北京理工大學

博士研究生教学大纲与课程简介

研究生院

二〇一二年十二月

主　　审：孙逢春　　**副 主 审：**盛新庆　罗爱芹

主　　编：张景瑞　陈昌明　　**编码机检：**康　慨

编辑校对：黄明福　李小青　阎　岩　陈　玲　甄　祯

博士生培养方案编写工作领导小组和学科编写小组负责人（以学科代码先后顺序）

序号	学科代码	一级学科	牵头学院	主管领导	学科负责人
1	0202	应用经济学	管理学院	朱东华	刘云
2	0401	教育学	教育研究院	何海燕	马永霞
3	0701	数学	数学学院	史福贵	史福贵
4	0703	化学	化学学院	张小玲	胡长文
5	0714	统计学	数学学院	史福贵	徐兴忠
6	0801	力学	宇航学院	王宁飞	水小平
7	0802	机械工程	机械学院	左正兴	何洪文
8	0803	光学工程	光电学院	郝群	倪国强
9	0804	仪器科学与技术	光电学院	郝群	赵跃进
10	0805	材料科学与工程	材料学院	金海波	刘颖
11	0809	电子科学与技术	信息学院	徐晓文	盛新庆
12	0810	信息与通信工程	信息学院	徐晓文	安建平
13	0811	控制科学与工程	自动化学院	王军政	王军政
14	0812	计算机科学与技术	计算机学院	牛振东	黄河燕
15	0817	化学工程与技术	化工学院	李加荣	孙克宁
16	0825	航空宇航科学与技术	宇航学院	王宁飞	于剑桥
17	0826	兵器科学与技术	机电学院	韩峰	焦清介
18	0831	生物医学工程	生命学院	唐晓英	邓玉林
19	0835	软件工程	软件学院	闫达远	王树良
20	0837	安全科学与工程	机电学院	韩峰	白春华
21	1201	管理科学与工程	管理学院	朱东华	张强
22	1202	工商管理	管理学院	朱东华	夏恩君

博士学位授权二级学科点（以学科代码先后顺序）

序号	一级学科	学科代码	二级学科	牵头学院	主管领导	学科负责人
1	物理学	070201	理论物理	物理学院	胡海云	姚裕贵
		070205	凝聚态物理	物理学院		
2	动力工程及工程热物理	080703	动力机械及工程	机车学院	左正兴	马朝臣
3	交通运输工程	082304	载运工具运用工程	机车学院	左正兴	高利
4	环境科学与工程	083002	环境工程	化工学院	李加荣	吴锋

北京理工大学自主设置博士学位授权二级学科点

类别	学科代码	学科名称	涉及一级学科	牵头学院	主管领导	学科负责人
目录外二级学科	0202Z1	法律经济学	应用经济学	法学院	李寿平	李寿平
目录外二级学科	0802Z1	机械系统设计美学理论与应用	机械工程	设计学院	杨新	杨建明
交叉学科	0802J1	工业与系统工程	机械工程、管理科学与工程、数学、统计学	机车学院	左正兴	胡耀光
交叉学科	1201J2	国民经济动员学	管理科学与工程、应用经济学、工商管理	管理学院	朱东华	张纪海
交叉学科	1201J3	能源与气候经济	应用经济学、管理科学与工程、机械工程	管理学院	朱东华	廖华

目　录

校公共选修课 1
科学道德与学术诚信 1
文献检索和数据库利用（化工） 2
文献检索和数据库利用（理工） 5
文献检索和数据库利用（社科） 8
专利和知识产权保护与应用 10
1. 应用经济学（0202） 12
高级计量经济学 12
高级宏观经济学 14
高级国际贸易学 15
高级微观经济学 16
发展经济学前沿 17
政府管制与反垄断 21
高级金融经济学 22
应用经济学前沿理论与方法 23
2. 教育学（0401） 24
现代教育理论前沿 24
高等教育管理理论前沿 25
院校发展与管理 27
软科学方法论研究专题 28
现代学习理论 30
3. 数学（0701） 32
近代数学基础 I 32
近代数学基础 II 34
非线性扩散方程 35
4. 化学（0703） 38
高等化学 I、II 38
高等无机化学 39
高等有机化学 41
高等分析化学 44
量子化学基础 48
分子光谱学 49
催化化学 50
先进材料化学 53
有机波谱分析 56
数理方法 58

超分子化学 59
计算化学基础 61
多酸化学 63
胶体与界面化学 66
X-射线晶体结构分析 69
多金属氧簇化学 70
分离分析方法与技术 73
电化学及电分析研究方法 75
高等有机合成实验 76
金属有机化学与催化 77
结构化学 79
界面形貌及反应表征 81
近代高分子科学与技术 83
现代色谱质谱分析方法及实验 85
5. 统计学（0714） 88
点估计理论 88
统计假设检验 89
经验过程理论 91
经验似然 92
6. 力学（0801） 95
数学物理中的近代分析方法 95
现代力学进展 96
多柔体系统动力学 97
细观力学 99
空气动力学现代进展 100
材料动力学 101
现代生物力学 103
计算物理学 105
应用爆轰物理学 106
高等结构动力学 107
高等计算流体力学 109
非线性动力学 110
张量分析 112
连续介质力学 113
量纲分析与相似理论 117
高等动力学 118
振动力学 120
计算固体力学 122

复合材料力学 123
非线性动力学数值方法 124
计算流体力学 125
飞行器空气动力学 127
爆轰学 129
弹塑性波与冲击动力学 130
多刚体系统动力学 133
固体本构理论 133
弹塑性力学 134
粘性流体力学 135
分子动力学 136
生物力学与工程 136
爆炸测试技术 137
数值模拟专题 137
非线性振动 137
固体实验力学 138
飞行器气动设计 138
爆炸力学 139
7. 机械工程（0802） 140
智能优化方法 140
车辆传动科学与技术 141
车辆信息技术 142
车辆工程专论 144
振动理论 145
节能技术与新能源应用专论 146
微机械学 148
机械学的新进展 150
先进制造科学基础 152
数字化制造中的建模与仿真技术 154
机械电子工程专论 155
控制系统设计方法 156
仿生机理与应用 158
8. 光学工程（0803） 160
现代光学进展 160
现代光电子成像器件与技术 161
光电成像探测识别系统 163
光电薄膜与器件 164
数字颜色管理 166

现代光电系统设计 168
微纳光学 169
9. 仪器科学与技术（0804） 172
现代设计方法学 172
近代光学测试技术 173
微机电系统及应用 175
10. 材料科学与工程（0805） 176
材料微结构分析与性能表征 176
计算材料学与材料设计 178
现代加工理论与技术 180
现代高分子材料科学与技术 182
材料动态力学概论 184
火药物理化学性能 186
近代高聚物材料物理学 188
材料动力学理论 191
高能束加工技术 193
宇航材料与技术 194
聚合物粘弹性力学 196
爆炸理论与装药技术 197
固体电子理论 198
陶瓷基复合材料与工艺理论 199
炸药理论 201
含能材料研究进展 202
11. 电子科学与技术（0809） 205
高等光电子学 205
光电子信息探测技术与应用 205
新型光电子器件 206
现代计算电磁学 207
现代微波网络导论 208
高等半导体物理 209
SOC 理论与设计 210
数字 VLSI 系统 211
生命信息工程学 212
矢量传感器信号处理 213
现代医学影像物理学 216
激光检测与测量 217
自适应光学理论与应用 218
并行计算导论 218

微波毫米波系统理论与应用 219
射频阵列理论与技术 219
高等模拟电路设计 219
微电子学关键工艺技术 220
集成电路可靠性 220
片上多核处理器及编程 221
12. 信息与通信工程（0810） 222
现代数字通信技术 222
现代信号处理 223
系统理论与人工系统设计学 226
高分辨雷达 228
高级图像处理 229
信息安全工程学 234
多维阵列信号处理 235
现代移动通信技术 236
13. 控制科学与工程（0811） 237
自动控制中的泛函分析 237
控制科学实践 239
控制科学进展 239
鲁棒控制 241
非线性控制系统 243
分布式控制系统 244
现代检测理论与技术 246
系统工程的优化方法 248
智能自动化 250
现代模式识别 251
导航制导理论与技术 253
新型惯性器件理论及应用 254
多层递阶控制系统分析 256
离散事件系统理论及应用 256
现代检测技术与自动化装置专题 257
现代火控系统原理与设计 257
智能车辆技术专题 258
14. 计算机科学与技术（0812） 259
WEB 挖掘 259
分布式多媒体数据库 262
高级人工智能 264
高级图形学 266

机器学习与知识发现 268
计算感知 271
计算机科学与技术前沿 272
计算机体系结构性能评估方法 274
计算机图形与图像处理 276
计算机网络与分布式计算 279
面向对象多核计算原理 282
虚拟现实与虚拟环境 284
语言智能处理 286
处理器体系结构概论 288
高级编译技术 289
开放式网络互连理论与技术 292
科学计算可视化 292
可扩展计算 292
模式识别与机器学习 293
人机交互 294
算法与算法复杂性理论 294
网络搜索与挖掘 295
网络信息安全 296
信息检索研究进展 298
15. 化学工程与技术（0817） 299
现代化工进展 299
手性合成 300
电化学分析及应用 302
现代有机合成方法学 304
高等化工计算理论 307
生物分子工程 309
能源化工技术 311
膜与膜过程原理 313
催化科学与技术 315
化工材料与工艺 317
特种电源工艺学 320
高等有机化学 322
高等化工工艺学 324
现代电化学 327
传递过程原理 329
高等流体力学 331
化学化工基础实验与创新 333

高等化工热力学 335
高等生物反应工程 337
高等生物分离工程 339
有机功能材料学 341
催化作用原理 343
金属有机化学 345
高等分离分析化学 348
药物化学总论 348
生物催化与转化 348
应用计算化学 349
波谱分析 350
电源工程与工艺 350
杂环化学及其应用 351
化工分离工程 351
化工流程模拟与计算 352
化学反应工程分析 352
药物制剂与工艺 353
生物制药工程 353
现代生物技术 354
炸药技术概论 354
16. 航空宇航科学与技术（0825） 356
飞行器系统设计 356
飞行器多学科设计优化 358
飞行器导引控制综合设计 360
高等飞行动力学 362
飞行器制导控制理论与方法 365
自适应与鲁棒控制 366
应用最优控制 371
航天器轨道设计与优化 373
行星着陆与返回控制 374
燃烧理论基础及诊断技术 376
聚合物特性及装药结构完整性 378
高等机械动力学 379
现代飞行器制造工程 380
现代控制理论基础 382
高等机械振动 384
多体动力学 386
17. 兵器科学与技（0826） 389

多物理场数值仿真技术 389
复杂系统理论 390
高等流体力学与数值方法 392
高速碰撞动力学 394
快速化学反应理论与计算 395
武器系统分析与设计 396
武器系统与终端毁伤总论 398
系统、信息与控制 401
现代光电对抗理论与技术 403
现代火工系统原理与技术 404
现代内弹道学Ⅱ 405
现代武器系统专论 407
新型含能材料理论与技术 408
信息对抗理论 410
智能武器技术 412
智能系统感知技术 413
18. 生物医学工程（0831） 415
蛋白质工程与技术 415
生物分子工程 416
系统生物学 418
数据挖掘与医学模式识别 420
19. 软件工程（0835） 422
现代软件设计方法 422
高可信软件技术 423
软件服务科学 424
软件安全技术 426
数字表演与仿真 428
数据科学基础 429
20. 安全科学与工程（083700） 431
爆炸安全理论 431
安全科学与工程专论 432
系统安全分析与评价技术 434
瞬态反应流场参数测量 435
燃烧与爆炸问题建模 437
化学危险物质安全性研究进展 440
21. 管理科学与工程（1201） 442
决策理论及应用 442
管理科学理论与方法 445

模糊集理论及应用 447
随机过程 449
图论及应用 452
风险管理前沿 454
能源与环境政策研究前沿 457
国防经济学理论前沿 459
科技评价理论与方法 461
系统可靠性理论与方法 464
服务科学 466
复杂系统建模与仿真 469
数据挖掘与知识发现专题 471
22. 工商管理（1202） 473
高级微观经济学 473
高级宏观经济学 474
管理博弈论 476
组织系统科学概论 479
创新管理专题 480
财务会计专题 481
经典著作选读 481
市场营销专题 482
23. 物理学（0702） 483
高等数学物理方程 483
量子场论 484
场与物质相互作用 485
凝聚态物理学新论 486
介观输运理论 490
原子与分子物理学新进展 493
量子信息物理原理进展 494
超导物理 496
超大规模计算物理和材料模拟 496
24. 动力机械及工程（080703） 497
动力机械新技术导论 497
车辆动力系统工程 497
动力机械测试理论与技术 499
动力机械结构设计理论 500
内燃机燃烧学 501
25. 载运工具运用工程（082304） 505
交通运输工程专论 505

人车环境系统动力学 506
车辆人机交互与辅助驾驶 507
车辆运行安全与控制理论 508
绿色交通行为与安全 509
区域经济与现代物流 510
26. 环境工程（083002） 511
电化学原理与方法 511
环境生态学 513
新能源与可再生能源 515
环境及能源材料技术进展 517
电化学技术在环境中的应用 520
环境系统模型 522
环境分析与监测 524
大气污染控制技术设备 526
固体废弃物资源化利用与再生 527
环境与能源材料 529
环境微生物学 531
环境化学 533
环境管网规划与设计 535
水环境科学 537
大气污染控制化学 538
环境经济学 538
27. 法律经济学（0202Z1） 540
法律经济学 540
法学前沿理论研究 541
法理学专题 543
知识产权法哲学 545
司法制度 548
国际法专题 549
环境法前沿理论研究 551
企业破产法专题 553
社会保障法 555
国际组织法专题 556
法律与社会科学 557
国际环境法专题 557
知识产权法前沿问题研究 558
28. 机械系统设计美学理论与应用(0802Z1) 560
设计美学研究 560

人机系统设计 561
中国传统文化与现代设计 562
机械系统（车辆）造型设计 563
设计形态学 564
设计管理与评价 565
29. 国民经济动员学（1201J2） 566
国防经济学理论前沿 566
国民经济动员学理论前沿 568
30. 能源与气候经济（1201J3） 571
高级计量经济学 571
高级宏观经济学 573
随机过程 574
管理科学理论与方法 577
能源与环境政策研究前沿 579
管理对策论 580
中级宏观经济学 581
中级微观经济学 582
能源经济学 584
区域经济学 586
金融经济学 588
管理系统工程 590
决策方法导论 592
运筹学Ⅱ 594
管理数学实验 596
能源与气候经济文献选读 598
国际贸易理论与政策 598
国别经济 600
政府管制与反垄断 601
定量风险管理 602
发展经济学 602
中国国情专题研究 604

校公共选修课

科学道德与学术诚信

一、课程编码：21-000001-A01-00

课内学时：__18__ 学分：__1__

二、适用专业：所有专业

三、先修课程：无特别要求

四、内容概要

本课程是在当前社会世风腐坏、学术环境受到侵蚀、科学道德出现动摇的大背景下，应中国科协、教育部等相关部门统一要求而开设的课程，旨在帮助“青年学生从学生时代就养成恪守学术诚信的自觉，培养他们的科学精神和科学道德，掌握科学思想和科学方法”。

本课程将以全国科学道德和学风建设宣传教育领导小组编写的《科学道德和学风建设宣讲参考大纲》为主要蓝本，通过对科技与学术发展、科技与社会关系、科技共同体学术及道德规范等的讲解，使学生理解科学道德、科研伦理、学术诚信及科学精神、科学方法等相关概念和理论。在此基础上，结合案例和讨论，使学生深入掌握科研伦理和相关规范，为其进一步理解科学思想和科研方法，提高科研能力，养成诚信品行、严谨作风、责任意识和人文素养奠定基础。

五、教学方式

本课程为初开课，2012-2013 第二学期为试验性教学，摸索经验，在下一轮课程中改进。

开课前告知课程安排：18 学时中，9 学时以课堂讲授和讨论为主，辅之以少量教学视频资料片的观看和分析，另外 9 学时自学《手册》，并按教师安排进行实践和研习，撰写一篇小论文，作为结课考核依据。

六、考试方式

平时成绩占 40%，期末占 60%。平时成绩以课堂听讲情况、提问或讨论发言为依据，期末成绩以 2000 字左右小论文为依据。

七、参考文献

1.全国科学道德和学风建设宣传教育领导小组. 科学道德与学风建设宣讲参考大纲（试用本，电子版），2012

2.中国科学院. 科研活动道德规范读本. 科学出版社，2009

3.美国科学技术与公共政策委员会. 怎样当一名科学家. 北京理工大学出版社，2004

4.美国医科院，美国三院国家科研委员会. 科研伦理：倡导负责行为. 北京大学出版社，2007

5.[英]保罗•奥利弗. 学术道德学生读本. 北京大学出版社，2007

6.[英]朱迪思 • 贝克. 社会科学研究的基本规则. 北京大学出版社，2008

7.CNKI 标准编制组. 学术期刊论文不端行为的界定标准(内部资料，电子版)，2012

8.周立伟. 科学研究的途径. 北京理工大学出版社，2007

9.[美]弗兰克纳. 伦理学. 三联书店，1987（网上可下载电子版）

10.[美]迈克•W•马丁等. 工程伦理学. 首都师范大学出版社，2010

八、大纲撰写人：范春萍

文献检索和数据库利用（化工）

一、课程编码：21-000001-D01-00

课内学时：__18__ 学分：__1__

二、适用学科专业：

化学、化学工程与技术、材料科学与工程、生物学、生物医学工程、药学、环境科学与工程、有色金属冶金等学科

三、先修课程： 无

四、教学目的：

通过本课程的学习，使我校化学与化工相关学科研究生的了解和掌握文献检索的各种基本原理与理论，掌握我校图书馆购买的各种数据库的检索方式与方法，尤其是与化工与环境、材料科学、化学、医药以及生命科学相关的各种数据库的检索以及原文获取，这些学科的检索具有特殊性，除了掌握各种数据库常规的检索方法外，还得具有用化学特性（结构式、反应式、化学性质等）进行检索的能力；掌握各种文献分析与文献综述的研究方法；掌握个人文献管理软件、参考文献著录规则；掌握如何获取学科研究热点与在国际著名期刊上发表高质量的学术论文，以及如何撰写高质量的学术研究论文与学位论文。

五、教学方式：

课堂讲授，实验教学，案例分析，材料自学。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 国内外著名的资源检索系统 1 学时

1.1 国内著名的资源检索平台

1.2 国外著名的资源检索平台

1.3 国内著名的引文数据库

1.4 国外著名的索引数据库

1.5 国内外著名的文摘数据库

2 国内外著名的期刊数据库检索系统 2 学时

2.1 国内著名的期刊数据库检索

2.2 国外著名的期刊数据库检索系统

3 国内外学位论文检索系统 1 学时

3.1 本校学位论文数据库

3.2 国内著名学位论文数据库

3.3 国外著名学位论文数据库

3.4 获取学位论文全文的方法

4 国内外著名的标准、科技报告、会议文献数据库 1 学时

4.1 标准数据库

4.2 科技报告数据库

4.3 会议文献数据库

5　国内外著名的专利数据库检索系统　3 学时

5.1 专利与专利文献

5.2 国际专利分类表

5.3 国内著名专利数据库的检索

5.4 国外著名专利数据库的检索

6　免费开放获取资源　2 学时

6.1 OPEN-ACCESS

6.2 网络资源的获取与利用

6.3 中国科技论文在线

6.4 arXiv.org

6.5 Google Scholar

6.6 Research Papers in Economics

7　如何获取学科研究热点与在国际著名期刊上发表高质量的学术论文　1 学时

7.1 如何获取学科研究热点

7.2 如何在国际著名期刊上发表高质量的学术论文

7.3 中文核心期刊

8　信息分析与文献管理　4 学时

8.1 信息分析软件介绍：

HistCite，用于文献综述和学术史的梳理

8.2 文献管理软件

NoteExpress、Endnote 文献管理与写作辅助管理工具

8.3 中文参考文献著录规则

9　研究生学位论文文献调研　2 学时

“文献调研”是课题立项以及研究生论文开题前一项极为重要的工作，通过深入、全面的文献调研工作，可以了解最新的研究进展和最重要的研究成果。针对社会科学等学科，介绍文献调研所涉及的文献资源类型、检索方法和检索技巧。

9.1 研究生如何阅读文献

9.2 研究生如何撰写研究综述

9.3 介绍我校社会科学及相关学科的文献调研

10　科技查新在研究生创新性研究　1 学时

10.1 科技查新的内涵

10.2 科技查新与研究生学位论文开题

10.3 研究生学位论文质量控制

10.4 教育部博士点基金项目的申请

10.5 申请专利过程中的科技查新

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：上课情况占 20%，检索实验情况占 20%，期末课程报告占 60%。

八、教材

康桂英、赵飞、吕瑞花、张敏．网络信息资源检索与科技论文写作．北京：电子工业出版社，2012

九、大纲撰写人：康桂英、乔新歌

十、任课教师：吕瑞花、乔新歌

文献检索和数据库利用（理工）

一、课程编码：21-000001-D01-00

课内学时：__18__ 学分：__1__

二、适用学科专业：

数学、物理学、统计学、力学、机械工程、光学工程、仪器科学与技术、动力工程及工程热物理、电气工程、电子科学与技术、信息与通信工程、控制科学与工程、系统分析与集成、计算机科学与技术、交通运输工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术、软件工程、安全科学与工程、防灾减灾工程及防护工程、水声工程、管理科学与工程

三、先修课程：无

四、教学目的：

通过本课程的学习，使我校除化学及相关学科外的理工科专业研究生了解和掌握文献检索的各种基本原理与理论，掌握我校图书馆购买的各种数据库的检索方式与方法，以及原文获取；掌握各种文献分析与文献综述的研究方法；掌握个人文献管理软件、参考文献著录规则；掌握如何获取学科研究热点与在国际著名期刊上发表高质量的学术论文；掌握专利说明书的撰写以及如何撰写高质量的学术研究论文与学位论文。

五、教学方式：

课堂讲授，实验教学，案例分析，材料自学。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 国内外著名的资源检索系统 1 学时

1.1 国内著名的资源检索平台

1.2 国外著名的资源检索平台

1.3 国内著名的引文数据库

1.4 国外著名的索引数据库

1.5 国内外著名的文摘数据库

2 国内外著名的期刊数据库检索系统 2 学时

2.1 国内著名的期刊数据库检索

2.2 国外著名的期刊数据库检索系统

3 国内外学位论文检索系统 1 学时

3.1 本校学位论文数据库

3.2 国内著名学位论文数据库

3.3 国外著名学位论文数据库

3.4 获取学位论文全文的方法

4 国内外著名的标准、科技报告、会议文献数据库 1 学时

4.1 标准数据库

4.2 科技报告数据库

4.3 会议文献数据库

5　国内外著名的专利数据库检索系统　3 学时

5.1 专利与专利文献

5.2 国际专利分类表

5.3 国内著名专利数据库的检索

5.4 国外著名专利数据库的检索

6　免费开放获取资源　2 学时

6.1 OPEN-ACCESS

6.2 网络资源的获取与利用

6.3 中国科技论文在线

6.4 arXiv.org

6.5 Google Scholar

6.6 Research Papers in Economics

7　如何获取学科研究热点与在国际著名期刊上发表高质量的学术论文　1 学时

7.1 如何获取学科研究热点

7.2 如何在国际著名期刊上发表高质量的学术论文

7.3 中文核心期刊

8　信息分析与文献管理　4 学时

8.1 信息分析软件介绍：

HistCite，用于文献综述和学术史的梳理

8.2 文献管理软件

NoteExpress、Endnote 文献管理与写作辅助管理工具

8.3 中文参考文献著录规则

9　研究生学位论文文献调研　2 学时

“文献调研”是课题立项以及研究生论文开题前一项极为重要的工作，通过深入、全面的文献调研工作，可以了解最新的研究进展和最重要的研究成果。针对社会科学等学科，介绍文献调研所涉及的文献资源类型、检索方法和检索技巧。

9.1 研究生如何阅读文献

9.2 研究生如何撰写研究综述

9.3 介绍我校社会科学及相关学科的文献调研

10　科技查新在研究生创新性研究　1 学时

10.1 科技查新的内涵

10.2 科技查新与研究生学位论文开题

10.3 研究生学位论文质量控制

10.4 教育部博士点基金项目的申请

10.5 申请专利过程中的科技查新

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：上课情况占 20%，检索实验情况占 20%，期末课程报告占 60%。

八、教材

康桂英、赵飞、吕瑞花、张敏．网络信息资源检索与科技论文写作．北京：电子工业出版社，2012

九、大纲撰写人：康桂英

十、任课教师：崔宇红、康桂英、赵霞、逄金辉

文献检索和数据库利用（社科）

一、课程编码：21-000001-D01-00

课内学时：18　学分：1

二、适用学科专业：

理论经济学、应用经济学、法学、马克思主义理论、教育学、心理学、伦理学、外国语言文学、科学技术史、科学技术哲学、中国近现代史、工商管理、公共管理、图书情报与档案管理、设计学、美术学

三、先修课程： 无

四、教学目的：

通过本课程的学习，使我校法学、社会学、管理学（文科）、经济学、教育学、语言学、艺术学等学科专业研究生了解和掌握文献检索的各种基本原理与理论，掌握我校图书馆购买的各种社会科学相关数据库的检索方式与方法，以及原文获取；掌握各种文献分析与文献综述的研究方法；掌握个人文献管理软件、参考文献著录规则；掌握如何获取学科研究热点与在国际著名期刊上发表高质量的学术论文；掌握专利说明书的撰写以及如何撰写高质量的学术研究论文与学位论文。

五、教学方式：

课堂讲授，实验教学，案例分析，材料自学。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　国内外著名的资源检索系统　1 学时

1.1 国内著名的资源检索平台

1.2 国外著名的资源检索平台

1.3 国内著名的引文数据库

1.4 国外著名的索引数据库

1.5 国内外著名的文摘数据库

2　国内外著名的期刊数据库检索系统　2 学时

2.1 国内著名的期刊数据库检索

2.2 国外著名的期刊数据库检索系统

3　国内外学位论文检索系统　1 学时

3.1 本校学位论文数据库

3.2 国内著名学位论文数据库

3.3 国外著名学位论文数据库

3.4 获取学位论文全文的方法

4　国内外著名的标准、科技报告、会议文献数据库　1 学时

4.1 标准数据库

4.2 科技报告数据库

4.3 会议文献数据库

5　国内外著名的专利数据库检索系统　3 学时

5.1 专利与专利文献

5.2 国际专利分类表

5.3 国内著名专利数据库的检索

5.4 国外著名专利数据库的检索

6　免费开放获取资源　2 学时

6.1 OPEN-ACCESS

6.2 网络资源的获取与利用

6.3 中国科技论文在线

6.4 arXiv.org

6.5 Google Scholar

6.6 Research Papers in Economics

7　如何获取学科研究热点与在国际著名期刊上发表高质量的学术论文　1 学时

7.1 如何获取学科研究热点

7.2 如何在国际著名期刊上发表高质量的学术论文

7.3 中文核心期刊

8　信息分析与文献管理　5 学时

8.1 信息分析软件介绍：

HistCite，用于文献综述和学术史的梳理

8.2 文献管理软件

NoteExpress、Endnote 文献管理与写作辅助管理工具

8.3 中文参考文献著录规则

9　研究生学位论文文献调研　2 学时

“文献调研”是课题立项以及研究生论文开题前一项极为重要的工作，通过深入、全面的文献调研工作，可以了解最新的研究进展和最重要的研究成果。针对社会科学等学科，介绍文献调研所涉及的文献资源类型、检索方法和检索技巧。

9.1 研究生如何阅读文献

9.2 研究生如何撰写研究综述

9.3 介绍我校社会科学及相关学科的文献调研

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：上课情况占 20%，检索实验情况占 20%，期末课程报告占 60%。

八、教材

康桂英、赵飞、吕瑞花、张敏．网络信息资源检索与科技论文写作．北京：电子工业出版社，2012

九、大纲撰写人：康桂英、吕娜

十、任课教师：吕娜、王馨

专利和知识产权保护与应用

一、课程编码：21-000001-D02-00

课内学时：18　学分：1

二、适用专业：情报学、电子工程、光学工程、机械制造、化学合成、生物工程等所有理工科专业

三、先修课程：理工科背景，在本科教育中有过知识产权基本知识的学习更好；

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生了解和掌握知识产权的基本理论、立法基础以及在科研管理和科学研究中的应用，包括知识产权的 13 种类型，各自的基本性质和各自在知识产权整个体系中的位置，以及它们相互之间的关系；世界范围内重点的知识产权数据库的运用；专利等重点 2 种知识产权的中国的授权条件；知识产权的复审和无效程序；知识产权的许可和登记备案中国条件和作用；知识产权的诉讼无效的流程和关键点、知识产权滥用、如何利用知识产权为科研全过程中的作用，知识产权价值的评估等。

五、教学方式：

课堂讲授，实验教学，案例分析，材料自学。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　知识产权的基本知识　2 学时

1.1 知识产权对全球经济发展趋势重要性

1.2 知识产权的 13 种类型（专利、商标、技术秘密、集成电路布图设计等等）

1.3 各自的基本性质，包括：地域性、时间性、单一性、完整性等

1.4 各自在知识产权整个体系中的位置

1.5 它们之间的相互关系

2　全球检索知识产权的途径　2 学时

2.1 案例法介绍专利数据库的基本介绍

2.2 检索手段的基本介绍，主要有十几种和 PLC 分类号的介绍

3　案例法讲解在中国专利授权条件及诉讼　4 学时

3.1 中国专利法简介

3.2 专利申请流程和必要形式要求（如权利要求书、说明书等 8 种主要提交文档的内容和相互之间的关系）

3.3 什么样的科研成果可以形成专利

3.4 专利的授权条件，新颖性、创造性和实用性

3.5 不属于专利授权保护范围的内容：智力活动、科学发现、遗传资源等

3.6 PCT（国际申请高速路）申请的要求和覆盖范围，以及国家相关规定

3.7 案例解析，一种断路器的专利诉讼案件

4　案例法讲解版权在中国的授权、登记和适用条件　4 学时

4.1 版权的概念，什么样科研成果属于版权的保护范畴

4.2 软件登记和版权的关系

4.3 软件登记的申请和授权条件

4.4 如何查询软件登记

5 案例法讲解知识产权在科研过程中的运用 4 学时

5.1 如何在技术体系之下，对科研过程中形成的技术成果知识产权化

5.2 技术秘密、普通专利与国防专利的异同，并如何区分

5.3 专利等知识产权价值的评估

5.4 专利等知识产权保护范围的法律界定原则与解决技术问题的角度之间的关系

6 知识产权的许可和登记备案 2 学时

6.1 知识产权的许可的相关概念（独占和独家的区别，权利穷竭原则）

6.2 知识产权登记备案的要求和流程（案例）

6.3 知识产权许可和登记备案在中国条件和作用（案例）

6.4 知识产权许可在中国海外工程中的运用（FADIC 条款）；（案例）

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：上课情况占 20%，中期作业占 10%，期末课程报告占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

刘春田．知识产权法（第四版）．北京：高等教育出版社，2010

必读参考资料：

1. 张艳丽．知识产权法简明教程(第二版)．北京：知识产权出版社，2010
2. 陈燕．专利信息采集与分析．北京：清华大学出版社，2006
3. 毛金生．专利分析和预警操作实务．北京：清华大学出版社，2009
4. 王先林．知识产权与反垄断法：知识产权滥用的反垄断问题研究（修订版）．北京：法律出版社，2008
5. Martin J.Adelman 等著.郑胜利等译．美国专利法．北京：知识产权出版社，2011

九、大纲撰写人：仇蕾安

十、任课教师：仇蕾安

1. 应用经济学（0202）

高级计量经济学

一、课程编码：31-020200-A01-21

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：应用经济学，企业管理，管理科学与工程等

三、先修课程：中级计量经济学，微积分，线性代数，概率论与数理统计，中级微观经济学，中级宏观经济学

四、教学目的：

1. 理解现代计量经济学的特征以及经济数量分析在经济学科的发展和实际经济工作中的作用；

2. 具有进一步学习和应用计量经济学理论、方法和模型的能力；

3. 能够借助计量经济学的软件，进行高级计量经济学模型分析和应用。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析，软件建模学习，撰写计量经济学应用论文。

六、教学主要内容及对学生的要求

第一部分 微观计量经济学

1 面板数据模型 6 学时

1.1 面板数据模型分类

1.2 面板数据模型估计方法

1.3 面板数据模型检验与设定

1.4 面板数据案例分析

1.5 面板数据单位根检验与协整

2 离散选择模型 6 学时

2.1 二元离散选择模型简介

2.2 二元离散选择模型估计与检验

2.3 二元离散选择模型边际效应

2.4 二元离散选择模型案例分析

2.5 多元离散选择模型

3 有序响应模型 3 学时

3.1 有序响应模型设定

3.2 有序响应模型估计与检验

3.3 有序响应模型案例分析

4 微观计量经济部分总结、学生案例讲解 3 学时

第二部分 宏观计量经济学

5　向量自回归和向量误差修正模型　6 学时

5.1 向量自回归理论

5.2 VAR 模型的检验

5.3 脉冲响应与方差分解

5.4 VAR 模型与 Phillips 曲线

6　结构向量自回归（SVAR）　6 学时

6.1 SVAR 模型设定

6.2 SVAR 模型的识别方法

6.3 脉冲响应与方差分解

6.4 SVAR 模型在经济周期分析中的应用

7　DSGE 模型　6 学时

7.1 DSGE 模型的解答与模拟

7.2 校准方法

7.3 DSGE 模型的应用案例分析

第三部分 金融计量经济学

8　事件研究　6 学时

8.1 事件研究概述

8.2 收益率估计

8.3 统计检验

8.4 案例分析与 EViews 程序设计

9　ARCH(GARCH)模型族模型　6 学时

9.1 ARCH 模型

9.2 GARCH 模型

9.3 GARCH 模型的其它形式

9.4 案例分析

10　非线性时间序列　6 学时

10.1 TAR 模型

10.2 STAR 模型

10.3 Markov 区制转换模型

10.4 案例分析

教师在教学过程中可根据教学情况在教学内容与学时分配方面作适当的调整。

七、考核与成绩评定

最后成绩中笔试部分成绩占 40%，平时成绩及作业占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料

参考教材：

[1]张晓峒. 计量经济分析[M]. 北京:经济科学出版社

[2]Colin Cameron, Pravin K. Trivede.微观计量经济学[M].北京：机械工业出版社

[3]张成思.金融计量学：时间序列分析视角[M].大连：东北财经大学出版社

[4]Walter Enders. Applied Econometric Time Series,3e John Wiley & Sons

必读参考资料：

[1]张晓峒.计量经济学软件 EViews 使用指南[M]，北京:机械工业出版社

[2]高铁梅.计量经济分析方法与建模[M].北京:清华大学出版社

八、大纲撰写人：张凌翔、赵中秋

高级宏观经济学

一、课程名称：高级宏观经济学 Advanced Macroeconomics

二、课程编码：31-020200-B01-21

课内学时：36 学分：2

三、先修课程：经济学原理 中级宏观经济学 中级微观经济学

四、课程教学目标：

1. 让学生掌握国际上较前沿、较流行的宏观经济学的分析技术，并提供了一个比较合理的高级宏观经济学的知识结构和框架；
2. 将西方经济学理论与中国经济实际结合，不断培养和提升学生分析实际经济问题的能力；
3. 为学生今后更深入地分析、探讨、研究宏观经济学问题打下坚实的基础，并为学生进一步从事宏观经济的分析、管理、决策构建一个广阔的知识产台。

五、适用学科专业：经济学、管理学

六、教学主要内容分及对学生要求

总论 4 学时

1. 宏观经济学的现实背景
2. 宏观经济学的主题
3. 宏观经济学的基本分析思路
4. 宏观经济学的两大流派
5. 改革以来中国宏观经济分析

Solow 模型 4 学时

以 Solow 模型为例分析影响经济增长的各个要素的作用，如资本、劳动力和技术，并突出资本积累的水平效应和技术进步的增长效应。

新增长模型 8 学时

进一步分析技术进步的内生性，从而讨论经济增长的可持续性。

RBC 波动理论 3 学时

在一般均衡的框下，讨论经济均衡因受到总供给方的冲击而产生的波动。

总需求波动论 2 学时

在非一般均衡条件下，讨论经济因总需求不足或过剩，而产生的波动。

名义延滞模型 3 学时

讨论由于名义变量的延滞而导致的供给曲线的斜率问题，从而分析总需求冲击的有效性

或无效性。

消费理论 2 学时

分析理性人的消费行为以对宏观经济的影响，如生命周期假说和持久收入假说等。

投资理论 2 学时

分析理性人的投资选择以及对宏观经济的影响，如托宾的 Q 理论等。

失业理论 2 学时

分析失业的原因和类型以及对宏观经济的影响。

货币政策及通胀 4 学时

讨论通货膨胀（紧缩）的发生机制以及货币政策的有效性。

财政政策 2 学时

讨论税收和财政赤字以及财政政策的有效性。

七、教学方式：以课堂教授为主，结合课堂提问研讨，学生针对一些专题进行讨论汇报。

八、教材及参考书

该课程所选用的教材是美国大卫·罗默（David Ramer）的《高级宏观经济学》（第二版）（英文版或中译版），并适当参考美国萨金特（Thomas Sargent）的《递归宏观理论》“Rescuing Macroeconomics Theory”.

九、课程考核方试

平时成绩占 40%，期末考试占 60%。

撰写者：马明

高级国际贸易学

一、课程编码：31-020200-B03-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：应用经济学，企业管理，管理科学与工程等

三、先修课程：高级微观经济学，高级宏观经济学等

四、教学目的：

使学生掌握现代国际贸易理论与政策前沿，能够利用国际贸易理论分析当前的国际贸易现象，进行国际贸易方面的研究工作。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，撰写国际贸易理论与政策方面的论文。

六、教学主要内容及对学生的要求

第一部分 国际贸易理论 9 学时

1、李嘉图理论中的模型与扩展

2、赫克歇尔-俄林理论及经验证明

3、规模经济

第二部分 贸易干预与转移支付 9 学时

4、关税与贸易均衡

5、有效保护率

6、转移支付问题

第三部分　开放经济中的贸易与福利　9 学时

7、贸易收益及度量

8、不完全竞争与贸易政策

9、国际资本流动

第四部分　国际贸易理论的新发展　9 学时

10、贸易改革

11、增长与福利

12、内生增长、创新与贸易

教师在教学过程中可根据教学情况在教学内容与学时分配方面作适当的调整。

七、考核与成绩评定

最后成绩中笔试部分成绩占 50%，平时成绩及作业占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料

参考教材：

[1]（美）巴格瓦蒂，（美）潘纳里亚，（美）施瑞尼瓦桑 著，王根蓓 译，高级国际贸易学[M]，上海财经大学出版社

[2] 赵忠秀，国际贸易理论与政策[M]，北京大学出版社

[3] 罗伯特·C·芬斯特拉(Robert C.Feenstra)，艾伦·M·泰勒(Alan M.Taylor) 著，张友仁等译，国际贸易，经济科学出版社

九、大纲撰写人：赵玉焕

高级微观经济学

一、课程名称：高级微观经济学 Advanced Microeconomics

二、课程编码：31-020200-B08-21

课内学时：　36　　学分：　2　

三、先修课程：经济学原理　中级宏观经济学　中级微观经济学

四、课程教学目标：

1. 让学生掌握国际上较前沿、较流行的微观经济学的分析技术，并提供了一个比较合理的高级微观经济学的知识结构和框架；
2. 将西方经济学理论与中国经济实际结合，不断培养和提升学生分析实际经济问题的能力；
3. 为学生今后更深入地分析、探讨、研究微观经济学问题打下坚实的基础，并为学生进一步从事微观经济的分析、管理、决策构建一个广阔的知识产台。

五、主要内容

本课程以严谨方式建立高级微观经济学的基础理论和基本方法体系，内容包括：

1. 从对经济学的深层含义分析入手，反思经济学基本问题，回顾发展历程，分析研究动态，阐明微观经济学的发展趋势，帮助学生预测和把握未来发展方向。　4 学时
2. 通过对经济活动主体、市场结构、经济行为与商品空间的深入剖析，实现高级与中级微观经济学之间的有效衔接。尤其是建立一般商品空间理论，以反映 20 世纪 90 年代以来经济

学研究的新动向，让学生站在个更高的起点上学习。 4 学时

3. 建立消费选择的完整理论体系，特别是要建立确定性条件下的效用公理体系，揭示消费者需求的逻辑事实，使需求理论得以严格化、深刻化和公理化。 6 学时
4. 以个人需求为基础来建立总需求理论，为宏观经济分析奠定微观基础。 6 学时
5. 全面论述不确定条件下的个人选择问题，建立完整的理论体系，包括预期效用理论、主观概率理论、风险规避度量理论、资产需求理论。 4 学时
6. 建立完整的生产者行为理论，包括单一产品的生产理论和多种产品的生产理论。 6 学时
7. 运用博弈论方法严格论述一般均衡与社会福利问题，建立令人满意的一般经济均衡理论体系，把诺贝尔经济学奖成果——Arrow-Debreu 一般均衡模型的思想和理论完整地讲述给学生。 6 学时

通过以上这些内容的学习，将培养学生的经济学思维方式，提高学生发现、分析和解决经济问题的能力，为今后研究经济学铺垫基石，并将把读者引向当代微观经济学前沿。

六、教学方法：以课堂教授为主，结合课堂提问研讨，学生针对一些专题进行讨论汇报。

七、教材及参考书

1. A.Mas-Colell, M.D.Whinston &J.R.Green, Microeconomic Theory, Oford University Press, 1995
2. K. J. Arrow & M. D. Intriligator, Handbook of Mathematical Economics, Volume I, Elsevier Science Publishers, 1981
3. K. J. Arrow & M. D. Intriligator, Handbook of Mathematical Economics, Volume II, Elsevier Science Publishers, 1982
4. K. J. Arrow & M. D. Intriligator, Handbook of Mathematical Economics, Volume III, Elsevier Science Publishers, 1986
5. 史树中，数学与经济，湖南教育出版社，1990
6. 潘吉勋，张顺明，经济均衡的数学原理，吉林大学出版社，1997
7. 高级微观经济学，武康平 编著，清华大学出版社，2001 年 3 月

八、课程考核方试

平时成绩占 40%，期末考试占 60%。

撰写者：赵玉焕

发展经济学前沿

一、课程编码：31-020200-B04-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：经济学

三、先修课程：中级经济学，中级宏观经济学，国际贸易，国际金融等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生比较全面系统地了解和掌握发展经济学的基本知识，通过对发展中国家经济发展的理论、政策和策略以及发展途经的学习、研究和分析，丰富经济理

论，开拓分析思路，进一步掌握经济分析方法，提高综合运用经济理论，联系世界发展中国家和中国经济发展的实践进行经济分析和研究的能力，以便毕业后能够比较好地适应社会主义市场经济的发展环境，较好地理解我们国家的各种经济政策和发展战略，做好各类经济工作。

五、教学方法：

课堂讲授，材料自学、课堂讨论与课后阅读。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 导论 2 学时

了解发展中国家、发展经济学的概念，发展中国家的主要特征，经济增长与经济发展的概念及其联系与区别；掌握发展的涵义和发展水平的衡量，发展经济学的发展阶段。

2 经济增长的比较与模型 4 学时

重点掌握哈罗德－多马经济增长模型、罗斯托的经济成长阶段论；掌握新旧增长理论的区别及其对经济发展的启示，认识新增长理论对解释经济增长的源泉和决定因素的贡献。

3 贫困陷阱 2 学时

了解经济发展所存在的多重均衡现象，以及贫困陷阱的形成，掌握对技术陷阱的微观分析，寻求走出贫困陷阱的策略

4 贫困与发展 2 学时

了解贫困的概念及其识别方法，掌握贫困的衡量指标，了解评估方法，分析贫困的成因，寻求相应的扶贫对策。

5 收入分配 2 学时

掌握收入的规模分配与功能分配、吉尼系数与洛伦兹曲线的概念，了解使用吉尼系数衡量收入分配不平等状况的方法及其缺陷，发展中国家经济增长和收入分配的关系及库兹涅茨倒 U 曲线，发展中国家对解决经济增长与贫困之间关系的政策取向及发展中国家收入分配与经济发展之间的关系。

6 妇女与发展 2 学时

对性别不平等现象进行经济分析，了解促进两性平等对发展中国家经济发展的重要作用。了解家庭经济学的基本内容。

7 人口与发展 2 学时

掌握人口出生率、人口死亡率、人口增长率的概念，了解世界人口迅速增长的基本情况和主要原因，掌握人口过渡理论及其对解决发展中国家人口问题的意义，了解马尔萨斯人口理论的主要内容及其缺陷，现代微观经济学的家庭生育理论及其对控制人口、制定人口政策的意义和作用。

8 教育 2 学时

掌握人力资本的概念，了解人力资本的形成途经，教育在人力资源开发中的作用，教育的个人成本与收益、社会成本与收益，掌握教育的成本－收益分析方法，领会发展中国家教育存在的主要问题，分析发展中国家的教育发展战略与政策。

9 二元经济 2 学时

学习刘易斯的二元经济模型，分析发展中国家的人口过剩问题，掌握托达罗的乡－城人口迁移模型，并分析其对解决发展中国家就业问题的政策涵义。

10 农业发展 2 学时

认识农业在经济发展中的作用及农业在经济发展中的贡献，了解传统农业的特征及其落后的原因，技术变革在传统农业改造中的作用，“绿色革命”的意义及局限。

11 制度与发展 2 学时

认识制度、制度创新的概念，认识制度建设在经济发展中发挥着重要作用，尤其是在发展中国家的农村市场建设所起的重要作用。

12 政府与发展 2 学时

了解发展中国家的政府的作用，认识处理好政府与市场的关系对于促进发展中国家经济发展的重要作用。

13 外贸与发展 2 学时

掌握贸易条件和幼稚工业的概念。认识对外贸易在经济发展中的作用。了解传统贸易理论对发展中国家的适应性及发展中国家贸易条件恶化的原因。认识初级进口替代和次级进口替代及进口替代的利弊。掌握发展中国家实施贸易保护的理论基础及贸易保护对经济的影响。

14 外资与发展 2 学时

掌握两缺口分析及其政策涵义。认识外援的作用及评价。发展中国家债务危机产生的原因及解决办法。

15 环境与发展 2 学时

掌握可持续发展的涵义及其对经济发展战略思想的影响和意义。了解经济发展与资源、环境保护之间的关系。掌握影响环境质量的因素及影响和控制环境污染、提高资源利用效率的途径。认识在环境治理、资源利用和保护方面，经济手段与其他手段相比的优越性。

注：教师在教学过程中可根据教学情况在教学内容与学时分配方面作适当的调整。

七、考核与成绩评定

平时成绩占 40%，期末考试占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

谭崇台，发展经济学概论，武汉大学出版社，2001

[美]德布拉吉.瑞 著，陶然译， 发展经济学，北京大学出版社，2002

必读参考资料：（下面序号是上述各章序号）

1. Easterly, William (2001), ″The Lost Decades: Developing Countries'' Stagnation in Spite of Policy Reform 1980-98,″ Journal of Economic Growth.
   http://www.cgdev.org/fellows/easterly_lostdecades.pdf
   帕克·拉尔，《发展经济学的贫困》，上海三联出版社，1992
2. Rodrik, Dani (1998). “Where Did all the Growth Go? External Shocks, Social

Conflict and Growth Collapses," National Bureau Of Economic Research. Working Paper Series No. 6350.

http://www.ksg.harvard.edu/rodrik/conftext.pdf

Paul Romer (1990). "Endogenous Technological Change." Journal of Political Economy, Vol. 98, No.5, Part 2: S71-S102.

Stephen L. Parente; Edward C. Prescott (1994), "Barriers to Technology Adoption and Development", The Journal of Political Economy, Vol. 102, No. 2. (Apr., 1994), pp. 298-321.

