式设计要点,显式、半隐式和隐式差分格式,蛙跳格式和 Asslin 滤波、正斜压分解算法,质量守恒和能量守恒,计算稳定性;水平动量摩擦的参数化:常系数方案和非常系数方案;中尺度涡的参数化的基本原理;海表混合层参数化:块体方案、K 理论和湍流闭合方案的原理;海洋混合过程参数化研究的现状。

#### 3. 海洋环流模式教学实习

以大气物理研究所自主研发的全球海洋环流模式 LICOM 作为样本教授学生运行海洋模式和进行敏感性数值试验,主要内容包括:计算机编译和运行环境设置,全球海洋模式 LICOM 的模式地形、强迫场和初始场及其运行参数的设置,模拟结果的基本诊断分析;利用不同的风应力强

迫全球海洋模式 LICOM, 研究海洋环流对风应力异常的响应; 改变北大西洋淡水通量边界条件, 探讨热盐环流对边界条件的敏感性。

#### 4. 季风区的海气相互作用过程

印亚太季风区是全球海气相互作用最为活跃的区域之一, 季风的活动与海气相互作用息息相关。介绍印亚太季风区海气相互作用的特征及其与季风活动的联系规律和机理, 内容包括: 南海夏季风和印度季风爆发前后的海气通量特征; 季风活动与海洋物理环境变化的联系规律和机理; 季风区季节内振荡的海气耦合特征和机理等。

### 七、考核要求

本课程要求学生掌握现代大洋环流和海气相互作用研究方面的基本动力学理论和最新进展, 考核重点是: ① 大洋环流的观测事实和基本动力学理论; ② 大尺度海气相互作用的观测事实和机理; ③ 了解气候数值模式的基本原理和适用范围, 及其数值模拟在大洋环流和海气相互作用研究中的作用和意义。可采用书面作业、期终考试相结合的形式考核学生对所学知识的理解和掌握程度, 建议有条件的学校采用上机实习的方式加强学生对气候数值模拟的理解和认识。

### 八、编写成员名单

俞永强(中国科学院大气物理研究所)、黎伟标(中山大学)、林鹏飞(中国科学院大气物理研究所)、刘海龙(中国科学院大气物理研究所)、王桂华(复旦大学)、徐建军(广东海洋大学)、杨崧(中山大学)、郑伟鹏(中国科学院大气物理研究所)、周林(国防科技大学)、周天军(中国科学院大气物理研究所)

## 10 地球系统数值模拟

### 一、课程概述

数值模拟的发展源于人类社会对天气/气候预报的需求, 主要是对描述地球大气过程的一组微分方程进行数值求解。随着社会的不断发展, 人类活动与生存环境变化的关系越来越密切。人们也逐渐认识到影响天气/气候变化的因子涉及地球系统各圈层(大气圈、水圈、生物圈、冰雪圈和岩石圈)之间的相互作用。随着臭氧洞出现、全球变暖、极端天气/气候事件频发, 使得人类社会的可持续性发展受到严重威胁, 而地球系统数值模拟已成为更深入认识和更准确预测、预估人类生存环境在古、今和未来各种时空尺度上变化的主要工具。本课程将系统地介绍影响地球各圈层的主要物理/化学/生化过程、各圈层间的相互作用、各圈层模式、多圈层耦合模式及其模拟性能, 以及相关的前沿科学问题和发展方向。其中的实习课拟培养研究生对地球系统各模块的实际应用能力。本课程的设计旨在拓展研究生在地球系统科学、数值模式和模拟



方法等方面的视野,为将来根据研究和业务工作需要灵活运用和改进模式打下坚实基础。本课程是大气科学一级学科研究生的核心专业课程。

## 二、先修课程

大气科学概论、高级计算机语言(比如 Fortran90)、数值计算方法、动力气象学、数值天气预报,以及海洋和化学等。

## 三、课程目标

掌握控制大气、海洋和陆面等地球系统分量的主要过程以及分量系统之间的耦合过程;各种模式过程的描述方式;各种分量和耦合模式的用途及优缺点;具备模式运行、改进和模拟结果分析评估能力。

## 四、适用对象

本学科硕士研究生。

## 五、授课方式

本课程的主要目的不仅要求学生了解模式,更重要的是培养学生应用和改进模式的能力。因此本课程采用了以课堂教学和模拟实验相结合的教学方式,要求学生通过本课程的实验课至少学会使用和掌握一种地球系统模块,并注重培养研究生在研究报告的撰写和口头报告方面的能力。

## 六、课程内容

本课程主要分成下面五个部分。

### (一) 地球系统概述

#### 1. 地球系统简介

内容包括:① 构成地球系统的各个圈层及地球系统模式的主要用途;② 在地球 45 亿年的历史长河中各圈层的相互作用;③ 地球历史上的主要地质年代(如古生代、中生代和新生代等);④ 重大地球生物事件(如大氧化、寒武纪和白垩纪等);⑤ 大陆漂移和青藏高原的形成;⑥ 地球系统科学的发展简史;⑦ 人类世和未来地球计划。

#### 2. 气候系统简介

内容包括:① 古气候系统概述:介绍地球 45 亿年的主要气候变化,从上亿年的太阳辐射变化、大气成分和温度演变、典型的暖期和雪球期到近几十万年的冰期-间冰期循环;② 现代气候系统概述:介绍全球能量平衡、近百年气候变化、全球大气/海洋环流、典型局地环流系统(比如太平洋和大西洋西边界流等)、南北极海冰和全球植被系统等。

#### 3. 气候系统模式简介

内容包括:① 数值模拟的基本概念(如控制方程、离散化方法、参数化、初边界条件);② 气候系统模式的发展简史(从早期天气预报使用的正压涡度方程模式到 IPCC 使用的全球大气环流、海气耦合、地球系统模式);③ 简单气候模式(如能量平衡模式 EBM);④ 中等复杂程度气候

模式(如 EMIC);⑤ 完全耦合的复杂气候系统模式;⑥ 复杂的地球系统模式(包括地球化学系统分量模块等)。

## (二) 气候子系统

### 1. 大气子系统

内容包括:① 主要的经圈和纬圈环流;② 热带大气系统(如赤道辐合带、副热带高压和季风系统等);③ 中纬度气旋和锋面系统;④ 对流和云系统;⑤ WCRP 关于大气环流系统研究的主要科学问题。

### 2. 海洋子系统

内容包括:① 风生环流的形成;② 温跃层的形成和地转流;③ 西边界流和 Sverdrup 平衡;④ 翻转流系统;⑤ 赤道洋流系统和 ENSO。

### 3. 陆面子系统

内容包括:① 陆气相互作用概念;② 陆气相互作用和气候研究;③ 陆气相互作用和极端气候;④ 陆气相互作用问题与展望。

### 4. 冰雪子系统

内容包括:① 冰雪圈的范畴、变化、过程和机理;② 冰雪圈与大气圈的反馈机制;③ 冰雪圈与水循环和水资源;④ 冰雪圈与生物圈的相互作用;⑤ 冰雪圈与自然灾害。

## (三) 气候系统分量模式

### 1. 大气环流模式

内容包括:① 发展数值模式的主要步骤;② 大气环流模式的主要物理过程;③ 控制方程、坐标系统和差分方法;④ 主要的参数化过程;⑤ 早期对流参数化方法;⑥ 边界层参数化方法;⑦ 云量参数化方法;⑧ 质量通量(Mass-Flux)参数化方法;⑨ 辐射过程参数化方法;⑩ 大气环流模式最新进展和展望。

### 2. 海洋环流模式

内容包括:① 简单海洋模式(如浅水方程模式、ENSO 理论模式);② 中等程度海洋模式;③ 复杂的海洋环流模式。

### 3. 海冰模式

内容包括:① 海冰模拟的重要意义;② 影响海冰变化的动力过程和热力过程;③ 海冰控制方程;④ 模式对南/北极海冰的模拟。

### 4. 陆面过程模式

内容包括:① 影响陆面的主要物理过程;② 陆面过程参数化方法;③ 三代陆面模式介绍;④ 陆面过程的模拟;⑤ 陆面过程研究和模拟最新进展和动态。

### 5. 资料同化系统

内容包括:① 数值预报的不确定性和可预报性问题;② 资料同化的基础知识;③ 介绍一个资料同化的例子;④ 三维和四维变分同化方法;⑤ Kalman Filter 同化方法;⑥ 资料同化中的主要困难。

### 6. 地球化学系统模式

内容包括:① 地球化学系统简介;② 全球碳循环系统;③ 全球氮循环系统;④ 全球氧循环系统;⑤ 地球化学系统模拟。

#### (四) 耦合模式系统

##### 1. 海气耦合模式

内容包括:① 简单海气耦合模式;② 中等程度海气耦合模式;③ 复杂的海气耦合模式;④ 海气耦合模式的前沿问题(如双辐合带等)。

##### 2. 地球系统模式

内容包括:① 简单地球系统模式(EBM);② 中等程度地球系统模式(EMIC);③ 复杂的地球系统模式(ESM);④ 地球系统模式的前沿问题。

#### (五) 气候系统模式的应用

##### 1. 天气-气候模拟

内容包括:① 天气系统模拟;② 气候系统模拟;③ 季风系统模拟;④ 敏感性数值模拟试验(如模式参数、海温、青藏高原、海冰和生态等);⑤ 天气-气候系统模拟前沿问题。

##### 2. 天气-气候预测

内容包括:① 天气-气候一体化(无缝隙)预测;② 次季节到季节(Subseasonal-to-Seasonal, S2S)预测;③ 季节到年代际(Seasonal-to-Decadal, S2D)预测;④ 天气-气候预测敏感性试验(如Transpose-AMIP等);⑤ 无缝隙预测相关研究计划。

##### 3. 古气候模拟

内容包括:① 古气候模拟的目的和意义;② 平衡态模拟实例;③ 瞬变连续积分模拟实验实例;④ 历史上重要古气候事件的归因模拟。

##### 4. 气候变化预估

内容包括:① 历届气候变化预估报告简介;② 观测到的气候变化信号;③ 气候变化的影响和归因;④ 对未来气候变化的预估(AR5);⑤ 气候变化预估的不确定性和新问题;⑥ 巴黎协定和IPCC AR6。

■ 重点:地球各圈层相互作用及重大地质事件(如大氧化、西藏高原的形成);重要的古气候变化和现代气候变率;从简单、中等程度到复杂的各种地球系统分量、资料同化系统及气候耦合系统模式;大气环流系统、大气对流和云过程,海洋环流系统、陆面系统、冰雪系统和地球化学系统;各种地球系统模式的发展过程及其在古气候/现代气候模拟、敏感性试验、天气-气候预测、未来气候变化预估和地球系统演变等各方面的应用。

■ 难点:内容多而新,且时间、空间跨度大;各个系统的独特性以及涉及的多物理过程;海冰,资料同化和地球化学系统模式;系统耦合模式包含的分量模块多,涉及各模块内及各模块间相互作用的过程多而且复杂;在实习中安装、运行和使用这些模式并用以解决所面临的科学问题。

## 七、考核要求

本课程主要考核地球系统数值模拟的基本知识,以及需着重掌握的重点内容。课程考核主要采取期末考试的形式进行,考试方式可灵活安排(如书面报告、10~15分钟的口头报告等)。最终考核成绩可结合学生的出勤率、平时小测验、模拟实习等综合考虑。

## 八、编写成员名单

付秀华(复旦大学)、钟中(国防科技大学)

## 11 大气化学

### 一、课程概述

本课程是大气科学研究生的专业基础课,主要让学生掌握大气中化学成分的来源、形成机制、变化特征及其规律,以及大气化学成分的天气、气候影响等问题的基本认识和前沿进展。本课程的学习不仅可为从事大气物理以及环境科学的研究生打下坚实的理论基础,也可为从事气候变化、地球系统模式研发等方向的研究生提高参考。本课程可列为大气科学一级学科大气物理学和大气环境方向研究生的核心专业课程。

### 二、先修课程

大学化学、大气化学概论或者大气化学基础。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,掌握大气中痕量气体和气溶胶生成的主要化学过程及化学反应的基本理论知识,掌握相关方向主要科学前沿动态,以为从事大气环境方向科学研究或与天气、气候等方向的学科交叉研究或从事与大气环境方向的业务性工作奠定基础。

### 四、适用对象

本学科的硕士研究生。

### 五、授课方式

主要采用多媒体为主的互动式教学的方式,由教师引导性的讲解与研究生有针对性的文献阅读相结合、室内课程讲授与外场动手实践相结合;课后充分利用先进的网络信息技术,分享课程资料和专门问题的课后研讨,帮助学生熟练掌握和深入理解课堂所讲授内容。

### 六、课程内容

本课程的主要内容包括:

#### 第一章 大气成分组成及其源与汇

主要内容:① 地球大气的主要成分、大气痕量气体的主要组分与特征;② 大气主要成分的源、汇、循环及其关键控制过程;③ 大气成分的生命周期。

## 第二章 大气化学反应动力学基础

主要内容:① 大气化学反应动力学的基本概念与原理;② 大气光化学定律、光化学反应速率与光解常数;③ 影响大气光化学反应的主要气象要素;④ 大气中的气相、液相与非均相反应的基本概念与原理;⑤ 大气化学机制的研究手段。

## 第三章 平流层与对流层气相化学

主要内容:① 臭氧层、平流层基本化学过程以及平流层臭氧的生成反应;② 臭氧空洞与平流层臭氧损耗物质及其变化趋势与控制;③ 对流层臭氧、含氮化合物与含碳化合物的基本光化学过程;④ 背景大气和污染大气臭氧生成机制、臭氧与氮氧化物、挥发性含碳化合物的非线性关系;⑤ 大气自由基的收支与循环;⑥ 大气中 HONO 的来源、化学生成及其对大气环境的影响。

## 第四章 气溶胶无机化学基本原理

主要内容:① 气溶胶粒子中的主要无机离子成分组成;② 气溶胶无机离子的来源;③ 硫酸盐粒子生成的主要化学机制;④ 硝酸盐粒子生成的主要化学机制与过程;⑤ 气溶胶无机离子的液相化学;⑥ 气溶胶无机离子生成的非均相化学反应。

## 第五章 大气有机气溶胶及其生成

主要内容:① 大气气溶胶中的主要有机物成分;② 大气有机气溶胶的主要来源;③ 大气二次有机气溶胶的主要生成途径与主要反应机制;④ 当前大气二次有机气溶胶的主要研究进展。

## 第六章 化学物质沉降

主要内容:① 大气酸沉降的基本概念及其研究历程;② 降水化学的基本特征以及影响降水酸度的基本过程;③ 酸雨形成的基本机理及主要前体物;④ 含硫、含氮物质在酸雨形成中的主要氧化途径;⑤ 酸雨的环境效应及其临界负荷。

## 第七章 气溶胶粒径谱与新粒子生成

主要内容:① 大气气溶胶的形貌与粒径分布基本概念;② 气溶胶粒径谱以及分布函数的表征方法;③ 大气气溶胶粒子的模态及其特征;④ 大气气溶胶粒子的均相与非均相成核;⑤ 大气新粒子生成与增长的基本概念;⑥ 大气新粒子生成与增长的主要研究方法、测量手段与最新研究进展。

## 第八章 气溶胶的光学性质及气候效应

主要内容:① 大气气溶胶的光学性质;② 大气中主要的散射性气溶胶及其主要特性;③ 大气中主要的吸收性气溶胶及其主要特性;④ 大气中黑碳成分及其主要来源;⑤ 大气中棕碳成分及其主要来源;⑥ 吸收性气溶胶与大气边界层的相互作用机制及其对空气质量的影响;⑦ 大气气溶胶的直接与间接气候效应。

## 第九章 大气化学传输模式

主要内容:① 大气化学传输模式基本概念及其基本方程;② 大气化学箱体机理模型;③ 酸沉降模式与大气化学传输模式中的液相反应;④ 气溶胶热力学平衡模式和动力学模式;⑤ 大气化学传输模式中化学反应机制的简化;⑥ 大气化学传输模式的初边值条件及过程诊断(包括平流、垂直交换、沉降、化学生成与消耗等);⑦ 综合空气质量模式及其应用,包括当前主流大气化学传输模式(WRF-CMAQ、WRF-Chem、GEOS-Chem等)的主要原理与异同。

■ 重点:大气痕量气体的源汇及其控制过程,大气反应动力学,大气中的气相化学、液相化学、非均相化学;气溶胶的光学性质与粒径分布、大气气溶胶气候效应。

■ 难点:臭氧生成的 EKMA 曲线,二次气溶胶的生成,气溶胶非均相化学反应,痕量气体-气溶胶相互作用,新粒子生成与增长,大气化学传输模式中化学反应机制的简化,多尺度相互作用等。

## 七、考核要求

考核方式包括笔试和书面报告两部分,其中笔试主要考查学生基础知识的掌握和解决具体问题的能力,书面报告主要考查学生对于前沿动态的掌握和理解。

## 八、编写成员名单

丁爱军(南京大学)、林金泰(北京大学)、张强(清华大学)、薛丽坤(山东大学)、黄昕(南京大学)、王雪梅(暨南大学)

# 12 大气辐射学

## 一、课程概述

大气辐射学是描述地球大气系统中太阳光辐射和红外热辐射在地球-大气系统中传输、能量转换规律和机制,以及计算方法和应用范例的学科,可作为大气科学一级学科研究生的核心专业课。大气辐射学在气候系统数值模拟和气候变化研究、数值天气预报、大气和生态环境遥感与探测、电子通信工程、天文观测和军事工程等领域都具有重要的应用。

## 二、先修课程

高等数学、普通物理学、大气物理学。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,使学生能够了解大气辐射学的相关理论、各辐射分量的计算方法及其在天气气候数值模拟、气候变化研究和遥感与探测等领域的应用,包括:地球大气辐射的起源与辐射基本定律,大气吸收气体的光谱结构及吸收参数的精确计算理论与方法,球形和非球形粒子(包括气溶胶粒子和云粒子)的光散射理论及计算方法,行星大气的辐射传输原理、辐射传输的基本控制方程及其求解方法,大气辐射理论在地球大气辐射收支中的应用,在全球气候模式及气候变化研究中的应用,以及在大气和生态环境遥感探测中的应用;使学生具备深入从事大气辐射理论研究、数值模拟研究、气候变化研究和地学相关领域的遥感探测研究的理论基础。

## 四、适用对象

气候模拟和气候变化、数值天气预报、大气物理与大气化学、大气与生态环境遥感探测、天

文观测、电子通信工程、军事应用等方向的硕士研究生。

## 五、授课方式

课堂以教师讲授基本理论和方法为主,同时穿插分组讨论;课程后期安排课程实践,教授学生利用计算机了解和掌握一个辐射传输模式(用 Fortran 程序编写),进行大气辐射量的数值计算,来强化和应用已学习的理论知识。

布置课后作业、文献调研,同时建立微信或 QQ 群进行互动交流、讨论和答疑。

## 六、课程内容

### 1. 大气辐射的基本知识

介绍大气辐射基本物理量的定义和单位;着重介绍四个基本辐射定律,包括普朗克(Planck)辐射定律、斯蒂芬-玻尔兹曼(Stefan-Boltzmann)定律、维恩(Wien)位移定律和基尔霍夫(Kirchhoff)定律;阐述热力学平衡和局地热力学的概念。重点介绍气体分子能级跃迁的基本类型及所形成的吸收带的基本特征,分子吸收谱线的线型特征与温度和气压的关系及其描述方法;在辐射传输的引论中重点介绍比尔-布格-朗伯(Beer-Bouguer-Lambert)定律、施瓦氏(Schwarzschild)方程及求解。

■ 难点:四大辐射定律和施瓦氏方程。

### 2. 大气顶的太阳辐射

介绍太阳的结构及其表面的活动,包括黑子和耀斑的概念及其与地球大气系统的潜在联系;介绍地球绕日公转轨道,讲解轨道偏心率、黄赤交角及岁差轨道三要素对到达地气系统辐射收支的影响。重点介绍太阳常数的概念及变化特征,如何测量大气顶的太阳光谱和太阳常数,基于比尔-布格-朗伯(Beer-Bouguer-Lambert)定律,主要介绍长法测量大气顶太阳光谱的原理;讲解计算大气顶日射量所涉及的关键变量,包括太阳天顶角、太阳赤纬、日地平均距离、时角等,大气顶日射量的计算方法;介绍大气顶日射量在地球不同纬度、不同时间的分布特征。

■ 难点:大气顶日射量的计算方法。

### 3. 太阳辐射在大气中的吸收和散射

介绍地球大气组成、结构及其历史演变,包括大气温度和气压的垂直分布的基本结构;大气的主要成分,特别是对辐射过程有重要影响的温室气体和气溶胶成分的浓度结构及其时空变化;城市化和工业化如何引起当代大气成分浓度和结构的变化及其对气候和环境的影响。重点介绍地球大气中不同气体分子的主要吸收带及其分布,分子光谱资料汇编的主要参数和应用;大气分子散射的 Rayleigh 散射理论及其基本特征,粒子的光散射及其近似处理方法;行星大气中的多次散射和吸收过程,以及辐射传输的近似处理方法,如单次散射近似方法;涵盖整个太阳光谱地大气短波(太阳)加热率的计算。

■ 难点:辐射传输的近似处理方法。

### 4. 大气中的长波辐射传输

介绍热红外光谱和温室效应,大气中各种温室气体对热红外辐射的吸收与发射;长波辐射传输的理论和计算方法,辐射传输计算中的光谱积分方法:逐线积分(Line-By-Line)方法、K-分

布方法、相关 K-分布方法和带模式,包括基本知识及其在非均质大气中的应用以及对谱线重叠的几种处理方法和优缺点。首先阐述透过率和吸收率特别是非均匀路径的透过率计算的重要性。其次,介绍可作为基准计算模式的逐线积分模式,包括积分样点的选取、半宽度、谱线位置和谱线强度的近似处理以及线翼截断误差估计。介绍经典的规则带模式和随机带模式,讨论不同线强分布的带模式平均吸收的近似表达和洛伦兹线型的带模式表达以及 Curtis-Godson(CG)近似在随机带模式中的应用方法。重点讨论能高效准确地完成吸收系数计算并获得广泛应用的 K-分布模式和可应用于非均质大气地相关 K-分布模式;计算红外辐射通量和红外冷却率的方法:宽带发射率和牛顿冷却近似;有云大气中的红外辐射传输理论:基本知识、云和地面间的红外辐射交换,长波辐射计算中的二流近似和四流近似,以及在热红外光谱区大气红外冷却率的计算。

■ 难点:相关 K-分布方法及其应用,二流近似和四流近似。

#### 5. 大气中粒子的光散射理论

重点介绍球形粒子的 Mie 理论;简要介绍 Mie 散射理论推导,重点解释推导结果及应用;介绍非球形粒子的光散射计算方法和几何光学;重点介绍冰晶的光散射理论和方法,如何求解冰晶的光学性质;介绍非球形气溶胶的光散射及其处理方法,以沙尘气溶胶为例,给出计算结果和解释。

■ 难点:非球形粒子的光散射计算方法。

#### 6. 行星大气的辐射传输原理

重点介绍行星大气中辐射传输的基本理论、辐射传输方程及其求解方法;引入辐射传输方程的普遍表达形式,介绍辐射传输方程中基本物理量的物理意义、介质辐射特性参数的物理意义;以研究平面平行大气的辐射传输方程为例,介绍平面平行大气辐射传输方程的几种典型解法及其应用,如离散坐标法、球谐函数展开法、累加法、Monte Carlo 方法等,也介绍有用的近似解析法,如单次散射近似方法,逐次散射近似方法、二流近似和 Eddington 近似等。对获得广泛应用的离散坐标法、累加法、逐次散射法作重点介绍,对云的三维辐射传输方法、考虑偏振的辐射传输做一些简要介绍。

■ 难点:辐射传输的近似数值解法。

#### 7. 辐射与气候

重点介绍地气系统的辐射收支、辐射强迫的基本概念及重要物理意义;分别介绍从太空观测的辐射收支和地表的辐射收支、利用卫星观测资料求得的云的辐射强迫、对大气的辐射加热率和冷却率;重点介绍辐射平衡、辐射和对流平衡;简要介绍一维气候模式中的辐射:CO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、CH<sub>4</sub>、CFCs 等气体的温室效应、考虑辐射反馈、气溶胶辐射效应、云的辐射强迫;介绍能量平衡气候模式中的辐射:大气和地面的能量收支,太阳日射扰动引起的辐射强迫的理论与计算;介绍全球气候模式中的辐射,简要介绍大气环流模拟中辐射与天气过程的相互影响;结合政府间气候变化专门委员会(IPCC)的最新评估报告结果,分别讨论不同气候影响因子的辐射强迫及其对气候变化的重要性,包括 CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub> 等大气温室气体的辐射强迫、大气气溶胶的直接和间接辐射强迫、作为根本能源的太阳的变化所引起的辐射强迫、云的辐射强迫,讨论这些强迫的计算和评估方法;引入全球增温潜势概念,阐述其物理意义,讨论它的计算方法及其应用。

■ 难点:气候变化的辐射强迫概念。



## 8. 辐射传输原理在遥感探测中的应用

本章可以作为选讲内容,可根据遥感探测辐射源特性的差异讲解辐射传输理论在遥感探测中的应用,如利用透射的太阳光对大气气溶胶光学特性参数进行遥感探测,使用卫星遥感发展大气高分辨率光谱的探测技术和反演方法,利用发射的红外辐射对大气温度廓线、水汽和痕量气体廓线进行遥感与反演计算,以及对大气温室气体和大气环境污染气体的监测,讨论大气遥感在气候变化研究和大气环境监测中的重要应用。可简要介绍微波辐射在探测降雨率和水汽等气象因子中的应用,以及激光雷达对云的研究。

## 七、考核要求

采用课堂开闭卷考试和课后作业完成评分相结合方式,要求掌握本课程大气辐射的基本概念、基本定律、太阳短波和红外长波辐射传输的理论和数值解法、辐射收支平衡的理论,以及主要计算、典型应用范例,并具有开放思维。

## 八、编写成员名单

张华(中国气象科学研究院)、王普才(中国科学院大气物理研究所)、王标(中科院大气物理研究所)

# 13 现代大气探测学

## 一、课程概述

以大气科学研究中的探测数据获取和分析为导向,根据不同的探测需求,掌握不同平台和不同探测手段的探测原理与方法、技术难点和研究进展;了解不同探测方法在针对同一对象进行探测的优缺点和差异,培养学生根据实际科学问题选择探测手段、设计探测试验的能力。本课程可作为大气科学一级学科研究生的核心专业课程。

## 二、先修课程

大气探测学、大气物理学、大气辐射学。

## 三、课程目标

修完本课程后,应能够深入理解大气探测学基本概念,明确各类型气象要素的直接测量和遥感反演原理,熟练掌握常规地基测量、遥感测量和卫星遥感数据的处理方法。在此基础上使本学科研究生在开展大气科学相关研究中能够准确理解并合理应用各类型大气探测资料,并且在探测仪器和反演算法的设计及开发中具备扎实的理论基础。

## 四、适用对象

大气科学硕士研究生。

## 五、授课方式

以课堂理论教学和讨论为主,辅以实验教学。课堂讲授大气探测基础知识和原理方法,结合现场仪器操作和观测数据处理,指导学生掌握各类探测仪器的测量原理、操作规范和一般性数据处理方法,通过理论联系实际帮助学生熟练掌握和深入理解教学内容。并引导学生进行开放式专题课堂讨论,鼓励自主思考、理解现有方法的局限性和可能的改进方向。

## 六、课程内容

首先总体介绍现代大气探测在大气科学及相关学科中的重要作用,关键大气参数的直接、间接测量和遥感反演的原理及方法。之后针对每一类特定气象要素,介绍其特有的测量原理和实现方案。

### 1. 大气探测学概述

内容:简要回顾和总结大气探测的对象、任务、范围和重要性;大气探测技术的发展历史;大气探测的基本分类和探测原理(直接测量与遥感反演等探测手段;地基、空基和卫星等探测平台;主动和被动遥感等探测方式;声波、紫外光、可见光、红外光、微波和无线电波等遥感探测频率等);典型仪器和多仪器集成探测系统的现状和简介;大气探测技术的难点和发展方向。

要求:简要回顾本科大气探测学课程所学知识,并在此基础上,对大气探测的必要性和重要性建立更深层次认识;了解各类探测仪器的特性、工作原理和适用对象;了解各种观测系统的特点、组成和科学目标;了解大气探测的新技术和发展趋势。

### 2. 大气及地表基本要素探测

内容:近地面温、压、湿、风等大气基本要素的直接探测原理和研究进展;温、湿、风垂直廓线的遥感探测原理和反演算法;陆地表参数(比辐射率、粗糙度、温度、土壤湿度、植被状态和雪盖等)的直接探测和遥感探测方法;海表参数(温度、海表高度、海表风、盐度和海冰等)的直接探测和遥感探测方法。

要求:掌握地基常规观测仪器和系统的特点和性能;了解各类大气垂直廓线观测仪器的工作原理、测量方法、反演算法和最新研究进展;了解陆地和海洋地表基本参数的直接测量方法,以及遥感原理和反演算法。

### 3. 大气气体成分探测

内容:温室气体(二氧化碳和甲烷等)和污染性气体(臭氧、氮氧化物和硫氧化物等)的物理和化学直接测量方法、遥感技术及原理(柱浓度高光谱法、GPS法、浓度廓线差分吸收法、激光雷达法、掩星遥测法和荧光法等)。

要求:掌握大气气体成分的地基直接测量方法、采样操作和处理流程;了解最新的气体成分遥感观测技术原理和研究进展。

### 4. 大气气溶胶探测

内容:近地面气溶胶化学组分(成分和氧化性等)及物理属性(粒径谱和浓度等)的外场采样测

量技术;气溶胶光学性质及微物理性质(单次散射反照率、光学厚度、波长指数和粒径谱等)的遥感反演原理和方法(太阳光谱法和激光雷达法等);大气气溶胶参数垂直廓线的遥感探测原理。

要求:掌握大气颗粒物直接采样的操作和处理流程,以及气溶胶组分分析的各种技术手段特征;了解不同地基和空基观测仪器对气溶胶各种参数进行观测和反演的原理与方法及相互差异;了解激光雷达等垂直廓线观测仪器的测量原理和技术。

#### 5. 大气水凝物探测

内容:云和降水遥感识别技术;云参数(云水含量、云滴有效半径、云滴数密度、云底高度、云盖百分比)的直接探测和遥感探测原理及反演方法(毫米波云雷达、多通道被动微波辐射计、短波和红外多通道光谱仪等);地表降雨率、降雪率及降雨粒径谱分布的测量;降雨/降雪垂直廓线的地基和空基雷达遥感探测原理;被动微波辐射计遥感洋面降水的吸收性方法、遥感陆面降水的散射性方法、贝叶斯理论物理-统计反演降水廓线等代表性方法的原理及其不确定性。

要求:掌握各种直接探测和主、被动遥感仪器探测云和降水的基本原理;理解各类仪器之间的区别与差异;理解可见光、红外、微波探测云和降水的优缺点;掌握目前主流的遥感云和降水的卫星和传感器及其应用,了解目前云和降水遥感反演的研究进展和难点。

#### 6. 大气通量探测

内容:大气辐射通量(向上和向下的太阳短波辐射、地气系统长波辐射、净辐射、太阳直接辐射、天空散射辐射等)的地基测量技术和空基反演算法,地-气通量(感热、潜热、动量、水汽、二氧化碳、挥发性气体等)的地基测量原理和方法(波文比-能量平衡法、涡动相关法、光闪烁法等),卫星遥感地表水汽蒸腾的主要仪器、原理、算法、精度、应用。

要求:掌握目前较为成熟的长短波辐射通量观测及反演方法,了解各类地气通量直接观测原理和卫星遥感反演计算方法。

#### 7. 大气电场探测

内容:晴天大气电场的遥感测量,雷暴天气的闪电定位与放电强度测量。

要求:掌握大气电场遥感测量的原理和技术方案,了解雷暴天气电学参数观测的基本原理和技术方法。

### 七、考核要求

从课堂表现、笔试成绩和课程论文等三方面进行考核。

(1) 课堂表现:要求根据教师在课堂上的提问,积极回答自己的理解、理性辩论、发表见解,权重 15%。

(2) 开卷考试:主要考查学生对本课程所涉及的理论和方法的掌握程度,重点考查对各类气象观测资料的熟悉程度,权重 40%。

(3) 课程论文:要求学生根据本课程所学到的知识,加上自己的自主调研,以某一种大气探测方法为题,提交 3000 字左右的综述性报告,内容涵盖基本原理、代表性方法和技术、应用情况、准确性评估、未来发展等,权重 45%。

### 八、编写成员名单

李锐(中国科学技术大学)、袁仁民(中国科学技术大学)、王雨(中国科学技术大学)、刘奇

(中国科学技术大学)

## 14 云降水物理学

### 一、课程概述

本课程主要介绍云雾粒子的形成、增长和消亡,降水粒子的形成、增长和下落的物理规律,重点讨论云的宏微观特征、云粒子的形成、增长与降水过程、云物理过程的参数化,了解云内电过程、云降水的观测、实验、气溶胶-云-降水相互作用及其辐射气候效应及有意识(无意识)人工影响天气等。本课程是本学科研究生的核心专业课程。对本课程的学习可为从事云数值模式发展和人工影响天气工作的研究生打下坚实的云降水物理基础,也可为大气科学专业其他领域工作的研究生提供理论基础和研究思路。

### 二、先修课程

高等数学、普通物理学、大气物理学、动力气象学等。

### 三、课程目标

修完本课程后,应能够准确理解云雾降水形成的基本原理,掌握云物理过程的参数化方法、云与辐射之间的相互作用、人工影响天气理论和应用等,了解云降水物理方面的重要成果及前沿科学问题,使本学科研究生在大气科学的研究中具有坚实的云降水物理学基础,具备分析不同类型降水微物理过程的能力和数值模式中微物理过程的应用能力。

### 四、适用对象

本学科硕士研究生。

### 五、授课方式

以多媒体为主体,结合板书进行教学;采用教师课堂讲授基础理论知识,同时引导研究生能够理论联系实际,分析云雾降水天气现象背后的微物理机制,以达到对所授知识融会贯通的目的;通过先进网络信息技术进行课后互动,帮助学生熟练掌握和深入理解课堂所授内容。

### 六、课程内容

#### 第一章 绪论

内容包括:① 学科性质和含义、学科划分;② 云降水物理的研究对象、研究内容、研究方法和发展历程;③ 云降水物理理论中的关键科学问题;④ 与云降水物理相关的大气科学的关键科学问题。

## 第二章 云的宏观特征

内容包括:① 云雾的形成条件、大气中的水分收支、主要降温机制等;② 积状云、层状云和雾的宏观特征,云的分类、云雾的总体特征、积状云的特征(外形特征和空间尺度、垂直速度、时间尺度等)、热泡和热气柱的形成、雷暴的形成及其特征、层状云特征、卷云的特征;③ 全球云和降水的分布特征。

## 第三章 云的微观特征

内容包括:① 云中湿度特征、水凝物的相态分布、温度与水成物相态的关系、云的胶体稳定性;② 云雾降水粒子的尺度分布、下落末速度、冰雹的分层结构、云滴谱、雨滴谱、冰雹的尺度谱分布、冰雪晶的形状和尺度谱分布、雹胚的分类及其影响因子;③ 云降水粒子谱分布数据处理方法及微物理特征量(粒子直径、含水量、雨强和雷达反射率因子等)的计算。

## 第四章 云粒子的形成和增长过程

内容包括:① 水的物质结构,包括水分子、水和水溶液、冰粒子;② 相变热力学基本原理、同质核化、Kelvin 方程、异质核化、寇拉方程、拉乌尔定律等;③ 云凝结核、冰核、自然冰核的过冷却谱、冰核起核化作用的条件;④ 云雾滴凝结增长方程、质量扩散方程、热扩散与能量平衡方程、通风因子对水滴凝结增长的影响;⑤ 云滴群凝结增长、起伏增长、云滴尺度随高度的变化;⑥ 冰晶的凝华增长、蒸凝现象、冰晶效应、冰雪晶的形状及影响因子。

## 第五章 降水形成过程

内容包括:① 暖云的主要降水机制,包括碰并增长、凝结与随机碰并结合的作用、雨滴繁生、降水效率等;② 冷云的主要降水机制,包括贝吉隆过程、淞附、冰晶与云滴的碰撞、冰晶之间的聚并(碰连)与雪花形成、冰晶繁生等;③ 冰雹的形成机制,包括冰雹的结构、冰雹生成的微物理过程、干增长、湿增长、累积带理论等。

## 第六章 云微物理过程参数化

内容包括:① 模式中微物理过程的处理方法,各类水凝物粒子谱函数的构建及谱参数的选择,微物理过程转化的描述;② 参数化方法,包括单参数、双参数、三参数化方法等,及各类水成物预报方程;③ 分档参数化方案;④ 总体参数化方案;⑤ 云微物理方案描述云过程的不确定性及其改进方法。

## 第七章 云的辐射气候效应

内容包括:① 低云、中云和高云对辐射的影响,云量、云顶高度、云顶温度、云底高度、云底温度、云的反照率、云的液(冰)水含量、云的光学厚度;② 气溶胶-云相互作用及其对辐射和气候的影响。

## 第八章 云中的电过程

内容包括:① 晴天大气电场;② 云的电导率;③ 云中电荷结构;④ 云中起电机;⑤ 电场和电荷对微物理过程的影响。

## 第九章 云和降水的实验与观测

内容包括:① 云物理实验;② 云降水粒子的直接观测;③ 云降水粒子的遥感观测。

## 第十章 云物理过程的有(无)意识人工影响

内容包括:① 人工增雨;② 人工防雹;③ 人工消雾;④ 人工影响天气的其他方面;⑤ 人工影响云物理过程的效果检验,包括物理检验和统计检验;⑥ 无意识人工影响天气。

- 重点:① 云降水形成的宏观条件,云降水的宏、微观特征;② 云的核化理论、水滴与冰晶的扩散增长;③ 液相和冰相降水形成理论;④ 冰雹的形成机制;⑤ 云微物理参数化。
- 难点:① 同质核化与异质核化;② 水滴与冰晶的扩散增长;③ 液相和冰相降水形成过程理论;④ 冰雹的形成机制;⑤ 云微物理参数化。

## 七、考核要求

闭卷考试占总分数的60%,主要考查学生是否深入掌握了云降水物理的基本理论,尤其考查学生是否理解了本课程的重点内容;小论文占总分数的40%,要求学生通过文献阅读整理一份关于云降水物理学中某一个问题的研究工作的阐述或总结或者就某一方面的问题写一篇小论文。

## 八、编写成员名单

银燕(南京信息工程大学)、陆春松(南京信息工程大学)、张云(国防科技大学)、杨军(南京信息工程大学)、陈倩(南京信息工程大学)

# 15 大气科学进展与前沿

## 一、课程概述

本课程主要介绍大气科学理论、模式和观测进展与前沿,着重讲授 ENSO 循环动力学、季风动力学、热带气旋动力学和中小尺度动力学研究进展,介绍大气气溶胶-云-降水与天气气候以及陆气相互作用前沿,讨论大气与海洋环流模式、气候系统耦合模式知识与应用,介绍大气成分观测研究进展和卫星、雷达探测方法、技术及应用。本课程是本学科博士研究生的核心专业课,通过本课程的学习可为从事大气科学教育、研究和气象业务的博士研究生打下坚实的专业基础。

## 二、先修课程

高等天气学、大气动力学、气候动力学、地球流体动力学、地球系统数值模拟、大气物理学、大气化学。

## 三、课程目标

修完本课程后,能够了解季风天气气候、海气相互作用、热带气旋以及大气气溶胶-云-降水与天气气候等大气科学学科分支的进展与前沿,掌握大气科学基础理论、模拟和观测的基本知识,基本具备大气科学理论分析、模式系统和观测资料的应用能力。

## 四、适用对象

本学科气象学、大气物理学与大气环境以及气候学等学科方向的博士研究生。

## 五、授课方式

主要采用专题讲座的教学方式,采用以老师讲授为主,辅以课堂讨论相结合的教学方法。

## 六、课程内容

### 第一章 天气预报、气候预测和气候变化预估:大气科学的现状与挑战

简要介绍天气与气候的可预报性以及天气预报、气候预测和气候变化预估的方法、现状与不确定性;分析产生不确定性的原因;探讨减小不确定性的方法与面临的挑战。

### 第二章 ENSO 循环动力学特征及其影响

赤道拦截波;热带大气对异常热源的响应;纬向风应力激发的赤道海洋波动与厄尔尼诺;ENSO 循环理论及对气候变率的影响。

### 第三章 热带大气低频振荡特征及其影响

热带大气低频振荡的主要特征(如水平/垂直结构、多尺度系统特征、传播方向的季节变化)及其全球影响;海气相互作用对热带大气低频振荡的影响;热带大气低频振荡的数值模拟;热带大气低频振荡的理论(如摩擦耦合的湿 Kelvin-Rossby 波动理论、湿度对流反馈理论、多尺度相互作用理论、海气相互作用理论、对流-湿度-动力耦合理论);热带大气低频振荡的预报;热带大气低频振荡的前沿问题。

### 第四章 亚洲季风动力学

定量表征亚洲季风的强度变化;亚洲冬、夏季风年际和年代际变化的影响因子及其影响机理;亚洲冬、夏季风的预测。

### 第五章 热带气旋动力学

热带气旋生成大尺度条件、热带气旋生成理论;热带气旋最大强度理论(MPI 理论)、热带气旋强度突然增强和减弱;热带气旋对称和非对称结构、环境因子对强度的影响;热带气旋移动的环境引导、 $\beta$  漂移、PVT 理论、热带气旋路径突然变化;全球变暖对热带气旋生成、路径和强度的影响。

### 第六章 中小尺度动力学

积云动力学的基本概念,积云、浓积云、积雨云;孤立雷暴、多单体雷暴、超级单体和垂直切变对雷暴的影响;中尺度对流系统的特征;热带气旋的中小尺度结构及其数值模拟。

### 第七章 大气气溶胶-云-降水与天气气候

气溶胶与云和降水相互作用,以及气溶胶与辐射相互作用的基本原理,气溶胶影响气候的主要机制;气溶胶长期变化特征及其对东亚以及全球气候系统的影响;以季风、ENSO、海冰和大气环流变化为例,介绍气候变化对气溶胶时空分布的影响;未来气溶胶减排对气候系统的可能影响。

## 第八章 陆气相互作用

陆面过程的基本概念;土壤温度-大气的相互作用;植被-大气的相互作用;冰/雪-大气的相互作用。

## 第九章 大气与海洋环流模式

大气环流模式(如物理过程、控制方程、坐标系统、差分方法、对流参数化、边界层参数化和云参数化等);海洋环流模式(如中等和复杂模式介绍);资料同化系统(如三维变分、四维变分和 Kalman Filter);海冰模式(如热力/动力方程、厚度分布/连续方程、冰内应力参数化等);陆面过程模式(如三代陆面过程模式及参数化方法);地球化学系统模式(如全球碳、氮、氧循环系统模式)。

## 第十章 气候系统耦合模式

简单海气耦合模式、中等程度的海气耦合模式、复杂的海气耦合模式;海气耦合模式的前沿问题(如双赤道辐合带等);简单气候系统模式(如 EBM)、中等复杂程度气候系统模式(如 EMIC)、复杂地球系统模式(如 IPCC ESM)。

## 第十一章 模式系统应用

天气-气候模拟,天气-气候预测,古气候模拟,气候变化归因和预估。

## 第十二章 能量与水分循环

能量平衡理论和水分循环的理论基础;能量平衡和水分循环探测技术;全球能量平衡和水分循环探测的发展;全球能量平衡和水分循环探测的科学前沿问题及面临的挑战。

## 第十三章 大气成分观测

大气成分观测技术的进展和新型探测仪器,如大气温室气体的观测:CO<sub>2</sub>、CH<sub>4</sub>、N<sub>2</sub>O、CFC类,常规活性气体:O<sub>3</sub>、NO<sub>x</sub>、SO<sub>2</sub>、CO,非常规活性气体以及有机物及其他物种;气溶胶的成分观测进展,气溶胶的理化性质观测,云的原位观测;大气成分观测平台的发展,国内外地面观测网络的建设和观测试验;大气成分观测资料的质量控制和应用。

## 第十四章 大气遥测

卫星技术的发展,卫星遥感探测技术的进展:卫星遥感反演方法的发展和实现;卫星探测资料的质量控制和应用;雷达探测技术的发展;雷达资料的质量控制技术;雷达组网观测技术和应用。

## 七、考核要求

考核方式要求学生提交与自己学位论文研究方向相关的课程论文。考核等级及标准如下。

优秀:全面系统地掌握了论文研究方向的国内外研究进展及前沿,对论文研究目前存在的不足有全面的认识,对拟开展的论文研究有清晰的思路。

良好:较全面系统地掌握了论文研究方向的国内外研究进展及前沿,对论文研究目前存在的不足有较全面的认识,对拟开展的论文研究有较清晰的思路。

合格:基本掌握了论文研究方向的国内外研究进展及前沿,对论文研究目前存在的不足有一定的认识,对拟开展的论文研究有一定的思路。

不合格:对论文研究方向的国内外研究进展及前沿不了解,对论文研究目前存在的不足没



有认识,对拟开展的论文研究没有思路。

## 八、编写成员名单

温之平(复旦大学)、付秀华(复旦大学)、张义军(复旦大学)

# 0707 海洋科学一级学科研究生核心课程指南

## 01 高等物理海洋学

### 一、课程概述

本课程是海洋科学一级学科研究生课程体系中的基础性核心课程。本课程以物理海洋学的基本知识和核心知识为主要内容,包括海水各种时空尺度的运动形式和运动规律,以及海洋的动力和热力过程导致的海洋中各种物理场的形成、分布和变化规律。课程采用描述性方式阐明海水运动的动力学规律。

### 二、先修课程

普通物理学、高等数学、海洋学。

### 三、课程目标

能够系统掌握海洋中各种物理场的形成原因、分布特征及其变化规律,了解海水各种时空尺度的运动形式的性质和特征,理解其运动变化过程及其相应的物理机制,能够对观测数据或数值模拟数据进行定性或定量的物理机制分析,具备理解海水中营养元素的分布与变化、海洋沉积物和动力地貌、海洋生物的环境分区等方面的分析认识能力。

### 四、适用对象

海洋科学一级学科硕士研究生和博士研究生,海洋气象学、海洋环境科学、海洋水文学、海洋工程等专业硕士研究生和博士研究生。

### 五、授课方式

以课堂授课为主,可辅以实验室实验或专题讨论。课堂授课宜采用多媒体方式,以增加课程内容中图形或数据的信息量。可灵活采用翻转课堂、探究性学习等教学模式。

### 六、课程内容

物理海洋学是研究海水的各种运动形式,以及海洋的动力和热力过程导致的海洋中各种物理场的形成、分布和变化规律及机制的学科,与海洋中的能量和物质运输、海洋物理过程和其他海洋过程之间的相互作用以及海洋和其他地球圈层的相互作用等方面密切相关。

本课程的主要内容包括以下 8 个部分。

### 1. 绪论

介绍地球的形状,地球的圈层结构;海洋在地球系统中的作用,海水运动在气候系统中的作用;海水运动对浮游生物和化学物质等的输运作用;海水运动的多尺度特征。

### 2. 海洋与海底

介绍地球表面海陆分布;海与洋,海洋的划分;海底地形地貌,海岸带,大陆边缘,大洋底。

### 3. 海水的物理性质

介绍海水的温度、盐度和密度,海水状态方程,海水的主要热学性质和力学性质;海冰的物理性质,海冰的形成、类型和分布;世界大洋温度、盐度和密度的分布和水团,混合层,温跃层,海洋混合;世界大洋的热量与水量平衡,海面热收支,海洋内部的热交换,经向热输运,浮力通量。

### 4. 海浪与内波

介绍风浪和涌浪,海浪的统计性质,海浪的生成和成长;内波的性质,内波的传播,内潮波。

### 5. 潮汐

介绍潮汐现象,引潮力,平衡潮,潮波的传播,潮汐与潮流的分析,世界大洋的潮汐,风暴潮。

### 6. 海洋环流

介绍海流运动的受力分析及动量平衡,地转流及其估算;风漂流及埃克曼螺旋,斯韦尔德鲁普关系;位涡守恒,罗斯贝波,开尔文波;风生大洋环流,西边界流,南极绕极流;热盐环流;世界大洋环流和水团分布;深海环流。

### 7. 海洋锋和中尺度涡

介绍海洋锋的类型和强度,海洋锋的分布;中尺度涡的类型,中尺度涡的生成与分布。

### 8. 中国近海区域物理海洋学

介绍近海地理环境概况,海洋水文状况;水团和海洋锋,黄海冷水团;海洋环流,上升流和冷、暖涡旋,浙江沿岸上升流,长江冲淡水;潮汐、潮流;海浪;海冰。

#### ■ 重点:

海水运动对于能量和物质的输运作用,大洋环流对于热量的输运、分配和调节作用。

#### ■ 难点:

位涡的概念,斜压的概念,不同尺度运动形式之间的联系。

## 七、考核要求

命题考试与撰写课程论文相结合。

## 八、编写成员名单

王彩霞(中国海洋大学)、管长龙(中国海洋大学)、赵进平(中国海洋大学)

## 02 海洋-大气相互作用

### 一、课程概述

本课程是海洋科学一级学科研究生的核心课程。本课程从不同时空尺度的海洋-大气相互作用现象出发,通过课堂讲授、专题研讨和最新研究进展报告等方式,深入浅出地讲解海洋-大气相互作用的物理过程及其生物化学效应,使学生了解海洋-大气相互作用研究的历史和国内外最新研究进展。

### 二、先修课程

海洋学、物理海洋学。

### 三、课程目标

以不同时空尺度的海洋-大气相互作用现象为例,系统地阐述海洋-大气相互作用的基本概念和动力学/热力学基础知识,进而分析各种现象背后海洋和大气如何相互作用以及海洋-大气相互作用在气候系统中的重要意义。

### 四、适用对象

海洋科学专业和相关方向的硕士研究生和博士研究生。

### 五、授课方式

多媒体课堂讲授,并结合专题研讨和最新科研进展报告。

### 六、课程内容

海洋-大气相互作用是海洋学科和大气学科的重要交叉方向,主要研究气候系统中海洋和大气之间如何进行质量、动量和热量的交换,从而在海洋和大气中如何表现为不同时空尺度的运动现象。

本课程的主要内容包括以下7个部分。

#### 1. 绪论

介绍地球系统中各圈层的主要特征及其相互作用,重点介绍海洋(水圈)-大气(大气圈)相互作用的概念、海洋和大气在气候系统中的作用,并简述本课程的主要内容。

#### 2. 海洋和大气的基本运动和尺度分析

介绍尺度分析的基本方法,给出不同时空尺度的海洋和大气运动过程的基本分类(小尺度、中尺度和大尺度)以及基本运动方程组的简化。介绍海洋-大气进行质量、动量和热量交换的主要过程及其状态量(蒸发、降水、风应力、长波辐射、短波辐射、潜热通量和感热通量)的计算。简要介绍海洋-大气系统中的多尺度相互作用。

### 3. 小尺度海洋-大气相互作用

介绍小尺度海洋-大气相互作用的过程,重点以波浪的飞沫对台风的影响说明小尺度海洋-大气之间的相互作用(包括波浪和台风的基本特征和运动规律、波浪飞沫对台风的动力和热力影响以及台风对波浪的影响)。

### 4. 中尺度海洋-大气相互作用

介绍海洋中尺度动力过程(中尺度涡旋)的主要时空特征和产生机制;介绍大气中尺度动力过程(中纬度风暴轴)的主要时空特征和产生机制;以海洋中尺度涡对大气风暴轴的影响说明中尺度海洋-大气之间的相互作用(包括大气对海洋的正压和斜压响应以及质量、动量和热量的主要交换过程)。

### 5. 大尺度海洋-大气相互作用

介绍热带大气和海洋的气候平均状态和季节循环特征,包括沃克环流、哈德莱环流、印太暖池、热带主要海洋流系等;介绍海洋-大气相互作用在热带年际变率(厄尔尼诺-南方涛动和印度洋偶极子、大西洋经向模态)的产生、维持和衰减机制中的作用;介绍全球气候系统中主要的年代际自然变率(太平洋年代际振荡、大西洋多年代际振荡)的主要时空特征以及海洋-大气相互作用在其中扮演的角色。

### 6. 海洋-大气相互作用的生态效应

海洋-大气相互作用可以影响海洋和大气的流动与蒸发降水,从而对生物和化学物质产生影响。重点介绍热带年际自然变率通过遥相关对全球气候系统的影响(包括秘鲁、美国加州和中国近海海洋的生物化学响应);年代际自然变率对全球气候系统的影响(包括对渔业捕捞和碳收支的响应)。

### 7. 海气耦合模式和气候变化

介绍区域/全球海洋和大气耦合模式的概念、组成部分和发展历史;介绍气候模式的概念以及海洋和大气相互作用在气候模式中的应用;气候模式与生物地球化学模式的结合和应用;气候变化的概念和国际气候变化研究计划;气候变化可能对人类的生存和发展产生的影响(海水酸化、珊瑚礁白化等现象)。

## 七、考核要求

命题考试与撰写课程论文相结合。

## 八、编写成员名单

张书文(广东海洋大学)、林霄沛(中国海洋大学)、孙即霖(中国海洋大学)、李子光(中国海洋大学)

## 03 高级化学海洋学

### 一、课程概述

本课程为海洋科学研究生核心课程,也是海洋化学二级学科硕士研究生和博士研究生专业课程。本课程系统地讲授现代化学海洋学的理论体系,通过课堂讲授、专题讨论、课程论文写作等,了解化学海洋学研究的历史和国内外最新研究动态,着重介绍海洋界面过程和化学海洋学的动力学研究方法。

### 二、先修课程

海洋学、化学海洋学。

### 三、课程目标

围绕海洋中碳、氮、磷、硅、硫、铁等生源要素的循环和耦合,在欧拉观测体系和拉格朗日观测体系的视角下,使学生从最普适、最本质的原理——质量守恒和能量守恒定理出发,通过菲克第一、第二定理的推导,引申出海洋流体场下生源要素随时间演化的表述形式,最终掌握一般情形下的动力学研究方法。在此背景下,引入停留时间的概念,结合元素的形态转化、固-液分配、界面迁移、最终归宿以及地质历史记录的反演等。着重拓展学生的知识面,培养学生批判性思考方式,使之提出重要、合乎逻辑且可供实证的科学假设。

### 四、适用对象

海洋化学、海洋生物学方向的硕士研究生和博士研究生。

### 五、授课方式

理论讲授,结合专题讨论与学生撰写专题报告。

### 六、课程内容

本课程旨在通过引入一般的化学方法,如元素的形态转化、固-液分配、沉淀-溶解平衡、电离平衡、同位素质量分馏、放射性衰变等,着重介绍普遍、广泛存在的海洋界面过程,追溯、反演地质历史中海洋的变化,并预测未来人类活动影响下海洋化学组成的响应与反馈。

本课程的主要内容包括以下 12 个部分。

#### 1. 绪论

介绍化学海洋学的研究历史;课程的主要内容和基本构架;采用的主要研究方法;海水理化性质(如温度、氯度、盐度、密度等)以及测定方法;海水的状态方程;大洋的表层环流及深海环流。

#### 2. 海水的主要组分

介绍海水中主要的阳离子、阴离子及其浓度和组成;海水主要组分的定比关系;停留时间概

念;组分由源至汇的循环模型。

### 3. 常量营养盐

介绍氮、磷、硅的含量、分布模式、形态转化、循环及其相互的耦合关系;海洋新生产力(固氮、陆-海相互作用);海洋中的硝化、反硝化过程;Redfield 比值。

### 4. 痕量营养盐

介绍铁、锰、锌、钴、镍、维生素 B<sub>12</sub>等在海洋中的来源、含量、垂直分布、形态转化、迁移、清除等过程;大气沉降;海底热液;“铁假说”。

### 5. 海洋中的溶解气体

介绍溶解氧、甲烷、二甲基硫、氧化亚氮等的来源、含量、垂直分布;温室气体及其温室效应研究;海洋缺氧。

### 6. 碳酸盐体系

介绍海水碳酸盐体系的组成;解离平衡理论;菲克尔第一、第二定理;海-气界面的滞留膜交换模型;海洋“溶解度”泵;海洋酸化;冰期-间冰期大气二氧化碳的周期性变化。

### 7. 有机碳

介绍溶解有机碳和颗粒有机碳的含量、组成与结构;海洋有色溶解有机物;光化学反应;“海洋生物泵”;微食物环。

### 8. 颗粒动力学

介绍海洋颗粒物的粒径谱;Stokes 沉降方程;颗粒物的沉降、絮凝、聚集、清除和埋藏;上层海洋颗粒有机碳的输出通量。

### 9. 沉积物及早期成岩作用

介绍海底沉积物的组成、分布、成因;早期成岩作用理论;主要化学反应的氧化还原序;沉积物-水界面过程;沉积速率;孔隙水交换和海底地下水排放。

### 10. 稳定同位素

介绍同位素质量分馏的基本原理;瑞利模型;同位素在海洋学过程研究中的主要应用(碳、氮、硅等元素不同形态转化过程指示)。

### 11. 放射性同位素

介绍放射性同位素的发现历史;逐级衰变理论;放射性同位素在化学海洋学研究中的应用(输出生产力、沉积速率、沉积物-水界面交换、地下水、大洋环流等)。

### 12. 海洋化学及未来变化

介绍人类活动干扰下的海洋化学组分的变化;未来的变化及对全球变化的响应与反馈。

## 七、考核要求

命题考试与撰写课程论文相结合。

## 八、编写成员名单

蔡平河(厦门大学)、戴民汉(厦门大学)

## 04 海洋生物地球化学

### 一、课程概述

本课程是海洋科学一级学科研究生核心课程,也是海洋化学二级学科博士研究生和硕士研究生专业课程。

海洋生物地球化学是最近 40 年来交叉融合发展所形成的新学科领域,是海洋学研究前沿和全球变化研究的重要内容。通过对以碳为核心的海洋生源要素生物地球化学过程的解析,可以为研究生源要素在全球气候变化和海洋生态环境变化中的作用以及相互间的耦合和反馈提供科学基础。本课程以生源要素的海洋生物地球化学过程为主线,以生物过程作用下物质的迁移转化及反馈为重点,通过物质的能流和物流两条脉络构筑生源要素海洋生物地球化学过程的有机联系,阐述以碳、氮、磷、硅等生源要素为典型代表的生物地球化学过程的基本原理、规律和发展趋势。

### 二、先修课程

大学化学或普通化学、环境科学相关课程。

### 三、课程目标

通过课堂讲授、专题讨论、课程论文撰写等过程,使学生理解以碳、氮、磷、硅等生源要素为典型代表的化学物质在海洋及邻近环境中迁移和转化的地球化学过程、机制以及与海洋生态系统和环境的关系,进而掌握海洋生物地球化学的基本原理和研究方法,提升对学科交叉的把握和创新能力。

### 四、适用对象

海洋科学一级学科研究生,地质学、地理学、生态学、环境科学及其他地学领域相关专业研究生。

### 五、授课方式

以多媒体课程讲授为主,辅以专题讨论和撰写专题报告。

### 六、课程内容

海洋生物地球化学以综合交叉为特点,课程的主要内容包括海洋生物地球化学的发展历程、基本原理、研究内容和研究意义,碳、氮、磷、硅等生源要素的海洋生物地球化学过程,人类一些典型活动影响特别是富营养化、赤潮等生态灾害、低氧与酸化和珊瑚白化等过程的海洋生物地球化学作用,海洋生物地球化学循环中的物流与能流过程以及海洋生物地球化学研究现状和发展趋势。



本课程的主要内容包括以下 8 个部分。

### 1. 绪论

主要介绍海洋生物地球化学的定义、发展历程、研究内容、研究方法及其研究意义等。

### 2. 海洋碳的生物地球化学过程

主要介绍海洋碳的分布、来源及循环过程,海-气界面碳通量,碳酸盐作用,生物泵(碳泵)作用与生物种群的功能。

- 重点:海洋各种形态碳的分布、来源及循环过程,海-气界面碳通量,碳酸盐作用等。
- 难点:生物泵(碳泵)作用与生物种群的功能等。

### 3. 海洋氮的循环

主要介绍海洋氮的生态学功能,硝化与反硝化过程与微生物作用,氮的收支与循环效率等。

- 重点:海洋不同形式和形态氮的分布、来源及循环过程等。
- 难点:海洋氮的生态学功能,硝化与反硝化过程与微生物作用,氮的收支与循环效率等。

### 4. 海洋磷与硅的循环

主要介绍磷与硅的来源、水体循环特征,浮游生物磷、硅限制,沉积物磷和硅的再生速率与生态学效应,与其他生源要素耦合作用机理。

- 重点:海洋磷与硅的分布、来源及循环过程等。
- 难点:沉积物磷与生源硅的再生速率与生态学效应,与其他生源要素耦合作用机理等。

### 5. 其他重要生源要素的生物地球化学

主要介绍海洋中氧、硫、铁及其他微量和痕量生源要素的来源、循环机制,特定环境下其生态学效应以及与碳、氮、磷的协同作用原理。

- 重点:海洋中氧、硫、铁的来源、循环机制。
- 难点:特定环境下氧、硫、铁的生态学效应以及与碳、氮、磷的协同作用原理等。

### 6. 人类活动影响下的海洋生物地球化学作用

主要介绍海洋富营养化、有害赤潮与生态灾害、低氧与酸化等发生的生物地球化学机制及控制措施,突发灾害性化学污染生物种群的响应机理,珊瑚白化的碳、氮、磷反馈等。

- 重点:海洋富营养化与有害赤潮等生态灾害发生的生物地球化学机制及控制措施。
- 难点:突发灾害性化学污染生物种群的响应机理等。

### 7. 海洋生物地球化学循环中的物质传输与转换

主要介绍生源物质在大气-海水-生物体-沉积物体系及在生物食物链中的传递过程,生物与环境的协生原则。

- 重点:生源物质在大气-海水-生物体-沉积物体系及在生物食物链中的传递机理。
- 难点:生物与环境的适应性机制等。

### 8. 海洋生物地球化学发展趋势分析

主要对海洋生物地球化学研究近年来的主要进展和发展趋势进行阐述。介绍海洋生物地球化学最新发展,如海洋沉积物/颗粒物的生态学功能、海洋微型生物碳泵、微生物介导的海洋碳氮耦合过程与收支、海洋微量和痕量元素形态及生态学意义等。

## 七、考核要求

命题闭卷考试与课程论文撰写相结合。

## 八、编写成员名单

宋金明(中国科学院海洋研究所)、李学刚(中国科学院海洋研究所)、袁华茂(中国科学院海洋研究所)

# 05 现代海洋生物学

## 一、课程概述

本课程是海洋科学一级学科研究生核心课程,也是海洋生物学二级学科研究生专业课程。

本课程系统阐述海洋生物资源的多样性与系统分类,典型类群的发育、生活史与系统进化,海洋生物独特的生命特征及其与陆地生物的同异,重要海洋生物生态类群与环境适应,海洋生物与人类活动的关系。在此基础上,进一步阐述现代海洋生物学研究的新技术和新方法,现代海洋生物学的热点、前沿与新进展等。通过本课程的学习,使得研究生全面、系统地了解海洋生物学的历史、现状与发展趋势,为开展海洋生物学及海洋科学其他学科的研究奠定扎实的理论基础。

## 二、先修课程

普通生物学、海洋科学相关课程。

## 三、课程目标

通过课堂讲授和专题讨论使学生理解海洋生物的多样性与分类、典型类群的系统发育与进化、重要生态类群的地位与功能、海洋生物的生命特征及其对海洋极端环境的适应、海洋生物与人类的关系。在此基础上,重点掌握现代海洋生物学研究的新技术和新方法,现代海洋生物学的前沿与新进展等,以及未来的发展趋势及需要解决的关键科学问题。

## 四、适用对象

海洋生物学、海洋生态学、生物海洋学等方向的博士研究生和硕士研究生。

## 五、授课方式

多媒体课程讲授,并结合专题讨论。

## 六、课程内容

海洋生物学是研究海洋中生命现象、过程及其规律的学科,课程的主要内容包括海洋中生命的起源和演化,海洋生物资源的分类、分布与系统进化,典型海洋生物的生长、发育、生理、生化、遗传、生态等独特的生命特征及其与陆地生物的异同,海洋生物学的研究技术和方法。本课程的目的旨在阐明海洋生命的本质、海洋生物的特点和习性及其与海洋环境间的相互关系,海洋中发生的各种生物学现象及其变化规律。

本课程的主要内容包括以下9个部分。

### 1. 绪论

讲述海洋生物学的发展历程,介绍本课程的主要内容以及通过课程学习达到的预期目标。

### 2. 海洋生物多样性与分类

介绍分类学的概念及研究方法;常见以及主要的海洋生物类群;海洋生物的生态学类群;海洋生物与陆地生物的区别及生物多样性比较;我国海洋生物及研究现状;海洋生物的调查采集和研究方法。

### 3. 海洋藻类

介绍海洋海藻的多样性及主要种类,包括主要的大型藻类和微藻;藻类光合作用与系统进化;重要经济藻类的生活史与养殖;藻类生物技术与藻类资源利用。简要介绍其他海洋植物,海藻的主要种类和海草床;主要盐沼植物及其分布;红树植物及红树林生态系统。

### 4. 海洋无脊椎动物

介绍海洋无脊椎动物的分类、形态、生理特点、地理分布、繁殖、进化等,主要包括原生动物、海绵动物、腔肠动物、扁形动物、纽形动物、线虫动物、环节动物、软体动物、节肢动物、腕足动物、毛颚动物、须腕动物、棘皮动物和半索动物等。

### 5. 海洋脊椎动物

介绍海洋脊椎动物的形态、解剖、生理活动、繁殖、进化、分布等,主要包括海洋鱼类、爬行类、鸟类和哺乳类,重点讲述海洋鱼类。

### 6. 海洋微生物

介绍海洋微生物的主要类群(海洋细菌、海洋真菌、海洋古菌、海洋病毒);海洋微生物生物地理学;海洋微生物培养技术与海洋微生物资源;海洋微生物重要生命过程;海洋微生物适应与进化;海洋微生物资源利用技术。

### 7. 不同生境中的海洋生物及其生活类型

主要聚焦海洋水体和沉积物两个重要的生活环境,着眼于海洋生物个体生活方式及其对环境的适应。主要介绍海洋浮游生物和底栖生物的基本概念、主要类群、主要生态类型。在此基础上,分别介绍浮游植物、浮游动物的形态特征、生态分布和意义以及分类及代表物种。简要介绍海洋浮游生物和底栖生物的研究方法。

### 8. 极端海洋环境生物、生命特征与环境适应

黑暗深海介绍深海水体、沉积物、热液喷口、冷泉喷口的生物资源、生命特征与环境适应。海底深部生物圈介绍海底深部生物圈的微生物、多样性、生命特征与环境适应。寡营养海域介

绍寡营养海域微生物类群、多样性及环境适应。极地区域介绍极地海洋、极地陆地区域生物的多样性、生命特征及环境适应。

#### 9. 海洋生命科学研究的新技术、新方法、新趋势

介绍物理学、化学、计算机科学、生命科学新的技术与方法在海洋生命科学领域中的应用;大洋深海、极地区域海洋生物及其基因资源的勘探、获取与研究技术;海洋生命科学的热点和前沿领域、发展趋势、需要回答的关键科学问题。

### 七、考核要求

命题考试与撰写课程论文相结合。

### 八、编写成员名单

张玉忠(中国海洋大学)、刘晓收(中国海洋大学)、李春阳(中国海洋大学)

## 06 生物海洋学

### 一、课程概述

本课程是海洋科学一级学科研究生核心课程。本课程注重从生物学的视角和运用生物学方法阐释海洋学问题,涵盖海洋生物类群及其生理生态特性、生产力、生态过程、生源要素循环、能量传递与物质转化、环境问题与气候变化等内容,探讨由生物参与的海洋学现象、规律、动态变化与调控机制,以及这些变化和机制与物理海洋学过程、化学海洋学过程和海洋地质学过程的相互关系。本课程是气候变化和人类活动的影响与反馈、海洋环境保护、海洋资源利用等研究领域的重要学科基础。

### 二、先修课程

普通生物学、海洋科学相关课程。

### 三、课程目标

本课程旨在让学生掌握海洋环境中与生物相关的基本过程、生物与海洋之间的相互作用机制,理解在气候变化及人类活动影响下上述过程和相互作用的响应与反馈,从而领悟生物海洋学的基础知识,提高对相关交叉学科知识的学习能力和跨学科思考的能力,并掌握相应的实验技能。

### 四、适用对象

海洋科学一级学科博士研究生和硕士研究生,海洋生态学、海洋环境科学以及相关专业的

博士研究生和硕士研究生。

## 五、授课方式

课堂教学;学习小组讨论;阅读经典文献和最新文献资料;学生撰写读书报告/小型综述。

## 六、课程内容

生物海洋学是从海洋生态系统的视角研究海洋生物类群组成、时空分布、生产过程、生态适应及其与海洋环境的关系,分析海洋生物驱动的生源要素循环和碳汇等过程机制,探讨生物学与生态学过程对气候变化的响应与反馈等。

本课程主要内容包括以下 11 个部分。

### 1. 绪论

主要介绍生物海洋学的基本概念、研究对象和课程意义;生物海洋学区别于海洋生物学、海洋生态学的课程结构与内涵;如何用生态系统的视角、观点、方法与手段阐释海洋学问题;海洋生物功能类群在海洋生态系统中的地位与作用;生物海洋学的建立与发展历史。

### 2. 海洋理化环境

主要介绍太阳辐射、温度、盐度、密度、压力等海洋环境参数的时空分布规律;依据纬度、水深等划分的海洋环境区划:海洋环流、海洋层化;海水中的营养盐、溶解氧、pH 等化学指标的时空分布规律及其与生物过程的偶联。

### 3. 海洋光能自养生物与初级生产过程

主要介绍浮游植物的主要类群、时空分布规律及生态作用;原核光合作用与真核光合作用;光动力学与光适应、光抑制机制;初级生产力、新生产力、输出生产力。

### 4. 海洋化能自养过程

主要介绍化能自养生物驱动物质和能量转化;其驱动的能量和物质转化与物理、化学环境的内在联系,与光能自养过程的区别及如何驱动海洋元素循环。

### 5. 海洋异养微生物与生源要素循环

主要介绍异养微生物多样性与生物地理学;主要功能类群及其在海洋环境中的动态变化规律;异养微生物营养动力学;异养微生物驱动的生源元素循环;次级代谢和物质转化;异养微生物产生的环境效应。

### 6. 海洋浮游动物与次级生产过程

主要介绍海洋浮游动物主要类群、在海洋环境中的时空分布特征及生物地理学;浮游动物群落生产力及其受控因素;浮游动物摄食、生长等生理生态过程与物质循环。

### 7. 海洋底栖生物与典型海洋环境生物过程

主要介绍底栖动、植物主要类群及其生物区系特征;极区和冰区底栖生物特性与物理因子的关系;海藻(草)床、红树林、盐藻固碳与碳沉积;冷泉和热液区生物链;冷泉和热液区有机碳氮元素循环。

### 8. 游泳生物与渔业海洋学

主要介绍游泳动物主要类群,游泳动物的地理分布、垂直分布及季节分布;渔业资源变动与环境变化,渔获量、渔业数据、科学捕捞与渔业资源管理。

### 9. 生物储碳机制与气候效应

主要介绍浮游植物与有机质聚合物;有机碳分类、来源和传输;海洋生物泵和微型生物碳泵;自养生物、异养生物、病毒/噬菌体等海洋生命参与的碳循环过程;碳氮元素分馏与能流、物流;有机碳传输通量;物理海洋环境与生物储碳效应;生物驱动的碳氮循环与气候变化;从生物进化、古今海洋及对应的生物生态过程阐述全球气候效应。

### 10. 海洋环境变化与生态灾害

主要介绍海洋富营养化、低氧与缺氧、海水酸化、赤潮、绿潮等生态异常与灾害,上述生态灾害的诱因和反馈;海洋污染(有机污染物、重金属、塑料和微塑料、放射性废物、热废水等)及其对生物的影响;海洋升温与生物驱动碳氮硫磷元素循环和气候效应。

### 11. 海洋生态系统模型及其在生物海洋学中的应用

主要介绍海洋生态系统模型及其重要性,模型的种类及涉及的主要海洋学和生态学过程,模型的应用,模型的发展与展望。

## 七、考核要求

命题考试与撰写课程论文相结合。

## 八、编写成员名单

焦念志(厦门大学)、刘光兴(中国海洋大学)、张锐(厦门大学)

## 07 海洋生态学

### 一、课程概述

本课程是海洋科学一级学科研究生核心课程。本课程系统介绍海洋物理过程、化学过程与海洋生命过程之间的有机结合,海洋生物种类组成、分布格局、数量变动与海洋环境之间的关系和相互作用。

### 二、先修课程

普通生物学、海洋科学相关课程。

### 三、课程目标

本课程旨在让学生了解生物与环境之间的相互关系:生命过程对环境的依赖以及海洋生物在海洋生物地球化学循环、海洋环境变动中的驱动作用。让学生认识到海洋生物的繁殖、发育、生长、种类组成、数量变动、分布格局等都是受控于海洋环境的变动以及海洋生物自身的生物学特点。同时,让学生理解海洋生物的种类和数量变动会对海洋生态系统结构与功能、海洋生物

地球化学循环、海洋生态灾害、海洋生物资源变动,乃至全球海洋气候变化等产生重要影响。海洋生物与海洋环境是不可分割的有机整体。

#### 四、适用对象

海洋科学相关专业的硕士研究生和博士研究生。

#### 五、授课方式

课程讲授、案例分析、生态学基本原理分析海洋生态现象、专题讨论、热点问题分析。

#### 六、课程内容

本课程以海洋生物学为基础:海洋中生活着什么样的生物?不同类型的生物数量有多少?它们分布在什么地方?海洋生物种类组成、数量变动的时空变化;为什么会产生这种变化?驱动因素是什么?从而导出环境的调控作用,这些环境包括物理环境、化学环境和生物环境。

主要内容有生态学定义与生态系统概念,海洋生态因子、初级生产力和海洋生物的个体、种群、群落以及整个海洋生态系统,包括不同生态类群(浮游生物、游泳生物、底栖生物)的组成、分布及数量变化,各类海洋生物的繁殖生长、栖息营养、种群动态与理化环境之间的相互关系,海洋经典食物链、食物网与微食物环,海洋生物生产过程与生物地球化学循环,海洋生物群落的自然组合规律、种间关系及其生态演替,不同类型生态系统:海湾、河口、近海、大洋、极地、深海、浮游、底栖等典型环境生态系统,海洋生态系统健康、海洋生态文明。

要求学生通过本课程的学习,结合阅读文献资料和研讨,系统掌握海洋生态学的基本概念和专业知识,了解海洋生态学对社会经济发展、生态环境保护和海洋管理以及生态文明建设的实际应用和指导意义。

本课程的主要内容包括以下9个部分。

##### 1. 生态学与生态系统概论

简要介绍生态学基本概念、研究内容与发展概况,生态系统的组成结构与功能;海洋生态系统特点,海洋生态学领域范围与研究对象等。

##### 2. 海洋环境与生态类群

主要介绍海洋环境类型和基本特征,海洋生物生态类群,包括浮游生物、游泳生物、底栖生物及其与环境的关系。

##### 3. 海洋主要生态因子与生物的关系

主要介绍不同海洋生态因子的作用,如光照、温度、盐度、海流、溶解气体、营养盐等对生物的影响。

##### 4. 海洋生物种群

主要介绍海洋生物种群的概念与种群统计学基本参数、种群的数量变动与生态策略、种群的衰退与灭绝、集合种群和种群动态等。

##### 5. 海洋生物群落

主要介绍海洋生物群落的组成结构、种间关系、物种多样性和群落稳定性,群落的生态演替等。

#### 6. 海洋生物生产过程

主要介绍海洋生物生产的基本过程和生产力的有关概念、研究方法,影响海洋初级生产力的因素,海洋初级生产力的分布和总量估计,海洋新生产力与再生生产力等。

#### 7. 海洋食物网与微食物环

主要介绍海洋经典食物链和微型生物食物环,海洋简化食物网及营养结构的上行、下行控制,消费者的能量转换与次级生产力,以及生态系统层次的能流分析,海洋生物粒径谱,不同营养级间的转换效率等。

#### 8. 典型生态系统

主要介绍浮游、底栖、海湾、河口、近海、湿地、潮间带、大洋、极地、深海生态系统等。

#### 9. 海洋生态与经济社会发展

主要介绍海洋生态系统的服务与产出功能,海洋生态系统承载力,海洋生态系统健康;人类活动与海洋生态系统变化,海洋生态系统变化与经济社会发展之间的相互关系。

### 七、考核要求

命题考试与课程论文撰写相结合。

### 八、编写成员名单

孙松(中国科学院海洋研究所)、孙晓霞(中国科学院海洋研究所)、李超伦(中国科学院海洋研究所)

## 08 海洋地质过程

### 一、课程概述

本课程是海洋科学一级学科研究生核心课程,也是海洋地质学二级学科研究生专业课程。通过课堂讲课、专题讨论、课程论文撰写等,了解海洋地质过程研究的历史和国内外最新研究进展,着重学习过程、机理、研究方法。

本课程主要讲授海洋地质过程与产物分类、海洋地质过程的基本原理、河流输运过程与源汇效应、海洋物理过程与地质效应、地球化学过程与物质循环、生物地球化学过程与生命活动、沉积动力过程与地层体系、地球动力过程与壳幔循环,从而使学生全面把握海底科学发展态势,掌握海底科学核心内涵。

### 二、先修课程

普通地质学、地球化学、海洋科学相关课程。



### 三、课程目标

本课程以重要海洋地质现象为案例,从系统分析视角,阐述过程、机理的基本概念和动力学模拟等研究方法,使学生明了过程机理与时空尺度的关系、过程机理的定量化解释技术路线、现场观测取样对过程机理研究的重要性。由现代过程入手,掌握过程-产物关系的研究方法,针对大陆边缘和洋盆地层体系及记录、形成、演化等内容,提高对科学问题的凝炼能力,并且能将现代过程的研究方法推广到过去地质时期的过程机理研究。

### 四、适用对象

海洋科学相关专业的硕士研究生和博士研究生。

### 五、授课方式

主要是多媒体课程讲授、实习实训,并结合专题讨论。

### 六、课程内容

海洋地质过程是海洋地质学的重要研究方向,主要研究与海洋环境密切相关的无机物质和有机物质体系的受控因素、受控过程以及受控机理等问题。本课程以现代过程即现代洋盆和大陆边缘正在起作用的各种过程为核心,分别展示这些过程在地质体系中的特点和影响程度,进而刻画地质系统的响应。用典型案例说明现代过程如何控制系统行为和演化、重要地质现象的机理以及过程机理分析方法和流程。

本课程的主要内容包括以下 10 个部分。

#### 1. 绪论

讲述海洋地质过程的概念和研究历史,并介绍本课程的基本结构和学习目的。

#### 2. 海洋地质过程与产物分类

主要介绍系统分析的基本方法,给出系统过程和机理的操作性定义,定性阐明海洋地质过程的基本过程分类(海洋物理过程、地球化学过程、生物地球化学过程、人类活动过程、岩石圈动力过程)和依据研究对象或环境的综合过程类型(如陆架沉积物输运过程、边缘海形成过程、俯冲带过程、洋盆过程、洋中脊过程等),定性描述海洋地质过程的产物,包括宏观地貌环境(河流三角洲、陆架陆坡、边缘海、岛弧体系、俯冲带、海山和洋底高原、洋中脊等)、岩石地层记录(生物化石、沉积层序、物理特性、地球化学指标、年代信息等)和沉积体系(如海岸沉积、陆架盆地、陆坡盆地、海沟沉积、生物礁、深海地层、海山地层等)。

#### 3. 海洋地质过程的基本原理

以地球系统理念为指导,强调过程和产物之间的对应关系,从环境或过程入手,从能量、物质、信息传输—转换—循环的视角,量化海洋地质过程,进而探索系统过程产物的时空规律。分地表系统动力学原理和深部动力学原理,简要介绍海洋地质过程的基本原理,其具体过程的机理分别在以下各章讲授。

#### 4. 河流输运过程与源汇效应

重点是以源汇系统理念,贯穿流域风化过程、侵蚀过程、河流搬运过程、河口沉积过程,并延

伸到大陆边缘和深海平原内、外动力耦合过程,最终认识从源到汇各环节过程机理;以海底边界层为例,介绍沉积物在大陆边缘的集中堆积如何对区域性地质演化、区域环境变迁和动态地貌演变产生影响。

#### 5. 海洋物理过程与地质效应

重点介绍大尺度海洋水体的能量、物质传输过程,如海平面变化与海岸带变迁,风暴、波浪、潮汐、海洋环流的动能传输,风暴、海啸、海底地震等极端事件与海底滑坡,自然水动力作用下的海岸或海底侵蚀,跨陆架物质输运与堆积,海水入侵与关键带变化等。

#### 6. 地球化学过程与物质循环

重点介绍能量、物质的转换循环过程,如沉积物化学反应、溶解态—颗粒态物质转换、自生矿物形成、不同阶段的成岩作用、岩石相变过程、深俯冲过程的地球化学示踪与物质能量循环、脱水脱碳与岩浆演化、冷泉热液及流体循环、碳循环与全球变化等。

#### 7. 生物地球化学过程与生命活动

重点介绍与生命活动相关的能量、物质的传输转换循环过程,以及生物信息传输,如生物颗粒物形成、营养物质和微量元素循环、生物礁(珊瑚环礁)形成、生物有机地球化学指标与深时环境变迁、油气资源形成、冷泉生物与水合物成矿、极端环境下的暗生命和暗能量系统、化能作用与深海生态系统、热液喷口能量—物质循环与生命起源等。

#### 8. 人类活动过程与全球变化

重点介绍人类活动造成的能量、物质传输转换循环过程,人类活动引发的全球或局部环境变化、系统状态变化,如海岸防护、围海造田、海水养殖等人类工程影响下的海岸线动态、人造物质(微塑料、重金属、污染物)传输对沉积物性质的改变及沉积记录、自然资源开发对地貌演化的影响等;同时关注海洋地质过程引发的人类活动,如海平面上升期人类的迁徙、冰期人类的洲际迁移等。

#### 9. 沉积动力过程与地层体系

以层序地层学理论为核心,介绍地层信息如何形成、地层记录含有何种信息、如何提取信息、如何恢复缺失信息等的过程分析技术,提高地层特征、指标的解译能力,建立新指标的方法。综合分析地层体系形成演化的阶段性以及各个阶段的主控过程,如河流三角洲对应于海面上升初期、海面位置稳定和海面下降时期的物理过程、化学与地球化学过程、生物与生物地球化学过程特征。探索地层特征值和重要现象形成机理,建立机理分析流程,用一定的机理来解释海洋地质体系具有多种重要现象,如沉积物有机质含量、大陆架边缘的水深、潮流脊间距等参数有着特定取值范围。

#### 10. 地球动力过程与壳幔循环

简要介绍板块构造理论、地幔柱理论,让海洋科学一级学科的研究生认识地球动力的基本要素和过程,强调多学科交叉应必备的地质学内容,如岩石圈结构特征、热演化与岩浆活动、火山喷发的热能及动能传输;俯冲带强震形成机制与地震海啸、海底滑坡等灾害,地震等内动力能量传输;俯冲工厂与生源要素循环、深水循环、深碳循环;边缘海演变的系统过程;海底大型地貌形成与演化的内外动力机制;长期地球演变与短期地质过程的关系等。

## 七、考核要求

命题考试、海岸实习、海上调查、数值模拟分析与课程论文撰写相结合。

## 八、编写成员名单

高抒(华东师范大学)、李三忠(中国海洋大学)、杨守业(同济大学)

# 09 古海洋学

## 一、课程概述

本课程是海洋科学一级学科研究生的核心课程,也是海洋地质学二级学科研究生的专业课程。本课程采用课堂讲授、自学与答疑、专题读书报告和大型仪器测试现场培训等方式,讲授古海洋研究的基本知识,包括古海洋学的发展历史、古海洋研究方法、中生代以来古海洋演变等基本内容。

## 二、先修课程

海洋地质学、海洋科学相关课程。

## 三、课程目标

了解古海洋学的国内外最新研究进展,掌握古海洋学研究的基本方法和中生代以来古海洋演变的基本内容,并认识我国开展海陆结合古海洋研究的特色与重点所在,为研究海洋沉积古环境和深时地球全球气候变化打下扎实的理论与应用基础。

## 四、适用对象

海洋科学一级学科博士研究生和硕士研究生,海洋地质学方向博士研究生和硕士研究生。

## 五、授课方式

主要是多媒体课程讲授,并结合大型仪器测试现场培训。

## 六、课程内容

古海洋学是海洋地质学的一个分支学科,是研究地质时期海洋环境及其演化的科学。它利用现代地质学和海洋学知识,通过海洋沉积物的分析和研究,介绍古海洋表层及底层环流的形成、演化及其地质作用,阐明海水成分在地质历史中的变化,浮游和底栖生物的演化,生产力和

生物地理发展及其对沉积作用的影响,以及海洋沉积作用和海洋演化的历史。

本课程的主要内容包括以下9个部分。

### 1. 绪论

介绍古海洋学的概念和研究历史,并简要介绍古海洋学的基本内容。

### 2. 大洋地层学

介绍大洋地层学的特点和优势,进而举例说明生物(浮游有孔虫、超微化石等)地层学、磁性地层学、气候地层学(包括氧同位素地层学、碳酸盐地层学等)、年代地层学等,以及火山喷发、陨石撞击等事件地层学在古海洋学中的应用。

### 3. 古洋流与古温度

主要介绍海水古温度和古洋流重建中的古生物学方法、同位素地球化学方法、元素地球化学方法、有机地球化学方法、放射性测年方法、沉积学方法等,重点介绍国际最新研究方法的进展。这一章节的难点在于理解各种方法的优缺点和适用范围、误差来源等。

### 4. 化学古海洋学

从还原到氧化的海洋历史进程开始,介绍同位素和元素等海水化学成分의长期演化,重点介绍有孔虫壳体硼同位素等国际最新方法,进而阐述  $\text{CaCO}_3$  溶解指标、 $\text{CaCO}_3$  沉积旋回以及海洋  $\text{SiO}_2$  的溶解与保存等。

### 5. 生物古海洋学

首先介绍从光合作用到呼吸作用的海洋生产力,进而介绍大洋浮游生物与碳循环、生命元素与碳循环、海洋上升流与藻类勃发等内容,引进微型生物碳泵等新概念,最后重点介绍古生产力的各种替代性指标,特别是从同位素角度介绍氮循环、碳循环、气候变化三者之间的关系。

### 6. 构造尺度的古气候与古海洋

从地球的早期演化谈起,介绍古气候与古海洋在构造时间尺度( $10^6 \sim 10^7$ 年)及在重大转折时期的演化,重点介绍联合古陆裂解的中新生代古海洋历史,包括新生代全球气候变冷的原因之争,以及南极和北半球冰盖形成、亚洲季风和西太平洋暖池的形成与演化等古气候与古海洋重大事件。

### 7. 轨道尺度的古气候与古海洋

介绍地球轨道驱动的气候旋回( $10^4 \sim 10^5$ 年)的米兰科维奇理论的建立和发展,以及现代气候学进展和古气候学新发现提出的挑战,重点介绍大洋碳储库的偏心率长周期的发现,以及由此提出的冰期旋回中地球气候系统的双重驱动(冰盖驱动和热带驱动)假说。

### 8. 海洋尺度的古气候与古海洋

介绍古气候与古海洋的快速气候变化( $\leq 10^3$ 年)的发现、地理和地层分布以及归因,既包括冰期的千年尺度事件,也包括全新世的百年尺度气候波动,强调全球(包括冰芯)和海陆(包括石笋)记录的对比,并介绍人类活动与气候自然变化的相互作用和影响。

### 9. 全球季风与热带驱动

全球季风的地质演变研究是我国古气候与古海洋领域在国际上具有竞争力的方面。介绍全球季风的起源和不同时间尺度上的演化,重点介绍全球季风的水循环和碳循环,并将气候演变的热带驱动落实为全球季风的新概念。

## 七、考核要求

命题考试与课堂习题、读书报告相结合。

## 八、编写成员名单

翦知湓(同济大学)、党皓文(同济大学)、王家生[中国地质大学(武汉)]

# 10 地球系统科学概论

## 一、课程概述

本课程是海洋科学一级学科研究生核心课程。经过二三百年的发展,地球科学已演化出众多分支学科。但近30年来,全球变化研究重心放在探索地球圈层相互作用、整合多学科知识,将地球作为一个完整系统来综合集成研究上。这促成了“地球系统科学”的诞生,它以地球圈层间相互作用为纽带,对原来分门别类的地球科学实现学科融合,以重新认知整体地球系统。本课程以原理与方法为重点,先在空间域里介绍地球表层系统的多圈层结构与跨圈层或圈层间相互作用,然后在时间域里探讨地球系统不同时间尺度的演变记录与机制。通过跨时空尺度的地球系统演变,指向性讨论当前全球变化趋势,并结合地球深部和表层系统概述“行星循环”。

## 二、先修课程

地球科学、海洋科学相关课程。

## 三、课程目标

通过课堂讲课、专题讨论、撰写读书报告等,使学生了解地球系统科学研究的历史和国内外最新进展,旨在拓宽学生知识面和学术视野,启发研究思路,促进学科交叉融合;理解地球系统圈层间相互作用基本知识,了解相关的跨学科思想;掌握地球科学从现象描述向探索机理的发展历程;使学生掌握地学思维方式、拓宽专业视野、创新学术思路;提升学生知识整理、综合分析问题的能力,提升结合自身研究开展交叉融合和创新的能力。

## 四、适用对象

海洋科学一级学科博士研究生和硕士研究生。

## 五、授课方式

多媒体教学、课堂讨论、专题讲座、阅读经典文献和最新文献、学生口头报告、分组讨论、撰写小型综述、海洋博物馆和地质博物馆等展馆现场教学讲解、课程实践等。

## 六、课程内容

本课程主要内容包括以下4个部分。

### 1. 绪论

介绍地球系统科学课程的背景与必要性,以及课程内涵与意义。

### 2. 地球系统的结构

(1) 地球系统的组成与起源。从现今地球系统的圈层结构出发,回溯地球的起源,简要介绍地球圈层的分异过程,直到探索生命起源、光合作用的起源,最后介绍现今氧化大气圈的形成。

(2) 板块构造与地幔对流。介绍陆壳形成和板块构造起源,威尔逊旋回与超级大陆,地幔柱与大火成岩省,地幔对流及其两极性。

(3) 地球系统的水循环。介绍水的特性与地球表面过程,海水起源,地球系统中水的赋存,地球表层系统的水循环,追踪水循环的地质标志。

(4) 地球系统的碳循环。介绍温室气体与碳,地球系统各圈层中碳的赋存,地球表层系统的碳循环,冰与碳:冰期旋回里的碳循环,地质碳储库的演变与深碳循环。

(5) 生态系统与生源要素循环。介绍生物圈,生产力与化学过程,生命大爆发,生物大灭绝与复苏,深时生态系统特征,生物演化与地球系统,人类世。

### 3. 地球系统的演变

(1) 构造尺度的演变。介绍构造运动与全球变化,海陆变迁与环境演变,岩浆活动与环境演变,现代地球系统环境的形成。

(2) 轨道尺度的演变。介绍研究历史回顾,地球轨道参数、太阳辐射和能量分配,冰期旋回的驱动机制,地质计时的天文单位。

(3) 周期转型和气候突变。介绍气候的转型与突变,气候环境的突变,气候周期的多样性,气候周期变化的转型。

(4) 千百年尺度的演化。介绍千年尺度气候波动在主要气候子系统的体现,间冰期千百年尺度的气候波动,千百年尺度气候波动的机理探索。

### 4. 地球系统的研究

(1) 全球变化与古环境研究。介绍从全球变化到未来地球,全球变化科学问题的争论,古环境研究的替代性标志。

(2) 地球表层系统研究方法。介绍地球表层系统的定性与定量研究,地球表层系统研究的方法体系与数据管理,地球表层系统的数值模拟。

(3) 地球深部系统研究方法与行星循环。介绍地球深部结构与过程的地球物理和地球化学研究方法,地球模拟器与地球大数据,深部过程与表层系统的耦合研究,类地行星对比研究与行星循环。

## 七、考核要求

命题考试与撰写课程论文相结合。

## 八、编写成员名单

焦念志(厦门大学)、李三忠(中国海洋大学)、田军(同济大学)

## 11 现代海洋探测技术及应用

### 一、课程概述

本课程是海洋科学一级学科研究生核心课程,也是海洋技术二级学科硕士研究生和博士研究生专业课程。

本课程以海洋科学理论为基础,以声、光、电、磁、遥感等高新技术为手段,突出技术与科学协同发展的脉络主线。主要介绍海水性质、海水运动、海气耦合、海洋生物与化学、海洋地质与地球物理、海洋目标、面向区域和全球大洋的网络化观测等内容,着重介绍海洋探测技术的历史沿革、相关理论、技术方法与前沿应用等相关知识。

### 二、先修课程

海洋学、普通物理学。

### 三、课程目标

通过课堂讲授、实习操作等,使学生了解现代海洋探测技术的历史发展过程;掌握海洋探测技术的基本原理与方法,海洋探测技术在海洋科学研究中的应用及分析方法;了解海洋探测技术未来发展趋势。

### 四、适用对象

海洋科学一级学科研究生,海洋技术方向博士研究生和硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂讲授、专家讲座、实习操作等。