Mankiw et al (1992) "A contribution to the Empirics of Economic Growth", *Quarterly Journal of Economics.*

Young, A. (1995): "The Tyranny of Numbers: Confronting the Statistical Realities of the East Asian Growth Experience" *Quarterly Journal of Economics*

3. Kiminori Matsuyama (2005). "Poverty Trap", forthcoming in The New Palgrave Dictionary of Economics.

纳克斯：《市场规模和投资引诱》

罗森斯坦-罗丹：《略论"大推进"理论》

（以上两篇文章载于郭熙保主编：《发展经济学经典论著选》，中国经济出版社 1998）

赫希曼：《经济发展战略》，经济科学出版社 1991

4. Deaton A. and Subramanian S. (1996): "the Demand for Food and Calories", Journal of Political Economy, 104 (1)

http://www.developmentgoals.org

森：《贫困与饥荒》，商务印书馆 2000

5. Abhijit V. Banerjee and Esther Duflo(2003). "Inequality and Growth: What Can the Data Say?" , Mimeo.

http://econ-www.mit.edu/faculty/download_pdf.php?id=445

6. Marjorie B. McElroy, Mary Jean Horney, （1981）: "Nash-Bargained Household Decisions: Toward A Generalization of Theory of Demand", International Economic Review, Vol. 22, No. 2.

7. 马尔萨斯：《人口原理》

贝克尔：《家庭经济学》

8. Nielsen, H., et al, 2001, Returns to Schooling in less developed Countries: New evidence form Zambia, Economic development and cultural change, 49,2.

舒尔茨：《论人力资本投资》，北京经济学院出版社，1990

9. Jaume Ventura (1997), "Growth and Interdependence", The Quarterly Journal of Economics, Vol. 112, No. 1. (Feb., 1997), pp. 57-84

刘易斯：《劳动无限供给下的经济发展》，载郭熙保主编：《发展经济学经典论著选》，中国经济出版社，1998

费景汉，拉尼斯：《劳力剩余经济的发展》，华夏出版社, 1989

Michael P. Todaro, Economic Development, Chapter 8.

10. Kiminori Matsuyama (2005). “The Rise of Mass Consumption Societies.” Journal of Political Economy, forthcoming.
11. Glaeser, Edward L., La Porta, Rafael Lopez-de-Silanes Florencio, and Andrew Shleifer (2004),“Do Institutions Cause Growth?” NBER Working Paper, No. w10568.

    Abhijit V Banerjee; Paul J Gertler; Maitreesh Ghatak, Enpowerment and Efficiency: Tenancy Reform in West Bengal, The Journal of Political Economy; Apr 2002; 110, 2
12. La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., Vishny, R.W., 1999. The quality of government. Journal of Law, Economics, and Organization 15, 222-279.

    http://ksghome.harvard.edu/～.drodrik.academic.ksg/polconv.pdf
13. D. Rodrik and Francisco Rodríguez (2001). “Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic''s Guide to the Cross-National Evidence”, Macroeconomics Annual 2000, eds. Ben Bernanke and Kenneth S. Rogoff, MIT Press for NBER, Cambridge, MA, 2001.
14. Aliber, Robert Z. 1984: International Banking: A Survey and Comments, Journal of Money, Credit and Banking, 16(4), pp.661-712.
15. Chen Hong. Thinking about Sustainable Development of Traffic and Environment during the Process of Urbanization [J]. Introduction and Consultation，2006（2）

九、大纲撰写人：侯高岚

政府管制与反垄断

一、课程编号：21-020200-C02-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、开课学期：第 1 学期

三、先修课程：微观经济学、宏观经济学等

四、适用专业：经济管理类各专业

五、内容概要：管制经济学的产生与发展；政府管制的经济分析；政府管制及其俘获理论概述；经济性管制的基本理论及其政策工具；社会性管制的基本理论及其政策工具；激励性管制与放松管制；环境管制；政府管制的案例分析与中国的政府管制改革等。自然垄断及其反垄断研究理论；行政垄断及其反垄断研究；经济垄断及其反垄断研究；国外反垄断法律及其典型案例研究；中国反垄断实践案例分析

六、参考文献：

1、（美）伯南斯著，冯金华等译,《管制与反垄断经济学》，上海财经大学出版社，2003年。

2、王俊豪：《管制经济学原理》，高等教育出版社，2007 年。

3、马昕等：《管制经济学》，高等教育出版社，2004 年。

4、马云泽：《规制经济学》，经济管理出版社，2008 年。

5、王雅莉，毕乐强：《公共规制经济学》，清华大学出版社，2005 年。

6、迈克尔，D. 温斯顿，反垄断经济学前沿 ，东北财经大学出版社，2007年9月版。

7、（美）霍温坎普，反垄断事业：原理与执行，东北财经大学出版社，2011年6月。（美）

8、反垄断研究新进展：理论与证据，东北财经大学出版社，2011年6月。

七、撰写人：余晓泓

高级金融经济学

一、课程编码：31-020200-B06-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：应用经济学，其他经济类专业，管理类专业

三、先修课程：金融经济学，高等数学,金融学

四、教学目的：通过本课程的学习使学生掌握现代金融经济学的基本理论和观点，掌握金融经济学的基本分析方法，了解金融市场的结构、功能和基本运行规律。

五、教学方式：课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求

本课程主要从微观金融角度，通过数理模型分析经济主体在风险环境中如何实现个人财富效用的最大化，从经济学角度研究资产价格的形成和决定，以及投资者和企业的金融决策问题。通过《高级金融经济学》的学习和研究，使研究生对微观金融理论的总体框架和逻辑体系有清晰的了解，奠定金融研究的基础，培养研究生金融研究能力。

课内学习内容包括：

1. 投资组合理论 2学时
2. 资本资产定价理论 2学时
3. 多因素资产定价理论 2学时
4. 连续交易的模型 6学时
5. Black-Scholes公式及偏微分方程 6学时
6. 等价鞅测度 3学时
7. 期限结构模型 6学时
8. 风险为随机变量时的期权定价问题 3学时
9. 等价鞅测度法或状态价格法求解连续时间最佳投资组合选择问题 3学时
10. 连续时间情形下计算衍生证券价格的数值方法。包括蒙特卡罗(Monte-Carlo)模拟法和有限差分法。 3学时

教师在教学过程中可根据教学情况作适当的增删。

七、考核与成绩评定

平时成绩占 40%，期末考试占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

[1] 达雷尔.达菲（Darrell Duffie）,动态资产定价理论（第三版）[M].上海财经大学出版社,2004.

[2] 汪昌云.金融经济学[M].北京:中国人民大学出版社，2006

参考资料：

[3] 王江.金融经济学[M].北京:中国人民大学出版社，2006 年

[4] Shreve, Steven E. Stochastic Calculus for Finance II, Continuous Time Models, [M].Springer Verlag.

九、大纲撰写人：马明

应用经济学前沿理论与方法

一、课程代码：31-020200-B02-21　　课程负责人：胡瑞法

课内学时：　36　　学分：　2　

二、课程类别：考试选修

三、授课对象：经济学类、管理学类研究生

四、本课程的前导课程：微观经济学、计量经济学

五、教学目的

通过本课程的学习，学生应该了解应用经济学的发展过程；掌握应用经济学的基本概念、基本理论、逻辑框架和分析方法；了解基本的调查方法，调查问卷设计、数据处理分析和常用的实证模型。

六、课程内容

应用经济学导论，应用经济学研究的问题，应用经济学的基本理论，应用经济学的实证研究：包括研究假设、研究框架、调查方法、描述性统计分析、实证模型等。

七、教材与参考书

[美]德布拉吉.瑞 著，陶然译， 发展经济学，北京大学出版社，2002

伍德里奇 J M. 计量经济学导论: 现代观点. 北京: 中国人民大学出版社, 2010;

八、教学方法

课堂讲授、专题讨论、案例教学相结合。

九、考核方式

考试和大作业结合。

十、大纲撰写人：胡瑞法

2. 教育学（0401）

现代教育理论前沿

一、课程编码：31-040100-A01-26

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、教学方式：课堂讲授与讨论

三、考试方式：

成绩以百分制衡量。平时作业成绩占 20%，专题讨论占 30%，期末笔试成绩占 50%。

四、适用专业：教育学、教育管理、教育技术

五、先修课程：教育原理、高等教育原理、中国教育史、外国教育史

六、内容概要和学时分配：

通过研习教育经典，认识教育学的历史和哲学基础，讨论基础教育和高等教育的哲学问题。在教育历史、哲学和当代社会发展的视野中，认识共时性的教育现代化进程，以及在传统与现代化、国际化和中西文化冲突中中国教育的现实处境和所面临的问题。探讨人类文明、人类困境与教育发展的关系，以及面向未来的教育发展和改革。

1、教育经典 6 学时

以柏拉图《理想国》、卢梭《爱弥尔》和纽曼《大学的理念》为起点，探讨教育哲学、高等教育哲学的基本问题。

2、工业化时代的教育理论 6 学时

以赫尔巴特、杜威、爱因斯坦、陶行知等的教育经典为基础，讨论现代学校教育、民主与教育、科技与人文等基本问题及其在中国的表现。

3、当代教育理论 6 学时

研读布鲁姆、加德纳、联合国教科文组织《学会生存》等著作，讨论现代人文教育、学习理论、创造教育、教育机会均等、学习化社会与终身教育等主题。

4、高等教育哲学 6 学时

研读布鲁贝克、克拉克·克尔、博克等当代高等教育经典，讨论大学之道、学术自由、教学与研究、教育公平、师生关系等基本问题。

5、当代高等教育问题 6 学时

研读金蒂斯、阿特巴赫、许美德等著作，探讨面向未来的大学变革，在全球化、国际化、信息化背景下大学发展的新特点，如高等教育国际化、学术资本主义、学术责任、大学的社会责任等。

6、教育改革的理论和哲学 6 学时

研读联合国教科文组织重要文献、迈克尔·富兰等著作，探讨社会发展与教育变革的关系，教育与政治、经济、文化系统变革的关系，教育改革的动力机制等问题。

七、参考文献：

【希】柏拉图，理想国，北京：商务印书馆：1983。

【法】卢梭，爱弥尔，北京：商务印书馆：1983。

【美】杜威，民主主义与教育，北京：人民教育出版社，1990.

联合国教科文组织：学会生存——教育世界的今天和明天，北京：教育科学出版社，1996.

【美】S.布鲁贝克，高等教育哲学，杭州：浙江教育出版社，1987.

【美】S.鲍尔斯、H.金蒂斯，美国：经济生活与教育改革，上海教育出版社，1990.

檀传宝 主编,世界教育思想地图：50 位现当代教育思想大师探访，福州：福建教育出版社，2011.

【美】德里克·博克，走出象牙塔——现代大学的社会责任，杭州：浙江教育出版社，2001.

【英】纽曼，大学的理想，杭州：浙江教育出版社，2001.

【美】克拉克·克尔，大学的功用，南昌：江西教育出版社，1993.

【美】菲利普·G·阿特巴赫，比较高等教育：知识、大学与发展，北京：人民教育出版社，2000.

【美】希拉·斯劳特，拉里·莱斯利，学术资本主义——政治、政策和创业型大学，北京：北京大学出版社，2008.

【美】菲利普·库姆斯，世界教育危机，北京：人民教育出版社，2000.

【加】许美德，【法】巴斯蒂等，中外比较教育史，上海人民出版社，1984.

【加】迈克尔·富兰，变革的力量——透视教育改革，北京：教育科学出版社，2004.

八、大纲撰写人：杨东平

高等教育管理理论前沿

一、课程编码：31-040100-A02-26

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：教育学，管理学，经济学及相关社会科学

三、先修课程：无

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1．了解材料本专业的当前发展趋势；

2．运用所学知识解决当前高等教育领域里的重要问题；

3．掌握先高等教育经济与管理的基本原理及应用。

五、教学方式：

课堂讲授为主，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 高等教育管理理论概述 4 学时

1.1 高等教育管理理论历史与发展

1.2 高等教育管理的基本理论基础

1.3 高等教育经济与管理的研究方法

1.4 高等教育经济与管理面临的现实问题

2 高等教育组织制度理论 4 学时

2.1 组织界定

2.2 高等教育组织

2.3 制度，制度经济学

2.4 大学制度及其变迁

3 高等教育管理理论 4 学时

3.1 高等教育管理界定

3.2 高等教育管理原理

3.3 高等教育管理要素

3.4 高等教育管理特征

4 高等学校管理 4 学时

4.1 高等学校管理内容

4.2 各类学校管理比较

4.3 高等学校管理现状与发展前景

4.4 课堂讨论 学校管理的反思

5 高等教育组织系统原理与教育管理 4 学时

5.1 理性系统理论与教育管理

5.2 自然系统理论与教育管理

5.3 开放系统理论与教育管理

5.4 非均衡系统理论与教育管理

6 高等学校的组织环境与文化 4 学时

6.1 组织文化概述

6.2 高等学校的组织文化特征

6.3 我国高等学校的组织文化

6.4 案例分析

7 高等教育体系中的组织领导 4 学时

7.1 领导与领导理论

7.2 领导理论在高等学校管理中的应用

7.3 现代大学校长的特征

7.4 课堂讨论 大学校长遴选探究

8 高等教育体系中的组织控制 4 学时

8.1 控制的含义

8.2 教育质量的控制

8.3 教育效率的控制

8.4 课堂讨论 大学评估与排行

9 国际高等教育管理改革 4 学时

9.1 国外大学管理的基本类型

9.2 管理改革的现实和理论背景

9.3 国外大学管理的改革实践

9.4 案例案例分析

七、成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 20%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 马永霞 著，冲突与整合：高等教育主体利益分析，北京：高等教育出版社：2006。

2. 王孙禺 主编，高等教育组织与管理，北京：高等教育出版社，2008。

3. 阎凤桥 著，大学组织与治理，北京：同心出版社：2006。

4. (美) 罗伯特•G•欧文斯著. 窦卫霖, 温建平译.教育组织行为学:适应型领导与学校改革[M].(Organizational behavior in education adaptive leadership and school reform)，北京：中国人民大学出版社,2007。

5. 近期人大复印资料的相关文献及重要的英文资料

九、大纲撰写人：马永霞

院校发展与管理

一、课程编码：31-040100-B01-26

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：教育学

三、先修课程：无

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1．了解高等教育和院校发展与改革中的趋势；

2．研究和探索国内外研究型大学发展中的管理重大问题；

3．掌握相关政策研究、理论研究、案例研究的基本方法。

五、教学方式：

教师课堂讲授为主，兼顾学生专题研讨。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 教育领导力与院校发展 4 学时

1.1 西方经典领导力理论和中国传统领导智慧

1.2 组织学习与高校领导体制建设

2 高校创新管理的理论与实务 4 学时

2.1 高校教育创新

2.2 高校科技创新

2.3 研究型大学科技创新与教育创新的关系

3 高校科技管理和大学科技园建设 4 学时

3.1 研究型大学科技体制改革

3.2 高校知识资本运行机制

3.3 高校科技园创新系统建设

4 院校办学经费筹措与大学基金会的发展 4 学时

4.1 高等教育财政体制改革与大学基金会发展的新趋势

4.2 大学基金会发展的新趋势

4.3 中美大学基金会发展比较

5 院校发展中的若干重大问题——专题研讨 10 学时

5.1 院校科技创新体系和科技资源配置

5.2 院校推进产学研紧密合作和协同创新

5.3 院校科研组织模式变革

5.4 院校知识产权管理与创新绩效

6 院校发展和管理中的案例研究——专题研讨 10 学时

6.1 国外典型高水平大学案例

6.2 国内典型高水平研究型大学案例

6.3 国内某国防高校案例

七、成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 30%，期末笔试成绩占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. [美]伯恩鲍姆，别敦荣主译，大学运行模式，北京：中国海洋大学出版社，2003 年

必读参考资料：

2. 郭大成，高校促进产学研用结合理论与实践，北京：北京理工大学出版社，2012 年
3. [美]斯格特，黄洋等译，组织理论，北京：华夏出版社，2002 年
4. 苏保忠著，领导科学与艺术，北京：清华大学出版社 2009 年版。
5. 迈克尔·富兰著，学校领导的道德使命，北京：教育科学出版社 2005 年版。

九、大纲撰写人：郭大成

软科学方法论研究专题

一、课程编码：31-040100-B02-26

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：教育学，管理学，经济学及相关社会科学

三、先修课程：无

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解软科学研究方法、技术和工具、以及软科学方法论发展趋势；
2. 运用所学知识解决当前教育学领域里的重大问题；

3．掌握软科学方法论和教育基础理论之间的关系

五、教学方式：

课堂讲授为主，材料自学、课堂讨论和专题调研结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　4 学时

1.1 软科学方法论的历史发展

1.2 软科学方法论与教育管理

1.3 软科学方法论与教育政策

1.4 教育管理与政策决策面临的现实问题

2　软科学方法论的基本观念与原则　4 学时

2.1 软科学方法论的基本观念

2.2 软科学方法论的基本原则

2.3 软科学方法论在教育管理和政策中的应用

3　软科学代表性方法论　8 学时

3.1 霍尔型方法论

3.2 兰德型方法论

3.3 切克兰德型方法论

3.4 旋进原则方法论

3.5 对象工程方法论

4　软科学操作型方法论　4 学时

4.1 导论

4.2 系统思路

4.3 系统设计

4.4 项目管理

5　软科学常用方法与技术　16 学时

5.1 战略与决策方法

5.2 政策实验法

5.3 计量经济学模型法

5.4 多准则效用评估法

5.5 系统动力学法

5.6 投入产出法

5.7 目标规划与系统评价法

5.8 软科学常用方法与教育创新

七、成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 20%，专题实践与讨论占 30%，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 何海燕. 现代管理理论与方法 北京：理工大学出版社　2008

2.【美】卡尔.帕顿等.　政策规划与分析的初步方法　北京:华夏出版社 2007
3. 张景焕. 教育科学方法论 山东：山东大学出版社 2011
4. 顾基发等. 综合集成方法体系与系统学研究　北京：科学出版社 2007
5. 李亚. 利益博弈政策实验方法:理论与应用　北京:北京大学出版社 2011
6. 近期人大复印资料的相关文献及重要的英文资料

九、大纲撰写人：何海燕

现代学习理论

一、课程编码：31-040100-B04-26

课内学时：　36　　学分：　2　

二、课程简介

学习科学是一门研究人类学习的本质特征、发生机制及改善途径的科学，现代学习理论融入了心理学、认知科学、脑科学、教育科学、计算机科学、人工智能及生物医学工程等多学科的研究成果，其目的是创设学习环境，革新学习实践，促进人们高校学习。

三、适用专业

教育学，心理学

四、教学目的

（1）了解现代学习科学的前沿动态和发展趋势；

（2）掌握现代学习科学的基本理论；

（3）了解现代学习科学的研究范式、方法和技术。

五、教学内容

1　学习的概念和基础　4 学时

1.1 学习的界定

1.2 学习的基础

2　学习的过程与维度　4 学时

2.1 学习的过程

2.2 学习的维度

3　脑与心理　4 学时

3.1 心理活动的脑区定位

3.2 心理活动的速度

3.3 人脑功能成像

4　学习障碍　4 学时

4.1 学习防御

4.2 学习阻抗

5　心理、脑和教育　4 学时

5.1 心理和教育

5.2 心理和脑

5.3 心理、脑与教育的结合

6 儿童早期的脑、发展和学习 4 学时

6.1 儿脑发育童早期脑发育特点

6.2 早期学习

6.3 神经科学研究与早期教育

7 青少年的脑与发展与学习

7.1 青少年脑发育特点

7.2 青少年学习与脑的可塑性

8 成年期脑发展与学习 4 学时

8.1 成人认知和学习的特点

8.2 老化和脑功能

8.3 学习和训练

9 学习科学的研究方式和技术 4 学时

9.1 行为研究方式和技术

9.2 认知科学研究方式和技术

9.3 认知神经科学的研究方式和技术

六、成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 罗跃嘉主编.认知神经科学.北京大学出版社，2006 年版。

2. Bernard J.Baars.认知、脑与意识：认知神经科学道理.科学出版社，2008 年版。

3. [美]M.P.德里斯科尔，王小明译.学习心理学：面向教学的取向.华东师范大学出版社，2008 年版。

4. M. Suzanne Donovan, John D. Bransford, and James W. Pellegrino, editors Committee on Learning Research and Educational Practice .National Academy Press,1999.

5. Barbara Rich, Ed.D., Editor,Johanna Goldberg, Associate Editor.NewYor:Dana Press, 2009.

6. Byrnes, J.P.Minds, Brains and Learning: Understanding the Psychological and Educational Relevance of Neuroscientific Research, The Guilford Press, New York.2001.

八、大纲撰写人：张建卫

3. 数学（0701）

近代数学基础 I

一、课程编码：31-000003-A02-17

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：工科各专业博士生

三、先修课程：工科数学分析；线性代数

四、教学目的：

随着科学技术的飞速发展，现代数学方法逐步成为科学技术研究中不可或缺的论工具。与此同时，数学科学本身也发生巨大的变化，学科分支日益繁杂。然而，宏观地讲，近代数学仍以代数、几何与分析为三大基础，作为工科的博士研究生，系统掌握现代数学的基础知识，无论是作为工具性目的的需要还是逻辑思维方式的训练，都是必须的。

本课程立足于我国工科博士生的数学基础实际，简要介绍群、环、域（代数学领域），度量空间、拓扑空间基本概念（几何学领域），线性算子与线性泛函、非线性分析（分析学领域）等基础知识。通过上述学习，可以提升抽象思维能力和逻辑推理能力。

五、教学方式：课堂讲授为主，材料自学与课堂讨论，穿插应用实例分析。

六、教学内容及学时分配

共计 54 课时，其中理论教学部分 52 学时，机动时间 2 课时

第一章　预备知识　6 课时

1. 集合及其运算
2. 映射
3. 集合的对等，势，可数集合的例子
4. 集合的确界，确界公理
5. 实数的列紧性
6. 实数的完备性
7. 有限覆盖定理
8. 连续函数空间的基本性质，一致连续与一致收敛性

第二章　代数基本概念　5 课时

1. 内代数运算与外代数运算
2. 群与半群，子群
3. 群的例子，交换群
4. 群的基本性质，群的同构
5. 环的概念与基本性质
6. 域的概念与基本性质
7. 子环，子域

第三章　Lebesgue 测度与积分　7 课时

1. Lebesgue 外测度，Lebesgue 内测度
2. Lebesgue 函数
3. 零测度集合
4. Lebesgue 可测函数的概念
5. Lebesgue 可测函数的基本性质
6. Lebesgue 积分的定义
7. Lebesgue 积分的性质
8. 无界函数的 Lebesgue 积分

第四章　距离空间　10 课时

1. 距离空间的概念和例子
2. 极限，连续映射，保距映射
3. 赋范线性空间，依范数收敛
4. 内点，聚点，开集，闭集，点集间的距离
5. 开映射
6. 稠密集，可分性
7. Cauchy 列，Banach 空间
8. Holder 不等式，Minkowski 不等式
9. L^p 空间的概念与基本性质
10. 不动点定理
11. 不动点定理的应用

第五章　点集拓扑初步　4 课时

1. 拓扑空间的概念与基本例子
2. 邻域，闭集
3. 连续映射，拓扑同胚

第六章　Hilbert 空间　5 课时

1. 内积空间
2. Hilbert 空间
3. 正交与正交集合，正交化
4. Bessel 不等式，Parseval 等式
5. 正交规范基的概念与例子
6. 投影定理及其应用

第七章　线性算子与线性泛函　10 课时

1. 线性算子与有界线性算子
2. 有界线性算子空间
3. 共轭空间
4. 弱收敛与弱*收敛
5. Riesz 定理

6. 闭图像定理
7. 共鸣定理
8. 特征值问题
9. 算子的谱
10. 自伴紧算子的谱

第八章　非线性分析基本概念　　5 课时

1. Frechet 导子，Gateaux 微分
2. Freceht 导数的连锁法则
3. 泛函的局部极小问题
4. 变分原理

七、考核与成绩评定

考核：采用统一命题，微机试题库辅助，统一阅卷，集体复查,严把质量关。

成绩评定：考试占 80%，平时作业、小测验及日常考核质疑等占 20%，按百分制给出最终成绩。

八、参考书及学生必读参考资料

[1] 杨万利等. 现代数学基础教程[M]. 北京: 国防工业出版社, 2004.

[2] 杜珣. 现代数学吗引论[M]. 北京: 北京大学出版社, 1996.

九、大纲撰写人：蒋立宁

近代数学基础 II

一、课程编码：31-000003-A03-17

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：工科各专业博士生

三、先修课程：工科数学分析；线性代数；近代数学基础（上）

四、教学目的：

随着现代科学技术提高，传统的高等数学课程（微积分、线性代数、解析几何等等）已经不能满足创新工作的需求，近代数学的方法和思想逐步成为科学技术研究中不可或缺的工具。作为工科的博士研究生，系统掌握现代数学的基础知识和思想，无论是作为工具性目的的需要还是逻辑思维方式的训练，都是必须的。

本课程立足于我校工科博士生的数学基础实际，在近代数学基础（I）的基础上，简要介绍群、环、域、模等近世代数概念和理论， 曲线、曲面等微分几何概念和理论，以及微分流形的初等概念和理论。通过上述学习，可以提升抽象思维能力和逻辑推理能力，借助于近、现代数学的思想和方法，从高层次理解工作和学习中遇到的实际问题。

五、教学方式：课堂讲授为主，材料自学与课堂讨论，穿插应用实例分析。

六、教学内容及学时分配

共计 54 课时，其中理论教学部分 52 学时，机动时间 2 课时

第一章　近世代数　　18 课时

1. 集合及其运算

2. 群、环、域的定义、结构和性质
3. 群在集合上的作用
4. 李群的概念
5. 环及代数的模（表示）
6. 有限域

第二章　微分几何　18 课时

1. 曲线论
2. 曲面的第一基本形式
3. 曲面的第二基本形式
4. 曲面论基本定理
5. 测地曲率、测地线

第三章　微分流形初步　16 课时

1. 微分流形的基本概念
2. 切空间、余切空间
3. 子流形
4. 向量场
5. 外代数
6. 张量、张量场
7. 微分形式、外微分
8. 积分、Stokes 定理

七、考核与成绩评定

成绩评定由三部分组成：课程报告 50%；作业 20% ；期末考试 30% 。按百分制给出最终成绩。

八、参考书及学生必读参考资料

[1] 石生明. 近世代数初步[M]. 北京:高等教育出版社，2003.
[2] 陈维桓. 微分几何[M]. 北京:北京大学出版社，2006.
[3] 陈维桓. 微分流形初步[M]. 北京: 高等教育出版社，2001.

九、大纲撰写人：张伟

非线性扩散方程

一、课程编码：31-070100-B02-17

课内学时：　54　　学分：　3

二、适用专业：应用数学

三、先修课程：偏微分方程，现代偏微分方程理论

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生在联系和对比当中有效地掌握椭圆型方程与抛物型方程这两类方程有关的基本理论和基本方法。

五、教学方式： 课堂讲授与课堂讨论。

六、教学主要内容：

第 1 章　预备知识　4 学时

1.1 常用不等式和某些基本技术

1.2 Sobolev 空间和 Holder 空间

1.3 t 向异性 Sobolev 空间和 Holder 空间

1.4 $H^1(\Omega)$ 中函数的迹

第 2 章　线性椭圆型方程的 L^2 理论　6 学时

2.1 解 Poisson 方程的变分方法

2.2 Poisson 方程弱解的正则

2.3 一般线性椭圆方程的 L^2 理论

第 3 章　线性抛物型方程的 L^2 理论　6 学时

3.1 能量方法

3.2 Rothe 方法

3.3 Galerkin 方法

3.4 一般线性抛物方程的 L2 理论

第 4 章　De Giorgi 迭代和 Moser 迭代技术　4 学时

4.1 Poisson 方程弱解的整体有界性估计

4.2 热方程弱解的整体有界性估计

4.3 Poisson 方程弱解的局部有界性估计

4.4 非齐次热方程弱解的局部有界性估计

第 5 章　Harnack 不等式　4 学时

5.1 Laplace 方程解的 Harnack 不等式

5.2 齐次热方程解的 Harnack 不等式

第 6 章　线性椭圆型方程解的 Schauder 估计　6 学时

6.1 Campanato 空间

6.2 半空间上的 Poisson 方程解的 Schauder 估计

6.3 一般线性椭圆型方程解的 Schauder 估计

第 7 章　线性抛物型方程解的 Schauder 估计　6 学时

7.1 t 向异性 Campanato 空间

7.2 线性抛物型方程解的 Schauder 估计

第 8 章　线性方程古典解的存在性理论　8 学时

8.1 极值原理和比较原理

8.2 线性椭圆型方程古典解的存在惟一性

8.3 线性抛物型方程古典解的存在惟一性

第 9 章　线性方程解的 Lp 估计和强解的存在性理论　6 学时

9.1 线性椭圆型方程解的 Lp 估计与强解的存在惟一性

9.2 线性抛物型方程解的 Lp 估计与强解的存在惟一性

第 10 章 不动点方法 4 学时

10.1 解拟线性方程的不动点框架

10.2 最大模估计

10.3 Holder 内估计

10.4 Poisson 方程解的近边 Holder 估计与梯度估计

10.5 近边 Holder 估计与梯度估计

10.6 梯度的全局估计

10.7 一个线性方程解的 Holder 估汁

10.8 梯度的 Holder 估计

10.9 更一般的拟线性方程的可解性

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 30%，期末笔试成绩占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 伍卓群等，椭圆与抛物型方程引论，科学出版社，2003 年.

必读参考资料：

1. Gilbarg D, Trudinger N.S., Elliptic partial differential equations of second order, Springer-Verlag, New Youk: Heidelberg, 1977.

2. 陈亚浙：《二阶抛物型偏微分方程》，北京大学出版社，2003 年版.

九、大纲撰写人：王一夫

4. 化学（0703）

高等化学 I、II

一、课程编码：31-070300-A01-17+31-070300-A02-17

课内学时：36+54　学分：2+3

二、适用专业：化学，化工环境，生物工程，材料

三、先修课程：无机化学，有机化学，分析化学，物理化学，结构化学等

四、教学目的：

通过本课程学习，使学生较全面了解和掌握：化学及相关学科前沿领域的基本科学问题、涉及的基础理论和方法及研究进展。主要涉及无机合成与先进材料，纳米材料的分子设计与结构调控，有机功能分子的设计、合成与性能，光谱色谱分析与化学生物传感，理论化学与计算化学，化学微观过程及生物功能分子的理论设计，电化学与绿色催化化学等学科领域。这些学科领域不仅涵盖了现代化学的各主要领域，而且也包括了21世纪面向生物、材料、能源、信息、资源、环境和人类健康等领域中的国家重大需求而产生的最新生长点。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学，学生专题研究学习报告。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　无机合成与先进材料：　12 学时

氧合簇化学、金属有机与超分子化学，利用“结构导向设计合成”策略，创制绿色催化、二阶非线性光学、铁电及磁学等先进功能材料。

2　纳米材料的分子设计与结构控制：　12 学时

从分子设计和结构调控入手，聚焦隐身、含能、催化等功能纳米材料，研究纳微结构调控方法及性能，解决在应用中的关键科学问题。

3　有机与生物功能分子的设计、合成与性能：　12 学时

用理论和实验的方法研究具有光、电、磁及催化等特定功能有机分子、尤其是金属有机分子的合成方法、机理和设计原理；研究核酸、蛋白质等生物大分子的功能、作用机理及相关生物分子和药物分子设计；新型色谱固定相、荧光探针化合物、电分析材料等的设计、合成及其（色谱、光谱、电分析等）性能的研究。

4　光谱色谱分析与化学生物传感：　12 学时

利用光谱色谱新理论技术方法，针对特定化学和生物分子的分离、超灵敏检测所涉及的科学问题，开展分子识别、分离、组装等过程的研究。包括：（1）界面过程及其原位分子光谱学分析；（2）色谱分析；（3）分子识别及化学与生物传感。

5　化学微观过程及生物功能分子的理论设计：　12 学时

综合运用现代理论化学计算方法，理论与实验相结合，研究系列特殊功能分子的结构、性能及动力学过程。如酶的三维结构与催化反应机理，固体表面界面的吸附及表面化学反应微观过程，功能高分子材料的理论模拟与设计，生命分子的光化学过程，气溶胶的形成机理，具有特殊功能小分子的稳定性与微观动力学过程等。为设计具有特殊功能的分子和材

料提供理论依据。

6 电化学与绿色催化化学： 12 学时

电化学新研究方法的建立、分子聚集体的分子间弱相互作用等方面的超分子电化学研究；绿色催化化学研究催化新材料，揭示催化活性中心结构和反应机理，提高目的产物生成选择性，开发绿色环保催化反应过程。

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。按百分制记录成绩，其中课堂参与占 10%，研讨报告占 40%，期末笔试占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 10000 个科学难题（化学卷）， 化学编委会，科学出版社，2009

2. Research papers in Science, Nature, JACs, Angew. Chem. Int. Eng.，and other related academic journals.

九、大纲撰写人：张小玲

十、任课教师：胡长文，李泽生，杨国昱，张韫宏，齐美玲，曹敏花，徐文国，曲良体等

高等无机化学

一、课程编码：31-070300-B01-17

课内学时： 54 学分： 3

二、适用专业：无机化学，分析化学，有机化学，材料化学，生物化学等化学类专业

三、先修课程：无机化学，物理化学，固体化学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、掌握硼烷中的多中心少电子键的本质、硼烷的结构类型以及硼元素化学；

2、掌握主族元素氮，磷，硅等在功能配体方面的应用；

3、掌握稀土元素化学以及其在光、电和磁性功能材料方面的应用；

4、了解过渡金属的配位催化；

5、掌握超分子化学基本概念，新型超分子化合物；

6、了解超分子材料与分子器件。

五、教学方式：

课堂教学采用中英双语讲授，课堂讨论与小论文。

六、教学主要内容：

1 硼元素化学 6 学时

1.1 硼元素概论

1.2 硼的含氧化合物

1.3 硼烷中的化学键和硼烷的结构类型

1.4 硼的卤素化合物

2 氮元素化学 6 学时

2.1 氮元素概论

2.2 含氮大环化合物的制备、性质与应用

2.3 含氮化合物与氮单质作为功能配体

2.4 Schiff 碱配体的制备、性质与应用

3 磷元素化学 6 学时

3.1 磷元素化学

3.2 生命体系中的磷元素

3.3 有机膦化合物

3.4 磷族其他元素的化学

4 稀土元素化学 6 学时

4.1 稀土元素概论

4.2 稀土元素的光学性质

4.3 稀土元素的磁学性质

4.4 稀土元素在超导材料中的应用

5 过渡金属的配位催化 6 学时

5.1 配位催化的基本步骤

5.2 C-H 键的活化

5.3 氧化加成反应

5.4 消去反应

5.5 插入反应

6 Supramolecular Chemistry - Molecular and Chiral Recognition. Self-Organization, Self-Assembly and Preorganization. 6 学时

6.1. Molecular and Chiral Recognition.

6.2. Self-Assembly and Self-Organization.

6.3. The Role of Preorganization in the Synthesis of Topological Molecules.

6.4. One-Pot Reactions. Covalent Self-Assembly Based on Preorganization.

7 Mesoscopic Structures as an Intermediate Stage Between Molecules and Biological Cell. 6 学时

7.1. Introduction.

7.2. Medium Sized Molecular Aggregates.

7.3. The concept of Soft Materials

7.4. Molecular Engineering

8 Nanotechnology and Other Industrial Applications of Supramolecular Systems. 8 学时

8.1. Introduction.

8.2. Between Chemistry and Solid State Physics - Crystal Engineering.

8.3. Nanotechnology and Other Industrial Applications of Supramolecular Systems.

8.4. Supramolecular Catalysis.

9 高等无机化学前沿. 4 学时

9.1. Introduction.

9.2. Making Use of the Preorganization Phenomenon: Topological Molecules.

9.3. Multiple Hydrogen-bonded Systems.

9.4. Organic Zeolite.

9.5. Metal directed Self-assembly of Complex Supramolecular Architecture.

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时课堂讨论成绩占 10%，文献阅读报告占 30%，期末笔试成绩占 60%。

八、教材与参考书：

教材：自编双语教材。

参考书：

1. F. Albert Cotton 主编, Advanced Inorganic Chemistry (Sixth Edition), Wiley Interscience Publication, 1999

   陈慧兰主编. 高等无机化学. 高等教育出版社，2005 年

2. 麦松威，周公度，李伟基. 高等无机结构化学. 北京大学出版社，香港中文大学出版社，2001 年。

九、大纲撰写人：李晖

高等有机化学

一、课程编码：31-070300-B02-17

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：有机化学、高分子化学、无机化学、物理化学、分析化学等化学类专业。

三、先修课程：基础有机化学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解高等有机化学的基本概念、基本理论和基元反应、前沿问题、未来展望；

2.了解有机合成反应的类型、设计和表征；

3.了解金属有机化学的基本概念、基本理论和基元反应、前沿问题、未来展望；

4.掌握可控自由基聚合的基本概念、基本理论和基元反应、前沿问题、未来展望；

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一部分：高等有机化学原理

第一章 活性中间体

有机中间体的类型、结构、形成、稳定性

第二章　亲核取代反应

SN1 与 SN2 反应的机理，SN1 与 SN2 反应的立体化学，邻基参与反应，影响亲核取代反应的因素

第三章　亲电取代反应

亲电取代的机理、亲电取代中的定位效应及在有机化学反应与合成中的作用

第四章　消去反应

消去反应的机理与消去反应的立体化学；E1、E2、E1CB 消去产物的选择性；E1、E2、E1CB 消去的影响因素与消去中的重排产物；消去反应在合成中的应用； α -消去反应。

第五章　亲电加成反应

亲电加成的机理与亲电加成的立体化学；亲电加成在合成中的应用

第六章　亲核加成反应

亲核加成机理与亲核加成的立体化学

第七章　氧化还原

选择性的氧化、碳碳双键被氧化的立体化学；选择性还原反应、金属还原，常见有机化学中的典型的氧化还原反应

第八章　分子重排反应

亲电重排及亲核重排反应的机理，重排反应的立体化学；重排反应在有机化学中的应用

第九章　周环反应

分子轨道对称守衡规则的解释、电环化反应、环加成反应、3，3 迁移；

第二部分：有机合成设计及谱图解析

第一章、有机反应机理和切断法

1.1 有机反应机理

1.2. 切断法介绍

第二章、芳香族化合物的切断

第三章、碳杂切断

第四章、一基团 C－C 切断

第五章、羰基缩合反应的控制

第六章、二官能团化合物的切断

第七章、环状化合物的切断

第八章、官能团的保护

第九章、合成战略

第十章、复杂有机化合物的谱图解析

第三部分：金属有机化学原理

第一章　金属有机化学

1.1 概述

1.2 掌握金属有机化学的基本概念

1.3 了解获得诺贝尔化学奖的金属有机化学经典研究

1.4 了解金属有机化学前沿问题和未来展望

第二章 金属有机化学的基本理论

2.1 晶体场理论

2.2 分子轨道理论

2.3 18 电子规则

第三章 基元反应

配体的配位和解离反应

3.2 氧化加成和还原消除反应

3.3 插入反应和消除(反插入)反应

3.4 和金属结合的配体的反应

第四章 主族金属有机化学

4.1 主族金属有机化合物的基础知识、合成和性质

4.2 有机锂试剂具体合成、物理和化学性质和应用

4.3 有机硅试剂具体合成、物理和化学性质和应用

4.4 有机镁试剂具体合成、物理和化学性质和应用

4.5 有机铝试剂具体合成、物理和化学性质和应用

4.6 有机锡试剂具体合成、物理和化学性质和应用

第五章 过渡金属有机化合物

5.1 σ-烃基过渡金属有机络合物的具体合成、物理和化学性质及应用

5.2 过渡金属碳基化合物的具体合成、物理和化学性质及应用

5.3 过渡金属烯烃配合物的具体合成、物理和化学性质及应用

5.4 过渡金属炔烃、杂炔烃配合物的具体合成、物理和化学性质及应用

5.5 茂过渡金属化合物的具体合成、物理和化学性质及应用

第四部分：活性可控自由基聚合原理

第一章 活性自由基聚合

1.1 自由基聚合的概念和机理

1.2 通过可逆偶合的失活和单分子活化

1.3 原子转移自由基聚合

1.4 可逆的链转移

1.5 活性自由基共聚合

1.6 末端功能性聚合物

1.7 嵌段、星形、接枝共聚物

1.8 活性自由基聚合的展望

第二章 控制聚合

2.1 控制结构的不规则性

2.2 控制生长

2.3 模板聚合

2.4 拓扑自由基聚合

第三章　可控缩聚

3.1 缩聚的概念及机理

3.2 可控缩聚的原理

3.3 可控缩聚的机理

3.4 可控缩聚的应用

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，课堂讨论占 30%，课程设计占 40%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 李艳梅译，高等有机化学，Jerry March，Advanced Organic Chemistry, 化学工业出版社
2. [英]Stuart Warren [英]Paul Wyatt 著《有机合成——切断法》（第二版）药明康德新药开发有限公司译（2010 年 7 月）
3. [英]斯图尔特.沃伦著《有机合成设计》　丁新腾　林子森译（1981 年）
4. 宁永成. 有机化合物结构鉴定与有机波谱学[M]. 北京：科学出版社，2000.
5. [日]山本明夫，《有机金属化学----基础与应用》, 科学出版社, 1997
6. 钱延龙，陈新滋，《金属有机化学与催化》，化学工业出版社：1997
7. 赵玉芬, 赵国辉，《元素有机化学》, 清华大学出版社，1998
8. 钱长涛，杜灿屏，《稀土金属有机化学》，化学工业出版社，2004
9. 何仁，《配位催化与金属有机化学》，化学工业出版社, 2002
10. 何仁, 陶晓春, 张兆国，《金属有机化学》, 华东理工大学出版社
11. Graeme Moad, David H. Solomon 著. The Chemistry of Radical Polymeriztion. 北京: 科学出版社, 2007

九、大纲撰写人：李晓芳、黄学斌、郭燕文、叶彦春、支俊格

十、任课教师：李晓芳、黄学斌、郭燕文、叶彦春、支俊格

高等分析化学

一、课程编码：31-070300-B03-17

课内学时：　54　　学分：　3

二、适用专业：化学，应用化学，化工，环境，生物工程，材料化学，药学等专业

三、先修课程：分析化学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生了解和掌握：

1.光谱分析、电分析、色谱分析基础和最新进展；

2.现代显微成像技术方法；

3.生物分析及技术前沿；

4.分析化学前沿；

并通过专题研究学习实践（Problem based learning，PBL）培养学生：

1.获取知识信息的能力；

2.批评综述能力；

3.批判创新性思维能力；

4.陈述表达能力；

5.交流能力；

6.组织能力

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 概述 2 学时

1.1 光谱分析简介

1.2 光谱学导论

2 光谱学仪器 2 学时

2.1 光源

2.2 分光系统

2.3 检测显示系统

3 原子光谱 2 学时

3.1 原子吸收光谱（AAS）

3.2 原子发射光谱（AES）

3.3 X 射线荧光光谱（XFS）

3.4 穆斯堡谱

4 分子发光分析 8 学时

4.1 基本原理

4.2 荧光分析方法

4.3 荧光发光分子

4.4 荧光寿命测定

4.5 能量转移及猝灭

4.6 荧光各向异性

4.7 蛋白质荧光

4.8 荧光传感

4.9 多光子激发

5 现代显微成像技术方法及生物分析技术前沿 4学时

5.1 扫描探针显微技术
5.2 单分子技术
5.3 分子工程
5.4 生物分析
5.5 纳米光子学

6 专题研究学习实践及研究报告撰写与陈述 课余时间

7 色谱分析简介 1 学时
7.1 色谱分析简史
7.2 色谱分析过程
7.3 色谱法的分类和发展趋势

8 色谱基本概念和理论 3 学时
8.1 基本术语
8.2 基本理论
8.3 分离度和色谱分离基本方程式
8.4 色谱分离影响因素

9 色谱定性定量分析方法 2 学时
9.1 色谱定性分析方法
9.2 色谱定量分析方法
9.3 色谱系统适用性评价
9.4 分析方法的确证

10 新型色谱固定相和色谱柱制备新方法 6 学时
10.1 色谱固定相种类及特性
10.2 色谱固定相的表征方法
10.3 新型色谱固定相及性能评价
10.4 色谱柱制备新方法

11 气相色谱分析样品制备新方法 4 学时
11.1 样品制备新方法及原理
11.2 样品制备新方法的评价
11.3 样品制备的影响因素

12 专题研究报告 2 学时

13 电极反应动力学与机理 4 学时
13.1 电极上电子转移反应机理
13.2 电化学反应的理论
13.3 电流-过电势方程

14 电化学热力学 2 学时

15 电极/电解质溶液界面区域 2 学时
15.1 电极/电解质双电层热力学

15.2 双电层模型

15.3 特性吸附

16 电分析化学研究方法 4 学时

16.1 常规电化学方法与技术

16.1.1 控制电势技术

16.1.2 控制电流技术

16.2 电分析化学新技术 6 学时

16.2.1 超微电极或微电极）

16.2.2 液/液界面电分析化学

16.2.3 扫描探针显微术

16.2.4 光谱或波谱技术

16.2.5 纳米电化学

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 10%，专题研究学习实践占 40%，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. Joseph R. Lakowicz, Principles of Fluorescence Spectroscopy, 3rd Edition, Spinger: New York, 2006
2. 许金钩 王尊本等著，荧光分析法（第三版），科学出版社：2006
3. Kenneth A.Rubinson,Judith F. Rubinson，现代仪器分析（影印版），科学出版社：2003
4. Research papers in Science, Nature, JACs, Anal. chem., J. of Fluorescence, and other related academic journals.
5. J. R. Lakowicz ed. Topics in Fluorescence Spectroscopy, Volume 1: techniques, Plenum Press
6. 朱若华等编，室温磷光分析法原理与应用，科学出版社：2006
7. 吴世康编著，超分子光化学导论，科学出版社：2005
8. J.W.Steed,J.L.Atwood 著，赵耀鹏等译，超分子化学，化学工业出版社：2006
9. 张华山等编，分子探针与检测试剂，科学出版社：2002
10. 汪尔康主编，生命分析化学，科学出版社：2006
11. Lakoweicz, JR., Principles of Fluorescence Spectroscopy, 2th,Plenum publishers, NY, 1999
12. 傅若农编著，色谱分析概论(第二版)，化学工业出版社：2006
13. 刘虎威编著，气相色谱方法及应用(第二版),化学工业出版社：2006
14. 许国旺等编著，现代实用气相色谱法,化学工业出版社：2004
15. 齐美玲编著，气相色谱分析及应用，科学出版社：2012
16. James M Miller, Chromatography--Concepts and Contrasts [M], John Wiley & Sons,

Inc., 2005
17.邵元华等译，电化学方法－原理和应用，化学工业出版社：2005
18.吴守国、袁倬斌编，电分析化学原理，中国科学技术大学出版社：1993

九、大纲撰写人：张小玲，张慧敏，齐美玲

量子化学基础

一、课程编码：31-070300-B04-17

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：物理化学专业

三、先修课程：物质结构，数学物理方法等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生掌握量子化学基础理论知识，增强理论计算结果分析能力。

五、教学方式：

课堂讲授，课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 量子力学简介

1.1 Schrödinger Equation

1.2 算子理论及 Dirac 符号

1.3 厄米算子本征态的完备性

2 Born-Oppenheimer 近似

2.1 分子体系的 Hamiltonian 及原子单位表述

2.2 电子运动与核运动分离

2.3 基态位能面及其性质

2.3.1 鞍点定义和振动频率分析

2.3.2 IRC 方程及在基态化学反应中的应用

3 变分原理

3.1 基态变分原理

3.2 激发态变分原理

3.3 变分原理应用举例

4 两个定理

4.1 Hellmann-Feymann 定理

4.2 维里定理

5 多电子体系波函数构造

5.1 多电子波函数向 slater 行列式展开

5.2 自旋波函数构造

5.3 波函数构造举例

6 密度矩阵简介

6.1 密度矩阵的定义及其性质

6.2 纯态和混合态密度矩阵

6.3 约化密度矩阵

6.4 布局数分析

7 分子轨道理论

7.1 闭壳层 Hatree-Fock 方程

7.2 Koopmans 定理

7.3 后从头算常用方法简介

8 密度泛函理论简介

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

自编备课讲义。

必读参考资料：

1.唐敖庆，杨忠志，李前树：《量子化学》，科学出版社

2.徐光宪等编：《量子化学-基本原理和从头计算法》（上册、中册），科学出版社

八、大纲撰写人：李泽生

九、任课教师：李泽生

分子光谱学

一、课程编码：31-070300-B05-17

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：化学，化工，材料，物理，生命，环境等专业

三、先修课程：量子化学，物理化学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解分子光谱的理论基础；

2.了解分子振动与光的相互作用；

3.了解红外光谱、拉曼光谱的振动活性与分子对称性的关系；

4.了解光谱技术及其新进展。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，前沿文献分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1. 绪论

2. 分子的总体能级结构

3. 光与分子的相互作用

4. 分子光谱的含时微扰理论

5. 分子光谱测量

6. 分子的纯转动吸收光谱
7. 双原子分子的振动光谱
8. 分子的对称性与群论
9. 多原子分子的振动光谱
10. 分子拉曼散射光谱
11. 光镊技术和受激拉曼光谱学

七、考核与成绩评定

课堂考试和作业

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 吴国祯编,分子振动光谱学(原理与研究) ,清华大学出版社,2001 年 11 月
2. 中本一雄著；黄德如，汪仁庆译，无机和配位化合物的红外和拉曼光谱：第四版，化学工业出版社 / 1991.2
3. J. Michael Hollas.《Modern Spectroscopy》 （Third or Fourth Edition）
4. Jeanne L. Mchale.《Molecular Spectroscopy》(中科院研究生教学丛书，科学出版社，2003)
5. J. F. Cornwell.《Group Theory in Physics an Introduction》 （世界图书出版社，2006）
6. Daniel C. Harris，Michael D. Bertolucci. 《Symmetry and Spectroscopy》（Oxford University Press, 1978）
7. F. Albert Cotton. 《Chemical Applicatioins of Group Theory》（Second Edition，1971）

九、大纲撰写人：张镭宏，庞树峰

十、任课教师：张镭宏

催化化学

一、课程编码：31-070300-B06-17

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：化学专业、化学工程专业、材料化学

三、先修课程：物理化学、有机化学、高分子化学

四、教学目的：

催化化学是关于催化剂的组成、结构及其催化作用机理的科学。90%以上的化工过程都使用催化剂。因此，催化化学已成为化学、化工等专业的一门重要基础课程。催化化学具有多学科交叉的特点，涉及无机化学、有机化学、高分子化学、物理化学、化学工程等学科。本课程将介绍各类催化剂在化工、环保和能源等领域的应用。通过本课程的学习，可以使学生全面系统地掌握催化化学的基础知识、了解各种实用催化剂的工业应用，为将来从事催化剂研究开发打下基础。

五、教学方式：

课堂讲授、材料自学和课堂讨论

六、教学内容：

第一章　总论

1.1 催化剂的概念及其分类

1.2 工业催化的发展简史

1.3 催化技术的进步

1.4 固体催化剂的一般制备方法

第二章　固体表面吸附与非均相催化反应动力学

2.1 固体催化剂的吸附作用

2.2 非均相催化反应动力学特点

2.3 表面过程的动力学方程

2.4 扩散对多相催化过程的影响

第三章　金属催化剂及其催化作用

3.1 金属结构与催化性能的关系

3.2 金属催化剂催化性能的调变

3.3 催化加氢机理

3.4 合成氨催化剂

3.5 乙烯环氧化制环氧乙烷

3.6 铂重整催化过程与双功能催化剂

第四章　过渡金属氧化物催化剂及其催化作用

4.1 过渡金属氧化物催化剂的表面化学

4.2 金属氧化物的半导体性质与催化性能

4.3 金属氧化物的酸碱性

4.4 氧化反应分类

4.5 SO_2 氧化制 SO_3

4.6 萘氧化制邻苯二甲酸酐

4.7 丙烯氧化制丙烯醛、丙烯氨氧化制丙烯腈

第五章　固体酸催化剂及其催化作用

5.1 酸碱定义及固体酸性质的测定

5.2 固体酸的种类、结构和性质

5.3 超强酸

5.4 酸性质与催化活性的关系

5.5 固体酸催化剂的应用

5.6 固体酸催化剂的失活与再生

第六章　催化技术在环保、能源领域中的应用

6.1 环保催化技术

6.2 燃料电池中的电极催化剂

6.3 催化裂化催化剂

6.4 渣油加氢催化剂

第七章　过渡金属络合物催化的有机合成（I）偶联反应

7.1 Heck 偶联反应

7.2 Kumada 偶联反应

7.3 Suzuki 偶联反应

7.4 Stille 偶联反应

7.5 Negishi 偶联反应

7.6 基于硅试剂的偶联反应

7.7 碳-杂原子键形成的偶联反应

7.8 酮的芳基化偶联反应

第八章　过渡金属络合物催化的有机合成（II）烯烃复分解反应

8.1 过渡金属导向的烯烃复分解反应的基本知识和机理

8.2 金属卡宾化合物的合成、性质和应用

8.3　金属卡拜化合物的合成、性质和应用

第九章　过渡金属络合物催化的有机合成（III）不对称氢化

9.1　过渡金属导向的催化加氢反应

9.2　过渡金属导向的不对称加氢反应

第十章　过渡金属络合物催化的高分子合成（I）导电高分子材料

10.1　材料导电能力的差异与原因

10.2　导电高分子材料的研究进展

10.3　导电高分子材料的导电机理

10.4　高分子材料导电能力的影响因素

10.5　导电高分子材料的应用

第十一章　过渡金属络合物催化的高分子合成（II）烯烃配位聚合反应

11.1 过渡金属导向的烯烃配位聚合反应的基本知识和原理

11.2 Ziegler-Natta 催化剂

11.3 茂金属催化剂

11.4 非茂前过渡金属催化剂

11.5 非茂后过渡金属催化剂

11.6 稀土金属催化剂的合成和应用

七、主要参考书：

[1]黄仲涛，耿建铭. 工业催化 第 2 版 [M].北京：化学工业出版社，2006.