### 六、课程内容

本课程主要介绍海洋探测技术的发展、原理、方法及应用,使学生了解其历史沿革、现状与发展趋势,进而运用海洋探测技术方法认识海洋、揭示海洋科学规律。

本课程的主要内容包括以下9个部分。

#### 1. 绪论

以海洋科学为切入点,介绍海洋科学体系研究对象,从海洋科学研究的发展史,到海洋的开

发利用以及海洋探测现状等方面,介绍海洋探测的主要成果和重要意义。

## 2. 海洋声学探测技术

介绍声在海水中的传播规律和海水对声的吸收、反射及散射特性;海洋声学探测基本原理及其在水下目标探测、通信和导航等领域的应用;相关声学探测仪器以及具体应用实例,包括声波测深仪、鱼探仪、地震剖面仪、波高仪、多普勒海流计等。

## 3. 海洋光学探测技术

介绍海水光学性质;传统光学探测技术;新兴天基主被动融合光学遥感探测技术;二者结合在海水基本物理性质、化学性质、生物性质、颗粒物有机碳、叶绿素浓度等海洋次表层信息的综合应用。

## 4. 海洋电磁学探测技术

介绍海水电磁参数、海洋电磁场特性、海洋磁体流体动力学及电磁波在海水中的传播规律;利用极长波探测海底岩石圈的地质构造和探矿、利用超长波和极长波实现水下潜艇通信、利用微波扫描海浪反演海浪波高和波长,以及探测技术在探测海温、表面长波、内波、潮汐和海流等方面的典型应用。

## 5. 海洋卫星遥感探测技术

介绍海洋遥感基本原理;海洋卫星遥感发展的三个阶段;辐射计、散射计、高度计及合成孔径雷达四大经典遥感器及其获取的海洋参数;海洋卫星遥感在科学研究和业务化方面的应用和贡献;未来发展趋势等。

## 6. 海洋生物与化学观测

(1) 海洋生物观测。重点介绍现代深海生物探测技术,包括微生物海底长期原位培养装备技术及深海探测装备技术等;举例介绍“三龙”深海探测装备技术在获取生物样品方面的典型应用。

(2) 海洋化学观测。重点介绍现代海洋化学原位探测技术,包括电化学、光纤化学和湿法化学分析等三类化学传感器和系留浮标,海底三脚架、AUV、ROV等常用搭载平台,二者结合的应用案例;原位探测技术应用和发展,如激光拉曼原位探测技术等。

## 7. 海洋地质与地球物理观测

介绍海洋地质与地球物理观测技术发展历史;近10年来快速发展的观测平台,如深海着陆器、海底地震仪、海底电磁仪、海底GPS、大洋钻探船、航空重力梯度仪等;海底地质取样技术,如拖网、抓斗、柱状、箱式等采样工具和技术;现代综合探测技术,如全海深多波束、P-Cable三维立体地震探测技术、地震层析成像技术等;国际大科学计划,如大洋钻探计划;海洋地质与地球物理观测技术的自动化、智能化发展趋势。

## 8. 海洋目标探测

从海洋目标信息传感、信息处理及信息融合三个层面介绍海洋目标探测技术。目标信息传感部分介绍基于声、光、电、磁等手段的目标探测机理、传感器、系统应用技术和典型应用案例;信息处理部分介绍海洋目标探测、定位、跟踪及识别的基础理论、基本方法及关键技术,并简要介绍近年发展起来的分布式集群协同探测技术及智能信息处理技术;信息融合部分介绍海洋目标探测数据的典型特点,多源异构数据的获取、管理及融合技术。

## 9. 面向区域和全球大洋的网络化观测

综合运用多种海洋观测手段和现代信息技术,开展面向区域和全球大洋的多参数、多维度



和长时间序列的综合连续智能化观测是现代海洋观测技术发展的重要趋势之一。本部分着重介绍 Argo 浮标阵列、海底观测网、海洋物联网等三大代表性技术。Argo 浮标阵列部分介绍 Argo 计划的提出背景、技术方案、科学目标,以及中国 Argo 计划等;海底观测网部分介绍国际海底观测网的发展现状、重要意义、系统构成、关键技术、应用领域,以及中国海底观测网计划等;海洋物联网部分介绍海洋物联网的概念设计、功能目标、应用前景、基本架构、关键技术,以及当前进展等。

## 七、考核要求

命题考试与撰写课程论文相结合。

## 八、编写成员名单

陈戈(中国海洋大学)、孟洲(国防科技大学)、吴松华(中国海洋大学)

# 12 海洋大数据与数字海洋导论

## 一、课程概述

本课程是海洋科学一级学科研究生核心课程,也是海洋技术二级学科研究生专业课程。本课程以海洋大数据和数字海洋的基本知识和核心知识为主要内容,包括海洋大数据与数字海洋的基本概念、海洋数据获取、预处理、存储管理、分析处理、同化融合、可视化和典型应用等内容。课程采用理论教学、文献阅读讨论和实践相结合的方式阐明海洋大数据与数字海洋分析处理的概念、流程、方法和典型应用。

## 二、先修课程

高等数学、海洋学、大学计算机基础。

## 三、课程目标

通过课堂讲授、文献阅读等方式,使学生了解海洋大数据与数字海洋的基本概念、发展现状和未来趋势,掌握海洋大数据获取、预处理、存储管理、分析处理、同化融合和可视化的基础理论、方法与技术,掌握海洋大数据分析处理的基本流程,能够利用大数据方法对典型海洋科学问题进行分析处理,具备运用海洋大数据技术发现问题、分析问题和解决问题的能力。

## 四、适用对象

海洋科学一级学科的硕士研究生和博士研究生,海洋技术方向研究生。

## 五、授课方式

多媒体课堂讲授为主,辅以文献阅读讨论和课程实践。可灵活采用翻转课堂等教学模式。

## 六、课程内容

海洋大数据与数字海洋采用数据科学的方法研究海洋自然现象、性质及其变化规律,与海洋观测探测、海洋资料处理、海洋预报与保障、大数据技术、机器学习、人工智能和数据挖掘等多领域技术密切相关。

本课程的主要内容包括以下7个部分。

### 1. 绪论

主要介绍大数据的概念及特征,大数据分析处理的基本流程;海洋信息化的发展历程;海洋大数据的内涵、特征与意义,海洋大数据的发展现状与趋势;数字海洋的定义、内涵、基本框架体系、发展现状与趋势。

### 2. 海洋数据获取与分类

主要介绍海洋数据的分类;岸基、天基、空基、海基、海床基、立体观测网等观测手段的原理,数据获取方法和数据预处理技术;海洋模型数据的生成原理、获取方法和预处理技术;海洋社会科学大数据的获取方法和预处理技术。

### 3. 海洋大数据组织管理和信息服务

主要介绍海洋大数据的特点和管理需求,海洋大数据信息编码与存储格式;大数据文件管理系统、关系数据库、列数据库、空间数据库、文档数据库、数据仓库和数据归档系统等存储管理系统的基本原理和使用方法;大数据云服务技术;大数据共享与信息服务。

### 4. 海洋数据智能分析

主要介绍关联规则挖掘算法,分类算法,聚类算法,回归分析方法,特征选择方法,异常检测方法,时间序列分析方法,卷积神经网络、循环神经网络、强化学习等深度学习方法。

### 5. 海洋数据同化与融合

主要介绍海洋数据同化预处理技术;集合 Kalman 滤波、三维/四维变分、粒子滤波及其混合等海洋数据同化技术;数据融合模型,数据融合中的状态估计方法和图像融合技术。

### 6. 海洋数据可视化与虚拟现实技术

主要介绍数据可视化的定义、形成和发展;等值线、等值面、体可视化、矢量线等海洋数据可视化的主要技术;三维海洋结构与过程的可视化;海洋场景虚拟仿真;可视化和虚拟现实技术在数字海洋中的应用;典型的海洋数据可视化及数字海洋软件系统。

### 7. 海洋大数据与数字海洋应用

主要介绍海洋大数据在海洋防灾减灾、海洋生态环境保护、海洋渔场渔情预报、远海航行保障、海洋与气候变化研究、海洋环境保障、海域态势感知、海洋安全辅助决策与评估中的应用;数字海洋典型应用。

- 重点:海洋数据的组织管理与服务,海洋大数据智能分析与挖掘,海洋大数据的可视化。
- 难点:智能分析方法的原理,海洋数据同化与融合,海洋大数据可视化。

## 七、考核要求

命题考试与撰写课程论文相结合。

## 八、编写成员名单

孟洲(国防科技大学)、张卫民(国防科技大学)、陈戈(中国海洋大学)、汪祥(国防科技大学)

## 01 地球物理反演理论

### 一、课程概述

地球物理学研究包括正演问题和反演问题。地球物理反演指的是利用各种地球物理观测数据来反推描述各种场源或地球内部物质的物性参数和几何参数。本课程主要讲述各种地球物理反演问题中具有共性的数学物理原理及方法,探讨解的估计策略、算法以及对解的评价方法。本课程为固体地球物理学学科的研究生必修课程,内容涵盖地球物理反演理论体系以及计算机编程实现的主要内容,为地球物理各个分支学科(地震学、重力学、地磁学、地电学等)的数据分析与反演提供重要基础。

### 二、先修课程

普通物理、微积分、线性代数、概率论与数理统计、数值分析、数学物理方法。

### 三、课程目标

系统、熟练地掌握地球物理反演方法的理论基础,包括广义线性反演方法、非线性反演方法、基于概率统计的反演方法和全局搜索反演方法;掌握各种反演方法中解的构建与评估方法,包括解的稳定性、分辨率和误差评价方法;了解常用反演方法的算法,能够编制常用反演方法的计算机程序代码。

### 四、适用对象

硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

理论讲授与计算机编程实践相结合。以课堂系统讲授反演理论为主,结合算法讲授与编程实现,并开展地球物理反演问题典型算例的实践。

### 六、课程内容

1. 地球物理反演问题简介,复习线性代数和概率统计理论概要、矢量微积分、泛函分析基本理论等数学知识。
2. 离散地球模型的地球物理线性反演的理论基础和方法,包括:基于  $L_2$  范数、 $L_1$  范数、

$L_\infty$  范数以及阻尼最小二乘的解估计和评价方法;先验信息的应用;基于奇异值分解的广义逆解估计和评价方法;解大型稀疏矩阵的线性方程组的迭代算法,如共轭梯度法;病态线性方程组基于  $L_1$  和  $L_2$  范数的正则化解法及确定正则化因子的策略。掌握相关反演算法的计算机编程方法。

3. 连续地球模型的 Backus-Gilbert 线性反演中解估计和评价理论;地球模型基函数表达的反演方法(选讲内容)。

4. 弱非线性问题的线性化反演理论与方法;强非线性问题中常用的基于目标函数梯度信息的反演方法,如牛顿法、拟牛顿法、高斯-牛顿法、Levenberg-Marquardt 算法、Occam 算法等;基于模型空间搜索的常用全局非线性反演方法,如网格搜索法、蒙特卡洛搜索法、模拟退火法、遗传算法等;非线性反演问题的解评价方法。掌握相关算法的计算机程序编写及运行方法。

5. 基于概率统计的贝叶斯反演理论与方法,了解  $L_1$  和  $L_\infty$  范数反问题的单纯型和线性规划方法(选讲内容)。

6. 通过文献阅读,了解地球物理反演研究的发展现状和趋势,特别是跨维-降维反演方法、多源数据联合反演及基于深度学习的反演方法,了解反演方法在解决地球物理实际问题中的应用。

■ 重点:离散地球模型的广义线性反演理论与方法、线性方程组系数为大型稀疏矩阵的迭代算法、病态线性方程组的正则化解法及正则化因子的确定方法,掌握相关算法的编程实现及其在实践中的应用;弱非线性问题的线性化反演理论与方法;强非线性问题中常用的基于目标函数梯度信息的反演方法,基于模型空间搜索的常用全局非线性反演方法;线性和非线性反演问题的解的分辨率和不确定度的估计方法。

■ 难点:广义线性反演问题解的评价(解的非唯一性与误差分析);正则参数的后验选取策略;强非线性问题各种反演方法的理论与计算机编程实现;地球物理反演的前沿问题及发展趋势。

## 七、考核要求

考核方式包括平时的书面作业和计算机编程练习,期中与期末的开卷或闭卷考试,以及反演课程专题研究报告等。

理论讲授部分,通过期中与期末考试强化基本理论和概念;算法部分,通过上机练习熟练掌握算法的流程与实现;反演课程专题研究报告建议学生自主选择合适的地球物理反演问题,通过编程实现反演算法,获得反演问题的解及对解进行评价,并撰写报告或论文。

## 八、编写成员名单

王彦宾(北京大学)、赵里(北京大学)、周元泽(中国科学院大学)、姚华建(中国科学技术大学)、张海江(中国科学技术大学)、江国明[中国地质大学(北京)]

## 02 高等地球电磁学

### 一、课程概述

高等地球电磁学是为硕士和博士研究生开设的一门综合性地球电磁学课程,目标在于提升硕士研究生的电磁理论基础和博士研究生的科学研究能力。本课程依据电磁场的特征不同分为:① 基于位场理论的电法和磁法;② 基于扩散场理论的电磁法;③ 基于波动场理论的探地雷达和虚拟波场法。为提升广大研究生对本课程的学习兴趣,在阐述相关理论基础上,还增加实际应用内容。另外,本课程还考虑到各单位研究生培养目标之间存在差异,课程设计内容较广,各相关院校和科研院所可根据实际需要有选择地使用本指南。

### 二、先修课程

高等数学、计算数学、电磁学、位场及电磁场理论、数学物理方法等。

### 三、课程目标

本课程拟针对硕士和博士研究生设置授课内容。硕士研究生通过本课程学习可进一步提升对位场和电磁场理论和方法体系的认知能力,为从事位场和电磁场理论与方法技术研究打下基础。博士研究生修完本课程后,能够进一步提升和完善位场与电磁场理论的认知水平和实践创新能力,把握地球电磁学科前沿发展方向,掌握地球电磁学领域的模拟技术和实验手段,并能灵活运用到科学研究之中。

### 四、适用对象

硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

本课程不应把传授知识作为最终目标,而应注重学生的能力培养。可采用课堂教学与实验教学相结合,但与传统的本科教学有本质不同。任课教师可采用启发式教学方式:① 教师提前一周将指定章节的教学内容通知学生,让学生有足够时间阅读相关内容,并结合各自的需求,找出重点、发现问题;② 课堂采用点评和讨论方式。教师利用约 30 分钟对课程内容进行简介,指出重点所在和存在的问题;学生进行自由式讨论和提问,加深学生对课程内容的深刻理解和针对各自研究领域的灵活运用;③ 对于相关课程内容,可邀请该领域专家同行举办专题讲座;④ 适当配置实验内容,让学生完成从文献调研、科学问题凝练、方法技术研究、成果总结及报告的全部过程。

## 六、课程内容

1. 地球电磁学概论
2. 位场方法
  - (1) 电法勘探方法与关键技术
  - (2) 磁法勘探方法与关键技术
3. 扩散场电磁法
  - (1) 大地电磁法
  - (2) 可控源电磁法
  - (3) 瞬变电磁法
  - (4) 航空电磁法
  - (5) 海洋电磁法
  - (6) 极低频电磁法
  - (7) 井孔电磁法
  - (8) 矿井电磁法
4. 波动场电磁法
  - (1) 探地雷达
  - (2) 虚拟波场法
5. 地球电磁学应用
  - (1) 石油与天然气
  - (2) 矿产资源
  - (3) 环境工程与城市地下空间
  - (4) 地下水与地热
  - (5) 地质灾害及地震预测预报
  - (6) 地球深部构造
  - (7) 其他应用领域

### ■ 重点、难点:

#### 1. 地球电磁学部分

应重点介绍:① 广义地球电磁学中基于位场的电和磁勘探方法、扩散场和波动场电磁法;② 地球电磁学各分支方法发展现状和展望;③ 高等地球电磁学与普通地球电磁学之间的联系和区别;④ 高等地球电磁学中的关键技术;⑤ 本课程主要教学内容、形式、学习方式和手段、考核等。

#### 2. 位场方法

(1) 直流电勘探。直流电勘探方法应重点介绍直流电勘探关键技术,比如面向目标的多电极系高密度电阻率数据采集和处理、一维层状介质和典型异常体的直流场解法、直流电阻率二/三维反问题及直流电阻率与其他电磁数据联合反演、地形效应模拟和校正、各向异性效应,以及在矿产和地下水、环境工程、城市地下空间探测等领域的应用问题。

(2) 磁法勘探。磁法勘探方法应重点介绍磁法勘探关键技术,比如高精度数据采集技术,

包括不同高度(卫星、航空、地面和井中)磁数据采集,同一高度不同磁参数(磁总场、磁梯度和磁张量)数据采集;与高精度多参数磁测相匹配的数据处理技术,包括弱信号提取、磁场多参数三维反演与可视化、磁参数与电、震参数联合反演技术,以及在解决深部矿产、地下水、环境工程、城市地下管线探测等领域的应用问题。

### 3. 扩散场电磁法

(1) 大地电磁法。重点介绍大地电磁场特征、大地电磁法原理、大地电磁响应函数估计、数据畸变识别与处理、电磁数据成像及多维正反演、大地电磁各向异性正反演、大地电磁数据解释及应用等。

(2) 可控源电磁法。地面可控源电磁法(包括广域电磁法)由于加入了人工源(电性或磁性源),与大地电磁法相比增加了与源有关的效应(近源效应、场源复印效应、阴影效应等)。教学中应加强可控源电磁场传播理论研讨,如空气波与地层波、远区和近区的本质、全区视电阻率,以及如何压制场源效应等。此外,还应重点讲解可控源电磁法多维正反演技术,可控源电磁数据处理、解释及应用等内容。

(3) 瞬变电磁法。地面瞬变电磁法包括电性和磁性源时间域电磁法,如 LoTEM、MTEM 等。其中,基于一维层状介质模型的正反演理论是高等地球电磁学的核心内容。然而,由于电磁源的瞬态性和三维性,目前在地面瞬变电磁法中的研究热点和关键技术还包括:① 场源关断时间对二次场及浅层分辨率的影响;② 视电阻率及灵敏度等解释参数的定义和计算;③ 大功率发射和信号提取技术提高信噪比;④ 瞬变电磁多源三维正反演技术。

(4) 航空电磁法。航空电磁法在本科生教学中涉及较少。在研究生教学中应介绍航空电磁勘查技术(频率域和时间域,固定翼和直升机,人工源和天然源)、航空电磁发展现状及航空电磁探测设备。另外,还应重点介绍航空电磁一维和三维正反演、航空电磁关键技术、航空电磁数据处理、成像解释和应用等内容。

(5) 海洋电磁法。海洋电磁法在本科生教学中涉及也较少。在研究生教学中应介绍海洋电磁勘查技术(半拖曳式和全拖曳式,时间域和频率域,人工源 MCSEM 和天然源 MMT)、海洋电磁发展现状及海洋电磁探测设备,重点介绍海洋电磁成像和海洋电磁一维和三维正反演、海洋电磁空气波和姿态效应、海洋电磁各向异性特征、海洋电磁数据处理、解释及应用等内容。

(6) 极低频电磁法。极低频电磁法是近年发展的地下 10 公里结构探测新方法。目前国内地球物理相关专业本科生和研究生教学中均未包含该方法。因此,在高等地球电磁学教学中应重点介绍极低频电磁法工作原理、场源机制、电磁波在导电大地及空气波导中的传播特征、电磁信号采集设备及资料处理和反演解释相关技术,介绍该方法解决构造和深部资源探测的实际应用等内容。

(7) 井孔电磁法。针对高级地球电磁学对广大研究生井孔电磁法理论基础和知识结构提升的要求,按照位场和电磁波场的分类原则,设立包括井中电阻率和井中电磁波成像方法、大跨度井间电阻率法和井间电磁波方法、井地/地井电阻率法和时频域电磁(波)场法、井中直流和时频域大功率充电法和激发极化法、井中与井间电阻率法二、三维正反演模拟与成像方法、井地/地井二、三维电法和电磁法正演模拟与反演成像方法及井中、井间直流电法和电磁法的应用等内容。



电磁感应测井作为井孔电磁法的重要分支方法,主要包含电缆电测井、随钻电测井以及地质导向与超深电成像等。整个测量环境中包含井眼、侵入带以及地层界面等非均质地电模型,特别是大斜度井和水平井的广泛应用以及电各向异性对井中电磁场的影响,需要重点介绍电磁场激发机制和传播特征、三维柱状非均质各向异性地层中电磁场求解、各向异性电导率测量原理、地质导向与超深成像过程电磁场数值模拟与反演方法等内容。

(8) 矿井电磁法。矿井电磁法的场分布既不同于地表半空间,也不同于全空间。作为老矿区深部找矿及矿山安全生产和地质保障的重要技术手段,矿井电磁法具有重要的应用价值。矿井电磁法应重点介绍地下狭窄空间内电磁勘探方法和技术、空腔围岩介质电磁场分布特征、电磁场全空间效应和巷道等空腔对电磁场畸变影响、矿井电磁正反演方法、动态监测电磁数据处理和解释方法、矿井电磁法应用等内容。

#### 4. 波动场电磁法

(1) 探地雷达。由于探地雷达数据采集、处理与地震勘探类似,但与扩散场电磁法存在明显差异,因此在高等地球电磁学教学中应重点介绍探地雷达原理及数据采集和处理解释技术,包括振幅增益、速度分析、滤波、偏移成像和反演,其中偏移成像和反演算法为技术难点。

(2) 虚拟波场法。虚拟波场法又称为拟地震法,是一个全新的数据解释方法,本科教学没有涉及这方面内容。因此,在研究生教学中应重点介绍电磁场全域波场变换原理,使学生理解通过数学积分变换,将满足扩散方程的时域电磁场转换为满足波动方程的波场,然后借助于地震中发展比较成熟的成像方法,实现电磁成像;介绍电磁虚拟波场的波场特征、合成孔径与子波宽度压缩、电磁场拟波动方程三维曲面延拓成像、虚拟波场速度分析和应用等内容。

#### 5. 地球电磁学应用部分

介绍国内外各种磁、电和电磁方法在油气、矿产、地下水和地热资源勘查,环境和工程应用,城市地下空间探测,地震预测预报、地质灾害调查及地球深部构造研究等方面国内外成功应用实例,应侧重于针对特殊勘探目标的各种方法的应用条件和可行性、施工设计、数据处理解释和应用效果、解决的地质问题等。

### 七、考核要求

划分硕士或博士研究生两个不同层次,选择有一定难度且与本课程有实质关联的研究课题,让学生完成从文献调研、科学问题凝练、方法技术研究、成果总结和汇报的全部过程。根据提交的成果进行综合考核评价。

### 八、编写成员名单

殷长春(吉林大学)、刘财(吉林大学)、李貅(长安大学)、赵国泽(国家地震局)、黄清华(北京大学)、王旭本(成都理工大学)、岳建华[中国地质大学(徐州)]、胡文宝(长江大学)、汤井田(中南大学)、田钢(浙江大学)、底青云(中国科学院地质与地球物理研究所)、何展翔(南方科技大学)、曾昭发(吉林大学)、胡祥云[中国地质大学(武汉)]、严良俊(长江大学)、邓居智(东华理工大学)、熊彬(桂林理工大学)、薛国强(中国科学院地质与地球物理研究所)、林品荣(中国地质科学院廊坊物化探所)、汤吉(国家地震局)、冯暄(吉林大学)、李桐林(吉林大学)、汪宏年

(吉林大学)、杜晓娟(吉林大学)、刘云鹤(吉林大学)、马国庆(吉林大学)、张博(吉林大学)、任秀艳(吉林大学)

## 03 高等地震学

### 一、课程概述

本课程为固体地球物理学科地震学专业硕士/博士研究生核心课程。课程基于弹性动力学理论,讲授高等地震学的基本理论、定量分析方法及其应用。通过对近现代地震学经典研究工作的讲授,使学生对地震学有更为深入和本质的认识,系统掌握高等地震学的基本概念和定量方法,并运用其解决实际的地震学问题。

### 二、先修课程

复变函数、数学物理方程、弹性力学、地震学、计算机基础。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,系统掌握高等地震学的基本理论与研究方法,了解地震学最新的研究进展,把握地震学前沿发展方向,能够结合物理、数学和地质知识,研究地震学的各种问题。学会从最基本的物理原理出发,运用数学手段,解决地震学问题。

### 四、适用对象

固体地球物理学的硕士研究生和博士研究生。

### 五、授课方式

采用课堂讲授为主,多种教学方法相结合:系统讲授与专题讲座相结合,课堂讲授与学生阅读文献、课堂讨论相结合的教学模式,在教学过程中注重启发式、研究式教学,注重以科学问题为中心、培养学生自主学习和独立科研的能力。

### 六、课程内容

本课程主要内容包括:位移表示定理,震源表示理论,无限介质、半无限介质和平行层状介质中的 Green 函数,面波传播理论和球状地球介质中的地震波传播,适合 60~72 学时授课时间。

1. 介绍弹性动力学互易定理、弹性动力学系统的 Green 函数和弹性动力学表示定理。
2. 讲解震源表示定理、等效体力及其基本性质和地震矩张量。
3. 分别介绍无限介质、半无限介质和平行层状介质中的 Green 函数。介绍 Lamé 定理,基于

Lamé 定理求解无限介质中的 Green 函数,基本解的性质,无限均匀介质中的双力偶;讲解利用 Cagnaird-de Hoop 方法和基函数展开法求解半无限介质中的 Green 函数;介绍平行层状介质中的控制方程、边界条件和一般解,广义反射-透射系数,震源项的表达以及  $k$ -积分的数值实现。(选讲)广义射线方法和 WKBJ 方法。

4. 介绍面波传播理论。介绍面波简正振型、面波的激发理论。

5. 讲解球状地球介质中的地震波传播。介绍球状地球介质的简正振型和球状地球介质中的地震波激发问题。(选讲)球状介质的展平变换。

- 重点:震源表示理论,弹性全空间、半空间和层状半空间介质中的 Green 函数。
- 难点:弹性全空间、半空间和层状半空间介质中的 Green 函数。

## 七、考核要求

考核包括三个方面:① 平时成绩,包括作业、课堂讨论,占总成绩的 30%;② 课程专题报告,占总成绩的 20%;③ 期末闭卷考试,占总成绩的 50%。

## 八、编写成员名单

陈晓非(南方科学技术大学)、张海明(北京大学)、李红宜[中国地质大学(北京)]

# 04 计算地球物理学

## 一、课程概述

计算地球物理学是地球物理学硕士和博士研究生的一门重要基础课,主要介绍地球物理学相关的偏微分方程数值求解方法,使学生了解这些方法的基本原理和在地震学、地球电磁学、重力和地磁、地球动力学等领域的应用。通过本课程的学习,提高学生应用数值方法解决研究中遇到的各类地球物理问题的能力。

## 二、先修课程

高等数学、线性代数、计算方法、计算机编程基础、地球物理学概论。

## 三、课程目标

深入理解地震学、地球电磁学、重力学、地磁学、地球动力学等地球物理问题中涉及不同控制方程的区别,了解对应的边界条件、初始条件及其推导过程。较为全面地掌握地球物理研究中常用数值计算方法的原理和应用,包括有限差分法、伪谱法、有限元法、谱元法等,具备编程实现简单问题求解的能力。针对地球物理的实际问题和方程,能够提出合适的数值计算方法,并具备一定的编程能力实现这些算法。

## 四、适用对象

地球物理学硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

以课堂讲解为主,部分内容结合编程演示和实践教学;课后学生完成结合实际应用的编程作业,巩固课堂知识。

## 六、课程内容

以下课程内容适合 48~60 学时授课时间;包含选讲内容则适合 68~80 学时授课时间。

1. 介绍波动方程、热传导方程、扩散方程、泊松方程等地球物理常见偏微分方程的建立和初边值条件,总结双曲型、抛物线型、椭圆型偏微分方程的特点及对应的数值求解基本技巧。

2. 回顾插值、求导、积分、傅里叶变换、特征向量计算等基本数值计算方法。

3. 有限差分法及其应用。介绍差分代替微分进行离散的基本思路,差分格式的设计方法,差分格式的精度、色散和耗散误差,差分格式的稳定性、收敛性、一致性分析,不同差分格式的特点等基本理论。以地震学波动方程、电磁学电磁感应方程、动力学流体力学方程或重磁学泊松方程的离散化过程为例,介绍有限差分法在地球物理问题中的实际应用,并介绍计算结果的分析思想和方法。(选讲)介绍针对实际地球物理问题,有限差分处理边界条件或起伏地表的方案。

4. (选讲)伪谱法及其应用。介绍正交基函数的基本概念,讲述傅里叶和 Chebyshev 伪谱法的基本原理、实现方式、稳定性、收敛性、频散特征和边界条件处理等。以地震波模拟、电磁波模拟或动力学模拟为例,介绍伪谱法在地球物理问题中的实际应用,并介绍计算结果的分析思想和方法。

5. 有限元法及其应用。介绍控制方程的弱形式(weak form)和有限元法求解的基本思想;讲解有限元求解步骤,重点讲述结构化网格和非结构化网格的有限元网格离散化技术、等参单元变换、节点有限元形函数、矢量有限元形函数、局部矩阵到全局矩阵的组装过程等有限元核心求解步骤;介绍大型线性方程组迭代和直接求解法的最新研究成果;介绍预处理器的的重要性和预处理的基本构建过程。以地震波模拟、电磁波模拟或动力学模拟为例,介绍有限元在地球物理问题中的实际应用,并介绍计算结果的分析思想和方法。(选讲)有限元法的编程实现、非结构有限元起伏地形及复杂结构模拟实现。

6. (选讲)谱元法及其在地震学中的应用。介绍 Legendre 正交多项式、GLL 积分和基于前者实现的有限元质量矩阵对角化,讲解谱元法和有限元法的区别和联系。介绍谱元法在地震学中的前沿应用。

7. (选讲)并行计算。介绍常见并行计算机的体系结构,重点阐述共享内存和分布式内存并行模式的区别。讲解基于共享内存的 OpenMP 多线程并行模式和编程实现。讲解基于分布式内存的消息传递接口 MPI 并行模式和编程实现。以简单地球物理问题为例,演示和介绍 OpenMP 和 MPI 在地球物理问题中的应用,包括并行编程、编译和运行、结果分析等。

■ 重点:了解有限差分法、伪谱法、有限元法和谱元法的基本思想和发展过程;认识在不同地

球物理问题中各种方法的适用范围和优缺点;通过实例,掌握不同方法的编程实现及其在实践中的应用;不同方法中离散化技术、网格划分和边界条件的实现;各种方法稳定性、收敛性、一致性分析;不同方法计算结果正确性的评估;计算地球物理学的前沿问题和应用。

■ 难点:结合实际地球物理学问题的编程实现;边界条件、起伏地形及复杂结构模拟实现;程序计算效率、存储要求以及准确性的评估;计算地球物理学的前沿问题和发展趋势。

## 七、考核要求

考核主要以编程作业为主。

## 八、编写成员名单

吴小平(中国科学技术大学)、孙道远(中国科学技术大学)、张伟(南方科技大学)、姚华建(中国科学技术大学)、任政勇(中南大学)、冷伟(中国科学技术大学)、黄金水(中国科学技术大学)、李俊伦(中国科学技术大学)、胡岩(中国科学技术大学)

# 05 磁层物理

## 一、课程概述

磁层物理这门核心课程的开设目的是为了让学生认识近地空间环境,了解地球和行星磁层各区域的形成和动力过程,包括极光亚暴形成的主要物理过程和磁暴的机理及其触发机制;认识人造地球卫星——低轨卫星(LEO)、中轨卫星(MEO)、同步轨道卫星(GEO)和穿越轨道卫星(GTO)所处的空间环境的动力变化。要求学生能从物理本质上理解磁层物理,知道解决有关磁层物理问题的基本思路,并能够独立解决简单的磁层物理问题。

## 二、先修课程

电动力学、热力学与统计物理、流体力学、基础等离子体物理学等。

## 三、课程目标

修完本门课程后将会对地球磁层(也包括其他行星磁层)各个区域和各种基本物理过程有系统的了解,学会从物理本质上理解磁层中的各种电磁场和等离子体现象,并能够独立解决简单的磁层物理问题,为以后的科学研究打下坚实基础。

## 四、适用对象

低年级的硕士研究生和博士研究生。

## 五、授课方式

课程主要采用教师主讲、学生阅读相关书籍文献、学生动手开展小科研课题研究等三方面结合的方式。

## 六、课程内容

磁层物理概要  
磁层结构  
磁层中的磁场  
磁层对流  
对流电场  
旋转电场  
等离子体层和等离子体边界层  
磁重联  
MHD 与 Kinetic 重联  
Anti-parallel 与 component 重联  
磁重联的困境及未来的发展方向  
激波、边界层和间断面  
弓激波  
磁鞘区  
磁层顶  
极尖区  
磁尾结构  
磁尾整体结构  
磁尾电流片  
磁场瞬态结构  
流场瞬态结构  
内磁层  
等离子体层  
环电流  
辐射带  
南大西洋异常  
磁暴与亚暴  
磁暴的驱动  
亚暴  
亚暴模型  
地磁活动指数  
磁层中的波动现象与波-粒子相互作用

极低频波  
 电磁离子回旋波  
 甚低频波  
 哨声波  
 合声模  
 嘶声模  
 超低频波  
 波-粒子相互作用  
 极光物理  
 极光的形成  
 分立极光、弥散极光、脉动极光  
 日侧极光  
 夜侧极光  
 磁层-电离层耦合  
 行星磁层和类磁层  
 太阳系行星磁层  
 感应磁层

## 七、考核要求

考核包括平时成绩和期中与期末考试。其中,平时成绩占总成绩的 30%,包括作业、课堂讨论;期中考试采用闭卷书面考试,占总成绩的 40%;期末考试采用开卷书面考试“小科研”,占总成绩的 30%。

## 八、编写成员名单

宗秋刚(北京大学)、符慧山(北京航空航天大学)、张辉(中国科学院地质与地球物理研究所)、史全岐(山东大学威海分校)、倪彬彬(武汉大学)、刘凯军(南方科技大学)、何兆国(中山大学)、姚硕(中国地质大学)、苏振鹏(中国科技大学)、王永福(北京大学)

# 06 电离层物理

## 一、课程概述

电离层是地球大气中部分电离的区域,其范围从距地表 60 公里一直延伸至约 1000 公里,对无线电通信、导航和人类空间活动影响显著。电离层物理课程主要介绍电离层的基本概念、重要现象和物理过程,以及电离层中电波传播的基础理论知识,是空间物理的重要理论基础。本

课程是空间物理专业研究生专业基础课,有助于空间物理、空间探测技术及相关专业的研究生掌握电离层物理和电离层探测的基础理论和专业背景知识。

## 二、先修课程

高等数学、普通物理、电动力学(电磁场理论)、数学物理方法和基础等离子体物理等。

## 三、课程目标

理解电离层的基本物理过程和重要现象,电磁波在电离层中传播的基本规律;掌握空间电离层探测技术的基础知识;了解电离层的研究现状和进展动态;具备从事电离层物理和电离层探测技术各个方向的科学研究及其实际应用的能力。

## 四、适用对象

空间物理和空间探测技术学科方向博士研究生和硕士研究生。

## 五、授课方式

本课程采用以课堂讲授多媒体课件为主,辅以专题讨论,采用现代信息技术与传统教学相结合的教学方式。在教学方法上注重教材的支撑作用,充分利用现代信息技术,生动地展示重要现象并力求直观地讲解物理原理。

## 六、课程内容

本课程将介绍电离层的概况、形成、结构、性质,主要现象和物理过程,包括电离层光化学生成理论、分层结构和模式化方法;低纬赤道区、中纬区和极区电离层现象,以及动力学和电动力学过程,包括电离层流体系;电离层与磁层和热层间的相互耦合作用;太阳和行星际空间的动量和能量输入及中性大气波动等对电离层的影响;电离层暴和电离层扰动等空间天气现象;电离层中无线电波传播的基本理论以及一些广泛应用于电离层环境探测的技术手段。

本课程主要包含以下四个部分的内容,每部分内容可进一步根据培养单位实际情况,囊括若干单元:

- (1) 电离层结构及其形成过程;
- (2) 电离层动力学及电动力学过程;
- (3) 磁层-电离层-热层相互作用;
- (4) 电离层无线电波传播理论及其应用。

电离层的动力学、电动力学过程和电离层中无线电波传播的基本理论是本课程的重点。本课程的难点在于对各种引起电离层变化复杂性的因素的综合理解,包括磁层-电离层-热层相互作用、不同纬度电离层耦合以及太阳和行星际空间能量注入及中性大气对电离层的影响。

## 七、考核要求

考核方式是考试和考核,包括闭卷考试和开卷考核两部分。期末闭卷考试以百分制成绩作为考核标准,开卷部分可以口头或书面的专题综述的方式进行。



## 八、编写成员名单

蔡红涛(武汉大学)、徐良(武汉大学)、张东和(北京大学)、郝永强(北京大学)、雷久侯(中国科技大学)、栾晓莉(中国科技大学)

## 07 空间等离子体物理学

### 一、课程概述

空间等离子体物理学是地球物理学科空间物理研究方向的基础课,它在总结等离子体物理的基本理论基础,讨论其在空间物理中的各种应用。通过理论和应用的结合,基于等离子体物理的理论解释和分析空间环境中相关的各种现象和物理过程。通过本课程的学习,使学生了解等离子体物理在空间物理中所处的地位、重要作用和广泛的应用。

### 二、先修课程

高等数学、电动力学、热力学与统计物理、等离子体物理学。

### 三、课程目标

修完本门课程后将会对空间等离子体特性有系统的了解,熟练掌握等离子体物理的基本理论,了解空间环境中离子体相关的过程和现象的物理本质。

### 四、适用对象

空间物理学科的硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

基础等离子体理论部分以教师授课为主,通过等离子体理论解释空间物理现象部分则以和学生互动分析典型事例为主。

### 六、课程内容

本课程主要由五部分组成:等离子体的基本概念和空间等离子体的性质,等离子体波动,等离子体不稳定性,磁场重联,非线性等离子体波动和湍流及其在空间环境中的应用。共 80 学时。

第一部分主要回顾等离子体准中性、德拜屏蔽和等离子体振荡等概念,介绍太阳大气、行星际空间、地球和行星磁层中等离子体的性质。共 6 个学时。

第二部分主要介绍各种磁流体力学和等离子体波动的色散关系和性质,以及它们在空间环

境中的观测特征。共 10 个学时。

第三部分主要介绍等离子体中的各种宏观和微观不稳定性,这些不稳定性的激发条件、物理机制和相关空间观测等。共 24 个学时。

第四部分主要介绍磁场重联的概念和模型,与磁场重联相关的等离子体波动和粒子动力学的理论和卫星观测结果。共 20 个学时。

第五部分主要介绍等离子体波动和带电粒子的非线性相互作用,各种相关的非线性结构的形成机制,并初步介绍等离子体湍流,以及它们在空间环境中的应用。共 20 个学时。

## 七、考核要求

结合考试和专题作业,各占 50%。基础等离子体理论部分通过考试考核,通过这些理论解释空间物理现象以专题作业考核。

## 八、编写成员名单

陆全明(中国科学技术大学)、吴德金(中科院紫金山天文台)、王传兵(中国科学技术大学)、陶鑫(中国科学技术大学)

---

# 08 空间探测原理和技术

## 一、课程概述

空间探测原理和技术是地球物理学科空间物理研究方向的基础课程之一,主要讨论和介绍与空间物理密切相关的各种参数和现象的地基和空基探测方法、原理和技术等,围绕对太阳、行星际空间、磁层、电离层和中高层大气等日地空间中不同区域的不同现象的不同探测需求,介绍各种远距遥测和就位测量的方法和原理。

## 二、先修课程

普通物理,包括力学、光学和原子物理学等。

## 三、课程目标

了解空间探测在空间物理中的重要意义,认识空间探测的各种基本原理和技术,具备使用和研制各种空间探测仪器的基本能力。

## 四、适用对象

空间物理学科的硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

主要采用教师课堂讲授的方式进行,并部分结合虚拟教学平台和教学实验室进行教学演示和实践操作。

## 六、课程内容

按照针对不同区域的不同现象的探测原理进行分类,结合对实践能力的培养,本课程主要分为6个部分,包括针对太阳、行星际空间和磁层多种现象的遥测技术和原理、针对行星际空间和磁层的就位测量技术和原理、针对电离层测量的无线电遥感探测技术和原理、针对中高层大气的可见光遥感探测技术和原理、针对中高层大气的红外/微波遥感探测技术和原理以及空间探测技术和原理实践等。本课程共80个学时。

第一部分主要介绍针对太阳、行星际空间和磁层多种现象的遥测技术和原理,包括太阳磁场遥测技术和原理、太阳多波段成像技术和原理、日冕仪和日球层成像仪遥测技术和原理、太阳和日球层射电观测技术和原理以及磁层多波段成像技术和原理等,共20个学时。

第二部分主要介绍针对行星际空间和磁层的就位测量技术和原理,包括就位磁场测量技术和原理、就位等离子参数测量技术和原理以及就位能量粒子特征参数(通量、能谱、成分等)测量技术和原理等,共10个学时。

第三部分主要介绍电离层的无线电遥感探测技术和原理,电磁波在部分电离环境中传播规律、色散关系以及磁化等离子中的AH公式;介绍各类电离层无线电探测遥感仪器原理,包括电离层测高仪、斜测仪、流星雷达、VHF雷达、非相干散射雷达。共8个学时。

第四部分主要介绍中高层大气可见光遥感探测原理和技术,可见光与大气原子(分子)相互作用过程;介绍各类地基中高层大气光学遥感仪器原理,包括激光雷达、全天空气辉仪、FPI干涉仪。共12个学时。

第五部分主要介绍中高层大气红外/微波遥感探测原理和技术,大气红外吸收和辐射的基本过程,非散射大气传输方程等;介绍各类星载中高层大气红外/微波遥感仪器原理。共10个学时。

第六部分主要利用教学实验室相关仪器以及虚拟课程平台,开展对部分空间探测仪器的研制、搭建、操作和数据分析实践教学。共20个学时。

## 七、考核要求

结合考试和实践操作,各占50%。空间探测原理部分通过考试考核,空间探测技术实践部分通过实践操作的方式进行考核。

## 八、编写成员名单

申成龙(中国科学技术大学)、薛向辉(中国科学技术大学)

### 01 岩石圈动力学

#### 一、课程概述

岩石圈动力学是描述地质作用过程及其机制的重要科学,在地质学和固体地球科学中居中心地位。岩石圈地球动力学和深部地球动力学是认识地球形成和演化的基础性课程,也是当今地质学研究的主要内容。板块构造和地幔柱理论是地球动力学的核心理论,既是描述全球地质构造的基础理论,也是刻画和解释区域地质特征的理论依据。岩石圈动力学是构造地质学方向的主要研究内容,涉及板块构造、壳幔相互作用、深部地质过程、区域构造、构造变形、盆山构造、成岩成矿过程等广泛的研究内容,也包括相关研究技术和方法的介绍。

#### 二、先修课程

构造地质学、板块构造学、岩石学、地球化学、地球物理学、岩石力学等。

#### 三、课程目标

修完本课程后,应能够深刻理解岩石圈动力学机制和资源环境效应,学会定量分析地质构造的几何学和动力学特征,掌握构造演化的历史分析技术和方法。

#### 四、适用对象

地质学一级学科硕士研究生和跨学科背景的博士研究生。

#### 五、授课方式

主要采用课堂讲授,条件允许的可以辅助实习实验课程。实验课程可以引入构造物理模拟和数值模拟新技术,充分利用现代仿真教学技术。根据教学条件可安排一定学时的野外实践教学环节。

#### 六、课程内容

本课程为地质学研究生必修课程,以讲授为主,兼有课堂讨论。主要介绍岩石圈的构造物理性质、岩石力学和变形机制、地震活动以及岩石流变学和地质流体的运移过程等理论和分析方法。本课程采用地球动力学、构造地质学、地球物理学和岩石力学等教材为主要参考资料,结合国内外最新学术文献,综合分析大陆岩石圈动力学过程及其效应,并教授相关的研究技术和

方法。具体内容包括:

1. 绪论
2. 岩石的变形力学
3. 岩石组构特征及其成因
4. 断层和褶皱
5. 走滑构造和推覆构造
6. 盆山构造耦合作用
7. 岩石流变学
8. 大陆岩石圈内部的变形
9. 岩石圈应力状态与地震
10. 大洋岩石圈动力学
11. 地幔动力学
12. 岩石圈运动的资源环境效应
13. 研究技术和方法:实验模拟和数值模拟

## 七、考核要求

采用综合考核方式,建议结合闭卷考试、读书报告和实践考核三部分,以前两种方式为主。

## 八、编写成员名单

陈汉林(浙江大学)、丁仲礼(中国科学院)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘保田(兰州大学)、潘懋(北京大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈骏(南京大学)

## 02 岩石化学与同位素地质学

### 一、课程概述

本课程聚焦地球的物质组成、空间分布和地质演化,是地球科学的核心内容。岩石的化学、微量元素地球化学、同位素地球化学以及地质年代学是描述和揭示地球物质分布和演化规律的基础理论,涵盖岩石学、地球化学和地球动力学等多个研究领域,是固体地球科学的支柱性方向,也是地球科学领域发展最快、量化研究水平最高的研究方向之一。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。课程内容包括基础理论和研究方法两个方面,可以培养学生描述地质现象和过程、理解地球化学演化机制、掌握地质过程研究方法的主要课程,也是开展地球动力学、成岩成矿、地球环境演变和行星地质学等研究的重要基础;并引领学生了解和思考当前相关研究领域尚未解决而意义重大的前沿、热点问题。

## 二、先修课程

先修课程主要为地质学基础课程、大学物理和大学化学等大学通修课程,地质学基础课程包括“矿物学”“岩石学”“地球化学”等。

## 三、课程目标

课程教学目标是使学生全面了解地球化学的研究内容和解决问题的思路、方法和应用。学生须掌握岩石化学和微量元素地球化学的主要指标及其岩石成因意义、同位素地球化学的常用指标和示踪意义、常用地质年代学技术的原理和应用等内容。

## 四、适用对象

本课程针对当代地球化学迅速向相邻地球科学各学科渗透交叉发展的趋势,面向已具有地球科学本科基础知识的各专业学生而开设。适用于地质学一级学科硕士研究生和跨学科背景的博士研究生。

## 五、授课方式

主要采用课堂讲授,辅以实验室实验课程。实验课程可以包括常用分析设备操作的观摩和操作。

## 六、课程内容

1. 绪论
2. 化学元素的地球化学分布特征
3. 地壳演化中的化学元素
4. 岩石化学特征及其分析方法
5. 主量元素地球化学特征
6. 微量元素地球化学特征
7. 稀土元素地球化学特征
8. 地球化学模拟与岩石成因
9. 同位素和放射性同位素
10. 放射性同位素年代学
11. 同位素地质计
12. 非传统同位素
13. 同位素分析技术
14. 实例研究

## 七、考核要求

采用综合考核方式,建议结合闭卷考试和读书报告两部分。读书报告要求体现学生对经典文献的深刻理解能力或对前人研究的综合评述水平。

## 八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院),陈骏(南京大学),郑永飞(中国科技大学),陈汉林(浙江大学),赖绍聪(西北大学),倪师军(成都理工大学),潘懋(北京大学),潘保田(兰州大学),史晓颖[中国地质大学(北京)],王汝成(南京大学),陆现彩(南京大学)。

## 03 地质学研究方法

### 一、课程概述

本课程为地质学一级学科研究生教学体系中的方法学课程。着重介绍多种地质学研究方法的基本原理、技术操作和主要应用,拓宽研究生知识面,在培养研究创新和批判性思辨能力的同时,提高研究生的实验技能科研能力,引导研究生熟悉开展地质学理论研究和应用基础研究的基本方法。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。课程内容包括从野外地质到微区观察、原位测试和各种谱学分析技术等广泛的研究方法,可以培养学生开展地质学研究的基本技能,有助于理解各种地质学数据的分析原理并指导数据的分析和应用。本课程为地质学基础理论教学的有机补充,也是培养研究生具备研究能力、创新能力和动手能力的基础性课程。

### 二、先修课程

先修课程主要为地质学的基础课程,有野外地质认识实习、野外地质填图的课程学习或工作经历;修读过大学物理、大学化学、仪器分析、计算机编程等基础性课程。

### 三、课程目标

让学生全面了解地质学研究的基本方法,熟悉各种常用的地质学研究相关的分析测试方法和仪器,理解分析数据获得原理和存在误差。拓宽研究生知识面,培养研究创新和批判性思辨能力,引导研究生熟悉地质学研究的基本方法。

### 四、适用对象

地质学一级学科硕士研究生和跨学科背景的博士研究生。

### 五、授课方式

讲课讲授、课间野外实习与实验室观摩实验。

## 六、课程内容

1. 野外研究方法(构造地质学,地层学,古生物学等)
2. 地质观察和取样
3. 薄片观察和分析
4. 仪器分析概论:数据和误差
5. 微束分析技术:(SEM,TEM,EMPA,AFM等)
6. 谱学分析:X射线衍射,核磁共振,激光拉曼,红外光谱
7. 同步辐射技术
8. 岩石化学和微量元素分析
9. 同位素分析
10. 定年技术:激光剥蚀-电感耦合等离子质谱仪,锆石分析
11. 有机地球化学分析
12. 模型和模拟研究

## 七、考核要求

采用综合考核方式,结合闭卷考试和实验实践两部分。

## 八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)

## 04 矿物物理化学

### 一、课程概述

矿物是组成固体地球的基本单元,矿物的形成和变化记录着地质体形成和演化历史,是认识和研究地球演变和资源形成和分布的研究对象。矿物物理化学课程重点讲授矿物的成因和属性及其地质地球化学意义,是地质学研究生培养的核心课程之一。本课程教学内容主要包括矿物晶体结构和晶体化学、矿物表面化学属性、矿物物理性质、矿物热力学和相变行为等,并讲授成岩成矿作用、地表环境变化、行星和陨石演化、壳幔相互作用等重要地质地球化学过程的矿物学记录,最后介绍矿物学研究技术和方法最新进展。重点是通过矿物晶体结构和晶体化学特征来理解认识矿物的物理及化学特性及其地球科学意义。



## 二、先修课程

地质学的基础课程和大学物理、大学化学等基础性课程。

## 三、课程目标

掌握矿物晶体化学、矿物表面化学、矿物谱学、矿物物理学等基本理论和研究方法,并具备通过矿物学研究解决地质学科学问题的能力。

## 四、适用对象

地质学一级学科矿物学岩石学矿床学专业方向研究生和跨学科背景的博士研究生;地质学其他学科方向的研究生。

## 五、授课方式

主要采用课堂讲授,辅以实习实验课程。

## 六、课程内容

1. 矿物学和矿物学史
2. 矿物结晶机制
3. 矿物晶体化学特征
4. 矿物表面的物理化学特征
5. 矿物相变机制
6. 矿物溶解动力学
7. 矿物表面反应
8. 矿物-微生物相互作用
9. 岩浆岩成岩矿物学
10. 矿物-流体反应和成矿作用
11. 矿物地质计
12. 地幔矿物学
13. 行星和陨石矿物学
14. 环境矿物学
15. 矿物的物理性质
16. 实验和计算矿物学
17. 矿物学分析技术

## 七、考核要求

本课程考核采用综合考核方式,结合闭卷考试和实验考核两部分。闭卷考试主要考核学生对基础理论的掌握水平、矿物学科学问题的分析能力;实验考核主要考查学生对岩石或矿石中矿物的识别能力和现象描述、分析能力,以及对矿物学表征技术的运用能力。闭卷考试、实验考

查和平时成绩分别占总成绩的60%、20%和20%。

## 八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)

## 05 岩石学与岩石成因

### 一、课程概述

岩石是构成岩石圈的主要结构单元,也是岩石圈演化的产物和信息载体。本课程主要涉及火成岩兼变质岩的岩石学问题,是理解岩石圈演化和成岩成矿作用的重要课程,是固体地球科学的核心内容。本课程特别重视岩相学研究和显微薄片观察等内容的讲授和能力培养,是地球科学领域发展快速、定量化研究水平不断提高的研究方向之一。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。课程内容包括基础理论和研究方法两个方面,可以培养学生野外和室内描述岩石特征、探究岩石成因的能力,也是指导岩石圈演化和成岩成矿体系研究的核心课程,并为开展地球动力学、地球环境演变和行星地质学等研究提供理论支持。

### 二、先修课程

地质学入门课程和光性矿物学、火成岩石学、变质岩石学、沉积岩石学和板块构造学等基础性课程;修读过大学物理、大学化学等基础性课程。

### 三、课程目标

本课程的教学目的主要是帮助研究生认识和掌握:① 现代火成岩岩石学的研究方法;② 观察、描述火成岩和变质岩并解释它们的成因;③ 认识岩浆的起源、演化和结晶过程;④ 认识火成岩活动与岩石圈动力学的关系。

### 四、适用对象

地质学学科专业研究生和跨学科背景的博士研究生。

### 五、授课方式

教师讲解、岩相学实验和适量课堂讨论。结合实验的讨论课是本课程的特色教学方式。

## 六、课程内容

1. 岩石学在现代地质学研究中的意义
2. 晶体光学与造岩矿物学基础
3. 火成岩分类与鉴别
4. 火成岩结构构造(原生结构:晶体/熔体的相互作用;次生结构:岩浆期后的变化)
5. 斑晶、捕虏晶、巨晶、主晶、微晶、骸晶与填隙物;斑状变晶,残碎斑晶及其成岩意义
6. 斜长石成岩意义
7. 微量元素地球化学及其在岩石学中的应用
8. 岩石圈地幔和橄榄岩包体
9. 玄武质岩浆的起源
10. 花岗岩类的起源及其构造环境
11. 与消减作用有关的岩浆活动(岛弧、大陆弧)
12. 板内碱性岩浆作用
13. 糜棱岩与地震岩
14. 区域变质岩石与变质核杂岩
15. 岩浆活动与岩石圈动力学

实验课程:观察 10 种岩石薄片,按指定要求做实验和练习,写出鉴定报告和问题讨论,并列出参考的文献目录。

## 七、考核要求

采用综合考核方式,结合闭卷考试和实验两部分,各占 40%。平时实验课成绩占 20%。

## 八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)

# 06 高等地球化学

## 一、课程概述

地球化学是地球系统科学的核心课程。地球化学主要研究地球系统中发生的化学过程及其机理的科学,包括行星系统各组成部分的化学成分及其变化规律、化学演化及其成因与机理。化学元素及其同位素是地球化学研究的基本单元,通过研究不同地质体和天然

物质中元素及同位素的组成、组合、迁移、集散及其时空变化,示踪地球和行星系统及其不同尺度系统中物质的形成和发展与物质循环途径和规律,揭示各种地球化学过程发生、演化及相互作用的过程和机制。因此,地球化学是当代从事地球科学研究必须掌握的基本知识。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。课程内容既包括地球化学基础理论和基本方法,也包括应用地球化学的广泛领域,还涉及当代地球化学迅速向相邻地球科学各学科渗透交叉发展的趋势。

## 二、先修课程

地质学基础课程和矿物学、岩石学、地球化学和经济地质学;修读过大学物理、大学化学等基础性课程。

## 三、课程目标

让学生全面了解地球化学的研究内容和学科前沿;学会解决地球化学问题的基本思路、技术方法和地质应用。重视培养学生独立获得知识的能力,引领学生了解和思考地球化学及相关研究领域尚未解决而意义重大的前沿、热点问题。

## 四、适用对象

地质学学科专业研究生和跨学科背景的博士研究生。

## 五、授课方式

主要采用课堂讲授,辅以实习实验课程。

## 六、课程内容

1. 地球化学基本概念和发展历史
2. 元素分配系数理论
3. 化学元素的地球化学分布特征
4. 微量元素地球化学
5. 稀土元素地球化学
6. 同位素分馏理论
7. 同位素示踪技术和应用
8. 有机地球化学
9. 常用地球化学指标和图解
10. 地球化学动力学
11. 宇宙化学
12. 地壳演化中的化学元素
13. 流体地球化学
14. 生物地球化学

15. 环境地球化学
16. 表生地球化学
17. 界面地球化学
18. 实验和计算地球化学

## 七、考核要求

采用综合考核方式,结合闭卷考试(80%)和实验(20%)两部分。

## 八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)

# 07 现代古生物学

## 一、课程概述

古生物学是研究古生物分类、生态、起源与演化的基础学科,而与古生物学密切相关的地层学则研究地壳物质的形成顺序、时空更替、环境变迁和地壳发展的阶段及其规律。古生物学及地层学的研究成果不仅具有重要的科学意义,而且也是沉积矿产和油气资源勘探与开发的必备资料。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。课程内容既包括地球生命的演化历史和演化理论,也包括地质历史上地球环境和生命环境的交互作用,是系统地球科学的重要组成部分。本课程的教学内容不仅涉及古生物学的基础理论,更体现古生物学的最新进展,是当代地球科学和生命科学、生态学等学科深度交叉的活跃领域。

## 二、先修课程

地质学基础课程和古生物学、地层学、地球历史学等课程;修读过生命科学的基础课程。

## 三、课程目标

熟悉古生物学有关生物演化的主要理论、概念及研究方法。了解本领域的研究动态和学科前沿。

## 四、适用对象

本课程为地质学一级学科硕士研究生设置,为古生物学与地层学专业方向的必修课程;也

适合跨学科背景的博士研究生。

## 五、授课方式

主要采用课堂讲授,辅以实习实验课程。

## 六、课程内容

1. 古生物学发展历史
2. 化石和化石埋藏
3. 古生物学研究中的形态学方法和技术
4. 地质记录中的生物分子和稳定同位素
5. 生物成种机制和成种模式
6. 生物演化的机制
7. 地史中的生物分异度
8. 生物演化的速率、模式
9. 生物演化的等级(微演化和宏演化)
10. 生物的绝灭(背景绝灭、集群绝灭)
11. 群落生态学
12. 地球生命演化的重大事件研究

## 七、考核要求

采用综合考核方式,结合闭卷考试(80%)和实验(20%)两部分。

## 八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)

# 08 地球环境演变研究

## 一、课程概述

全球变化是地球系统科学研究的重要内容,是当代地球科学和生命科学、环境科学等学科深度交叉的活跃领域,也与人类社会可持续发展密切相关的基础科学领域。本课程主要是描述和理解人类赖以生存的地球环境系统在不同地质时期的运转机制、变化规律以及人类活动对地球环境的影响,从而提高对未来几十年至百年尺度环境变化及其对人类社会发展的预测和

评估能力。

本课程是地质学研究生培养的核心课程。重点讲授地球表层系统在不同时间和空间尺度上的变化规律,包括地球环境演化和人类世人类活动对地球环境的干预机制和效应,帮助学生从时间、空间和整个地球系统相互作用的思维来认识环境过程、区域特征的形成,了解地球化学方法在环境演变和全球变化研究中的应用和基本思路。

## 二、先修课程

地质学的基础课程和地球化学、第四纪地质学、自然地理学等课程。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,使学生掌握全球变化的过程与驱动力,了解在不同地质时期由于自然和人为因素造成的环境、气候变化问题的实质以及人类如何应对这些变化,掌握对地质历史上全球环境气候变化的识别指标及其应用。增强学生关注地球、关注环境和从整个地球系统认识环境变化的意识。

## 四、适用对象

本课程为地质学学科专业研究生设置,为第四纪地质学专业方向的必修课程;也适合跨学科背景的博士研究生。

## 五、授课方式

主要采用课堂讲授和课堂讨论。

## 六、课程内容

1. 全球变化研究的基本问题
2. 全球变化研究方法
3. 全球变化的驱动力
4. 不同尺度的全球变化
5. 绝对和相对年代的确定
6. 古环境的重建
7. 过去全球变化的地质记录
8. 早期地球环境演变和重大事件
9. 第四纪环境演变
10. 全新世全球变化
11. “人类纪”全球变化
12. 全球变化和人类适应

## 七、考核要求

采用闭卷考试和读书报告相结合的方式进行考核。读书报告要求体现学生对经典文献的

深刻理解能力或对前人研究的综合评述水平。

## 八、编写成员名单

丁仲礼(中国科学院)、陈骏(南京大学)、郑永飞(中国科学技术大学)、陈汉林(浙江大学)、赖绍聪(西北大学)、倪师军(成都理工大学)、潘懋(北京大学)、潘保田(兰州大学)、史晓颖[中国地质大学(北京)]、王汝成(南京大学)、陆现彩(南京大学)



## 01 细胞生物学

### 一、课程概述

细胞是构成生物体的基本结构和功能单元。细胞生物学在细胞水平、亚显微水平、分子水平三个层次,以动态的观点研究细胞和细胞器的结构和功能,细胞增殖、分化、衰老、死亡,细胞信号转导、调控及其与整体生命活动的关系等生命活动的重要问题,其研究内容和方法已经渗透到生物学研究的各个领域,因此细胞生物学是现代生命科学的重要基础和前沿学科,是生物学一级学科硕士生和博士生的一门重要核心课程。本课程不但注重细胞生物学的基础理论知识,还注重细胞生物学的重要实验技术和研究方法,同时涉及分子生物学和生理学等相关学科的最新进展。因此本课程重在从理论知识、实验技能和学术视野三个角度培养学生发现问题、分析问题和解决问题的能力;通过基本原理和专题的讲解,使学生进一步在细胞水平理解生命现象、掌握细胞生物学的主要概念和研究方法、了解细胞生物学主要科学问题及前沿进展。

### 二、先修课程

遗传学、生物化学与分子生物学。

### 三、课程目标

- (1) 掌握真核细胞的结构与功能,能够在细胞水平理解生物膜、细胞增殖与分化、衰老与凋亡、信号转导及其调控等重要生命活动的本质及规律,为相关专业课的学习奠定良好的基础;
- (2) 掌握和了解细胞生物学的常用技术和实验方法;
- (3) 具备综合使用细胞生物学知识和实验技能研究和分析生命科学相关问题的基本能力。

### 四、适用对象

综合大学生物学科及医学、农学、林学高等院校的硕士研究生和博士研究生。

### 五、授课方式

采用教师课堂理论讲授和讨论、实验课、专题讲座和网络教学相结合的教学模式,引导学生发现问题、分析问题,理解细胞生物学的主要理论和前沿进展。鼓励充分利用各自院校的多种学术资源,邀请国内外知名学者专题讲座,或以微课、慕课及课堂讨论交流、研究生 PPT 展示报告等灵活多样的形式学习讨论,使学生学会高效获取和梳理信息,并鼓励学生将所学知识运用

于解决生命科学研究中的实际问题。

## 六、课程内容

本课程可分为理论知识、实验技能和学术视野三个教学模块,教学时数约各占三分之一。各院校可根据自己的实际情况有所侧重。

### 1. 理论知识模块

在本科细胞生物学知识构架的基础上,侧重从分子水平讲授细胞生命活动的规律和机制,涉及细胞的基本功能、物质跨膜运输、细胞能量转换、细胞周期的调控机制、细胞死亡的类型和机制、细胞分化及干细胞的研究方法与应用、蛋白质的合成与分选转运、细胞的运动形式及其转换、细胞的信号转导网络等内容。重点使研究生从细胞水平理解生命活动的基本规律和内在联系,熟悉细胞生物学研究的基本策略与应用。

### 2. 实验技能模块

为适应研究生开展科研工作的需要,本模块主要介绍细胞生物学的最新实验技术和重要实验方法,包括细胞的显微成像技术、细胞的冻存、复苏、传代及原代细胞的分离和培养、细胞运动的观察、细胞的转染、细胞死亡方式的鉴定等,各院校可根据实际情况有所侧重。通过此模块的学习,使研究生熟悉常用的细胞生物学相关技术的原理和基本操作,特别注重各技术方法的适用范围和优缺点。要求课后学生可以独立完成一份实验设计,为将来能够独立从事科研工作打下基础。

### 3. 学术视野模块

通过介绍近年发表的细胞生物学相关的具有代表性的高水平科学研究论文,使学生了解细胞生物学的研究动态及前沿进展,拓宽其学术视野,尤其是细胞生物学与医学、农学、林学、植物学的交叉,体现细胞生物学基础知识在各领域的应用。内容可包括基因编辑技术的应用;基因组、蛋白组和表观修饰组学的最新进展;模式动物和类器官的新进展;细胞运动、增殖、死亡的可塑性特征;植物发育的细胞生物学机制;干细胞研究及应用进展;细胞3D打印技术的应用;细胞工程在生物技术领域的应用等。此部分教学各院校可根据实际情况有所侧重。学习和讲授过程中注重引导学生发现问题、分析问题,注重培养学生的学习兴趣、科学精神和质疑、创新的能力。

## 七、考核要求

考核方式和考核标准根据各自院校实际情况和特点,可参照但不限于以下几种方式:

(1) 理论考试,占60%。主要考核学生对细胞生物学基本理论和知识的掌握情况;

(2) 实验能力及专题讨论报告(讨论内容建议结合研究生所在实验室的研究方向,可文献综述、新理论新技术介绍或研究生拟开展的研究课题讨论等,可以分组课堂讨论报告等形式),占20%。主要锻炼和考查学生对细胞生物学新技术、新进展的知识获取能力和理解、应用能力;

(3) 课程论文(或综述)和研究方案设计,占20%。主要考核学生综合应用细胞生物学及相关学科知识探讨和解决问题的能力。

## 八、编写成员名单

高峰(空军军医大学)、陈志南(空军军医大学)

## 02 分子遗传与表观遗传

### 一、课程概述

遗传学是研究从亲代到子代生物遗传信息传递过程中基因组的遗传与变异、基因的结构和功能、遗传信息的贮存、复制以及在生物体生命过程中基因的表达和调控的科学。随着包括“人类基因组计划”在内的各种生物基因组研究的进行和深入,遗传学已成为生命科学各门学科的核心,它的分支几乎扩展到生物学的各个研究领域。分子遗传学是遗传学中最重要基础和分支学科之一。分子遗传学是在分子水平上研究生物遗传和变异机制的遗传学分支学科。它不仅包含了分子生物学的基本理论(遗传信息流、中心法则),而且发展出了分子生物学的近代技术(基因工程、基因重组技术),并与遗传育种、遗传病诊治、癌变、衰老以至工业、医药都有直接而又紧密的关系。表观遗传学是研究基因的核苷酸序列不发生改变的情况下,基因表达的可遗传的变化的一门新兴的分子遗传学分支学科。越来越多的研究表明表观遗传与癌症发生、衰老、动植物发育等多种生理与病理现象密切相关,表观遗传学也成为现代生物科学中发展最迅速、最为活跃的前沿学科之一。本课程为生物学专业研究生的基础课之一,将在分子水平全面系统地阐释遗传、突变和适应的机理,涵盖从基因到蛋白质的信息流、基因组计划、个体发生和群体遗传。教学内容包括:基因和基因组、基因组与基因组学的研究方法和技术、遗传标记与基因组作图、基因组遗传重组的分子机制、DNA 损伤修复和基因突变、基因的表达与调控、DNA 复制机理与 PCR 技术、核外基因组研究、表观遗传学、蛋白质组与蛋白质组学等。通过基本原理和专题的讲解,使学生进一步在分子水平理解生命现象、了解前沿进展、掌握分子遗传学和表观遗传学的研究方法和科学问题。

### 二、先修课程

遗传学、分子生物学、生物化学。

### 三、课程目标

修完本门课程后能够掌握:① 分子遗传学与表观遗传学的基本现象和基本原理;② 分子遗传学与表观遗传学研究的常用实验方法。

具备分析分子遗传学与表观遗传学基础问题和综合使用分子遗传学与表观遗传学研究的常用实验方法研究分子遗传学与表观遗传学基础问题的能力。

## 四、适用对象

博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

采用教师现场讲授和网络远程教学相结合的教学模式,引导学生阅读相关文献,进行课堂讨论、小组讨论和 PPT 展示,促使学生将所学知识运用于科学研究中。

## 六、课程内容

本课程从课程内容来分,可以分为分子遗传学和表观遗传学两大部分。对这两大部分又可以从基本现象与原理和常用实验方法来教学。对于分子遗传学,本课程将着重讲述基因和基因组、遗传标记与基因组作图、基因组遗传重组的分子机制、转录与基因的表达与调控、DNA 损伤修复和基因突变和 DNA 复制机理六个部分,此外为了跟随时代脚步和最新研究进展,本课程还将介绍核外基因组、蛋白质组与蛋白质组学、表观遗传(简介)等最新的研究内容和进展。在教授分子遗传学基本现象和原理的同时,本课程还将重点介绍以 PCR 技术、遗传突变技术等为代表的分子遗传学常用实验方法。在分子遗传学教学过程中,基因组遗传重组的分子机制、转录与基因的表达与调控、DNA 损伤修复和基因突变和 DNA 复制机理是分子遗传学的核心内容,也是教学的重点和难点,需要利用多种模式和方法促进学生对内容的掌握和理解。对于表观遗传学,本课程将主要分五个部分来讲述:① 基本概念部分:主要阐述表观遗传学的发展历史、定义明确、表型分析以及哪些内容属于表观遗传学的研究内容。② DNA 甲基化修饰与表观遗传调控:了解 DNA 甲基化如何调控基因的表达以及目前的研究进展。③ 组蛋白修饰与表观遗传调控:明确组蛋白修饰的分类以及每种修饰如何调控基因表达;目前新发现的蛋白质修饰形式与表观遗传调控;组蛋白变体与组蛋白变体修饰及其与染色质重塑的联系;非组蛋白修饰与表观遗传调控。④ RNA 修饰与 RNA 调控:阐述 RNA 修饰的不同形式以及最新前沿对 RNA 修饰的研究进展,了解 RNA 水平的调控与基因表达的联系。⑤ 非编码 RNA 介导的表观遗传学调控:阐释非编码 RNA,尤其是以 microRNA、piRNA 为代表的非编码小 RNA 介导的表观遗传学调控现象、机制以及应用。与分子遗传学一样,在讲述基本现象和原理的同时,本课程也将讲述表观遗传学领域常用的 DNA 甲基化修饰测序、组蛋白修饰测序、表达谱测序、非编码 RNA 测序等相关技术,并结合实例阐述其在实际科研中的应用。在表观遗传学教学过程中,其中 DNA 甲基化修饰、组蛋白修饰、RNA 修饰以及 RNA 调控是教学的重点和难点。在教学过程中,首先要介绍各种修饰的定义、种类和概念,其次要阐释各种修饰在表观遗传中的作用机制和调控机制以及对生物体的影响,最后还需要介绍研究各种修饰需要的方法和手段,以使学生对表观遗传有一个清晰的系统的认识和理解。

## 七、考核要求

考核方式和考核标准包括但不限于以下几种方式:

(1) 开卷或者闭卷考试。主要测试学生对分子遗传学与表观遗传学的基本现象和基本原理的掌握情况。

(2) 文献综述。选取近年权威 SCI 刊源论文,综述分子生物学与表观遗传学有关进展、方法、理论等,并进行 PPT 交流,主要考核学生对分子遗传学与表观遗传学研究的理解能力。

(3) 课程论文。选取近年分子生物学与表观遗传学热点问题,要求学生根据所学习的分子遗传学与表观遗传学的基本现象和基本原理以及分子遗传学与表观遗传学研究的常用实验方法,对所提问题的研究背景和国内外进展进行综述,并且根据对问题的理解设计相关实验,探究问题的答案,最终完成以所提问题为核心的课程论文。

## 八、编写成员名单

张辰宇(南京大学)、田志刚(中国科学技术大学)

# 03 生物化学与分子生物学

## 一、课程概述

生物化学与分子生物学在分子水平上研究生命的本质,其研究内容已经渗透到生物学研究的各个领域,因此本课程是生物学一级学科硕士生和博士生的一门重要核心课程。本课程不但注重生物化学与分子生物学的基础理论知识,而且关注生物化学与分子生物学中的关键实验技术和实验方法,同时涉及生物化学与分子生物学的最新前沿进展。因此本课程从理论知识、实验技能和学术视野三个角度培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力,保障其实验课题的顺利开展。

## 二、先修课程

生物化学、分子生物学等本科相关课程。

## 三、课程目标

掌握生物化学与分子生物学的基础知识和基本理论,能够从分子水平上理解各种生命现象的本质、基本规律和内在联系。

熟悉生物化学与分子生物学中常用的实验技术和实验方法,了解其原理和基本操作,理解其适用范围和优缺点,能够针对自己的课题合理选择、正确使用这些技术和方法。

了解生物化学与分子生物学最新前沿进展,能够熟练阅读相关英文文献,了解其研究内容和实验设计的依据,能够合理判断研究的意义及可信度。

使学生具备在实验过程中发现问题、分析问题、解决问题的能力,保障其实验课题的顺利开展。

## 四、适用对象

生物学硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

教师课堂讲授重点,注重引导学生发现问题、分析问题、解决问题;部分内容由学生们讲解或设立讨论交流课。学生课后阅读文献、查找相关资料,完成课后作业。

## 六、课程内容

本课程大体分为理论知识、实验技能和学术视野三个教学模块,各院校可根据自己的实际情况有所侧重。

### 1. 理论知识模块(17学时)

本模块从分子水平讲授生命的本质,涉及生命的物质基础、生命活动中的物质转化和能量利用、遗传信息的表现及调控等内容,重点使学生认识生命的复杂性,理解各种生命现象的本质、基本规律和内在联系。

### 2. 实验技能模块(17学时)

本模块讲授生物化学与分子生物学中重要的实验技术和实验方法,例如蛋白质分离纯化和鉴定分析的各种技术和方法、分子克隆的各种技术和方法,各院校可根据实际情况有所侧重,使学生了解各种技术方法的原理和基本操作,特别注重各技术方法的适用范围和优缺点。

### 3. 学术视野模块(17学时)

通过讲授3~5篇近年发表的生物化学与分子生物学相关的高水平研究论文,使学生了解生物化学与分子生物学的前沿进展,拓宽其学术视野。讲授过程中注重引导学生发现问题、分析问题,学会合理地实验设计;注重培养学生的科学精神和质疑的能力。

## 七、考核要求

考核形式可以就某一专题进行综述撰写(适用大班)或课堂讲解(适用小班),专题选择最好结合学生所在实验室的研究方向,实现与实验课题的合理衔接。考核标准各院校视学生的基础不同自己把握。

## 八、编写成员名单

裴钢(同济大学)、汪世龙(同济大学)

## 04 生物医学工程与转化研究

### 一、课程概述

生物医学工程与转化研究是一门理、工、医相结合的综合性和高技术的交叉学科。它综合运用现代生命科学、基础医学、工程学的原理和方法,在多层次上研究人体的结构、生理

功能及其动态变化规律和机制,并运用工程技术手段进行检测和调控,为疾病预防、诊断和治疗提供新的技术手段,促进生命科学和基础医学的原始创新性发现向临床实践和工程应用转变。

本课程是生物工程一级学科的核心课程,主要介绍生命科学、基础医学、电子技术、计算机技术和信息科学的基本理论和交叉知识,了解生物医学工程与转化研究相关领域的前沿进展,培养在生物医学工程与转化研究这一新兴交叉科学的创新型人才。

## 二、先修课程

生物学、基础医学、生理学、模拟与数字电子技术、生物医学传感器与测量、微型计算机原理及其在医学中的应用、数字信号处理、医学信号处理、医学图像处理等。

## 三、课程目标

本课程主要学习生物医学工程与转化研究相关的生命科学、基础医学、工程学的原理和方法,着重了解生物材料、生物力学、细胞工程、基因工程、生理控制系统、生物医学传感器与检测技术、功能性生物医学成像、医学图像处理等领域的前沿科学研究进展,为培养生物医学工程与转化研究领域的创新人才奠定理论基础。

## 四、适用对象

博士研究生和硕士研究生。

## 五、授课方式

以教师讲授为主要的教学方法。在此基础上,引导和培养学生阅读相关领域的最新英文文献。

## 六、课程内容

本课程主要学习高级生物材料、高级生物力学、细胞工程、基因工程、生理控制系统、高级生物医学传感器与检测技术、功能性生物医学成像、医学图像处理等学科和研究领域的基本理论和前沿进展。

(1) 高级生物材料主要介绍生物医用材料的种类、生物结构与功能活性以及在促进生物医用材料的生物相容性、生物安全性及复合多功能性方面的新进展。

(2) 高级生物力学主要介绍生物组织和器官的力学特性和调控机制及其与生理功能的关系,以及生物力学的研究成果对人体组织器官损伤修复、人工组织器官设计的意义。

(3) 细胞工程主要介绍相关的细胞生物学和工程学原理和方法,以及在干细胞培养和定向分化、胚胎培养、类器官培养等方面的最新进展。

(4) 基因工程主要介绍重组 DNA 技术的发展及其产业化设计与应用进展。

(5) 生理控制系统主要介绍人体各组织器官生理活动的调控机制,以及人工组织器官的生理控制系统研究进展。

(6) 生物医学传感器与检测技术主要介绍生物医学测量方法、测量模型、生物医学传感器

原理,了解生物医学传感器技术研发和临床应用方面的最近进展。

(7) 功能性生物医学成像主要介绍光、声、电、磁、核素、电子等多种模态在最新生物医学成像技术中的应用,及其对生命体进行实时观察与精确测量和在临床应用中的新进展。

(8) 生物医学图像处理主要介绍生物医学成像和图像处理方面的基本原理、方法和发展趋势。

## 七、考核要求

本课程的考核可采取开卷或闭卷考试方式,主要考核学生对生物医学工程与转化研究领域基础理论和最新进展的理解与掌握程度。考核标准各院校视学生基础自行把握。

## 八、编写成员名单

杨晓(军事医学科学院)

# 05 神经科学

## 一、课程概述

神经系统是生物体内最复杂的系统。揭示神经系统活动规律、探寻神经系统疾病防治手段,发展基于神经系统工作原理的人工智能是神经科学的主要研究目标。神经科学是生命科学研究中最具挑战性、最活跃和最激动人心的研究领域之一。神经科学是生物学博士生的一门重要核心课程。该课程不但注重介绍神经科学的基础理论知识及研究新进展,而且还关注相关实验技术和方法,同时注重培养学生的文献阅读与批判能力。通过本课程的学习,使学生掌握神经科学的基础知识,了解神经科学领域的新成果、新动态。

## 二、先修课程

不全包括但也不限于如下大学专业课程,如生理学、药理学、细胞生物学、生物化学和分子生物学、生物信息学、组织胚胎学、解剖学等。

## 三、课程目标

掌握神经系统功能活动的基本知识与基本理论,熟悉疾病状态下神经系统的结构与功能改变,了解基于神经系统工作原理的人工智能研究进展,能够从分子与系统水平理解神经系统的工作原理。

熟悉神经科学常用的实验技术和实验方法,了解相关实验技术的理论基础和应用,能够合理选择最佳技术方案进行课题研究。

熟练阅读神经科学相关英文文献,了解最新前沿进展;熟悉近期文献相关研究实验设



计的原理,能够合理判断文献涉及研究工作的价值及可信度,提高学生分析问题、解决问题的能力。

#### 四、适用对象

生物学博士研究生或硕博连读研究生。

#### 五、授课方式

教师课堂讲授重点,注重课堂互动,引导学生归纳总结知识点,并合理应用知识分析问题和解决问题;开展文献讨论,学生课后阅读文献、查找相关资料,课上完成文献汇报。

#### 六、课程内容

本课程分为理论知识、实验技能和文献讨论三部分教学模块,各院校可根据自己的实际情况有所侧重。

##### 1. 理论知识(18学时)

讲授神经系统功能活动的基本原理,包含神经元与胶质细胞、神经递质和调质、离子通道、神经元发生与突触形成、感觉与运动、学习与记忆、情绪和情感、神经疾病的生物学基础、基于神经系统工作原理的人工智能进展等内容,帮助学生从分子与系统水平理解神经系统的工作原理。

##### 2. 实验技能(18学时)

讲授神经科学常用的研究方法和技术,各院校可根据实际情况有所侧重开展实验技能培训,例如神经元与胶质细胞的原代培养、膜片钳技术在离子通道研究中的应用、清醒动物在体多通道记录系统理论与应用;激光扫描共聚焦显微镜的应用等。使学生了解相关实验技术的理论基础,熟悉基本操作,培养学生独立的科研及动手能力。

##### 3. 文献讨论(18学时)

授课教师指导学生选择近期前沿进展相关文献,学生精读所选文献并查阅相关领域的其他文献,熟悉相关领域的知识。学生在课堂开展文献汇报,授课教师引导学生讨论。促进学生了解学科前沿进展,提高发现问题、分析问题和解决问题的能力,培养合理评价科学研究价值的能力和学术质疑的能力。

#### 七、考核要求

考核内容包括考查神经科学基础知识、常用实验技术原理与操作、文献阅读和汇报讨论能力。考核标准各院校可以根据学生的基础不同自行把握。

#### 八、编写成员名单

何成(海军军医大学)、万有(北京大学)

## 06 科研写作、伦理与规范

### 一、课程概述

科研写作、伦理与规范是关于科技文本与学术论文写作原则、要求和方法的知识性课程。课程主要内容有科技文献阅读与评价、文献综述撰写、科研项目的选题与申请书撰写、学位论文和学术论文的撰写与择刊投稿、科研项目总结报告撰写、学术伦理与道德规范等。课程涉及内容是研究生必备的基本科研素养,对助力其今后科研事业发展有重要作用,是博士及硕士研究生培养的核心课程。

### 二、先修课程

大学生物基础课程。

### 三、课程目标

掌握科技文献的泛读、精读和信息提取与利用的原则和方法,能够利用各种现代信息资源,获取本学科及相关研究领域理论知识,具备正确分析和判断学术动态与前沿进展的能力,熟悉和掌握文献综述的撰写原则与方法。

了解科研项目的选题原则,基本掌握学位论文、国家自然科学基金申请文本和立项报告的撰写要求与方法。

熟悉学位论文、学术论文和科研报告的基本框架与逻辑结构,能在创新性研究结果基础上,归纳与总结取得的科技成果。掌握学术论文写作方法,熟悉生物学主要学术期刊对论文投稿、评审与编辑要求,能根据专业中英文学术刊物的格式与内容规范撰写较高质量的学术论文,并能根据评审人员的意见修改论文和回复提问,具备投稿和发表论文的能力。

明确学术伦理与道德规范要求,掌握主要科技文本的引文规范和致谢方式,了解各种学术不端行为和科研利益冲突,注重知识产权保护,成为具有较高科研素质的创新人才。

### 四、适用对象

生物学硕士和博士研究生。

### 五、授课方式

主讲教师课堂讲授重点,注重引导学生发现问题、分析问题、解决问题;辅导教师根据案例讲解部分章节。教师在教授主要内容之后,每次布置作业,学生课后阅读文献、查找相关资料,完成课后作业。部分内容由教师安排,指导学生分组讨论和交流。课程结束前,学生需提交一份完整的论文综述或者开题报告。

## 六、课程内容

本课程分四个模块,包括:① 科技文献阅读与综述撰写;② 研究项目的选题与立项论证报告撰写;③ 项目总结报告、学术论文撰写与择刊投稿;④ 学术伦理与规范。

### 第一讲 科技文献阅读与综述撰写

主要内容:生物学科技文献的主要类别、论文影响力的主要量化指标,学术文献的收集途径与整理方法,学术文献的评价要点与原则,文献综述的类别、基本格式与要求,文献综述的谋篇与写作要点。

- 重点:文献综述的写作要求与方法。
- 难点:学术论文的评价。

### 第二讲 研究项目的选题与立项论证报告撰写

主要内容:科研项目的类别与主要来源,科研选题原则、策略与方法,科研立项报告的基本要求,获批研究课题需要具备的基本条件,国家自然科学基金项目申请书撰写原则、要领与案例分析。

- 重点:国家自然科学基金项目申请书撰写原则与要领。
- 难点:科研选题策略与方法。

### 第三讲 项目总结报告、学术论文撰写与择刊投稿

主要内容:科研成果的类别,科研成果的质量与评价原则,科研成果的设计、凝练与集成,项目总结报告的基本内容与撰写方法,学术论文的基本格式、写作原则与要求,论文谋篇、写作与修改,英文学术论文的撰写技巧与案例分析,期刊的选择和投稿策略,论文修改及对评审意见的回复与再投稿。

- 重点:论文谋篇、写作与修改。
- 难点:英文学术论文的撰写技巧,择刊与投稿策略。

### 第四讲 学术伦理与规范

科技报告、学位论文和学术论文格式的国家标准,学术伦理与基本守则,学术成果署名基本原则,学术论文的查重方法,引文规范和致谢方式,常见的学术不端行为。

- 重点:学术伦理与基本守则。

## 七、考核要求

考核形式包括平时作业和课程报告。教师在教授主要内容之后,每次布置作业,作为平时成绩。此外,根据相关模块,让学生结合自己的研究方向,选取其中的一个模块,准备一份完整的论文综述或者开题报告。由任课教师与两名同行专家分别给出成绩,最后综合汇总打分。

## 八、编写成员名单

林金星(北京林业大学)

## 07 分子与细胞免疫学

### 一、课程概述

免疫学是研究免疫系统的组成、功能以及相关疾病的发生机制,发展有效的免疫学措施,达到预防与治疗疾病目的的一门科学,是一门多学科相互渗透极强的前沿学科。20世纪70年代以来,免疫学在分子、细胞、整体等不同层次认识免疫细胞生命活动的基本规律方面快速发展。近年来,诺贝尔生理医学奖先后两次颁发给了开展免疫学研究的科学家,进一步促进免疫学成为生命科学的前沿学科之一。

为博士生开设的分子与细胞免疫学,将通过课堂讲授、课堂讨论、实验设计、综述撰写等环节,以免疫系统的组成与功能为基础授课内容,以免疫应答,免疫细胞功能、免疫信号网络的活化及调控和肿瘤免疫为重点,深入浅出地介绍免疫学基本理论,分子与细胞免疫学研究的前沿进展,分子与细胞免疫学研究的基本方法,免疫相关疾病的基本机制及治疗等。另外,通过专业文献的解读及讨论,使学生熟悉免疫学常用的研究方法,形成良好的科学和整体思维意识,为开展免疫相关的研究与教学打下基础。

### 二、先修课程

生物化学、细胞生物学、分子生物学、微生物学等。

### 三、课程目标

夯实免疫学基础理论,了解分子与细胞免疫学的前沿研究动态。

熟悉分子与细胞免疫学研究的基本方法、原理及应用,具备对研究结果进行分析及讨论的能力。

具备针对前沿科学问题提出大体研究路线的能力,具备独立开展免疫学相关研究的能力,掌握研究免疫学的基本实验方法。

### 四、适用对象

免疫学、细胞生物学、微生物学、肿瘤生物学等学科研究方向的博士研究生。

### 五、授课方式

采取教师讲授和学生讨论相结合的方法,充分利用现代信息技术,以启发式和研究式教学方法为主,传统型教学方法为辅。主要有:① 在传统理论授课的基础上,围绕相关主题,布置和开展专题讨论,实施启发式、研讨式、参与式等多种教学方式,鼓励学生提问,促进师生之间的知识交流和信息反馈,培养学生自主思考、独立解决问题的能力,使学生获取的知识和能力更具衍生性和多样性。② 充分利用网络、多媒体技术等现代化教学手段,充分利用网络的教学资源,增加课堂教学知识量,及时更新免疫学研究前沿动态及最新成果,建立以教师和博士生为共同教学主体的教学方

式。③ 邀请国内外相关专家讲课,讲授发展历程和当今前沿知识,培养学生的学科兴趣。

## 六、课程内容

将基础理论教学与学科前沿发展介绍相结合,在传统基础理论授课基础上,引入学科前沿与国家重大需求等研究讨论,激发学生独立思考、自主创新的能力。课程内容主要包括:免疫学研究历史及免疫系统的组成;先天免疫应答原理及研究方法;植物细胞免疫应答的分子机制,PTI 和 ETI;补体系统的组成及应答的原理;V(D)J 抗原受体重排机制;单克隆抗体制备的方法及应用;主要组织相容性复合体(MHC)的特征及应用;B 细胞免疫应答的基础及特点;T 淋巴细胞免疫应答的原理、研究方法及应用;HIV、HBV 等病毒类感染疾病的发病机制及治疗,SLE、RA 等自身免疫相关疾病的发病机制及治疗,肿瘤免疫基础及治疗,植物免疫与抗病性等(具体内容可以根据本单位的研究特色加以增减)。分子与细胞免疫学研究前沿进展讨论将兼顾经典理论及前沿研究进展,精选 20~30 篇分子与细胞免疫学研究的文献,由学生选择与自己研究课题有关的英文文献进行自主阅读,并在教师的组织下开展深入浅出地讨论。

■ 重点:若干领域的基础理论,前沿进展,国内外相关免疫研究机构的研究特色,免疫学基础理论在研究和生产中的应用。

■ 难点:抗原受体重排机制及单克隆抗体制备及其应用,免疫细胞信号传递及调控多样性,免疫相关疾病的发病机制及治疗措施,肿瘤免疫学的概念和应用。这部分内容要教学得好,需要具备有相关研究经历或应用经验的教师,授课单位需具备先进的实验设备、完善的实验体系、实验基地等。

## 七、考核要求

(1) 课程论文(30%):任课教师提供分子与细胞免疫学研究领域的数个研究主题,要求学生撰写文献综述。考核标准:主题明确、内容前沿综合、逻辑性强、文字流畅、格式规范。老师按以上标准切合程度判分。

(2) 课堂小组汇报和讨论(30%):课堂上安排一定时间,就授课老师推荐的专业文献进行讲解、分析、学生讨论。必要时,学生可在讨论文献时结合自身的研究进展及研究过程中所遇到的问题与老师开展讨论。考核标准:发言积极、开动脑筋、分析具有一定深度、具有自己的观点等。老师按以上标准切合度判分。

(3) 研究方案设计(40%):学生根据课堂授课及讨论内容,自由选取一个分子与细胞免疫学研究前沿科学问题进行研究方案设计。考核标准:立题前沿、方案设计合理、逻辑性强。老师按以上标准切合程度判分。

建议考核方式:① 课程论文和研究方案设计合并,占 40%;② 课堂小组讨论,占 30%;③ 课堂小考和期中考试,占 30%。

## 八、编写成员名单

郑利民(中山大学)、王学路(华中农业大学)

## 08 生物信息、生物统计与实验设计

### 一、课程概述

随着以新一代基因组测序技术为代表的高通量生物实验技术的出现和快速发展,生命科学研究已开始从传统的定性和小规模的研究模式向定量和大规模的研究模式转变。生物信息学是一门集数学、计算机科学和生物学的工具和技术于一体的面向生物医学数据分析和应用的新型交叉学科,而生物统计学则是一门专门面向生物医学数据的统计分析和应用的交叉学科。生物信息学和生物统计学在生命科学研究模式的转变过程中发挥着越来越重要的推动作用。因而,熟悉生物信息学和生物统计学的一些基本原理和方法、了解主要的生物信息学数据库、熟悉和熟练运用一些常用的生物信息学和生物统计学工具已成为从事生命科学研究的科研工作者的重要素养。

### 二、先修课程

大学生物学基础课程、数理基础课程、大学计算机基础课程。

### 三、课程目标

修完本课程后,应了解基本的生物信息学和生物统计学原理,熟悉主要的生物信息学数据库,熟悉并能使用一些常用的生物信息学工具及生物统计分析软件,了解试验设计原理并能合理地进行试验设计。

### 四、适用对象

生物学相关专业的博士研究生。

### 五、授课方式

主要采用课堂教学的方式。相关的课堂练习、课后实践和课后作业采用上机操作。在教学内容方面,充分体现“理论”和“方法”的并重与结合;在教学方式方法上,开展线上与线下相结合、课堂与实训相结合、理论与案例(实际)相结合的复合式教学模式。

### 六、课程内容

#### 1. 知识领域:绪论(2学时)

学习要求:了解生物信息学的发展简史、定义、研究范畴和研究模式。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
绪论	生物信息学的发展简史	必修
	生物信息学的研究范畴	必修
	生物信息学的研究模式	必修

## 2. 知识领域:序列比对和数据库搜索(6~8 学时)

学习目的:熟悉序列比对和数据库搜索的基本原理和常用工具。

学习要求:掌握通过数据库搜索获得 DNA 和蛋白质序列的基本技能,了解序列比对和数据库搜索的基本原理,熟悉序列比对和数据库搜索的常用工具。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
生物信息学数据库	常用生物信息学资源库	必修,重点
	常用数据资源库的搜索和使用	必修,重点
序列比对原理和工具	同源基因和打分矩阵	必修,重点
	双序列比对原理和工具	必修,重点
	多序列比对原理和工具	必修,难点
数据库搜索原理和常用工具	BLAST 原理	必修,重点
	BLAST 工具	必修,重点
	高级数据库搜索工具	选修

## 3. 知识领域:系统发生和分子进化分析(2 学时)

学习目的:理解分子进化的基本原理,了解分子进化分析的常用工具。

学习要求:理解分子进化的基本概念和假说,了解系统发生树的基本概念和构建系统发生树的基本原理,了解常用的分子进化分析工具。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
分子进化	分子钟假说	必修
	正选择和负选择及中性进化理论	必修
系统发生树	系统发生树的定义和基本类型	必修,重点
	系统发生树的构建步骤和基本原理	必修,难点
	系统发生树构建的常用工具	选修

## 4. 知识领域:新一代测序数据分析和应用(6~8 学时)

学习目的:熟悉新一代测序数据的类型和分析流程。

学习要求:了解不同类型的测序数据和基本分析流程,理解基因表达数据分析的基本原理和基本流程,掌握基因表达数据的基本分析手段。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
新一代测序数据的类型和基本分析流程	新一代测序数据的基本类型	必修
	新一代测序数据分析的基本原理和分析流程	必修,重点
	基因组数据分析流程	选修
	RNA-seq、甲基化测序和 ChIP-seq 等数据的分析流程	选修
基因表达数据的分析	基因表达谱数据的质控	选修
	差异基因的检测	必修,重点
	基因通路的富集分析	必修,难点