[2]高正中. 实用催化 [M]. 北京：化学工业出版社，1996.

[3]辛勤 主编. 固体催化剂研究方法[M]. 北京：科学出版社，2004.

[4][日]山本明夫，《有机金属化学----基础与应用》，科学出版社，1997

[5]钱延龙，陈新滋，《金属有机化学与催化》，化学工业出版社：1997

八、大纲编写人：高志明、李晓芳、赵天波（拼音顺序）

九、任课教师：高志明、李晓芳、赵天波

先进材料化学

一、课程编码：31-070300-B07-17

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：化学、化工和材料类专业

三、先修课程：化学类基础课如无机化学、有机化学、物理化学、分析化学等

四、教学目的：

本课程涉及材料基本结构及特征、现代无机合成方法及先进功能材料三部分。通过本课程的学习，使研究生：

1．获得材料化学的相关知识，对材料的构成、物质结构、现代材料分析方法和合成方法有一个系统的认识。

2．对近代材料化学、材料研究领域的一些新理论、新方法以及新材料有较深入的了解，并使他们掌握不同材料在化学方面的基础理论。

3、了解当前无机合成发展，了解配位化合物、簇合物、多孔材料、金属有机化合物及其他物态（纳米、膜、非化学计量比化合物、先进陶瓷材料等）的合成化学。

4．掌握材料的微观结构和转变的规律以及它们与材料的各种物理、化学性能之间的关系，并运用这些规律和基础理论改进材料性能、研制新型材料。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插文献调研及综合分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一部分：材料及结构

1　材料化学概论　2 学时

1.1 材料与化学

1.2 材料的分类

1.2.1 金属材料

1.2.2 非金属材料

1.2.3 高分子材料

1.2.4 复合材料

2　材料的结构　4 学时

2.1 元素和化学键

2.2 晶体学

2.3 晶体材料的结构

2.4 晶态和非晶态材料及特性

2.3 晶体学点群和晶体的性质

3　金属材料的结构　4 学时

3.1 金属特性与金属键
3.2 金属单质结构
3.3 合金结构
3.4 金属材料

4 无机非金属材料的结构 4 学时
4.1 离子晶体
4.2 分子间作用力与超分子化学
4.3 无机非金属材料

5 高分子材料的结构 4 学时
5.1 高分子材料的发展、
5.2 高分子的结构特点和性能
5.2 高分子的聚合方法
5.3 塑料、橡胶、纤维及复合材料

第二部分：现代无机合成方法

6 现代无机合成方法简介 2 学时
6.1 无机材料的高温、高压、低温合成
6.2 溶剂热合成
6.3 电解合成、光化学合成、微波与等离子体合成等

7 配位化合物的合成化学 4 学时
7.1 直接法、组分交换法、氧化还原反应法、固相反应法等
7.2 配位聚合物的组装

8 簇合物的合成化学 2 学时
8.1 羰基配体簇合物的合成
8.2 金属原子间形成多重键簇合物的合成
8.3 铁硫类簇合物的合成
8.4 碳簇的合成

9 多孔材料的合成化学 4 学时
9.1 多孔材料及分类
9.2 沸石和微孔晶体的结构特征
9.3 分子筛与 MOF 的合成
9.4 介孔材料
9.5 大孔材料简介

10 金属有机化合物的合成化学 3 学时
10.1 主族金属有机化合物
10.2 过渡金属有机化合物

11 插层与主-客体功能材料的组装 1 学时
11.1 阴离子插层材料的组装
11.2 主客体功能材料组装

12　其他物态的合成化学　2 学时

12.1 纳米粒子与材料的制备化学简介

12.2 无机膜的制备化学简介

12.3 非化学计量比化合物的合成化学简介

12.4 先进陶瓷材料制备化学简介

第三部分：先进功能材料

13　纳米材料　6 学时

13.1　纳米材料简介、基本理论

13.2 纳米材料结构和性质

13.3　纳米材料的制备与修饰

13.4　现代纳米结构分析测试技术

13.5 代表性的纳米材料

13.6　纳米材料的应用

14　功能/智能高分子材料　(6 学时

14.1 光、电、磁、热功能高分子材料

14.2 液晶功能高分子材料

14.3 刺激响应性高分子

14.4 智能药物释放体系

14.5 仿生高分子材料

15　新型功能材料　6 学时

15.1 形状记忆材料

15.2 贮氢材料

15.3 超导材料

15.4 半导体材料

15.5 热电、压电、光电、热释电材料

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：教学讨论过程及报告。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 刘光华，《现代材料化学》，上海科学技术出版社，2000 年 6 月；

2. 石德珂，《材料科学基础》（第二版），机械工业出版社，2003 年 6 月；

3. 唐小珍等，《材料化学导论》，高等教育出版社,1997 年 7 月。

4. 席慧智，邓启刚，刘爱东主编 ，《材料化学导论》，哈尔滨工业大学出版社，1999

5. 张立德主编，《纳米结构与纳米材料》，科学出版社，2002 年 11 月。

6. 张志焜主编，《纳米技术与纳米材料》，国防工业出版社，2000 年 9 月。

7. 王世敏，许祖勋等编著．纳米材料制备技术．北京．化学工业出版社．2002.

8. 徐如人、庞文琴、霍启生主编，《无机合成与制备化学》（上、下册，第二版）2009.

9. 施利毅等编著，《纳米材料》，华东理工大学出版社，2007.

九、大纲撰写人：黄如丹，李晖，曲良体

十、任课教师：黄如丹，李晖，曲良体

有机波谱分析

一、课程编码：31-070300-B08-17

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：分析化学，有机化学，应用化学，化工，环境，生物工程，材料化学

三、先修课程：分析化学，有机化学，仪器分析。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握谱学方法的基本概念；

2、掌握有机物紫外可见光谱、红外光谱（拉曼光谱）、核磁共振谱、质谱、拉曼光谱）和现代分析分离联用技术及图谱综合解析方法等；

3、了解有机化合物波谱解析的研究前沿。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插例题分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 电磁辐射与光谱方法 4 学时

1.1 电磁辐射与光学分析方法

1.2 电磁辐射与波谱技术

2 有机质谱方法 12 学时

2.1 质谱基本知识

2.2 分子离子的特征及识别

2.3 有机质谱中的裂解反应

2.4 各类有机物的质谱特征

2.5 质谱解析

2.6 各种质谱仪的原理及应用简介

3 核磁共振谱 12 学时

3.1 核磁共振基本原理

3.2 化学位移

3.3 影响化学位移的因素

3.4 自旋偶合与裂分

3.5 偶合常数与分子结构的关系

3.6 核磁共振氢谱

3.7 核磁共振碳谱

3.8 二维核磁共振谱

3.9 其它核磁共振谱

期中考试

4　紫外-可见光谱法　6 学时

4.1　紫外-可见吸收光谱的概念

4.2　有机物紫外-可见吸收光谱

4.3　Woodward-Fieser 规则及其应用

4.4　空间结构对紫外光谱的影响

4.5　紫外光谱解析及应用

5　红外光谱法　10 学时

5.1　红外光谱法的基本原理

5.2　影响振动频率的因素

5.3　有机物的红外特征吸收

5.4　各类有机物的红外光谱

5.5　红外光谱解析及应用

5.6　拉曼光谱及应用

6　有机物光谱综合解析及应用　8 学时

课堂练习、例题讲解及讨论

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 10%，期中考试占 40%，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教学参考书：

1. 宁永成，有机化合物结构鉴定及有机波谱学. 北京：科学出版社，2000

2. 陈耀祖，有机分析. 北京：高等教育出版社，1981

3.　唐恢同，有机化合物光谱鉴定. 北京：北京大学出版社，1992

4.　赵天增，核磁共振氢谱. 北京：北京大学出版社，1983

5.　沈其丰，核磁共振碳谱. 北京：北京大学出版社，1988

6.　张寒琦，仪器分析. 北京：高等教育出版社，2009

7.　R. M. 西尔弗斯坦，有机化合物光谱鉴定. 北京：中国科学出版社，1988

8. 孟令芝，　龚淑玲，　何永炳编著. 有机波谱分析. 武昌：武汉大学出版社，2003

9. 孔垂华，徐效华编著. 有机物的分离和结构鉴定. 北京：化学工业出版社，2003

10. Dudley H. William, Lan Fleming 著，王剑波，施卫峰译. 有机化学中的光谱方法. 北京：北京大学出版社，2001

11. 张华，彭勤纪，利亚明，张蓉，现代有机波谱分析，北京：化学工业出版社，2006

九、大纲撰写人：卢士香

数理方法

一、课程编码：31-070300-B09-17

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：化学，应用化学，材料化学

三、先修课程：高等数学，普通物理等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

初步掌握复变函数的基本理论和方法，掌握三个典型方程定解问题的常用方法，了解贝塞尔函数及勒让德多项式的概念、简单性质以及它们在解数学物理方程中的作用，为学习有关量子力学和量子化学等后续课程和进一步扩大数学知识面奠定必要的数学基础。

五、教学方式：

课堂讲授

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一章　复数与复变函数　3 学时

1. 复数及其代数运算:复数的概念,复数的代数运算
2. 复数的几何表示:复平面、复球面
3. 复数的乘幂与方根:乘积与商、幂与根
4. 区域:区域的概念,单连域与多连域
5. 复变函数:复变函数的定义,映射的概念
6. 复变函数的极限和连续性:函数的极限,函数的连续性

第二章　解析函数　3 学时

1. 解析函数的概念:复变函数的导数,解析函数的概念
2. 函数解析的充要条件.
3. 解析函数与调和函数的关系.
4. 初等函数:指数函数,对数函数,乘幂 a^b 与幂函数.
5. 三角函数,双曲函数,反三角函数与反双曲函数.

第三章　复变函数积分　6 学时

1. 复变函数积分的概念:积分的定义,积分存在的条件及其计算法和性质
2. 柯西—古萨基本定理
3. 基本定理的推广—复合闭路定理
4. 柯西积分公式
5. 解析函数的高阶导数

第四章　级数　3 学时

1. 复数项级数:数列的极限,级数的概念.
2. 幂级数:幂级数的概念,收敛圆与收敛半径.
3. 泰勒级数

第五章　解析函数的罗朗展式与孤立奇点　3 学时

1. 罗朗级数

2. 孤立奇点

第六章　留数　3 学时

1.孤立奇点:可去奇点、极点、本性奇点、函数的零点及极点的关系.

2.留数:留数的定义及留数定理,留数的计算规则.

第七章 数学物理方程与特殊函数　15学时

1、数学物理方程的一些基本知识

2、分离变量法

3、积分变换法

4、贝塞尔函数

5、勒让德多项式，球函数

6、求解氢原子的薛定谔方程

课程的基本要求

1．掌握复变函数的基本理论和基本方法，特别是掌握解析函数的基本性质及其应用；

2．学习数学物理方程的基本理论和基本方法，特别是学习几种常见类型的数学物理方程的建立和求解的方法；

3．了解和掌握数学物理中常用的几种特殊函数。求解氢原子的薛定谔方程。

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 20%，2，期末笔试成绩占 80%。

八、参考书目

1. 梁昆淼编著.　数学物理方法（第三版）. 高等教育出版社，1998.

2. 郭敦仁编著. 数学物理方法（第三版）.　高等教育出版社，1995.

3. 封继康《基础量子化学原理》，高等教育出版社，1984 年。

九、大纲撰写人：徐文国

十、任课教师：徐文国

超分子化学

一、课程编号：31-070300-B10-17

课内学时：　36　　学分：　2

二、课程的性质和目的

超分子化学是化学中一门交叉性新兴的学科，它涉及有机化学、无机化学、物理化学、材料化学、生物化学；主要介绍以非共价键相互作用而形成的超分子和有组织的多分子体系的结构、性质及其在材料和生物科学等领域的应用和应用前景。这门课程的开设能使学生开阔视野，领略新兴的超分子化学的科学研究前沿及研究方法和思路。

三、课程教学内容

第一章　绪论

掌握超分子的定义，超分子的性质及应用前景，理解什么是超分子，超分子的形成，超分子化合物的结构特性和性质以及应用。

第二章　超分子结构化学

掌握形成超分子化合物是靠非共价键的分子间作用形成的作用及超分子结构特点，了解在静电场中的分子，理解分子间作用对形成超分子化合物的影响。

第三章　超分子识别

通过分子识别的机制，理解和掌握分子识别的“锁和钥匙”原理；了解各类超分子化和物-环糊精的分子识别，冠醚的分子识别，杯芳的烃分子识别机理。了解分子识别的热力学特征，了解化学体系和生物体系的分子识别。

第四章　分子自组装

掌握分子组装的概念和原理及其组装，理解分子组装的基本概念，了解各类超分子化合物的识别与组装。

1. 了解冠状化合物分子识别与组装
2. 了解环糊精为受体的识别与组装
3. 了解自组装薄膜的制备及功能化途径

第五章　超分子催化

了解超分子催化的机理以及超分子生物催化的应用

1. 了解超分子催化原理
2. 了解环糊精及其衍生物生物模拟酶催化
3. 了解其它类大环超分子催化

第六章　超分子电子器件

了解超分子电子器件的特点及应用，了解化学和光器件

1. 了解光转化和能量转移器件的原理
2. 了解光化学开关的原理
3. 了解超分子电子器件，分子导线、分子整流、分子开关

第七章　超分子化学、材料与器件

掌握超分子化学、新材料与器件的关系和思路

1. 了解超分子化学与超分子材料的应用技术
2. 了解超分子材料在各种新型器件中的应用

四、课程教学的基本要求

本课程的教学环节包括课堂讲授，讨论与习题课，课后习题、答疑，期末考试。成绩评定方式包括两部分期末考核成绩和平时成绩，期末考核采用开卷方式，占总成绩的 70%，平时成绩包括完成作业情况和上课出勤情况，占总成绩的 30%。

五、建议教材与教学参考书

1. Jean-Marie Lehn 著，沈兴海等译. 超分子化学---概念和展望. 北京大学出版社，2002 年 7 月第 1 版，第一次印刷

2. 徐筱杰．超分子建筑---从分子到材料．科学技术文献出版社，2000 年 3 月第一版
3. 黄春辉 著　光电功能超薄膜，北京大学出版社，2004 年 4 月
4. 刘育．超分子化学——合成受体的分子识别与组装．南开大学出版社，2001 年 12 月第 1 版
5. 孙小强、孟启、阎海波．超分子化学导论．中国石化出版社，1997 年第一版，2000 年第 2 次印刷

计算化学基础

一、课程编码：31-070300-B11-17

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：物理化学专业，与化学交叉相关专业

三、先修课程：物理化学，量子化学，计算机实践等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解计算化学的发展历史和重要作用，掌握计算化学基础理论知识，培养博士研究生对计算化学这门交叉学科的兴趣；

2、熟悉相关计算模拟软件的基本操作，能够从宏观的实验体系中抽象出微观的理论模型，进行简单计算和分析；

3、初步了解和掌握理论联系实验的科研方式和必备知识，为后续的科研工作打下基础。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插计算模拟实例解析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　计算化学的起源、发展历史、意义和主要内容

1.1　计算化学的起源

1.2　计算化学的发展历史

1.3　计算化学的重要作用和意义

1.4　计算化学的适用范围和主要内容

2　量子化学计算

2.1　量子化学计算的起源、发展、意义等

2.2　必备的量子力学基础知识

2.3　薛定谔方程

2.4　量子化学计算的主要内容和方法

3　分子轨道理论

3.1　三个基本近似

3.2　分子轨道理论的要点

3.3　原子轨道线性组合分子轨道方法

3.4　Roothaan 方程

4 密度泛函理论（DFT）

4.1 密度泛函理论的起源、发展、基础等

4.2 Kohn-Sham (KS) 方法

4.3 交换相关泛函

4.4 DFT 的性能和使用策略

5 从头计算方法原理

5.1 基组的选取

5.2 分子积分计算

5.3 自洽场迭代（SCF），相关能计算

5.4 各种电子结构的计算、分析与应用

6 量子化学计算应用要点

6.1 反应势能面、振动频率

6.2 几何优化

6.3 寻找过渡态，反应路径

量子化学计算实例解析

7 分子模拟——分子力学

7.1 分子模拟的起源、发展历史、意义和主要内容

7.2 分子力学基础知识

7.3 分子力场，分子结构优化

分子力学模拟实例解析

8 分子动力学

8.1 分子动力学的基本原理、基本假定、积分算法等

8.2 统计系综方法的类型和应用

8.3 分子动力学模拟的适用范围和使用策略

分子动力学模拟实例解析

七、考核与成绩评定

成绩评定：30%平时+70%考核，其中 30%包含出勤率和课堂表现，70%包含作业和最终考试成绩。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. Errol G. Lewars, 国外化学经典教材系列（影印版）——Computational Chemistry: Introduction to the Theory and Application of Molecular and Quantum Mechanics (2nd Edition),科学出版社，2012

2. 陈敏伯，中国科学院研究生教学丛书——计算化学：从理论化学到分子模拟，科学出版社，2009

必读参考资料：

1. 唐敖庆等，《量子化学》，科学出版社：1981

2. 徐光宪等，《量子化学——基本原理和从头计算》，科学出版社：1985

3. A. Szabo, N. S. Ustlund, Modern Quantum Chemistry: An Introduction to Advanced Electronic Structure Theory, Macmillan Publishing Co, New York：1981

4. J.A. Pople, D.L. Beveridge, Approximate Molecular Orbital Theory, McGraw-Hill Book Company, New York：1970

5. A.R. Leach, Molecular Modelling Principles and Applications, Pearson Education Limited, Edinburgh Gate：2001

6. M. J. Frisch, G. W. Trucks, Gaussian03 User’s Refrence：2003

7. Materials Studio Tutorials, Version 5.5：2010.

九、大纲撰写人：王晓琳

十、任课教师：王晓琳

多酸化学

一、课程编码：31-070300-B12-17

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：化学专业、应用化学专业、材料化学、化工专业

三、先修课程：无机化学、结构化学

四、教学目的：

多酸是一类具有丰富多彩的结构及优异的催化、磁性、光学等优异性能的材料，得到广泛的关注和研究。本课程系统的介绍了多酸的种类、结构及衍生（主族、有机、有机金属衍生物）结构及其物理/化学特性；详细讲授多酸的催化化学，包括化学催化、光催化、电催化的性能及应用，重点讲授多酸的光催化分解水制氢的性能；并介绍多酸催化的产业化应用现状及发展动态；在以上内容的基础上，结合本研究领域的学术前沿，介绍以多酸为基础的纳米磁性材料、表面材料、光致/电致变色材料以及多酸在医药领域的应用。本课程还设有专题研究学习，以此培养学生获取、整理知识，创新性思维和陈述表达、互动交流等多方面综合能力。

五、教学方式：

课堂讲授、材料自学和课堂讨论

六、教学内容：

绪 论

0.1 多酸化学简介

0.2 多酸的设计合成及其催化性能简介

第一章 多酸催化化学概述

1.1 有关多酸催化化学的研究历史

1.2 杂多化合物的合成与结构

1.3 杂多化合物的通性

1.4 杂多化合物作为非均相催化剂

1.5 杂多化合物的酸性及其酸催化作用

1.6 杂多化合物的氧化还原性及催化作用
第二章 多酸的主族、有机、有机金属衍生物
2.1 简介
2.2 多酸的主族衍生物
2.3 多酸的有机衍生物
2.4 多酸的有机金属衍生物
第三章 均相电子转移反应
3.1 简介
3.2 外层电子转移反应
3.3 多酸内部的电子转移
3.4 氧化有机物
3.5 氧化无机物
3.6 还原卤化烷烃
3.7 还原无机氧化物
3.8 还原分子态的氧
第四章 杂多电解质
4.1 杂多化合物基础知识
4.2 早期成就（1970 年代前）
4.3 研究进展（1970 年代后）
4.4 最新进展
第五章 多酸的光催化化学
5.1 基本原理
5.2 多酸光催化化学的应用
第六章 多酸光催化分解水制氢的研究
6.1 发展氢能的战略意义
6.2 光催化分解水制氢的基本原理
6.3 光催化分解水制氢的发展
6.4 多酸光催化分解水制氢的发展
6.5 多酸光催化分解水制氢与电化学
第七章 多酸作电催化剂的电化学性能
7.1 综述
7.2 杂多阳离子的电化学行为
7.3 电催化还原
7.4 电催化氧化
第八章 多酸：大簇－纳米磁体
8.1 序言
8.2 总论

8.3 钒酸盐

8.4 钼酸盐

8.5 展望

8.6 最新进展

第九章　多酸分子材料

9.1 内容简介

9.2 多酸和有机给体之间作用形成的盐

9.3 有机金属给体为二茂铁的盐

9.4 有机/无机膜

9.5 其他有机物的杂化

9.6 新进展

第十章　多酸化学从固体化学到表面化学的发展

10.1 序言

10.2 单晶表面

10.3 蒸发溶液沉积于石墨

10.4 电化学沉积于石墨

10.5 金属表面的自组装

10.6 最新进展

10.7 展望

第十一章　多酸光致电致变色及其与之相关的材料

11.1 前 言

11.2 金属氧化物的光致变色和电致变色

11.3 多酸固体的光致变色

11.4 多酸电致变色

11.5 多酸光致发光与分子间能量的转移光引发下杂多蓝的形成

11.6 结 论

第十二章　多酸化合物的药物化学

12.1 抗艾滋病毒

12.2 抗肿瘤

12.3 抗病毒

12.4 抗血凝和抗风湿

第十三章　多酸化合物的应用

13.1 抗腐蚀涂层

13.2 POM 在溶胶-凝胶基质中作为添加剂

13.3 POMs 在有机非导电基质中作添加剂

13.4 染料/色素/墨水

13.5 记忆材料

13.6 电子照相术、增色剂

七、主要参考书：

[1]王恩波，胡长文，许林. 多酸化学导论，化工出版社,1998.

[2]Craig L. Hill, *Chem. Rev.* 1998, 98(1): 1-387(Department of Chemistry, Emory University)

[3]王恩波，李阳光，鹿颖，王新龙.多酸化学概论 [B].2009.东北师范大学出版社.

[4]Anne Dolbecq, Eddy Dumas, Cedric R. Mayer, and Pierre Mialane. Hybrid Organic-Inorganic Polyoxometalate Compounds: From Structural Diversity to Applications. *Chem. Rev.*2010, *110,* 6009－6048

八、大纲编写人：胡长文

九、任课教师：胡长文

胶体与界面化学

一、课程编码：21-070300-B10-17

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：应用化学专业，物理化学，化学类专业及其化工相关专业

三、先修课程：无机化学，有机化学，物理化学，分析化学等。

四、教学目的：

《胶体与界面化学》是化学专业的专业必修课及相关专业的限选课，通过该课程的学习，使学生掌握近代胶体与界面化学的基础理论知识、研究方法，并提高其运用基本原理分析、研究、解决胶体与界面科学研究中的问题。

学生应全面准确地理解教学中涉及的重要基本概念和基本原理，注重研究方法和实验方法的学习。复杂公式一般不作推导。

教学中应注意反映现代界面科学与胶体科学的发展和成就，并适当介绍在现代化学与化工工业中的应用实例。

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解胶体化学的研究对象，胶体与表面化学的发展及应用前景；

2、熟悉胶体的制备方法和胶体的各种特性；

3、熟悉凝胶的形成及其特性；

3、了解材料界面的物理与化学理论；掌握固体表面的吸附作用及其相关理论；

4、掌握表面活性剂的工作原理及其相关的理论；

5、了解乳状液的制备与其所具备的特性；

6、了解常用吸附剂的结构、性能和改性知识。

五、教学方式：

课堂讲授为主，材料自学与课堂讨论为辅。

六、教学主要内容及对学生的要求：

《胶体与界面化学》主要研究：胶体的性质及制备、界面现象及吸附、乳状液、表面活性剂溶液等内容，具体课程内容和基本要求如下：

第一章　绪论　　2 学时

1. 胶体与界面化学的基本概念
2. 胶体与界面化学的基本内容
3. 胶体与界面化学与其他学科的关系
4. 胶体与界面化学的发展与展望

第二章　界面现象与吸附　　4 学时

教学要求：掌握固体表面张力与表面能的意义，固体吸附的本质、吸附等温线及单分子层吸附理论，了解多分子层吸附理论，多孔性固体的吸附与凝聚，化学吸附与催化作用。

本章重点学习单分子层的吸附理论，包括 Langmuir 吸附等温式、Freundlich 吸附等温式、BET 吸附等温式。

1. 固体的表面张力与表面能
2. 固体对气体的吸附
3. 吸附热
4. 吸附的基本理论
5. 固体对溶液的吸附

第三章　胶体的制备与纯化　　8 学时

教学要求：掌握分散法、凝聚法两种溶胶的制备方法及应用，溶胶形成的条件和老化机理与纯化方法，纳米粒子的制备方法及性质，气溶胶性能测试方法。

本章主要学习溶胶的制备、纯化方法及应用、溶胶的形成和老化机理；纳米粒子的制备、性质及应用以及气溶胶的形成及性能测试。

1. 溶胶制备的一般原则和方法
2. 溶胶的纯化
3. 溶胶的形成和老化的机理
4. 单分散胶体粒子制备原理
5. 包覆粒子与空心粒子的制备
6. 胶体晶体的组装方法及应用
7. 均分散胶体
8. 气溶胶

第四章　胶体的基本性质　　10 学时

教学要求：要求学生掌握布朗运动、扩散现象、沉降等分散体系的动力学性质；以及丁达尔效应等光学性质；电泳、电渗、双电层等电学性质；解释胶体稳定性的 DLVO 理论，快速聚沉和缓慢聚沉动力学原理。

本章主要学习胶体的动力学性质、光学性质、电学性质、稳定性质及其在现实中的应用。

1. 胶体的运动性质（包括布朗运动与扩散作用、重力场和离心力场中的沉降作用、渗透压、海水淡化等）
2. 胶体的光学性质（包括丁铎尔效应与光散射、经典光散射理论简介、动态和静态光散射测

量、光散射的应用等）

3. 胶体的电学性质（包括带电胶体粒子结构及性质、电动现象、扩散双电层、电泳及其应用、电动现象的其它应用等）
4. 胶体的流变性质（包括流变性质的基本概念与规律、浓分散体系的流变性质、粘度及其测量方法、稀胶体溶液粘度的影响因素等）
5. 胶体的稳定性（包括疏液胶体的稳定性、临界聚沉浓度与 Schulze-Hardy 规则、DLVO 理论、聚合物对疏液胶体的稳定与絮凝作用、分散剂与絮凝剂等）

第五章　表面活性剂溶液　　6 学时

教学要求：本章要求学生掌握表面活性剂的概念，分类，在固体界面和溶液界面的吸附现象，表面活性剂的 HLB 值。

本章主要讲授表面活性剂的分类、性质及应用；表面活性剂在溶液和固体表面的吸附、临界胶束浓度、HLB 值等内容。

1. 表面活性剂的分类
2. 表面活性剂在溶液界面上的吸附
3. 表面活性剂在固体表面的吸附
4. 表面活性剂的临界胶束浓度
5. 表面活性剂聚集体的微观性质
6. 表面活性剂的 HLB 值
7. 表面活性剂的性质与分子构型

第六章　乳状液及泡沫　　4 学时

教学要求：要求学生在掌握乳状液和泡沫的物理性质、稳定性的前提下，知道乳状液和泡沫这两类分散体的制备方法，了解其在工农业生产和日常生活中的应用。

本章重点讲授乳状液和泡沫的物理性质，稳定因素和制备方法。

1. 乳状液的制备
2. 乳状液的物理性质
3. 乳状液的稳定因素和不稳定性
4. 影响乳状液类型的因素
5. 复合乳状液
6. 微乳状液
7. 泡沫
8. 乳状液和泡沫的应用

第七章　凝胶及其应用　　2 学时

教学要求：要求学生掌握凝胶的基本特征，凝胶的膨胀、离浆、吸附及触变性质。

本章重点讲授凝胶的制备和凝胶的性质特征。

1. 凝胶的特征与分类
2. 凝胶的形成
3. 凝胶的结构

4. 胶凝作用及其影响因素
5. 凝胶的性质
6. 凝胶中的扩散与化学反应

七、学时分配

章 节 名 称	讲授（学时）
第一章 绪论	2
第二章 界面现象与吸附	4
第三章 胶体的制备与纯化	8
第四章 胶体的基本性质	10
第五章 表面活性剂溶液	6
第六章 乳状液及泡沫	4
第七章 凝胶及其应用	2
合 计	36

八、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时考勤与作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

期末考试为闭卷考试。

九、参考书及学生必读参考资料

教材：

陈宗淇 王光信 徐桂英编 胶体与界面化学 高等教育出版社，2001

沈钟 赵振国 王果庭编著 胶体与表面化学 第三版 化学工业出版社 ，2004

必读参考资料：

1. 张福田，分子界面化学基础 上海科技术文献出版社，2006
2. 江龙编著 胶体化学概论 科学出版社，2004
3. 周祖康,顾惕人,马季铭编 胶体化学基础， 北京大学出版社，1991
4. 朱步瑶，赵振国编，界面化学基础，化学工业出版社，2004
5. 许并社，材料界面的物理与化学，化学工业出版社，2006
6. 国内外相关的期刊杂志

十、大纲撰写人：张韫宏

X-射线晶体结构分析

一、课程编码：21-070300-C01-17

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：化学类、材料类。

三、先修课程：物质结构、高等代数。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解 X-射线晶体衍射的基本原理；

2、晶体的培养与衍射数据的收集；

3、晶体结构解析与精修的基本概念、结果的表达；

4、有关的晶体学数据库和软件资源；

5、结构解析的实际例子及常用软件的使用方法等；

为将来的实验室课题进行打下良好的理论基础。

五、教学方式：

教师课堂讲授与学生小组学习结合，理论讲授与实践操作结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一章	晶体学基础知识	4 学时
第二章	x-射线与衍射几何	2 学时
第三章	衍射强度与结构因子	4 学时
第四章	晶体结构解析模型原理	2 学时
第五章	晶体结构精修原理	2 学时
	实践 1 shelxl 结构解析软件介绍与解析练习	6 学时
	实践 2 晶体结构表达——cif 文件与画图	4 学时
第六章	晶体培养与结构数据收集	4 学时
	实践 3 面探测仪的实地操作学习	4 学时
	考 试 上机解析结构与笔试部分	4 学时

七、考核与成绩评定

理论笔试 50%，上机考试 50%

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

单晶结构分析原理与实践（第二版）. 科学出版社，2007.

必读参考资料：

1. Crystal Structure Refinement---A Crystallographer’s Guide to SHELXL. P. Müller; P. herbst-lrmer; A.L. Spek; T.R. Schneider; M.R. Sawaya;

2. X-射线晶体学—单晶体结构分析理论和实验导论，G.H.W.米尔本，王守道翻译，高等教育出版社；1982.

九、大纲撰写人：许颜清

十、任课教师：许颜清

多金属氧簇化学

一、课程编码：21-070300-C02-17

课内学时： 36 学分： 2

二、适用专业：化学专业、应用化学专业、材料化学、化工专业

三、先修课程：无机化学、结构化学

四、教学目的：

多金属氧酸盐具有丰富多彩的结构及优异的催化、磁性等优异性能，使得多金属氧酸盐的研究备受关注。本课程首先系统介绍多金属氧酸盐的种类、命名、结构及衍生（主族、有

机、有机金属衍生物）结构及其物理/化学特性；然后讲授多金属氧簇的催化化学，包括化学催化、光催化、电催化的性能及应用，并介绍多酸催化的产业化应用现状及发展动态；在以上内容的基础上，结合本研究领域的学术前沿，介绍以多酸为基础的纳米磁性材料、表面材料、光致/电致变色材料以及多酸在医药领域的应用。本课程还设有专题研究学习，以此培养学生获取、整理知识，创新性思维和陈述表达、互动交流等多方面综合能力。

五、教学方式：

课堂讲授、材料自学和课堂讨论

六、教学内容：

绪　论

0.1 多酸化学简介

0.2 多酸的设计合成及其催化性能简介

第一章　多酸催化化学概述

1.1 有关多酸催化化学的研究历史

1.2 杂多化合物的合成与结构

1.3 杂多化合物的通性

1.4 杂多化合物作为非均相催化剂

1.5 杂多化合物的酸性及其酸催化作用

1.6 杂多化合物的氧化还原性及催化作用

第二章　多金属氧酸盐的命名

2.1 前言

2.2 IUPAC 的命名规则

2.3 同多阴离子的命名

2.4 杂多阴离子的命名

2.5 总结

2.6 最新进展

2.7 参考文献

2.8 相关资料

第三章　多金属氧酸盐的主族、有机、有机金属衍生物

3.1 简介

3.2 多金属氧酸盐的主族衍生物

3.3 多金属氧酸盐的有机衍生物

3.4 多金属氧酸盐的有机金属衍生物

第四章　均相电子转移反应

4.1 简介

4.2 外层电子转移反应

4.3 多酸内部的电子转移

4.4 氧化有机物

4.5 氧化无机物
4.6 还原卤化烷烃
4.7 还原无机氧化物
4.8 还原分子态的氧

第五章 杂多电解质
5.1 杂多化合物基础知识
5.2 早期成就（1970 年代前）
5.3 研究进展（1970 年代后）
5.4 最新进展

第六章 多金属氧酸盐光催化化学
6.1 基本原理
6.2 多金属氧酸盐光催化化学的应用

第七章 多金属氧酸盐作电催化剂的电化学性能
7.1 综述
7.2 杂多阳离子的电化学行为
7.3 电催化还原
7.4 电催化氧化

第八章 多酸：大簇－纳米磁体
8.1 序言
8.2 总论
8.3 钒酸盐
8.4 钼酸盐
8.5 展望
8.6 最新进展

第九章 多金属氧酸盐的分子材料
9.1 内容简介
9.2 多金属氧酸和有机给体之间作用形成的盐
9.3 有机金属给体为二茂铁的盐
9.4 有机/无机膜
9.5 其他有机物的杂化
9.6 新进展

第十章 多酸化学从固体化学到表面化学的发展
10.1 序言
10.2 单晶表面
10.3 蒸发溶液沉积于石墨
10.4 电化学沉积于石墨
10.5 金属表面的自组装
10.6 最新进展

10.7 展望

第十一章　多金属氧酸盐的光致电致变色及其与之相关的材料

11.1 前 言

11.2 金属氧化物的光致变色和电致变色

11.3 多金属氧酸盐固体的光致变色

11.4 多金属氧酸盐的电致变色

11.5 多金属阳酸盐的光致发光与分子间能量的转移光引发下杂多蓝的形成

11.6 结 论

第十二章　多酸化合物的药物化学

12.1 抗艾滋病毒

12.2 抗肿瘤

12.3 抗病毒

12.4 抗血凝和抗风湿

第十三章　多金属氧酸盐的应用

13.1 抗腐蚀涂层

13.2 POM 在溶胶-凝胶基质中作为添加剂

13.3 POMs 在有机非导电基质中作添加剂

13.4 染料/色素/墨水

13.5 记忆材料

13.6 电子照相术、增色剂

七、主要参考书：

[1] 王恩波, 胡长文, 许林. 多酸化学导论, 化工出版社,1998.

[2] Craig L. Hill, *Chem. Rev.* 1998, 98(1): 1-387(Department of Chemistry, Emory University)

[3] 王恩波, 李阳光, 鹿颖, 王新龙.多酸化学概论 [B].2009.东北师范大学出版社.

[4] Anne Dolbecq, Eddy Dumas, Cedric R. Mayer, and Pierre Mialane. Hybrid Organic-Inorganic Polyoxometalate Compounds: From Structural Diversity to Applications.Chem. Rev.2010, 110, 6009－6048

八、大纲编写人：胡长文

九、任课教师：胡长文

分离分析方法与技术

一、课程编码：21-070300-C03-17

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：化学，化工，应用化学，材料学，环境工程，生物化学

三、先修课程：分析化学、仪器分析

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解分离分析的一般规程和设计原则；

2、了解分离分析在各领域应用的原理和具体方法。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论

1.1 分离分析方法的特点

1.2 分离分析研究的一般程序

1.3 分离分析与合成、加工、应用研究的关系

2 复杂样品的分离与纯化

2.1 化学分离法

2.2 色谱分离法

2.3 样品中微量组分的富集与分离

2.4 分离方法的选择要点

2.5 分离技术的新进展

3 样品的元素组成与分子结构分析

3.1 样品的元素组成分析

3.2 有机分子结构分析

4 复杂样品的剖析实例

4.1 表面活性剂的剖析

4.2 高分子材料的剖析

4.3 精细化工材料剖析

4.4 石油制品中添加剂的剖析

4.5 天然产物中的成分分析

4.6 环境样品中有机污染物的分析

七、考核与成绩评定

平时成绩 20%，撰写论文 80%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

王敬尊.复杂样品的综合分析-剖析技术概论.北京：化学工业出版社,2000

必读参考资料：

1、洪少良.有机物剖析技术基础.北京：化工出版社,1988

2、L.J.贝拉米.复杂分子的红外光谱.黄维垣译.北京：科学出版社,1975

九、大纲撰写人：赵天波

十、任课教师：赵天波

电化学及电分析研究方法

一、课程编码：21-070300-C04-17

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：化学，应用化学，化工，环境，生物工程，材料化学，药学等专业

三、先修课程：分析化学，物理化学

四、教学目的：

本课程主要是针对化学学院硕士研究生开设的选修课，通过本课程的学习，掌握电化学的基本原理和电分析应用，了解相关的电化学研究方法和实验技术，从而使学生了解电化学的方法特点和有关应用，为从事电化学研究或电化学实验技术的使用打下坚实基础。

五、教学方式：

课堂理论讲授、实验室实验教学、材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求

理论课

1. 导论	0.5 学时
2. 电化学热力学	3.5 学时
3. 电解质溶液	2 学时
4. 电解与库仑分析法	2 学时
5. 电极/溶液界面的基本性质	4 学时
6. 电极过程	4 学时
7. 极谱与伏安分析法	2 学时
8. 薄层电化学	2 学时
9. 化学修饰电极	2 学时
10. 电子转移步骤动力学	2 学时
11. 微电极特性及应用	2 学时
12. 生物电分析化学	2 学时
13. 纳米电化学-电催化	4 学时
14. 光谱电化学	2 学时
15. 燃料电池	4 学时
16. 专题研究学习实践及研究报告撰写与陈述	4 学时

实验课

实验 1 铁氰化钾的循环伏安	2 学时
实验 2 电化学工作站各种实验技术介绍	2 学时
实验 3 对乙酰氨基苯酚的电极过程	2 学时
实验 4 电沉积 Ag 纳米结构及其电催化性能	4 学时
实验 5 辣根过氧化氢酶的直接电化学	2 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时成绩占 20%，结课考查占 80%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 电化学方法原理和应用，A.J.Bard and L.R.Faulkner 著，邵元华，朱果逸，董献堆，张柏林 译，化学工业出版社：2005
2. 超微电极电化学，张祖训，科学出版社：1998
3. 电分析化学与生物传感技术，鞠熀先，科学出版社：2006
4. 化学修饰电极（修订版），董绍俊,车广礼,谢远武，科学出版社：2003

九、大纲撰写人：张慧敏，杨文

高等有机合成实验

一、课程编码：21-070300-C05-17

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：化学、应用化学、化学工艺、生物化学、材料物理与化学、材料学等

三、先修课程：有机化学、有机化学实验

四、教学目的：

化学学科是一门实验性很强的学科，动手能力的培养对化学学科培养高质量的研究生起着重要的作用。根据国家教委的精神，加强基础理论、加强动手能力的训练，对培养科技人才是至关重要的。我们课程设置的目标是：

（一）强化基本操作训练。有机化学是一门实验科学，其进展日新月异，但是基础的东西非常有价值。我们的课程中部分内容较为成熟，主要把注意力集中在常规操作上，但更加注重操作的规范性，准确性和敏捷性。

（二）提高难度以加强学生的实战能力。通过复杂的合成实验锻炼学生的操作能力，以尽快适应科学研究的要求。

（三）综合训练，促进学生理论知识与实验能力的同步增强。强调学生进行从文献调研到实验操作的全程性，学生在课程中对有机化学部分前沿的研究也有所了解。

五、教学方式：

课堂讲授及实验教学。

六、教学主要内容及学时分配：

	学时
（一）有机合成的一般步骤，文献查阅	6
（二）固体有机化合物的合成及纯制技术训练	16
（三）一般液体有机化合物的合成及纯制技术训练	16
（四）萃取分离技术训练	4
（五）薄层色谱分离技术训练	4
（六）柱色谱分离技术训练	8

七、考试与成绩评定

按百分制衡量。操作技术 80%，实验总结报告 20%。

八、参考书：

1. B S Furniss, A J Hannaford,P W G Smith et al. *Vogel's Textbook of Practical Organic Chemistry*. Fifth edition. 世界图书出版公司，2004.

2. 吴世晖，周景尧等编. *中级有机化学实验*. 高等教育出版社,1986.

3. 周科衍等编. *有机化学实验技术*. 科学出版社, 1992.