5. 知识领域:系统生物学原理和应用(4 学时)

学习目的:了解系统生物学的基本概念和生物网络的分析工具。

学习要求:理解系统生物学的基本原理和研究手段,理解生物网络的基本性质,了解并熟悉生物网络可视化工具。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
系统生物学	系统生物学概念	必修
	系统生物学的研究手段	必修
生物网络	生物网络的拓扑结构和基本性质	必修,重点
	蛋白质互作网络和基因调控网络	必修,重点
	网络可视化工具	必修,重点

6. 知识领域:生物统计学绪论(2 学时)

学习要求:熟悉生物统计学的基本概念,理解各种生物数据的类型,了解和学习 R 语言。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
生物数据	生物数据的类型	必修
	生物数据的收集方式	必修,重点
	生物统计学基本概念	必修,重点
R 语言	R 语言介绍	选修



## 7. 知识领域:概率和概率分布(4 学时)

学习目的:掌握概率和概率分布的基本概念。

学习要求:掌握概率和概率分布的定义,理解贝叶斯理论,熟悉几种常见的概率分布。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
概率理论	概率的基本概念	必修,重点
	贝叶斯公式	必修,重点
概率分布	概率分布的基本概念	必修,重点
	常见的概率分布模型:二项分布、泊松分布、正态分布、卡方分布等	必修,重点
R 语言	R 语言应用实例	选修

## 8. 知识领域:假设检验和统计推断(6 学时)

学习目的:掌握统计推断的原理和常见的假设检验方法。

学习要求:理解统计推断的基本原理,理解抽样分布和中心极限定理,掌握常用的参数和非参数检验方法。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
统计推断	统计推断的基本概念和原理	必修,重点
参数估计	抽样分布和中心极限定理	必修,重点
	参数估计的置信区间	必修,重点
假设检验	假设检验的基本概念	必修,重点
	均值和方差的参数检验	必修,重点
	非参数检验	必修,重点
	拟合优度分析	必修,重点
	Fisher 精确检验	必修,难点
假设检验错误	一型和二型错误	必修,难点
	检验功效	必修,难点
R 语言	R 语言应用实例	选修

## 9. 知识领域:方差分析(4~6 学时)

学习目的:掌握单样本、双样本方差分析方法。

学习要求:理解单因素和二因素方差分析(ANOVA)的原理,掌握方差分析的方法。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
方差分析原理	方差分析的基本原理和方法	必修,重点
方差分析	单因素方差分析	必修,重点
	二因素方差分析	必修,难点

10. 知识领域:回归分析和相关分析(6学时)

学习目的:掌握回归和相关分析。

学习要求:理解回归分析的原理,理解并掌握线性回归的假设检验和相关分析,理解非线性回归和多元线性回归分析。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
回归分析	回归的原理	必修,重点
线性回归	线性回归的参数推断、 区间估计及拟合优度的计算, 及相关系数的假设检验	必修,难点
非线性回归	非线性回归的直线化方法	选修
多元线性回归	多元线性回归分析的假设检验	选修

11. 知识领域:试验设计原理(4学时)

学习目的:掌握试验设计的常用方法。

学习要求:掌握试验设计的基本原则,了解几种常用的试验设计方法,并能对实际问题设计科学合理的实验。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
试验设计基本原理	试验设计的基本原则	必修,重点
试验设计的常用方法	对比设计、随机区组设计及正交设计等	必修,重点
协方差分析	单因素和二因素的协方差分析	选修

## 七、考核要求

考核方式:平时作业+笔试。平时成绩(含出勤和平时作业)占50%,期末考试占50%。

考核标准:考试试题覆盖整个课程大纲,考核学生对核心重要知识点、知识链的理解与掌握程度,考核学生综合运用知识解决问题的能力。

## 八、编写成员名单

金力(复旦大学)、田卫东(复旦大学)、姚音(复旦大学)

## 09 生态与环境科学

### 一、课程概述

生态与环境科学是一门多学科性、综合性学科。该门课程系统介绍生态与环境科学基础知识和基本理论,具有导论的性质,可作为生物学一级学科各学科方向博士研究生的专业基础课,是研究生核心课程体系的重要组成。

### 二、先修课程

植物学、动物学、微生物学、无机化学、有机化学、自然地理学。

### 三、课程目标

- (1) 在掌握生态与环境科学一般知识的基础上,强化生态与环境科学的基本概念和重要理论;
- (2) 了解生态与环境科学的学科前沿,包括研究热点与重点、最新研究进展及学科发展动态;
- (3) 通过对生态与环境科学基本概念与理论的深刻领会与掌握,着重培养学生如何提出科学问题、如何思考研究问题的切入点,包括开展研究假设、系统设计实验、分析数据的能力。

### 四、适用对象

一级学科为生物学的植物学、动物学、微生物学等二级学科或自主设置的相关方向博士研究生。

### 五、授课方式

基本教学方式为教师讲授、学生自主学习,以及课堂讨论相结合方式,特别鼓励与学科方向相结合学习。

该教学方式强调:以实现教学目标为核心,既突出教师讲授的精炼性与引导性,也加强研究生学习的自主性,同时,注重教师与研究生的互动。最终期望研究生对生态与环境科学主要概念、重点理论以及学科前沿问题的基本掌握,并且在此过程中研究生的思维能力得到充分训练与培养,对所在学科的博士论文研究工作有所帮助。

在课堂教学中,教师讲授的生态学课程内容限定于“经典实验”+“重点理论”+“前沿问题”。

研究生自主学习和课堂所做主题也与授课教师的讲授内容直接相关。研究生每人有 2~3 次的规定讲授内容(PPT 报告 7~8 分钟)。研讨是教学过程中的必要环节,对于研究生提出问题、分析问题以及运用生态与环境科学知识 with 理论能力十分重要。研讨可以在研究生讲授的过程中,也可以在教师讲授之后实施。

## 六、课程内容

### 专题一 生物个体及种群生态学(8 学时)

1. 植物适应及进化
2. 动物适应及协同进化
3. 生物种群动态模型
4. 生物种间相互作用机制

### 专题二 生物群落形成机制(8 学时)

1. 竞争理论
2. 物种共存机制
3. 生物多样性的维持机制
4. 生物多样性-稳定性理论

### 专题三 生态系统及全球变化问题(8 学时)

1. 营养级效应理论
2. 食物网复杂性与生态稳定性
3. 生态系统水循环与干旱化
4. 生态系统碳氮循环及全球变化

### 专题四 大气污染和全球变化问题(8 学时)

1. 大气概述
2. 大气污染成因
3. 大气污染控制
4. 大气组成变化、污染与全球变化

### 专题五 水环境与污染问题(8 学时)

1. 水环境和全球水资源限制
2. 水污染
3. 水环境质量评价标准
4. 水资源合理利用与污染控制

### 专题六 土壤资源退化与污染问题(8 学时)

1. 土壤与土壤环境概述
2. 土壤肥力退化与修复
3. 土壤污染
4. 土壤环境标准和土壤污染防治

### 专题七 生物环境问题(8 学时)

1. 生物与环境

2. 环境污染与生物
3. 生物安全
4. 环境生物技术

## 七、考核要求

考核方式为:过程评价与考试评价相结合(30%+70%)。

过程评价(30%):主要是依据规定的研究生讲授内容效果(2次PPT报告的平均),评价研究生对某一生态与环境科学问题或内容的学习领会程度,也是反映其自主学习过程的态度——认真程度,以及对所学问题的把握水平与分析、表述能力。

考试评价(70%):主要是依据教师讲授的内容,设计试题,并且以闭卷方式进行。试题的类型以综合分析题、研究方案设计题为主,或者是一项完整的研究报告。考试评价强调对研究生的总体课程知识理论的把握情况。

## 八、编写成员名单

刘宝(东北师范大学)、任海云(北京师范大学)

# 10 微生物学及应用

## 一、课程概述

微生物学及应用是生物学研究生教学中的一门重要专业基础课。本课程主要包括细菌、真菌、病毒、酵母等微生物分类、演化,它们生长、发育、对环境响应的机制、规律,及其在科学研究、医学、农业、食品、能源、环境等领域中的应用。

微生物学是一门古老的学科,同时也是生命科学发展最迅速、影响力最广泛的学科之一。由于微生物的遗传背景相对简单、生长迅速、个体小等特点,它不仅为其他学科,如分子生物学、细胞生物学、植物学、基础医学、神经生物学等相关学科提供研究材料和技术体系,其揭示的生命规律也为以上其他学科提供重要的理论基础。因此,微生物学在生命科学领域的教学和研究中具有重要的基础地位。

研究生经过本课程的学习和训练,对微生物学科的发展方向和动态进行深入了解,进而对研究生阶段微生物学相关的科研工作有深入的认识,提升其理论知识、科学思维、实验操作,并将微生物学的理论和方法应用到相关学科的研究中。

## 二、先修课程

生物化学、细胞生物学、分子生物学、基础微生物学等。

### 三、课程目标

夯实微生物学理论基础知识,了解微生物学科主要研究方向的发展动态。掌握利用微生物为材料的主要研究方法;掌握如何对一个微生物学的科学问题开展研究,并能提出大体的研究路线;独立开展利用微生物的基础实验,具备对研究结果进行分析、讨论的能力。

### 四、适用对象

硕士研究生。

### 五、授课方式

采取教师讲授和学生讨论相结合的方法,充分利用现代信息技术,以启发式和研究式教学方法为主,传统型教学方法为辅,结合生产过程中的实际情况,启发学生对微生物学的认识、了解其实际应用情况。主要有:① 建立探究式教学模式,在教学方式上,围绕相关主题,布置和开展专题讨论,实施启发式、研讨式、参与式等多种教学方式,增进师生之间的知识交流和信息反馈,尤其是给学生有独立解决问题、自由思考和表达的机会,鼓励学生提问,启发创新、拓展思路,调动学生学习积极性,使学生获取的知识和能力更具衍生性和多样性。② 充分利用网络、多媒体技术等现代化教学手段,增加教学信息质量、前沿动态及最新成果,浓缩和提高课程效率,建立以研究生为主体的教学方式。③ 邀请国内外相关专家讲课,讲授发展历程和当今前沿知识,培养学生的学科兴趣。

### 六、课程内容

将基础理论教学与学科前沿发展介绍相结合,充分利用微生物学科的优势,为研究生打下坚实的微生物学理论基础,并引入学科前沿与重大需求问题激发创新。课程内容主要包括:微生物学概述、微生物分类、微生物生理学、微生物的遗传和变异、微生物生态学、酵母菌及其应用、微生物技术的应用和可持续发展(其他内容可以根据本单位的研究特色加以增减)。最后是研修讨论,主要结合学生的研究方向,由学生阅读与自己研究课题有关的10篇以上英文文献,并在教师的组织下进行讨论。

■ 重点:若干领域的知识前沿;研究特色(以国内外先进水平为标准,讲授本单位在微生物学科方面具有特长的研究特色);微生物在研究和生产中的应用。

■ 难点:微生物学的应用。这部分内容要教学得好,需要具备有应用经验的教师、先进的实验设备、完善的实验体系、实验基地等。

### 七、考核要求

(1) 课程论文(60%):任课教师提供微生物领域的研究主题,要求学生撰写文献综述。考核标准:主题明确、内容前沿、综合和能力强、具有逻辑性、文字流畅、格式规范。老师按以上标准切合程度判分。

(2) 课堂小组汇报和讨论(40%):课堂上安排一定时间,就他人发表的论文或学生自己的实验结果,进行分析、学生讨论。考核标准:发言积极、开动脑筋、分析具有一定深度、具有自己

的观点等。老师按以上标准切合度判分。

## 八、编写成员名单

章文华(南京农业大学)

# 11 生物信息、文献与生物统计

## 一、课程概述

随着以新一代基因组测序技术为代表的高通量生物实验技术的出现和快速发展,生命科学研究已开始从传统的定性和小规模的研究模式向定量和大规模的研究模式转变。生物信息学是一门集数学、计算机科学和生物学的工具和技术于一体的面向生物医学数据分析和应用的新型交叉学科,而生物统计学则是一门专门面向生物医学数据的统计分析和应用的交叉学科。生物信息学和生物统计学在生命科学研究模式的转变过程中发挥着越来越重要的推动作用。因而,熟悉生物信息学和生物统计学的一些基本原理和方法、了解主要的生物信息学数据库、熟悉和熟练运用一些常用的生物信息学和生物统计学工具已成为从事生命科学研究的科研工作者的重要素养。

## 二、先修课程

大学生物学基础课程、数理基础课程、大学计算机基础课程。

## 三、课程目标

修完本课程后,应了解基本的生物信息学和生物统计学原理,熟悉主要的生物信息学数据库,熟悉并能使用一些常用的生物信息学工具及生物统计分析软件,能熟练使用常用的文献搜索工具。

## 四、适用对象

生物学相关专业的硕士研究生。

## 五、授课方式

主要采用课堂教学的方式。相关的课堂练习、课后实践和课后作业采用上机操作。在教学内容方面,充分体现“理论”和“方法”的并重与结合;在教学方式方法上,开展线上与线下相结合、课堂与实训相结合、理论与案例(实际)相结合的复合式教学模式。

## 六、课程内容

### 1. 知识领域:绪论(2学时)

学习要求:了解生物信息学的发展简史、定义、研究范畴和研究模式。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
绪论	生物信息学的发展简史	必修
	生物信息学的研究范畴	必修
	生物信息学的研究模式	必修

### 2. 知识领域:序列比对和数据库搜索(6~8 学时)

学习目的:熟悉序列比对和数据库搜索的基本原理和常用工具。

学习要求:掌握通过数据库搜索获得 DNA 和蛋白质序列的基本技能,了解序列比对和数据库搜索的基本原理,熟悉序列比对和数据库搜索的常用工具。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
生物信息学数据库	常用生物信息学资源库	必修,重点
	常用数据资源库的搜索和使用	必修,重点
序列比对原理和工具	同源基因和打分矩阵	必修,重点
	双序列比对原理和工具	必修,重点
	多序列比对原理和工具	必修,难点
数据库搜索原理和常用工具	BLAST 原理	必修,重点
	BLAST 工具	必修,重点
	高级数据库搜索工具	选修

### 3. 知识领域:系统发生和分子进化分析(2 学时)

学习目的:理解分子进化的基本原理,了解分子进化分析的常用工具。

学习要求:理解分子进化的基本概念和假说,了解系统发生树的基本概念和构建系统发生树的基本原理,了解常用的分子进化分析工具。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
分子进化	分子钟假说	必修
	正选择和负选择及中性进化理论	必修
系统发生树	系统发生树的定义和基本类型	必修,重点
	系统发生树的构建步骤和基本原理	必修,难点
	系统发生树构建的常用工具	选修



## 4. 知识领域:新一代测序数据分析和应用(6~8 学时)

学习目的:熟悉新一代测序数据的类型和分析流程。

学习要求:了解不同类型的测序数据和基本分析流程,理解基因表达数据分析的基本原理和基本流程,掌握基因表达数据的基本分析手段。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
新一代测序数据的类型和基本分析流程	新一代测序数据的基本类型	必修
	新一代测序数据分析的基本原理和分析流程	必修,重点
	基因组数据分析流程	选修
	RNA-seq、甲基化测序和 ChIP-seq 等数据的分析流程	选修
基因表达数据的分析	基因表达谱数据的质控	选修
	差异基因的检测	必修,重点
	基因通路的富集分析	必修,难点

## 5. 知识领域:系统生物学原理和应用(4 学时)

学习目的:了解系统生物学的基本概念和生物网络的分析工具。

学习要求:理解系统生物学的基本原理和研究手段,理解生物网络的基本性质,了解并熟悉生物网络可视化工具。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
系统生物学	系统生物学概念	必修
	系统生物学的研究手段	必修
生物网络	生物网络的拓扑结构和基本性质	必修,重点
	蛋白质互作网络和基因调控网络	必修,重点
	网络可视化工具	必修,重点

## 6. 知识领域:生物统计学绪论(2 学时)

学习要求:熟悉生物统计学的基本概念,理解各种生物数据的类型,了解和学习 R 语言。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
生物数据	生物数据的类型	必修
	生物数据的收集方式	必修,重点
	生物统计学基本概念	必修,重点
R 语言	R 语言介绍	选修

7. 知识领域:概率和概率分布(4学时)

学习目的:掌握概率和概率分布的基本概念。

学习要求:掌握概率和概率分布的定义,理解贝叶斯理论,熟悉几种常见的概率分布。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
概率理论	概率的基本概念	必修,重点
	贝叶斯公式	必修,重点
概率分布	概率分布的基本概念	必修,重点
	常见的概率分布模型:二项分布、泊松分布、正态分布、卡方分布等	必修,重点
R语言	R语言应用实例	选修

8. 知识领域:假设检验和统计推断(6学时)

学习目的:掌握统计推断的原理和常见的假设检验方法。

学习要求:理解统计推断的基本原理,理解抽样分布和中心极限定理,掌握常用的参数和非参数检验方法。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
统计推断	统计推断的基本概念和原理	必修,重点
参数估计	抽样分布和中心极限定理	必修,重点
	参数估计的置信区间	必修,重点
假设检验	假设检验的基本概念	必修,重点
	均值和方差的参数检验	必修,重点
	非参数检验	必修,重点
	拟合优度分析	必修,重点
	Fisher 精确检验	必修,难点
假设检验错误	一型和二型错误	必修,难点
	检验功效	必修,难点
R语言	R语言应用实例	选修

9. 知识领域:方差分析(4~6学时)

学习目的:掌握单样本、双样本方差分析方法。

学习要求:理解单因素和二因素方差分析(ANOVA)的原理,掌握方差分析的方法。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
方差分析原理	方差分析的基本原理和方法	必修,重点
方差分析	单因素方差分析	必修,重点
	二因素方差分析	必修,难点

#### 10. 知识领域:回归分析和相关分析(6 学时)

学习目的:掌握回归和相关分析。

学习要求:理解回归分析的原理,理解并掌握线性回归的假设检验和相关分析,理解非线性回归和多元线性回归分析。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
回归分析	回归的原理	必修,重点
线性回归	线性回归的参数推断、 区间估计及拟合优度的计算, 及相关系数的假设检验	必修,难点
非线性回归	非线性回归的直线化方法	选修
多元线性回归	多元线性回归分析的假设检验	选修

#### 11. 知识领域:文献搜索(4 学时)

学习目的:掌握常用的文献搜索和管理工具。

学习要求:熟悉常用的文献数据库,掌握文献搜索工具,掌握常用的文献管理工具。

知识单元	知识点	必修/选修; 重点/难点
文献检索	Web of Science 的介绍和使用	必修,重点
	Pubmed 的介绍和使用	
	常见中文数据库(知网、维普、万方)	
文献管理	EndNote 的介绍和使用	必修,重点

## 七、考核要求

考核方式:平时作业+笔试。平时成绩(含出勤和平时作业)占 50%,期末考试占 50%。

考核标准:考试试题覆盖整个课程大纲,考核学生对核心重要知识点、知识链的理解与掌握程度,考核学生综合运用知识解决问题的能力。

## 八、编写成员名单

金力(复旦大学)、田卫东(复旦大学)、姚音(复旦大学)

# 0711 系统科学 一级学科研究生核心课程指南

## 01 系统科学概论

### 一、课程概述

本课程将从科学发展的基本趋势出发,介绍系统科学的思想、方法和部分研究内容,包括自组织现象、动力学分析、复杂网络、复杂适应性系统等,同时展示复杂性研究在社会经济系统、交通运输系统、生命系统、军事系统等实际系统中的应用案例。

本课程是系统科学专业的学位基础课,是系统科学方面的入门课,将帮助硕士和博士研究生初步了解系统科学的现状与发展,了解复杂性研究的一些基本概念、工具和方法,以及系统科学在实际领域内的初步研究与应用情况。

### 二、先修课程

无。

### 三、课程目标

理解系统科学的基本概念,知道系统科学学科的发展脉络。掌握系统科学学科的基本体系框架,了解系统科学开展科学研究时有哪些主要研究方法。了解系统科学学科的前沿发展情况,理解复杂性研究与系统科学学科之间的关系,了解复杂网络、大数据分析等系统科学研究的前沿研究方法。

### 四、适用对象

博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

本课程采用启发、讲评的课堂讲授方式,使学生了解系统科学的相关概念、历史、当前热点问题以及未来发展方向。

教学环节包括课堂讲授、案例分析、课堂讨论。通过学生的自主实践和适当比例的课堂讨论,激发学生对系统科学基本思维方式和相关知识的积极思考,培养学生自主学习和表达自我的能力,同时提高学生在分析问题、总结问题上的灵敏度,培养学生将知识转化为实际运用能力,达到学有所用的目的。

## 六、课程内容

### 1. 绪论

主要讲授系统科学的发展沿革、思想、目标和定位。包括古今系统思想;系统科学的形成与发展;系统科学体系结构和重要地位。

### 2. 系统科学基本概念

通过整体运动的激发模式、相变与临界现象等实际案例,介绍系统、组分、结构、层次;环境、开放性、行为、功能;秩序、组织、状态、演化、过程;整合与涌现、复杂性与平衡性等基本概念,认识系统方法论、演化论、认知论、调控论、实践论等系统科学基本内涵。

■重点:掌握系统科学学科内涵和核心概念。

■难点:从系统科学的角度将知识点进行融会贯通,把握联系在系统思维中的作用,从平衡性角度理解复杂性。

### 3. 系统科学基本方法

理解系统科学研究系统论方法是还原论与整体论的辩证统一,了解超越还原论的基本途径,一是整体指导下的还原与还原基础上的综合相结合(或“自上而下”与“自下而上”方法相结合);二是机理分析与功能模拟相结合;三是系统认知与系统调控相结合。初步熟悉自上而下的动力学方法与自下而上的多主体方法,以及相应的稳定性分析、分支与突变、混沌、分形、适应性、群体行为、涌现等概念。

■重点:理解系统科学开展科学研究的基本研究方法。

■难点:理解和掌握超越还原论的基本途径,如何做好还原论和整体论的辩证统一。

### 4. 系统科学新进展

主要内容:复杂性研究;复杂网络理论与方法简介;大数据分析方法与可视化技术对系统科学问题理解的重要作用。

### 5. 系统科学应用案例

结合各学科建设单位优势与特色,介绍系统科学在物理、化学、生物、社会、经济、资源、环境、交通、军事等各领域的成功案例,进一步加强对系统科学意义与重要性的认识,以及核心科学方法的理解。

## 七、考核要求

(1) 作业:认真及时完成。

(2) 课堂提问及讨论:积极思考,认真训练。

(3) 书面报告:依据所学内容,选择适当问题撰写论文汇报。

(4) 口头报告:表达清晰,逻辑严谨,叙述专业。

(5) 期末考试:期末考试要求闭卷,在2小时内完成所有考题。

## 八、编写成员名单

高亮(北京交通大学)、韩晓(北京交通大学)、李克平(北京交通大学)、贾斌(北京交通大

学)、高自友(北京交通大学)、狄增如(北京师范大学)、吴金闪(北京师范大学)

## 02 动力系统分析

### 一、课程概述

复杂系统研究中,自顶向下的动力学分析方法是探索复杂性的重要方法。本课程主要讲授连续和离散动力系统的定态、极限环及其稳定性分析、动力学系统的结构稳定性和常见的分支类型以及分析方法,混沌概念等。

本课程是系统科学专业的学位基础课,是系统科学博士研究生培养的基础课程。主要培养硕士、博士研究生从动力学演化角度观察世界的能力,并可以分析具体的动力学系统,能够分析研究对象中随时间变化的状态变量以及变量之间的关系,建立动力学方程并进行定性和定量的分析,是非线性系统控制、控制理论、复杂系统建模与分析以及系统生物学等专业课的理论基础,应用领域涉及国防、科技、经济、工业和农业等各个方面。

### 二、先修课程

高等数学、线性代数、常微分方程、矩阵理论。

### 三、课程目标

动力系统分析使学生能够理解和掌握动力系统研究的基本方法和基本理论,拓宽知识、培养对动力系统的兴趣,强调所学理论知识与实际问题的结合。

(1) 掌握动力系统的基本定义。掌握系统随时间演化的数学描述,动力系统的基本类型,局部几何性质、渐进行为及状态稳定性。

(2) 掌握平面微分系统的非双曲平衡点邻域行为、等倾线分析方法及平面微分系统的周期行为。

(3) 掌握动力学系统的结构稳定性特征、动力学系统的结构稳定性和常见的分支类型以及分析方法以及混沌现象。

### 四、适用对象

博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂教授、课堂研讨相结合的教学方法。

### 六、课程内容

#### 1. 引言

主要讲授系统随时间演化的数学描述。介绍质点动力学与万有引力定律、Solow 模型与经济生长的动力学、种群动力学方程、神经元膜电位方程。

■重点:动力系统随时间演化的数学描述方法。

## 2. 动力系统基本概念

主要介绍自治与非自治系统、微分与差分动力系统确定与随机动力系统的基本定义。动力系统局部几何性质、动力系统渐近行为及动力系统的状态稳定性。

■重点:动力系统的基本定义、局部几何性质及状态稳定性。

■难点:理解动力系统局部几何性质及渐近行为。

## 3. 平面动力系统

主要讲授平面微分系统的基本特征。介绍非双曲平衡点邻域行为、等倾线分析方法及平面微分系统的周期行为。

## 4. 分支理论与混沌

主要讲授动力学系统的结构稳定性,中心流形、规范型与开折。讲授常见的局部分支类型、全局分支类型如 Smale 马蹄与符号动力系统、平面映射系统同宿点邻域的行为,混沌现象。

■重点:动力学系统的结构稳定性。常见的局部分支类型与全局分支类型。

■难点:平面映射系统同宿点邻域的行为。

## 七、考核要求

(1) 作业与出勤:认真及时完成作业,积极思考,认真训练,占 20%。

(2) 书面报告:依据所学内容,选择适当问题撰写论文汇报,占 30%。

(3) 期末考试:闭卷占 50%。

## 八、编写成员名单

孟新柱(北京交通大学)、王大辉(北京师范大学)、赵小梅(北京交通大学)、杨欣(北京交通大学)、李克平(北京交通大学)

## 03 多主体系统理论

### 一、课程概述

多主体系统理论是研究复杂系统的重要的自底向上的方法,是系统科学专业基础课程之一。本课程主要讲授宏观复杂现象涌现的机制;微观变量如个体、环境、个体之间的相互作用,规则,拍卖,自适应,个体和社会学习;系统宏观不可逆现象的描述,如熵、信息熵、层次社会熵。讲授基于多个个体建模在金融、市场形成、分工、集群行为等方面的应用。介绍演化算法及遗传算法及其在多主体系统演化中的应用。多主体系统的研究目前仍处于发展阶段。



多主体系统研究涉及几乎所有自然科学领域甚至经济、社会科学研究的基础,属于复杂系统的最重要的研究领域之一。本课程是系统科学专业的学位基础课,是系统科学博士研究生培养的基础课程。主要以培养硕士、博士研究生掌握系统科学研究的方法与工具,能熟练运用数学、计算机等手段对复杂系统的结构、性质和演化进行深入研究。

## 二、先修课程

线性代数、矩阵论、微积分、随机过程、统计、编程基础等。

## 三、课程目标

(1) 掌握微观结构与宏观功能的对应关系,宏观复杂现象涌现的机制,微观个体间及个体与环境间的作用规则、自适应及社会学习等特征。对系统宏观不可逆现象的描述方法如熵、信息熵、层次社会熵。政策制定的微观作用机制。掌握自顶向下、自底向上模型方法的异同。

(2) 理解多主体系统的集体行为,并能对集体行为进行建模、分析和干预,掌握多主体系统在社会经济模型和集群行为模型的编程、模拟及应用分析,掌握遗传算法和演化算法及其应用。

(3) 能从系统的角度对世界、对各种现象有新的认知,激起学生今后从事相关研究的热情。

## 四、适用对象

博士和硕士研究生。

## 五、授课方式

现场教授、案例教学法和讨论法相结合。课堂授课要求深入浅出,趣味性和理论性相结合,注重介绍历史、起源、科学意义、基本概念以及基本的理论,并且给学生展示大量的模拟、视频资料,注重边干边学,要求学生做多主体系统的计算机仿真,使得他们在短时间内对一个概念有感性认识,激发他们学习的兴趣。

## 六、课程内容

### 1. 多主体系统的性质刻画

主要讲授微观结构与宏观功能的对应关系,宏观复杂现象的演化机制。讲授自顶向下及自底向上的两种模型方法,多主体模型与其他数学模型的异同。讲授多主体系统的基本性质,个体间及个体与环境间的作用规则、自适应特征、学习算法。讲授描述不可逆系统的熵、信息熵、层次社会熵法。

■ 重点:多主体系统的作用规则,用熵、信息熵及层次社会熵描述系统不可逆现象。

■ 难点:掌握微观结构与宏观功能的对应关系,学会确定系统复杂现象的涌现机制,及微观个体间及个体与环境间的作用规则。

### 2. 多主体系统的建模与仿真

主要讲授基于多主体的社会经济模型的概化、规则抽象、建模与应用,包括种族冲突模型、人类学模型、市场形成机制模型、少数者博弈金融模型及分工模型。讲授基于多主体的集群行

为模型的概化、规则抽象、建模与应用,包括追逃模型、人群疏散模型、蚁群对称破缺模型及 PAC-man模型。

- 重点:对具体问题的模型概化,基于多主体模型的规则抽象、模型构建、模拟与调控。
- 难点:对研究的具体问题的客观、完整的模型刻画。

### 3. 集体行为的分析与干预

Vicsek 模型及其同步分析,分布式系统的设计和分布式优化,集体行为的多种干预方式等。

### 4. 演化算法及遗传算法

演化算法发展历史与基本概念、复制杂交变异算符与适应性函数、物种多样性与适应性函数的重新标度、遗传算法的改进、小生境遗传算法、遗传算法的收敛及收敛复杂性理论、分类器系统及遗传程序设计。讲授遗传算法在机器学习、控制、资产组合、资产定价及数据挖掘中的应用。

- 重点:掌握多主体模型演化算法的复制杂交变异算符与适应性函数、物种多样性与适应性函数的重新标度,学会改进遗传算法及遗传程序的设计。
- 难点:学会自主设计、改进遗传算法,并学会在具体领域的应用。

## 七、考核要求

可采取(但不局限于)以下方式进行课程学习效果考核:

- (1) 作业。认真及时完成作业。
- (2) 课堂提问及讨论。积极思考,认真训练。
- (3) 书面报告。依据所学内容,选择适当问题撰写论文汇报,要求自行编程解决所提出的问题。
- (4) 闭卷或开卷考试。

## 八、编写成员名单

韩战钢(北京师范大学)、韩靖(中国科学院)、刘志新(中国科学院)、吕金虎(中国科学院)、陈鸽(中国科学院)

## 04 复杂网络理论与应用

### 一、课程概述

复杂网络是基于数学和系统科学,结合物理学、复杂性科学、非线性科学、计算机与信息科学、生物科学、管理科学、社会科学发展起来的新兴交叉学科,旨在揭示各类实际系统复杂网络结构与功能的共性规律。研究内容涉及网络结构及其性质、网络结构与功能之间的映射关系以及网络动力学行为和预测,并对网络的设计与控制提供可行的方法。

复杂网络不仅为人们提供了认识真实世界复杂性的全新的科学知识和视角,而且将成为改造客观世界的新的方法论和有力武器。本课程是系统科学研究生培养的核心课程。本课程致力于系统地介绍复杂网络的基本理论、典型应用以及前沿进展,培养硕士和博士研究生运用复杂网络的思想、理论与方法,抽象、分析与解决科学与工程中的实际问题。

## 二、先修课程

高等数学、线性代数、概率论与数理统计。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,系统掌握复杂网络的思想内涵、基本原理、典型应用以及最新前沿进展,并通过文献阅读与研究实践,能够运用复杂网络的思想、理论与方法,抽象、分析与解决科学与工程中的实际问题,为进一步的科学研究、工程应用提供理论与技术准备。

## 四、适用对象

系统科学、应用数学、应用统计等专业的硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

(1) 研讨式教学。案例研讨贯穿始终,以解决问题为中心,积极引导學生进行思考、讨论与研究,通过认识过程去掌握认知结构,切实提供学生学习的主动性。

(2) 多媒体教学。全程多媒体教学,以多媒体教学为主、板书为辅,多媒体教学学时约占课程学时的70%,板书教学学时约占课程学时的30%。

## 六、课程内容

### 1. 引论

复杂网络研究简史、基本概念、科学影响以及挑战问题。

- 重点:了解复杂网络研究简史、基本概念。
- 难点:理解复杂网络科学影响以及面临的挑战问题。

### 2. 复杂网络模型

规则网络、随机图、小世界网络、无标度网络、演化网络、时空网络、多层网络等网络模型,复杂网络生成模型的典型应用案例。

- 重点:掌握规则网络、随机图、小世界网络、无标度网络、演化网络、时空网络、多层网络等网络模型。
- 难点:理解并掌握复杂网络生成模型典型应用案例的思想与方法,结合实际开展应用研究。

### 3. 复杂网络鲁棒性

复杂网络的渗流理论,复杂网络的相变理论,复杂网络的相继故障,复杂网络的鲁棒性设计,复杂网络鲁棒性的典型应用案例。

- 重点:掌握复杂网络的渗流理论、复杂网络的相变理论、复杂网络的相继故障、复杂网络的

鲁棒性设计。

■ 难点:理解并掌握复杂网络鲁棒性典型应用案例的思想与方法,结合实际问题开展应用研究。

#### 4. 复杂网络社团结构

复杂网络社团结构的模块度算法、谱分析算法、分裂算法、凝聚算法、派系过滤算法等,复杂网络社团结构的典型应用案例。

■ 重点:掌握复杂网络社团结构的模块度算法、谱分析算法、分裂算法、凝聚算法等。

■ 难点:理解并掌握复杂网络社团结构典型应用案例的思想与方法,结合实际问题开展应用研究。

#### 5. 复杂网络传播

复杂网络传播的临界值理论,随机网络、无标度网络以及任意度分布网络的传播临界值,复杂网络的免疫策略,复杂网络传播的典型应用案例。

■ 重点:掌握复杂网络传播的临界值理论、随机网络与无标度网络的传播临界值、复杂网络的典型免疫策略。

■ 难点:理解并掌握复杂网络传播典型应用案例的思想与方法,结合实际问题开展应用研究。

#### 6. 复杂网络控制

复杂网络的牵引控制,复杂网络控制的典型应用案例。

■ 重点:掌握复杂网络的牵引控制。

■ 难点:理解并掌握复杂网络控制典型应用案例思想与方法,结合实际问题开展应用研究。

#### 7. 复杂网络综合案例

结合学科点建设单位优势与特点,介绍重大安全领域与顶级学术期刊上的复杂网络综合性应用案例。

■ 重点:掌握顶级学术期刊或会议上的复杂网络综合性应用案例。

■ 难点:理解并掌握重大安全领域的复杂网络综合性应用案例,结合实际问题开展应用研究。

#### 8. 实践教学环节

结合课程大作业,针对某特定领域问题,运用复杂网络的思想、理论与方法,设计并建立相应的模型与算法,分析研究关注的应用问题。

## 七、考核要求

(1) 考核方式:论文阅读报告与大作业报告以及期末考试。

(2) 组织方式:课上研讨与课后大作业。

(3) 期末考试可闭卷或开卷。

## 八、编写成员名单

易东云(国防科技大学)、樊瑛(北京师范大学)、赵城利(国防科技大学)、张雪(国防科技大学)

## 05 自组织理论

### 一、课程概述

自组织理论是研究复杂系统涌现性行为的理论基础,是复杂性研究最重要的理论成果。在本课程中主要介绍自组织理论的概念、方法和应用,包括自组织理论的热力学基础,自组织理论的确定性研究方法、随机描述和多主体模拟方法,并对自组织理论的发展和应用作初步介绍。

本课程是系统科学专业的学位基础课,是系统科学博士研究生培养的基础课程,主要以夯实硕士、博士研究生系统科学理论基础为目标,对于建立硕士、博士研究生系统科学思维方法具有重要作用。

### 二、先修课程

线性代数、矩阵论、微积分、随机过程、统计等。

### 三、课程目标

(1) 掌握自组织理论的概念、自组织理论的热力学基础,包括平衡态热力学系统的基本理论、近平衡区热力学理论以及远离平衡系统的耗散结构。

(2) 掌握自组织理论的确定性研究方法、随机描述和数值模拟方法。

(3) 了解自组织理论的发展过程及在物理化学系统、生命系统以及社会经济系统中的自组织现象。

### 四、适用对象

博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂教授、课堂研讨相结合的教学方法。

### 六、课程内容

#### 1. 绪论

主要讲授自组织理论的演化过程。介绍复杂系统演化过程中的基本问题,引出自组织现象;自组织理论的发生与发展过程,阐明自组织理论的意义,明确自组织理论的概念和内涵。

■ 重点:自组织理论的概念和基本内容。

#### 2. 自组织理论的热力学基础

包括平衡态热力学系统状态的宏观描述、热力学定律、平衡相变及宏观状态的统计基础;开放系统与非平衡态、反应扩散系统与质量平衡方程、线性非平衡区与昂萨格倒易关系、非平衡定态与最小熵产生定理、远离平衡的自组织现象;研究远离平衡系统的耗散结构的非线性热力学,

嫡流,动力学方程,非平衡态的稳定性,耗散结构及三分子模型。

■重点:热力学定律、反应扩散系统与质量平衡方程、动力学方程、耗散结构及三分子模型。

■难点:反应扩散系统及质量平衡方程的理解;耗散结构及非线性热力学的理解,并采用动力学方程进行刻画。

### 3. 自组织现象的研究方法

包括系统演化的宏观描述方法,动力系统的基本概念,线性稳定性分析、极限环与混沌等确定性描述方法。随机表述、马尔可夫过程、生灭主方程、Fokker-Planck 方程等随机描述方法,以及涨落对非平衡相变的影响。反应扩散方程、元胞自动机及 Agent-based Modeling 的数值分析方法。

■重点:掌握动力系统的基本概念,线性稳定性分析,马尔可夫过程,反应扩散方程。

■难点:极限环与混沌的确定性描述方法,生灭主方程、Fokker-Planck 方程。

### 4. 现实世界中的自组织现象

包括物理化学系统中的 BZ 反应中的时空结构,激光的形, Bernard 对流,耗散系统中的波现象。生命系统中的可激发系统与自激振荡、细胞水平的调节过程、分化和花样形成、生态系统、生物竞争与进化、低等生物的社会性行为。社会经济系统中的舆论形成、非线性经济动力学、劳动分工、城市演化现象等。

■重点:了解现实世界中的自组织现象。

■难点:掌握采用自组织理论对现实世界进行分析。

## 七、考核要求

(1) 作业:认真及时完成作业。

(2) 书面报告:依据所学内容,选择适当问题撰写论文汇报。

(3) 期末考试:期末考试要求闭卷,在 2 小时内完成所有考题。

## 八、编写成员名单

狄增如(北京师范大学)、陈六君(北京师范大学)、樊瑛(北京师范大学)、崔晓华(北京师范大学)

## 06 系统建模与评估

### 一、课程概述

本课程是一门横跨多门学科的课程,综合性相对强,它不但以建模与评估对象(系统本身)的专业知识为基础,需要学生了解系统的内涵、基本要素、表现形式以及系统结构等,而且还牵涉到系统论、信息论与控制论等诸多学科和领域,理论和工具的范畴十分广泛。

本课程是系统科学研究生的核心课程。作为系统科学研究生专业课程系列的重要组成部分,本课程主要是培养学生初步具备运用系统建模与评估的思想、理论和方法分析、解决实际复杂系统应用问题的能力。

## 二、先修课程

高等数学、线性代数、概率论与数理统计、系统科学导论、系统理论基础。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,掌握系统的基本描述方法、系统建模与评估的基本思想、主要数学理论及相应的实际工程应用,并能结合实践案例分析,培养学生理论联系实际,使学生初步具备运用系统建模与评估思想、理论和方法,分析、解决实际复杂系统优化决策问题的能力,接受相关思想、方法论和文化的熏陶,了解其研究方法及在相关学科的运用案例,为其在下一阶段的课题和论文研究等方面奠定良好基础,提供技术储备。

## 四、适用对象

系统科学、应用数学、应用统计等专业的硕士和博士研究生。

## 五、授课方式

全程多媒体教学,以多媒体教学为主、板书为辅,多媒体教学学时约占课程学时的70%,板书教学学时约占课程学时的30%。

全程贯穿案例教学,学生案例实践研讨为4学时左右,重点围绕定位系统、成像系统、网络系统、体系对抗等,掌握系统建模与评估理论与方法,以及复杂系统决策优化等方面的思维方式和解决问题的手段。

## 六、课程内容

### 1. 绪论

系统的概念与分类;系统特征与表现;系统研究现状和趋势;系统模型概念、性质与分类;系统建模及其过程;系统性能指标描述;评估基本方法;系统建模与评估的典型应用。

■重点:掌握系统的一般概念与定义;理解系统特点及系统模型性质;了解系统评估的原则与基本方法。

■难点:系统建模内涵与基本原则;系统评估的特点、方法,步骤的适用性、针对性。

### 2. 系统的数学描述

实际系统的抽象;系统的描述方式;系统数学模型的形式化与非形式化描述;连续/离散型系统描述;复杂系统结构化与非结构化描述;系统固有特性(复杂性、不确定性、非线性性、鲁棒性、相似性)的度量与描述;系统数学描述手段与技术的实际应用案例。

■重点:理解系统描述方法的分类、层次与各自特点;复杂系统的结构化与非结构化描述方法。

■难点:系统的抽象化与形式化描述;系统的数学描述方法;系统固有特征的度量方式。

### 3. 连续系统的建模理论与方法

连续系统的概念、特点及基本应用;连续系统的基本建模方法;非线性系统的全域/局域建模方法;动态系统的状态空间模型;变分原理与变分法;连续系统建模方法的实际应用案例(导航/定位系统、成像系统等)。

■重点:掌握信号/系统的基函数稀疏参数建模方法;掌握多元 $n$ 阶微分方程式的构建及解析(数值)求解方法;理解非线性系统的全域/局域建模特点及难点;掌握动态系统状态方程与测量方程的构建。

■难点:基函数的自适应选择;微分方程的求解方法及解的特性;动态系统的状态滤波方法;变分法原理及适用性分析。

### 4. 离散系统的建模理论与方法

离散系统的概念、特点及基本应用;离散系统的基本建模方法;基于 Petri 网的建模方法;极大代数建模方法及其应用;任务/资源图建模方法;基于知识的建模方法;基于系统理论形式化的建模方法;离散系统建模方法的实际应用案例(网络系统)。

■重点:掌握 Petri 网建模的基本原理与方法;理解极大代数建模原理;掌握基于知识的建模方法;理解不确定性推理方法。

■难点:Petri 网过程模型构建;Petri 网规模与计算性能;极大代数原理;知识推理的建模。

### 5. 复杂系统建模理论与方法

复杂系统建模的特点与难点;复杂系统的基本建模方法;复杂系统的神经网络建模;灰色系统理论和马尔可夫理论;不确定性量化理论;元胞自动机的自组织建模;元模型与综合集成法建模;复杂系统建模方法的实际应用案例(CPSS 系统)。

■重点:掌握复杂网络基本原理;掌握神经网络基本原理及神经元推理决策方法;理解灰色系统基本原理、灰色概念/运算及灰色联度分析;掌握马尔可夫链及其相关定义与定理。

■难点:不确定性量化原理与方法;元胞自动机的自组织分析;元模型与综合集成法建模。

### 6. 体系对抗建模理论与方法

体系对抗过程的复杂性;体系对抗过程描述;体系对抗复杂系统概念及特征;体系对抗时变过程分析与建模;体系对抗网络的拓扑模型构建;体系对抗网络模型的辨识;基于复杂网络的复杂网络与多 Agent 理论的体系对抗仿真建模;信息化作战体系对抗建模的实际应用案例。

■重点:掌握体系对抗过程的复杂性、多样性;理解体系对抗网络拓扑模型的要素及构建原则;理解多 Agent 行为建模思想。

■难点:体系对抗网络的特性分析与度量;体系对抗时变模型构建与分析;体系对抗网络模型构建与辨识。

### 7. 系统评估理论与方法

系统评估的概念与要求;系统评估指标体系的构建原则及基本分类;系统评估指标的获取及度量;系统评估模型的构建;系统评估的常用方法;系统性能评估方法的实际应用案例(装备系统性能评估)。

■重点:掌握系统评估的指标体系分类;掌握系统评估指标的定量/定性分析与度量方法;理解系统评估数学模型分析方法。

■难点:系统评估指标体系;系统评估模型;多指标综合评估方法。



### 8. 体系对抗评估方法

体系对抗指标体系构建;体系对抗评估方法;体系对抗评估案例分析:设计信息化战场攻防体系对抗场景,结合评估指标体系,选用典型的评估模型和方法,给出对抗效果评估结果。

- 重点:掌握体系对抗指标体系构建原则。
- 难点:体系对抗指标体系;基于体系对抗自组织或多主体建模的评估方法。

### 9. 实践教学环节

针对某特定的应用领域(定位系统、成像系统、体系对抗)建立系统建模与评估方法与算法,解决处理中的相关问题,并能就具体事例进行编程计算。

## 七、考核要求

- (1) 考核方式:考试、平时研讨及大作业成绩。
- (2) 组织方式:考试、作业及研讨。
- (3) 成绩评定:百分制。
- (4) 记分标准:考试成绩占 50%,作业及研讨成绩占 30%,平时成绩占 20%。

## 八、编写成员名单

段晓君(国防科技大学)、朱炬波(国防科技大学)、刘吉英(国防科技大学)、王泽龙(国防科技大学)、王炯琦(国防科技大学)、赵城利(国防科技大学)

## 07 数据科学与机器学习

### 一、课程概述

信息技术所催生的大数据时代,为人们通过数据分析认识各领域复杂系统的性质和规律提供了基础。本课程将从数据的采集、处理等技术,以及有监督学习、无监督学习、深度学习、网络分析等数据分析方法,介绍大数据技术与基于机器学习的分析方法,以及数据科学在各领域复杂系统中的应用案例。

本课程是系统科学专业的学位基础课,是在大数据和人工智能时代系统认知的重要方法,将帮助硕士和博士研究生初步了解数据科学和机器学习的现状与发展,了解数据处理技术以及基于统计和网络等分析手段的机器学习方法,以及大数据分析在实际领域内的初步研究与应用情况。

### 二、先修课程

概率论与数理统计、高等数学、线性代数、计算机基础。

### 三、课程目标

掌握数据科学和机器学习的基础知识,了解通过数据分析挖掘系统性质与规律的基本方法,清楚大数据分析、统计分析、机器学习、人工智能等概念和领域的联系与区别。

熟悉大数据处理包括数据可视化的基本技术方法,熟练掌握数据的回归、分类、关联分析、聚类等基本数据挖掘方法,熟悉神经网络与深度学习、网络数据分析、文本挖掘、信息推荐等进阶方法。

通过实际案例研究,了解和掌握数据科学和机器学习在教育、医疗、健康、信息技术等领域的应用。

### 四、适用对象

博士研究生和硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂教授、课堂研讨、案例研究等相结合的教学方法。

### 六、课程内容

#### 1. 引言

主要讲授数据科学和机器学习的思想、目标和定位。了解与大数据技术与分析方法相关的数据技术、数据挖掘、机器学习、人工智能等概念和领域的联系与区别。

- 重点:明确数据科学与机器学习的主要内涵及其与各相关领域的联系。

#### 2. 大数据技术

主要讲授数据的采集、存储、处理、可视化等技术(包括多源数据的采集、网络数据抓取),数据的集成和预处理(包括数据变换、数据质量的检验与提升,数据的存储与管理等技术)。

- 重点:掌握网络数据抓取方法以及数据的预处理和可视化技术。
- 难点:数据的结构化处理。

#### 3. 机器学习基本方法

包括数据分析中的分类、关联性分析、聚类、异常探查等数据挖掘任务的常用方法,包括但不限于用于分类的决策树方法、规则方法、贝叶斯方法、最近邻方法、支持向量机、神经网络,以及集成分类中的 Boosting、Bagging 和随机森林方法;关联分析的基本概念和方法,包括 Apriori 算法的频繁项集产生、规则产生、FP 增长算法、序列模式、子图模式以及关联模式的评估;聚类分析常用方法,包括 K-均值聚类、层次聚类、密度聚类、基于图的聚类等;异常检测的常用方法,包括基于统计方法的离群点检验、基于邻近度和密度的离群点检验等。

- 重点:掌握数据挖掘中分类、关联性分析、聚类、异常探查等主要任务要求,以及实现任务的基本方法。

- 难点:贝叶斯方法、支持向量机以及基于图的分析方法。

#### 4. 机器学习进阶方法

包括神经网络、深度学习、社会网络分析等最新进展,包括但不限于多层感知机、自组织网

络、深度神经网络、卷积神经网络、自动编码器、循环神经网络、社交网络的节点重要性分析、社团挖掘、信息推荐方法等。

■重点:了解机器学习的最新进展,掌握深度学习以及社会网络分析中的基本方法,特别是深度和卷积神经网络。

■难点:卷积神经网络以及社会网络的社团挖掘、定点重要性分析方法。

#### 5. 数据科学在各领域的应用案例

结合学科建设单位的优势与特色,介绍数据科学在人类行为、地理环境、教育、经济、交通、军事等领域的成功应用范例,通过数据分析方法的实际应用,进一步夯实对数据科学以及机器学习方法的深入理解和掌握。

### 七、考核要求

(1) 作业:认真及时完成作业。

(2) 书面报告:依据所学内容和案例研究,选择适当问题撰写论文汇报。

(3) 案例研究与口头报告:问题明确,方法熟练,表达清晰,逻辑严谨,叙述专业。

(4) 期末考试:期末考试要求闭卷,在 2 小时内完成所有考题。

### 八、编写成员名单

张江(北京师范大学)、狄增如(北京师范大学)、郭平(北京师范大学)

## 08 最优控制理论

### 一、课程概述

最优控制理论是现代控制理论的一个主要分支,着重于研究使控制系统的性能指标实现最优化的基本条件和综合方法。最优控制理论是研究和解决从一切可能的控制方案中寻找最优解的一门学科。它是现代控制理论的重要组成部分。最优控制有广泛的应用背景,涉及诸如制导、导航、工业、通信、信息、经济、社会、资源、环境等许多实际系统,是数学和工程科学重要的交叉学科。本课程一方面介绍经典的优化算法、最优控制的 Pontryagin 极大值原理以及动态规划方法中的 Hamilton-Jacobi-Bellman 方程等理论;另一方面介绍上述算法、理论的应用以及求解问题,比如二次型最优控制、各种搜索算法求解等。

本课程是系统科学专业的学位基础课,将帮助硕士和博士研究生初步了解系统最优控制理论的发展,培养学生基本的解决问题的系统优化技巧。

### 二、先修课程

数学分析、线性代数、线性系统理论及变分法。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,可以对系统优化从基本概念到研究前沿有概括性的具体理解,掌握最优控制的基本概念和分析问题、解决问题的基本技巧,为从事系统控制领域的研究打下基础。

### 四、适用对象

数学学科、系统科学各专业博士和硕士研究生,运筹学与控制论、系统理论、工程控制等专业研究生。

### 五、授课方式

课堂讲授。

### 六、课程内容

#### 1. 系统优化理论概况

主要涉及理论背景、理论形成、理论应用、理论发展前景以及综述经典的系统优化方法。

- 重点:理论背景。
- 难点:经典系统优化方法。

#### 2. 最优控制问题和最优控制满足的必要条件

主要涉及 Pontryagin 极大值原理。

- 重点:必要条件。
- 难点:极大值原理。

#### 3. 线性系统二次性能指标最小控制问题

主要涉及线性二次最优控制的形式、存在性、唯一性以及线性定常系统二次最优调节问题。

- 重点:线性二次性能指标。
- 难点:存在性、唯一性及其最优调节。

#### 4. 最优控制问题以及最优控制满足的充分条件

主要涉及动态规划方法以及由此导出的 Hamilton-Jacobi-Bellman 方程的基本理论。

- 重点:充分条件。
- 难点:动态规划方法及 Hamilton-Jacobi-Bellman 方程。

#### 5. 系统具外部干扰的 $H_2$ 控制问题

主要涉及状态反馈以及输出反馈控制问题。

- 重点: $H_2$  控制。
- 难点:状态反馈以及输出反馈。

### 七、考核要求

闭卷或课堂开卷。

## 八、编写成员名单

席在荣(中国科学院)、赵延龙(中国科学院)

## 09 非线性控制理论

### 一、课程概述

本课程是一门理论性和应用性都非常广泛的现代应用基础理论课程。线性系统控制理论已经相对成熟,然而实际系统普遍存在着非线性环节、非线性因素和不确定性。非线性系统控制理论和方法可用于解决大量非线性系统的控制问题。

本课程已经成为国内外系统与控制领域相关专业研究生必修的主要基础课程之一。本课程旨在使学生掌握非线性控制的基本理论与方法,熟悉非线性系统稳定性判别方法,培养学生应用非线性控制方法解决实际复杂系统控制问题的能力。

### 二、先修课程

微积分、线性代数、自动控制原理。

### 三、课程目标

掌握非线性系统的状态空间方程建模方法和非线性系统稳定性判别方法,能够熟练应用常见的非线性控制方法(如反馈控制、鲁棒控制、自适应控制、切换控制等)解决实际复杂系统控制问题。

### 四、适用对象

系统科学硕士或博士研究生。

### 五、授课方式

主要采用课堂授课为主;结合实际交通控制问题,开设一定的课堂讨论和讲座,锻炼学生运用所学方法解决实际问题的能力。

### 六、课程内容

#### 1. 教学内容

非线性系统的状态空间模型、解的存在性与唯一性、变量替换、平衡点、非线性控制方法的发展、小结。

■重点:使学生理解掌握非线性控制的基本概念,重点掌握非线性系统的状态空间模型,了解非线性控制的发展过程和未来的发展趋势。

## 2. 非线性系统的稳定性

非线性系统稳定性基本概念和基本定理、平衡点、渐近稳定性、Lyapunov 方法、不变集原理、指数稳定性、吸引域、小结。

■重点:使学生掌握非线性系统稳定性的基本定理,重点掌握非线性系统稳定性的判别方法,难点是 Lyapunov 判别方法和不变集原理判别方法。

## 3. 非线性系统的反馈控制

反馈控制概念和定义、反馈控制设计方法、系统输入-输出稳定性、非线性系统的  $H_{\infty}$  控制、非线性系统的输出反馈控制、切换系统的反馈控制、随机系统的反馈控制、非线性系统反馈控制在交通系统一些简单应用、小结。

■重点:使学生掌握反馈控制的基本概念,重点掌握不同非线性系统反馈控制器设计原理,培养学生运用反馈控制方法解决实际交通控制问题的能力,难点是如何验证非线性控制系统的稳定性。

## 4. 非线性系统的鲁棒预测控制

不确定系统定义、预测控制定义、鲁棒预测控制概念、凸多面体、预测时域和控制时域、鲁棒预测控制律设计方法、鲁棒预测控制一些简单应用、小结。

■重点:使学生掌握鲁棒预测控制的基本概念,重点掌握鲁棒预测控制律的设计方法。

## 5. 非线性时滞系统的鲁棒控制

时滞系统介绍、时滞系统稳定性基本定理、时滞无关鲁棒控制、时滞相关鲁棒控制、鲁棒容错控制、时滞控制系统的简单应用、小结。

■重点:使学生掌握非线性时滞系统的基本概念和基本性质,重点掌握非线性时滞系统的鲁棒控制方法,培养学生应用鲁棒控制方法解决实际交通控制问题的能力。

## 6. 非线性系统的自适应控制

自适应控制器设计、自适应控制系统稳定性分析、自适应饱和控制器设计、自适应控制的一些简单应用、小结。

■重点:使学生重点掌握非线性系统的自适应控制方法以及自适应饱和控制方法,难点是如何分析非线性自适应控制系统的稳定性。

## 7. 实际交通系统控制实例讲解

针对实际交通系统控制问题(如城市道路交通无人车控制、轨道交通列车自动控制等),通过课堂讨论,运用非线性控制理论,设计相应的控制方法,解决实际交通控制问题。

## 七、考核要求

(1) 平时作业和考勤占 30%。

(2) 非线性控制的研究报告(运用非线性控制理论解决实际交通控制问题)占 70%。

## 八、编写成员名单

李树凯(北京交通大学)、赵小梅(北京交通大学)、李克平(北京交通大学)

## 10 博弈理论

### 一、课程概述

本课程介绍非合作博弈与演化博弈的理论进展,包括博弈的基本特征、分类、表述,完全信息静态博弈,完全信息动态博弈,非完全信息静态博弈,非完全信息动态博弈,演化博弈简介。

本课程是系统科学专业的学位基础课,是系统科学博士研究生培养的基础课程,主要培养硕士博士研究生博弈论的基本思想,学会运用博弈论的思想和方法观察和分析各种实际案例。

### 二、先修课程

高等数学。

### 三、课程目标

使学生了解博弈论的基本概念,理解讨论博弈问题的基本假定和分析思路,掌握博弈问题的描述和分析方法。

### 四、适用对象

系统学科各专业硕士与博士研究生。

### 五、授课方式

课堂讲授。

### 六、课程内容

#### 1. 非合作博弈的基本知识

博弈的概念与博弈的特征;分类:完全信息与非完全信息,静态与动态,表述;扩展式(博弈树)与战略式;行动与战略:行动集、战略集与信息集,纯战略、混合战略、行为战略;信息:共同知识、完美信息与完美记忆。

#### 2. 完全信息静态与动态博弈

占优战略与被占优战略、最优反应对应、重复剔除严格劣战略、纳什均衡;完全且完美信息动态博弈,完全非完美信息动态博弈,有限重复博弈与无限重复博弈,序贯理性,逆向归纳法,子博弈精炼纳什均衡。

#### 3. 非完全信息静态与动态博弈

海萨尼转换,非完全信息与非完美信息,理性推断,激励相容,贝叶斯纳什均衡,机制设计与显示原理;精炼贝叶斯均衡、信号博弈、空谈博弈、精炼贝叶斯均衡的再精炼。

#### 4. 演化博弈简介

演化稳定战略与演化稳定均衡,遗传与变异,种群演化与适应性,复制子动态方程。

## 七、考核要求

平时作业占 35%, 课堂参与占 15%, 期末考试(闭卷)占 50%。

## 八、编写成员名单

李克强(北京师范大学)、周亚(北京师范大学)

# 11 现代交通流理论

## 一、课程概述

本课程的主要内容包括道路交通流特性分析的基础知识, 道路交通流建模的主要方法, 例如元胞自动机模型、车辆跟驰模型、流体力学模型等, 交通运输系统分析, 交通运输网络流量分析的基本方法, 交通网络流量分析建模的应用等。

本课程是面向系统分析与集成和复杂系统建模与调控两个二级学科的一门学术型研究课程, 也是系统科学学科的核心专业课程之一, 主要是帮助学生了解现代交通流理论的最新研究前沿问题以及未来发展动态和展望。

## 二、先修课程

系统科学导论、交通运输导论、交通工程基础。

## 三、课程目标

掌握交通流的基础理论, 学会运用数学和物理学的相关知识来描述交通流特性; 从微观的角度, 分析和阐述交通现象及内在机理, 为交通规划、设计和管理提供理论支撑, 提高各种交通设施的使用效果; 建立复杂系统的科学分析思维, 掌握交通网络拓扑建模方法, 从宏观角度理解和分析网络出行者的基本行为规律; 了解数学优化思想, 学会使用基本优化模型和算法解决交通网络流量分析问题; 准确把握现代交通流理论的前沿发展方向, 了解大数据驱动的模式构建与分析方法, 以及包括无人驾驶汽车、物联网等在内的新型交通运输技术。

## 四、适用对象

系统科学一级学科的系统分析与集成和复杂系统建模与调控学科方向博士研究生和硕士研究生。

## 五、授课方式

以课堂讲授为主, 以课堂讨论、专家讲座、课程实验为辅展开。



## 六、课程内容

本课程的主要内容分为两大部分,一部分为道路交通流理论,另一部分为网络交通流理论,共分 11 个章节,每个章节的具体内容如下:

### 第一章 绪论

主要介绍交通流理论的理论背景、发展现状和主要内容,包括交通流理论的基本内容和意义、交通流理论的发展以及交通流理论的主要内容等基础性知识。

### 第二章 道路交通流特性

主要介绍道路交通流数据采集的几种基本方法,介绍交通流中最基本的三个参数(流量,密度,速度)的基本概念,重点了解交通流三参数(流量,密度,速度)的实测特性以及各类拟合曲线,重点讲解交通流中的通行能力下降、幽灵堵塞、震荡的形成和发展等典型演化特性,了解三相交通流的基本理论。

### 第三章 元胞自动机模型

介绍元胞自动机模型的基本概念,理解其基本构成和特征,掌握经典元胞自动机交通流模型的构建方式,了解元胞自动机交通领域的发展与应用。重点介绍交通流元胞自动机的原理和构建方式,掌握经典元胞自动机交通流模型——NaSch 模型,了解 VE 模型、BL 模型、KKW 模型的建模思想,介绍交通流元胞自动机模型的优势与局限性,以及一些重要的扩展模型。

### 第四章 车辆跟驰模型

介绍车辆跟驰模型的基本概念,理解其基本假设和模型构建的原理,掌握经典车辆跟驰模型,掌握车辆跟驰模型的稳定性分析方法,重点把握线性跟驰模型的两类稳定性的概念和判别标准,介绍一系列的非线性跟驰模型,了解各种模型适用的交通流状况。

### 第五章 宏观连续模型

介绍宏观连续模型的基本概念及特征,掌握车流连续性守恒方程的建模基础,掌握 LWR 模型的基本特征以及优劣势,了解交通激波与疏散波的基本概念,介绍 CTM 模型的原理和构建方式,了解 CTM 模型和 LWR 模型的联系与区别,了解高阶连续模型的构建方法,了解宏观连续模型目前的应用及其发展。

### 第六章 网络交通流理论基础

介绍交通系统的基本组成以及交通运输系统分析的基本思路,给出了交通网络的构建方法以及数学描述,概述了交通网络基本要素和分析方法,介绍了最常用的交通网络最短路径搜索方法。重点掌握利用图论的相关理论和方法描述交通系统、交通网络的数据描述方法。难点在于理解最短路径搜索算法,如 Floryd 算法、标号设定法、标号修正法等。

### 第七章 交通网络平衡理论及方法

介绍交通网络平衡问题的有关基础理论,包括交通网络平衡理论的基本原理、数学模型及求解算法、系统最优的概念及等价的数学优化模型,讲解用户平衡和系统最优之间的相互关系;了解基于标准 UE 模型的相关扩展研究,包括弹性需求的 UE 问题、随机用户平衡配流问题、交通网络平衡问题的变分不等式模型、变分不等式问题的灵敏度分析方法等。重点和难点在于掌握 Wardrop 第一、第二原理、Beckmann 模型,了解 Beckmann 模型的等价性及唯一性证明。

## 第八章 交通网络动态平衡流量分析方法

介绍交通网络动态平衡模型的基本概念,给出交通网络动态平衡问题和静态用户均衡问题的区别与联系,讲授动态网络加载模型的基本概念、分类和主要方法,给出动态走行时间的计算方法,重点掌握交通网络动态用户平衡模型的基本概念、动态用户平衡模型的假设、均衡条件、数学模型及其性质和求解方法等,了解交通网络动态系统最优模型的基本概念以及动态系统最优模型的假设、数学模型及其性质。

## 第九章 公交网络流量平衡分析及优化方法

介绍城市公交网络流量分配的基本概念和基本方法,包括共线问题、公交出行策略以及超级路径等,介绍城市公交网络的用户平衡原则,讲解公交网络的结构特点,基于乘客的公交路径选择行为,重点掌握基于频率的和基于时刻表的城市公交网络平衡流量分配模型及求解算法,了解城市公交网络设计及优化问题,并给出相应的数学优化模型及求解算法。

## 第十章 多方式交通网络流量平衡分析及优化方法

主要介绍多方式城市交通的特点对交通网络平衡理论及系统优化问题。掌握用以描述不同方式的交通特性及相互影响的多方式路段阻抗函数,了解影响出行者对交通方式选择的主要因素,讲解多方式交通网络的平衡配流模型并给出求解算法,介绍描述多方式城市交通网络的系统优化问题的双层规划模型及其求解算法。

## 第十一章 交通流理论发展与展望

介绍自动车、网联车、宏观基本图等研究的发展情况,介绍在自动车和网联车等交通新兴领域,道路交通流理论的发展与应用,介绍交通网络流理论的重要发展节点,重点了解用户均衡理论及其拓展,介绍用户均衡问题求解算法的发展过程,掌握总结交通网络流理论当前的发展热点和难点。

## 七、考核要求

本课程采取课堂讨论、课程作业的综合成绩评定方法。建议课堂讨论占总成绩的60%,通过课堂师生互动引导学生积极主动思考、提高交流技能;课程作业占总成绩的40%,要求学生独立完成与理论推导和应用紧密结合的课程作业,重点考查学生的综合应用能力。

## 八、编写成员名单

高自友(北京交通大学)、贾斌(北京交通大学)、姜锐(北京交通大学)、四兵锋(北京交通大学)、孙会君(北京交通大学)、赵小梅(北京交通大学)、李新刚(北京交通大学)、任华玲(北京交通大学)、谢东繁(北京交通大学)、徐猛(北京交通大学)

## 12 系统估计

### 一、课程概述

系统估计在诸如社会、经济、资源、环境、航空航天、工业过程、网络等许多实际系统中有广

泛的应用,涉及动态系统的状态估计及参数估计诸方面。本课程主要介绍系统估计所需的基础知识及基本概念、估计算法、收敛性条件、收敛速度分析等。

本课程是系统科学专业的学位基础课,是系统科学硕士、博士研究生培养的基础课程。主要培养硕士、博士研究生掌握系统估计的基本概念、方法和基本技能。

## 二、先修课程

数学分析、线性代数、线性系统理论、概率统计。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,希望学生对系统估计的形成及发展有所了解,掌握系统估计的基本概念、方法、理论和分析问题、解决问题的基本技能,为从事系统控制领域的研究打下基础。

## 四、适用对象

数学与系统科学学科各专业硕士研究生、博士研究生。

## 五、授课方式

课堂讲授。

## 六、课程内容

### 1. 概率统计与时间序列基础

主要讲授绪论、概率论基础、时间序列基础。

■ 重点:随机变量、期望与条件期望、鞅收敛定理、极大似然估计、平稳随机过程、ARMA 模型等。

### 2. 线性最小方差递推滤波

主要讲授卡尔曼滤波、稳态滤波、应用实例、内插与外推、非线性滤波。

■ 重点:卡尔曼滤波和平滑、推广卡尔曼滤波、卡尔曼滤波的应用。

■ 难点:非线性滤波及应用。

### 3. 线性系统的估计

主要讲授最小二乘估计、加权最小二乘估计、增广最小二乘估计,其他估计方法,如频域估计方法。

■ 重点:最小二乘估计、其他参数估计方法。

■ 难点:估计的收敛性和收敛速度、频域估计方法。

### 4. 时变参数系统的估计

主要讲授线性时变系统的 BIBO 性质、卡尔曼滤波的稳定性、时变随机系统的稳定性、时变随机系统估计的稳定性分析。

■ 重点:线性时变随机系统的稳定性分析理论。

■ 难点:时变随机系统的稳定性分析。

### 5. 系统估计专题选讲

主要讲授随机控制、最小二乘自校正调节器等。

- 重点:系统估计综合。

## 七、考核要求

闭卷或课堂开卷。

## 八、编写成员名单

方海涛(中国科学院)、赵文毓(中国科学院)、万林(中国科学院)、牟必强(中国科学院)。

# 13 优化理论与方法

## 一、课程概述

本课程以最优化的基本概念、基本理论、基本求解方法等为主要内容,介绍最优化问题的标准形式和分类、最优性条件等基本理论,求解最优化问题的迭代算法概念和一些基本的求解方法,以及各种求解方法的思路、特点和适用情况。

本课程是硕士研究生系统科学、系统分析与集成、系统理论等专业的专业基础课,主要是培养硕士研究生最优化的思路 and 理念,学会使用常用优化软件解决一些实际的优化问题,提高学生对优化问题的提出、分析、解决的能力,开拓学生的视野。

## 二、先修课程

微积分、线性代数、运筹学。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,了解、掌握最优化问题(主要是非线性规划问题)的基本理论和一些常用的求解方法,培养学生在科研中建立优化的观念和思想,同时也提高学生对问题的提出、思考分析和解决的能力,为硕士研究生进行本专业的课题研究打好坚实的基础。

## 四、适用对象

硕士研究生。

## 五、授课方式

本课程以课堂教学为主,课堂小组讨论、课上练习、课下计算机实验等为辅,要求有多媒体教室。

## 六、课程内容

### 1. 预备知识

主要讲授最优化问题的提法与分类,线性规划和非线性规划相关的数学基础知识,包括向量与矩阵的基本运算、矩阵的正定性、范数、中值定理、一元及多元函数的导数、极值与泰勒展开式、海赛矩阵等。

■ **重点、难点:**熟悉和掌握在学习非线性规划过程中所需要用到的一些基本数学知识,如矩阵的基本运算、矩阵的正定性、中值定理、极值与泰勒展开等。

### 2. 线性规划部分

主要回顾和总结线性规划的主要理论与方法,包括线性规划标准形式、线性规划的基本性质、线性规划的单纯形法、对偶原理和对偶单纯形法等。

■ **重点、难点:**掌握线性规划的基本性质,归纳总结线性规划的求解方法,每种求解方法的特点和适用情况。

### 3. 非线性规划概念及标准形式

主要讲授非线性规划的基本概念和标准数学模型,包括非线性规划的定义、非线性规划的标准形式、非线性规划的分类、最优解的基本概念以及非线性规划在实际中的应用举例等。

■ **重点、难点:**掌握非线性规划与线性规划的区别,理解邻域的定义和最优解的基本概念。

### 4. 凸分析基本概念

主要讲授凸分析的有关内容,掌握凸集、凸函数、凸规划的定义、性质及判别方法。

■ **重点、难点:**掌握凸集的特点和判断方法,凸函数与水平集的关系,凸规划的性质及判别方法。

### 5. 非线性规划的最优性条件

主要讲授非线性规划的解所要满足的条件,具体包括无约束优化问题的最优性条件、约束优化问题的一阶最优性条件、一阶最优性条件的几何意义、约束优化问题的二阶最优性条件以及鞍点定理等。

■ **重点、难点:**掌握优化问题的各种最优性条件的内容,并会用一阶最优性条件求解一些最优化问题。

### 6. 算法概念和一维搜索

主要讲授非线性规划迭代算法的一些概念,包括算法的迭代步骤、算法的收敛性、算法的收敛速度;一维搜索的意义,一些简单实用的一维搜索方法,包括黄金分割法、Fabonacci法和牛顿法。

■ **重点、难点:**要求学生熟悉迭代算法求解优化问题的基本过程和关键步骤,了解判断算法好坏的标准和一些简单实用的一维搜索方法。

### 7. 无约束优化问题的求解算法

主要讲授无约束优化问题的几种求解算法,包括最速下降法、牛顿法、共轭梯度法和拟牛顿法。了解这几种算法的基本思想、迭代过程、算法的收敛条件、算法的优缺点以及算法的适用范围等。

■ **重点、难点:**要求学生掌握迭代算法的求解步骤,求解算法设计的一般原则,几种无约束优

化算法的求解思路,并使用这些方法求解简单问题。

#### 8. 有约束优化问题的求解算法

主要讲授有约束优化问题的求解方法,包括可行方向法、FW 算法与 MSA 算法、约束变尺度法、梯度投影法、罚函数法等。了解这几种算法的基本思想、迭代过程、算法的收敛情况、算法的优缺点以及算法的应用情况等。

■ 重点、难点:要求学生掌握有约束优化问题求解算法设计的一般原则,几种约束优化算法的求解思路、迭代过程,并会使用这些方法求解简单问题。

#### 9. 非线性规划的非数值求解算法

主要讲授非数值优化的几种方法(遗传算法、模拟退火算法、混沌优化算法、神经网络等)及其发展情况,了解每一种方法的特点和适用情况。

■ 重点、难点:要求学生熟悉非数值算法的特点,掌握至少一类非数值优化方法。

#### 10. 常用优化软件

主要了解 LINGO/LINDO 的安装环境,启动界面,会用 LINGO/LINDO 软件包求解线性规划问题;了解 MATLAB 优化软件包的用法,会用 MATLAB 优化软件包求解线性规划、无约束非线性规划以及约束非线性规划问题。

■ 重点、难点:要求学生会用优化软件包求解线性规划、无约束非线性规划以及约束非线性规划的一些简单实际问题。

### 七、考核要求

平时成绩占 40%,期末考试占 60%,采用考试形式。

### 八、编写成员名单

任华玲(北京交通大学)、孙会君(北京交通大学)、高自友(北京交通大学)、杨凯(北京交通大学)

## 01 中国科学技术史

### 一、课程概述

本课程以中国古代文明演变大势为背景,深刻把握不同历史时期科学技术的重要成就、重大事件、重要特征和基本规律,多层次、多视角、多学科、立体式地审视各个阶段文明与科学技术的相互作用,使研究生对中国科学技术史的认识有一个清晰的脉络和框架。本课程定位为研究生学位课,作用在于帮助研究生确定研究方向。

### 二、先修课程

无。

### 三、课程目标

通过全面、客观、科学地学习和了解我国古代科学技术的辉煌成就及其演变历程,理解并掌握中国科学技术的发展规律及古代文明的重大贡献和作用。教学中将科学性与历史性、知识性与学术性相结合,吸取学术界的最新研究成果,从而增强研究生对中国科学技术史的兴趣以及独立发现问题、解决问题的能力。

### 四、适用对象

科学技术史一级学科博士和硕士研究生。

### 五、授课方式

讲授为主,辅以实践和案例教学。

### 六、课程内容

各学位点可以根据课程教学进度和自身研究特色,从以下各讲列出的知识要点中选择适合研究生教学需要和符合研究生培养体系与实际需求的内容进行或增补或精简的讲授。重点和难点为本课程指南中的建议性内容,各学位点在课程开设中可以灵活把握。

#### 第一讲 导论

主要内容:学习中国科技史的目的、意义和价值;中国科技史的学习和研究方法;中国科技史的特点和规律;中国科技史与中国史、世界科技史的关系等。

- 重点:中国传统文化与古代科技发展的关系。
- 难点:中国古代科学思维的特点。

### 第二讲 夏商周时期的科学技术

主要内容:华夏科技文明的起源;中国农业的起源;火的使用、石器的演变与弓箭的发明;青铜技术的起源;原始建筑和手工业技术;自然科学的萌芽;科学思想的发端等。

小结:夏商周时期是中华文明发展的初级阶段,对自然科学知识的认识处于萌芽状态,中国科学技术开始形成自身的传统和特色。

- 重点:早期生产工具的进化。
- 难点:青铜技术的起源与发展。

### 第三讲 春秋战国时期的科学技术

主要内容:轴心文明在华夏;从青铜器到铁器;兵器技术变革;大型水利工程的兴建;《考工记》;传统农学的形成;《黄帝内经》与中国医学的奠基;天文历法和数学的起步;《墨经》与中国古代科学传统;关于宇宙问题的争论等。

小结:春秋战国时期是由青铜时代向铁器时代过渡的时期,生产力的解放、百家争鸣的文化繁荣为中国古代科技发展注入了活力。

- 重点:从青铜时代向铁器时代的过渡。
- 难点:墨家科技传统的兴起与消逝。

### 第四讲 秦汉时期的科学技术

主要内容:中国传统科学范式开始形成;冶铁技术的成熟;农耕技术的普及;水利工程的兴建;造纸术的发明与推广;交通和建筑技术;水陆丝绸之路与中外科技交流;地学研究传统;中国古代数学基本问题;天文历法成就;名医与医学著作;关于天体认识的争论、天人感应说、阴阳五行说等。

小结:秦汉时期,我国古代传统的天、算、农、医四大学科开始形成独特的体系,中外科技交流成为这一时期的重要特色。

- 重点:天算农医四大学科体系的初步形成。
- 难点:对张衡地动仪的认识。

### 第五讲 魏晋南北朝时期的科学技术

主要内容:南北大裂变中的文明融合与技术大转移;宗教建筑;从青瓷到白瓷;炼丹术;黄河流域农业技术的总结;地学的规范化;脉学、针灸学、方剂学的勃兴;数学的贡献;天文观测的进步;魏晋玄学、宇宙观的争论等。

小结:魏晋南北朝时期各民族之间的碰撞、融合使得科学技术广泛交流与传播,并取得一些开创性的成就,古代科学技术高速发展。

- 重点:北方旱作农业技术体系的成熟。
- 难点:古代炼丹术与化学的关系。

### 第六讲 隋唐五代时期的科学技术

主要内容:科技丝路通罗马;大运河与南北沟通;大型铸件、丝绸和瓷器;南方农耕技术的进步;木结构建筑技术的成熟;雕版印刷术的发明;炼丹术与火药的发明;数学和天文学成就;医学成就;地理大视野;强盛时期的对外交流;宗教自然观与唯物自然观的争论等。



小结:隋唐是中国最为繁盛强大的时代,黄河和长江两大区域的文明和科技成果交相辉映,对外科技交流掀起高潮,具有世界影响。

- 重点:瓷器和丝绸成为唐朝科技文明高度发达的标志。
- 难点:丝绸之路上的科技文化交流。

### 第七讲 宋辽金夏时期的科学技术

主要内容:古代文明的顶峰;火药与热兵器时代;指南针与航海技术;活字印刷术;名窑与瓷器;谱录类农书的兴起;法医学、针灸学的发展;数学和天文历法成就;政区沿革地理志的成熟;沈括和《梦溪笔谈》;航海时代的对外交流;理学思潮和关于自然观的争论等。

小结:两宋是中国古代科技发展的顶峰时期,也是中华文明高度发达的时期,医学、数学等方面涌现出众多名家和流派。

- 重点:《梦溪笔谈》在科技史上的地位。
- 难点:辽金夏科技的特点。

### 第八讲 元朝的科学技术

主要内容:经天纬地地理,横跨欧亚大陆;火药和火器技术的西传;木活字和金属活字的出现;京杭大运河的形成;纺织技术的发展;官方农学传统的形成;域外地理视野的扩展;数学和天文学成就;医学流派和学说;地域广阔的对外交流等。

小结:元朝虽然存在的时间较短,但是地域辽阔,在科技方面有不少较为突出的成就,是中国科技成果产生世界影响的重要时期。

- 重点:王祯《农书》对北方和南方农业技术的总结。
- 难点:火药和火器技术的西传。

### 第九讲 明朝的科学技术

主要内容:万里长城与海洋文明相映生辉;造船和航海技术的高峰;冶金技术的成熟;黄河的治理;宫殿建筑和园林建设成就;新作物的引进;温病学说;集大成科学著作;耶稣会士东来与晚明西学东渐;格物致知与经世致用等。

小结:万里长城和郑和下西洋标志着明朝科技的强盛,集大成著作对传统科学进行了总结,中西会通为明朝科技的发展带来新风向。

- 重点:明朝科技发展集大成著作及其影响。
- 难点:郑和下西洋中的造船和航海技术。

### 第十讲 清朝的科学技术

主要内容:最后的帝国辉煌与融入世界的开始;瓷器技术的高度成熟;中国近代工程技术的起步;中国天文学的欧化;近代科学著作的翻译;新式学校与科学教育;乾嘉学派与近代科学思想等。

小结:西学东渐是清朝科技发展最大的特色,西方科技知识的传入,是在特殊的历史条件下进行的,对中国科技发展影响深远。

- 重点:西学东渐与中国开始融入世界。
- 难点:对“李约瑟难题”的解读。

### 第十一讲 民国时期的科学技术

主要内容:近现代西方自然科学的传入与体系化;中央研究院、大学、科学社团与中国科学

的体制化;近代各门类科学的发展;近代工程技术的发展;“科玄论战”等。

小结:民国时期上接清朝,下启新中国,是中国科学由传统步入现代的重要转型期,对中国科技体制化产生了重要影响。

- 重点:近代科技体制的建立。
- 难点:现代大学制度的建立及其意义。

## 七、考核要求

课堂成绩(作业)占40%,课程论文或闭卷考试占60%。

## 八、编写成员名单

高策(山西大学)、李斌(中国科学院大学)、赵云波(山西大学)、冯震宇(山西大学)

# 02 世界科学技术史

## 一、课程概述

世界科学技术史课程主要是培养学生系统地掌握古代和近、现代世界科学技术的发展历史(主要的科学成果、人物、研究方法、意义、条件、原因等)的系统知识和研究科学技术史的方法,培养学生独立的研究能力,使之形成较宽的研究视野,为进一步的学习和研究打下坚实的基础。

## 二、先修课程

本课程无明确的先修课程要求,但在学习本课程之前,学生应具备基本的理科训练和人文知识,应具备较好的写作能力,掌握基本的世界历史知识。

## 三、课程目标

修读本课程之后,学生应对世界科学技术的发展历史有一个清楚而全面的了解,在掌握一定的科学技术发展史实的基础上,对科学技术发展的历史脉络有一个总体把握。通过本课程的学习,在了解世界科学技术自身的发生、发展规律的同时,还能进而了解自然科学的方法、原理和风格,领会科学的思想方法,体会科学精神对自然科学自身的发展乃至整个人类社会的发展所具有的重要意义。

史实方面,应掌握重大科学技术成就、主要科学理论、重要科学家、科学研究方法及科学产生的历史过程等。史识方面,应对世界科学技术史上主要事件、人物能够给出自己恰当合理的评价,能够结合多重史料(原始文献、研究文献)对历史上重大科学成就和科学史过程给出言之成理的分析,形成自己的观点。史观方面,通过对世界科学技术史的学习,结合对科学哲学各派学说的批判性吸收,形成自己合理的科学史观。

## 四、适用对象

科学技术史理科一级学科硕士研究生和博士研究生。

## 五、授课方式

建议以课堂教学为主,同时可结合各学位点实际情况,开展田野调查、在线课程等授课形式。

在课堂教学中,教师的讲授可充分利用现代信息技术,结合 PPT、视频资料、图像资料等全方位展示课程内容。还可组织小组讨论,开展互动式、参与式教学。在田野调查中,有条件的学位点可去考古现场、遗址、博物馆等场所进行实地考察。

## 六、课程内容

世界科学技术史课程内容建议按照历史发展顺序来编排,大致分为古代世界、中世纪、16 和 17 世纪、18 世纪、19 世纪、20 世纪等时期,主要内容应平衡好各学科之间的关系,数学、天文、物理、化学、生物、医学、地学、农学等各学科的发展根据其在各时期的表现加以重点展示,还应平衡好埃及、巴比伦、希腊、罗马、阿拉伯、印度、欧洲、美洲等地域因素。

课程内容除了按照以时间顺序为经的通史编排方法之外,各学位点也可根据各自实际情况,结合各自专业特色,采取科学史名著选读、原著选读的方式,提高和加强授课内容。

以下是一个建议的课程提纲。

### (一) 导论

建议讲授内容:什么是科学,科学与技术的关系,科学技术对世界现代文明形成的作用;什么是科学史,科学史的功能;科学哲学各流派对科学进步的解释。

- 重点:从宏观上了解科学技术对世界文明的推动,了解科学史学科。
- 难点:科学的定义和科学的划界问题。

### (二) 古代世界的科学与技术

建议讲授内容:科学和技术的起源;古巴比伦、古埃及、古印度等古代世界文明古国的科学与技术;希腊科学如何作为哲学的一个方面存在,希腊人取得的自然科学各方面成就;希腊、罗马取得的工程技术成就。

- 重点:希腊科学的成就,不同文明的科学技术特点。
- 难点:科学起源问题,希腊科学与哲学的关系。

### (三) 中世纪的科学技术

建议讲授内容:中世纪古代科学衰落的过程和原因;中世纪在科学史上的地位;古代世界的知识向近代传递的路径;伊斯兰科学技术成就;亚里士多德主义在中世纪的兴起和被改造的过程;地理大发现的主要内容和作用;文艺复兴对科学进步的影响。

- 重点:伊斯兰科学技术,地理大发现,文艺复兴时期的科学。
- 难点:全方位了解阿拉伯人的科学成就和贡献,地理大发现和文艺复兴的互动关系。

### (四) 16、17 世纪的科学技术

建议讲授内容:从哥白尼到牛顿的科学革命所取得的成就,包括哥白尼学说、伽利略的新物

理学、开普勒的行星运动理论、牛顿建立的框架;血液循环的发现;化学元素概念的确立;科学社团和科学仪器的出现对科学技术的推进;培根的实验哲学,笛卡儿的机械论哲学。

- 重点:哥白尼革命,伽利略的物理学,牛顿的综合。
- 难点:天文学革命中涉及的理论进步细节,培根和笛卡儿哲学对现代科学的贡献。

#### (五) 18 世纪的科学技术

建议讲授内容:启蒙运动和牛顿主义传播;蒸汽机的发明过程及其对产业的影响;拉瓦锡和近代化学革命;从摩擦电开始的早期电磁学;牛顿力学的数学化和数学的进步;植物分类学和生物学的进步。

- 重点:蒸汽机的发明,化学革命。
- 难点:力学的数学化和分析力学的出现,理解博物学和数理科学同步演进的局面。

#### (六) 19 世纪的科学技术

建议讲授内容:非欧几何的萌芽和创立;从法拉第到麦克斯韦的电磁学的发展;通信技术的飞跃发展;热力学和能量守恒原理;元素周期率的发现;交通技术的飞跃发展;进化论的提出及其意义;以太概念的发展、消亡和它的历史意义;化学工业的形成和有机合成的出现。

- 重点:电磁学的发展和通信技术进步,热机实践和热力学定律的提出,进化论的提出。
- 难点:非欧几何,以太概念史。

#### (七) 20 世纪的科学技术

建议讲授内容:爱因斯坦和相对论的提出;量子论思想的提出和量子力学的建立以及带来的物理学和化学各领域的进步;遗传学和分子生物学的进步;现代宇宙论的发展;地球科学的进步;空间探索技术的进步;计算机技术、人工智能和互联网技术的进步。

- 重点:相对论,量子力学,遗传学。
- 难点:相对论和量子力学对现代物理学的推动,现代数字技术的历史作用和定位。

#### (八) 结语

建议讲授内容:总结科学对人类文明的推动;剖析科学与社会和文化各方面的关系;反思科学技术进步带来的影响。

- 重点:科学与社会的关系。
- 难点:反思科学技术对人类自身的影响。

## 七、考核要求

考核方式由平时表现结合期末考试组成。平时成绩的计分项目可包括出勤率、平时作业、课堂表现等,期末考试可采取课程论文、开卷笔试、闭卷笔试等形式。

首先对应该掌握的科学技术史基本史实进行抽查,可占全部成绩的 40% 左右,其次对分析问题、解决问题的能力进行考查,通过课程小论文和试卷主观题等形式考查学生综合利用史料进行研究的能力,及其史识、史论水平和史观的养成情况。

## 八、编写成员名单

钮卫星(中国科学技术大学)、王思明(南京农业大学)、曲安京(西北大学)、孙小淳(中国科

学院大学)、吴国盛(清华大学)

## 03 科技史理论与方法

### 一、课程概述

科学技术史在我国是一门兼具史学和交叉学科性质的新兴学科,按照一级学科的标准建设学位课程是现阶段学科发展的当务之急。科技史理论与方法是科学技术史专业的理论课程,其性质与意义类似于历史学中的史学理论课程,设立这门理论课程对于科技史一级学科学位课程建设具有重要意义。本课程系统探讨科技史学史、史学方法和史学哲学问题,有助于科学技术史专业研究生提升史学理论素质、开拓学术创新境界。

### 二、先修课程

科技史专业研究生在开设本课程之前或同时学习世界科技史、中国科技史、西方哲学史等课程。

### 三、课程目标

本课程旨在帮助科技史专业研究生提高史学思维能力,掌握系统的科技史理论知识和研究方法,了解和探讨科学技术史专业的各种理论问题(包括科技史学科性质、研究对象、方法原则、学术标准等学科元问题在内)、方法及方法论问题、主要研究领域的学术进展及学术争论,初步具备针对具体史学研究问题独立制定编史方案或研究进路的能力。

### 四、适用对象

适用于科学技术史理科一级学科硕士学位授权点和博士学位授权点下招收的硕士研究生和未曾在硕士阶段修习本教程的博士研究生。

### 五、授课方式

建议以课堂讲授为主,以讨论课及科技史重要文献解读与批评课为辅。

### 六、课程内容

本课程主要涉及:①科技史学史;②科技史研究类型、方法与相关史学批判;③科技史哲学这三大板块的教学内容。

#### 1. 导论

课程性质及基本板块构成、国内外课程建设情况、科技史研究类型、史学思维的一般特征、重点文献分类研究。

## 2. 科技史学史

系统了解科学技术史学科发展史,探讨科技史学科前史(迄1913年为止)、科技史学科的制度化进程、科技史研究基本格局和主要学术领域的形成和发展、科学技术史学科在相关学科群地图上的位置以及科技史与其他学科之间的关系以及相关史学史的研究方法。

可参考以下主题选择安排教学内容:

- (1) 科技史学科前史(迄1913年萨顿创办 *Isis* 为止)。
- (2) 科技史学科制度化进程(萨顿与柯瓦雷等人的重要贡献、中国科技史学科发展史)。
- (3) 科技史学史分析方法(内史-外史划分以及科学思想史与社会史分类)。
- (4) 科技史学科与相邻学科(如科技哲学、科技社会学、历史学、哲学)关系探讨。
- (5) 科技史学科的经典研究领域(伟人研究、科学与宗教之历史互动、科学革命研究、科学起源研究等)概述。

在这一板块,可探讨坦纳里(P. Tannery, 1843—1904)、萨顿(G. Sarton, 1884—1956)、柯瓦雷(A. Koyrè, 1892—1964)、辛格(C. J. Singer, 1876—1960)、柯南特(J. B. Conant, 1893—1978)、竺可桢(1890—1974)、于光远(1915—2013)、李约瑟(J. Needham, 1900—1995)、三上义夫(1875—1950)、李俨(1892—1963)、钱宝琮(1892—1974)等人推动科技史制度化发展的思想与策略。此外,探讨科恩(I. B. Cohen, 1914—2013)、霍尔(A. R. Hall)、吉利斯皮(C. C. Gillispie)等第一代职业科技史家的思想与工作,探讨巴特菲尔德(H. Butterfield, 1900—1979)、默顿(R. K. Merton, 1910—2003)、库恩(T. Kuhn, 1922—1996)、贝尔纳(C. Bernard, 1901—1971)、普赖斯(D. Price, 1922—1983)等在科技史与科学社会学、科技哲学及科技政策等相邻学科起桥梁作用的学者的思想和工作,探讨国内科技史界关注科技史理论与方法研究的学者的相关研究与教学实践。

■ 重点:萨顿所采取的实证史学纲领及学科发展策略解析、柯瓦雷科学思想史学派编史纲领及影响解析。

■ 难点:综合科学史概念、科学史与技术史之关系、科技史与科技哲学及科技社会学之关系。

### 3. 科技史研究类型、方法与相关史学批判

这一板块的教学涉及科技史研究的类型划分及相关的的方法和方法论内容,需紧密结合科技史研究的具体案例展开教学。在此可进一步分为以下两个方面:

#### 3.1 科学技术史研究的主要类型及编史方法

在介绍科技史研究基本类型的基础上,主讲教师可根据各教学单位的主流研究取向,选择有密切关联的研究类型,分别探讨相应的编史方法;亦可完全按照研究方法进行更细致的划分,分章陈述相关方法。

可参考以下主题选择安排教学内容:

- (1) 实证科技史(萨顿以降实证史学思想与实践,编史方法及案例,含实证史学之编年史和文献学)。
- (2) 兰克实证史学及相关批判:克罗齐、柯林武德历史哲学与年鉴学派史学理论。
- (3) 辉格史观批判(巴特菲尔德《历史的辉格诠释》,反辉格史学是否可能?)。
- (4) 科学思想史(柯瓦雷以降,编史方法及案例)。
- (5) 科技社会史与文化史、科学或学科制度化研究(默顿以降科学社会史发展,相关编史方法及案例)。

(6) 国别史与科学—文明史的编史学问题(如伊斯兰科学技术史、中国的科学技术与文明)。

(7) 数学、自然科学、技术或医学学科史(主讲者可任选一门或两门学科史展开教学)。

(8) 科技计量史学。

(9) 科学人物研究。

(10) 群体志研究及学术谱系研究。

(11) 科学革命的编史学研究。

■ 重点:实证史学与实证科技史、科学思想史、科技社会史。

■ 难点:学科史、16—17世纪欧洲科学革命的诠释问题。

### 3.2 科技史重要子研究领域编史进路设置分析及相关学术批判研究

围绕科学技术史研究和教学的某些经典领域和论题,分析、比较不同学者所采用的不同研究进路及相关研究结论和论证过程,探讨有关学术争论和批判,把握各领域相关史学思想的发展脉络,帮助学生迅速站到科技史研究的学术前沿上。

可参考以下主题选择安排教学内容:

(1) 人物研究中的编史进路之争。

(2) 默顿论题研究:科学思想史与社会史之关联。

(3) 科学史与技术史关系解析:以蒸汽机史为案例。

(4) 李约瑟问题及类似问题簇。

■ 重点:李约瑟论题及相似问题簇的讨论与分析。

■ 难点:默顿论题(科学与宗教之有关系)及各类相关后续研究的深度诠释问题、从蒸汽机史看科学与技术之历史关联。

### 4. 科技史哲学

探讨科技史哲学问题,主要涉及科技史的话语分析与意义系统、科技史的题材与研究对象分析、科技史研究的主体性问题、史料研究与史学论证、历史理论与历史哲学、科技史学科自主性问题等。