九、大纲撰写人：叶彦春　郭燕文

金属有机化学与催化

一、课程编码：21-070300-C06-17

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：有机化学、高分子化学、无机化学、物理化学、分析化学等化学类专业。

三、先修课程：配位化学、有机化学、无机化学、催化化学、高分子化学、材料化学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解金属有机化学的产生、发展、里程碑、前沿问题、未来展望；

2、了解金属有机化学的基本概念、基本理论和基元反应；

3、了解金属有机化合物的合成方法、物理和化学性质和应用；

4、掌握各类重要金属有机化合物在有机小分子合成中的催化应用；

5、掌握各类重要金属有机化合物在高分子合成中的催化应用。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一章　绪论

1.1 第一节 概述

1.2 掌握金属有机化学的基本概念及其与配位化学、元素有机化学的区别和联系

1.3 掌握金属有机化合物的辨析

1.4 掌握金属-碳键的分类

1.5 掌握金属有机化学发展年表

1.6 掌握金属有机化学发展里程碑事件

1.7 了解获得诺贝尔化学奖的金属有机化学经典研究

1.8 了解金属有机化学前沿问题和未来展望

第二章　金属有机化学的基本理论

2.1 配位化学反应的回顾：配体选择、配体配位数、金属氧化数和金属有机化合物的空间构型

2.2 晶体场理论

2.3 分子轨道理论

2.4 18电子规则

第三章 基元反应

3.1 配体的配位和解离反应

3.2 氧化加成和还原消除反应

3.3 插入反应和消除(反插入)反应

3.4 和金属结合的配体的反应

第四章 主族金属有机化学

4.1 主族金属有机化合物的基础知识、合成和性质

4.2 有机锂试剂具体合成、物理和化学性质和应用

4.3 有机硅试剂具体合成、物理和化学性质和应用

4.4 有机镁试剂具体合成、物理和化学性质和应用

4.5 有机铝试剂具体合成、物理和化学性质和应用

4.6 有机锡试剂具体合成、物理和化学性质和应用

第五章 过渡金属有机化合物

5.1 σ-烃基过渡金属有机络合物的具体合成、物理和化学性质及应用

5.1.1 σ-烷基过渡金属有机络合物的具体合成、物理和化学性质及应用

5.1.2 σ-芳基过渡金属有机络合物的具体合成、物理和化学性质及应用

5.1.3 金属杂环络合物的具体合成、物理和化学性质及应用

5.2 过渡金属碳基化合物的具体合成、物理和化学性质及应用

5.3 过渡金属烯烃配合物的具体合成、物理和化学性质及应用

5.4 过渡金属炔烃、杂炔烃配合物的具体合成、物理和化学性质及应用

5.5 茂过渡金属化合物的具体合成、物理和化学性质及应用

第六章 过渡金属导向的有机合成-2009年诺贝尔化学奖偶联反应

6.1 Heck偶联反应

6.2 Kumada偶联反应

6.3 Suzuki偶联反应

6.4 Stille偶联反应

6.5 Negishi偶联反应

6.6 基于硅试剂的偶联反应

6.7 碳-杂原子键形成的偶联反应

6.8 酮的 -芳基化偶联反应

第七章 过渡金属导向的有机合成-2005年诺贝尔化学奖烯烃复分解反应

7.1 过渡金属导向的烯烃复分解反应的基本知识和机理

7.2 金属卡宾化合物的合成、性质和应用

7.2.1 亲电性金属卡宾

7.2.2 亲核性金属卡宾

7.3 金属卡拜化合物的合成、性质和应用

第八章　过渡金属导向的有机合成-2001年诺贝尔化学奖不对称氢化

8.1 过渡金属导向的催化加氢反应

8.2 过渡金属导向的不对称加氢反应

第九章　过渡金属导向的高分子合成-2000年诺贝尔化学奖导电高分子材料

9.1 材料导电能力的差异与原因

9.2 导电高分子材料的研究进展

9.3 导电高分子材料的导电机理

9.4 高分子材料导电能力的影响因素

9.5 导电高分子材料的应用

第十章　过渡金属导向的高分子合成-1962年诺贝尔化学奖烯烃配位聚合反应

10.1 过渡金属导向的烯烃配位聚合反应的基本知识和原理

10.2 Ziegler-Natta催化剂

10.3 茂金属催化剂

10.4 非茂前过渡金属催化剂

10.5 非茂后过渡金属催化剂

10.6 稀土金属催化剂的合成和应用

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时考勤占 10%，课堂讨论占 40%，课程设计占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

[日]山本明夫，《有机金属化学----基础与应用》，科学出版社，1997

必读参考资料：

1. 钱延龙，陈新滋，《金属有机化学与催化》，化学工业出版社：1997
2. 赵玉芬，赵国辉，《元素有机化学》，清华大学出版社，1998
3. 钱长涛，杜灿屏，《稀土金属有机化学》，化学工业出版社，2004
4. 何仁，《配位催化与金属有机化学》，化学工业出版社，2002
5. 何仁，陶晓春，张兆国，《金属有机化学》，华东理工大学出版社

九、大纲撰写人：李晓芳

十、任课教师：李晓芳

结构化学

一、课程编码：21-070300-C07-17

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：物理化学专业，无机化学专业，有机化学专业，分析化学专业，生物化学专业，材料化学专业

三、先修课程：物理化学、无机化学、高等数学、大学物理

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握微观物质运动的基本规律，获得原子、分子及晶体结构的基本理论、基础知识，了解物质的结构与性能关系；

2、了解研究分子和晶体结构的近代物理方法的基本原理，加深对前修课程，如无机化学、有机化学等的有关内容的理解，为后继课题开展打下必要的基础；

3、能从物质结构与物质性质（性能）相互关系的基本规律出发，分析和解决问题。

五、教学方式：

课堂讲授与讨论相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 量子力学基础知识

1.1 微观粒子的运动特征

1.2 量子力学基本假设

1.3 角动量本征方程及其解

1.4 薛定谔方程及其解

2 原子的结构和性质

2.1 单电子原子的薛定谔方程及其解

2.2 量子数及其意义

2.3 波函数和电子云的图形

2.4 多电子原子的结构

2.5 元素周期表与元素周期性质

2.6 原子光谱

3 双原子分子的结构和性质

3.1 H_2^+的结构和共价键的本质

3.2 分子轨道理论双原子分子的结构

3.3 异核及双原子分子的结构

3.4 H_2分子的结构和价键理论

3.5 分子光谱

3.6 光电子能谱

4 分子的对称性

4.1 对称操作和对称元素

4.2 对称操作群与对称元素的组合

4.3 分子的点群

4.4 分子的偶极矩和极化率

4.5 分子的对称性和旋光性

4.6 群的表示

5 多原子分子的结构和性质

5.1 价电子对互斥理论

5.2 杂化轨道理论
5.3 离域分子轨道理论
5.4 休克尔分子轨道法
5.5 离域健和共轭效应
5.6 分子轨道的对称性和反应机理
5.7 缺电子多心键和硼烷的结构
5.8 非金属元素的结构特征
5.9 共价键的键长和键能

6 配位化合物的结构和性质
6.1 配位场理论要点
6.2 有关配合物的结构和性质
6.3 原子簇化合物的结构与性质

7 晶体的点阵结构和晶体的性质
7.1 晶体结构的周期性和点阵
7.2 晶体的对称性
7.3 晶体的结构表达和应用
7.4 晶体的点群和群符号
7.5 晶体的X射线衍射原理

七、考核与成绩评定：

课上提问、课后作业与考试卷面成绩相结合。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

周公度、段连运：《结构化学基础》，北京大学出版社，2008年，第四版

参考资料：

1. 夏少武：《简明结构化学教程》，化学工业出版社，2001年
2. 江元生：《结构化学》，高等教育出版社，1997年
3. 徐光宪、王祥云：《物质结构》，高等教育出版社，1987年，第二版。
4. 周公度：《结构和物性》，高等教育出版社，2000年
5. 潘道皑、赵成大和郑载兴：〈物质结构〉，高等教育出版社，1989年，第二版.

九、大纲撰写人：张秀辉

十、任课教师：张秀辉

界面形貌及反应表征

一、课程编码：21-070300-C12-17

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：化学，化工，材料学，生物学，环境化学等专业。

三、先修课程：大学化学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解激光扫描共聚焦显微镜，扫描隧道显微镜，原子力显微镜，扫描电化学显微镜的原理及其主要应用领域、仪器构造和使用注意事项；

2、了解上述显微镜之间的差别和特点；

3、初步掌握上述仪器的使用方法。

4、了解材料表面分子尺度结构复杂性和重要性，训练对化学反应及表面结构的深层次微观的分析和考察能力。

五、教学方式：

理论与实验相结合的实践型方式。其中，理论部分课堂讲授，仪器使用培训和实验部分通过实践实验动手完成，实验部分采用分组循环在实验室独立测试方式。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 材料及其表面纳米以下尺度结构及表征方法简介

1.1 材料及其表面原子尺度结构复杂性

1.2 纳米以下尺度结构的重要性及部分应用

1.3 材料表面表征与测量技术的显微镜系列介绍

2 扫描隧道显微镜、原子力显微镜、扫描电化学显微镜、激光扫描共聚焦显微镜的原理及其应用领域

2.1 扫描隧道显微镜的原理及其应用领域

2.2 原子力显微镜的原理及其应用领域

2.3 扫描电化学显微镜的原理及其应用领域

2.4 激光扫描共聚焦显微镜的原理及其应用领域

3 扫描隧道显微镜、原子力显微镜、扫描电化学显微镜、激光扫描共聚焦显微镜的仪器构造和使用注意事项

3.1 扫描隧道显微镜的仪器构造和使用注意事项

3.2 原子力显微镜的仪器构造和使用注意事项

3.3 扫描电化学显微镜的仪器构造和使用注意事项

3.4 激光扫描共聚焦显微镜的仪器构造和使用注意事项

3.5 学习用计算机软件处理原始数据图象

4 实验题目（可从下面实验题目中选做 6 个）

4.1 原子力显微镜悬臂针尖安装和光斑位置调节优化实验

4.2 原子力显微镜的接触模式、轻敲模式、表面成像、相位成像及摩擦力等功能的操作训练实验

4.3 用原子力显微镜表征标准二维光栅形貌

4.4 用原子力显微镜表征 DVD-ROM 母盘形貌

4.5 超微电极表面基本表征实验

4.6 二茂铁甲醇溶液的暂态及稳态电流的循环伏安测量实验

4.7 扫描电化学显微镜主要工作模式（正、负反馈）的渐近曲线测量实验

4.8　扫描电化学显微镜的产生-收集模式的实验运用

4.9　学生自主选择样品纳米以下尺度形貌分析或自主设计的化学反应体系的化学活性分布，亚单分子层吸附的均匀性等设计型实验

七、参考文献：

1. 白春礼。扫描隧道显微术及其应用。上海科技出版社，1994 年。
2. 彭昌盛。扫描探针显微技术理论与应用。化学工业出版社，2007 年。
3. 姚楠。光学显微学，扫描探针显微学，离子显微学和纳米制造-纳米技术中的显微学手册-21 世纪科技前沿丛书（第 1 卷）。清华大学出版社，2006 年。
4. 杨晓辉，赵瑜，谢青季，姚守拙。扫描电化学显微镜技术近期进展。《分析科学学报》，2004 年 4 月 20 卷 2 期，页码：210-214。
5. 邵元华。扫描电化学显微镜及其最新进展。《分析化学》，1999年11月27卷11期，页码：1348-1355。
6. 万立峻著。电化学扫描隧道显微术及其应用。科学出版社，2005年。
7. 激光扫描共聚焦显微镜技术教程 北京大学医学出版社，2004 年。

八、考核与成绩评定

考查，合格制。通过考查给出成绩，具体包括仪器操作水平和能力评定及实验报告撰写水平的综合考核方式。

九、大纲撰写人：邵会波、曲良体

十、任课教师：邵会波、曲良体

近代高分子科学与技术

一、课程编码：21-070300-C08-17

课内学时：　36　　学分：　2

二、适用专业：有机化学，高分子化学与物理，材料物理与化学，材料学，化工以及生命科学专业；

三、先修课程：有机化学，高分子化学，高分子物理。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、学习掌握新型功能高分子材料（液晶高分子；光导性高分子；导电高分子；感光高分子）的设计及合成；

2、“三高”性能（即耐高温、高强度、高模量）聚合物的分子设计及合成；

3、了解光、电、医、药用功能高分子的发展及应用。

五、教学方式：

课堂讲授为主，结合指定材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　　4 学时

1.1　功能高分子的设计思想及发展展望

1.2　功能高分子合成新技术

1.3 功能高分子的制备方法

2 高性能高分子材料 4 学时

2.1 高性能高分子材料的基本概念及设计理念

2.2 超高分子量聚乙烯纤维

2.3 芳香族聚酰胺纤维

2.4 聚对亚苯基苯并二唑唑纤维

2.5 碳纤维及其复合材料

3 分离功能高分子 4 学时

3.1 分离功能高分子概念与发展

3.2 离子交换树脂、螯合树脂、氧化还原树脂的涉及合成与性能

3.3 吸附分离高分子的应用及发展前景

3.4 高吸水性树脂的设计、合成

3.5 高吸水性树脂的特性及影响因素

4 智能高分子 4 学时

4.1 智能高分子概述及设计理念

4.2 智能型高分子凝胶

4.3 只能高分子集合体

4.4 超分子结构的智能材料

4.5 形状记忆高分子

4.6 其他智能型高分子

5 医用、药用高分子 6 学时

5.1 医用高分子概述

5.2 生物相容性

5.3 生物吸收高分子材料

5.4 在医学领域的应用

5.5 药用高分子的概念及设计思想

5.6 高分子载体化药物的而研究和应用

5.7 药理活性高分子药物

5.8 药物微胶囊

6 光电活性高分子 8 学时

6.1 导电高分子

6.2 感光高分子

6.3 电致发 光高分子

6.4 光导电性高分子材料

6.4.1 光导电性机理

6.4.2 有机光导电性材料的应用

7 磁性高分子 4 学时

7.1 磁性高分子的概念及设计思想

7.2 纯有机磁性高分子

7.3 金属有机络合型磁性高分子

7.4 二茂铁型金属有机磁性高分子

8 液晶高分子 2 学时

8.1 液晶的基本概念、相态及织构

8.2 主链型液晶高分子

8.3 侧链型液晶高分子

8.4 甲壳型液晶高分子

8.5 液晶高分子的应用与发展

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 潘才元 主编，《功能高分子》，科学出版社， 2006

2. 罗祥林 主编，《功能高分子材料》，化学工业出版社，2010

3. 何天白 胡汉杰 主编，《功能高分子与新技术》，化学工业出版社，2001

4. 何天白 胡汉杰 主编，《海外高分子的新进展》，化学工业出版社，1997

5. 马光辉 苏志国 主编，《新型高分子材料》，化学工业出版社，2003

参考资料：

高分子学科中英文期刊（包括高分子学报、中国科学、高等学校化学学报、功能高分子等，Macromolecules 、 Macromolecules Chemistry and physics 、 J polymer science 、 polymer、J Applied Polymer Science 等）中与本课程知识相关内容的参考文献。

八、考核与成绩评定

考核方式：考试；成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

九、大纲撰写人：支俊格

十、任课教师：支俊格

现代色谱质谱分析方法及实验

一、课程编码：21-070300-C11-17

课内学时： 54 学分： 3

二、适用专业：化学、化工、环境、材料及生命科学类各相关专业

三、先修课程：仪器分析、分析化学、物理化学等。

四、教学目的：

本课程是以课堂讲授为主、实验为辅的硕士学位课程。通过本课程的学习，使学生：

1、全面学习质谱的基础理论，掌握基本的识谱和解谱技能；

2、系统了解质谱及串联质谱仪器的基本构造及研究方法；

了解质谱分析技术的最新进展；

3、通过上机实践，学会质谱以及色谱-质谱仪器的使用并掌握色谱-质谱技术对复杂混合物分离、定性及定量方法。

五、教学方式：课堂讲授 36 学时，实验 18 学时。

六、教学主要内容及对学生的要求：

（一）理论课主要内容

1 绪论 2 学时

1.1 有机质谱的发展历史

1.2 我国有机质谱概况

1.3 有机质谱的进展

2 质谱仪器介绍 4 学时

2.1 双聚焦磁质谱仪；四极杆质谱仪；离子阱质谱仪；傅立叶变换离子回旋共振质谱仪；飞行时间质谱仪

2.2 串联质谱

3 离子化方法 4 学时

3.1 电子轰击电离；化学电离；快原子轰击电离

3.2 电喷雾电离；大气压化学电离

3.3 基质辅助激光解析电离

4 稳定同位素的分类及其特征 4 学时

4.1 “A”元素，“A+1”元素和“A+2”元素

4.2 具有稳定同位素的金属元素

4.3 同位素的天然丰度及元素组成

4.4 选择最大丰度同位素计算分子量

5 质谱法确定化合物的分子式 4 学时

5.1 基本概念（分子离子和准分子离子；奇电子离子和偶电子离子；氮规则；中性碎片丢失；环加双键数）

5.2 分子离子峰的判断

5.3 高分辨法确定分子式

6 离子裂解的基本机理 4 学时

6.1 电荷及游离基定域概念

6.2 σ断裂，α断裂，i 断裂，逆 Diels-Alder 反应，McLafferty 重排，游离基诱导及电荷诱导的重排反应等

6.3 特征碎片离子

6.4 影响离子丰度的因素

7 现代质谱在生命科学领域的应用 4 学时

7.1 生物大分子的分子量测定

7.2 多肽、蛋白质、DNA 片段的序列分析

7.3 应用实例分析

8　现代质谱在超分子领域的应用　4 学时

8.1　超分子的概念及特点

8.2　检测超分子的实验技术

8.3　应用实例分析

9　现代质谱在无机化学及其他化学领域的应用　2 学时

9.1　无机配合物的电喷雾质谱

9.2　应用实例分析

10　色谱-质谱联用技术

10.1　气相色谱-质谱联用系统的构成及主要性能指标

10.2　气相色谱-质谱联用应用

10.3　液相色谱-质谱仪器与技术

10.4　液相色谱-质谱联用应用

（二）实验课主要内容：　18 学时

实验一　ESI-Q-TOF 串联质谱仪器操作训练

实验二　碰撞诱导解离实验（Collision-induced Dissociation, CID）

实验三　质谱法确定未知物结构(一)：高分辨法确定分子式

实验四　质谱法确定未知物结构(二)：MS/MS 法确定离子结构

实验五　液相色谱-质谱联用技术（一）：仪器的调谐、数据采集和分析

实验六　液相色谱-质谱联用技术（二）：化学合成药物的 LC/MS 分析

实验七　气相色谱-质谱联用技术（一）：仪器的调谐、数据采集和分析

实验八　气相色谱-质谱联用技术（二）：食用油成分的 GC/MS 分析

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：专题讨论占20%，实验报告成绩占30%，期末笔试成绩占50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 何美玉编著，《现代有机与生物质谱》，北京大学出版社：2001

2. 盛龙生，苏焕华，郭丹滨编著，《色谱质谱联用技术》，化学工业出版社：2005

必读参考资料：

1. 陈耀祖，涂亚平著，《有机质谱原理及应用》，科学出版社：2001

2. 王光辉，熊少祥编著，《有机质谱解析》，化学工业出版社，2005

3. John L. Holmes, Christiane Aubry, Paul M. Mayer. 《Assigning Structures to Ions in Mass Spectrometry》, CRC Press, Taylor & Francis Group：2007

4. 盛龙生，汤坚编著，《液相色谱质谱联用技术在食品和药品分析中的应用》，化学工业出版社：2008

九、大纲撰写人：曹洁

十、任课教师：曹洁

5.统计学（0714）

点估计理论

一、课程编码：31-071400-A01-15

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、课程名称：点估计理论

三、适用专业：统计学

四、先修课程：概率论，数理统计，实变函数

五、教学方式：课堂讲授

六、考试方式：期末笔试

七、各章节主要教学内容和学时分配：

1 基础知识 15 学时

1.1 测度论与积分

1.2 群族

1.3 指数族

1.4 充分统计量

1.5 凸损失函数

2 无偏性 18 学时

2.1 一致最小方差无偏估计

2.2 正态和指数族的单双样本问题

2.3 离散分布

2.4 非参数分布族

2.5 估计的行为

2.6 信息不等式

2.7 多参数情形及其推广

3 同变性 15 学时

3.1 位置参数

3.2 同变原理

3.3 位置尺度分布族

3.4 线性模型（正态）

3.5 指数线性模型

4 整体性质 6 学时

4.1 贝叶斯(Bayes)估计

4.2 极小极大（Minimax）估计

八、参考书：

1. Lehmann E. L., Theory of Point Estimation. John Wiley & Son: 1983

2. Lehmann E. L. and Casella G., Theory of Point Estimation, Second Edition, Springer-Verlag, New York, 1998

3. 陈希孺， 数理统计引论， 科学出版社：1983

统计假设检验

一、课程编码：31-071400-B01-15

课内学时：54　学分：3

二、课程名称：统计假设检验

三、适用专业：统计学

四、先修课程：概率论，数理统计，实变函数

五、教学方式：课堂讲授

六、考试方式：期末笔试

七、各章节主要教学内容和学时分配：

1　一般判决问题　6 学时

1.1　统计推断和统计判决、最优判决函数

1.2　判决问题的设定

1.3　不变性和无偏性

1.4　贝叶斯和极小极大判决函数

1.5　极大似然

1.6　完全族、充分统计量

2　概率背景　6 学时

2.1　概率与测度

2.2　统计量与子族

2.3　条件期望与概率

2.4　条件概率分布

2.5　充分性的刻画

2.6　指数族

3　一致最有效检验　12 学时

3.1　Neyman-Pearson 基本引理

3.2　单调似然比分布族

3.3　置信界

3.4　基本引理的推广

3.5　最不利分布

3.6　正态分布均值和方差的检验

4　无偏性的理论与初步应用　9 学时

4.1　假设检验的无偏性

4.2　单参数指数族

4.3　相似性与完全性

4.4　多参数指数族的一致最有效无偏检验

4.5　泊松和二项总体的比较

4.6 2*2 列联表的独立性检验

4.7 2*2 列联表的备择模型

4.8 一些三因素列联表

4.9 符号检验

5 无偏性在正态分布中的应用和置信区间 12 学时

5.1 与充分统计量独立的统计量

5.2 正态分布参数的检验

5.3 两正态分布均值与方差的比较

5.4 置信区间和检验族

5.5 无偏置信集

5.6 回归

5.7 贝叶斯置信集

5.8 置换检验

5.9 随机化作为推断的基础

5.10 置换检验和随机化

5.11 置换模型和置信区间

5.12 二元正态中的独立性检验

6 不变性 9 学时

6.1 对称性和不变性

6.2 极大不变量

6.3 最有效不变检验

6.4 最优不变性

6.5 无偏性和不变性

6.6 秩检验

6.7 两样本问题

6.8 同变置信集

6.9 分布函数的置信带

八、参考书：

1. Lehmann E. L., Testing Statistical Hypotheses. John Wiley & Son: 1983

2. Lehmann E. L. and Romano J. P., Testing Statistical Hypotheses, Third Edition, Springer Science and Business Media, 2005.

3. 陈希孺，数理统计引论，科学出版社：1983

经验过程理论

一、课程编码：31-071400-B02-15

课内学时：54　学分：3

二、课程名称：经验过程理论

三、适用专业：统计学

四、先修课程：测度与概率，数理统计

五、教学方式：讨论班

六、考试方式：平时成绩和期末笔试项结合

七、各章节主要教学内容和学时分配

1　随机过程上的泛函　2 学时

2　经验测度的一致收敛　16 学时

2.1 一致性和相合性

2.2 直接近似

2.3 组合方法

2.4 具有多项式判别的集类

2.5 函数类

2.6 收敛速度

3　欧几里德空间中的分布收敛　10 学时

3.1 定义

3.2 连续映射定理

3.3 光滑函数的期望

3.4 中心极限定理

3.5 特征函数

3.6 分位数变换和几乎必然表示

4　度量空间中的分布收敛　12 学时

4.1 可测性

4.2 连续映射定理

4.3 几乎必然收敛序列的表示

4.4 耦合

4.5 弱收敛子序列

5　Cadlag 函数空间上的一致度量　14 学时

5.1 随机过程的近似

5.2 经验过程

5.3 布朗桥和布朗运动的存在性

5.4 独立增量过程

5.5 无限时间尺度

5.6 布朗运动和布朗桥上的函数

八、参考文献

1. David Pollard, Convergence of stochastic processes, Springer-Verlag,New York, 1984
2. David Pollard, Empirical process: theory and application, NSF-CBMS Regional Conference series in probability and statistics Volume 2, IMS, Hayward, California, 1990
3. Aad W. van der Vaart and Jon A. Wellner, Weak Convergence and Empirical processes, Springer-Verlag,New York, 1996

经验似然

一、课程编码：31-071400-B03-15

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：经验似然

三、适用专业：统计学

四、先修课程：概率论，数理统计，大样本理论

五、教学方式：课堂讲授

六、考试方式：期末笔试

七、各章节主要教学内容及学时分配：

1 前言 1 学时

2 经验似然 5 学时

2.1 非参数最大似然

2.2 非参数最大似然比

2.3 数据的“结点”

2.4 多项式总体的样本

2.5 一元总体均值的经验似然

2.6 覆盖精度

2.7 单边覆盖水平

2.8 功效

2.9 一元总体均值的经验似然估计的计算

2.10 参数族分布经验似然方法的探索

2.11 文献综述

3 随机向量的经验似然 12 学时

3.1 独立同分布随机向量的非参数最大似然估计（NPMLE）

3.2 多元总体均值向量的经验似然

3.3 Fisher、Bartlett 和 Bootstrap 方法的校正

3.4 均值的光滑函数

3.5 估计方程
3.6 分位点的经验似然
3.7 数据结点与分位点
3.8 基于似然的估计方程
3.9 经验似然的变换不变性
3.10 边际信息
3.11 Sandwich 估计
3.12 稳健估计
3.13 稳健似然
3.14 计算和凸对偶
3.15 欧氏似然
3.16 其它的分参数似然
3.17 文献综述

4 回归与建模 8 学时
4.1 随机协变量
4.2 非随机协变量
4.3 三角数组的经验似然
4.4 方差分析
4.5 方差模型
4.6 非线性最小二乘
4.7 广义线性模型
4.8 泊松回归
4.9 校正、预测和容许域
4.10 文献综述

5 经验似然和光滑化 4 学时
5.1 核估计
5.2 偏差和方差
5.3 核光滑的经验似然
5.4 血压的轨迹
5.5 条件分位点
5.6 联合推断
5.7 可加模型
5.8 文献综述

6 有偏的和不完全的样本数据 6 学时
6.1 有偏抽样
6.2 多级有偏样本
6.3 截断和删失数据
6.4 删失和截断数据的 NPMLE

6.5 乘积限估计

6.6 右删失数据的经验似然

6.7 比例失效数据

6.8 经验似然比的进一步结果

6.9 文献综述

八、参考文献：

1. Art B. Owen. Empirical Likelihood. Chapman & Hall/ Crc, 2000.

2. Liugen Xue and Lixing Zhu. Empirical Likelihood in Nonparametric and Semi-parametric Models. Scince Press ,Beijing, 2010.

6. 力学（0801）

数学物理中的近代分析方法

一、课程编码：31-080100-B01-02

课内学时：　54　　学分：　3　

二、课程名称：数学物理中的近代分析方法

三、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生了解泛函分析的基础知识，掌握泛函极值及变分法的基本原理，了解摄动方法、混沌与分形和小波分析的基本理论。使研究生在较短的时间内尽可能多地了解现代数学的基本概念和基本理论，提高数学素养，增强运用数学知识分析问题和解决问题的能力，以适应现代科学技术发展的需要。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 75%，平时成绩占 25%。

六、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术及其它相关专业

七、先修课程：高等数学，线性代数，积分变换

各章节主要教学内容和学时分配

泛函分析的基础知识　12 学时

距离空间

线性赋范空间

Hilbert（希尔伯特）空间

线性有界算子和线性有界泛函

压缩映象和压缩映象原理

变分法　12 学时

泛函的极值问题

微分方程边值问题的变分解

变分问题的直接方法

有限元法

摄动方法　11 学时

基本概念

正则摄动法

奇异摄动法

多重尺度法

混沌与分形　11 学时

混沌运动及其特征

相空间、相平面、吸引子

Lyapunov 指数

分形与分维

小波变换　　8 学时

傅立叶变换的不足

窗口傅立叶变换

小波变换

八、参考文献

1. 康盛亮，桂子鹏. 数学物理方程中的近代分析方法. 同济大学出版社, 1991.

2. A.H.奈弗. 摄动方法. 上海科学技术出版社, 1984.

3. B.N.阿诺尔德. 经典力学中的数学方法. 高等教育出版社, 1992.

4. 崔锦泰. 小波分析导论. 西安交通大学出版社, 1995.

九、大纲撰写人：孙远翔，马天宝

现代力学进展

一、课程编码：31-080100-B02-01

课内学时：　36　　学分：　2　

二、课程名称：现代力学进展

三、教学目的：

力学发展回顾与展望，现代固体力学的学科前沿，材料与结构的静动态破坏，材料力学行为的跨尺度分析与计算，工程力学的学科前沿与发展趋势，爆炸与冲击测试技术研究动态，爆破的理论与计算，流体力学的发展现状与趋势，流体力学在航空航天以及生物力学、化工及动力能源中的新发展。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 75%，平时成绩占 25%。

六、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术及其它相关专业

七、先修课程：流体力学，弹塑性力学，爆炸物理学，爆炸与冲击动力学

八、参考文献

1. 力学学科发展战略报告，李家春主编，2006.

2. 力学学科现状与基金申请，国家自然科学基金委员会力学处资料，每年更新.

3. 基金申请与申请书写作范例，个人资料，每年更新.

九、大纲撰写人：季葆华

多柔体系统动力学

一、课程编码：31-080100-B03-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：多柔体系统动力学

三、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解有关柔性多体系统动力学建模、求解与分析方面的基本概念、基本理论、基本分析方法及其在工程实际中的应用；
2. 建立正确的柔性多体系统动力建模、求解与分析方面思维方式，理论联系实际，具备一定的专业创新精神；
3. 能将实际的多体系统问题抽象成系统数学模型，进行相应的建模、求解与分析；
4. 具有进行实际工程分析的初步能力；具备一定的对系统动力学方程求解的程序实现能力。了解相关多体系统动力学的新理论，新方法及发展趋向。

四、教学方式：课堂讲授、穿插数值算例分析、动画演示及编程实践

五、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 100%。

六、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术及其它相关专业

七、先修课程：分析力学，高等动力学，多刚体系统动力学，有限单元法，连续介质力学

各章节主要教学内容和学时分配

1 多体系统动力学理论体系 2 学时

1.1 多体系统的有关概念，理论体系发展

1.2 数学基础

1.3 动力学基本原理

1.4 参数变换及坐标变换

2 柔性构件的运动学 4 学时

2.1 变形体运动描述

2.2 应变张量、位移分解

2.3 速度、加速度表达

2.4 构件面积、体积变化

2.5 变形描述实例推导

3 应力张量及本构方程 4 学时

3.1 力的平衡

3.2 应力张量及转换

3.3 平衡方程及能量平衡

3.4 材料主要本构方程

4 微分-代数方程组（DAEs）求解算法 5 学时

4.1 DAEs 的指标

4.2 求解的显示与隐式方法

4.3 带约束违约校正的 Baumgarte、增广拉格朗日等方法。

4.4 数值耗散可控的 Nemark、HHT、广义 a 等方法。

4.5 数值算例及程序实现

5 浮动坐标方法 6 学时

5.1 背景、构件运动学描述

5.2 变形体惯量、广义力

5.3 运动方程

5.4 广义坐标分离技术

5.5 数值算例及程序实现

6 假设模态方法及刚性元方法 4 学时

6.1 柔性梁的模态

6.2 柔性杆的刚性元离散

6.3 基于不同方法的应变计算

6.4 基于不同方法的系统动力学方程推导

6.5 数值算例及程序实现

7 绝对节点坐标方法 6 学时

7.1 单元定义

7.2 广义力的推导、动力学方程的建立

7.3 单元的闭锁问题

7.4 弹性力的计算

7.5 数值算例及程序实现

8 含运动副间隙的多体系统接触碰撞动力学问题 5 学时

8.1 间隙运动副运动学描述

8.2 接触点的探测及碰撞力的计算

8.3 运动副的润滑

8.4 动力学方程的求解

8.5 数值算例及程序实现

八、参考文献

陆佑方.柔性多体系统动力学.北京：高等教育出版社，1996

Shabana AA. Computational Continuum Mechanics. Cambridge University Press, New York, 2008

Bonet J, Wood RD. Nonlinear Continuum Mechanics for Finite Element Analysis. Cambridge University Press, Cambridge,1997

九、大纲撰写人：田强

细观力学

一、课程编码：31-080100-B04-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：细观力学

三、教学目的：

四、通过本课程的学习，使研究生：

全面和深入了解非均质材料分析中的多尺度现象、细观力学基本思想和分析方法，接触该领域研究的学科前沿；

掌握细观力学的思考方法、能利用相应的概念解决材料设计中的问题。

五、教学方式：课堂讲授

六、考试方式：成绩以百分制衡量，大作业占 80%，平时表现 20%

七、适用专业：固体力学，机械工程、材料、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术及其它相关专业

八、先修课程：弹性力学。

各章节主要教学内容和学时分配

1 细观力学基础部分	21 学时
1.1 细观力学的目的，意义和基本方法	3 学时
1.2 等效性质的定义，应力（应变）集中因子和变分原理	3 学时
1.3 单夹杂问题和 Eshelby 张量	3 学时
1.4 局部化关系、界面力和稀疏解	3 学时
1.5 细观力学的近似模型及其联系	3 学时
1.6 界限方法，细观力学例题	3 学时
1.7 含界面效应夹杂及其细观力学	3 学时
2 细观力学专题	12 学时
2.1 有限性质的关联和计算细观力学	3 学时
2.2 复合材料非线性有效性质	3 学时
2.3 高阶介质细观力学及尺度效应	3 学时
2.4 动态有效性质	3 学时
2.5 细观力学前沿：复合材料普适关系；纳米复合材料力学；粘弹性细观力学；复合材料塑性细观力学。	3 学时

九、参考文献

1. 杜善义, 王彪. 复合材料细观力学基础. 科学出版社, 1999 年.

2. 沈观林, 胡更开. 复合材料力学. 清华大学出版社, 2006 年.

3. Mura T. Micromechanics of defects in solids. La Hague, Martinus Nijhoff, 1982.

4. Namat-Nasser S, Hori M. Micromechanics: Overall properties of heterogeneous materials. North-Holland, Elsevier, 1993.

5. Markov K. Elementary micromechanics of heterogeneous media. In: *Heterogeneous Media:Micromechanics Modeling Methods and Simulations*, Markov K, Preziosi L, (ed), Birkauser, Boston, 2000, 1-162.

6. Milton G. The theory of composite. Cambridge, 2002.

7. 胡更开, 郑泉水, 黄筑平. 复合材料有效弹性性质分析方法. 力学进展，2001，31 卷，361-393.

8. Hashin Z. Analysis of composite-materials - a survey. J. Appl. Mech., 1983, 50, 481-505.

十、大纲撰写人：胡更开

空气动力学现代进展

一、课程编码：31-080100-B05-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：空气动力学现代进展

三、教学目的：

分离流动和非定常流动是流体动力学中两类复杂的流动现象，它广泛存在于各种物体的绕流中。通过系统的介绍二维和三维分离流动的结构和流态，以及无粘和粘性非定常流动的流动机理和流动方程，揭示这两类复杂流动的流动形式，提高流体力学论理修养。通过介绍气动弹性力学，气动光学、气动声学的基本理论和应用进展，阐述空气动力学与其他学科的耦合研究进展。

通过本课程的学习，使研究生：1）掌握分离流动的流动特性以及各种分离模式；2）掌握非定常流动的基本概念；3）了解空气动力学与结构力学、电磁学、声学以及光学之间的耦合问题。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 100%。

六、用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术及其它相关专业

七、先修课程：飞行器空气动力学

八、各章节主要教学内容和学时分配

分离流动的基本现象及其流动特性 14 学时

边界层流动中的分离现象

二维分离的流动结构与流动性态

三维分离的各种模式

开式分离和闭式分离

三维分离流场的定性分析理论

三维分离流的分类及分离面特性

湍流边界层分离现象和特性简介

非定常势流理论 6 学时

非定常势流的基本概念及基本方程

不可压缩流体非定常势流理论

可压缩非定常线化势流理论

非定常粘性流基础 10 学时

粘性流的一些物理现象

非定常粘性流基本方程

偏微分方程在特征面和子特征面

不可压粘性流方程的各种形工及其性质

定常和非定常湍流方程

气动动力学与多场耦合问题 6 学时

气动弹性力学的基本理论与工程应用

气动声学技术的基本理论与工程应用

气动光学技术的基本理论与工程应用

九、参考文献

1. 高等空气动力学，内部讲义.

2. 郭仲衡. 张量:理论和应用. 科学出版社, 1988.

3. 黄克智, 薛明德, 陆明万. 张量分析（第 2 版）. 清华大学出版社, 2003.

十、大纲撰写人：吴小胜

材料动力学

一、课程编码：31-082600-B13-02

课内学时：36 学分：2

二、课程名称：材料动力学

三、教学目的：介绍典型工程材料在强动载荷作用下的力学行为及其机理、材料的本构关系的描述和建立以及材料动态特性的表征和实验测试方法。通过本课程的学习，学生应该掌握典型工程材料在动态载荷作用下的力学特性及其分析、测试方法，为其今后的科学研究提供基础，并且为材料的工程应用提供理论指导。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%。

六、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术及其它相关专业

七、先修课程：弹塑性波与冲击动力学，塑性力学

八、各章节主要教学内容和学时分配

绪论 2 学时

引言

材料动力学研究简史

材料动力学的应用

材料动力学研究内容与方法

本课程的目的与任务
材料的动态本构关系 6 学时
材料的动力特性
本构方程的理论框架
率相关本构模型
内变量型粘塑性本构方程
动态本构方程的实验标定方法
动态变形的微观理论基础——位错动力学 4 学时
位错及其应力场
位错与外界的相互作用
位错的运动及其动力学性质
基于位错动力学的粘塑性本构方程
热塑性剪切失稳 4 学时
绝热剪切带现象
绝热剪切带的微观特征
绝热剪切带形成的物理机制
热塑性剪切失稳的本构模型
材料的动态损伤 4 学时
损伤力学基础
各向同性损伤理论
基于细观力学的损伤理论
动态损伤理论
材料的动态断裂 4 学时
断裂力学基础
动态断裂的物理现象
动态断裂与碎片化
极限裂纹速度
层裂
破坏波现象
冲击相变 4 学时
相变动力学
固体的冲击相变行为
相变和 Rankine-Hugoniot 曲线
冲击相变的本构理论
冲击熔化与气化
冲击相变的应用
冲击引起的化学反应 4 学时

冲击引起的一般化学反应

非均相炸药冲击起爆的热点理论

热点形成理论

非均相炸药的冲击起爆判据

凝聚炸药本构模型

SDT 现象与机理

材料动力学实验技术 2 学时

实验技术概论

Hopkinson 杆的原理与方法

轻气炮技术

平面波发生器

动力学参数的测试技术

九、参考文献

1. Meyers MA. 材料的动力学行为. 国防工业出版社, 2006.

2. 杨桂通. 塑性动力学. 高等教育出版社, 1998 年.

十、大纲撰写人：张晓伟

现代生物力学

一、课程编码：31-080100-B07-01

课内学时：36 学分：2

二、课程名称：现代生物力学

三、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

了解当前生物力学的主要研究内容和发展方向；

掌握分子/细胞力学数学建模的基本概念、数学工具和方法；

掌握分子/细胞力学实验技术的基本原理、实验设计和数据处理。

四、教学方式：课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论，现场教学与实验

五、考试方式：成绩以百分制衡量。成绩评定依据：专题讨论及实验报告占 40%，期末笔试成绩占 60%

六、适用专业：力学，航天航空，生物医学工程，机械等专业

七、先修课程：材料力学，弹性力学

八、各章节主要教学内容和学时分配

分子与细胞力学概论 2 学时

分子与细胞生物学概念

分子与细胞力学的研究方法

分子与细胞力学在生物工程中的应用

分子力学中的基本概念 3 学时

热力学基本定律	
熵和自由能	
波尔兹曼分布和配分函数	
正则系综	
朗之万动力学与布朗运动	3 学时
曲线坐标系与局部基矢量	
布朗运动与随机行走	
自相关函数与扩散系数	
扰动与耗散理论	
Fokker－Planck 方程	
聚合物链的力学	4 学时
构象保持长度	
高斯链模型	
自由连接链模型	
蠕虫链模型	
DNA 和蛋白质分子力学	4 学时
DNA 力学	
蛋白质分子折叠与去折叠	
蛋白质分子的粗粒化建模方法	
蛋白质分子功能与结构关系	
细胞膜力学	2 学时
细胞膜的数学描述	
细胞膜的热扰动	
细胞膜的出芽和包吞	
细胞粘附力学	4 学时
介导细胞粘附的分子组成和结构	
细胞粘附的力学模型	
基质力学环境与细胞生物学响应的关系	
细胞骨架力学	4 学时
细胞骨架的结构和动态变化	
细胞骨架的力学模型	
细胞骨架的流变学	
细胞力学-化学耦合关系	4 学时
细胞对力学刺激的感受机制	
细胞传递力学刺激的途径	
力学刺激下细胞分泌物扩散的力学模型	
细胞力学实验	6 学时

细胞培养

流体剪切力刺激下细胞钙响应观察

基底拉伸力对细胞分泌物的调控

九、参考文献

1. 季葆华，现代生物力学讲义.

2. Dill KA，Bromberg S. Molecular Driving Force-Statistical Thermodynamics in Chemistry and Biology. Garland Science, 2002.

3. 翟中和, 王喜忠, 丁明孝. 细胞生物学. 高等教育出版社, 2000.

4. Boal DH. Mechanics of the Cell. Cambridge University Press. Cambbridge, 2002.

十、大纲撰写人：季葆华/霍波

计算物理学

一、课程编码：31-080100-B08-02

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、课程名称：计算物理学

三、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生了解计算物理的起源和发展，认识到计算物理作为一门应用学科在解决复杂力学问题中的重要作用，系统地掌握物理模型和数学模型的建立方法和数值计算方法的选取原则，以及分析和处理一些复杂物理问题的基本方法，提高逻辑推理和抽象思维的能力,为独立解决科学研究中的实际问题打下必要的数学物理基础。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 100%。

六、适用专业：力学、兵器科学与技术及其它相关专业

七、先修课程：数学物理方程，泛函分析，连续介质力学，弹塑性力学

八、各章节主要教学内容和学时分配

引言 2 学时

计算物理学的发展

计算物理学在力学研究中的应用

蒙特卡洛方法及其应用 6 学时

蒙特卡洛方法的基本原理

随机变量抽样值的产生

蒙特卡洛方法计算积分

分子动力学方法 12 学时

引言

分子动力学基础知识

分子动力学模拟的基本步骤

平衡态分子动力学模拟

混沌、分形的数值计算 10 学时

混沌运动及其特征

相空间、相平面、吸引子

Lyapunov 指数的概念及其计算

分形的概念及分数维的计算

多尺度计算及先进模拟技术 6 学时

多场耦合模型的建立与计算方法

宏微观结合的多尺度计算

多尺度计算及先进模拟技术研究进展

九、参考文献

1. 马文淦编著. 计算物理学. 中国科学技术大学出版社，2002.

2. Allen MP, Tildesley DJ. Computer Simulation of Liquids. Oxford Science Publication, 1987.

3. 项金钟. 计算材料学. 化学工业出版社，2002.

4. 杨卫. 宏微观断裂力学. 国防工业出版社，1995.

5. 于万波. 混沌的计算实验与分析. 科学出版社，2008.

十、大纲撰写人：王 成

应用爆轰物理学

一、课程编码：21-080100-B13-02

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、课程名称：应用爆轰物理学

三、教学目的：

爆轰是由冲击波引导的化学反应流动过程。应用爆轰物理的主要内容包括：爆轰波的理论模型、爆轰波的内部结构、爆轰反应动力学、爆轰波的传播规律、爆轰效应及其应用、炸药的起爆机理。这些内容是含能材料的效能与安全性研究、高能炸药的配方与应用技术、爆炸毁伤与防护技术、爆炸合成与加工技术等相关研究的理论基础。

通过本课程的学习，可以使博士生：1）深入认识理想爆轰与非理想爆轰现象；2）掌握 爆轰波的传播规律以及爆轰产物的流动特性；3）了解炸药起爆机理以及爆轰能量的应用方法。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，课堂讨论占 30%，期末报告占 70%。

六、适用专业：力学、兵器科学与技术及其它相关专业、航空宇航科学与技术

七、先修课程：爆炸力学

八、各章节主要教学内容和学时分配

1 爆轰理论基础 6 学时

1.1 爆轰 CJ 模型

1.2 爆轰 ZND 模型

1.3 一维非理想爆轰

1.4 多维非理想爆轰

2 爆轰波的结构 6 学时

2.1 爆轰反应区结构

2.2 爆轰波的稳定性

2.3 爆轰波的衰减规律

3 爆轰反应动力学 6 学时

3.1 基元反应速率

3.2 唯象反应速率

3.3 细观反应模型

4 爆轰波的传播 6 学时

4.1 一维爆轰波的传播

4.2 二维爆轰波的传播

4.3 DSD 方法

5 爆轰效应 6 学时

5.1 爆轰产物的飞散

5.2 一维爆轰驱动

5.3 二维爆轰驱动

6 炸药起爆机理 6 学时

6.1 热起爆机理

6.2 冲击起爆机理

6.3 燃烧转爆轰过程

九、参考文献

1. 孙存纬, 卫玉章, 周之奎. 应用爆轰物理. 国防工业出版社, 2000.

2. 孙锦山, 朱建士. 理论爆轰物理. 国防工业出版社, 1995.

3. 李维新. 一维不定常流与冲击波. 国防工业出版社, 2003.

十、大纲撰写人：何远航

高等结构动力学

一、课程编码：31-080100-B10-01

课内学时：36 学分：2

二、课程名称：结构动力学

三、教学目的：本课程是力学博士材料与结构方向必修课程，目的是使学生在振动力学的基础上以航空航天典型结构索，梁，板和壳作为弹性连续体为研究对象，通过经典牛顿法建立体系运动方程，研究结构基本动力学特征，动响应分析，随机响应分析，结构声振耦合等。

四、通过本课程的学习，使研究生：1）掌握弹性连续体结构动力学方程的建立以及经典求解方法；2）掌握随机振动的分析方法；3）掌握弹性连续体结构声振耦合研究思路和典型方法。

五、教学方式：课堂讲授

六、考试方式：成绩以百分制衡量，作业与专题讨论占 30%，期末笔试成绩占 70%

七、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术及其它相关专业

八、先修课程：理论力学，材料力学，结构力学，振动力学，线性代数

九、各章节主要教学内容和学时分配

结构动力学导论	2 学时
振动力学与结构动力学关系	
结构动力学研究对象	
结构动力学主要研究方法	
声振耦合现象	
典型结构动力学	16 学时
均质弦结构动力学分析	3 学时
均质梁的扭转动力学分析	2 学时
均质梁的弯曲动力学分析	3 学时
均质薄板弯曲动力学分析	5 学时
典型结构动力学问题求解的近似方法	2 学时
本章小结	1 学时
随机振动	8 学时
概率论简介	2 学时
随机过程	2 学时
单自由度体系的随机响应分析	2 学时
多自由度体系的随机响应分析	2 学时
结构振动与声耦合	10 学时
液体与固体结构中的波	2 学时
结构振动与声辐射	3 学时
复杂结构中的声传播	3 学时
声致振动	2 学时

十、参考文献

1. Hodges DH, Pierce JA. Introduction to Structural Dynamic and Aeroelasticity. Cambridge University Press, 2nd edition, 2011.

2. Chopra AK. Dynamics of Structures. Prentice Hall, 1995, 2000.

3. Clough RW, Penzien J. Dynamics of Structures. McGraw-Hill, 1993, 1995.

4. Fahy F, Gardonio P. Sound and Structural Vibration. Academic Press, 2nd edition, 2007.

5. 何祚镛. 结构振动与声辐射. 哈尔滨工程大学出版社, 2001.

6. 诸德超, 邢誉峰. 工程振动基础. 北京航空航天大学出版社，2004.

十一、大纲撰写人：刘刘

高等计算流体力学

一、课程编码：31-080100-B11-01

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、课程名称：高等计算流体力学

三、教学目的：

计算流体力学是流体力学中非常重要的一门学科。用计算机来模拟流体力学问题，在研究部门及工业应用领域成为了一种普遍的方法。CFD（Computational Fluid Dynamics）已经成为流体力学研究人员必须掌握的一门技术。

通过本课程的学习，使研究生：1）深入理解计算流体力学的基本概念和数值模拟方法；2）掌握网格生成技术，学会编程生成网格和使用前处理软件生成网格；3）掌握一些典型的差分格式的构造过程和使用方法；4）学会用有限差分法或有限体积法编写计算流体力学程序。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，平时作业成绩占 100%。

六、适用专业：流体力学、飞行器设计、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术、动力工程与工程热物理及其它相关专业

七、先修课程：数值分析，飞行器空气动力学，计算流体力学

八、各章节主要教学内容和学时分配

计算流体力学概述 2 学时

计算流体力学的形成及其新进展

数值模拟的局限性和发展前景

流体力学的守恒方程组 4 学时

物理坐标系下的 N-S 方程

计算坐标系下的 N-S 方程

N-S 方程的展开形式

守恒方程的分类

湍流模式简介

模型方程的数值方法 8 学时

求解抛物型方程的数值方法

求解椭圆型方程的数值方法

求解双曲型方程的数值方法

相容性、收敛性和稳定性

有限容积法

网格生成技术 6 学时

贴体坐标变换

贴体网格生成技术

非结构网格生成技术

自适应网格技术

可压缩欧拉方程及 NS 方程的数值求解方法 12 学时

黎曼问题

MacCormack 显式格式

Beam-Warming 因式分解格式

TVD 格式

NND 格式

ENO（WENO）及 ENN 格式

Jameson 有限体积格式

几种常用的隐式算法（LU-ADI/LU-SGS 等）

稀薄气体的蒙特—卡罗数值模拟方法 4 学时

物理模型概述

DSMC 数值模拟技术

九、参考文献

1. 张涵信，沈孟育. 计算流体力学. 国防工业出版社，2003.

2. 阎超. 计算流体力学方法及应用. 北京航空航天大学出版社，2006.

3. 任玉新，陈海昕. 计算流体力学基础. 清华大学出版社， 2006.

4. 中国人民解放军总装备部军事训练教材编辑工作委员会. 计算流体力学及应用. 国防工业出版社，2003.

十、大纲撰写人：于勇，雷娟棉

非线性动力学

一、课程编码：31-080100-B12-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：非线性动力学

三、教学目的：

工程中的真实动力系统总含有各种各样的非线性因素，故线性系统只是真实动力系统的一种简化模型，这种线性逼近并非总是可靠的，被忽略的非线性因素有时会在分析和计算中引起无法接受的误差。非线性动力学的研究揭示非线性对系统动力学行为的影响，通过掌握非线性现象的内在规律，来利用该现象创造出线性动力系统不具备的功能。

通过本课程的学习，使研究生：1）理解非线性动力学中的一些基本概念和基础理论；2）掌握非线性动力系统的理论和实验建模方法；3）掌握非线性振动的几种经典的近似分析方法，初步掌握一些重要的数值计算方法；4）理解非线性系统的运动稳定性及分叉的概念，掌

握动力系统稳定性、分叉及混沌的判别方法，了解混沌运动的一些经典控制方法。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，平时成绩占 20%，期末笔试成绩占 80%。

六、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、自动控制及车辆工程等相关专业

七、先修课程：高等数学，常微分方程，矩阵理论

八、各章节主要教学内容和学时分配

非线性动力系统的建模 2 学时

系统的非线性与分类

理论建模

实验建模

单自由度自治系统的定性分析 6 学时

几个基本概念

平衡点的性质

保守系统的分析

非保守系统的分析

单自由度自治系统的定量分析 6 学时

摄动法

平均法

多尺度法

Garlerkin 法与谐波平衡法

单自由度非自治系统的振动 6 学时

Duffing 系统的受迫主共振

Duffing 系统的受迫次共振

Duffing 系统的受迫组合共振

线性时变系统的参激振动

运动稳定性与分叉 10 学时

自治系统平衡点的稳定性

向量场在平衡点处的规范型

周期运动的稳定性

平衡点的静态分叉

平衡点的动态分叉

周期运动的分叉

混沌运动与控制 6 学时

混沌现象

离散动力系统的混沌

连续动力系统的混沌

混沌运动的控制

九、参考文献

1. Nayfeh A H. Applied Nonlinear Dynamics. New York, 1995.

2. 胡海岩. 应用非线性动力学. 航空工业出版社, 2000.

3. 刘秉正, 彭建华. 非线性动力学. 高等教育出版社, 2004.

十、大纲撰写人：靳艳飞

张量分析

一、课程编码：21-080100-B01-01

课内学时：36　学分：2

二、课程名称：张量分析

三、教学目的：

用数学描述自然界的物理现象及其运动规律需要引入坐标系，本来与坐标系选择无关的自然规律，其数学表述形式却不得不与坐标系的选择联系在一起，而导致人们对其物理实质分辨不清。张量方法就是既采用坐标系而又摆脱具体坐标系影响的不变性方法。运用张量分析方法获得的方程对不同概念的统一和特殊概念的推广极有启发。

通过本课程的学习，使研究生：1）掌握张量的定义及基本性质；2）掌握张量的代数运算和分析运算；3）了解张量方法在力学上的一些基本应用。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 100%。

六、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术及其它相关专业

七、先修课程：线性代数

八、各章节主要教学内容和学时分配

仿射坐标系　5 学时

基矢量和度量张量

矢量的点积和叉积

坐标变换和张量

张量代数

Ricci 符号、广义 Kronecker 符号、行列式和代数余子式

二阶张量——仿射量　10 学时

仿射量

正则与退化

重向和不变量

Cayley-Hamilton 定理

几种特殊仿射量

对称仿射量的重向和仿射量的主向

仿射量的分解

张量函数　5 学时

各向同性张量函数

张量函数的梯度

表示定理

曲线坐标系 10 学时

曲线坐标系与局部基矢量

张量场与绝对微商

不变性微分算子与积分定理

Riemann-Christoffel 张量（曲率张量）

非完整系与两点张量场 6 学时

非完整系与物理分量

正交系与物理标架

两点张量场

九、参考文献

1. 郭仲衡. 非线性弹性理论. 科学出版社, 1980.

2. 郭仲衡. 张量:理论和应用. 科学出版社, 1988.

3. 黄克智, 薛明德, 陆明万. 张量分析（第 2 版）. 清华大学出版社, 2003.

十、大纲撰写人：李海龙

连续介质力学

一、课程编码：21-080100-B02-01

课内学时：54 学分：3

二、课程名称：连续介质力学

三、教学目的：

连续介质力学统一研究流体与固体的一般力学原理。着重对形变、运动和应力作全面分析，并研究质量、动量和能量的守恒规律，物性的热力学基础，并介绍各种流体和固体的本构方程。

本课程属于基础理论课，目的是使学习本课程的研究生初步掌握研究各类固体与流体介质时的系统研究方法和统一的一般性原理，从更深的层次上理解力学原理的普适性，拓宽思维的广度和深度，对相关的各工程领域和交叉学科建立更系统更本质的认识，使研究生在今后的工作中能够提高科研的理论水平。

四、教学方式：

本课程课堂讲授采用多媒体教学，同时在校园网上开通《连续介质力学》网络课程平台，在该网络课程平台上开辟了参考资料、习题解答、答疑和讨论等栏目，所有选课研究生可以通过自己的学号登陆，浏览课程的全部课件和其他资料，还可通过网络与教师交流和讨论。

五、考试方式：成绩以百分制衡量，平时作业、讨论的成绩及考勤占 30%，期末笔试成绩占 70%。

六、适用专业：力学，机械工程，航空宇航科学与技术，兵器科学与技术及其它相关专业。

七、先修课程：理论力学，线性代数，张量分析。

八、各章节主要教学内容和学时分配

绪论 张量复习 12 学时

绪论

连续介质力学的研究对象

连续介质力学的基本内容

连续介质力学的主要研究方法

张量复习

三维向量空间

三维欧氏向量空间

三维欧氏向量空间中的曲线坐标系及基矢量

坐标系的特征量

基矢量与度量张量的求法

坐标变换

并矢与并矢式

张量的定义

张量代数

二阶张量(仿射量)

二阶张量的分解

张量函数

张量场函数的导数

张量函数的积分定理

Riemann-Christofell 张量

变形和运动 20 学时

参考构形和当前构形

构形(位形)

描述变形与运动的两个构形

变形和流动

位置矢量和位移矢量

Lagrange 坐标系和 Euler 坐标系

两种随体坐标系

各坐标系中的基矢量

各构形中不同坐标系的度量张量

任意张量在 4 种坐标系中的分解

变形梯度和相对变形梯度

变形梯度的定义

变形梯度的行列式

变形梯度的极分解

Cauchy-Green 张量
Cauchy-Green 张量与度量张量的关系
构形,坐标系与基矢,变形梯度小结
例题
相对变形梯度
物质点邻域的变形描述
线,面,体元素的转换
长度比，面积比，体积比
主长度比和主方向
应变椭球
变形基本定理
位移梯度及位移梯度与变形梯度的关系
应变度量
各种应变张量
应变张量与位移梯度的关系；任意阶张量的物质导数
小变形时的化简:小变形理论及小应变张量
变形的协调条件——协调方程
物质导数
构形与坐标
物理量随时间的变化率
各坐标系的基矢量的物质导数
任意阶张量的物质导数
小结
例题
速度梯度和加速度梯度
速度梯度
速度梯度与变形梯度的关系
变形率与物质旋率
加速度梯度
无旋运动,涡线传输定理
输运定理
线元，面元，体元的物质导数
输运定理
变形率和物质旋率的几何意义
变形率张量的几何意义：长度率,面积率,体积率,方向率,剪切率
物质旋率张量的几何意义
高阶物质导数与 Rivlin-Ericksen 张量

变形梯度的 n 阶物质导数
Cauchy-Green 张量的 n 阶物质导数
Rivlin-Ericksen 张量
守恒定律和连续介质热力学 12 学时
引言
基本概念
守恒定律的一般表达式
质量守恒
动量守恒
积分形式的动量守恒定律及各类应力张量定义
微分形式的动量守恒定律
动量守恒方程的率形式
动量矩守恒
各种应力张量的物理意义
各种应力的物理意义与区别
各种应力张量的主方向
能量守恒
经典热力学基本概念和基本定律
能量守恒定律的积分和微分形式
热力学第二定律 熵不等式
熵 熵不等式
非平衡态热力学
本构理论 8 学时
本构原理
引言
本构原理
简单材料的一般本构关系形式
简单材料,n 阶材料
简单材料的一般本构关系
几种典型简单材料的本构关系形式
热弹性体
弹性体
各向同性弹性体
线性热弹性体和线弹性体
间断面及间断面条件
*总复习 2 学时

九、参考文献

1. 黄筑平. 连续介质力学基础. 高等教育出版社, 2003（2004 重印）.
2. 黄克智. 非线性连续介质力学. 清华大学出版社：北京大学出版社, 1989.
3. 匡震邦. 非线性连续介质力学. 上海交通大学出版社, 2002.
4. 黄克智等. 张量分析. 清华大学出版社, 1986.

十、大纲撰写人：韩斌

量纲分析与相似理论

一、课程编码：21-080100-B03-02

课内学时：54　学分：3

二、课程名称：量纲分析与相似理论

三、教学目的：

本课程是一门工科专业基础课，是探讨科学规律、解决科学和工程问题的一个有效工具之一。其教学目的是使学生能够掌握量纲分析的基本概念和基础理论，熟知量纲分析在各类物理现象中的应用。本课程采用案例分析方法，对各类问题进行深入分析，说明方法的实质。即对问题进行中肯分析的基础上，着重对因果关系作出恰当的量纲分析，达到对问题的规律性认识。突出量纲分析方法在科学和工程中的应用，为学生将来的专业课程的学习和科学研究打下坚实的基础。

通过本课程的学习，使研究生：1）掌握量纲的概念及本质；2）熟悉Π定理，掌握量纲分析的基本原理；3）熟练利用量纲分析方法解决力学、机械和材料科学中的一些问题。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 100%。

六、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术、材料科学及其它相关专业

七、先修课程：高等数学、流体力学、弹性力学

八、各章节主要教学内容和学时分配

绪论　10 学时

物理量的度量

基本量和导出量

单摆

量纲分析的实质

量纲分析简史

基本原理　10 学时

量纲的幂次表示

Π 定理

自变量和基本量的选择

相似律

运用Π定理的注意点

流体力学问题 7 学时

典型流动

流体力学问题中的相似准数

其他相似准数

流体运动的分类

固体力学问题 7 学时

弹性体的应力分析

弹性体的振动和波动

简单结构的稳定性分析

固体的拉伸断裂

流固耦合问题 5 学时

水击

弹性轴承

机翼的颤振

热交换器的气激振动

爆炸相似律 6 学时

空中爆炸波和水中爆炸波

爆炸加工

爆　破

冲击相似律 9 学时

杆式穿甲弹

破甲——聚能射流的形成及其对装甲的侵彻

超高速冲击

金属射流与薄板的高速扩张断裂

煤与瓦斯突出——两相耦合介质的动力学现象

九、参考文献

1. 谈庆明. 量纲分析. 中国科学技术大学出版社, 2007.

2. Lin CC, Segel LA. Mathematics Applied to Deterministic Problems in Natural Science. Macmillan Publication Co. Inc., 1974.

十、大纲撰写人：郭香华

高等动力学

一、课程编码：21-080100-B04-01

课内学时：54　学分：3

二、课程名称：高等动力学

三、教学目的：

随着科学技术的发展,对于机械和工程结构的动力学分析显得愈来愈重要.这就要求力学

工作者和工程技术人员掌握更广博的动力学知识。动力学是经典力学的一部分,它的基本概念是在理论力学课程中建立的.由于受学时限制,工科专业的理论力学课程只能讲授最基本的动力学知识。

四、教学方式：课堂讲授基本理论知识，通过开放式讨论与分析学习与本课程相关的课题背景和解决问题的手段。

五、考试方式：成绩以百分制衡量，平时作业成绩占 20%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 60%。

六、适用专业：一般力学与力学基础，飞行器设计与控制，车辆工程专业，机械科学与工程

七、先修课程：理论力学，线性代数，常微分方程

八、各章节主要教学内容和学时分配

分析力学的基本概念和动力学普遍方程 6 学时

约束及其分类，广义坐标，自由度

虚位移，理想约束

虚位移原理，广义力

达朗伯原理，动力学普遍方程

第二类拉格郎日方程 6 学时

第二类拉格朗日方程

拉格郎日方程应用举例

循环积分和能量积分

冲击力作用时的拉格郎日方程

非完整系统的动力学方程 10 学时

第一类 Lagrange 方程

一阶线性非完整系统的 Lagrange 方程

劳思方程

尼尔森方程

非完整系统的阿贝尔方程

建立动力学方程的 Kane 方法

哈密顿正则方程和哈密顿原理 4 学时

哈密顿正则方程

哈密顿原理

刚体运动学 6 学时

定点运动刚体运动学的几何描述

定点运动刚体运动学的解析研究（以方程余弦为广义坐标）

定点运动刚体运动学的解析研究（以欧拉角为广义坐标）

定点运动刚体运动学的解析研究（以卡尔丹角为广义坐标）

定点运动刚体运动学的解析研究（以欧拉参数为广义坐标）

一般运动刚体运动学

刚体动力学 8 学时

惯性张量

动量矩和动量矩定理

动能和动能定理

刚体的运动微分方程　陀螺力矩

对称刚体规则进行时的外力矩

刚体定点运动的欧拉情况简介

无转矩对称刚体的定点运动

刚体定点运动的拉格朗日情况

对称重刚体定点运动的特殊情形

运动稳定性基础、动力学专题讲座 10 学时

基本概念，相平面方法

李雅普诺夫直接方法

一次近似稳定性理论

力学系统的稳定性

高等动力学专题讲座

*4 学时，作为机动学时。

九、参考文献

1. 汪家訑. 分析力学. 高等教育出版社, 1982.

2. 叶敏, 肖龙翔. 分析力学. 天津大学出版社, 2001.

3. 梅凤翔, 刘桂林. 分析力学基础. 西安交通大学出版社, 1987.

4. 贾书惠. 刚体动力学. 高等教育出版社, 1987.

5. 刘延柱. 高等动力学. 高等教育出版社, 2001.

6. 张劲夫, 秦卫阳. 高等动力学. 科学出版社, 2004.

7. 洪善桃. 高等动力学. 同济大学出版社, 1996.

8. 费学博. 高等动力学. 浙江大学出版社, 1999.

9. 肖尚彬, 董秋泉. 高等动力学. 西北工业大学出版社, 1986.

十、大纲撰写人：尚玫

振动力学

一、课程编码：21-080100-B05-01

课内学时：　36　　学分：　2　

二、课程名称：振动力学

三、教学目的：

使学生建立振动力学的一系列基本概念，掌握振动相关的力学模型和理论，熟悉当前振动分析的通用的数学软件，有限元计算方法，和工程技术。以便在今后的工作中能够运用所学的力学数学知识将实际动力学工程结构抽象为适当的振动力学模型，并运用振动的基本理

论，结合现代计算工具和测试技术，探索解决实际工程问题。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量；平时作业，讨论的成绩及考勤占 30%，期末笔试成绩占 70%。

六、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术及其它相关专业

七、先修课程：线性代数，理论力学，材料力学

八、各章节主要教学内容和学时分配

导论 2 学时

1.1 振动现象以及振动力学在工程中的应用

1.2 简谐振动

1.3 周期运动

单自由度系统振动 8 学时

2.1 无阻尼自由振动

2.2 能量法

2.3 阻尼自由振动

2.4 简谐激励的振动响应

2.5 周期激励的振动响应

2.6 非周期激励的振动响应

2.7 冲击的瞬态响应

多自由度系统的振动 6 学时

3.1 多自由度系统的动力学方程

3.2 固有模态与固有频率

3.3 模态叠加法

连续系统的振动 8 学时

4.1 杆的纵向振动与扭转振动

4.2 梁的弯曲振动

4.3 板壳振动

4.3 连续系统的动力学方程

4.4 假设模态法

4.5 模态综合法

振动问题的有限元法 6 学时

5.1 动力学系统的拉格朗日方程

5.2 节点，单元,形函数

5.3 坐标变换与全局坐标下的振动方程

5.4 矩阵特征值求解一般计算方法介绍

线性振动的近似计算方法 6 学时

6.1 邓克利法

6.2 瑞利法与李茨法

6.3 矩阵迭代法

6.4 子空间迭代法

6.5 传递矩阵法

九、参考文献

1. 倪振华. 振动力学. 西安交通大学出版社. 1990.

2. 胡海岩等. 机械振动与冲击. 航空工业出版社, 2002.

3. 汤姆逊，达利. 振动理论及应用（第 5 版）. 清华大学出版社, 2005.

4. Rao SS. 机械振动. 清华大学出版社, 2009.

5. 哈里斯, 皮索尔. 冲击与振动手册（第 5 版）. 中国石化出版社，2008.

6. 刘延柱, 陈文良, 陈立群. 振动力学. 高等教育出版社, 1998.

十、大纲撰写人：周春燕

计算固体力学

一、课程编码：21-080100-B06-01

课内学时：54 学分：3

二、课程名称：计算固体力学

三、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

熟练掌握有限元法的基本理论和方法，并能运用学到的理论和方法解决实际工程问题；

熟练掌握编制有限元程序的技巧和灵活运用大型有限元软件解决工程问题的能力；

掌握边界元法的基本原理和数值实施的过程。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，平时作业成绩占 20%，专题讨论占 10%，期末笔试成绩占 70%。

六、适用专业：力学，航天航空，机械等专业

七、先修课程：弹性力学，塑性力学，振动力学，数值计算方法，张量分析等

八、各章节主要教学内容和学时分配

有限元法的理论 4 学时

有限元法的理论基础－加权余量法和变分原理

有限元法的进一步基础－约束变分原理

有限元法的基本格式、单元和插值函数 4 学时

有限元法的基本格式

单元和插值函数的构造

等参变换及相关问题 4 学时

等参变换和数值积分

有限元法中的若干问题

梁和板 4 学时

梁单元

平板弯曲问题

壳单元 4 学时

结构动力问题 4 学时

材料非线形问题 4 学时

几何非线性问题 4 学时

接触和碰撞问题 4 学时

大型有限元软件简介 2 学时

动力学问题实例 2 学时

材料和几何非线性分析实例 4 学时

接触问题实例 2 学时

势问题的边界单元法 4 学时

弹性问题的边界单元法 4 学时

九、参考文献

1. 王勖成. 有限单元法. 清华大学出版社，2003.

2. Belytschko T, Liu WK, Moran B. Nonlinear Finite Elements for Continua and Structures. John Wiley & Sons, LTD, 2001.

3. 姜弘道. 弹性力学问题的边界元法. 中国水利水电出版社，2008.

4. Brebbia CA, Dominguez J. Boundary Elements－an Introduction Course. Computational Mechanics Publications, 1992.

5. 徐斌，高跃飞，余龙. MATLAB 有限元结构动力学分析与工程应用.清华大学出版社，2009.

6. 王新敏. ANSYS 工程结构数值分析. 人民交通出版社，2011.

7. 杨庆生，郑代华. 高等计算力学. 科学出版社, 2009.

十、大纲撰写人：董春迎

复合材料力学

一、课程编码：21-080100-B07-01

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、课程名称：复合材料力学

三、教学目的：

通过学习使学生掌握复合材料的受力、变形及破坏的分析方法以及复合材料性能与细观组分材料的关系，为复合材料结构的分析及设计提供必要的知识基础。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，平时占 20%，期末占 80%。

六、适用专业：力学专业 （固体力学，工程力学）及相关专业研究生

七、先修课程：弹性力学或材料力学

八、各章节主要教学内容和学时分配

复合材料概论及力学基础 6 学时

要求了解复合材料种类、结构特点、力学分析方法、现状及趋势；掌握各向异性弹性力学的基本方程、各向异性弹性材料的本构关系及分类、正交各向异性材料的工程弹性常数。

复合材料层板的宏观力学分析 16 学时

掌握结构单层复合材料的应力应变关系及正交各向异性材料强度理论；掌握结构层合板的刚度与强度分析。

复合材料的细观力学分析 22 学时

掌握复合材料单层板的刚度、强度的基本细观力学分析方法；复合材料的有效性质和均质化方法；复合材料的夹杂理论；复合材料有效模量预测的均匀化方法。

复合材料的结构分析设计及其他力学问题 8 学时

了解复合材料结构设计的基本原则、方法；了解复合材料中存在的其他力学问题，如热应力、损伤断裂、短纤维及混杂复合材料等。

功能复合材料 2 学时

了解典型功能复合材料的原理及应用，如力电磁等功能复合材料、功能梯度复合材料、仿生复合材料、纳米材料。

九、参考文献

1. 沈观林，胡更开. 复合材料力学. 清华大学出版社，2006.

2. Mura T. Micromechanics of defects in solids. Kluwer Academic Publishers,1987.

3. 杜善义,王彪. 复合材料细观力学. 科学出版社, 1998.

十、大纲撰写人：韩学礼

非线性动力学数值方法

一、课程编码：21-080100-B08-02

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、课程名称：非线性动力学数值方法

三、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：1）了解非线性动力学数值方法的发展过程、现状和前沿发展方向，认识这门学科在力学、弹药工程等学科中的广泛应用；2）了解非线性动力学模型方程的推导过程及其数学性质，掌握抛物型和双曲型方程的差分解法，并能够分析典型差分格式的相容性、收敛性和稳定性，同时了解有限差分方法的一些进展；3）在掌握本课程相关的重要理论的同时，能够利用计算机语言，结合典型格式，编制相关的计算程序对非线性动力学问题进行数值模拟。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，平时成绩占 20%，期末笔试成绩占 80%。

六、适用专业：力学、兵器科学与技术

七、先修课程：数学物理方法

八、各章节主要教学内容和学时分配

绪论 2 学时

抛物型方程的差分方法 8 学时

2.1 定解问题的离散

2.2 其它典型差分格式

双曲型方程的差分方法 18 学时

3.1 双曲型方程差分格式的构造

3.2 差分格式的相容性、收敛性和稳定性

3.3 数值耗散与弥散

3.4 非线性发展方程基本性质

典型有限差分程序 4 学时

4.1 质点网格法

4.2 其它典型有限差分程序介绍

物质界面追踪算法研究进展 4 学时

5.1 VOF 运动界面重构技术

5.2 level-set 方法

九、参考文献

1. 恽寿榕等. 爆炸力学计算方法. 北京理工大学出版社, 1995.

2. 张德良. 计算流体力学教程. 高等教育出版社, 2010.

3. 陆金甫, 关治. 偏微分方程数值解法(第 2 版). 清华大学出版社, 2004.

4. 刘儒勋, 王志峰. 数值模拟方法和运动界面追踪. 中国科学技术大学出版社, 2001.

十、大纲撰写人：马天宝，王成

计算流体力学

一、课程编码：21-080100-B09-01

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、课程名称：计算流体力学

三、教学目的：

计算流体力学是流体力学中非常重要的一门学科。用计算机来模拟流体力学问题，在研究部门及工业应用领域成为了一种普遍的方法。CFD（Computational Fluid Dynamics）已经成为流体力学研究人员必须掌握的一门技术。

通过本课程的学习，使研究生：1）对计算流体力学有一个系统深入的理解；2）理解并掌握有限差分方法的一些基本理论及一些具体的差分格式；3）理解网格生成技术并能够在具体问题中应用；4）掌握 CFD 的解法并能够编写简单的 CFD 程序。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，平时大作业成绩占 100%。

六、适用专业：流体力学、飞行器设计、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术、动力工程及工程热物理及其它相关专业

七、先修课程：飞行器空气动力学、数值分析

八、各章节主要教学内容和学时分配

计算流体力学的基本原理 3 学时
概述
计算流体力学的基本原理和特点
计算流体力学的发展
流体力学的控制方程组 6 学时
引言
流动模型
物质导数（运动流体微团的时间变化率）
速度散度及其物理意义
连续性方程
动量方程
能量方程
流体力学控制方程的总结与注释
物理边界条件
适合 CFD 使用的控制方程
偏微分方程的数学性质对 CFD 的影响 6 学时
引言
拟线性偏微分方程的分类
确定偏微分方程类型的一般方法——特征值法
不同类型偏微分方程的一般性质
定解问题的适定性
离散化的基本方法 6 学时
引言
有限差分基础
差分方程
显式方法与隐式方法
误差与稳定性分析
网格生成技术 6 学时
引言
方程的一般变换
代数方法的网格生成技术
微分方程法网格生成技术
网格生成的进展
计算流体力学的基本方法 6 学时
引言
Lax-Wendroff 方法
MacCormack 方法

粘性流动、守恒形式和空间/时间推进
求解椭圆形方程的松弛迭代方法
交替方向隐式（ADI）方法
压力修正法及其在不可压流动中的应用
CFD 中的后处理技术
计算流体力学的应用 16 学时
拟一维喷管流动的数值模拟
二维超声速流动的数值解
不可压 Couette 流的数值解
流过平板的二维 NS 方程的数值解
现代流体力学概述 5 学时
失通量分裂方法
向量分裂方法
高分辨率格式----TVD 的概念
计算流体力学的未来

九、参考文献

1. Anderson JD. Computational Fluid Dynamics, The Basics with Applications. Tsinghua University, 2002.

2. Cebeci T, Shao JP, Kafyeke F, Laurendeau E. Computational Fluid Dynamics for Engineers. Tsinghua University, 2009.

3. 傅德薰. 流体力学数值模拟. 国防工业出版社, 1993.

十、大纲撰写人：雷娟棉、胡俊

飞行器空气动力学

一、课程编码：21-080100-B10-01

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、课程名称：飞行器空气动力学

三、教学目的：

空气动力设计人员需要综合应用空气动力理论分析、数值模拟、工程计算、风洞试验和飞行试验等手段，为飞行器选择最有利的气动外形布局和几何参数，而这其中最基本的就是飞行器动气动力学。飞行器空气动力学就是研究在大气中运动的飞行器与空气流之间的相互作用规律的学科。

通过本课程的学习，使研究生：1）深入理解空气动力学的基本概念和基本原理；2）学会使用空气动力学基本原理分析问题；3）掌握空气动力学在飞行器设计中的应用；4）学会分析气动数据，分析气动机理和气动特性变化的基本规律。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 70%。

六、适用专业：力学、飞行器设计、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术、动力工程与工程热物理及其它相关专业

七、先修课程：流体力学基础、空气动力学基础

八、各章节主要教学内容和学时分配

概述 3 学时

空气动力学的对象和任务

地球标准大气

空气与飞行器的相互作用

空气动力学基础 17 学时

流体力学与热力学基础

可压缩流体定常一维流动的一般特征

变截面一维等熵流动

有摩擦的定常一维流动

有传热的定常一维流动

激波与膨胀波

小扰动流动理论

定常二维无旋超声速流动特征性方法

平面不可压势流理论

粘性流动基础 8 学时

粘性层流

边界层流动

流动的分离

湍流与流动稳定性

薄翼—细长体绕流 8 学时

薄翼形的亚、跨、超声速绕流

三位薄翼形的亚、跨、超声速绕流

细长弹身的亚/超声速绕流

翼—身组合体的绕流

舵—身组合体的绕流

九、参考文献

1. 苗瑞生，居贤明，吴甲生. 导弹空气动力学. 国防工业出版社，2006.

2. 吴子牛. 空气动力学（上/下）. 清华大学出版社，2008.

3. A.H. 夏皮罗. 可压缩流的动力学与热力学. 科学出版社. 1966.

十、大纲撰写人：雷娟棉，于勇

爆轰学

一、课程编码：21-082600-B16-02

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：爆轰学

三、教学目的：

“爆轰学”是一门专业基础课，适合于力学、兵器科学与技术和安全工程以及其它相关专业。炸药通过爆炸的形式迅速释放化学能，并对周围介质做功。研究炸药爆炸现象的发生、爆轰的传播给爆炸效应等内容是国防军工相关专业的必备基础知识，也是从事各种民用爆炸技术工作者所必备的基本知识。通过本课程的学习，使学生能够掌握有关爆炸的基本概念，了解爆炸的基本现象和爆轰波经典理论以及燃烧转爆轰的机理，并使学生能够应用基本理论分析和解决实际工程问题。

四、教学方式：课堂讲授+实验

五、考试方式：课程采取闭卷课堂考试，考试时间 120 分钟，卷面 100 分。最后的成绩：考试成绩占 70%，平时成绩（上课情况、平时作业、实验）占 30%。

六、适用专业：力学、兵器科学与技术和安全工程以及其它相关专业

七、先修课程：空气动力学

八、各章节主要教学内容和学时分配

*理论教学部分 42 学时

绪论 3 学时

基本概念

炸药发生化学变化的基本形式

炸药爆炸的基本特征

爆炸科学的发展

炸药的起爆机理 6 学时

热起爆机理

机械作用起爆机理

冲击波起爆机理

爆轰波、爆燃波的经典理论 6 学时

爆轰波的 CJ 理论

爆轰波的 ZND 模型

爆轰和爆燃状态的基本性质（Jouguet 法则）

反应区流动的定常解

气体爆轰理论 4 学时

气体爆轰现象

爆炸浓度极限及其确定方法

气体爆轰参数的计算

螺旋爆轰现象及胞格结构

云雾爆轰现象

凝聚炸药爆轰理论 8 学时

爆轰参数的实验测量方法

凝聚炸药爆轰参数的理论计算及工程计算

凝聚炸药爆轰波的传播

凝聚炸药爆轰反应机理

DDT，XDT 问题

爆轰波的波形及其控制

爆轰产物的流动及其与物体的相互作用 6 学时

爆轰产物的一维飞散运动

爆轰产物对刚壁的作用冲量

爆炸对物体的驱动加速理论

爆炸与可压缩凝聚介质相互作用

*实验教学部分 3 学时

冲击波超压测试

九、参考文献

1. 张宝平，张庆明，黄风雷. 爆轰物理学.兵器工业出版社, 2009.

2. 黄正平. 爆炸与冲击电测技术. 国防工业出版社, 2006.

3. Cheret R. Detonation of Condensed Explosives. Springer, 1992.

十、大纲撰写人：刘彦，龙仁荣

弹塑性波与冲击动力学

一、课程编码：21-080100-B12-02

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、课程名称：弹塑性波与冲击动力学

三、教学目的：

弹塑性波与冲击动力学主要涉及固体在冲击载荷作用下的变形、运动和破坏规律，涉及固体中弹塑性波的传播和相互作用的动力学基础知识，以及靶板侵彻基本理论。通过本课程的学习，使学生建立固体中弹塑性波的概念，掌握相关的基本理论，掌握典型碰撞问题的数学解法，培养学生对固体中波的传播和相互作用问题的分析和求解能力，掌握对薄靶、中厚靶和厚靶的不同侵彻机理和分析方法，培养学生的冲击动力学实验技能，使学生能够应用基本理论去分析和解决实际工程问题。

四、教学方式：课堂讲授、专题讨论和实验教学相结合

五、考试方式：成绩以百分制衡量，以平时考核和结课考试相结合进行考核，期末笔试成绩占 70%，平时作业、实验、专题讨论及日常考核质疑等占 30%。

六、适用专业：力学、兵器科学与技术、安全工程及其它相关专业

七、先修课程：数理方程，弹塑性力学，材料力学，流体力学等

八、各章节主要教学内容和学时分配

*理论教学部分	50 学时
绪论	2 学时
引言	
固体的动力学特征和课程主要内容	
经典弹塑性波的历史与现状	
塑性动力学与波动理论	
应用背景	
本课程的任务	
弹塑性波基本方程	5 学时
物质坐标和空间坐标	
时间微商与波速	
物质坐标描述的杆中纵波控制方程	
特征线与特征线上的相容关系	
空间坐标描述的控制方程与特征线	
波阵面上的守恒方程	
一维弹性波	13 学时
半无限长杆中的弹性波	
半无限长弹性杆的共轴撞击	
两弹性波的相互作用	
弹性波从固定端和自由端的反射	
有限长杆的弹性碰撞	
弹性波的反射与透射	
应力波反射引起的断裂	
横向惯性引起的弥散效应	
杆中扭转波	
一维塑性波	10 学时
塑性加载波	
弹塑性加载波的相互作用	
卸载波的控制方程与特征线	
追赶卸载与迎面卸载	
半无限长杆中卸载边界的传播特性	
弹塑性边界的一般传播特性	
刚性卸载近似	
一维粘弹性波和弹粘塑性波	6 学时
线性粘弹性本构关系	

应力波在线性粘弹性杆中的传播	
非线性粘弹性本构关系	
应力波在非线性粘弹性杆中的传播	
弹粘塑性本构关系	
应力波在弹粘塑性杆中的传播	
高压下固体中的冲击波	4 学时
一维应变平面波	
高压固体冲击波的基本关系式	
高压下固体的状态方程	
冲击绝热线	
固体介质在高压状态下的等熵流动	
一维平面冲击波的相互作用	
三维弹性介质中的基本波及其传播	3 学时
体波	
面波	
弹性半空间面上平面应变 P 波和 SV 波	
P 波和 SV 波在平面交界面上的反射与折射	
Stoneley 波	
Love 波	
靶板碰撞动力学	5 学时
靶体特性	
薄靶碰撞动力学响应	
中厚靶碰撞塑性动力学理论	
中厚靶碰撞塑性波理论	
厚靶与半无限厚靶侵彻的流体动力学理论	
超高速碰撞概论	
冲击动力学实验技术	2 学时
膨胀环测试技术	
Hopkinson 杆测试技术	
Taylor 圆柱测试技术	
轻气炮加速实验技术	
其它高速加速实验技术	
*实验教学部分	4 学时
Hopkinson 压杆实验	2 学时
Hopkinson 拉杆实验	0.5 学时
Hopkinson 扭杆实验	0.5 学时
轻气炮实验	1 学时

九、参考文献

1. 王礼立. 应力波基础. 国防工业出版社, 2005.
2. 杨桂通. 塑性动力学. 高等教育出版社, 2000.
3. 马晓青. 冲击动力学. 北京理工大学出版社, 1992.
4. 钱伟长. 穿甲力学. 国防工业出版社, 1984.
5. André Meyers M. 材料的动力学行为. 国防工作出版社, 2006.
6. 张守中. 爆炸与冲击动力学. 兵器工业出版社, 1993.
7. 丁启财. 固体中的非线性波. 中国友谊出版公司, 1985.
8. 经福谦. 实验物态方程导引. 科学出版社, 1999.

十、大纲撰写人：陈利，仁会兰

多刚体系统动力学

一、课程编码：21-080100-C01-01

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、课程名称：多刚体系统动力学

三、教学方式：课堂讲授、穿插数值算例分析、动画演示及编程实践

四、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 100%。

五、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术

六、先修课程：理论力学、分析力学、高等动力学

七、内容概要：

刚体运动学基础；多刚体系统动力学方程的建立方法；多刚体动力学方程求解算法；刚体动力学基础；多刚体动力学的自然坐标方法；多刚体动力学软件 MSC.ADAMS；含运动副间隙的多刚体系统动力学问题

八、参考文献

1. 洪嘉振. 计算多体系统动力学. 高等教育出版社，2001.
2. 刘延柱, 洪嘉振, 杨海兴. 多刚体系统动力学. 高等教育出版社，1989
3.Nikravesh PE. Computer-aided Analysis of Mechanical Systems. Prentice-Hall Englewood Cliffs, 1988.
4. Haug EJ. Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems, Vol 1:Basic Methods. Allyn and Bacon, 1989.

九、简介撰写人：田强

固体本构理论

一、课程编码：21-080100-C02-01

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、课程名称：固体本构理论

三、教学方式：课堂讲授

四、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 70%；大作业占 30%

五、适用专业：固体力学，机械工程、材料、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术

六、先修课程：弹塑性力学，连续介质力学，张量分析

七、内容概要：

小变形弹塑性本构关系、奇异屈服面理论、塑性基本假设；连续介质力学概述、本构关系的客观性、嵌入坐标、小变形本构的形式推广及其局限性；大变形弹性本构关系；大变形弹塑性本构关系、Rice-Hill 大变形弹塑性理论、Simo-Ortiz 弹塑性理论、中间构型弹塑性理论；应变梯度塑性理论、尺度效应、偶应力塑性理论、应变梯度塑性理论。

八、参考文献：

1. 黄克智，黄永刚. 固体本构关系. 清华大学出版社，1999.

2. 黄克智，薛明德，陆明万. 张量分析. 清华大学出版社，1986.

3. 匡震邦，非线性连续介质力学. 上海交通大学出版社，2002.

4. 郭仲衡. 非线性弹性理论. 科学出版社，1980.

5. Rice JR. Inelastic constitutive relations for solids: an interval-variable theory and its application to metal plasticity. J Mech Phys Solids, 19, 433-455, 1971.

6. Simo JC, Ortiz M. A unified approach to finite deformation elastoplastic analysis based on the use of hyperelastic constitutive equationa. Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering, 46,201-215, 1985.

7. Flech NA, Hutchinson JW. Strain gradient Plasticity. In: Hutchinson J W, Wu T Y, ed. Advanced applied Mechanics, Academyc Press, 33, 295-361, 1997.

九、简介撰写人：刘晓宁

弹塑性力学

一、课程编码：21-080100-C03-02

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、课程名称：弹塑性力学

三、教学方式：课堂讲授

四、考试方式：平时考勤和课堂表现、小作业占 30%；考试占 70%，按百分制给出最终成绩。

五、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术

六、先修课程：大学物理、工程力学（材料力学、理论力学）

七、内容概要：

进一步理解体力、面力、应力、应变和位移的基本概念，了解弹性力学的基本假定。掌握平面应力问题和平面应变问题的特点，熟悉弹性力学平面问题的基本方程，能正确地列出边界条件，能正确地应用圣维南原理。掌握按应力求解和按位移求解的思路和方法。理解平面问题逆解法和半逆解法的基本思路，能对简单平面问题能建立合理的计算模型，如板和梁的弯曲。通过实例，理解位移单值条件和孔边应力集中等概念。理解变形体虚位移原理，通

过平面问题常应变三角形单元的分析，初步掌握有限元法的基本原理及计算步骤。了解空间问题的基本方程和边界条件。初步掌握有限差分方法的基本原理和计算步骤。理解简单应力状态下的弹塑性力学问题内涵，掌握塑性阶段的应力和应变分析及屈服条件，掌握基本的塑性本构关系，能够对简单的弹塑性的边值问如薄壁圆筒的拉伸和扭转、平面应变条件下理想刚塑性梁弯曲的一般理论及理想弹塑性厚壁筒和弹塑性强化厚壁筒的对称变形进行分析。

八、参考文献

1. 徐芝纶. 弹性力学（第三版）.高等教育出版社, 2004.

2. 铁摩辛柯, 古地尔. 弹性理论. 高等教育出版社, 1993.

3. Zhang-jian Wu, Hai-jun Wu, Feng Han. Elasticity. Beijing Institute of Technology Press, 2010.

4. 吴家龙. 弹性力学，高等教育出版社, 2008.

5. 王龙甫. 弹性理论. 科学出版社, 1978.

6. 徐秉业. 弹性力学. 清华大学出版社，2007.

7. 杨桂通. 弹塑性力学. 高等教育出版社, 1998.

8. 王仁等. 塑性力学基础, 科学出版社, 1987.

9. 余同希. 塑性力学. 高等教育出版社, 1989.

九、简介撰写人：韩峰　武海军

粘性流体力学

一、课程编码：21-080100-C04-01

课内学时：　36　　学分：　2　

二、课程名称：粘性流体力学

三、教学方式：课堂讲授

四、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 100%。

五、适用专业：力学、航空宇航科学与技术、兵器发射理论与技术及其他相关专业

六、先修课程：流体力学基础或空气动力学基础，数理方程

七、内容概要：

粘性流动的基本特征和控制方程；牛顿粘性流体的几个典型解；边界层概念与奇异摄动理论；可压与不可压层流边界层的特征和解法；湍流基本概念和工程模型；可压与不可压湍流边界层的特征和解法。

八、参考文献

1. Anderson JD. Fundamental of Aerodynamics (4^{th} ed). McGraw-Hill, 2001.

2. 章梓雄，董曾南. 粘性流体力学. 清华大学出版社, 2011.

3. 王保国，刘淑艳，黄伟光.气体动力学. 北理工、北航、西工大、哈工程、哈工大五校出版社，2005.

7. 阎超，钱翼稷，连祺祥. 粘性流体力学. 北京航空航天大学出版社, 2005.

九、简介撰写人：刘艳明

分子动力学

一、课程编码：21-080100-C05-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：分子动力学

三、教学方式：课堂讲授

四、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 100%

五、适用专业：力学、机械工程、分子生物学

六、先修课程：

七、内容概要：

分子动力学（Molecular dynamics）及蒙特卡罗（Monte Carlo）方法的基本原理；分子动力学及蒙特卡罗方法在生物大分子模拟、材料科学及流体模拟方面的应用；几种开源分子动力学软件（GROMACS，AMBER，NAMD，LAMMPS 等）的使用及实践。

八、参考文献

1. Frenkel, Smit. 汪文川等译. 分子模拟-从算法到应用. 北京化学工业出版社. 2002.

2. ALLEN MP, TILDESLEY DJ. Computer Simulation of Liquids. Oxford University Press. 1987.

3. GROMACS user manual. Version 4.5.4.

九、简介撰写人：李德昌/季葆华

生物力学与工程

一、课程编码：21-080100-C06-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：生物力学与工程

三、教学方式：课堂讲授、现场教学与实验

四、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 60%，课题报告占 40%。

五、适用专业：力学，材料，生物医学工程

六、先修课程：材料力学，弹性力学，流体力学

七、内容概要：

生物纳米材料；生物粘附和超疏水性表面；仿生力学在表面改性工程中的应用；骨骼肌肉系统力学与运动学；血流动力学在心血管疾病中的临床应用；呼吸力学在呼吸系统疾病中的临床应用；康复工程中的生物力学；细胞-基质间相互作用、细胞的力学-化学耦合关系在组织工程中的应用；药物设计中的分子生物力学。

八、参考文献

1. 邓红文. 骨生物学前沿. 高等教育出版社, 2006.

2. Boal D. Mechanics of the Cell. Cambrige University Press, 2002.

3. Fung YC. Biomechanics: motion, flow, stress and growth. Springer, 1990.

4. 江雷，冯琳. 仿生智能纳米界面材料. 化学工业出版社，2007.

九、简介撰写人：于洋/霍波

爆炸测试技术

在“兵器科学与技术”学科必修课中选修

数值模拟专题

一、课程编码：21-080100-C07-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：数值模拟专题

三、教学方式：课堂讲授

四、考试方式：成绩以百分制衡量，期末笔试成绩占 100%。

五、适用专业：力学、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术

六、先修课程：数学物理方程、泛函分析、数值分析

七、内容概要：

高精度、高分辨率有限差分格式的构造；多物质界面处理技术；网格生成技术；自适应网格技术；驾驭式计算；可视化技术；多尺度问题计算。

八、参考文献

1．刘儒勋，王志峰. 数值模拟方法和运动界面追踪. 中国科学技术大学出版社，2001.

2．刘儒勋，舒其望. 计算流体力学的若干新方法. 科学出版社，2003.

3．傅德薰，马延文. 计算流体力学. 高等教育出版社，2002.

九、简介撰写人：王成

非线性振动

一、课程编码：21-080100-C08-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：非线性振动

三、教学方式：课堂讲授

四、考试方式：成绩以百分制衡量，平时成绩占 20%，期末笔试成绩占 80%。

五、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、自动控制及车辆工程等相关专业

六、先修课程：理论力学，常微分方程，矩阵理论

七、内容概要：

非线性动力系统的基本概念与实验建模方法，单自由度系统自由振动定性分析方法，单自由度系统自由振动定量分析方法，单自由度系统的自激振动、受迫振动、参激振动，多自由度系统的振动，非线性振动的数值分析。

八、参考文献

1. 胡海岩. 应用非线性动力学，航空工业出版社，2000.

2. 周纪卿, 朱因远. 非线性振动, 西安交通大学出版社, 1998.

九、简介撰写人：靳艳飞

固体实验力学

一、课程编码：21-080100-C09-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：固体实验力学

三、教学方式：课堂讲授

四、考试方式：成绩以百分制衡量，平时成绩占 20%，期末笔试成绩占 80%。

五、适用专业：固体力学

六、先修课程：弹性力学（或材料力学）

七、内容概要：

常规力学量的测量方法概述；特殊情况下的电阻应变测量；现代光测力学方法（包括图像分析、散斑干涉、数字图像相关、云纹法、云纹干涉法、焦散线法等）；动态测试方法；无损检测方法；细观与微观测量。

八、参考文献

Sharpe, William N. Jr. Springer Handbook of Experimental Solid Mechanics. Springer, 2008.

张如一, 陆耀桢. 实验应力分析. 北京:机械工业出版社, 1986.

戴福隆, 沈观林, 谢惠民. 实验力学. 北京:清华大学出版社, 2010.

九、简介撰写人：马少鹏

飞行器气动设计

一、课程编码：21-080100-C10-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：飞行器气动设计

三、教学方式：课堂讲授

四、考试方式：成绩以百分制衡量，飞行器气动设计大作业成绩占 100%。

五、适用专业：流体力学，飞行器设计，兵器发射理论与技术，飞行器设计、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术及其它相关专业

六、先修课程：流体力学基础、空气动力学基础、飞行器空气动力学

七、内容概要：

飞行器气动布局分析设计，弹翼（机翼）的气动力设计；弹身（机身）的气动力设计；舵面的气动设计；飞行器的稳定与平衡；气动弹性对气动布局的影响；特种部件的气动特性；新型飞行器气动布局与气动特性；飞行器气动设计前沿问题研讨。

八、参考文献

1. 吴甲生. 制导兵器气动外形设计. 北京理工大学（内部讲义），1999.

2. 吴甲生，雷娟棉. 制导兵器气动布局与气动特性. 国防工业出版社，2008.
3. 苗瑞生，居贤铭，吴甲生. 导弹空气动力学. 国防工业出版社，2006.
4. 方保瑞. 飞机气动布局设计.航空工业出版社，1997.