可参考以下主题选择安排教学内容:

(1) 科技史学科性质。

(2) 科技史的题材(subject-matter)及基本问题域。

(3) 语境论与语境设置中的主体性问题。

(4) 科技史意义系统分析。

(5) 科技史史料与史学论证(史学解释)。

(6) 科学技术史学科自主性问题。

■ 重点:科技史学科性质辨析、科技史意义系统分析、语境论及语境设置。

■ 难点:语境设置与意义、史料与历史论证之关系。

## 七、考核要求

考核可选用以下三种方式之一进行:课程论文、闭卷考试、开卷考试。

## 八、编写成员名单

袁江洋(中国科学院大学)、潜伟(北京科技大学)、吴国盛(清华大学)、孙小淳(中国科学院大学)



### 01 高级生态学

#### 一、课程概述

本课程是针对生态学研究生开设的一门专业课,着重从生态学的理论、方法与手段和应用三个方面全面系统地讲授生态学知识。主要内容包括:① 不同层次生态学的理论知识,包括分子生态学、个体生态学、种群/群落生态学、景观与生态系统生态学、全球生态学;② 代谢生态学、生态学方法与手段;③ 不同方向的生态学应用知识,以及不同层面的生态服务与管理等。

#### 二、先修课程

无。

#### 三、课程目标

通过本课程的学习,掌握不同层次的生态学理论体系、研究方法以及研究前沿,能够提出、分析和解决研究中遇到的科学问题并掌握相关的方法,学会运用生态学基础理论与方法解决实际生态问题。

#### 四、适用对象

适用于生态学专业一年级硕士研究生和博士研究生。

#### 五、授课方式

采用课堂讲授、分组讨论与操作练习、研究生论坛、学术报告会等方式授课。

#### 六、课程内容

根据需要,高级生态学可设置 36~54 学时、2~3 学分,课程内容可包括如下内容:

##### 1. 绪论

包括生态学的学科体系与特点、当前主要研究内容、国内外发展动态。重点是使学生熟悉生态学当前的主要研究内容,了解该学科发展趋势。

##### 2. 生态学方法与手段

包括生态学思维与方法论、现代方法与新技术、常用研究手段与实验方法。重点是使学生了解生态学的常用研究手段。

### 3. 生物与环境

关于植物与环境,可重点介绍以下内容:① 不同光合途径(C<sub>3</sub>植物、C<sub>4</sub>植物、CAM植物)的区别,光合作用测定的原理和方法,环境(光照强度、CO<sub>2</sub>浓度、水分、温度、大气污染)对光合作用的影响,光合产物的分配和调节机制;② 植物个体的水分运输(土壤-植物-大气连续体、根系、茎、叶子中的水分),水分有效性和植物生长,植物个体和群落的水分平衡,植物水力生态学的主要测定方法与技术;③ 光照、温度、水分和矿物质营养对植物生长发育的影响及其作用机制,各种胁迫条件和污染条件下植物的生理生态响应及其机制。

关于动物与环境,可重点介绍以下内容:① 动物对温度的适应。包括动物对高低温的耐受极限与适应、个体大小与尺度、温度对动物行为与数量变化的影响、温度与动物分布;② 光周期与动物季节节律;③ 水及水气对动物的影响;④ 土壤与土壤动物等。

关于微生物与环境,主要讲述微生物在环境体系中的发展以及对人类活动的适应与反作用,并介绍病毒与传染病的知识,以及生态学措施与控制方法。

### 4. 分子生态学

基因组的遗传模式以及分子标记的类型,运用分子遗传标记进行种群遗传多样性、遗传结构、基因流、谱系结构等分析的方法与应用(包括遗传多样性分析、基因流分析及影响基因流的因素、居群分化及种群结构分析、遗传漂变和自然选择),筛选生态学关键性状、关联表型和基因型。

### 5. 种群/群落生态学

种群的空间分布格局、形成机制及判别方法,种群基本参数及生命表的建立,种群增长模型的估算与应用,种内与种间作用及其对种群动态和分布的影响;群落的结构与物种组成及其时空格局,群落构建机制,群落演替及其应用,群落生态学研究中的重要方法。

### 6. 生态系统与景观生态学

生态系统的结构(包括营养级组成、食物链与食物网),物质流及其代谢,能量流及其代谢,信息流及其代谢,生态系统代谢,生态系统功能的调控机制,生态系统结构与生态系统功能的关系,当前生态系统生态学的主要研究前沿;景观结构及其对生态过程的影响,景观生态学的主要研究方法与技术。

### 7. 全球生态学

全球变化的事实,生物生理过程、种群结构与动态、群落结构与动态以及生态系统结构和功能对全球变化的响应,生态系统对全球变化的适应与反馈,全球变化下的生态系统管理。

### 8. 应用生态学

可包括如下几方面内容:① 生物多样性的内涵与价值,生物多样性的时空格局及其形成和维持机制,生物多样性面临的威胁与保护措施,保护生态学等;② 恢复生态学的原理,受损生态系统(含陆生生态系统和水生生态系统)的恢复与修复方法,生态系统恢复过程中的评价方法与指标体系等;③ 生物入侵的概念,生物入侵的现状及其生态危害,入侵机制,入侵生物的防控,入侵风险评估等;④ 生态工程。

### 9. 生态服务与管理

生态设计与生态服务,生态规划;不同类型生态系统的管理,社会经济发展与生态政策调整,生态系统管理的评价体系等。

## 10. 生态学前沿专题

以专题性形式介绍生态学领域前沿进展。

## 七、考核要求

可通过小组讨论与课堂汇报(25%)、撰写课程论文(25%)、考试(开卷/闭卷)(25%)、野外实习(25%)等多种形式进行考核。

## 八、编写成员名单

方精云(北京大学)、周启星(南开大学)、吴文良(中国农业大学)、唐志尧(北京大学)、王志恒(北京大学)

## 02 进化生态学

### 一、课程概述

进化生态学(Evolutionary Ecology)是研究进化过程的生态机制以及生态特征与生态关系进化规律的学科。进化生态学是一门相对比较年轻的学科,是在种群遗传学(Population Genetics)、进化论(Evolution)和种群生态学(Population Ecology)发展到一定阶段相互交叉的产物,因此进化生态学包含了上述学科共同关注的科学问题、研究内容以及研究方法。进化生态学的主要研究内容包括:多样性如何形成种群层面的结构及其相关的生态机制与遗传基础;生态分化和物种形成的遗传与生态机制;生活史的多样性及其进化对策;生态系统中种间关系(竞争、捕食、寄生等)与协同进化;宏观进化的生态本质与生态系统演化等。本课程拟从如下几个大方面来进行介绍:① 进化生态学定义、形成历史、核心研究内容以及发展趋势;② 进化生态学理论基础与研究方法;③ 进化的驱动力及其与环境的关系;④ 生物的适应性进化与物种形成;⑤ 生态系统的演化与生态系统内的协同进化;⑥ 生物多样性形成与维持及其环境影响;⑦ 进化生态学的应用。

### 二、先修课程

普通生物学或动物学和植物学、生态学、种群遗传学、进化生物学、生物统计学、遗传学、分子生物学等。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,学生应该掌握进化生态学的概念与基本范畴、理论框架、核心科学问题及研究方法;了解进化驱动力及其与环境影响的关系、适应性进化与物种形成的生态机制;了解生态系统的演化过程以及系统内物种之间的协同进化(coevolution)及互作(inter-specific inter-

action);了解进化生态学在不同领域的应用;并通过案例分析让学生掌握本领域的最新研究进展,具备一定的进化生态学分析、研究和应用的能力。

#### 四、适用对象

该课程适用于生态学专业硕士研究生和博士研究生的必修课或选修课程,研究方向为进化生态学 and 种群生态学的研究生应该作为必修课。

#### 五、授课方式

授课方式采用互动式课堂教学、案例分析以及学生分组讨论等线下、线上相结合的方式进行。① 课堂教学:侧重于进化生态学的基本概念、核心问题、基础理论、基本研究方法、研究领域和相关研究进展;② 案例分析:由教学团队或邀请专家作进化生态学相关问题和经典研究案例的报告(线下),也可以线上的方式提供一些经典案例;③ 学生分组阅读文献、总结与讨论:将学生分成不同课题小组,针对拟定的不同核心问题或经典研究案例,进行相关文献查阅和总结,以小组为单位进行交流和讨论,由教师点评和总结。

#### 六、课程内容

课程可包括如下模块。

##### 1. 进化生态学简介

主要内容:① 进化生态学的定义(广义与狭义),核心研究内容;② 进化生态学的形成历史与理论构建;③ 进化生态学研究方法;④ 进化生态学及相关学科的关系以及发展趋势等内容。

##### 2. 理论基础

主要内容:① Castle-Hardy-Weinberg 定理;② 种群生态、种群遗传和分子进化研究方法;③ 相关生物统计方法。

##### 3. 进化驱动

主要内容:① 基因突变及其进化效应;② 基因组多态性及其进化效应;③ 自然选择及其进化效应;④ 迁移与基因流的进化结果;⑤ 遗传漂变及其进化意义;⑥ 进化驱动与环境的关系。

##### 4. 适应性进化与物种形成

主要内容:① 适应及适合度的概念;② 繁育系统与生活史进化;③ 物种概念与生殖隔离;④ 分化与物种形成;⑤ 人类世下生物适应与分化。

##### 5. 生态系统演化与物种协同进化

主要内容:① 群落以及群落演替;② 生态系统及其演化;③ 生态系统内物种之间的协同进化(coevolution)以及种间互作(interspecific interaction)。

##### 6. 生物多样性的形成与维持

主要内容:① 生物多样性及其不同层次——遗传(基因)、物种与生态系统多样性的形成过程;② 遗传多样性的形成与维持;③ 遗传多样性的检测与分析方法;④ 遗传多样性、遗传结构与环境的关系。

##### 7. 进化生态学的应用

主要内容:① 生物多样性的评估、保护与管理;② 有害病原菌及昆虫抗药性进化与治理;

- ③ 转基因漂移及其生态风险评价与管理;④ 人工定向快速进化——农作物与家畜的遗传改良;  
⑤ 生物入侵与生物控制。

■ 重点、难点:掌握进化生态学的理论基础和研究方法;理解进化的驱动力以及与环境的关系;掌握适应性与物种起源的进化与生态机制;了解生态系统演化以及协同进化的原理;认识生物多样性形成与维持的环境影响过程;学会进化生态学的应用及其方法。难点在于将多个学科的知识融会贯通于本学科。

## 七、考核要求

课程考核包括平时作业与测验、小组报告和讨论中的表现,以及期末考试。平时作业与测验:检查和考核学生对进化生态学的基本概念、基本原理以及研究方法的理解;小组报告和讨论:通过项目或研究案例分析,考核学生团队对进化生态学的综合理解与合作解决问题的能力,以及口头表达能力;期末考试:以撰写课程论文方式考核学生个人对课程核心要点的理解。

## 八、编写成员名单

卢宝荣(复旦大学)、顾红雅(北京大学)、张大勇(北京师范大学)、肖洒(兰州大学)、王崇云(云南大学)、邱英雄(浙江大学)

# 03 行为生态学

## 一、课程概述

行为生态学(Behavioral Ecology)是行为学与生态学的交叉领域,主要研究动物生态学中的生态习性、行为机制和动物行为的生态学意义及进化意义。动物的行为具有种特异性,同时受到遗传和环境因素的影响。因此,行为生态学是不仅涉及行为学和生态学,而且也涉及生理学、心理学、遗传学、细胞生物学、分子生物学与进化论、社会学和经济学,是一门综合性学科。近年来,人类活动造成的生物多样性丧失已成为非常严重的生态问题。动物行为学家开展了大量行为与物种保护关系的研究,了解动物行为生态与进化的基础理论、研究方法、实践应用和前沿研究进展,对促进物种多样性保护与科学管理至关重要。本课程拟包括如下几个模块:① 行为生态学的基础理论、发展现状与发展趋势;② 行为的个体发育与神经生理机制;③ 动物行为的起源与适应性进化;④ 人类行为的进化;⑤ 行为生态学研究方法及实验设计的原理与技术。

## 二、先修课程

生态学、动物学、进化生态学、景观生态学、生态系统生态学、保护生物学、生物统计学与模型构建等。

### 三、课程目标

通过本门课程的学习,学生应掌握动物行为生态学的核心概念、基本原理以及新的研究方法与手段,了解现代动物行为生态学的研究重点、前沿热点及研究进展,并通过分析与实践研究实例,提高综合分析问题与独立进行实验设计与科学研究的能力。

### 四、适用对象

本课程适用于生态学专业硕士研究生和博士研究生必修课或选修课,研究方向为动物生态学的研究生应该是必修课。

### 五、授课方式

授课方式采用课堂教学、专家做专题报告、学生分组讨论并自主针对科学问题进行实验设计相结合的方式。其中,注重师生互动与小组活动,倡导理论与实践相结合、课内与课外学习相结合,尤其加强学生自主讨论环节以培养其自主学习能力。

课堂教学中,采用多媒体教学。授课教师在吃透教材内容的基础上,广泛阅读相关专业资料,紧跟本学科的发展。与自身从事的科研工作相结合,在备课过程中随时补充新内容,使学生及时了解本学科的前沿研究内容与发展动向。

学生自主讨论中,鼓励学生通过网络、图书馆自主查阅课程中涉及的学习资源,以小组为单位开展文献阅读、实验设计等学习活动,充分发挥自身的学习能动性。鼓励学生针对课程教学主题与相关论题提出自己的观点,有自己独到的见解,并形成研究性学习小论文或小组调研报告,同时,以做PPT演讲或交研讨报告形式将学习成果在全班范围内进行展示。

邀请2~3位从事动物行为生态学相关研究的知名专家和教授为学生进行专题讲座,让学生深入了解本领域的研究进展。

### 六、课程内容

课程可包括如下模块。

#### 1. 行为生态学基本概念、理论与研究方法

主要内容:行为生态学的定义、主要研究内容、发展历史与发展趋势、行为生态学及相关学科的关系、主要研究方法等。着重理解行为生态学作为新兴学科的定义、内涵、方法及发展,并注意区分行为生态学、动物行为学及动物生态学之间的联系与区别,同时掌握最适性理论、进化稳定对策、比较研究法等经典理论与方法。

#### 2. 动物行为的发育与控制机制

主要内容:动物行为的个体发育,控制行为的形态、生理与神经结构,行为调节机制等内容。着重理解神经、激素等生理结构对行为的控制与调节。

#### 3. 动物各种代表性行为的生态特征、生态学意义及进化

主要内容:捕食行为、通信行为、繁殖行为、性选择行为、育幼行为及社群交流行为等主要行为类型的特征、功能、起源、遗传与适应性进化等。着重理解各种行为与亲缘选择、内在适合度等的关系,了解各种行为类型的进化驱动力及相关假说和理论,理解最优觅食、性选择与竞争、

通信信号调节、利他主义等特殊行为的适应性进化机制。

#### 4. 人类行为的进化

主要内容:动物行为与人类行为的比较研究、人类行为的适应性进化、文化进化理论、进化心理学。着重理解动物行为生态学研究对人类行为起源与进化的启示。

### 七、考核要求

课程考核包括平时成绩与期末考试。其中,平时成绩可通过教师评价+学生自评+小组互评的方式,包括教师评价课堂与课后作业;学生自主讨论学习成果,学习成果可以小论文或小组调研报告的方式呈现;PPT 演讲内容与表现;课程学习总结,如课程学习心得与自评、学习与教学建议等。期末考试由教师评价,可以采取试卷方式或撰写期末论文方式进行考核。

### 八、编写成员名单

冯江(吉林农业大学)、方盛国(浙江大学)、李保国(西北大学)

## 04 群落生态学

### 一、课程概述

生物群落是指在一定时空范围内的物种集合。群落生态学则是研究生物群落与环境相互关系以及在不同的时空尺度上研究群落中物种之间相互作用的生态学分支。群落生态学不仅有助于我们理解生物多样性的起源、维持和时空分布,其中所强调的种间相互作用也是我们理解生态系统功能和服务的基础。所以,群落生态学是生态学的核心内容和一个重要分支学科。本门课程旨在使学生理解群落生态学的基本概念和理论体系,掌握群落生态学中常用的研究方法思路,运用相关知识指导生物多样性保护、生态系统管理和生态修复等应用问题。

### 二、先修课程

建议选修本课程前应具备植物学、动物学、微生物学、种群生态学、自然地理学和生物统计学等知识,但不作为硬性选修条件。

### 三、课程目标

本课程的目标包括如下四个方面:

- ① 使学生掌握生物群落的概念、群落结构和物种组成与环境的关系以及种间相互作用的系统知识。
- ② 使学生基本掌握群落生态学研究的方法论。
- ③ 培养学生从群落生态学角度进行创新性思维的能力。

④ 培养学生利用群落生态学的知识解决生物多样性保护、生态系统管理与生态修复等方面的重大应用问题。

#### 四、适用对象

适用于生态学和环境科学的硕士研究生和博士研究生。

#### 五、授课方式

课堂或网络讲授、专题小组讨论、翻转课堂以及野外实习等相结合。通过专题小组讨论、翻转课堂形式,调动学生学习的主动性,激发学生的学习和研究兴趣。大自然是生态学的最好课堂,野外实习可激发学生灵感,提升对概念和理论的理解和熟悉开展群落生态学野外的实验方法。

#### 六、课程内容

课程内容可根据所在学科的科研特点进行安排,以实现寓科研于教学和人才培养、科研与教学相长。群落生态学赋值 2 个学分,共计 36 课时;课程的主要内容建议至少包括如下几个方面。

##### 1. 群落生态学概论(2~4 学时)

重点介绍生物群落的概念、性质和特征,群落生态学的发展历史、代表人物和主要研究前沿;难点是有关群落性质的机体论与个体论。可根据需要,向学生提供群落生态学的经典文献。

##### 2. 群落结构(4~6 学时)

重点讲述群落的水平与垂直结构,群落内的种群结构、个体大小、年龄组成、性别组成、功能群组成等,群落内的营养结构与食物网组成,群落结构的时间动态和空间变化及其驱动因素。难点是影响群落结构的因素以及食物网与营养结构。

##### 3. 群落物种组成(2~4 学时)

重点讲述群落的物种组成及其数量特征,生物多样性的测度方法及空间分布规律。难点是影响生物多样性格局的因素与机制。

##### 4. 群落构建(4~6 学时)

重点内容包括群落构建的相关理论与法则(如生态位理论、中性理论、平衡理论与非平衡理论、竞争排除、负密度制约、种库理论等),影响群落构建的生物与非生物因素,群落构建研究中的方法论(如群落谱系分析、物种共存实验、零模型等)。难点包括物种共存的机制以及种间相互作用在群落构建中的作用。

##### 5. 群落动态(2~4 学时)

重点介绍群落的原生与次生演替及其驱动因素与过程,生物、非生物以及人类因素对群落动态的影响。难点是理解与预测全球环境变化背景下的生物群落动态。

##### 6. 群落遗传(2~4 学时)

重点讲述种内遗传变异、种群微进化、物种功能性状及其变异以及系统发育关系对群落特征的影响,集合群落的进化等;难点是在群落水平上整合生态学与进化知识来理解简单与复杂的群落过程。



### 7. 群落分类(2~4 学时)

重点内容是世界生物群系的类型、特征与地理分布,群落的分类原则与方法,尤其是数量分类与排序;难点是用定量方法描述群落类型与环境的关系。

### 8. 群落调查与监测方法及实践(2~6 学时)

重点内容包括动物、植物、微生物等不同类型群落的调查方法及与之相关的取样技术,不同类型群落长期监测样地的建立规范、主要监测内容(如群落结构和物种组成、物候、更新、生长等)及监测方法,无人机、激光雷达、多光谱遥感、观测调查方法、联网监测等新技术和新方法的原理及其在群落调查与监测中的应用。介绍国内外主要群落监测网络、在线数据资源等。可根据需要,开展群落调查与监测的野外实习与实践。

### 9. 群落生态学的应用(4~6 学时)

重点介绍群落生态学在生物多样性保护、生态学管理以及生态修复等方面的应用;难点是根据群落生态学原理和理论提出解决应用问题的方案。

## 七、考核要求

平时成绩占 40%,可通过考勤、课堂小组讨论或汇报等形式考核;期中和期终考试占 60%,可通过考试(开卷/闭卷)或论文形式考核。

## 八、编写成员名单

李博(复旦大学)、邓建明(兰州大学)、唐志尧(北京大学)、王志恒(北京大学)

## 05 生态系统生态学

### 一、课程概述

生态系统生态学(Ecosystem Ecology)是生态学的一个重要分支学科,是生态学一级学科研究生培养课程体系中的核心课程之一。它以生态系统为研究对象,以生态系统内部组分及与外部环境之间的能量流动、物质循环和信息传递为主线,研究生态系统的组成、结构、过程和功能的时空动态及其生态后果的原理和应用的科学。生态系统的思想由来已久,但直至 20 世纪下半叶,因人口和人类活动强度的剧增而导致全球范围生态环境问题的突显,才受到学术界和公众的高度重视,从而推动了生态系统生态学研究 and 知识体系的快速发展。人们意识到,揭示生态系统的结构与功能运行规律,维持并持续发挥生态系统的服务功能,对人类和地球的可持续发展有极其重要的意义。

本课程主要讲授如下内容:生态系统生态学发展与研究法;生态系统结构与功能过程及调控;生态系统时空动态与干扰;生态系统管理与可持续性;主要生态系统的特征与管理。

## 二、先修课程

普通生态学、普通生物学(含植物学、植物生理学、动物学等)、微生物学、土壤学(含地质)、气象气候学、统计学等。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,学生应该掌握生态系统生态学的基本理论知识体系和研究方法;了解该领域的研究动态和前沿问题;有一定的实践能力,能运用生态系统生态学原理和方法,解决有关生态系统健康、可持续管理等方面的问题。

## 四、适用对象

本课程是生态学专业硕士和博士研究生必修课,也可以作为生态学相关专业的硕士和博士研究生选修课。

## 五、授课方式

授课方式采用理论教学、野外实践、虚拟仿真、专题研讨相结合的方式。具体如下:① 理论教学:以课堂理论教学为重点,采取形式多样的教学方式(包括专题讲座、论坛互动、案例分析等),重点讲授生态系统生态学的基本理论和研究方法,介绍该领域的研究动态和前沿问题。② 野外实践:通过野外实践教学,认识和了解典型生态系统的基本特征和功能,掌握相关内容的野外观测和调查研究方法。③ 虚拟仿真:利用现代计算机、信息网络、多媒体等技术手段,针对生态系统的多样性、复杂性、时空动态性等特点,开展虚拟仿真教学。④ 专题研讨:根据学生的研究领域或兴趣,针对生态系统生态学热点问题,将学生分成若干课题小组,开展专题问题调研(包括文献查阅、访谈调研、野外试验等),通过汇报展示和交流讨论,增进学生对该问题的消化理解,激发学生对生态学的研究兴趣,提升学生的科研实践创新能力。

## 六、课程内容

本课程主要包括如下 5 部分。

### 1. 生态系统生态学发展与研究法

主要内容:生态系统生态学的概念内涵、发展历史、研究方法与技术等。

### 2. 生态系统结构与功能过程及调控

主要内容:生态系统组分与结构(食物网与营养动态)、生态系统生产力与生物地球化学循环(碳氮循环等)、生物多样性与生态系统功能等。

### 3. 生态系统时空动态与干扰

主要内容:干扰与生态系统分布格局、干扰与生态系统发展、生态系统对全球变化响应与反馈、生态系统动态模型等。

### 4. 生态系统管理与可持续性

主要内容:生态系统服务、生态系统健康、生态系统可持续性经营等。

### 5. 特定生态系统特征与管理

根据各个院校及学科的实际情况,有选择地讲授主要生态系统的特点、存在问题及解决方案。主要生态系统类型包括:森林生态系统、湿地生态系统、草地生态系统、农田生态系统、海洋生态系统、淡水生态系统等。

■ 重点、难点:课程重点是掌握生态系统的组成与结构特征、生态系统的物质循环和能量流动关键过程及对全球变化的响应适应机制。课程难点是跟踪生态系统生态学的国际研究前沿,以系统思维方式,理解生态系统的格局与过程的内在联系和机制;针对目前存在并日益加剧的生态与环境问题,运用生态系统生态学的原理和方法,探索不同生态系统服务功能的维持和可持续管理的途径和方案。

## 七、考核要求

本课程考核包括平时成绩、野外实习与调研报告、期末考试3部分。平时成绩由课堂出勤、问题回答讨论、课堂作业、课外阅读等组成。调研报告考核主要通过学生PPT演讲、对问题的回答和讨论情况,评判学生对所选专题的理解程度。期末考试可以采取试卷方式或撰写学期论文的方式进行考核。

## 八、编写成员名单

方精云(北京大学)、王传宽(东北林业大学)、阮宏华(南京林业大学)、王少鹏(北京大学)、朱彪(北京大学)

# 06 理论生态学

## 一、课程概述

生态学的研究对象是自然模式,即自然界中各种类型的生物在分布、多度和动态等方面所表现出来的规律。由于自然系统的极端复杂性,从大量的观察描述中识别模式经常是一个非常困难的挑战,但更重要的是需要理解这些自然模式是怎样产生的,或者说,是哪些生物学与生态学过程导致了人们所观察到的自然模式?试图回答这样的问题是理论生态学研究的一个核心目的。

理论生态学是生态学研究的一种途径,其目标是形成假说以解释观察到的模式或做出可被检验的预测,即形成生态学理论。所有的理论研究都是建立在逻辑推理基础之上的,而严谨的逻辑推理又往往需要借助数学模型和计算机模拟等有力工具。本课程通过讲授个体、种群、群落乃至生态系统水平上针对生态学过程所建立的最基本的数学模型,增强学生对生态学理论研究重要性的整体认识以及对理论生态学研究方法的认识,包括如何针对具体的生态学问题构建模型、如何分析模型、如何把模型结果用于解释或预测自然现象等。

## 二、先修课程

普通生态学、进化生物学、高等数学(微积分、线性代数)、计算机基础、概率论与数理统计等。

## 三、课程目标

本课程讲授更强调理论概念与思维的培养,而非数学推导的细节。通过本课程的学习,学生应掌握基础的生态学模型,包括生活史进化和博弈理论(生活史对策、性比率理论、进化稳定对策、合作的进化)、种群水平(逻辑斯蒂模型,种群动态矩阵模型、Lotka-Volterra 竞争与捕食模型、寄生模型)、群落和生态系统水平(演替、生态位理论、中性模型、食物网、稳定性、集合群落、岛屿生物地理学)的模型,明白理论生态学研究的目标就是形成可以解释和预测自然模式的假说,具备一定的逻辑推理和建模能力。

## 四、适用对象

本课程适用于生态学专业硕士研究生和博士研究生必修课或选修课,研究方向为理论生态学的研究生应该是必修课。

## 五、授课方式

授课方式采用课堂教学、专家做专题报告、学生汇报以及计算机实习相结合的方式。具体如下:① 课堂教学(重点):侧重于理论生态学的基本概念、基础知识、基本方法和相关研究进展,每堂课的最后留有 10 分钟的时间为学生答疑或让学生彼此交流心得;② 专家做专题报告:邀请 2~3 位该领域内的知名专家和教授为学生进行专题讲座,加深学生对理论生态学的认识;③ 学生汇报:将学生分成若干课题小组,让他们查阅相关文献,寻找理论生态学中的典型案例,并进行深入剖析,以 PPT 的形式进行汇报交流;④ 计算机实习:为了更直观地展示单种群动态和竞争与捕食模型的动力学性质,可以安排一次计算机实习,采用简单直观易学的软件(如 NetLogo、Matlab、R、Python 等)。

## 六、课程内容

课程可包括如下模块。

### 1. 理论生态学简介

主要内容:① 自然模式与过程的关系;② 观察-理论-实验:生态学研究的三个互补途径;③ 理论生态学的发展历史与发展趋势;④ 尺度问题;⑤ 数学建模与计算机模拟的基本原则;⑥ 理论研究的重要性。

### 2. 生活史进化

主要内容:① 最优化研究法;② 最佳成熟年龄;③ 最佳繁殖力;④ 后代大小与数量;⑤ 随机环境与生活史策略。

### 3. 进化博弈论

主要内容:① 鹰鸽对策与进化稳定对策(ESS);② 公地悲剧与囚徒困境;③ 合作行为的进化;④ 性比率与性别分配理论。

#### 4. 种群模型

主要内容:① 种群增长模型;② 集合种群动态;③ 种间竞争:Lotka-Volterra 模型、Tilman 资源竞争模型、Chesson 物种共存模型(生态位差异与适合度差异);④ 捕食-猎物系统动态;⑤ 寄生与寄主系统动态与疾病传播。

#### 5. 群落与生态系统模型

主要内容:① 演替理论;② 集合群落动态;③ 中性理论;④ 食物网模型及复杂性、稳定性;⑤ 多样性与生态系统功能;⑥ 岛屿生物地理学与种-面积曲线。

课程内容的重点与难点:理解自然模式与生态过程的关系,能从理论视角分析解决具体生态学问题;掌握生态建模的基本原则和方法,理解尺度的重要性,对发展生态学总体理论框架有一定的认识;锻炼提高逻辑推理能力,具备批判性思考和创造性地解决问题的能力。

### 七、考核要求

课程考核包括平时成绩和期末考试。在平时成绩考核时,可要求学生通过 PPT 演示和讨论方式展示对某一专题的理解;期末考试可以采取试卷方式或撰写期末论文方式进行考核。

### 八、编写成员名单

张大勇(北京师范大学)、王少鹏(北京大学)、储诚进(中山大学)、肖洒(兰州大学)、王瑞武(西北工业大学)、赵磊(中国农业大学)

## 07 生物多样性与保护生物学

### 一、课程概述

生物多样性(Biodiversity)是人类赖以生存以及社会发展的基础,是生态文明建设和民族永续发展的基本保障。由于人类活动的影响,全球生物多样性(包括遗传、物种和生态系统)正在锐减,而且这一趋势在未来将不断加速,当前的物种灭绝速率比自然背景值高约 1000 倍,因此有学者甚至认为,地球正在面临着“第六次物种大灭绝”。生物多样性的保护与可持续利用已成为全球共识,也催生了保护生物学(Conservation Biology),并且不断发展。保护生物学的目的是研究生物多样性的形成、演化、退化以及恢复机制,对人类活动的响应,提供有效保护生物多样性的方案。生物多样性的形成与维持机制是 21 世纪亟待解决的 25 个重大科学问题之一,也是保护生物学的理论基石。实现人与自然和谐共存是保护生物学的目标。本课程将从如下几个大的方面来进行教学:① 概述。生物多样性和保护生物学的概念与内涵,保护生物学的发展历史、自然保护伦理、面临挑战、应对问题和研究热点;② 理论与方法。生物多样性的形成、演化与维持机制,保护生物学的基本原理与研究方法;③ 现状与威胁。生物多样性的全球分布、主要威胁及机理,气候变化对生物多样性的影响,生物多样性与人类健康的关联;④ 相关立法与公

约。生物多样性保护与可持续利用相关法律与法规,国际公约及执行,联合国可持续发展目标;  
⑤ 应用。生物多样性保护的策略、管理与实践案例。

## 二、先修课程

生物学、植物学或动物学、生态学、遗传学、种群生物学、种群遗传学、繁殖生物学、进化生物学、分类学等。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,学生应该掌握保护生物学的概念与范畴、理论体系、核心科学问题、保护与管理的理念与方法、研究进展;了解生物多样性的定义、内涵与价值,生物多样性的形成(三个层次)、时空分布格局及其成因;了解物种及物种形成、物种灭绝、遗传变异与保护以及生物多样性面临的威胁及其评估;了解生物多样性保护理论与实践、生物多样性监测、生物多样性资源及其利用等案例分析;了解生物多样性可持续利用以及保护生物学的相关法律、法规与国际公约。使学生全面了解自然保护的理念和多元视角,掌握保护生物学相关原理和方法,并用理论和实践去指导和实施保护行动;具备一定的生物多样性评估、研究和保护应用的能力。

## 四、适用对象

本课程适用于生态学专业硕士研究生和博士研究生的必修课或选修课,研究方向为生物多样性和保护生物学的研究生应该作为必修课。

## 五、授课方式

授课方式采用互动式课堂教学、案例分析、学生分组讨论以及参观生物多样性保护点等方式进行。① 课堂教学:侧重于生物多样性与保护生物学的基本概念、核心问题、基础理论、基本评估和研究方法、关注领域和相关研究进展;② 案例分析:由教学团队或邀请专家作生物多样性研究和保护生物学经典研究案例的报告;③ 学生分组讨论:将学生分成不同课题小组,针对拟定的核心问题的经典研究案例或热点问题,进行相关文献查阅和总结,以小组为单位交流和讨论,由教师点评和总结;④ 观摩实践(有条件的情况下):参观典型的生物多样性保护基地,进行观摩与实践等。

## 六、课程内容

课程可包括如下模块。

### 1. 概论

主要内容:① 保护生物学简介,包括定义与内涵、发展简史、研究内容、基本原理与研究方法、发展方向以及自然保护伦理等;② 生物多样性简介,包括概念与内涵、生物多样性的多维性(三个层次)、价值以及与人类发展的关系、面临的挑战等。

### 2. 生物多样性的形成、维持及研究方法

主要内容:① 物种概念与分类系统,生物进化与物种形成过程,物种的濒危与灭绝,生物多样性信息学;② 遗传(基因)多样性的形成、维持与丧失过程,遗传多样性的时空变化,遗传多样性的检测方法;③ 生态系统多样性,生态系统的类型及稳定性,生物多样性与生态系统功能,生

态系统多样性的度量。

### 3. 生物多样性的地理分布及人类的生态影响

主要内容:① 物种多样性分布的地理格局及原因;② 全球气候变化及其对生物多样性分布的影响,生物多样性对气候变化的响应;③ 人类活动对生物多样性的影响,人类健康与生物多样性的关联;④ 环境伦理与生态文明。

### 4. 生物多样性及其保护相关法律

主要内容:① 建立生物多样性及保护相关法律的重要性;② 国际法,包括生物多样性公约、濒危野生动植物种国际贸易公约、生物遗传资源获取与惠益分享等;③ 我国的法规,包括环境保护基本法、野生生物物种保护法;自然资源法等,并且学习法律法规在执行时面临的挑战和空缺。

### 5. 生物多样性保护策略与实践

主要内容:① 生物多样性保护策略,物种种群和栖息地保护、生态系统和景观尺度保护、生态服务功能维护、物种迁地保护;② 生物多样性面临的威胁及其评估,生物多样性监测生物多样性资源的可持续利用;③ 生物多样性保护的管理,自然保护区;④ 生物多样性保护与社会发展、社区生计、传统文化、市场机制以及公众参与。

■ 重点、难点:掌握生物多样性与保护生物学的理论基础、研究方法与应用实践;了解物种多样性的价值、分布格局及与环境的相互影响;认识生物多样性与生态系统功能的关系;掌握生物多样性形成、维持与丧失机制及其检测与评估方法;了解人类活动对生物多样性影响以及生物多样性保护相关法律法规。难点在于将多学科的知识融会贯通并应用于本学科。

## 七、考核要求

课程考核包括平时作业与测验、小组报告和讨论、野外实习报告和期末考试。① 平时作业与测验:检查和考核学生对生物多样性保护的基本概念、基本原理和研究方法的理解;② 小组报告和讨论:通过指定项目或研究案例分析,考核学生团队对生物多样性保护的综理解与合作解决问题能力以及表达能力;③ 野外实习报告:通过访问种子(基因)库、植物园、动物园和保护基地等,撰写相关实习报告;④ 期末考试:以撰写论文方式考核学生个人对本门课程核心要点和实践的理解。

## 八、编写成员名单

卢宝荣(复旦大学)、方盛国(浙江大学)、吕植(北京大学)、王志恒(北京大学)

## 08 可持续生态学

### 一、课程概述

可持续生态学(Sustainability Ecology)是将人类及其社会经济活动纳入生态系统研究范畴而

形成的自然科学与社会科学的交叉学科,是以生态学为基础,以社会可持续发展为目标,通过跨学科的方法研究社会系统与自然系统之间耦合与反馈关系的一门学科。无论在理论性和应用性方面,可持续生态学学科体系尚处在快速发展时期。本课程分为以下几个模块:① 理论基础和研究范式;② 可持续生态学的应用,包括宏观尺度生态系统的可持续发展、生态城市与可持续发展、乡村生态与可持续发展、生态产业与可持续发展;③ 研究展望。

## 二、先修课程

普通生物学、基础生态学、生态系统生态学、生态经济学、自然地理学等。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,培养学生跨学科的思维范式和以此研究分析和解决实际问题的能力,涉及生态学、经济学、公共管理、社会学等学科;以问题为导向,训练学生如何应用相关理论分析和解决具体的实际问题,包括全球及区域等宏观尺度、城市、乡村以及产业等领域;注重介绍本学科前沿性的研究进展。

## 四、适用对象

本课程适用于生态学硕士研究生和博士研究生的必修课或选修课,研究方向为可持续生态学的研究生应该作为必修课。

## 五、授课方式

授课方式采用翻转课堂教学、专家做专题报告、学生分组讨论汇报和野外实习相结合的方式进行。① 翻转课堂教学:侧重于可持续生态学的基本概念、核心问题、理论基础和研究方法、研究领域和相关研究进展;② 专家做案例分析报告:邀请 2~3 位该领域内的知名专家学者针对特定案例,进行深入解析,加深学生对可持续生态学基础理论和研究方法的认识;③ 学生分组讨论报告:将学生分成若干小组,针对拟定的不同核心问题或经典案例,查阅相关文献,并进行分析总结,以 PPT 报告形式进行交流和讨论,任课教师进行点评;④ 野外实习:为更好地将课堂上的内容与可持续生态实践结合起来,课程中可以安排 1~2 次野外实践活动,感受可持续生态学研究案例的魅力,学习相关野外调查方法与实验技术。

## 六、课程内容

本课程拟从如下三个模块进行介绍:① 理论基础和研究范式;② 可持续生态学的应用,包括宏观尺度生态系统的可持续发展、生态城市与可持续发展、乡村生态与可持续发展、生态产业与可持续发展;③ 研究展望。第一模块“理论基础与研究范式”是本课程的讲授重点,应占约 50%学时;第二个模块定位于实际问题的案例分析;第三模块介绍学科发展趋势与前景。

### 1. 可持续生态学简介

主要包括:① 定义;② 形成和发展背景;③ 核心研究内容;④ 理论构建。

### 2. 可持续生态学基础理论



基础理论包括:基于“时”“空”“量”“构”“序”的生态关联以及生态整合的“社会-经济-自然”复合生态系统理论、可持续发展最终目标和遵循原则、可持续发展理论的“外部响应”和“内部响应”、可持续发展思想和模式等。

### 3. 可持续生态学的研究范式

主要包括指标和指数、基于产品的评估方法以及基于动态模型的综合评估方法等。

### 4. 宏观尺度生态系统的可持续发展

主要包括:① 全国尺度的生态文明建设;② 实施联合国 2030 年可持续发展议程;③ 区域生态安全格局构建;④ 区域生态风险与生态补偿机制;⑤ 全球气候变化的生态适应。

### 5. 生态城市与可持续发展

主要包括:① 城市生态系统承载力评估;② 生态城市设计与规划;③ 生态文明和可持续发展示范区建设。

### 6. 乡村生态与可持续发展

主要包括:① 中国乡村主要发展历程和存在的主要问题;② 乡村发展中的可持续生态学问题;③ 乡村振兴中的典型案例解析。

### 7. 生态产业与可持续发展

主要包括:① 生态工业与可持续发展;② 生态农业与可持续发展。

### 8. 可持续生态学研究展望

主要包括:① 可持续生态学中的基础理论和社会实践方法;② 落实联合国可持续发展目标的生态学研究;③ 多尺度生态风险与安全格局构建研究;④ 城市化与乡村振兴的可持续发展研究;⑤ “未来地球”国际科学计划中有关可持续发展的生态学研究。

■ 重点、难点:掌握可持续生态学的基础理论和研究方法;理解和掌握可持续生态学在生态安全、生态城市和生态产业中的理论研究与实际应用;追踪和引领可持续生态学的国际发展前沿,加深和拓展可持续生态学的基础理论研究,并针对目前存在且日益加剧的生态与环境问题,运用可持续生态学的原理和方法,探索可持续发展的途径和方案。

## 七、考核要求

考核包括平时成绩、调研报告、期末考试 3 部分。平时成绩由课堂出勤、问题回答、小组讨论、课堂作业、课外阅读等组成。调研报告考核主要通过学生 PPT 演讲、对问题的回答和讨论情况,考核学生对可持续生态学的综合理解与解决问题能力。期末考试可采取试卷方式或撰写学期论文的方式进行考核。

## 八、编写成员名单

吴文良(中国农业大学)、李凤民(兰州大学)、李文军(北京大学)

## 09 地理生态学(Geographical Ecology)

### 一、课程概述

地理生态学是一门生态学与地理学之间的新兴边缘科学。从最早研究物种地理分布格局与竞争关系,到研究各类生态系统的空间分布、结构、行为或功能、演替或演化等规律以及与地理环境之间的相互关系、协调或优化方法与改善途径。本课程拟从如下几个方面来介绍:① 地理生态学的形成与发展,研究目的与意义,研究方法与手段;② 地球的内部结构与表面形态,地球物质循环特征及其生态学意义,地球表层的能量收支与流动;③ 地球非生物系统及其生态演化,地球生物系统及其生态演替,人工生态系统及其管理与调控;④ 大气环境发展与全球气候变化;⑤ 协同进化与生态文明。

### 二、先修课程

普通生态学、地理学、环境学导论等。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,学生应掌握地理生态学的理论知识及相关的研究方法与手段,了解本方向的最新研究动态与发展趋势;能够提出地理生态学实践中遇到的相关科技问题,并具备一定的处理与解决问题的能力。

### 四、适用对象

适用于生态学专业的研究生(包括博士生和硕士生)。

### 五、授课方式

课程采用课堂讲授、专题研讨、翻转课堂、野外实习考察与实践相结合的方式。其中,现场考察应占有较大比重。通过课堂讲授,使学生了解相关的理论知识;通过专题讨论和翻转课堂,培养学生独立思考和准确表达知识的能力以及团队合作精神;通过野外考察,发掘、提升探寻生态地理分异与相关规律的能力,并通过实习实践,使学生对地理生态学相关原理与方法具有更清晰的感性认识,激发学生从事相关研究与实践的兴趣。

### 六、课程内容

#### 1. 概述

主要讲述本学科形成与发展,目的与意义等。

#### 2. 研究方法手段

包括方法论、遥感与地理信息技术的应用、定位试验站的选定与观测资料的分析、现代技术手段等。

#### 3. 地球的内部结构与表面形态

#### 4. 地球物质循环特征及其生态学意义

包括地质大循环、生物小循环(生物地球化学循环)、水循环等。

#### 5. 地球表层的能量收支与流动

包括煤和石油的开采与利用,太阳能、地热能、生物能、风能和潮汐能等的利用,等等。

#### 6. 地球非生物系统及其生态演化

包括土壤的组成、分类和分布特征及其生态演化,沙丘与沙漠的形成与生态演化,山岳生态系统及其演化,平原生态系统及其演化,河流生态系统及其演化,湖泊生态系统及其演化,海洋生态系统及其演化,极地生态系统及其演化,等等。

#### 7. 地球生物系统及其生态演替

包括物种分布格局,生物地理群落及其生态演替,生态平衡的演化与意义,森林生态系统与演替,草原生态系统与演替,荒漠生态系统与演替,仙人掌的耐旱机制与生态演化,骆驼的耐渴机制与生态演化,等等。

#### 8. 人工生态系统及其管理与调控

包括农业(农田、牧业、人工林、渔业等)生态系统形成与发展,工业生态系统形成与管理,城市生态系统形成与调控,人类生态系统发展与对策,等等。

#### 9. 大气环境发展与全球气候变化

#### 10. 协同进化

包括生物与生物之间、人与生物之间、人种之间、不同民族与部落之间等的协同进化与生态文明。

■重点:地球非生物系统及其生态演化;地球生物系统及其生态演替;人工生态系统及其管理与调控。

■难点:人工生态系统及其管理与调控;协同进化与生态文明。

## 七、考核要求

可通过理论知识考试(开卷或闭卷,30%)、小组讨论与课堂汇报(20%)、野外考察心得或课程论文(50%)等多种形式进行考核。

## 八、编写成员名单

周启星(南开大学)、张大勇(北京师范大学)、王志恒(北京大学)、方精云(北京大学)

## 10 恢复生态学

### 一、课程概述

恢复生态学(Restoration Ecology)是研究生态系统受损的原因、受损生态系统恢复的原理与

技术的科学。自 1987 年诞生以来发展迅速。20 世纪以来,人口急剧增长、资源过度利用和环境污染带来了一系列的生态环境问题(如森林、草地退化,生物多样性的丧失,全球气候变暖等),严重威胁到人类社会的可持续发展。因此,受损生态系统的恢复与重建已成为当今社会的重要课题,具有强烈的实践意义。导致生态系统受损主要有两大人为因素,一是从自然界中过度获取、资源过度利用引起的生态退化,二是向自然界中抛弃过多没有利用完全的物质、超过自然界的净化能力引起的环境污染。本课程聚焦破解这两大生态环境问题,拟从如下几个方面来介绍:① 恢复生态学的基础理论、发展现状与发展趋势;② 生态系统受损的成因及其类型;③ 主要受损生态系统类型的生态恢复;④ 主要污染环境的生态修复;⑤ 不同空间尺度的生态恢复;⑥ 生态恢复与社会、经济和文化;⑦ 主要生态工程的原理、类型与技术方法。

## 二、先修课程

普通生态学、自然地理学、3S 技术、植被生态学、景观生态学、生态系统生态学、污染生态学或生态毒理学、生态安全等。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,学生应掌握恢复生态学的基本理论与知识,对不同类型生态系统的恢复有一个总体的认识;掌握本领域的最新研究动态;具备一定的分析和处理当前受损生态系统恢复过程中出现的问题的能力。

## 四、适用对象

本课程适用于生态学专业硕士研究生和博士研究生必修课或选修课,研究方向为恢复生态学的研究生应该是必修课。

## 五、授课方式

授课方式采用课堂教学、专家做专题报告、学生汇报以及野外实习相结合的方式。具体如下:① 课堂教学(重点):侧重于恢复生态学的基本概念、基础知识、基本方法和相关研究进展,每堂课的最后留有 10 分钟的时间为学生答疑或让学生彼此交流心得;② 专家做专题报告:邀请 2~3 位该领域内的知名专家和教授为学生进行专题讲座,加深学生对恢复生态学的认识;③ 学生汇报:将学生分成若干课题小组,让他们查阅相关文献,寻找恢复生态学中的典型案例,并进行深入剖析,以 PPT 的形式进行汇报交流;④ 野外实践:为了更好地将课堂上的内容与生态恢复实践结合起来,可以安排一次野外实践活动,学习恢复生态学野外调查与实验技术。