爆炸力学

一、课程编码：21-082600-C10-02

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：爆炸力学

三、教学方式：课堂讲授

四、考试方式：成绩以百分制衡量，成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

五、适用专业：力学、兵器科学与技术及其它相关专业

六、先修课程：爆轰物理学、应力波基础

七、内容概要：

空气中爆炸；水中爆炸；岩土中爆炸；杀伤作用；聚能效应；侵彻与贯穿。

八、参考文献

1. 王儒策，赵国志. 弹丸终点效应. 北京理工大学出版社，1993.
2. 恽寿榕等. 爆炸力学. 国防工业出版社，2005.
3. 北京工业学院八系编写组. 爆炸及其作用（下）. 国防工业出版社，1979.
4. 隋树元，王树山. 终点效应学. 国防工业出版社，2000.

九、大纲撰写人：吕中杰

7. 机械工程（0802）

智能优化方法

一、课程编码：31-080200-B01-03

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：机械工程

三、先修课程：线性代数，运筹学等。

四、教学目的：

本课程作为机械工程学科研究生的一门学位课程，讲述以智能计算为基础的现代优化算法的基本原理和应用实例，让学生掌握新的优化理论和方法，学会一种先进的工程研究的技术和工具。其目的是为了培养学生数学应用方面的知识，使之能够用现代优化工具去全面分析、规划和设计工程系统，成为掌握现代数学手段的高级研究技术人才。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 4 学时

1.1 现代优化技术的基本思想

1.2 系统优化模型

1.3 智能优化计算方法及其特点

2 模拟退火算法 6 学时

2.1 模拟退火算法原理

2.2 模拟退火算法的表达及计算方法

2.3 模拟退火算法的应用实例

3 遗传算法 6 学时

3.1 遗传原理与优化

3.2 遗传算法的表达及计算方法

3.3 基因编码与算法效率分析

3.4 遗传算法的应用实例

4 禁忌搜索算法 6 学时

4.1 禁忌搜索算法原理

4.2 禁忌搜索算法模型及计算方法

4.3 禁忌搜索算法的应用实例

5 人工神经网络原理及其应用 6 学时

5.1 人工神经网络的基本概念和模型

5.2 人工神经网络的学习算法

5.3 各类神经网络模型、算法及应用

6　智能优化计算的应用实践　　8 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 王凌著，智能优化算法及其应用，清华大学出版社，2001。

2. 邢文训，谢金星编著，现代优化计算方法，清华大学出版社，2005。

必读参考资料：

1. Jacek M. Zurada, Introduction to Artificial Neural Systems, West Publishing Company, 1992.

2. 袁曾任编著。人工神经元网络及其应用，清华大学出版社，1999。

有关 MATLAB 神经网络工具箱等方面的书。

九、大纲撰写人：马树元

车辆传动科学与技术

一、课程编码：31-080200-B02-03

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：机械工程

三、先修课程：车辆行驶原理，车辆设计等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生掌握传动总论；一般要求与评价指标；定轴传动；行星传动；双流传动；液压传动；液粘传动；电传动，摩擦传动；传动的操纵、控制及自动化。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　传动总论　　2 学时

2　定轴齿轮传动　　2 学时

3　车辆用行星传动　　2 学时

4　双流传动　　2 学时

5　液力传动　　2 学时

6　液压传动　　2 学时

7　液粘传动　　2 学时

8　电传动　　2 学时

9　摩擦传动　　2 学时

10　传动的操纵、控制及自动化　　2 学时

学生自学材料 6 学时，课堂组织讨论学习 10 学时。

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:自学笔记成绩占 30%，专题讨论占 30%，期末报告成绩占 40%。

报告至少参考 20 篇文献（其中外文文献不少于 14 篇），字数不少于 5000。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1．机械工程手册编辑委员会．机械工程手册 第六卷[M]．北京：机械工程出版社

2．陈清泉，孙逢春编译．混合电动车辆基础[M]．北京：北京理工大学出版社

3. 朱经昌，魏宸宫，郑慕侨编著. 车辆液力传动[M] 上下册. 北京：国防工业出版社

4. 魏宸宫，赵家象著. 液体粘性传动[M]. 北京：国防工业出版社

九、大纲撰写人：项昌乐

车辆信息技术

一、课程编码：31-080200-B03-03

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：机械工程，其他工科类专业

三、先修课程：车辆动力学、汽车学、坦克学、车辆实验学、单片机原理、现代控制理论基础等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解信息技术的原理与基本组成，相关技术之间的相互联系和地位与作用；

2、了解智能交通系统的基本组成，掌握车辆信息技术产生与发展的沿革；

3、掌握车辆信息理论体系，以及新型传感器原理与组成；

4、掌握车辆信息技术处理与传输方法和系统的设计。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插实际系统分析。

课堂讲授 21 学时

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 信息技术的理论体系 3 学时

1.1 信息技术产生与发展

1.2 信息技术与数学

1.3 信息技术体系的层次关系

1.4 实际系统分析与讨论

2 智能交通系统的基本组成 3 学时

2.1 智能交通系统的产生与发展

2.2 智能交通系统中的信息系统及原理组成

2.3 智能车辆控制与信息技术

2.4 实际系统分析与讨论

3　信息技术基础 1　3 学时

3.1　通信系统原理及结构

3.2　总线通信技术

3.3　通信系统类型与应用

4.3　实际系统分析与讨论

4　信息技术基础 2　3 学时

4.1　图像压缩与模式识别

4.2　信息加密与数据挖掘

4.3　实际系统分析与讨论

5　信息技术基础 3　3 学时

5.1　全球定位系统

5.2　贯性导航系统

5.3　系统组织与精度

5.4　实际系统分析与讨论

6　新型传感器技术　3 学时

6.1　雷达传感器理论

6.2　视觉传感器理论

6.3　实际系统分析与讨论

7　智能车辆信息系统　3 学时

7.1　信息系统原理与组成

7.2　车辆辅助驾驶技术

7.3　系统试验技术

7.4　实际系统分析与讨论

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 50%，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

参考书：

1. 徐宗本、柳重堪.　信息工程概论 北京:科学出版社, 2002

2. 赵亦林. 车辆定位与导航系统 北京:电子工业出版社,1999

3. 刘海鸥、陶刚.汽车电子学基础 北京:北京理工大学出版社,2007

4. A•布洛基 M•布图兹 A•法斯莉 G•康特著.智能车辆 北京:人民交通出版社,2002

5. 秦贵和. 车上网络技术 北京:机械工业出版社 2003

必读参考资料：

开课前：根据本课相关技术发展情况任课教师指定 20 篇以上必读文献。

九、大纲撰写人：陈慧岩

车辆工程专论

一、课程编码：31-080200-B04-03

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：机械工程

三、先修课程：汽车学，电工学，车辆动力学，现代控制理论基础等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

了解车辆工程领域新技术发展动态与方向；

了解车辆工程领域新技术发展的理论基础并掌握其分析方法；

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析。课堂报告 52 学时

六、教学主要内容及对学生的要求：

车辆传动技术及其发展趋势	4 学时
现代电动汽车技术	4 学时
装甲车辆总体技术	4 学时
电动大客车研制中的关键技术	4 学时
伞兵突击车设计	4 学时
车辆半主动悬挂技术	4 学时
在用车简易工况法污染物排放检测	4 学时
动力传动一体化控制技术	4 学时
电动车辆及其控制技术	4 学时
车辆液力传动技术概述	4 学时
装甲履带车辆综合传动	4 学时
汽车混合动力系统系统设计和综合控制	4 学时
车辆复合传动技术	4 学时
检索相关资料，了解国内外相关领域的技术核心和发展动态，撰写学习总结报告	2 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:期末提交报告成绩占 100%。报告至少参考 15 篇文献（其中外文文献不少于 10 篇），字数不少于 4000。

八、参考书及学生必读参考资料：

无。

九、大纲撰写人：苑士华

振动理论

一、课程编码：31-080200-B05-03

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：机械工程

三、先修课程：机械振动，工程力学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解振动的研究对象、范围和在机械学科课程体系中的的地位与作用，掌握振动理论的基本知识；

2、熟悉和掌握离散系统、连续系统的基本假定、建模和求解；

3、熟悉掌握非线性振动的基本理论和求解方法；

4、熟悉和掌握随机振动的基本理论和求解方法。

五、教学方式：

课堂讲授，自学。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　1 学时

1.1　振动的基本概念、分类和描述

1.2　振动理论研究的方法

1.3　振动理论的应用

2　离散系统振动　7 学时

2.1　单自由度系统

2.2　多自由度振动

2.3　实模态分析

3　弹性体振动　6 学时

3.1　弦的横向振动

3.2　杆的纵向振动

3.3　轴的扭转振动

3.4　梁的横向振动

4　非线性振动　10 学时

4.1　自治系统的定性分析

4.2　自治系统的定量分析

4.3　非自治系统强迫振动

4.5　参数激励系统分析

5　随机振动　8 学时

5.1　随机过程

5.2　线性随机振动分析

5.3　非线性随机振动分析

7　振动分析的近似方法和数值方法　4 学时

7.1　振动系统的能量原理

7.2　固有振动的近似解与数值解

7.3　动响应的数值解

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:期末笔试成绩占 100%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 胡海岩主编. 机械振动基础[M]. 北京航空航天大学出版社，2003

2. 方同. 工程随机振动[M]. 国防工业出版社，1995

参考书：

1. 季文美, 方同, 陈松淇.机械振动[M]. 科学出版社，1985

2. 方同，薛璞. 振动理论及其应用[M]. 西北工业大学出版社，1998

3. 朱位秋.随机振动[M]. 科学出版社，1998

4. 闻邦椿. 非线性振动理论中的解析方法及工程应用[M].东北大学出版社，2001 年

[M].一出版社：1992

九、大纲撰写人：李晓雷

节能技术与新能源应用专论

一、课程编码：31-080200-B06-03

课内学时：　36　　学分：　2

二、适用专业：机械工程

三、先修课程：汽车学、坦克学、电工和电子技术、自动控制理论。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解节能与能源汽车技术发展的历史背景、技术概况及趋势；

2、掌握纯电动汽车、混合动力汽车的构成、原理以及技术关键，对节能与新能源汽车的整车综合控制和能量管理理论有一定的了解；

3、深入学习节能与新能源汽车的能量源、电驱动系统以及总线控制等关键部件的工作原理和设计方法；

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　概述　3 学时

1.1 汽车能源应用现状及其特点

1.2 汽车工业的节能减排和可持续发展

1.3 汽车能源的未来和应对措施

1.4 节能与新能源汽车的概念和类别

1.5 节能与新能源技术应用现状及特点

1.6 节能与新能源技术的发展趋势分析

2 电动汽车总体技术 6 学时

2.1 电动汽车的构造和工作原理

2.2 电动汽车的整车性能分析与参数匹配

2.3 电动汽车的能量管理和控制技术

2.4 电动汽车控制策略仿真技术

3 电机驱动技术 6 学时

3.1 驱动电机构造和原理

3.2 驱动电机控制方法

3.3 电驱动系统功率电子器件

4 汽车新型能量源技术 6 学时

4.1 动力蓄电池的特性及特征参数

4.2 动力蓄电池监控及管理系统

4.3 动力蓄电池成组技术

4.4 燃料电池原理

4.5 燃料电池系统及管理技术

5 混合动力汽车技术 6 学时

5.1 混合动力汽车的类别和工作原理

5.2 混合动力汽车的性能分析与参数匹配

5.3 混合动力汽车的多能源耦合理论与整车控制技术

6 新能源汽车的总线控制技术 3 学时

6.1 新能源汽车的控制网络结构

6.2 汽车的现场总线技术

6.3 电动汽车的总线控制系统设计

6.4 线控技术在新能源汽车上的应用

7 课堂实验 6 学时

7.1 电驱动系统台架试验

7.2 总线通信技术实验

7.3 整车控制仿真实验

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 陈清泉，孙逢春等。现代电动汽车技术[M]，北京理工大学出版社，2002
2. Lqbal Husain 著，林程 译。纯电动及混合动力汽车设计基础(第二版). 机械工业出版社：2012，北京

必读参考资料：

1. 林程等，奥运电动客车技术与应用[M]，北京理工大学出版社，2008
2. 南金瑞，嵌入式车载信息系统开发与应用 [M]，电子工业出版社，2006

九、大纲撰写人：林程

微机械学

一、课程编码：31-080200-B07-03

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：机械设计及理论，机械制造及其自动化，机械电子工程，动力机械及工程

三、先修课程：机械设计，流体力学，弹性力学，热力学，机械振动

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解微机械系统的产生、发展及应用；

2、掌握微机械系统的致动与敏感原理；

3、掌握微机械学的材料学、力学、传热学与摩擦学基础；

4、掌握微机械系统的主要制造加工技术；

5、了解微机械系统封装与检测技术。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论

六、教学主要内容：

1 微机械系统概述 3 学时

1.1 微机械系统的产生和发展

1.2 微机械系统的定义及内涵

1.3 微机械系统与普通机械系统的差异

1.4 微机械系统的应用

2 微机械系统的材料学基础 2 学时

2.1 微机械系统的结构材料

2.2 微机械系统的功能材料

3 微机械系统的制造技术 5 学时

3.1 体微加工技术

3.2 表面微加工技术

3.3 键合

3.4 LIGA 技术

3.5 纳米制造简介

4 微机械系统的敏感与致动原理 4 学时

4.1 静电敏感与致动原理

4.2 压电敏感及致动原理

4.3 压阻敏感及致动原理

4.4 热敏感及致动原理

4.5 形状记忆合金敏感及致动原理

5 微机械系统的固体力学基础 3 学时

5.1 弹性力学基础

5.2 振动力学基础

5.3 断裂力学基础

6 微机械系统的流体力学基础 3 学时

6.1 连续介质流体力学基本方程及边界条件

6.2 流体力学中的尺度效应

6.3 微尺度液体流动

6.4 微尺度气体流动

7 微机械系统的传热学基础 2 学时

7.1 传热学基本概念

7.2 传热学中的尺度效应

8 微机械系统的摩擦学基础 6 学时

8.1 微机械系统中的微摩擦

8.2 微机械系统中的微磨损

8.3 边界润滑与分子膜润滑

9 分子动力学模拟技术 5 学时

9.1 分子动力学的基本原理与应用

9.2 分子动力学主要技术

9.3 分子动力学计算结果分析

9.4 纳米切削过程的分子动力学模拟

10 微机械系统的封装与测试技术 3 学时

10.1 微机械系统的封装等级

10.2 微机械系统的封装材料

10.3 微机械系统的封装方式

10.4 微机械系统的测试技术

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书

1.（美）徐泰然（Tai-Ran Hsu）. MEMS 和微系统——设计与制造. 机械工业出版社，2004

2. 温诗铸，黄平. 界面科学与技术. 北京：清华大学出版社，2011

3. 周仲荣. 摩擦学发展前沿. 北京：科学出版社，2006

4. 王国彪. 纳米制造前沿综述. 北京：科学出版社，2009

5. D. C. Rapaport. The art of molecular dynamics simulation. Cambridge University Press, New York, 2004.

九、大纲撰写人：王晓力

机械学的新进展

一、课程编码：31-080200-B08-03

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：机械工程

三、先修课程：摩擦学设计，机器人，机械学，高等动力学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解机械学的内涵、知识运用以及发展前景；

2、了解现代机械设计理论与方法；

3、了解现代机构学及其机器人机械学的发展现状；

4、了解润滑工程以及摩擦学设计的现状、发展趋势；

5、了解机械结构、强度理论、刚度理论和机械设计的发展现状；

6、了解机械传动科学与技术。

五、教学方式：

课堂讲授

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 机械学发展总论 2学时

1.1 机械学的内涵

1.2 机械学与机械工程

2 机构学发展现状与展望 4学时

2.1 现代机构学的研究内容

2.2 机构结构学的进展

2.3 机构运动学的进展

2.4 机构动力学的进展

2.5 机构创新理论与新机构

2.6 微机构学的进展

3 机器人机械学 6学时

3.1 机器人总论

3.2 串联机器人的进展

3.3 并联机器人的进展
3.4 欠驱动与过驱动机器人的进展
3.5 冗余度机器人的进展
3.6 柔性机器人的进展
3.7 仿生机器人的进展
3.8 微机器人的进展

4 现代机械设计学 4学时
4.1 机械设计方法总论
4.2 机械创新理论与方法
4.3 现代设计方法综述

5 机械传动学 4学时
5.1 机械传动总论
5.2 摩擦传动技术
5.3 啮合传动技术
5.4 新型传动

6 机械强度学 4学时
6.1 机械强度学现状与动向
6.2 疲劳断裂理论
6.3 强度设计理论
6.4 强度实验研究

7 机械动力学 4学时
7.1 机械动力学内涵
7.2 高速转子动力学
7.3 弹性动力学
7.4 动力学建模与分析
7.5 动力学设计
7.6 机械振动与控制
7.7 机械系统动力学

8 润滑科学与技术 4学时
8.1 润滑科学概述
8.2 薄膜润滑理论
8.3 混合润滑
8.4 润滑与磨损失效
8.5 润滑与表面工程

9 摩擦学设计 4学时
9.1 摩擦学的理论研究
9.2 摩擦学系统的表面科学与工程

9.3 生物摩擦学

9.4 摩擦学实验研究

9.5 摩擦学设计

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 温诗铸，黄平. 界面科学与技术. 北京：清华大学出版社，2011

2. 周仲荣. 摩擦学发展前沿. 北京：科学出版社，2006

3. 王国彪. 纳米制造前沿综述. 北京：科学出版社，2009

4. 温诗铸等. 机械学发展战略研究[M]. 北京: 清华大学出版社

九、大纲撰写人：张春林

先进制造科学基础

一、课程简介：

本门课程以先进制造科学和技术发展涉及的共性基础问题为对象，主要讲授非线性、物理场、多尺度、系统复杂性和制造信息理论五个方面的相关基础理论和应用分析范例，以深化博士研究生的专业理论知识，提高科学思辨的能力。

二、课程编码：31-080200-B09-03

课内学时：__54__ 学分：__3__

三、适用专业：机械工程学科，航空宇航制造工程

四、先修课程： 高等数学、线性代数、普通物理、工程力学、CAD/CAM 技术

五、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

了解国内外机械制造学科发展涉及的主要科学理论与方法

重点掌握科学理论的概念内涵和基础知识

认识和领会科学理论应用于机械工程中的几个范例

六、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

七、教学主要内容及对学生的要求：

1 非线性理论 10 学时

1.1 非线性系统与混沌的概念（洛伦兹效应）

1.2 分叉与突变（Forks 分叉，Leg 效应）

1.3 分形与紊流的数学原理

1.4 非自由切削过程的非线性特征

2 物理场理论 12 学时

2.1 场论的数学基础及耗散场的基本特性

2.2 机械声场特性与波导理论

2.3 机械高速面热源的热传导及其温度场特性

2.4 激光光场理论

2.4.1 电磁场理论基础

2.4.2 谐振腔理论

2.4.3 速率方程理论

3 多尺度理论 10 学时

3.1 多尺度概述及应用

3.2 尺度效应及制造尺度范围的效应特征

3.3 细观尺度力学概念与应用

3.4 微纳制造中的多尺度方法

3.4.1 分子动力学

3.4.2 晶格力学

3.4.3 热力学和统计物理

3.4.4 多尺度间的连接

4 系统复杂性理论 10 学时

4.1 制造系统与复杂机电系统的特点

4.2 制造系统与复杂机电系统的科学与技术问题

4.4.1 系统建模

4.4.2 多场领域耦合

4.4.3 信息感知与智能控制

4.3 非确定性动力行为

4.4 复杂系统集成设计与控制

5 制造信息理论 12 学时

5.1 制造信息原理

5.2 制造信息获取与传递

5.3 制造信息的利用和知识化

5.4 信息的统计度量

5.5 连续信源和波形信道

5.6 信息论方法在制造过程信号处理中的应用

八、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

九、参考书及学生必读参考资料：

自编讲义或电子讲稿 PPt

必读参考资料：

1. 钱伟长。非线性力学的新进展，华中理工大学出版社，1986

2. 金属切削理论及其应用新探，师汉民。华中理工大学出版社。2006

3.[美] 廖荣锦著——纳米力学与材料：理论、多尺度方法和应用. 科学出版社，2006

4. 卢亚雄，余学才，张晓霞：《激光物理》，北京邮电大学出版社：2005

5. Allen MP, Tildesley DJ. Computer simulation of liquids. Clarendon-Oxford University Press: 1990

6. 魏宏森，复杂系统理论与方法研究探索，内蒙古人民出版社，2008。

7. 张伯鹏，制造信息学，清华大学出版社，2003。

十、大纲撰写人：王西彬　姜澜　徐春广　宁汝新　张之敬

数字化制造中的建模与仿真技术

建模与仿真技术是 21 世纪最杰出的科学成就之一，也是数字化制造的核心内容。

本课程以机械工程学科博士生为主要对象，重点讲授制造过程建模与仿真技术中的基本知识、基本理论和基本方法，学习分析和解决制造过程中涉及的质量、成本和效率等方面基础知识，培养学生理论与实践结合和应用基础理论及计算机手段分析和解决问题的能力。

一、课程编码：31-080200-B10-03

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：机械工程

三、先修课程：CAD/CAM 原理，机械制造工程学，计算机应用等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解数字化制造定义和内涵，数字化制造发展中的相关技术，数字化制造的应用和发展；

2、了解建模和仿真技术的基本概念、组成及理论体系；

3、了解建模与仿真技术在产品研发中的地位与作用，产生与发展沿革；

4、掌握产品数字化建模理论与方法，加工与成型过程建模与仿真技术，装配过程建模与仿真技术，生产系统建模与仿真技术。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　建模与仿真技术概述　　5 学时

1.1　数字化制造的内涵及相关技术

1.2　建模与仿真技术的理论基础

1.3　建模与仿真技术在产品研发中的应用

2　产品数字化建模理论与方法　　6 学时

2.1　产品的数字化描述与表示

2.2　面向生命周期的建模技术

2.3　多学科综合建模与数字化样机技术

3　加工与成型过程建模与仿真　　7 学时

3.1 加工过程建模与仿真

3.2 成型过程建模与仿真

3.3 弯管成型过程建模仿真及集成管理

3.4 反求和快速原型制造技术

4 装配过程建模与仿真 6 学时

4.1 虚拟装配及装配过程仿真

4.2 装配精度建模与装配精度预分析

4.3 装配物性建模与性能分析

4.4 虚拟环境下的线缆与管路装配

5 生产系统仿真与数字化工厂 7 学时

5.1 生产系统的离散事件仿真

5.2 生产线与制造单元的布局规划与仿真

5.3 执行过程控制与仿真

5.4 供应链分析与仿真

6 数字化制造集成管理平台 5 学时

6.1 产品全生命周期管理技术

6.2 统一的产品、工艺过程和资源建模技术

6.3 数字化制造集成管理平台及应用

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 肖田元等。虚拟制造。清华大学出版社，2004。

必读参考资料：

1. 施普尔著，宁汝新等译。虚拟产品开发技术。机械工业出版社，2000。

2. 张树生等。虚拟制造技术。西北工业大学出版社，2006。

3. 孙小明。生产系统建模与仿真。上海交通大学出版社，2006。

九、大纲撰写人：唐承统、刘检华

机械电子工程专论

一、课程编码：31-080200-B11-02

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：机械工程，微小型武器，探测技术

三、先修课程：机械设计及理论，机械电子学，计算机技术。

四、教学目的：通过专家结合科研工作的报告，使学生了解机械电子工程学科的国内外最新发展动态，体会该技术学科中解决问题的方式方法。对如何独立解决机电系统的技术

问题的能力培养起到指导作用。

五、教学方式：

本课程以专家讲座的形式进行，结合科研及国内外最新研究成果介绍分析机电系统的的新动向。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1	现代感知技术及应用	5 学时
2	微机电系统技术	5 学时
3	机电系统设计与仿真	5 学时
4	先进制造技术	5 学时
5	机械系统中的工程技术问题	5 学时
6	机器人控制技术	5 学时
7	移动机器人技术与应用	5 学时
8	机电系统集成与智能	5 学时
9	校外专家讲座	5 学时
10	校外专家讲座	5 学时
11	实验室参观	4 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:期末提交报告成绩占 100%。报告至少参考 20 篇文献（其中外文文献不少于 14 篇），字数不少于 5000。

八、参考书及学生必读参考资料：

参考文献：有关科研报告与最新研究论文

九、大纲撰写人：高学山

控制系统设计方法

一、课程编码：31-080200-B12-02

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：机械工程

三、先修课程：矩阵分析；自动控制原理。

四、教学目的：

以紧凑的形式将线性控制系统的各种典型设计方法汇集，在有限的教学时间内相对完整地介绍各种常见的设计方法。打破多年来控制理论教学中偏重基础知识，忽视设计方法的局面，从而满足机械工程学科对控制理论的需求。

五、教学方式：

课堂讲授，实例研究，学生讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一章	绪论	6 学时

1.1 线性控制系统设计方法分类与概论

1.2 控制问题的提法与数学描述

第二章 线性系统理论基础 10 学时

2.1 线性动态系统建模

2.2 线性动态系统响应

2.3 能控性与能观性

2.4 传递函数的状态空间实现

2.5 多变量系统的极点与零点

第三章 基于观测器的控制器设计 10 学时

3.1 相似变换与标准形

3.2 状态反馈与极点配置

3.3 动态观测器设计

3.4 基于观测器的控制器设计

第四章 H_∞控制器设计的数学基础 10 学时

4.1 奇异值

4.2 系统的输入-输出描述

4.3 H_∞范数与 Riccati 方程

4.4 有理函数矩阵的分解与稳定性

4.5 线性分式变换

第五章 H_∞控制器设计方法 10 学时

5.1 H_∞标准设计问题

5.2 状态反馈设计特例

5.3 状态反馈设计完全解

5.4 输出反馈设计特例

4.5 输出反馈设计的一般解

第六章 基于 H_∞控制理论的设计方法 8 学时

6.1 BIBO 稳定与 H_∞范数

6.2 频域不确定性系统的鲁棒设计

6.3 参数不确定性系统的鲁棒设计

6.4 伺服系统设计问题

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时成绩占 30%，期末测试占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. M. Green and D. J. N. Limebeer, Linear Robust Control, Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1995.

2. K. Zhou , et al., Robust and Optimal Control, Prentice Hall, Upper Saddle

River, New Jersey, 1996.

3. S. Skogestad and I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control Analysis and Design(2nd), John Wiley & Sons, Chichester, West Sussex，2005.

4. 黄琳，稳定性与鲁棒性的理论基础，科学出版社，北京，2003.

5. 王广雄，何朕，控制系统设计，清华出版社，北京，2008.

九、大纲撰写人：黄远灿

仿生机理与应用

仿生学是一门研究生物系统的结构、功能、能量转换、信息传递等各种优异特性，并把它应用到技术系统，以改善已有的工程设备，并创造出新的工艺、自动化装置、特种技术元件等技术系统的综合性的科学。通过对生物系统的结构与功能的研究，为设计和建造新的技术装置提供新思想、新原理、新方法和新途径。仿生技术就是要为人类提供最可靠、最精巧、高效而又经济的类生物系统的技术系统，以造福于人类。本课程深入研究仿生学机理，并探讨仿生视觉、仿生机构、仿生感知、仿生控制方面的最新研究进展，探讨仿生学在机器人感知、控制、导航等领域的相关典型应用。

一、课程编码：31-080200-B13-02

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：机械工程等专业博士研究生

三、先修课程：机器人学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握仿生学的机理；

2、掌握仿生视觉的最新研究进展

3、掌握仿生机构的最新研究进展。

4、掌握仿生感知系统的最新研究进展；

5、掌握仿生控制方面的最新研究进展

6、掌握仿生学在机器人感知、控制、导航等领域的相关典型应用

五、教学方式：

课堂讲授与专题讨论相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 仿生学机理 6 学时

1.1 绪论

1.2 仿生学中生物的基本原理

1.3 从生物学到的设计技术

2 仿生视觉的最新研究进展 8 学时

3 仿生机构的最新研究进展 4 学时

4 仿生感知系统的最新研究进展 6 学时

5　仿生材料最新研究进展　4 学时

6　仿生控制方面的最新研究进展　4 学时

7　仿生学在机器人感知、控制、导航等领域的相关典型应用　4 学时

七、考核与成绩评定

考查

八、参考书及学生必读参考资料：

[1] 郑秀媛 等著. 现代运动生物力学. 国防工业出版社. 2002.

[2] 日本机械学会 编. メカノクリーチャ―生物から学ぶデザインテクノロジー. コロナ社. 2003.

[3] 日本机械学会 编. 生物型システムのダイナミックスと制御. 养贤堂发行. 2002.

[4] 原 文雄. 小林 宏 著. 颜という知能―颜ロボットによる「人工感情」の创发. 共立出版社. 2004.

[5] 中野 馨 著. 生命をつくる―生命现象の情报论的研究. サイエンス社. 2001. 5.

[6] 周乐昌 编著. 心脑计算举要. 清华大学出版社. 2003.

[7] 郭巧，现代机器人学（仿生系统的运动、感知与控制），北京理工大学出版社，1999。

[8] 罗庆生，现代仿生机器人设计，电子工业出版社，2008.

[9] 吉爱红, 戴振东, 周来水, ″仿生机器人的研究进展,″ 机器人, vol. 27, pp. 284-288, 2005.

九、大纲撰写人：张伟民

8. 光学工程（0803）

现代光学进展

一、学科编码：31-080300-B01-04

课内学时：　54　　学分：　3　

二、教学方式：课堂讲授为主，穿插案例分析与科学方法的讨论。

三、考试方式：

考核办法采取撰写文献检索、综述报告及报告宣读的办法进行考核，由此检查博士生学位课的学习质量。该综述报告选题，应是非博士生本人的学位论文课题，但可以选择本领域或学科交叉的内容。具体要求如下：

字数不少于 6000 字，用 A4 纸打印。

该选题所查阅的相应的文献至少 50 篇，每篇文献（可制成卡片或装订成册）要写上作者、内容摘要、概要或评论，以及刊物或出版物的卷期页和年份。

要求每位博士生将自己的综述报告制成 Powerpoint。

综述报告文稿及 Powerpoint 软盘连同文献卡片一起交到各学科组秘书处。

学位课考核领导小组将按学科组组织专门的听讲答辩会（拟采用学术报告会的形式，每人讲 10-15 分钟，回答问题 5 分钟），听取每位博士生的宣读报告并质疑。

学科组（一般 3－5 位教授组成）将对该博士生综述报告的写作水平、质量和规范性、文献检索状况、Powerpoint 制作质量以及答辩情况等进行百分制打分，取平均值。综述报告总分 低于 70 分者，需补交 3000 字的综述报告和文献卡片 25 张；但不再进行答辩。低于 60 分者，可允许补考一次，即重写综述报告。若补考再不及格（低于 60 分），则此门学位课成绩以不及格计。凡发现有抄袭剽窃行为者，一经查实，即此门学位课成绩以不及格计，不能授予博士学位。

四、适用专业：光学工程，物理电子学与光电子学，仪器科学与技术。

五、光学工程，仪器科学与技术，物理电子学

六、先修课程：高等光学

七、教学内容：

1　前言

1.1 现代光学讲座学习要求与考核办法

1.2 科学研究方法谈

1.3 对研究生的 12 条忠告与建议

2　从传统光学到光子学的发展

2.1 光学，明天更辉煌

2.2 微光像增强器的进展

3　虚拟现实与增强技术现实

4　现代光学设计软件

5 CCD 技术进展及应用

6 THz 技术及其应用

7 集成光学与光全息学

7.1 光纤通信中的集成光学与微光机电器件

7.2 二十一世纪的光全息学

8 亚波长光学的理论，器件及应用研究进展

9 激光基础及应用

10 激光加工

11 多传感器信息融合及图像融合技术

12 空间光电预警系统

13 高分辨成像与先进光刻技术

14 热成像技术的进展

15 激光雷达技术

16 光学测试的新进展

17 机动（中外专家讲座）

八、参考文献:

1. 母国光主编 现代光学与光子学的进展. 天津科学技术出版社 2003

2. 王大珩主编 现代光学与光子学的进展（第二集）. 天津科学技术出版社 2006

现代光电子成像器件与技术

一、学科编码：31-080300-B02-04

课内学时： 36 学分： 2

二、教学方式：集中讲授与专题讨论。

三、考试方式：成绩按百分制考核。

四、成绩评定依据：课堂考核为 30%，结课报告成绩为 70%。

五、使用专业：光学工程，物理电子学，仪器科学与技术

六、先修课程：光电技术与实验、光电成像原理与技术、光电成像理论分析

七、教学内容：电真空成像器件与系统 8 学时

电真空成像器件与系统的进展、现状与前瞻；

像管、电真空摄像器件与系统及其设计思想，发展历史、动向，国外的新器件、新方法、新技术；

电真空成像器件与系统的应用领域；

电真空成像器件当前国际水平与研究方向分析；

专题讨论。

固体成像器件与系统 10 学时

固体成像器件与系统的进展、现状与前瞻；

固体成像器件与系统及其设计思想，发展历史、动向，国外的新器件、新方法、新技术；

CCD、COMS 器件的应用与衍生器件（增强型 CCD、COMS 器件）；
固体成像器件当前国际水平与研究方向分析；
专题讨论。

红外热成像器件与系统 10 学时

红外热成像器件与系统的进展、现状与前瞻；
红外热成像器件与系统及其设计思想，发展历史、动向，国外的新器件、新方法、新技术；
新材料、新结构及新理论、新方法对等红外热成像器件发展的影响（焦平面红外探测器列阵、红外量子阱器件等）；
红外热成像器件当前国际水平与研究方向分析；
专题讨论。

光电子成像中的其他技术 4 学时

图像处理技术、彩色微光技术、信息融合技术、紫外告警技术、自动探测与识别技术、PET 技术等的进展；
专题讨论。

光电子成像与光电成像系统性能评价和仿真 4 学时

电真空成像器件与系统 8 学时

电真空成像器件与系统的进展、现状与前瞻；
像管、电真空摄像器件与系统及其设计思想，发展历史、动向，国外的新器件、新方法、新技术；
电真空成像器件与系统的应用领域；
电真空成像器件当前国际水平与研究方向分析；
专题讨论。

固体成像器件与系统 10 学时

固体成像器件与系统的进展、现状与前瞻；
固体成像器件与系统及其设计思想，发展历史、动向，国外的新器件、新方法、新技术；
CCD、COMS 器件的应用与衍生器件（增强型 CCD、COMS 器件）；
固体成像器件当前国际水平与研究方向分析；
专题讨论。

红外热成像器件与系统 10 学时

红外热成像器件与系统的进展、现状与前瞻；
红外热成像器件与系统及其设计思想，发展历史、动向，国外的新器件、新方法、新技术；
新材料、新结构及新理论、新方法对等红外热成像器件发展的影响（焦平面红外探测器列阵、红外量子阱器件等）；
红外热成像器件当前国际水平与研究方向分析；
专题讨论。

光电子成像中的其他技术 4 学时

图像处理技术、彩色微光技术、信息融合技术、紫外告警技术、自动探测与识别技术、PET 技

术等的进展；

专题讨论。

光电子成像与光电成像系统性能评价和仿真 4 学时

光电成像系统新的理论模型、测试手段，模拟仿真方法与系统的进展；

光电子成像技术在光电成像系统性能评价和仿真中的应用；

专题讨论。

八、参考文献：

1. 白廷柱、金伟其，光电成像原理与技术，北京理工大学出版社，2006

2. 邹异松，电真空成像器件及理论分析，国防工业出版社，1989

3. 张敬贤等，微光与红外热成像技术，北京理工大学出版社，1995

4. 向世明、倪国强，光电子成像器件原理，国防工业出版社，1999

5. The Infrarad&Eleotro-Optical Systems Handbook（3～8），1993

6. 近期的 SPIE，App.Opt.，Infrared Phys 等期刊中的相关学术论文。

光电成像探测识别系统

一、学科编码：31-080300-B03-04

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、教学方式：课堂讲授，穿插专题讲座与课堂讨论。

三、考试方式：成绩以百分制衡量。

四、成绩评定依据：平时考勤占 10%，专题讨论占 30%，期末报告占 60%。

五、适用专业：光学工程

六、先修课程：光电成像原理，军用光电系统

七、教学内容：

1 概述 2 学时

1.1 信息获取技术及其在现代战争中的作用

1.2 目标探测与识别的研究对象和基本问题

1.3 目标探测与识别中信息获取技术的特点和进展

2 目标探测与识别的基本问题 2 学时

2.1 目标探测与识别的基本术语和成像链路

2.2 一维探测与二维辨别

2.3 目标搜寻

2.4 目标测距与定向

3 微光探测与识别系统 4 学时

3.1 微光增强器关键技术

3.2 微光夜视系统

3.3 微光探测与识别系统的发展与预测

4 红外成像探测与识别系统 4 学时

4.1 红外成像系统

4.2 红外图像中的目标探测与识别技术

4.3 军用红外技术的发展

5 激光探测与识别系统 4 学时

5.1 激光指向与激光测距

5.2 激光雷达

5.3 激光目标探测与识别

5.6 军用激光技术的发展

6 雷达探测与识别系统 4 学时

6.1 雷达原理

6.2 雷达目标特性

6.3 合成孔径雷达探测与识别技术

6.4 合成孔径雷达技术发展与预测

7 光电对抗技术 4 学时

7.1 光电对抗技术与军用光电技术概述

7.2 光电侦察对抗技术

7.3 光电无源干扰技术

7.4 光电有源干扰技术

7.5 光电防御技术

7.6 光电对抗新技术

8 目标探测与军用光电系统的新技术 12 学时

8.1 空间目标探测与识别

专题讨论

8.2 光电探测与识别系统总体及新技术发展

专题讨论

八、参考文献：

周立伟，刘玉岩．目标探测与识别．北京：北京理工大学出版社，2002。

光电薄膜与器件

一、学科编码：31-080300-B04-04

课内学时：36 学分：2

二、教学方式：课堂讲授与课堂讨论。

三、考试方式：成绩以百分制衡量。

四、成绩评定依据：平时作业成绩占 20%，期末笔试成绩占 80%。

五、适用专业：光学工程，物理电子学，仪器科学与技术。

六、先修课程：薄膜技术，半导体物理。

七、教学内容：

1 前言

1.1 薄膜的定义及特性

1.2 功能材料的概念及特点

1.3 新型半导体薄膜及其在光电器件方面的应用

2 光电器件制备技术

2.1 薄膜制备技术

2.2 刻蚀技术

2.3 掺杂技术

2.4 封装技术

3 氮化镓基光电器件

3.1 氮化镓基性质及薄膜制备技术

3.2 氮化镓基芯片制备技术

3.3 氮化镓基发光二极管

3.4 氮化镓基激光器

3.5 氮化镓基 LED 光源

4 氧化锌光电器件

4.1 氧化锌性质

4.2 氧化锌薄膜制备技术

4.3 氧化锌电致发光

4.4 氧化锌电池

4.5 纳米氧化锌的制备及应用

5 薄膜太阳能电池

5.1 硅基电池

5.2 化合物电池

5.3 聚合物电池

5.4 染料电池

6 光子晶体

6.1 光子晶体理论

6.2 光子晶体制备技术

6.3 光子晶体应用

7 发光器件

7.1 透明导电薄膜

7.2 薄膜晶体管

7.3 有机材料发光

7.4 无机材料发光

7.5 场致发光

8 光电隐身

8.1 隐身原理及分类

8.2 隐身材料制备技术

8.3 新型隐身及探测技术

八、参考文献：

[1] 时东陆. 功能薄膜与功能材料-新概念与新技术[M]. 北京：清华大学出版社，2002.

[2] Shuji Nakamura， Shigefusa F.Chichibu. Introduction to Nitride Semiconductor Blue Lasers and Light Emitting Diodes [M]. New York：Taylor & Francis，2000.

[3] Milton Ohring. The Materials Science of Thin films[M]. San Diego：Academic Press，1992. 1.

[4] 陈光华，邓金祥. 新型电子薄膜材料. 北京：化学工业出版社，2002

[5] 郭卫红，汪济奎. 现代功能材料及其应用. 北京：化学工业出版社，2002

[6] David Wood. Optoelectronic Semiconductor Devices[M]. Hertfordshire：Prentice Hall International （UK） Limited，1994.

[7] 王清正，胡渝，林崇杰. 光电探测技术[M]. 北京：电子工业出版社，1994.

数字颜色管理

一、学科编码：31-080300-B05-04

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、教学方式：课堂讲授，穿插课堂讨论。

三、考试方式：成绩以百分制衡量。

四、成绩评定依据：平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

五、适用专业：光学工程，其他光学或光电子学类专业。

六、先修课程：色度学；数字颜色技术。

七、内容概要：

1 色貌属性与色貌现象

1.1 色貌属性

1.2 色貌现象

1.3 视觉适应

2 色适应变换

2.1 色适应相关概念

2.2 色适应变换

2.3 色适应变换评价

3 色貌模型

3.1 色貌模型基础

3.2 色貌模型简介

3.3 CIECAM97s 色貌模型

3.4 CIECAM02 色貌模型

4 图像色貌模型

4.1 图像色貌模型相关技术

4.2 图像色貌模型架构

4.3 图像色貌模型应用

5 图像复制效果评价

5.1 心理物理学简介

5.2 色貌及图像复制视觉实验方法

6 数字颜色管理系统概要

6.1 颜色管理系统框架

6.2 颜色管理系统基本概念

6.3 颜色特性文件的构建

7 颜色管理系统变换空间

7.1 通用颜色变换空间

7.2 设备关联的颜色空间

8 ICC 颜色特性文件规范

8.1 ICC profile 文件类型

8.2 ICC profile 标签汇总

8.3 ICC profile 标签模型

8.4 ICC 颜色管理算法与编程

9 WCS 颜色管理系统

9.1 WCS 概述

9.2 WCS 工作流程

9.3 WCS 颜色特性文件

10 颜色管理系统相关技术

10.1 CRT 显示器色度预测模型

10.2 输入设备色度预测模型

10.3 嵌入式 ICC 特性文件格式

八、参考文献：

教材：

1. 廖宁放，石俊生，吴文敏. 数字图文图像颜色管理系统概论. 北京理工大学出版社，2009.6.

必读参考资料：

1. 汤顺青，色度学.北京理工大学出版社，1990.6

2. 胡威捷，汤顺青，朱正芳.现代颜色技术原理及应用.北京理工大学出版社，2007.10

现代光电系统设计

一、学科编码：31-080300-B06-04

课内学时：36　学分：2

二、教学方式：课堂讲授，穿插软件讲解和操作以及实际系统分析与课堂讨论。

三、考试方式：成绩以百分制衡量。

四、成绩评定依据：平时作业成绩占 20%，期末笔试成绩占 80%。

五、适用专业：光学工程，仪器科学与技术。

六、先修课程：高等数学，光学设计，应用光学。

七、内容概要：

1　现代光电系统概述

1.1 传统光电系统

1.2 现代新型的光电系统

1.3 现代光电系统的关键技术

2　光电系统总体设计的相关知识

2.1 总体设计理论知识

2.2 光学像差理论知识

2.3 光度学理论

2.4 光学系统外形尺寸计算

3　成像质量评价方法

3.1 像差分析和点列图计算

3.2 光学传递函数计算和测试方法

4　光学设计软件应用和讲解

4.1 CODE V 软件的使用方法

4.2 LightTools 软件的使用方法

5　实际现代光电系统设计与典型应用

5.1 含衍射光学元件光学系统设计及其应用

5.2 离轴光学系统设计及其应用

5.3 新型变焦光学系统设计及其应用

八、参考文献：

教材和参考文献：

1.《仪器光学》，薛鸣球等。

2.《光学设计理论基础》，王之江。

3.《成像光学》，王之江、伍树东。

4.《工程光学》，郁道银、谈恒英。

5.《Handbook of Optics》　　II

微纳光学

一、学科编码：31-080300-B07-04

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、教学方式：课堂讲授为主，配合课程设计及科技文献分析讨论。

三、考试方式：成绩以百分制衡量。成绩评定依据：平时成绩占 20%，期末笔试成绩占 80%。

四、先修课程：高等数学，复变函数，应用光学，物理光学等。

五、教学内容：

1 微纳光学概述

1.1 微纳光学的历史与发展

1.2 微纳光学的分类

2 微纳光学的基本理论

2.1 二元光学的标量理论

2.2 平面波角谱理论

2.3 严格Maxwell 方程

2.4 光栅的矢量理论

2.5 模态理论

2.6 耦合波理论

2.7 等效折射率理论

3 二元光学元件设计

3.1 二元光学元件的特点及设计方法

3.2 G-S 算法

3.3 杨-顾算法

3.4 直接二元搜索法

3.4 模拟退火算法

3.5 共轭梯度算法

3.6 遗传算法

4 电磁场数值计算方法

4.1 电磁场的特性及其数学模型

4.2 离散方程组的计算机解法

4.3 数值积分法

4.4 有限差分法

4.5 有限元法

4.6 边界元法

4.7 时域有限差分法

5 光波导及光纤

5.1 光波导理论及应用

5.2 光纤理论及应用

5.3 光纤中的微纳光学器件

5.4 光子晶体光纤

5.5 掺铒光纤放大器(EDFA)

5.6 光纤光栅

6 硅基微纳光子器件

6.1 光子晶体

6.2 光开关

6.3 光子激光器

6.4 光缓存

6.5 硅基微纳光互联

6.6 硅基微纳光电子

7 表面等离子体亚波长光学

7.1 概述

7.2 表面等离子体亚波长光学基本理论

7.3 表面等离子体亚波长光学发展现状

7.4 表面等离子体亚波长光学研究热点

7.5 表面等离子体亚波长光学应用前景

7.6 负折射材料和人工材料

8 微纳光学中的扫描探针显微技术 3 学时

8.1 概述

8.2 SNOM

8.3 扫描隧道显微镜STM

8.4 光子扫描隧道显微镜PSTM

8.5 原子力显微镜AFM

8.6 原子力/光子扫描隧道组合显微镜AF/PSTM

9 微纳米加工技术及其应用

9.1 光学曝光技术

9.2 电子束曝光技术

9.3 聚焦离子束加工技术

9.4 扫描探针加工技术

9.5 沉积法图形转移技术

9.6 刻蚀图形转移技术

9.7 复制技术

9.8 微纳米加工技术的应用

六、参考文献：

1. 金国藩，严瑛白，邬敏贤. 二元光学[M]. 北京：国防工业出版社，1998；
2. 崔铮. 微纳米加工技术及其应用（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社， 2009；
3. 倪光正，钱秀英. 工程电磁场数值计算[M]. 高等教育出版社，2003；
APL, Optics Letters, Optics Express, JOSA A, JOSA B 等节选文献。

9. 仪器科学与技术（0804）

现代设计方法学

一、学科编码：31-080400-B02-04

课内学时：　54　　学分：　3　

二、教学方式：课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论

三、考试方式：考试

四、适用专业：仪器科学专业，其他机械类专业

五、先修课程：机械原理、机械设计、光电仪器原理与设计

六、教学内容：

1　引言

1.1　了解创新与社会发展的关系

1.2　创新人才的培养和创新设计的过程、类型和特点。

2　创造性思维

2.1　思维的类型

2.2　创造性思维的形成和发展及特征

2.3　创造性思维与创造活动和创造力的关系

3　创造原理

3.1　各种创造原理的基本模式、概念和特征

3.2　举例说明各原理

4　常用创新技法

4.1　各种创新技法的概念

4.2　形态分析方法

4.3　列出形态分析矩阵

5　原理方案的创新设计

5.1　功能设计法设计

5.2　目录的编制

5.3　评价系统

5.4　评分法和模糊评价法对产品作出正确的评价

6　机构创新设计

6.1　机构形式设计原则及选型

6.2　机构的构型。

7　结构方案的创新设计

7.1　结构方案的变异设计

7.2　提高性能的设计

7.3　结构的宜人化设计和新型结构设计

8 反求设计

8.1 产品反求分析的思路和内容

8.2 二次设计和计算机反求设计的方法

七、参考文献：

1. 叶元烈，《机械现代设计方法学》，北京：中国计量出版社，2000

2. 何献忠《设计学》，北京：北京理工大学出版社：1988

3. 黄纯颖主编，《机械创新设计》，高等教育出版社，2000

4. Ken Wills, Yosef Weiss. Use of a Compact Range Approach to Evaluate RF and Dual-Mode Missiles[C]. In Technologies for Synthetic Environments: Hardware-in-the-Loop Testing V, Robert Lee Murrer, Jr., Editor, Proceeding of SPIE Vol.4027(2000):58-63.

5. 孙靖民. 现代机械设计方法[M]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社.2003.

6. 滕启，宋可总，王红岩 [J]. 机械创新设计的研究. 锻压机械，2002，3：6～7

7. 蔡学熙.现代机械设计方法使用手册[M].北京：化学工业出版社，2004.

8. 吕仲文. 机械创新设计 [M]. 机械工业出版社，2003

9. 胡家秀，陈峰. 机械创新设计概念 [M]. 机械工业出版社，2005

近代光学测试技术

一、课程编码：31-080400-B03-04

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、教学方式：课堂讲授，选做实验，专题报告。

三、考试方式：考试

四、适用专业：仪器科学与技术，光学工程，检测技术与自动化装置

五、先修课程：物理光学，光学测量，傅立叶光学导论

六、教学内容：

1 光学测试概论

1.1 光学测试物理基础

1.2 光学测试技术基础

1.3 光学测试数学基础

1.4 光学测试技术及仪器发展概述

2 光散射技术测量

2.1 光散射技术概述

2.2 基于弹性光散射的静态测粒技术

2.3 基于非弹性光散射的动态测粒技术

3 光偏振技术测量

1.1 光偏振测量基础

1.2 应力双折射测量

1.3 光波偏振态及其偏振成像评测

1.4 米勒矩阵及其光学薄膜测量

1.5 偏振移相与外差干涉测量

4 光学干涉测量

4.1 干涉测量技术概述

4.2 自适应变频移相干涉测量

4.3 点衍射光纤移相干涉测量

4.4 激光双频精密测长与测角

5 光学传递函数测量

5.1 光学传递函数测量基础

5.2 光学镜头及系统光学传递函数测量方法

5.3 人眼和光电成像探测器调制度特性测试方法

6 像质评价理论与方法

6.1 光学像质及其研究方法概述

6.2 光学和光电成像的基本理论

6.3 空域成像性能参数测试方法

6.4 像质信息及其综合评价方法

7 纳米光学测量

7.1 光学纳米传感技术

7.2 近场光学成像技术

7.3 共焦显微成像技术

8 专题报告与讨论

七、参考文献：

1. D.Maracala. Optical Shop Testing. John Wiley and Sons Inc, 1992

2. 苏大图主编. 光学测量，北京：机械工业出版社，1988 年 6 月

3. 沙定国主编. 光学测试技术.北京:北京理工大学出版社, 2009

4.[苏]考洛米佐夫著，李承业等译. 干涉仪的理论基础及应用，技术标准出版社，1982 年 9 月

5. R. M. A. 阿查姆，N. M. 巴夏拉著，梁民基等译，椭圆偏振测量术和偏振光。北京：科学出版社，1986

6.Glenn D. Boreman. Handbook of OpticsⅡ, CHAPTER 32, TRANSFER FUNCTION TECHNIQUES. McGRAW-HILL, INC. 1995

7.Michael Bass, HANDBOOK OF OPTICS, Volume II, CHAPTER 22, McGRAW-HILL, INC. 1995

8.Hong Zhang Hu, Polarization heterodyne interferometry using a simple rotatinganalyser, I. Theory and error analysis, Applied Optics, Vol.22, No.13, 2052-2056, 1983 Optikos Corporation. OpTestTM Operation Manual. Cambridge, MA. 2002

微机电系统及应用

一、课程编码：31-080400-B04-04

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、教学方式：课堂讲授，课堂讨论

三、考试方式：考试

四、适用专业：仪器科学与技术，光学工程，其他工程类专业

五、先修课程：大学物理，精密机械

六、教学内容：

1 微机电系统概述

1.1 微机电系统的概念

1.2 微机电系统的特点

1.3 微机电系统的现状和发展方向

1.4 微机电系统的材料

2 微机电系统的设计

3 微机电系统的检测技术

4 微机电系统的制造技术

4.1 掺杂技术

4.2 薄膜技术

4.3 外延技术

4.4 光刻技术

4.5 体硅微机械加工技术

4.6 表面硅微机械加工技术

4.7 键合技术

4.8 LIGA 技术

5 微机电系统的应用

5.1 微机电系统在汽车工业中的应用

5.2 微机电系统在通信中的应用

5.3 微机电系统在医学上的应用

5.4 微型泵的应用

5.5 微镜投影仪

5.6 微机电系统在军事上的应用

七、参考文献：

1. 石庚辰编著，《微机电系统技术》，国防工业出版社：2002

2. 苑伟政，马炳和编著，《微机械与微细加工技术》西北工业大学出版社：2000

3. Madou, Marc J. Fundamentals of microfabrication. Boca Raton, Fla.: CRC Press: 2002

4. 李德胜编著，《MEMS 技术及其应用》哈尔滨工业大学出版社：2002

10. 材料科学与工程（0805）

材料微结构分析与性能表征

一、课程编码：31-080500-B01-09

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：材料科学与工程

三、先修课程：量子力学（量子物理或量子化学），固体物理

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、进一步加深对原子光谱、分子光谱、电子能谱、X 射线衍射分析和电子显微技术分析材料微观组织与性能的原理、设备和试验方法的了解；

2、了解并掌握现代先进的材料分析技术；

3、掌握量子物理和量子化学在材料微结构分析与性能表征技术中的应用，并以此加深对量子物理和量子化学的了解；

4、使学生能够根据材料结构和性能特点，有目的的选择合适的现代材料分析测试方法、掌握常用的材料分析测试设备的操作方法、培养实验结果的分析能力和洞察能力，即对各种测试设备和方法达到会选、会做、会算、会看的目的。

五、教学方式：

课堂讲授与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 量子学简介 4学时

1.1 波动性与粒子性的统一——普朗克常数

1.2 波动方程与能量守恒方程的统一方程——薛定谔方程

1.3 宏观世界与社会生活中的量子学

2 元素分析 4学时

2.1 单电子原子中电子的状态——原子轨道

2.2 单价多电子原子中价电子的状态、能级及其简并的解除

2.3 多价电子原子的状态——光谱项

2.4 元素分析技术

3 分子结构分析 4学时

3.1 分子中（价）电子状态——分子轨道

3.2 多原子分子的振动状态、振动能级及其量子化

3.3 多原子分子的转动状态、转动能级及其量子化

3.4 分子结构分析技术

4 晶体结构分析（物相分析） 4 学时

4.1 晶体结构及其对称性

4.2 晶体的空间点阵、倒易点阵及其量子化

4.3 物相分析技术

5 固体中的电子结构（能带结构）分析 4 学时

5.1 固体能带理论简介

5.2 能带结构与物理性能与力学性能

5.3 能带结构的计算

5.4 能带结构分析技术——紫外光电子能谱

6 固体中的声子结构分析 4 学时

6.1 声子能级和声子态密度

6.2 声子结构与材料的物理性能与力学性能

6.3 声子结构的计算

6.4 声子结构分析技术——拉曼散射与布里渊散射

7 高分辨电子显微术（HREM） 6 学时

7.1 高分辨电子显微镜的成像原理

7.2 高分辨像的计算机模拟及图像处理

7.3 高分辨电子显微术的应用

8 会聚术电子衍射（CBED） 6 学时

8.1 会聚术电子衍射分析原理

8.2 会聚术电子衍射分析应用

9 电子背散射衍射分析（EBSD） 6 学时

9.1 背散射衍射分析的原理

9.2 背散射衍射分析的应用

10 正电子湮没技术（PAT） 6 学时

10.1 正电子湮没技术原理

10.2 正电子湮没技术应用

11 同步辐射分析技术 4 学时

11.1 同步辐射光源

11.2 同步辐射光谱、能谱与衍射谱

12 总结 2 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占10%，平时作业与测验占20%，期末笔试成绩占70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

自编，电子课件

必读参考资料：

1. 张锐主编，现代材料分析方法，北京-化学工业出版社：2007

2. 周玉、武高辉编著，材料分析测试技术——材料X 射线衍射与电子显微分析，哈尔滨-哈

尔滨工业大学出版社：2007

3. 崔秀山编，结构化学简明教程，北京-北京理工大学出版社：1992

4. 刘世宏等编著，X 射线光电子能谱分析，北京-科学出版社：1988

5. 赵凯华、罗蔚茵等，新概念物理教程：量子物理，北京-高等教育出版社：2008

6. 徐彭寿，潘国强编，同步辐射应用基础，合肥-中国科学技术大学出版社：2009

7. 滕敏康主编，正电子湮没谱学及其应用，北京-原子能出版社：2000

九、大纲撰写人：苏铁健

计算材料学与材料设计

一、课程编码：31-080500-B02-09

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：材料科学与工程，材料加工工程，材料物理化学，其他材料类专业

三、先修课程：高等数学、大学物理、固体物理、工程力学、有限元分析、材料力学性能等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解计算材料学与材料设计的基本方法；

2、了解计算材料学与材料设计的最新进展；

3、掌握典型的材料计算与设计理论方法；

4、学会使用通用的材料计算及设计商用程序；

5、能够灵活运用材料计算与设计方法解决本研究领域出现的材料计算及设计问题。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　2学时

1.1 计算材料学与材料设计研究进展

1.2 计算材料学与材料设计方法

2　分子动力学方法　6学时

2.1 引言

2.2 分子动力学方法基础理论

2.3 分子动力学积分算法

2.4 分子动力学方法模拟基本步骤

2.5 分子动力学方法解题示例

2.6 分子动力学程序

3　Monte Carlo 方法　6 学时

3.1 引言

3.2 随机数的生成

3.3 随机变量抽样

3.4 Monte Carlo 方法的误差

3.5 Monte Carlo 方法解题基本步骤

3.6 Monte Carlo 方法解题示例

4 人工神经网络方法 6学时

4.1 引言

4.2 人工神经网络方法基础理论

4.3 误差反向传播神经网络（BP 网络）

4.4 人工神经网络方法解题基本步骤

4.5 人工神经网络方法解题示例

5 有限差分方法 6学时

5.1 引言

5.2 有限差分法原理

5.3 差分方程的建立

5.3 有限差分法解题基本步骤

5.4 有限差分法解题示例

5.5 有限差分分析程序

6 有限元方法 12学时

6.1 引言

6.2 有限元法数学基础

6.3 有限元法解题基本步骤

6.4 有限元法解题示例

6.5 有限元分析程序

6.6 ANSYS 程序解题示例

7 计算机辅助材料设计 8学时

7.1 概述

7.2 材料设计基础

7.3 材料设计软件及应用

7.4 计算机辅助材料设计示例

8 材料数据库与材料设计专家系统 8学时

8.1 数据库技术

8.2 材料科学与工程数据库

8.3 材料设计专家系统

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时成绩占20%，期末笔试成绩占80%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 张跃. 计算材料科学基础. 北京航空航天大学出版社：2007

必读参考资料：

1. 张朝晖. 计算机在材料科学与工程中的应用. 中南大学出版社：2008
2. 罗伯. 计算材料学. 化学工业出版社：2002
3. 戴起勋. 材料设计教程. 化学工业大学出版社：2007
4. 熊家炯. 材料设计. 天津大学出版社：2000

九、大纲撰写人：张朝晖

现代加工理论与技术

一、课程编码：31-080500-B03-09

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：材料加工工程，材料学，材料物理与化学

三、先修课程：材料加工理论

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解材料的分类及其加工方法的选择

2.掌握液态金属精密成形、金属材料塑性精确成形及金属连接成形等研究与应用领域的新技术、新理论

3.了解材料加工中的共性与一体化技术

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　材料的分类及其加工方法概述　1学时

1.1 材料的分类及加工方法概述

1.2 材料加工方法的选择与加工精度比较

1.3 材料加工中的共性（与一体化）技术

1.4 材料加工技术的发展趋势

2　液态金属精密成形理论及应用　15学时

2.1 材料液态成形的范畴及概述

2.2 消失模精密铸造原理及应用

2.3 Corsworth Process 新技术

2.4 半固态铸造成形原理与技术

2.5 铝、镁合金的精确成形技术

2.6 特殊凝固技术

2.7 金属零件的数字化铸造

2.8 高密度粘土砂紧实机理及其成形技术

3　金属材料塑性精密成形工艺及理论　14学时

3.1 金属塑性成形种类与概述

3.2 金属材料的超塑性及超塑成形

3.3 复杂零件精密模锻及复杂管件的精密成形

3.4 板料精密成形

3.5 板料数字化成形

3.6 特种锻造

3.7 液压成形

3.8 新技术对成形模具的要求

4 先进连接技术理论及应用 12学时

4.1 材料连接成形概述

4.2 几种新型连接方法的原理及特点

包括：高能束焊、搅拌摩擦焊、微连接等连接方法基本原理、工艺及应用、复合加工工艺原理及新技术

4.3 典型先进材料的特性、连接工艺与物理冶金

包括：铝锂合金、高温合金等金属材料；陶瓷材料、复合材料、有序金属间化合物、非晶材料等非金属材料及功能材料的焊接性、连接方法的选择、接头性能与工艺特点。

4.4 严酷条件下的连接技术

包括：空间连接技术的发展；零重力条件下的焊缝成形与焊接冶金特性；空间结构材料的焊接性；辐射条件下的焊接；水下焊接技术。

4.5 材料表面改性新技术

包括：激光表面改性、气相沉积、真空熔结、电火花强化等；表面改性技术选择。

4.6 连接接头质量控制与性能评价

包括：连接接头质量控制；接头性能评价方法；获得优质结构的现代连接和连接工程学的基本内涵及相关学科之间的关系

4.7 数值模拟与仿真技术在连接成形技术中的应用

5 复合化成形加工方法及技术基础 6 学时

5.1 材料成形加工技术的复合化

5.2 连铸连轧

5.3 成形与精密加工复合化

5.4 复合能量场成形

5.5 新材料制备与成形一体化

5.6 CAD/CAE/CAM 一体化技术

6 粉末材料及其成形技术 6 学时

6.1 粉末材料的制备

6.2 粉末冶金原理及应用

6.3 粉末材料喷射成形原理及应用

6.4 粉末材料注射成形原理及应用

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时成绩占20%，期末笔试成绩占80%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 樊自田. 先进材料成形技术与理论. 化学工业出版社：2006

2. 谢建新等. 材料先进制备与成形加工技术. 科学出版社：2007

必读参考资料：

1. 李志远. 先进连接方法.机械工业出版社：2000

2. 康永林. 金属材料半固态加工理论与技术.科学出版社：2004

3. 吕炎. 精密塑性体积成形技术.国防工业出版社：2003

4. 近期发表的相关期刊文献

九、大纲撰写人：刘颖

现代高分子材料科学与技术

一、课程编码：31-080500-B04-09

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：材料学，材料物理与化学，应用化学

三、先修课程：高分子合成化学、高等有机等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解高分子材料科学与技术的发展历史和趋势；

2、丰富和拓宽学生的高分子材料知识；

3、掌握新的高分子材料的研究和制备方法；

4、了解各种表征方法在高分子材料研究中的应用。

五、教学方式：

课堂讲授，文献调研、课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 4学时

1.1 现代高分子材料科学的特点

1.2 高分子科学的近期发展趋势与若干前沿

2 导电高分子材料 5学时

2.1 导电高分子的定义

2.2 导电高分子的历史

2.3 导电原理

2.4 导电高分子的种类和特性

2.5 导电高分子的应用

2.6 导电高分子最新的研究进展

2.7 问题与挑战

3 智能高分子 6学时

3.1 智能高分子材料的基本原理

3.2 形状记忆高分子

3.3 智能凝胶

3.4 智能织物

3.5 智能药物释放体系

4 高分子功能膜 5学时

4.1 膜科学的特点及其发展

4.2 高分子膜的定义

4.3 高分子膜的分类

4.4 高分子膜的制备方法

4.5 高分子膜的应用

5 高分子微球材料 6学时

5.1 高分子微球材料的定义

5.2 高分子微球材料的功能

5.3 高分子微球材料的发展

5.4 高分子微球材料的制备方法

5.5 高分子微球材料在医学工程中的应用

5.6 高分子微球材料在酶和细胞固定中的作用

5.7 高分子微球材料用于生物活性物质的分离纯化

6 电纺丝技术 5学时

6.1 纺丝简介

6.2 电纺丝发展状况

6.3 电纺丝方法简介

6.4 影响电纺丝的因素

6.5 电纺丝纳米纤维应用前景

7 杂化纳米复合材料 5学时

7.1 杂化复合材料的基本概念

7.2 杂化复合材料的分类

7.3 杂化复合材料的制备方法

7.4 杂化复合材料的形成原理

7.5 杂化复合材料的实例

8 高分子液晶态与超分子有序结构研究进展 5学时

8.1 液晶聚氨酯弹性体的合成与性能研究

8.2 自组装导电高聚物微/纳米结构

8.3 液晶性共轭聚合物的合成与发光性能

8.4 甲壳型液晶高分子的合成与性能研究

9 水溶性高分子的应用研究 8学时

9.1 绪论

9.2 在生物医用材料中的应用

9.2 在化妆品和洗涤用品中的应用

9.3 在油田化学品工业中的应用

9.4 在纺织品工业中的应用

9.5 在食品工业中的应用

9.6 在生物降解材料中的应用

9.7 在胶黏剂中的应用

10 有机硅高分子及其应用 5学时

10.1 绪论

10.2 有机聚硅氧烷

10.2 有机硅接枝/嵌段共聚合

10.3 有机硅乳液

10.4 有机硅树枝状大分子

10.5 有机硅高分子的结构与表征

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占30%，专题讨论占20%，期末笔试成绩占50%。

八、参考书

1. 杨柏, 吕长利, 沈家骢. 高性能聚合物光学材料. 北京: 化学工业出版社, 2005

2. 陈莉. 智能高分子材料. 北京：化学工业出版社, 2005

3. 马光辉, 苏志国高分子微球材料. 北京：化学工业出版社, 2005

4. 徐又一, 徐志康高分子膜材料. 北京：化学工业出版社, 2005

5. (德) G. W. 埃伦斯坦聚合物材料. 张萍, 赵树高. 译. 北京：化学工业出版社, 2007

6. 徐祖顺, 易昌凤聚合物纳米粒子. 北京: 化学工业出版社, 2006

7. Joseph H. Koo. Polymer nanocomposites. New York : McGraw-Hill, 2006

8. 潘则林，王才水溶性高分子产品应用研究. 北京: 化学工业出版社, 2005

九、大纲撰写人：罗运军，李国平

材料动态力学概论

一、课程编码：31-080500-B05-09

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：材料科学与工程

三、先修课程：弹性力学,应力波基础。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士生：

1、了解固体材料中应力波的基础知识和材料动态响应研究方法；

2、掌握材料的动态性能、动态测试技术和动态断裂理论；

3、掌握结构动态响应与动态断裂的基本形式、基本规律及其工程应用。

五、教学方式：

课堂讲授，并结合自学和课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一章　引言　2 学时

1.1 材料动态力学的概念和内涵

1.2 为什么要研究材料的动态力学行为

1.3 动态力学与静态力学的差别

1.4 材料动态力学研究的应用背景

1.5 课程的目的和任务，

1.6 课程的主要内容。

第二章　一维应力波理论　16 学时

2.1 基本概念

2.2 物质坐标与空间坐标

2.3 时间微商与波速

2.4 物质坐标描述的杆中纵波的控制方程

2.5 特征线与特征线上的相容关系

2.6 半无限长杆中的弹塑性加载纵波

2.7 强间断和弱间断，冲击波和连续波

2.8 波阵面上的守恒条件

2.9 横向惯性引起的弥散效应

第三章　弹性波的相互作用　12 学时

3.1 两个相向传播的弹性波的相互作用

3.2 弹性波从固定端和自由端的反射

3.3 弹性杆的共轴碰撞

3.4 弹性波在介质面山的反射与透射

第四章　动态力学实验原理与技术　18 学时

4.1 Hopkinson 杆测试技术

4.2 分离式 Hopkinson 杆测试技术

4.3 动态力学试验数据处理

4.4 动态拉伸，剪切，压剪复合加载

4.5 PVDF 测试技术

4.6 D-WAVE 软件的设计原理与应用

4.7 SHPB 技术的应用与发展

第五章　材料高应变率加载条件下的基本力学响应响应规律　　6 学时

5.1 材料力学性能的应变率效应

5.2 绝热剪切带理论

5.3 动态再结晶理论

5.4 材料高应变率和超高应变率加载条件下的变形机理研究

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占30%，专题讨论占20%，期末笔试成绩占50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1.《应力波基础》（第二版）.王礼立主编.国防工业出版社

2.《材料的动力学行为》.Marc Andre Meyers编.张庆明译.国防工业出版社

必读参考资料：

按教师指定内容自行查阅相关科技文献。

九、大纲撰写人：刘金旭

火药物理化学性能

一、课程编码：31-080500-B06-09

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：材料学，材料物理与化学，应用化学

三、先修课程：物理化学，高分子物理，高分子化学，材料科学基础等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解火药发展概况及重要性，了解火药的发展趋势；

2、掌握火药基本知识和术语；

3、掌握火药的各项性能，包括能量性能、燃烧性能、贮存性能、安全性能和力学性能的基本概念、基本理论及应用；

4、初步掌握火药配方设计原则和配方调节方法；

5、初步掌握改进火药性能的基本方法。

五、教学方式：

课堂讲授，结合以学生为主的研讨讨论。

六、教学主要内容：

1. 绪论　　6学时

1.1 火药性能的基本概念

1.2 火药的组成及主要组分的作用

1.3 武器的使用及生产对火药性能的要求

2. 火药的能量性能 10学时

2.1 基本概念

2.2 火药燃烧产物的组成及计算

2.3 发射药的能量性能

2.4 发射药能量特性计算方法

2.5 火箭固体推进剂的能量性能

2.6 推进剂理论比冲和理论特征速度的计算

2.7 固体推进剂能量性能参数的实验测定

2.8 比冲效率

2.9 提高火药能量性能的途径

3. 火药的燃烧性能 12学时

3.1 燃烧的基本概念

3.2 火药主要组分的热分解

3.3 火药的燃烧性能参数

3.4 火药燃烧性能参数的影响因素及调节方法

3.5 火药稳态燃烧模型简介

3.6 火药的不正常燃烧

3.7 火药的点火

4. 火药的贮存性能 6学时

4.1 含硝酸酯火药的安定性

4.2 复合固体推进剂的老化

5. 火药的安全性能 8学时

5.1 火药的热感度

5.2 火药的撞击感度

5.3 火药的摩擦感度

5.4 火药的静电火花感度

5.5 火药的爆轰感度

5.6 火药的毒性

5.7 火药及其组分的危险等级

5.8 火药生产使用中的安全问题

6. 火药的力学性能 12学时

6.1 火药的受力情况分析

6.2 火药的力学性能

6.3 火药力学性能测试

6.4 影响火药力学性能的因素和提高力学性能的途径

七、考核与成绩评定

开卷考试，并结合平时成绩综合考核，成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时出勤、课堂专题讨论、作业等成绩占40%，期末笔试成绩占60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 刘继华编著. 火药物理化学性能[M]，北京：北京理工大学出版社，1997

2. 王泽山等编著.火炸药科学与技术[M]，北京：北京理工大学出版社，2002

九、大纲撰写人：李晓萌、王晓青

近代高聚物材料物理学

一、课程编码：31-080500-B07-09

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：

材料学、应用化学与材料物理化学

三、先修课程：

有一定的化学、材料、高分子物理与高分子化学基础

四、教学目的

高聚物材料物理学是一门独立的学科，通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握主要内容是研究高聚物材料的结构、组成与其性能之间关系；

2、阐述加工工艺和使用环境对高聚物材料性能的影响；

3、围绕高聚物材料物理改性、加工、性能提升，了解现近代高聚物材料的发展前沿，即高性能、绿色环保、智能型及其它功能性，突出高聚物材料的链结构、聚集态结构、物理改性、溶液与溶解对其加工、使用及储存性能的影响；

4、掌握高聚物材料配方设计与性能、高聚物改性方法；

5、熟悉热塑性聚合物的反应挤出成型技术发展；

6、学习天然、绿色及可降解高聚物材料功能化；刺激响应高聚物材料结构与性能；高聚物共混增韧、增溶及柔顺功能化改性；

7、掌握高聚物结晶和形态物理学近代研究理论与应用；

8、进一步掌握几种复杂的、新兴的近代高聚物材料分析测试技术。

五、教学方式

通过PPT课堂讲授，材料自学、课堂分组讨论与大型作业。

六、教学主要内容及大纲

1 高聚物化学结构和物理因素对材料性能的影响 6学时

1.1 高聚物的结构

1.1.1 高聚物大分子的链结构

1.1.2 高聚物大分子的立体结构

1.1.3 高聚物大分子的构象

1.1.4 高聚物大分子的构型

1.2 高聚物的物理性能

1.2.1 高聚物的分子运动与热运动

1.2.2 高聚物的流变性能
1.2.3 高聚物的介电性能
1.2.4 高聚物的力学性能
1.2.5 高聚物的热性能与燃烧性能
1.3 影响高聚物材料性能的因素
1.3.1 高聚物的分子结构
1.3.2 配方中其他组分
1.3.3 加工过程

2 高聚物材料配方设计与性能 4学时
2.1 高聚物材料配方设计
2.2 高聚物材料加工方法选择
2.3 高聚物材料制品的模具设计与选择

3 高聚物改性方法与性能 4学时
3.1 高聚物材料物理改性必要性
3.1 高聚物材料物理改性与方法
3.2 高聚物材料化学改性与高附加值化

4 热塑性聚合物的反应挤出加工成型技术发展 6学时
4.1 高聚物材料反应挤出设备
4.1.1 单螺杆挤出设备
4.1.2 双螺杆挤出设备
4.1.3 挤出设备长度与自由体积
4.2 高聚物材料加工反应类型
4.2.1 本体聚合
4.2.2 降解
4.2.3 交联
4.2.4 接枝聚合
4.2.5 反应共聚

5 天然、绿色及可降解高聚物材料功能化 6学时
5.1 天然高分子材料种类与性能
5.1.1天然纤维素及其衍生物结构与性能
5.1.2 淀粉及其衍生物结构与性能
5.1.3 壳聚糖及其衍生物结构与性能
5.1.4 其他胶体和多糖
5.2 微生物聚酯
5.3 化学合成生物降解高聚物材料
5.3.1 聚羟基乙酸、聚乳酸及其共聚物
5.3.2 聚己内酯

5.3.2 聚原酸酯与聚羧酸酯

6 刺激响应高聚物材料结构与性能 4学时

6.1 热智能响应高聚物材料

6.2 pH值智能响应高聚物材料

6.3 电智能响应高聚物材料

6.4 光智能响应高聚物材料

7 高聚物共混增韧、增溶及功能化改性 6学时

7.1 高聚物共混物的相容性及相结构

7.1.1 高聚物共混物的相容性及分子结间相互作用

7.1.2 嵌段共聚物与均聚物共混物的相容性

7.2 高聚物共混物的相分离动力学

7.2.1 均聚物与均聚物共混物的相容性及相分离动力学

7.2.2 嵌段共聚物与均聚物共混物微相分离

7.3 结晶性高聚物共混物的相容性及结晶行为

7.3.1 均聚物与均聚物共混物的相容性及结晶行为

7.3.2 嵌段共聚物与均聚物共混物结晶行为

7.4 高聚物共混体系的界面与增容、增韧与改性

7.4.1 共混物界面行为与胶束行为

7.4.2 无规共聚物增容、增韧与改性

7.4.3 增容作用与聚合物的相形态

8 高聚物结晶和形态物理学 6学时

8.1 高聚物结晶过程的一般描述

8.2 高聚物的结晶动力学

8.2.1 结晶高聚物的形态

8.2.2 非结晶高聚物的形态

8.3 高聚物结晶过程动力学研究的一些问题

9 高聚物的溶解与溶液体系性能分析 6学时

9.1 高聚物分子量和溶液性质概述

9.2 水溶性高聚物的溶液性能

9.2.1 天然高聚物衍生物水溶液稀溶液的性能

9.2.2 可溶性高性能高聚物溶液性能和分子链柔性

9.3 高聚物的溶液相分离热力学与分析技术

10 近代高聚物材料分析测试技术 6学时

10.1 近代高聚物材料分析测试技术进展概述

10.2 几种近代高聚物材料测试技术

10.2.1 原子力显微镜在高聚物材料中的应用

10.2.2 固体13C NMR技术在高聚物材料中的应用

10.2.3 光散射技术在高聚物材料中的应用

10.2.4 热分析技术在高聚物材料中的应用

10.2.5 质谱技术在高聚物材料中应用

10.3 近代高聚物材料分析技术的联用

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，专题讨论占 30%，期末笔试成绩占 40%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 自编教材，邵自强等编《近代高聚物材料物理学》，北京理工大学 211 工程研究生系列教程丛书，在版
2. 殷敬华，莫志深主编，硕士、博士研究生丛书，《现代高分子物理学》（上、下），科学出版社，2001
3. 严瑞煊．水溶性高分子．北京：化学工业出版社，2001
4. 邵自强主编．纤维素醚．北京：化学工业出版社，2007

九、大纲撰写人：邵自强、王飞俊

材料动力学理论

一、课程编码：31-080500-B08-09

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：材料学，材料物理与化学，材料加工。

三、先修课程：材料科学基础，物理化学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、学习和掌握材料动力学方面的基本理论和相关知识；

2、掌握材料动力学相关模型建立与计算方法；

3、形成利用材料动力学理论解决和分析问题的能力。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 动力学基础 6学时

1.1 动力学唯象规律

1.2 反应速率理论

1.3 反应历程

1.4 动力学研究方法

1.5 几类典型材料动力学体系

2 化学反应动力学 14学时

2.1 化学反应动力学概念；

2.2 化学反应速率测定方法；
2.3 速率方程和速率常数
2.4 基元反应和非基元反应
2.5 反应级数
2.6 不同级数基元反应速率方程；
2.7 化学反应级数测定方法
2.8 复杂反应速率方程
2.9 Arrhenius公式和活化能
2.10 化学反应速率理论

3 扩散和对流传质 8学时
3.1 费克定律
3.2 稳态扩散
3.3 非稳态扩散
3.4 扩散的热力学解释；
3.5 几种典型介质中的扩散行为
3.6 对流传质

4 气－固反应动力学 8学时
4.1 吸附与表面反应
4.2 致密颗粒与气体反应
4.3 多孔颗粒与气体反应
4.4 气－固反应研究方法

5 液－固反应动力学 12学时
5.1 电极反应动力学
5.2 浸出过程动力学
5.3 置换过程动力学
5.4 液相结晶动力学
5.5 合金溶解动力学
5.6 金属凝固动力学

6 固－固反应动力学 6学时
6.1 固－固相间的扩散及反应机理
6.2 固－固相反应动力学模型
6.3 固－固相反应速率的影响因素

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占10%，专题讨论占30%，期末笔试成绩占60%。

八、参考书：

1. 华一新，《冶金过程动力学导论》，冶金工业出版社，2004

2. 王常珍. 冶金物理化学分析方法. 1985
3. 陶杰. 材料科学基础. 化学工业出版社：2006
4. 徐瑞. 材料热力学与动力学. 哈尔滨工业大学出版社：2003
5. Robert W. Balluffi, Kinetics of Materials, John Wiley & S: 2005

九、大纲撰写人：金海波，李静波

高能束加工技术

一、课程编码：31-080500-B09-09

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：材料成型及控制工程专业、材料学专业以及其它相近专业

三、先修课程：现代加工理论与技术，材料加工理论等。

四、教学目的：

高能束流加工是利用高能量密度的束流作热源对材料或构件进行特种加工，包括焊接、切割、打孔、喷涂、表面改性、刻蚀和精细加工等，被认为是“21 世纪的加工技术”，它将为“材料加工和制造技术带来革命性变化”，是材料成型及控制工程专业的博士研究生选修课。本课程的主要目的是向学生介绍三种典型高能束（包括激光、电子束和等离子体）的形成机理、工艺方法及其在航空、航天、船舶等领域的应用。

五、教学方式：

主要以课堂讲授、课堂讨论、应用案例介绍等形式进行。

六、教学主要内容：

1　高能束流加工发展概述　6学时

1.1 高能束流基本概念

1.2 高能束流加工特征

1.3 高能束流加工类型

1.4 高能束流加工发展趋势

2　高能束与材料的相互作用　10学时

2.1 高能束物理基础

2.2 高能束与材料的相互作用

2.3 高能束作用下的传热与传质

2.4 高能束加热的固态相变

2.5 高能束加热熔化与凝固

3　激光加工　10学时

3.1 激光加工原理和特性

3.2 激光加工技术基础

3.3 激光加工工艺

3.4 激光表面改性技术

3.5 激光快速原型制造技术

3.6 应用案例

4 电子束加工 8学时

4.1 电子束产生原理及特点

4.2 电子束加工工艺

4.3 电子束表面改性

4.4 应用案例

5 离子束加工 8学时

5.1 离子束产生原理与特点

5.2 离子束加工工艺

5.3 离子束表面改性

5.4 应用案例

6 等离子体加工 12学时

6.1 等离子体产生原理与特点

6.2 等离子体加工工艺

6.3 等离子体表面改性

6.4 应用案例

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占10%，专题讨论占30%，期末笔试成绩占60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 刘正损. 高能束加工技术 [M] .北京:航空工业出版社,2003

2. 刘江龙. 高能束热处理 [M] .北京: 机械工业出版社,1996

3. 曹凤国. 激光加工技术[M] . 北京: 科学技术出版社，2007

4. 范玉殿. 电子束和离子束加工[M] . 北京: 机械工业出版社，1989

5. 张通和. 离子束表面工程技术与应用[M] . 北京: 机械工业出版社，2005

6. Robert B. Heimann. Plasma spray coating : principles and applications [M] . Weinheim: Wiley-VCH，2008

九、大纲撰写人：王全胜

宇航材料与技术

一、课程编码：31-080500-B10-09

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：材料学，材料加工工程，材料物理与化学，应用化学，

三、先修课程：高分子物理，金属学，材料科学基础等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解航天航空技术及其材料的发展概况及重要性，了解航天航空材料的发展趋势；

2、掌握先进聚合物基复合材料性能特点、应用及设计、成型方法；

3、掌握航天航空热防护原理、防热烧蚀复合材料选择与设计；

4、掌握空间推进材料工作原理、推进剂材料的性能设计和调节；

5、掌握先进无机非金属基复合材料性能特点、应用及性能；

6、掌握高温合金的性能特点、应用及合金化原理；

7、了解隐身功能材料的研究及应用状况。

五、教学方式：

课堂讲授，结合以学生为主的研讨讨论。

六、教学主要内容：

1 航天航空高技术与材料概况 3学时

1.1 航天航空高技术产业

1.2 航天航空材料的重要作用与发展趋势

1.3 航空材料

1.4 航天材料

2 先进聚合物基复合材料 10学时

2.1 聚合物基复合材料特征及在航天航空上的应用

2.2 复合材料的基体材料

2.3 复合材料的增强体材料

2.4 复合材料的设计与评价

2.5 复合材料的成型技术

3 防热烧蚀复合材料 9学时

3.1 航天航空热防护原理

3.2 热防护材料的选择设计

3.3 航天器外热防护材料

3.4 发动机内抗烧蚀复合材料

3.5 发展方向

4 空间推进材料 10学时

4.1 航天器推进系统

4.2 推进材料的选择设计

4.3 液体推进剂材料

4.4 固体推进剂材料

4.5 清洁推进剂材料

5 先进无机非金属基复合材料 8学时

5.1 先进陶瓷基复合材料

5.2 先进碳/碳复合材料

5.3 发展方向

6 高温合金材料 8学时

6.1 高温钛合金

6.2 镍基高温合金

6.3 高温结构材料的发展趋势

7 先进隐身功能材料 6学时

7.1 雷达吸波材料

7.2 红外隐身材料

7.3 其他隐身材料

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占10%，专题讨论占30%，期末笔试成绩占60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 李成功，傅恒志，于翘.航空航天材料.国防工业出版社，2002

2. 张端庆.固体火箭推进剂.国防工业出版社，1991

3. 韩荣第,金远强.航天用特殊材料加工技术.哈尔滨工业大学出版社，2007

九、大纲撰写人：杨荣杰、何吉宇

聚合物粘弹性力学

一、课程编码：31-080500-C01-09

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：材料学，材料加工工程，材料力学

三、先修课程：高分子物理，高分子化学，高分子材料，材料力学，含能材料研究进展，弹塑性力学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解聚合物粘弹性力学在聚合物基材料及含能材料在发展中的地位与作用，掌握聚合物基材料及其在高分子结构材料和含能材料在武器装备研究中的关系。

2、了解聚合物基材料粘弹性的发展沿革；

3、了解并熟练掌握聚合物基材料粘弹基本模型理论体系，掌握聚合物基材料的建模及非线性关系。

4、掌握聚合物基材料各种参数的数值计算与材料结构设计计算。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 线性粘弹性材料的静态特性，线性粘弹性材料的动态特性，粘弹性参数近似计算，粘弹性材料的测试方法，粘弹性边值问题，线弹性断裂力学，屈服断裂力学，高分子断裂力学，银纹化，冲击实验与动态效应。

2 建立非线性关系与材料数值仿真计算的关系，学会仿真建模及对聚合物基材料改性或设计

进行性能预测。

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

刘吉平，聚合物粘弹性力学讲义 北京理工大学

必读参考资料：

1. Kinloch.A J,Young R J.Fracture Behaviors of Polymers. Applied Science Publishers Limited.1995
2. Wineman A S,Rajagopal K R.Mechanical Response of Polymers.Cambridge University Press,2000
3. Williams J G.Stress Analysis of Polymers,And edition.E11
4. 刘吉平，郝向阳.聚合物基纳米改性材料，科学出版社[2009]

八、大纲撰写人：刘吉平

爆炸理论与装药技术

一、课程编码：31-080500-C02-09

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：材料学，材料加工工程，火炮、自动武器与弹药工程，安全工程

三、先修课程：高分子材料，材料力学，含能材料研究进展，炸药合成基础，弹药失效分析

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解爆炸理论与装药的关系，掌握爆炸理论分析，掌握战斗部毁伤威力与能量匹配关系；

2、了解含能材料发展前沿及其动向；

3、掌握提高炸药能量的方法及其壳体结构的匹配规律；

4、掌握通用装药工艺。

五、教学方式：

课堂讲授，板书与投影相结合，课堂讨论并穿插实际弹药装药相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 炸药的能量表现形式及能量输出形式，炸药能量状态方程的描述，本构方程及仿真计算介绍。

2 炸药改性及其提高能量的方法设计与计算。

3 装药工艺方法及其与壳体结构的匹配关系，毁伤威力判定。

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 刘吉平，爆炸理论与装药技术 讲义 北京理工大学

必读参考资料：

1. 冯长根 热爆炸理论 科学出版社[1998]
2. 吴云 爆炸理论 科学出版社[2003]

3. 董海山等　火炸药与装药概论　兵器工业出版社[2002]

八、大纲撰写人：刘吉平

固体电子理论

一、课程编码：31-080500-C03-09

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：材料学，材料物理与化学

三、先修课程：　固体物理，量子化学或量子力学，物质结构等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解固体量子理论，掌握处理固体中各种元激发的的理论方法；

2、了解固体材料各种物性的物理来源和描述方法；

3、了解不同凝聚态物质中各种相互作用及其产生的结果。

4、了解元激发相互作用时的物理本质。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、课程内容

电子结构与能带计算方法

布洛赫定理

倒格矢和布里渊区

密度泛函理论

FLAPW 方法

赝势方法

KKR 方法

晶格振动和声子

晶格动力学

格波特性

声子

长波方法（一）——声学模

长波方法（二）——光学模

极化激元

晶格振动的局域模

磁序和磁振子

原子间自旋相互作用

分子场理论

自旋波

海森伯模型

铁磁自旋波理论

反铁磁自旋波理论

电-声相互作用与超导电性

电子与光频声子的相互作用

有效电子-电子相互作用

超导电性起源

超导态的基本性质

BCS 超导理论

半导体的光学性质

激子概念

瓦尼尔-莫特激子和夫伦克耳激子

电子-空穴互作用的多体理论

激子分子与电子-空穴液体

半导体的带间跃迁过程

带间跃迁的量子力学理论

半导体带间直接跃迁辐射复合发光过程

七、 参考教材

1. 固体理论（第二版），李正中，高等教育出版社
2. 固体理论讲义，丁大同，南开大学出版社
3. Quantum Theory of the Solid State (Second Edition), Joseph Callaway，Boston Academic Press
4. 半导体光谱和光学性质（第二版），沈学础，科学出版社

八、大纲撰写人：邹炳锁 石丽杰

九、任课教师：邹炳锁 石丽杰

陶瓷基复合材料与工艺理论

一、课程编码：31-080500-C04-09

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：材料学、材料加工、材料物理与化学

三、先修课程：无机非金属材料、陶瓷材料结构基础

四、教学目的：

本课程是材料科学与工程专业的一门专业教育选修课。它主要探求陶瓷基复合材料的组成、结构和性能之间的关系，掌握陶瓷基复合基体材料、增强体材料，复合材料的制备工艺及其应用领域。特别是陶瓷材料强韧化理论及复合材料界面及界面相关知识和理论。学习本课程的目的在于使学生具有陶瓷基复合材料方面的基础理论、基本知识与基本技能，为陶瓷基复合材料的研究提供专业知识和研究方法。

本课程的主要内容是：

1 陶瓷基复合材料导论。

2 陶瓷基复合材料的基体材料。

3 陶瓷基复合材料的增强体材料。

4 陶瓷基复合材料强韧化机理。

5 陶瓷基复合材料界面与界面控制

6 陶瓷基复合材料的制备与性能

五、教学方式：

课堂讲授，查阅资料文献，撰写科学报告或论文，学术讨论、交流、报告

六、教学主要内容及过程：

本课程 54 学时，每周 4 学时，总计 13.5 周课。其中 7.5 周课堂讲授，3 周学生查资料文献撰写论文或报告，3 周学术讨论、交流、报告。（人多时划分几个小组）

第一讲　陶瓷基复合材料导论　4 学时

1.1 复合材料发展史

1.2 复合材料的定义和分类

1.3 复合材料发展概况及趋势

第二讲　陶瓷基复合材料的增强体　4 学时

2.1 增强体的概念和分类

2.2 无机非金属纤维

2.3 金属丝(纤维)

2.4 有机纤维

2.5 晶须及颗粒增强物

第三讲　陶瓷基复合材料的界面及强韧化理论　6 学时

3.1 复合材料界面的基本概念

3.2 界面模型和界面类型

3.3 对界面的要求

3.4 陶瓷基复合材料的增韧及界面控制

第四讲　陶瓷材料复合新技术　4 学时

4.1 概述

4.2 陶瓷基复合材料原位复合技术　4 学时

4.3 自蔓延复合技术

4.4 梯度复合技术

第五讲　瓷基复合材料的力学性能　4 学时

5.1 陶瓷弹性性能

5.2 陶瓷材料的塑性

5.3 陶瓷硬度和摩擦性能

5.4 陶瓷材料的强度

5.5 陶瓷材料的高温力学性能及影响因素

第六讲　陶瓷基复合材料的热学性能　4 学时

6.1 材料的热容量

6.2 材料的热传导

6.3 材料的热膨胀

6.4 材料的热稳定性

第七讲　陶瓷基复合材料体系　4 学时

7.1 氧化物陶瓷基复合材料

7.2 非氧化物陶瓷基复合材料

七、成绩考核：撰写论文 40%+学术报告 40%+开卷考核 20%

八、参考书：陶瓷及其复合材料，李云凯、周张健编著，北京理工大学出版社，2006 年

九、大纲撰写人：李云凯

十、任课教师：李云凯

炸药理论

一、课程编码：31-080500-C05-09

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：材料学、应用化学、材料物理与化学

三、先修课程：物理化学、大学物理

四、教学目的：

炸药理论是研究炸药的物理化学和化学物理变化特性的一门学科，是含能材料领域的一门基础学科。主要介绍有关炸药的基本概念，炸药的热分解、热爆炸、炸药的燃烧、燃烧向爆轰的转变、炸药的感度及钝感炸药的方法、炸药爆炸作用等内容。通过本课程学习使学生了解、掌握评价炸药安定性、安全性、相容性的方法，进行混合炸药配方研究的程序、方法，使学生了解炸药理论的前沿，对于炸药理论的发展有一个比较系统的认识。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1、绪论；　4 学时

2、炸药的热化学和爆炸反应方程；　4 学时

3、炸药的热分解　10 学时

4、热爆炸理论；　6 学时

5、炸药的燃烧　6 学时

6、炸药的爆轰；　10 学时

7、燃烧向爆轰的转变　4 学时

8、炸药的感度；　8 学时

9、爆炸作用；　2 学时

授课内容可以根据炸药理论的发展的状况进行适当调正

通过本课程学习使学生了解、掌握有关火炸药的基本概念、原理，了解、掌握炸药的各种感度的概念和测试原理、方法，掌握炸药钝感的理论和方法，了解、掌握爆轰参量的理论计算和试验测定方法，能够进行混合炸药配方研究工作，掌握配方性能调节依据和方法，能够初步估算、理论计算新型含能材料的性能，使学生具有独立从事相关领域的科研基础知识。

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

以考试为主，也可以考虑让学生在调研文献后，以大作业的形式进行考查

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 松全才等.炸药理论[M]. 北京：兵器工业出版社. 1997

2. N.Kubota, Thermochmistry and Combustion of Propellants and Explosives, Tokyo University Press, 2001

3. J.Akhavan. The Chemistry of Explosives. Royal Society of Chemistry, U.K, 1998

4. 金韶华等.炸药理论[M]. 西安：西北工业大学出版社.2009

5. 欧育湘等译 含能材料[M]. 北京：国防工业出版社，2009

九、大纲撰写人：陈树森 金韶华 李丽洁

含能材料研究进展

一、课程编码：31-080500-C06-09

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：材料学专业，应用化学，其他化学类专业

三、先修课程：有机化学，高分子物理，材料科学基础等

四、教学目的：

含能材料的性能与武器的性能有着密切相关的关系，它是决定武器先进性的重要因素之一。含能材料应用于武器的压力推进、反作用推进与爆炸做功，使武器的结构简单，具有机动性、突击性和摧毁性。此外含能材料在一些民用领域如矿业、冶金、建筑、石油等也得到了应用。

通过本课程的学习，使研究生较系统地获得含能材料基本理论知识、较全面地了解含能材料的性能、设计、制造、应用领域及新进展，并能初步掌握含能材料科技发展的理论与新技术。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 4学时

1.1 含能材料的内涵

1.2 含能材料的功能

1.3 含能材料的发展史

1.4 含能材料在武器装备和国民经济中的地位和作用

2 炸药 14学时

2.1 炸药的基本理论

2.2 炸药主要性能的测试和评估技术

2.3 炸药合成化学和炸药分子设计

2.4 典型的单质炸药和高能量密度化合物

2.5 混合炸药和起爆药

3 发射药 10学时

3.1 发射药的组成与军事应用

3.2 发射药的基本性能

3.3 发射药制造工艺

3.4 发射药装药设计与技术

4 固体火箭推进剂 16学时

4.1 火箭固体推进剂概述

4.2 固体推进剂的分类

4.3 固体推进的主要性能及其调节技术

4.4 固体推进的制造工艺

4.5 固体推理剂绝热包覆技术

4.6 固体推进剂的发展趋势

5 烟火剂 6学时

5.1 烟火剂的成分与功能

5.2 烟火剂的某些特性

5.3 烟火剂性质的影响因素

5.4 烟火剂的功能及其应用

6 含能材料的科学与技术展望 4学时

6.1 含能材料科学与技术的回顾

6.2 含能材料技术发展趋势和预测

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占30%，专题讨论占20%，期末笔试成绩占50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

王泽山. 火炸药科学技术，北京理工大学出版社，2002

王泽山. 含能材料概论，哈尔滨工业大学出版社，2006

必读参考资料：

1. 任务正, 王泽山主编，火炸药理论与实践，中国北方化学工业总公司，2001

2. 欧育湘，炸药学，北京理工大学出版社，2006

3. 刘继华，火药物理化学性能，北京理工大学出版社，1997

4. 黄人俊，宋洪昌，火药设计基础，北京理工大学出版社，1997

5. 张端庆，火药用原材料性能与制备，北京理工大学出版社，1995

6. 欧育湘，炸药分析，兵器工业出版社1994

7. [美]奥兹默(Othmer,K.)，炸药与推进剂概论，众学译，国防工业出版社1975

九、大纲撰写人：李晓萌、陈树森

11. 电子科学与技术（0809）

高等光电子学

一、课程编码：31-080900-B01-04

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：电子科学与技术，光学工程，仪器科学与技术

三、先修课程：物理光学，电动力学

四、教学方式：根据每章内容出讨论题，学生分组讨论。每章每组出一人作报告，老师点评。

五、考试方式：三个讨论题的研究报告和平时的学生讨论成绩

六、教学内容：

第一章：宏观电磁理论基本定律 4 学时

第二章：电磁波基础 4 学时

第三章：金属波导与介质波导 12 学时

第四章：周期系统与模式耦合 12 学时

第五章：色散媒质和各项异性媒质中的电磁波 12 学时

第六章：等离子体中的电磁波 10 学时

七、教材与参考文献

1. 张克潜，李德杰著，微波与光电子学中的电磁理论，北京：电子工业出版社，1994

2. Amnon Yariv，Optical Waves in Crystals，John Wiley & Sons,Inc. 1984

3. B ∏. 金兹堡，电磁波在等离子体中的传播，北京：科学出版社，1978

光电子信息探测技术与应用

一、课程编码：31-080900-B02-04

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：电子科学与技术，光学工程，仪器科学与技术

三、先修课程：激光原理，物理光学，光电探测技术，导波光学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士生：

1、了解光电子信息探测技术在光检测、光传感、光雷达等领域的应用背景；

2、了解光电子信息探测技术在国内外的发展状况；

3、掌握光电子信息探测技术的基础理论和主要分析方法；

4、掌握各种计算方法的适用范围和特点。

五、教学方式：

课堂讲授，自学文献，课堂讨论与导师点评。

考核方式：考试

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 光电子信息探测的基本理论 12 学时

1. 光源、光电探测器的工作原理与特性参数；
2. 光传输技术
3. 光相位、频率与强度调制解调原理

2　光电子信息探测基本技术　28 学时

1. 直接探测技术
2. 光外差探测技术
3. 光调制解调技术
4. 相干与非相干光检测技术
5. 光纤传感技术
6. 微弱信号探测技术
7. 超短脉冲测量技术；

3　光电子探测主要应用系统　12 学时

1. 激光信息系统
2. 光纤传感系统
3. 雷达探测系统
4. 在其它测量控制系统中的应用

七、参考书及学生必读参考资料：

1．雷玉堂，王庆友等编. 光电检测技术，中国计量出版社，2006.1
2. 戴永江. 激光雷达原理[M]. 北京：国防工业出版社，2002
3．张桂才，王巍译. 光纤陀螺仪[M]. 北京：国防工业出版社，2002

八、大纲撰写人：陈淑芬

九、任课教师：陈淑芬、赵长明

新型光电子器件

一、课程编码：31-080900-B03-04

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：电子科学与技术，光学工程，仪器科学与技术

三、先修课程：激光原理，物理光学，光电探测技术

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解光电子器件在电子科学与技术、光学工程、仪器科学与技术等领域的应用背景；

2、了解光电子器件技术在国内外的发展状况；

3、掌握光电子器件的主要分析和设计方法；

4、掌握光电子器件性能的测量方法。

五、教学方式：

课堂讲授，自学文献，课堂讨论与导师点评.