## 六、课程内容

### 1. 恢复生态学简介

主要内容:恢复生态学的定义、主要研究内容、发展历史与发展趋势、恢复生态学及相关学科的关系、生态恢复的技术背景等。

### 2. 恢复生态学的基本理论体系

主要内容:①生态恢复自我设计理论,相应的生态系统演替理论,及其生态恢复应用理论;②生态恢复他人设计理论,相应的恢复生态学理论;③生态恢复参照系理论;④污染条件下生物适应与进化理论;⑤其他学科相关理论。

### 3. 各种类型退化生态系统的生态恢复与生态修复

主要内容:退化森林、草地、湿地、农田、城市等生态系统,可包括不同生态系统的概念与特点、结构与功能、退化原因与恢复过程;主要恢复工程与修复案例,包括由于污染产生的退化生态系统的修复等。

### 4. 污染条件下生物适应与生态修复

主要内容:环境污染在生态系统中的迁移、积累、富集和生态效应,生物对污染的抗性、耐性与适应,生物对污染环境的修复,污染环境生态系统中生态系统功能重建。

### 5. 景观、区域与全球生态恢复

主要内容:景观尺度上生态恢复的格局与过程、区域尺度上的生态恢复、全球变化与生态恢复等内容。

### 6. 生态恢复的社会、经济与文化

主要内容:生态恢复的社会学、生态恢复对可持续发展的贡献、生态恢复的经济学。

■重点、难点:理解受损生态系统的特征以及驱动力;掌握不同类型和不同受损成因的生态系统恢复的原则和方法;认识生态系统恢复过程对环境的影响及加速恢复的策略;理解不同空间尺度下生态恢复原理与过程。

## 七、考核要求

考核包括平时成绩、参观考察报告和期末考试。在平时成绩考核时,可要求学生通过PPT演示和讨论方式展示对某一专题的理解;要求学生在参观考察典型恢复案例后撰写考察报告;期末考试可以采取试卷方式或撰写期末论文方式进行考核。

## 八、编写成员名单

彭少麟(中山大学)、段昌群(云南大学)、周启星(南开大学)

# 11 生态统计分析

## 一、课程概述

生态统计分析(Statistical Analysis in Ecology)是利用数理统计的原理和方法分析和解释生态学数据的一门学科。人类认识大自然、获取生态学知识的一个最重要途径是开展野外调查和控制实验,并基于统计分析从相应的生态学数据中提炼信息。因此,面向生态学数据的统计分析是开展生态学研究、认识自然界规律的不可或缺的手段。

本课程在讲授数理统计基本原理的基础上,重点介绍现代生态学研究常用的统计方法,包括实验设计与方法分析、线性模型、多元统计分析、贝叶斯方法等。针对生态学数据统计分析中的常见误区,将做特别讲解。

## 二、先修课程

普通生态学、高等数学、概率统计、统计软件基础(比如 R 软件)等。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,学生应掌握生态学研究中的常用统计方法的原理和实践;针对特定生态学问题,能设计合理的取样和实验方案;面向生态学数据,能选择合适的统计方法,使用统计软件实现并合理解释数据分析结果。

## 四、适用对象

本课程适用于生态学专业硕士研究生和博士研究生必修课或选修课。

## 五、授课方式

授课方式采用课堂教学、上机实践、学生汇报等方式。

- ① 课堂教学(重点):侧重于生态统计方法的基本概念和理论、基本方法及其软件实现;
- ② 上机实践(重点):每堂课留 10~20 分钟上机练习,并通过课下作业训练学生的实践能力;
- ③ 学生汇报:将学生分成若干课题小组,就生态学研究相关的某一统计方法做 PPT 展示,通过自学和汇报促进学习和交流。

## 六、课程内容

### 1. 概率统计基础

主要内容:① 概率统计学的基本原理和发展简史;② 概率论基础知识,包括概率定义、随机变量及其分布、中心极限定理和大数定律;③ 统计学基本原理,包括估计方法、假设检验等;④ 非参数检验,包括秩检验、自抽样算法等;⑤ 统计软件基础。

### 2. 实验设计与方差分析

主要内容:① 实验设计的基本要素,包括因子设计和随机化设计;② 生态学中常用实验设计,包括完全随机设计、随机区组设计、裂区设计等;③ 抽样调查方法,包括简单随机抽样、系统抽样、分层抽样等;④ 方差分析(ANOVA),对应不同实验设计的方差分析方法;⑤ 协方差分析(ANCOVA);以上方法的统计软件实现。

### 3. 线性回归模型

主要内容:① 一元回归模型的原理,包括回归系数的估计和检验、模拟拟合优度、模型预测等;② 多元回归模型,包括逐步回归和模型选择;③ 广义线性模型(GLM)、广义可加模型(GAM)等;④ 线性混合效应模型,包括随机效应的概念、随机截距模型、随机截距和斜率模型等;以上方法的统计软件实现。

#### 4. 多元统计分析

主要内容:① 结构方程模型(SEM),包括协方差估计方法和逐步估计方法、带有随机效应的SEM等;② 主成分分析、因子分析、对应分析等;③ 聚类分析和判别分析;④ 机器学习方法;以上方法的统计软件实现。

#### 5. 贝叶斯统计

主要内容:① 贝叶斯统计基本思想及其在生态学中的应用;② 贝叶斯模型构建、分析与统计软件实现。

■ 重点、难点:统计推断的基本原理;针对不同生态学问题和数据,如何选择合适的统计方法,正确解释分析结果;在应用统计方法中需注意的几个问题:Ⅰ类错误和Ⅱ类错误、统计功效问题、自变量共线性问题、数据独立性与方差非齐性问题、统计显著性与生物学/生态学显著性问题、伪重复(pseudo-replication)和自由度的问题、滥用p值的问题。

### 七、考核要求

课程考核包括平时成绩、课堂报告和期末大作业。

① 平时成绩:通过课外作业和课上练习,考察在统计软件(比如R软件)中使用特定统计方法分析数据的能力;

② 课堂报告:学生从文献和参考书中自主学习,介绍某一新的统计方法,或与课上内容相关的问题和争论,比如生态学文献中有问题的统计分析;

③ 期末大作业:学生自主选题,结合其研究兴趣和课题,将课堂上学习的统计方法应用于实际问题的解决。

### 八、编写成员名单

张大勇(北京师范大学)、王少鹏(北京大学)、李欣海(中国科学院动物研究所)

## 12 生态学研究方法

### 一、课程概述

生态学的研究方法涉及面十分广泛。纵向来看,从微观分子生物学方法、中观个体生理生态学及种群生物学方法,到宏观的群落生态系统乃至全球生态学等研究方法;横向来看,生态学研究融合了生命科学、地球科学、化学、数学及信息科学等多学科方法;从方法论来看,观测与取样分析、室内和野外控制实验、模型模拟等方法交叉或贯通使用。本课程向学生介绍当前生态学研究中的常用技术与方法,使学生对生态学研究的方法手段有一个全面的了解,熟悉不同方法的理论背景、适用范围、优缺点以及当前发展趋势,建立起提出、分析和解决问题的思维框架和实际操作能力,从而使学生能根据各自研究问题选择适当技术与方法,促进不同学科技术的

交叉使用。课程内容涵盖常用统计方法、野外调查与监测技术、控制实验原理与设计、实验室分析方法、模型模拟、3S 技术以及有关种群、群落、生态系统、景观及全球生态学等方向的相关研究方法等,不同二级学科方向可根据需要对内容进行选择。本课程可作为生态学专业研究生的必修课。

## 二、先修课程

普通生态学、动物学、植物学、微生物学、数量生态学、地球科学等。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,学生应了解当前生态学研究中的常用技术与方法,熟悉不同方法的理论背景、适用范围、优缺点以及当前发展趋势,掌握相关方法的应用。同时,学生在相关方法的实际应用中,把握生态学从结构(不同对象层次)、功能(生命及生态功能)、进化(时间上的动态变化)三个维度开展研究的方法论特征,加深对生态学概念、理论的认识,获得一定的研究实践经验。

## 四、适用对象

适用于生态学专业硕士研究生和博士研究生。

## 五、授课方式

结合课堂多媒体教学、课堂讨论、实践操作等方式,使学生在在学习相关技术和方法理论的同时,掌握其实际操作和应用。由于生态学研究中使用的技术与方法较多,为扩大学生对不同方法的了解,可以通过翻转课堂方式,由学生选择与其研究内容相关的 1~2 种方法,向全班介绍并展开讨论。

## 六、课程内容

### 1. 常用数据分析与模型方法

主要内容:相关、回归与方差分析;结构方程模型;空间数据分析方法(如空间自相关、空间自回归等);种群增长模型;群落分类与排序方法;种间互作分析;零模型分析;整合分析(meta-analysis);群落谱系分析。

### 2. 野外调查与监测技术

主要内容:野外调查(观测)布点和取样技术;脊椎动物野外调查与监测方法;土壤无脊椎动物采集、分离与鉴定方法;水生生物生态调查与观测方法;植物群落调查方法;植物功能性状取样方法与测定技术;生态系统过程测定技术与方法;生物体内典型污染物监测方法、环境样品(土样、水样、大气样品等)分析,环境因子及生态监测等。

### 3. 控制实验原理与设计

主要内容:控制实验设计的原则、实验设计概述、常见的控制实验设计类型;全球变化控制实验的原理与设计(包括温度控制实验、降水控制实验、养分添加实验、CO<sub>2</sub> 施肥实验、太阳辐射控制实验、放牧等干扰控制实验等);生物多样性控制实验的原理与设计;室内控制模拟实验设



计方法。

#### 4. 模型模拟方法

主要内容:生态系统建模方法;动态植被模型原理与方法;物种分布模型原理与方法;林窗模型原理与方法;碳循环模型原理与方法。

#### 5. 实验室分析技术

主要内容:质谱分析原理与方法;色谱分析原理与方法;同位素技术在生态学中的应用及分析方法;分子生态方法与环境 DNA 技术;组学技术在生态学中的应用;微生物及宏基因组技术。

#### 6. 3S 技术

主要内容:生态遥感方法;地理信息系统相关技术与方法;无人机航拍技术;激光雷达技术与数据处理方法等。

### 七、考核要求

考核方式可包括平时成绩、课堂讨论与翻转课堂讲授、课程论文、实践操作和期末考试等方式。

### 八、编写成员名单

达良俊(华东师范大学)、段昌群(云南大学)、王志恒(北京大学)

## 01 高等统计学

### 一、课程概述

高等统计学主要培养学生如何将社会各行各业中出现的数据系统化成为统计学处理的对象,利用统计模型及相应的统计方法和理论分析数据的能力,为将来进行统计研究或实际工作打下一个坚实的基础。课程系统地讲述统计学中的基本概念和理论,着重介绍经典数理统计学中的主要内容,包括统计模型及相应统计量的性质、参数和非参数估计方法、统计假设检验、贝叶斯分析方法及相关的统计决策模型,并辅以介绍大样本方法。

### 二、先修课程

概率论、数理统计。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,牢固掌握现代数理统计的基础理论与方法,深刻理解各种参数或非参数统计推断原理并能熟练运用常用方法。重点培养学生的统计思维,能够针对数据问题提炼统计模型,选择适当的统计方法解决问题的能力,并能够根据具体需要发展统计理论,以及利用统计软件进行统计数据分析的初步能力。

### 四、适用对象

博士生和学术型硕士生。

### 五、授课方式

课堂授课为主,配合习题课以及上机实习。

### 六、课程内容

#### 1. 统计学基础

包括样本空间、抽样分布、统计量、指数分布族和位置尺度分布族的基本概念,充分统计量的定义及验证方法和其含义,以及大样本理论及 Delta 方法概述等。此部分的重点是掌握统计学基本概念以及大样本理论基础,难点是充分统计量及大样本理论。

#### 2. 估计

包括点估计、区间估计的基本概念,如何求取一致最小方差无偏估计以及 Cramer-Rao 下界,极大似然估计的求取及优良性质,如何利用枢轴量方法求取单参数的置信区间等。此部分的重点是掌握参数估计方法与准则,难点是一致最小方差无偏估计的求取以及极大似然估计的大样本性质。

### 3. 假设检验

包括基本概念,如两类错误概率、检验函数、拒绝域、 $p$ -值等,一致最优势检验,一致最大势无偏检验,似然比检验, Wald 检验, Score 检验等。此部分的重点是理解并掌握假设检验思想、概念及常用的检验方法,难点是一致最优势检验相关结论的证明,以及某些检验的极限理论。

### 4. 非参数统计推断

包括核密度估计,非参数回归(局部多项式、样条等),非参数假设检验及拟合优度检验。此部分的重点是非参数的几种光滑方法,难点是这些非参数方法的大样本性质。

### 5. 重抽样方法

包括 Bootstrap 方法初步(方差估计、置信区间构造)等。此部分的重点是要求学生利用 Bootstrap 方法,难点是如何构造减少方差的相关方法。

### 6. 贝叶斯推断

包括贝叶斯方法的基本思想,贝叶斯估计方法,贝叶斯检验等。此部分重点是掌握贝叶斯方法的基本思想与贝叶斯估计方法,难点是先验如何选取及计算。

### 7. 模型选择

包括 AIC 准则, BIC 准则及其推广,交叉验证等。此部分的重点在于要求学生掌握变量选择的基本思想与准则。

### 8. 课程拓展内容

本部分为前述基本内容的拓展,包括统计决策理论,替代原理(矩估计、广义矩估计),  $M$ -估计、估计方程和广义估计方程,置换检验,经验似然方法, Jackknife 基本原理,复杂模型中的 Bootstrap 方法(回归模型、时间序列、非参数推断等),贝叶斯计算。

## 七、考核要求

采用笔试和作业相结合的考核方式。考核标准是既要考核学生是否从理论上理解了统计推断方法,更要从实践层面上考核学生是否真正掌握了利用统计思想提炼数据模型和运用统计方法分析数据的能力。作业除一些基本的推导证明题目之外,还要求学生独立完成一项分析给定数据并撰写报告的工作(包括模型选择及估计、检验构造及结论分析等)。

## 八、编写成员名单

王兆军(南开大学)、邹长亮(南开大学)、周永道(南开大学)

## 02 高等概率论

### 一、课程概述

高等概率论是从测度论角度严格介绍现代概率理论与方法的一门课程。本课程以夯实学生的概率基础为目标,为学生将来进行严格的理论与方法研究打下一个坚实的基础。本课程首先以适合现代概率论需要的形式,系统地介绍测度论的基础知识,在此基础上阐述现代概率论论中包括概率、随机事件、随机变量、独立性、数学期望、条件概率、条件数学期望、特征函数、各类收敛性等概念以及包括大数定律和中心极限定理在内的各种现代概率极限理论。课程内容包括三个方面:测度论知识初步、概率极限理论与随机过程简介。

### 二、先修课程

概率论。

### 三、课程目标

本课程意在搭建从初等概率到现代概率研究的桥梁,为后续的学习与研究打下坚实基础。通过本课程的学习,深入理解并牢固掌握现代概率的各种概念、理论与框架,熟练掌握各种概率分析方法。重点培养学生的概率思维,强化学生的分析技能,同时通过对具体概率模型的演算和掌握,培养学生对概率的直观理解,提高使用概率模型解决具体问题的能力,使其初步具备能够根据具体需要发展概率理论与方法的能力。

### 四、适用对象

博士生和学术型硕士生。

### 五、授课方式

课堂授课为主,配合一定量的习题课。

### 六、课程内容

#### 1. 测度空间与概率空间

包括代数与 $\sigma$ -代数、可测空间、测度与概率等基本概念,集合形式的单调类定理和测度扩张定理等基本理论。学习的重点是掌握 $\sigma$ -代数与可测空间的定义,掌握测度的性质,测度与概率的联系与区别,难点是单调类定理和扩张定理的运用。

#### 2. 可测映射与随机变量

包括可测函数、随机变量、随机变量的分布、几乎处处收敛、依测度收敛、随机变量独立等基本概念与性质,函数型单调类定理等基本理论。学习的重点是可测函数的构造性质,难点是两类收敛的关系与性质。

### 3. Lebesgue 积分与期望

包括 Lebesgue 积分的定义与性质;Riemann 积分与 Lebesgue 积分的比较;期望的性质及其 Lebesgue 积分表示;积分收敛定理;一致可积性;不定积分与符号测度;Radon-Nikodym 导数以及  $L^p$  空间等。本部分的重点是理解并掌握 Lebesgue 积分基本思想以及各种积分收敛定理,难点是符号测度与 Lebesgue 分解。

### 4. 乘积空间与 Fubini 定理

包括乘积空间、乘积测度与 Fubini 定理、无穷乘积空间上的概率测度、Kolmogorov 相容性定理以及 Tulcea 定理。本部分的难点是理解无穷乘积可测空间以及乘积测度的构造与表示。

### 5. 条件期望与条件概率

包括条件期望的定义与性质、条件期望的计算、Bayes 法则、条件概率、条件独立性以及正则条件概率。本部分的重点是理解并掌握条件数学期望的实质与内涵,难点是正则条件概率的存在性证明。

### 6. 特征函数与极限理论

包括随机的特征函数定义与性质、逆转公式、连续性定理与 Bochner-Khinchin 定理, Kolmogorov 0-1 律、弱大数定律、强大数定律,测度的弱收敛与随机变量的依分布收敛,中心极限定理。本部分的重点是掌握特征函数以及各极限定理的内涵,难点是各极限定理的证明。

### 7. 离散鞅论

包括鞅与停时的基本概念以及鞅不等式、鞅的  $L^p$ -收敛定理与 Doob 停时理论等基本内容。本部分内容的重点是掌握鞅与停时的性质与理论,难点是掌握构造与使用鞅及停时的技巧与方法。

### 8. 课程拓展内容

本部分为前述基本内容的拓展,包括随机级数的收敛与重对数律、稳定分布与无穷可分分布及弱收敛定理,以及随机游动、马氏链、布朗运动等随机过程的初步内容。

## 七、考核要求

采用笔试和作业相结合的考核方法,考核标准是既要考核学生是否从理论上理解了现代概率的基本概念与思想,更要从应用层面考核学生是否真正掌握了现代概率的方法及其背后的概率直观。作业除一些基本的推理证明外,还包括一些体现现代概率理论与方法的应用问题。

## 八、编写成员名单

汪荣明(华东师范大学)

## 03 高级计量经济学

### 一、课程概述

高级计量经济学被公认为现代经济学、金融学和管理学等学科研究的方法论,与高级宏观经济学和高级微观经济学一起构成了中国高校经济管理类研究生必修的三门经济学核心理论课程。高级计量经济学的主要任务在于以经济、金融、管理等数据为基础,基于经济理论对数据进行定量分析和计量经济建模,定量研究经济变量间的相关或因果关系,并通过数据和模型探索和揭示经济规律。本课程为高校经济管理类研究生进行相关领域的研究提供方法论指导,培养学生将经济、金融领域出现的研究问题和数据转化为计量经济学处理的对象,并利用计量经济学相关理论和方法进行分析的能力,也为学生将来进行理论和应用计量经济学研究打下坚实基础。本课程系统讲述高级计量经济学中的基本概念和理论,着重介绍高级计量经济学的经典模型。

### 二、先修课程

高等代数、微积分、概率论和数理统计、初级计量经济学、中级计量经济学。

### 三、课程目标

本课程旨在搭建从中级计量经济学到现代计量经济学理论和应用的桥梁,为后续的学习和研究奠定基础。

本课程希望能让学生对高级计量经济学模型的发展有深刻的认知,激发学生对理论和应用计量模型的兴趣,对主要高级计量经济学模型有较为准确的理解,还使学生能够熟练应用部分计量经济学模型。

### 四、适用对象

博士研究生和硕士研究生。

### 五、授课方式

以课堂讲授形式为主,定期安排上机实验,并辅以课程论文。

### 六、课程内容

课程主要内容包括七个章节,为高级计量经济学的核心内容,不仅要求学生深刻理解和熟练掌握,还要求学生能灵活运用所学知识解决实际经济、金融问题,为进一步学习和科研打下坚实基础。同时本课程还设定了选讲内容,并根据内容难度设定要求博士生掌握的知识点(具体见目录)。

本课程基本内容如下:

### 1. 高级计量经济学基础

对计量经济学的诞生和发展、建模思路、模型与数据适用性、局限性等进行介绍。为学生初步搭建了一个计量经济学知识图谱。

### 2. 单方程计量经济学模型

包括线性回归模型及估计方法、普通最小二乘估计的统计推断性质、极大似然估计方法及其性质、GMM 估计以及模型偏误与解决方法。重点在于让学生掌握单方程计量经济学模型及其估计方法和性质。

### 3. 时间序列分析

包括平稳性概念和检验、自回归模型、长记忆模型、协整模型、向量自回归模型和条件异方差自回归模型等,着重介绍模型形式、模型性质和估计方法。重点在于掌握时间序列分析的相关模型并能够实际应用,难点在于模型性质和估计方法。

### 4. 定性和受限变量模型

包括线性概率模型、Probit 和 Logit 模型、Tobit 模型等。

### 5. 面板数据模型

包括固定效应模型、随机效应模型、条件分位数面板模型、动态面板模型及估计方法。重点在于面板数据模型的构建与应用。

### 6. 非参数与半参数计量经济学模型

包括主要模型类型、估计方法和应用。重点在于了解相关的模型种类和类型,并能够使用实际数据进行应用。

### 7. 自然实验与准实验(选讲)

包括方法介绍、合成控制法介绍、倾向得分匹配法介绍等。重点在于掌握相关方法的原理和应用。

本课程讲学目录如下(\*表示仅针对博士研究生):

## 第一章 引言

1. 计量经济学的诞生和发展
2. 计量经济学的建模思路
3. 计量经济学模型与数据的适用性
4. 计量经济学模型的局限性

## 第二章 单方程计量经济学模型及估计方法

1. 线性回归模型及估计方法
2. 普通最小二乘估计的有效样本性质和大样本性质
3. 单方程计量经济学模型的极大似然估计及性质
4. 单方程计量经济学模型的 GMM 估计
5. 模型偏误与解决方法
6. 分位数回归 \*

## 第三章 时间序列分析

1. 时间序列的平稳性
2. 自回归模型

3. 长记忆模型 \*
4. 协整模型
5. 向量自回归模型
6. 条件异方差自回归模型

#### 第四章 定性与受限变量模型

1. 线性概率模型
2. Probit 和 Logit 模型
3. Tobit 模型

#### 第五章 面板数据模型

1. 固定效应与随机效应模型
2. 条件分位数面板模型
3. 动态面板模型及估计方法 \*

#### 第六章 非参数与半参数计量经济学模型

1. 非参数与半参数计量经济学模型的主要类型
2. 非参数与半参数计量经济学模型的估计方法 \*
3. 非参数与半参数计量经济学模型的应用

#### 第七章 自然实验与准实验(选讲)

1. 自然实验与准实验的方法类型
2. 合成控制法介绍 \*
3. 倾向得分匹配法介绍 \*

课程拓展内容如下:

本部分为前述基本内容的拓展,包括计量经济学前沿、计量经济学的贝叶斯估计、计量经济学与机器学习的结合研究、大数据与计量经济学等内容。

### 七、考核要求

采用笔试和作业相结合的考核形式。笔试既要考核学生是否从理论上理解了主要计量经济学模型,也要考虑学生对高级计量经济学模型的应用。作业主要为学生基于给定的数据,应用高级计量经济学模型,借助相关计量和统计软件,对数据进行建模和估计,还要求学生独立进行作业论文的撰写。

### 八、编写成员名单

刘扬(中央财经大学)、苏治(中央财经大学)



## 04 国民核算与宏观经济统计分析

### 一、课程概述

国民核算与宏观经济统计分析立足于宏观经济运行过程,借助国民经济核算这一工具,把握宏观算大账的方法,培养运用以国民经济核算数据为核心的宏观经济统计数据分析和宏观经济问题研究能力,以适应未来在经济、金融等领域从事实际工作和研究工作的需求。

本课程基于经济学原理,特别是宏观经济学原理,介绍宏观经济统计和国民经济核算的对象、内容和方法;通过对宏观经济统计数据进行分析,展示宏观经济统计和国民经济核算在宏观经济管理和分析中的作用。

本课程是本科阶段国民经济核算课程的延续,研究生阶段更强调对国民经济核算整体框架的把握,对基本核算原理的归纳,强调运用数据分析宏观经济问题的能力,以及对规范研究和写作的训练。

### 二、先修课程

宏观经济学、微观经济学、国民经济核算、会计学、统计学、计量经济学。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,牢固掌握现代宏观经济分析与研究的基础理论和统计框架,能够熟练运用常用分析方法对经济、金融问题展开深入研究。重点培养学生的统计思维与经济思维的结合,特别强调在经济思维下运用统计分析方法,以解决问题为统计应用的核心。本课程强调对国民经济核算的深入理解,强调宏观经济统计的基础框架,在此基础上,强调培养研究生理解国民经济核算前沿问题,理解宏观经济实践和解决具体问题。

### 四、适用对象

博士研究生和学术型硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂授课和前沿问题讨论相结合。

### 六、课程内容

#### 第一章 总论

1. 研究对象与目标
2. 宏观经济理论基础
3. 国民经济核算框架
4. 宏观经济统计分析框架

## 5. 统计分析基本方法

本章为基础内容,主要回顾本科阶段国民经济核算和宏观经济统计分析的知识体系和理论框架。要求学生能够回忆和搭建宏观经济统计分析的框架体系,随后章节予以充实。

### 第二章 国内生产总值核算与投入产出表

1. 经济生产、经济投入与产出、经济增长
2. 国内生产总值核算方法
3. 投入产出表
4. GDP 的国际比较(汇率与购买力平价角度)

本章的基础内容讲授国民经济生产、经济产出、经济投入、增加值的概念、分类和核算关系,理解不同核算方法及其平衡关系。重点掌握不同核算方法和投入产出分析的内涵和平衡关系。

扩展内容深入讨论世界银行主导的国际比较项目(ICP)和购买力平价(PPP)相关问题。

### 第三章 经济增长测算与供求因素分析

1. 经济增长率的测算(国内生产总值角度)
2. 经济增长的需求侧观察与分析(三驾马车,投入产出角度)
3. 经济增长的供给侧观察与分析(产业结构、生产率,生产函数角度)

本章的基础内容讲授经济增长及其构成因素和主要测算指标。重点在于从供给和需求两个角度理解经济增长的支持因素。

扩展内容讲解潜在增长率的测算以及全要素生产率的测算。

### 第四章 收入分配宏观核算与分析

1. 收入分配宏观核算的基础框架(资金流量表角度)
2. 收入分配与使用核算,国民可支配收入核算
3. 国民收入分配格局的统计分析
4. 国民收入分配的重点领域和影响因素分析

本章的基础内容讲授可支配收入的形成过程,收入与消费的对应关系,资金流量表的构造和分析。重点掌握分配过程及其流量,消费的形成。

扩展内容可包括收入分配的公平问题与收入分配改革,财政支出结构及相关问题,共享发展的理解和测度等问题。

### 第五章 非金融投资与金融交易核算

1. 非金融投资与金融投资的宏观核算框架:固定资产投资统计、货币金融统计、资金流量表
2. 非金融投资宏观核算
3. 金融交易宏观核算

本章的基础内容讲授经济资产及其变化,包括非金融投资、金融交易以及其他物量变化,资金流量表的构建。重点在于理解非金融投资与金融投资的关系。

扩展内容可讨论详细资金流量表的编制与应用。

### 第六章 投资、金融交易与资产负债存量分析

1. 资产负债表的编制
2. 非金融投资及其存量的规模、结构、效益分析
3. 金融发展的测度与分析

本章的基础内容讲授资产负债的定义及其存量核算方法。重点在于理解流量与存量之间的关系。

扩展内容可讨论国家资产负债表的编制问题,资本产出比的测量及其变动分析,金融风险的测度及其专题研究。

### 第七章 对外经济统计与分析

1. 对外经济关系的不同层次及其统计框架
2. 国际收支平衡表和国际投资头寸核算与分析
3. 增加值贸易统计
4. 汇率比较与汇率变动统计分析

本章的基础内容讲授对外经济关系与核算、国际收支平衡表的结构和分析框架。重点在于理解不同国际收支项目之间的关联。

本章的扩展内容深入探讨增加值贸易、均衡汇率等专题。

### 第八章 宏观经济价格指数的编制与应用

1. 宏观视角下的价格指数体系
2. 价格指数的编制方法
3. 价格指数与通货膨胀测度
4. 通货膨胀与经济增长

本章的基础内容讲授价格指数的编制方法、可比价 GDP 的核算。

扩展内容深入讨论通货膨胀与经济增长的关系。

### 第九章 基于卫星账户的重要专题核算与分析

1. 作为灵活核算工具的卫星账户
2. 旅游卫星账户的编制与应用
3. 资源环境卫星账户的编制和应用
4. 新经济卫星账户的编制与应用

本章为扩展内容。讲授卫星账户的作用,介绍旅游、资源环境、新经济等卫星账户的基本思路。要求学生能够理解新经济发展趋势和卫星账户的必要性,以及其与国民经济核算中心框架的关系。

### 第十章 经济周期与经济景气

1. 经济周期理论与统计基准
2. 经济周期机制分析
3. 景气分析理论与方法
4. 景气循环与经济统计分析

本章为扩展内容。讲授经济周期及其测度问题。要求学生能够从时间序列角度理解周期的形成、量化和分析思路。

## 七、考核要求

采用笔试和课程论文相结合的考核方式,突出课程论文对检验分析能力的重要作用。考核标准是既要考核学生是否从理论上理解了国民经济核算体系基本原理与重要概念,更要从实践

层面上考核学生是否真正掌握了利用统计思维研究数据和运用统计方法分析宏观经济数据的能力。课程论文强调学生能够独立选题,完成对宏观经济问题的分析,并能够搭建学术论文和研究报告的写作框架。

## 八、编写成员名单

李静萍(中国人民大学)、甄峰(中国人民大学)、高敏雪(中国人民大学)

# 05 数据挖掘与机器学习

## 一、课程概述

数据挖掘与机器学习主要培养学生如何在大数据时代形成数据思维习惯,利用数据挖掘模型与机器学习算法深入探究数据价值,并呈现完整数据分析报告的能力,为学生未来进行统计研究或实际工作打下坚实的基础。本课程系统讲述数据挖掘和机器学习中的分析方法和各类模型的概念及理论,着重介绍回归模型、分类模型、树模型、Bayes 网、支持向量机、聚类分析、降维分析、关联分析方法等,并辅以对应的案例应用训练。

## 二、先修课程

高等代数、概率论、数理统计、R(或 Python)语言基础。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,重点培养学生对数据价值的感知能力和数据挖掘分析的思维养成;学生应熟练掌握数据挖掘中的几类核心模型和机器学习算法及其原理,并选择和应用这些模型和方法去解决实际数据分析问题;学会利用 R 或其他统计计算语言对本课程介绍的典型数据挖掘模型和算法进行编程实践,并对模型结果进行合理的解释,能撰写完整的数据分析报告。

## 四、适用对象

博士研究生和硕士研究生。

## 五、授课方式

采取课堂讲授、PPT+板书为主与学生讨论并利用实际数据进行数据挖掘实践相结合的方式。要求学生应用与本课程有关的模型与分析方法撰写数据报告,并对成果进行汇报。

## 六、课程内容

### 1. 数据科学基础

包括批判性数据思维、数据价值描述、数据挖掘、数据预处理、结构化与非结构化数据、描述分析及统计图形。

### 2. 监督学习算法

主要包括线性回归(含模型基本形式、估计方法、模型解读、模型诊断、预测及评估、变量选择及应用),逻辑回归(含模型基本形式、估计方法、模型解读、交叉验证与模型评估、其他推广),简单分类模型(含判别分析、朴素贝叶斯分类法、K近邻法),树模型与Bayes网(含决策树与回归树、Bagging与随机森林、Boosting算法、Bayes网简介),支持向量机(SVM)(含线性可分支持向量机、间隔最大化、学习的对偶算法、核方法)等。

### 3. 非监督学习算法

主要包括聚类分析(含距离与相似度度量、K-means聚类、层次聚类、谱聚类法、案例应用),降维分析(含主成分分析、探索性因子分析、多维标度分析),关联分析(含关联规则基本概念、Apriori算法)等。

拓展内容如下:

本部分为前述基本内容的扩展,包括图模型、网络数据分析、文本数据处理等。

■ **重点:**形成数据思维习惯,掌握数据描述分析、线性回归模型、逻辑回归模型、简单分类模型、树模型、Bayes网、支持向量机(SVM)、聚类分析、降维分析、关联分析和探索性数据分析方法。

■ **难点:**探索数据价值;掌握核心数据挖掘模型及机器学习算法:分类模型、树模型、Bayes网、支持向量机(SVM)等;掌握聚类分析、降维分析、关联分析等非监督机器学习算法;进行数据挖掘与建模的案例制作。

## 七、考核要求

采用撰写数据分析报告、课堂汇报和笔试相结合的考核方式。考核标准既要考核学生是否从原理上理解并掌握了多种数据挖掘模型及机器学习算法,还要考查学生在实际应用案例中是否具备使用讲授的模型和算法撰写数据分析报告、汇报展示成果的能力。除了分析报告和汇报考核外,学生应利用本课所授知识独立制作完整的数据分析案例。

## 八、编写成员名单

郭建华(东北师范大学)、朱雪宁(复旦大学)

## 06 多元统计分析

### 一、课程概述

多元统计分析是研究多个随机变量之间统计规律性的一门课程,通过对相关多元数据的分

析与处理,探索变量之间的关系和问题的客观规律,培养学生如何利用多元统计分析方法和理论将在实际中收集到的多维数据进行统计分析,为学生将来从事统计研究或数据分析工作打下坚实的基础。本课程着重介绍多元统计分析的原理与方法,内容包括高维均值与协方差阵及其统计推断、判别分析、聚类分析、主成分分析、因子分析、典型相关分析等,是统计、数据科学与大数据技术等专业学生应当掌握的重要科学分析工具。本课程是处理和分析多元相关数据、探索多元变量之间的关系和问题的必备课程,属于本学科研究生课程体系中的重要基础课程。

## 二、先修课程

高等代数、数理统计。

## 三、课程目标

通过本课程的学习,重点培养学生对多元变量及其关系的统计思维,熟练掌握多元统计分析中的几类典型方法及其原理,并选择和应用这些方法去解决实际数据分析问题;学会利用 R 或其他统计计算语言对本课程介绍的典型多元统计方法进行编程计算,并对计算结果进行合理的解释。

## 四、适用对象

本学科专业博士研究生或硕士研究生。

## 五、授课方式

以课堂讲授、PPT+板书为主,学生讨论并利用实际数据编程计算为辅的方式进行。鼓励学生学会用本课程的方法进行案例分析。

## 六、课程内容

1. 多元正态分布及其统计推断
  - (1) 多元正态分布
  - (2) 高维分布、均值及协方差阵
  - (3) 参数估计与假设检验
2. 判别分析
  - (1) 距离判别
  - (2) 极大似然判别
  - (3) Bayes 判别
  - (4) Fisher 判别
3. 聚类分析
  - (1) 系统聚类法
  - (2) 动态聚类法
  - (3) 谱聚类法
4. 主成分分析

- (1) 数据降维与特征提取
- (2) 主成分分析
- (3) 稳健主成分分析
- 5. 因子分析
  - (1) 潜变量分析与因子模型
  - (2) 因子分析基本方法
  - (3) 参数估计
- 6. 典型相关分析
  - (1) 典型相关模型
  - (2) 典型相关分析方法
  - (3) 典型相关系数的估计与检验
- 7. 多元回归分析
  - (1) 多元线性回归模型
  - (2) 变量选择与偏最小二乘
  - (3) Logistic 回归分析
  - (4) 方差分析

■ 重点:多元统计分析的原理与方法,包括多元正态分布及其性质、高维均值与协方差阵的统计推断理论、常用统计判别分析、系统和动态聚类分析、主成分分析、因子分析、典型相关分析以及多元回归分析等的原理与方法。

■ 难点:从一元正态分布向多元正态分布的引入、抽样分布、高维均值与协方差阵的统计推断;判别分析的基本方法、Bayes 判别、Fisher 判别;距离与相似系数的引入,系统与动态聚类的思想方法;主成分分析降维思想与主成分分析统计模型;基于因子的降维方法、因子分析中参数估计方法以及因子旋转与因子得分;典型相关分析原理;多元回归分析中的统计推断及方差分析方法等。

## 七、考核要求

可采用笔试和作业或实验报告(案例分析)相结合的考核方式。考核标准既要考核学生是否从原理上理解了多元统计中的几类典型方法,还要考核学生是否真正掌握了运用多元统计方法分析实际数据的能力。平时作业除了进行一些基本理论方法的推导证明外,学生应独立完成一项利用多元统计方法分析给定实际数据的案例报告。

## 八、编写成员名单

耿直(北京大学)、崔恒建(首都师范大学)

## 07 时间序列分析

### 一、课程概述

时间序列分析是一门主要培养学生如何分析时间序列数据,建立统计模型并进行统计推断,以及应用到实践领域中去解释相关领域的现象,并做出预测的核心课程。时间序列数据是指在一定时间内按时间顺序测量的某些变量取值的序列,数据观察过程有时间先后顺序,且数据之间存在相关性,这与独立数据有本质的区别。时间序列分析就是利用按时间先后顺序的数据序列,应用数理统计方法加以处理、分析及统计,推断以及预测未来事物的发展。时间序列应用范围广泛,特别是在经济和金融数据分析中具有广泛应用。

本课程重点放在时间序列数据概念的理解、数据分析方法及建模技术上。本课程能使学生在时间序列的建模、统计推断方法的应用方面得到系统的训练,为后续课程的学习打下基础,同时相关工作者应用时间序列到实际中去提供系统的理论与方法。

本课程内容包括时间序列的基本概念,平稳时间序列模型,非平稳时间序列模型,模型的识别,模型的估计,模型的诊断,预测,趋势,季节模型,干扰模型,异方差时间序列模型及多元时间序列模型等。

### 二、先修课程

概率论、数理统计、线性模型或回归分析及相关数学类课程。

### 三、课程目标

通过本课程的学习,掌握时间序列的数据分析基础理论与方法,通过时间序列的理论学习和数据分析培养学生时间序列的模型识别、估计与预测能力。深刻理解各种时间序列的统计分析方法并能熟练运用常用方法。重点培养学生的统计思维,能够针对相关的时间序列数据问题提炼统计模型,选择适当的统计模型解决问题的能力,并能够根据具体需要发展时间序列统计理论,以及利用统计软件进行统计数据分析的初步能力。

### 四、适用对象

统计学科的应用统计学、统计学、数据科学及相关专业硕士研究生。

### 五、授课方式

课堂授课为主,配合案例分析以及上机实习。

### 六、课程内容

#### 第一章 绪论

了解时间序列的基本概念、含义和主要分类,了解时间序列主要方法及应用领域,着重区分



时间序列分析与数理统计学的主要区别。了解时间序列数据采集,数据的特征及与简单样本的区别,给出一些常见且有启发性的时间序列分析例子,简单描述可能使用的模型及模型特征,介绍时间序列基本思想及方法。

- 重点:时间序列的基本意义,时间序列数据特征。

## 第二章 平稳过程

了解时间序列构成因素及确定性趋势常用模型,掌握移动平均法、指数平均法、时间序列回归法及预测法;了解随机过程、平稳随机过程,自相关和动态性概念和基本性质。理解线性过程概念,掌握线性过程的基本性质,了解差分方程的含义,样本均值和自协方差的概念,及预报的基本要素。

- 重点:平稳时间序列的建模和步骤。
- 难点:时间序列随机过程特性,线性过程性质。

## 第三章 ARMA 模型

熟练掌握 AR、MA 模型,ARMA 模型的基本概论、模型结构、特征方程及滞后算子概念,自相关系数和偏相关系数的定义。掌握模型的参数估计方法,模型定阶方法,以及 AIC 和 BIC 准则。并且基于本章的模型进行预报,以及预报评估方法等。

- 重点:AR、MA 和 ARMA 等时间序列模型建模、定阶和应用。
- 难点:模型定阶及参数估计方法。

## 第四章 谱分析

了解有限离散的傅里叶变换,掌握周期图和频谱的概念。掌握平稳过程谱密度及自相关函数的关系。熟练掌握 ARMA 模型的谱密度及时间不变线性滤波。

- 重点:周期图及谱密度,谱密度及自相关函数的关系。
- 难点:谱密度意义,周期图计算。

## 第五章 预报

熟悉平稳时间序列预测方法,包括正交投影预测、差分方程预测、滑动平均预测。掌握用模型进行预测。了解 ARMA( $p, q$ )模型预测一般结果及预测的稳定性。

- 重点:预报方法,及预报效果的评估。
- 难点:预报效果的评估标准。

## 第六章 非平稳和季节模型

掌握非平稳时间序列概念,非平稳时间序列的检验方法,包括 Dickey-Fuller(DF)、ADF 检验、单位根检验等,及检验水平及功效(势)。掌握 ARIMA 模型。了解季节性模型的一般形式、季节模型结构、季节 ARIMA 模型。

- 重点:单位根检验、非平稳检验、检验水平及功效,季节模型。
- 难点:非平稳检验方法的理论。

## 第七章 协整理论与方法

掌握单整和协整的概念,熟练掌握协整检验方法和步骤,掌握误差修正模型及多个单位根检验方法,趋势性分析等。理解季节单整和协整的概念。

- 重点:单整和协整检验方法和步骤,误差修正模型。
- 难点:检验方法理论,误差修正模型的构建和性质推导。

## 第八章 ARCH 模型和 GARCH 模型

掌握条件异方差模型中异方差的概念,ARCH、GARCH 模型的基本结构及模型推断方法,长短记忆的 ARCH 模型及它们的应用。ARCH 和 GARCH 模型的扩展模型,包括 ARCH-M、EGARCH 模型等。

- 重点:ARCH、GARCH 和 EGARCH 模型。
- 难点:这些模型的统计推断方法。

## 第九章 多元时间序列

理解多元时间序列模型、基本结构。掌握多元时间序列二阶矩性质,均值和协方差阵估计。多元 ARMA 模型,因果 ARMA 模型的协方差阵函数,随机向量最好线性预报,多元 AR 过程模型与预报。

- 重点:多元 ARMA 模型,均值和协方差阵估计。
- 难点:模型理论性质。

## 第十章 状态空间模型

理解状态空间模型的概念和结构,掌握 ARIMA 模型的状态空间表示,Kalman 递归,状态空间模型的估计,EM 算法。了解一般状态空间模型,及其参数和数据推动的状态空间模型。

- 重点:ARIMA 模型的状态空间表示。
- 难点:模型的估计方法。

本课程讲学目录如下:

### 第一章 绪论

1. 时间序列介绍
2. 时间序列数据特征
3. 代表性的时间序列例子
4. 时间序列基本思想
5. 本课程内容介绍

### 第二章 平稳过程

1. 确定性趋势的时间序列模型
2. 线性过程
3. 滑动平均
4. 样本均值和自协方差函数
5. 平稳过程预报

### 第三章 ARMA 模型

1. AR 模型
2. MA 模型
3. ARMA( $p, q$ ) 模型
4. 自相关系数和偏相关系数
5. ARMA 预报

### 第四章 谱分析

1. 谱密度

2. 周期图
3. 时间不变线性滤波
4. ARMA 谱密度

## 第五章 预报

1. 预报及相关评判
2. 模型诊断

## 第六章 非平稳和季节模型

1. ARIMA 模型
2. 识别性
3. 时间单位根检验
4. ARIMA 模型预报
5. 季节 ARIMA 模型
6. 带有 ARMA 误差的回归

## 第七章 协整理论与方法

1. 协整与误差校正模型
2. 单一方程协整 \*
3. 系统方程协整 \*
4. 季节序列单整
5. 季节单整和协整

## 第八章 ARCH 模型和 GARCH 模型

1. ARCH 模型
2. 拟似然估计方法
3. 长、短记忆 ARCH 模型
4. ARCH-M 模型
5. GARCH 模型
6. EGARCH 模型

## 第九章 多元时间序列

1. 多元时间序列二阶性质
2. 多元序列均值及协方差
3. 多元 ARMA 模型
4. 多元时间模型预报
5. 多元时间序列协整
6. 多元 ARCH 模型和 GARCH 模型 \*

## 第十章 状态空间模型 \*

1. 状态空间表示
2. 基础状态结构模型
3. ARIMA 模型状态空间表示
4. Kalman 滤波

5. 状态空间估计
6. EM 算法
7. 一般状态空间模型

注:\*表示可选讲。

## 七、考核要求

采用笔试和作业相结合的考核方式。考核标准是既要考核学生是否从理论上理解了时间序列分析方法,更要从实践层面上考核学生是否真正掌握了利用时间序列思想提炼数据模型和运用时间序列方法分析数据的能力,同时强调上机考核应用时间序列应用分析能力和掌握时间序列统计软件的能力。作业除一些基本的推导证明题目之外,还要求学生独立完成一项分析时间序列数据并撰写报告的工作,在报告中能清晰描述所用时间序列基本知识,包括模型选择及估计、检验构造,最后需要一个完整的分析报告及给出结论或可行的建议等。

## 八、编写成员名单

周勇(华东师范大学)、刘旭(上海财经大学)

## 郑重声明

高等教育出版社依法对本书享有专有出版权。任何未经许可的复制、销售行为均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人将承担相应的民事责任和行政责任；构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。为了维护市场秩序，保护读者的合法权益，避免读者误用盗版书造成不良后果，我社将配合行政执法部门和司法机关对违法犯罪的单位和个人进行严厉打击。社会各界人士如发现上述侵权行为，希望及时举报，本社将奖励举报有功人员。

反盗版举报电话 (010) 58581999 58582371 58582488

反盗版举报传真 (010) 82086060

反盗版举报邮箱 dd@hep.com.cn

通信地址 北京市西城区德外大街4号

高等教育出版社法律事务与版权管理部

邮政编码 100120

### 防伪查询说明

用户购书后刮开封底防伪涂层，利用手机微信等软件扫描二维码，会跳转至防伪查询网页，获得所购图书详细信息。用户也可将防伪二维码下的20位密码按从左到右、从上到下的顺序发送短信至106695881280，免费查询所购图书真伪。

### 反盗版短信举报

编辑短信“JB,图书名称,出版社,购买地点”发送至10669588128

防伪客服电话

(010)58582300

国务院学位委员会办公室委托 国务院学位委员会第七届学科评议组 组织编写  
全国专业学位研究生教育指导委员会

## 研究生核心课程指南系列用书

### 一、学术学位研究生核心课程指南系列

1. 学术学位研究生核心课程指南（一）（试行）
2. 学术学位研究生核心课程指南（二）（试行）
3. 学术学位研究生核心课程指南（三）（试行）
4. 学术学位研究生核心课程指南（四）（试行）
5. 学术学位研究生核心课程指南（五）（试行）

### 二、专业学位研究生核心课程指南系列

1. 专业学位研究生核心课程指南（一）（试行）
2. 专业学位研究生核心课程指南（二）（试行）



ISBN 978-7-04-054126-7



定价 124.00元