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　2学时

1.1 光电子器件在电子科学与技术、光学工程、仪器科学与技术等领域的应用背景

1.2 光电子器件技术在国内外的发展状况

2 新型光电子增益器件 18 学时

2.1 半导体放大器SOA

2.2 光纤激光器与光纤放大器

2.3 窄线宽激光器与稳频激光器

2.4 超短脉冲激光技术

3 新型光学频率变换器件 16学时

3.1 新型光参量器件

3.2 新型固体与光纤拉曼器件

3.3 新型固体与光纤布里渊散射器件

4 光学无源器件与光电子交换器件 18学时

4.1 光子晶体光纤及其应用

4.2 光纤光栅及其应用

4.3 光逻辑器件

4.4 光存储器件

4.5 单光子探测器件

七、考核与成绩评定：

成绩评定=期末研究报告80%+平时讨论成绩20%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1.《高级时间相关单光子计数技术》，（德）贝克尔 著，屈军乐 译， 科学出版社，2009。

2.《光通信原理与技术》（第二版），朱勇，王江平，卢麟编著，科学出版社，2011。

3.《光子学技术与应用》，刘颂豪，李淳飞 主编，广东科技出版社，2006.

九、大纲撰写人：杨爱英、高春清

现代计算电磁学

一、课程编码：31-080900-B04-05

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：电子科学与技术

三、先修课程：电磁场理论、计算电磁学基础。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士生了解现代计算电磁学领域科学研究的最新进展，重点包括关于计算电磁学三大方法的发展脉络及最新研究成果，以及计算电磁学的新应用等。

五、教学方式：

课堂讲座与讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

本课程内容根据计算电磁学领域的相关研究进展情况而变化。目前的主要内容如下。

1　矩量法发展脉络及最新研究成果

2　有限元法发展脉络及最新研究成果

3　时域有限差分法发展脉络及最新研究成果

4　混合法发展脉络及最新研究成果

5　合元极算法发展脉络及最新研究成果

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：《计算电磁学要论》，盛新庆，第 2 版，中国科学技术大学出版社

相关文献资料。

必读参考资料：近期发表的相关文献资料。

八、大纲撰写人：盛新庆

九、任课教师：盛新庆

现代微波网络导论

一、课程编号：31-080900-B05-05

课内学时：　54　　学分：　3　（其中课程设计学时：16）

二、课程名称：现代微波网络导论

三、先修课程：电磁场理论、微波技术基础、微波网络、信号与系统

四、目的与任务

本课程通过课堂教学和学生课程设计，使学生在更高的层面上了解和掌握波和粒子的基础理论、微波网络主流技术、无线系统理论与技术和无线技术应用等。

五、教学内容及学时分配

理论教学部分	38 学时
第一讲 太赫兹波的量子效应及其基础理论	8 学时
第二讲 微波网络的模型与建模技术	6 学时
第三讲 微波电路的集成技术	12 学时
第四讲 毫米波与太赫兹波的准光技术	4 学时
第五讲 光与微波的相互作用	4 学时
第六讲 超导微波电子学及应用	4 学时
实验教学内容与学时	16 学时

现代微波电路与系统设计与仿真实验：学生根据课程所学知识，利用仿真软件，对感兴趣的微波电路与系统等进行课程设计，获得设计方案，通过仿真优化获取理想电路性能，最终提供设计报告，有条件可以实际制作与测试。

六、考核与成绩评定

开卷考试成绩占总成绩 60％；

现代微波电路与系统设计与仿真实验占总成绩 40％。

七、大纲说明

1. 本大纲适合对电子科学与技术和信息与通信工程硕士研究生。

2.在保证基本教学要求的前提下，教师可以根据实际情况对内容进行适当的调整。

八、参考书

近期国内外期刊和会议论文。

编写教师：吕昕

高等半导体物理

一、课程编码：31-080900-B06-05

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：电子科学与技术

三、先修课程：数字电路，模拟电路，数字集成电路分析与设计基础，模拟集成电路分析与设计基础，混合信号集成电路，超大规模集成电路等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解半导体物理的发展过程和未来方向；

2、了解和掌握半导体物理的晶格结构及其电子能态结构；

3、了解和掌握半导体常用结构的导电特性、非平衡载流子注入效应；

4、了解和掌握半导体磁、压阻效应和热电效应；

5、了解现代集成电路设计中半导体器件的工作原理。

五、教学方式：

课堂讲授，文献阅读与课堂讨论，结合上机实验。

六、教学主要内容及对学生的要求

1　绪论　3学时

1.1 半导体物理的发展历程

1.2 半导体的基本特性

2　半导体中的电子状态　11学时

2.1 半导体晶格结构

2.2 本征半导体的导电特性

2.3 硅和锗的能带结构

3　常用半导体材料机器载流子分布　9学时

3.1 硅、锗晶体的杂质能级

3.2 费米能级和载流子的统计分布

3.3 本征半导体及杂质半导体的载流子浓度

3.4 载流子的迁移

3.5 非平衡载流子注入的准费米能级

4　半导体中的效应　11学时

4.1 半导体磁阻效应、磁光效应、热磁效应等

4.2 压阻效应

4.3 热导率及热点效应的应用

5 PN 结 11学时

5.1 PN 结电流电压特性及其能带

5.2 PN 结电容、击穿、隧道效应

5.3 PN 结的应用

6 异质结 9学时

6.1 异质结机器能带

6.2 异质结在器件中的应用

6.3 半导体超晶格

七、考核与成绩评定

成绩评定依据:考试成绩占60%，专题讨论占40%。

八、参考书及学生必读参考资料

1. 刘恩科等. 半导体物理学[M]. 北京：国防工业出版社,2006

2. Donald A.Neamen. 半导体器件导论[M]. 北京：清华大学出版社,2006

3. Donald A.Neamen. 半导体物理与器件[M]. 北京：清华大学出版社,2006

4. 相关学术期刊最新文献

九、大纲撰写人：谢君堂

SOC 理论与设计

一、课程编码：31-080900-B07-05

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：电子科学与技术

三、先修课程：数字电路，模拟电路，数字集成电路分析与设计基础，模拟集成电路分析与设计基础，混合信号集成电路，超大规模集成电路等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解SOC 发展现状和趋势；

2、了解和掌握SOC 设计理论；

3、了解和掌握嵌入式系统原理和架构；

4、了解和掌握高性能模拟集成电路先进设计方法；

5、了解现代集成电路设计和制造领域的先进技术和方法。

五、教学方式：

课堂讲授，文献阅读与课堂讨论，结合上机实验。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 SOC 发展现状和趋势 4学时

2 SOC 设计理论和设计流程 8学时

3 嵌入式系统原理 8学时

4 模拟集成电路专题 8学时

5 系统测试专题 6学时

6 实验 20学时

七、考核与成绩评定

成绩评定依据:考试成绩占60%，专题讨论占40%。

八、参考书及学生必读参考资料

1. 罗文著，吴武臣，侯立刚译. 复杂SOC 设计[M]. 机械工业出版社，2006

2. Steve Furber. ARM SOC 体系结构[M]. 北京航空航天大学出版社，2002

3. Rochit Rajsuman. SOC 设计与测试[M]. 北京航空航天大学出版社，2003

4. 叶晶晶，王昕等. EDA 工程的理论与实践(SOC 系统芯片设计)[M]. 北京航空航天大学出版社，2004

5. 相关学术期刊最新文献

九、大纲撰写人：仲顺安

数字 VLSI 系统

一、课程编码：31-080900-B08-05

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：电子科学与技术

三、先修课程：数字信号处理，数字电路，数字集成电路分析与设计基础，混合信号集成电路，超大规模集成电路等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解数字集成电路发展现状和趋势；

2、了解和掌握数字集成电路设计理论；

3、了解和掌握数字系统前沿课题；

4、了解VLSI 领域前沿课题；

5、了解现代集成电路设计和制造领域的先进技术和方法。

五、教学方式：

课堂讲授，文献阅读与课堂讨论，结合上机实验。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 数字集成电路发展现状和趋势 4学时

2 数字集成电路设计理论和设计流程 8学时

3 数字系统设计专题 8学时

4 数字VLSI 设计专题 8学时

5 可测性设计和可制造设计 6学时

6 实验 20学时

七、考核与成绩评定

成绩评定依据:考试成绩占60%，专题讨论占40%。

八、参考书及学生必读参考资料

1. Neil H.E. Weste，David Harris 著，汪东等译. CMOS 超大规模集成电路设计（第三版）[M]. 中国电子出版社，2005
2. Behzad Razavi. Design of Analog CMOS Integrated Circuits[M]. 清华大学出版社，2005
3. Jan M.Rabaey，Anantha Chandrakasan，Borivoje Nikolic. 数字集成电路—设计透视（第2 版）[M]. 清华大学出版社，2003
4. 数字集成电路分析与设计（深亚微米技术第三版影印版）[M]. 清华大学出版社，2004
5. 相关学术期刊最新文献

九、大纲撰写人：陈越洋

生命信息工程学

一、课程编码：31-080900-B09-05

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：电子科学与技术，生物医学工程

三、先修课程：统计信号处理，生物医学信号处理，矩阵分析

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

了解生命信息工程学的基本概念与理论框架。

掌握现代信号处理的基本理论及在生命信息获取与利用中的应用；

了解现代数字医疗系统的基本原理与核心技术；

掌握现代医学电子学装置的基本原理与技术；

了解医学光电子学的的基本原理与核心技术。

五、教学方式：

文献阅读与课堂讨论。教师可根据每次选课学生的具体情况，相应选取不同专题中的部分内容进行教学。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　概述　3 学时

1.1 生命信息工程学的基本概念

1.2 生命信息工程学的研究内容

1.3 生命信息工程学的理论框架

2　现代信号处理专题　21 学时

2.1 信号时频分析的理论与方法

2.2 分数阶傅立叶变换及应用

2.3 主成分分析与独立分量分析

2.4 粒子滤波理论及应用

2.5 盲信号处理及应用

2.6 压缩感知理论及应用

3 现代医学电子学专题 12 学时

3.1 嵌入式系统与技术

3.2 植入式医学电子装置原理与技术

3.3 可穿戴式医学电子装置原理与技术

3.4 便携式移动医学信息智能终端技术

3.5 医学中的太赫兹技术

4 现代医学光电子学专题 9 学时

4.1 医学光动力治疗机理

4.2 光学相干成像理论与技术

4.3 新型激光医疗系统原理与技术

4.4 新型光敏剂及临床效果

5 现代数字医疗技术专题 9 学时

5.1 数字 X 光影像系统与技术

5.2 磁共振影像系统与技术

5.3 超声医学影像系统与技术

5.4 医用无线传感器网络技术

5.5 分布式医学信息获取系统与技术

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：专题学习与课堂讨论占 60%，课程大作业与答辩占 40%。

八、参考书及学生必读参考资料：

[1]陶然等.分数阶傅里叶变换及其应用.北京：清华大学出版社,2009

[2]何正嘉等.现代信号处理及工程应用.西安：西安交通大学出版社，2007

[3]何子述等.现代数字信号处理及其应用.北京：清华大学出版社,2009

[4]邓玉林等.生物医学工程学.北京：科学出版社，2007

[5]包尚联. 现代医学影像物理学. 北京：北京大学医学出版社，2004

[6]相关学术期刊文献

九、大纲撰写人：刘志文

矢量传感器信号处理

一、课程编码：31-080900-B10-05

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：生命信息工程，电子信息电路与系统，其他电子类专业

三、先修课程：数字信号处理，随机信号分析，信号检测与估计，矩阵代数等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解矢量阵列的基本概念，发展现状和应用场合；

2、了解矢量阵列信号处理的特点和优势，及其与标量阵列的异同点；

3、了解矢量阵列输出信号模型及其统计特性；

4、掌握矢量阵列波束形成的基本理论和方法；

5、了解矢量阵列信号参数估计的最大似然和子空间拟合方法；

6、掌握矢量阵列信号参数估计的正交投影方法和子空间旋转不变方法

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 矢量阵列信号处理基础 6 学时

1.1 极化概念及表征

1.2 窄带源空域时延-相位关系

1.3 矢量阵列信号模型及信号的统计特性

1.4 矢量阵列类型

1.5 矢量阵列信号处理发展概况及趋势

2 非相干源参数估计 16 学时

2.1 多重信号分类方法（MUSIC）

2.2 子空间旋转不变方法（ESPRIT）

2.3 噪声子空间拟合方法

2.4 高阶累积量方法

3 相干信号源参数估计 16 学时

3.1 空间平滑方法

3.2 极化平滑方法

3.3 谱平滑方法

3.4 相位平滑方法

3.5 最大似然方法

3.6 信号子空间拟合方法

3.7 多维搜索方法

4 张量分解参数估计方法 4 学时

4.1 双模投影算法

4.2 矢量 MUSIC

5 矢量阵列极化-空间域波束形成 8 学时

5.1 矢量阵波束形成的基本理论

5.2 矢量阵最小方差无失真响应（MVDR）波束形成方法及其性能

5.3 矢量阵盲波束形成理论和方法

6 矢量阵列辨识性能 4 学时

6.1 矢量阵流型模糊的概念

6.2 矢量阵列流型矢量的线性无关度

6.3 矢量阵辨识性能实例分析

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

庄钊文, 徐振海, 肖顺平, 王雪松. 极化敏感阵列信号处理[M]. 北京：国防工业出版社, 2005.

必读参考资料：

[1]Compton, Jr. R. T. The tripole antenna: an adaptive array with full polarization flexibility [J]. IEEE Trans. on Antennas and Propagation, 1981, 29(6): 944-952

[2]Ferrara E. R and Parks T. M. Direction finding with an array of antennas having diverse polarization [J]. IEEE Trans. on Antennas and Propagation, 1983, 31(2): 231-236

[3]Van Veen B. D and Buckley K. M. Beamforming: a versatile approach to spatial filtering [J]. IEEE Acoustics Speech and Signal Processing Magazine, 1988, 5(4): 4-24

[4]Nehorai A and Paldi E. Vector sensor array processing for electromagnetic source localization [J]. IEEE Trans. on Signal Processing, 1994, 42(2): 376-398

[5]Nehorai A, Ho K. C, Tan B. T. G. Minimum-noise-variance Beamformer with an Electromagnetic vector sensor [J]. IEEE Trans. on Signal Processing, 1999, 47(3): 601-618

[6]Hochwald B and Nehorai A. Identifiability in array processing models with vector-sensor applications [J]. IEEE Trans. on Signal Processing, 1996, 44(1): 83-95

[7]Wong K. T and Zoltowski M. D. Root-MUSIC-based azimuth-elevation angle-of-arrival estimation with uniformly spaced but arbitrarily oriented velocity hydrophones [J]. IEEE Trans. on Signal Processing, 1999, 47(12): 3250-3260

[8]Xu Y. G, Liu Z. W, Wong K. T, and Cao J. L. Virtual-manifold ambiguity in HOS-based direction-finding with electromagnetic vector sensors [J]. IEEE Trans. on Aerospace and Electronic Systems, 2008, 44(4): 1291-1308.

八、大纲撰写人：徐友根

九、任课教师：徐友根

现代医学影像物理学

一、课程编码：31-080900-B11-05

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：生命信息工程、生物医学工程、信息与通信工程，其他信息类各专业

三、先修课程：大学物理、信号与系统、数字信号处理、工程数学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解医学成像的生物学基础、医学视光学基础，以及医学成像技术发展的概况；
2. 掌握 X 射线产生的必要条件、机理，X 射线、CT 的成像物理数学基础及其在临床医学上的应用；
3. 掌握核磁共振成像的物理原理，了解核磁共振信号的产生和获取过程，了解核磁共振成像的特点及其在临床上的应用；
4. 了解放射性核医学成像的物理理论基础、特点及其在临床上的应用；
5. 掌握超声波成像的基本原理及其在临床上的应用。

五、教学方式：

课堂讲授、材料自学、课堂讨论、课后报告

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一章　绪论

1.1 医学成像技术及其相应成像设备的发展历程

1.2 不同模式医学成像技术的特点

1.3 医学成像的生物学基础

第二章　X 线平面投影成像

2.1 X 线物理

2.2 X 线平面成像基本原理

2.3 X 线平面成像的临床应用原理

第三章　X 线计算机断层成像

3.1 CT 成像的数学基础

3.2 CT 成像的物理原理

3.3 CT 图像重建方法

3.4 CT 图像处理及质量评价

3.5 CT 成像的临床应用

第四章　核磁共振成像

4.1 核磁共振成像物理基础

4.2 核磁共振信号检测与处理

4.3 核磁共振投影重建算法原理

4.4 核磁共振图像质量评价

4.5 核磁共振成像在临床上应用

第五章　核医学成像

5.1 核医学成像物理基础

5.2 核医学成像基本原理

5.3 和医学成像技术及其应用

第六章　超声成像

6.1 超声成像的物理基础

6.2 超声成像原理

6.3 超声成像技术及其应用

第七章　医学图像压缩、存储与通信

7.1 图像压缩的基本概念和标准

7.2 医学图像存档、读取与通信

7.3 临床 PACS 中的图像标准化

7.4 压缩医学图像的质量评估

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：专题讨论占 40%，期末报告成绩占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

[1] 张泽宝，医学影像物理学(第 2 版)，北京：人民卫生出版社，2007 年 9 月

[2] 张泽宝，医学影像物理学学习指导，北京：人民卫生出版社，2006 年 11 月

2、参考书

[1] 李月卿，医学影像成像原理，北京：人民卫生出版社，2002 年

[2] 包尚联，现代医学影像物理学，北京：北京大学医学出版社，2004 年 4 月

[3] 赵喜平，磁共振成像，北京：科学出版社，2004 年

[4] 汪红志，张学龙等. 核磁共振成像技术实验教程. 北京：科学出版社，2008 年 1 月

[5] 高上凯. 医学成像系统. 北京：清华大学出版社, 2000.

九、大纲撰写人：时永刚

十、任课教师：时永刚

激光检测与测量

一、学科编码：31-080900-B01-04

课内学时：　36　　学分：　2　

二、教学方式：课堂讲授

三、考试方式：考试

四、适用专业：电子科学与技术, 光学工程，仪器科学与技术

五、先修课程：光电技术，电子技术基础

六、教学内容：本课程系统、全面地介绍用于光学量和非光学量测量的激光检测与测量技术的基础理论、主要测量原理、方法、仪器组成、主要技术特点及发展前景。既包括经典激光测量的主要内容，又反映最新的激光测量技术的发展。

七、参考文献：

1. 冯其波. 光学测量技术与应用. 北京：清华大学出版社，2008

2. 金国藩. 激光测量学. 北京：科学出版社，1998

自适应光学理论与应用

一、学科编码：31-080900-C02-04

课内学时：36　学分：2

二、教学方式：课堂讲授

三、考试方式：读书报告、课堂练习与作业

四、适用专业：电子科学与技术, 光学工程，仪器科学与技术

五、先修课程：应用光学，物理光学

六、教学内容：光波波前传感理论与方法；光波波前校正理论与方法；多层共轭自适应光学理论；自适应光学系统性能；自适应光学应用领域。

七、参考文献：

1. 周仁忠，阎吉祥，俞信等。自适应光学。北京：国防工业出版社，1996

2. 周仁忠，阎吉祥. 自适应光学理论. 北京理工大学出版社. 1996

3. Robert K. Introduce to Adaptive Optics. SPIE PRESS, 2000.

并行计算导论

一、学科编码：31-080900-C03-05

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：电子与信息技术专业

三、先修课程：电磁场理论、计算机基础

四、内容概要：本课程主要介绍现代并行计算的硬软件架构、并行算法设计及其在电磁仿真中的应用。本课程首先从算法设计的角度，介绍现代并行计算的硬件平台的关键特征、特性，如多核 CPU、GPU 的特性及对现代并行算法设计的影响；介绍与硬件平台对应的并行计算软件平台的关键特征、特性，如 MPI 多进程并行、OpenMP 多线程并行、GPU 多线程并行的异同。然后在深入了解和掌握现代并行计算技术的最新进展的基础上，学习并行计算技术在电磁仿真中的应用。重点包括：矩量法的 OpenMP 并行、MPI 并行以及混合并行；多极子算法的 OpenMP 并行、MPI 并行以及混合并行。在分析 GPU 并行特点的基础上，学习矩量法和多极子的 GPU 并行。课程同时还将学习 FDTD 和 FEM 的各类并行。除了课堂讲习外，课程还将通过相当的编程联系，促进学生对授课内容的理解，培养学生解决实际问题的能力。通过上述课程学习，学生能编写基本的电磁仿真并行程序。

五、参考文献：教材：

1. 盛新庆，《计算电磁学要论》，科学出版社。

2. Barry Wilkinson （陆鑫达等译），《并行程序设计》，机械工业出版社。

3. Michael J. Quinn，《并行程序设计 c、MPI 与 OpenMP》，清华大学出版社。

必读参考资料：近期发表的相关文献资料。

六、授课教师：潘小敏

微波毫米波系统理论与应用

一、学科编码：31-080900-C04-05

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、先修课程：现代微波网络导论，微波毫米波电路集成技术，天线理论与技术

三、适用专业：电子科学与技术，信息与通信工程，生命信息工程，生物医学工程

四、内容概要：毫米波系统的特点和发展状况；毫米波系统的组成和构建；毫米波系统理论与关键技术；毫米波的空间信号传播；毫米波目标特性与杂波；毫米波系统的建模与仿真；毫米波在探测与制导中的应用；毫米波在通信中的应用；毫米波在生命医学中的应用；毫米波在智能交通中的应用。

五、参考文献：

[1] Nicholas C. Currie, Charles Edward Brown，Principles and Applications of Millimeter-Wave Radar. Artech House.

[2] 向敬成、张明友编著.毫米波雷达及应用.国防工业出版社

射频阵列理论与技术

一、课程编码：31-080900-C05-05

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、教学方式：课堂讲授与自学

三、考试方式：课堂开卷笔试

四、适用专业：电磁场与微波技术，电子科学与技术其他相关专业

五、先修课程：高等数学，线性代数，电磁场理论或电动力学，微波技术，微波天线，微波电子线路，信号与系统

六、教学内容：通过本课程的学习，使博士生掌握射频阵列的基本理论，掌握在空间层次、电路层次和信号层次下射频阵列的关键技术，掌握射频阵列理论和技术的典型应用。

高等模拟电路设计

一、课程编码：31-080900-C06-05

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：电子科学与技术

三、先修课程：模拟电路、模拟集成电路分析与设计基础等

四、内容概要：现代模拟集成电路仿真基础，设计基础，设计方法学。射频集成电路设计方法学。集成电路放大器件模型、双极型、MoS 和 BiCMos 集成电路技术、单级放大器与多级放大器、镜像初步和高斯分布、输出级、单端输出的运算放大器、集成电路的频率响应、非线性模拟电路等。

五、参考文献：

[1]Gray et al. Analysis and Design of Analog Integrated Circuits[M].高等教育出版社，2003

[2]Behzad Razavi. Design of Analog CMOS Integrated Circuits[M].清华大学出版社，2005

[3]Phillip E.Allen, Douglas R. Holberg. CMOS Analog Circuit Design[M]. Publishing House of Electronics Industry，2007

微电子学关键工艺技术

一、课程编码：31-080900-C07-05

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、教学方式：课堂讲授，讨论与自学

三、考试方式：读书报告、课堂练习与作业

四、适用专业：电子科学与技术

五、先修课程：微电子学工艺原理

六、内容概要：离子注入技术原理；计算机模拟；键合技术；互连线及多层互联技术；欧姆接触技术；MEMS 加工技术等。

七、参考文献：最近学术期刊，研究论文等。

集成电路可靠性

一、课程编码：31-080900-C08-05

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、教学方式：课堂讲授，讨论与自学

三、考试方式：读书报告、课堂练习与作业

四、适用专业：电子科学与技术

五、先修课程：半导体器件，微电子技术 CAD 的理论基础

六、内容概要：可靠性的概念及其主要数量特征；半导体器件失效机理；可靠性设计；可靠性与制造工艺；失效试验与失效分析；管理与可靠性。

七、参考文献：

1．张安康．半导体器件可靠性与失效分析．江苏科技出版社，1986

2．高光渤．半导体器件可靠性物理．科学出版社，1985

片上多核处理器及编程

一、课程编码：31-080900-C09-05

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：电子与信息技术专业

三、先修课程：计算机原理、数字信号处理、专用处理器设计与综合

四、内容概要：本课程是研究生(硕士或博士)课程。课程的目地是让学生掌握片上多核处理器的设计基础。内容包括片上多核处理器分类、片上多核与并行计算机的区别、结合案例展开片上多核处理器的设计、多核编程环境、和并行编程；包括数据级并行指令集设计方法、VLIW 指令集设计方法、SIMD 数据通道设计方法、VLIW 数据通道设计方法、Superscalar 设计方法、VLIW 编译器设计方法、SIMD 编译器设计方法、片上多核编程方法、共享存储的编程方法、分布存储的编程方法、片上多核的互连问题、系统作业分析、并行作业的分解、作业的分配、作业的同步、并行 SPM 问题、高层并行编程的支持工具、国际研究动态及发展方向。

五、参考文献：教材：

[1] Dake Liu, Embedded DSP Processor Design, Application Specific Instruction-set Processor, Elsevier (Morgan Kaufmann) ISBN 978012374123, 2008

[2] Chris Rowen, Engineering the complex SoC, Prentice Hall, ISBN 0131455370

六、参考文献：

[1] State of the art reference papers from IEEE

[2] Publications of Sleipnir processor designs, 2012

[3] OpenCL、OpenMP、MPI、CUDA manuals

12. 信息与通信工程（0810）

现代数字通信技术

一、课程编码：31-081000-B03-05

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：信息与通信工程

三、先修课程：通信原理、信息论、数字信号处理、信道编码。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

了解现代通信理论与技术及其在通信系统特别是无线移动通信中的应用；

了解无线移动信道衰落产生原理和克服方法，掌握一些典型的无线信道建模方法；

掌握正交频分复用（OFDM）原理与方法，了解 OFDM 自适应技术、OFDM 多址接入方法等及这些技术在一些典型无线通信系统中的应用；

了解超宽带技术（UWB）的基本原理；

了解多输入多输出天线系统原理及容量计算；

掌握空时分组编码原理与方法，了解准正交空时分组码、空时格状编码、空时分层编码技术；

了解预编码技术的原理和方法。

五、教学方式：

课堂讲授，结合仿真实验与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 2 学时

1.1 现代通信技术及现代通信系统

1.2 现代通信技术在无线通信中的应用

2 无线通信系统基础 10 学时

2.1 无线宽带系统及衰落信道特性

2.2 无线衰落对抗技术

2.3 无线宽带信道建模

2.4 无线信道建模仿真实验

3 正交频分复用 OFDM 原理与应用 11 学时

3.1 OFDM 基本原理及基本系统模型

3.2 OFDM 在无线信道应用参数选择

3.3 OFDM 关键技术：OFDM 定时同步与载波、OFDM 信号解调、OFDM 峰均比控制

3.4 OFDM 自适应调制技术、多载波 CDMA

3.5 OFDM 系统的应用

4 超宽带无线通信 4 学时

4.1 UWB 的概念与特点

4.2 UWB 的关键技术及其应用

5 多输入多输出天线系统原理 11 学时

5.1 多输入多输出天线系统基本原理

5.2 多输入多输出天线系统容量计算

5.3 多输入多输出天线系统信道建模

6 空时编码技术 10 学时

6.1 分组空时编码、正交空时分组编码及性能分析，准正交空时编码技术

6.2 空时网格编码原理及性能

6.3 空时分组码及空时网格编码仿真实验

7 空间复用技术 6 学时

7.1 空间复用

7.2 分层空时编码原理与应用

7.2 预编码技术

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 20%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1.T. S. Rappaport. Wireless Communications: Principles and practices, second version. （无线通信原理与应用，英文版）,电子工业出版社， 2004.3。

2.David Tse 著, 李锵、周进 等译。无线通信基础。人民邮电出版社，2007、7。

3.H. Jafarkhani. Space-time coding, theory and practice. Cambridge University Press，2005.

九、大纲撰写人：安建平、李祥明

现代信号处理

一、课程编码：31-081000-B02-05

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：信息与通信工程、 电子科学与技术、 光学工程、 控制科学与工程、仪器科学与技术、其他与信息处理相关的学科专业

三、先修课程：泛函分析、随机过程、数字信号处理、统计信号处理、图像处理等。

四、教学目的

通过本课程的学习，使博士研究生：

1. 了解现代信号处理的学术思想、发展现状与动态；

2. 掌握现代信号处理前沿理论、方法和算法；

3. 提高用现代信号处理理论、方法解决应用问题的能力；

五、教学方式

课堂讲授，课下结合课题开展研究。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 子波变换与时频分析 10 学时

1.1 信号分析基础

1.2 短时傅里叶变换与 Gabor 级数

1.3 子波变换

1.4 Wigner-Ville 变换

1.5 模糊函数

1.6 Cohen 类

1.7 Hilbert-Huang 变换

2 压缩采样理论及应用 8 学时

2.1 信号的稀疏分解与原子库的建立

2.2 稀疏分解中的优化问题及其求解

2.3 压缩采样（CS）理论

2.4 压缩采样的测量

2.5 压缩采样的重建算法

2.6 压缩采样应用

3 现代谱估计 9 学时

3.1 现代谱估计基础

3.2 经典谱估计

3.3 参数模型谱估计

3.4 正弦信号参数估计

4 阵列信号处理 9 学时

4.1 阵列信号模型与阵列的方向图

4.2 自适应波束形成理论与方法

4.3 波达方向估计理论与方法

5 分数阶傅里叶变换理论及应用 9 学时

5.1 分数阶傅里叶变换基本理论

5.2 分数阶傅里叶域采样理论

5.3 分数阶傅里叶域多抽样率滤波器组理论

5.4 分数阶功率谱

5.5 基于分数阶傅里叶变换的时频分析方法

5.6 分数阶傅里叶变换的应用

6 高阶统计量信号处理方法 9 学时

6.1 高阶统计量的定义、性质和估计

6.2 非最小相位系统的辨识

6.3 谐波恢复的高阶累积量方法

6.4 基于统计量的空间窄带信号源的波达方向估计

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:每专题研究论文 1 篇,每位主讲教师评定的百分制成绩之和/6 为课程成绩。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. S. Mallat, “A Theory for Multi-resolution Signal Decomposition: the Wavelet Representation,”IEEE Trans. Pattern Analysis and Machine Intelligence, Vol.11,NO.7, pp.674-693,1989
2. I. Daubechies, “The Wavelet Transform ,Time-Frequency Localization and Signal Analysis,” IEEE Trans. Information Theory,Vol.36,NO.5, pp.961-1005,1990
3. Shie Qian, Joint Time- Frequency Analysis, Prentice Hall,1996
4. Huang N E. “The Empirical Mode Decomposition and the Hilbert Spectrum for Nonlinear and Non-stationary Time Series Analysis[J]. J.Proc.R.Soc. Lond. 454.903-995,1998
5. David Donoho, Compressed sensing. IEEE Transactions on Information Theory, 52(4), pp. 1289 - 1306, 2006.
6. Emmanuel Candès and Justin Romberg, Sparsity and incoherence in compressive sampling. Inverse Problems, 23(3) pp. 969-985, 2007.
7. Thomas Blumensath and Mike E. Davies, Gradient pursuits. IEEE Trans. on Signal Processing, 56(6), pp. 2370 - 2382, 2008.
8. 张贤达，《信号处理中的线性代数》，科学出版社，1997
9. S.M.Kay 著，黄建国译，《现代谱估计原理与应用》，科学出版社，1994
10. 刘德树，罗景青，张剑云. 空间谱估计及其应用[M]. 合肥：中国科技大学出版社，1997.
11. 王永良，陈辉，彭应宁，万群. 空间谱估计理论与算法[M]. 北京：清华大学出版社，2004.
12. Krim H and Viberg M. Tow decades of array signal processing research [J]. IEEE Signal Processing Magazine, 1996, 13(4): 67-94
13. Schmidt R. O. Multiple emitter location and signal parameter estimation [J]. IEEE Trans. on Antennas and Propagation, 1986, 34(3): 276-280
14. Van Veen B. D and Buckley K. M. Beamforming: a versatile approach to spatial filtering [J]. IEEE Acoustics Speech and Signal Processing Magazine, 1988, 5(4): 4-24
15. Roy R and Kailath T. ESPRIT — Estimation of signal parameters via rotational invariance techniques [J]. IEEE Trans. on Acoustics, Speech and Signal Processing, 1989, 37(7): 984-995
16. 陶然、齐林、王越著,分数阶 Fourier 变换的原理与应用，清华大学出版社，2004
17. 陶然、张惠云、王越著，多抽样率数字信号处理理论及其应用，清华大学出版 2007.
18. 张贤达，《时间序列分析－高阶统计量方法》，清华大学出版社，1996

19.沈凤麟等,《生物医学随机信号处理》（第 9 章），中国科学技术大学出版社，1999

20.J. M. Mendel. “Tutorial on Higher-order Statistics (Spectra) in Signal Processing and Systems Theory: Theoretical Results and Some Applications”. Proc. IEEE, Vol.79, pp.278-305, 1991

九、大纲撰写人：梅文博（统稿） 龙腾 吴嗣亮 陶然 刘志文 杜慧茜

系统理论与人工系统设计学

一、课程编码：31-081000-B01-05

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：信息与通信工程、电子科学与技术、计算机科学与技术

三、先修课程：信息论、自动控制理论

四、教学目的：

现代社会中，事物运动不具系统特性者已是罕见之事了，在高科技领域和国防科技工业更是如此，因而研究和运用系统之有关规律促进发展，已提到科技界日程中，由此延伸到重点高校研究生培养工作（尤其是博士生和信息高科技领域更是如此），需要提供系统理论学习的环境使博士生们奠定基础，以便在后日的工作岗位上出色地完成高层次科技工作，例如在国防科技工业领域从事先进装备研制和管理工作这种情就很突出，本教材将现代系统理论领域中之核心专论（含钱学森先生之理论贡献），和作者所提出系统建模方法组成基础理论部分，第二部分为作者根据自己科研设计工作实践结合，系统理论延伸应用于实际，形成人工系统设计学，本教材以电子讲义形式在信息领域博士生学位科已试用多年，效果良好。

五、教学方式：

课堂讲授、案例分析、课堂讨论、论文分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 概述 3 学时

1.1 系统理论学科发展的必然趋势

1.2 系统理论与哲学等其它有关学科的关系

2 系统理论基础 12 学时

2.1 系统的定义及其要点注释

2.2 系统理论常涉及的对立统一范畴

2.3 避不开的“美”的简要讨论

2.4 系统的公理体系

2.5 系统运动之多层次时空域展开模型

2.6 关系

2.7 系统—人—计算机动态循环：系统理论及其应用的理想模式

2.8 “改良性”工作的概念要点

3 系统理论的现时发展情况 9 学时

3.1 耗散自组织系统理论之体系框架

3.2 协同学

3.3 自组织的进化论、自组织范式

3.4 钱学森教授之倡议与贡献

4 信息及信息系统 12 学时

4.1 引言

4.2 信息

4.3 信息系统

4.4 信息科技与信息系统的发展是人类永恒主题之一

4.6 信息科技与信息系统发展的多种庞大支持体系

4.8 几种典型信息系统举例及其要点说明

4.10 信息系统的功能模块分析

5 系统的描述与表征基础讨论 6 学时

5.1 系统描述和表征的基本概念

5.2 系统表征和描述方法初步讨论

5.3 复杂信息系统构建的新方法——多活性代理方法

6 人工系统发展、分类及人工系统设计哲学 9 学时

6.1 人工系统本征性质讨论

6.2 人工系统发展溯源人之思维方式讨论

6.3 系统理论指导下的人工系统设计研发哲学

7 人工系统设计方法、设计步骤、准则及非正常状态的处理原则 9 学时

7.1 系统设计方法简述

7.2 人工系统设计的框架、步骤

7.3 一些具体要遵守之准则和禁忌

7.4 人工系统可裁减指标体系

7.5 非正常状态（危险状态）之处理原则

8 案例：防空武器系统的系统设计（良好的科学的路径考虑） 3 学时

8.1 防空武器系统组成

8.2 系统主要指标

8.3 项目研究发展总体工作思路

8.4 摧毁概率的主要因素展开分析

8.5 火控系统总体结构设计

七、考核与成绩评定

成绩（100 分） ＝ 平时成绩 20 分 ＋ 论文成绩 80 分

八、参考书及学生必读参考资料

[1] 王越. 系统理论与人工系统设计学.手稿。

[2] 王越, 罗森林. 信息系统与安全对抗理论. 北京：北京理工大学出版社, 2006.1

参考书：

1. 曾国屏. 自组织的自然观. 北京：北京大学出版社, 1996

2. (德)赫尔曼·哈肯. 协同学. 上海：上海译文出版社，1995

3. 谢龙. 现代哲学观念. 北京：北京大学出版社, 1990
4. 张贤达. 现代信号处理. 清华大学出版社, 2002
5. 钟义信. 信息科学原理. 北京：北京邮电大学出版社, 1996
6. 王红卫. 建模与仿真. 北京：科学出版社, 2002

九、大纲撰写人：王越、罗森林

高分辨雷达

一、课程编码：31-081000-B04-05

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：信息与通信工程

三、先修课程：雷达系统导论、现代谱估计、自适应信号处理、矩阵理论、随机过程

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握高分辨雷达系统基本原理、系统架构和信号处理方法；

2、了解频率步进高分辨相控阵雷达系统的组成和系统关键问题；掌握系统信号参数设计、信号处理流程；进一步学习高重频频率步进的处理流程和抗干扰特点；

3、了解阵列信号处理的基本原理和概念，更进一步加深对波束形成技术，高分辨波达方向估计算法和信源数检测算法等的认识、理解，熟悉阵列信号处理相关技术和算法的基本原理，优缺点和应用背景；

4、了解和掌握合成孔径雷达基础理论、信号处理基础、典型成像处理算法、运动补偿方法与方案设计、先进合成孔径雷达系统基础知识等各方面的理论、方法和体系，为从事后续相关研究工作奠定基础。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插典型系统分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　高分辨雷达绪论　9 学时

1.1 雷达分辨与模糊函数

1.2 Chirp 信号及处理

1.3 巴克码及信号处理

2　频率步进相控阵高分辨雷达研究　12 学时

2.1 概述

2.2 宽带有源相控阵技术

2.3 频率步进相控阵体制

2.4 高重频（HPRF）频率步进体制

3　阵列信号处理　12 学时

3.1 概述

3.2 阵列信号处理的优点

3.3 阵列信号处理的发展历史

3.4 阵列信号处理的应用领域

3.5 信源数检测技术

4 SAR 信号处理 12 学时

4.1 概述

4.2 成像处理算法

4.3 杂波锁定及自聚焦方法

4.4 图象处理与图象评估

4.5 DBS 系统

4.6 SAR 实时信号处理设计

5 实验课 9 学时

5.1 宽带信号产生与处理仿真实验

5.2 阵列信号处理仿真实验

5.3 合成孔径雷达系统分析与信号处理仿真实验

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 相控阵雷达技术. 电子工业出版社，2004，张光义等

2. 空间谱估计及其应用，合肥中国科技大学出版社，1997 刘德树等

3. 综合孔径雷达. 科学出版社，1989，张澄波.

必读参考资料：

1.AD 报告（ADA374376）:Resolving Frequency Ambiguities in Step Frequency Compressive Receivers. 1999.

2.Ian G.Cumming, Frank H.Wong. Digital Processing of Synthetic Aperture Radar Data: Algorithms and Implementation.

3.Carrara W.G., Goodman. Spotlight Synthetic Aperture Radar: Signal Processing Algorithms. Artech House,1995.

4. 魏钟铨等. 合成孔径雷达卫星. 科学出版社，2001

九、大纲撰写人：龙腾

高级图像处理

一、课程编码：31-081000-B05-05

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：信息与通信工程

三、先修课程：图像处理，信号处理，电视原理，DSP 和 FPGA 技术。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生掌握以下知识和技术：

1、可见光/红外目标和背景的光学特征；

2、电视、红外图像目标的特征提取和融合；

3、多光谱图像处理技术；

4、动态图象分析；

5、模糊和神经网络图像处理与跟踪；

6、电视图像跟踪原理与实现；

7、红外点源和成像制导的原理与实现；

8、复杂背景中目标的检测和识别。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插实际科研结果分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一章　概述　3 学时

1.1 制导武器概述

1.2 导弹的基本组成

1.3 制导及其分类

第二章　红外基本知识　3 学时

2.1 电磁辐射

2.2 可见光谱

2.3 红外线的发现

2.4 红外线也是电磁波

2.5 红外线的特点

2.6 红外辐射的规律

2.7 热像仪原理

2.8 红外热图像的应用

第三章　红外图像信号的特征　3 学时

3.1 热辐射基本定律

3.2 目标辐射特性（2P7～10）

3.3 背景辐射特性（2FP11～12）

3.4 大气传输（2FP12～17）

3.5 位标器

第四章　红外探测器　6 学时

4.1 概述

4.2 红外探测器的类别和工作原理

4.3 红外探测器特性参数

4.4 红外探测器参数测量

4.5 红外探测器性能背景
4.6 红外探测器的应用
4.7 红外探测器的发展方向
4.8 锑化铟红外探测器（自学）
4.9 碲镉汞红外探测器（自学）
4.10 微型制冷器（自学）

第五章 红外点源制导 6 学时
5.1 概述
5.2 搜索系统
5.3 目标信号调制
5.4 目标信号检测
5.5 目标信号处理
5.6 角跟踪系统
5.7 红外系统分析
5.8 红外导引头性能测试（自学）

第六章 红外图像制导 9 学时
6.1 概述
6.2 红外图像导引头组成、功能及设计
6.3 红外图像器设计
6.4 红外图像器性能评价
6.5 凝视红外图像器
6.6 视频信号处理器设计（主要算法软件）
6.7 视频信号处理器硬件设计
6.8 人工智能与视频信号处理器发展方向
6.9 红外图像导引仿真
6.10 红外图像的非均匀性校正
6.11 FPGA 图象预处理设计

第七章 复杂背景中点目标的检测 3 学时
7.1 复杂背景中“点目标”的检测
7.2 红外探测器检测的方法

第八章 可见光目标和背景的光学特征 3 学时
8.1 地球表面的典型照度
8.2 自然界中不同材料反射系数的平均值
8.3 可见光和近红外光穿过大气时的特性
8.4 目标和背景的固有对比度和视在对比度
8.5 大气平均衰减系数与可见距离之间的关系
8.6 结论

8.7 星的等级划分

第九章　电视图像目标提取　6 学时

9.1 概述

9.2 模拟量信号提取法

9.3 数字图像信号提取法

9.4 设计举例

第十章　电视图像跟踪　9 学时

10.1 概述

10.2 图像跟踪基本知识

10.3 图象取样及取样电路

10.4 中值滤波和中值滤波器

10.5 数字灰度图象的分割

10.6 窗口及窗口生成电路

10.7 形心跟踪

10.8 平均绝对差分（MAD）算法

10.9 序列相似性检测算法

10.10 目标图像边缘检测

10.11 目标图像识别

10.12 目标图像捕获

10.13 电视图像跟踪器

10.13.3 智能跟踪器

第十一章　伺服系统　3 学时

11.1 概述

11.2 电视导引头伺服系统的形式

11.3 无触点状态转换装置

11.4 数字式自动跟踪装置

11.5 功率放大器

第十二章到第二十章为自学内容，学生可根据自己的需要选学。

第十二章　红外光学系统

12.1 概述：

12.2 红外点源导引头光学系统

12.3 红外图像导引头光学系统

12.4 红外光学材料

12.5 特殊光学元件

12.6 可见光光学系统

第十三章　电视摄像机

13.1 概述

13.2 电视摄像机的组成与工作原理

13.3 电视摄像机的种类及特性

13.4 预防器

13.5 视频放大器

13.6 扫描电路

13.7 同步器

13.8 照度控制

13.9 电视摄像机的指标及测试

13.10 电视导引头中摄像机的改进

第十四章 直流稳压电源

14.1 功率估算

14.2 输出电压精度（稳定度）

14.3 输入范围

14.4 线性电源与开关电源的区别和应用

14.5 电源特性曲线

14.6 模拟信号电源与数字信号电源的区别和选用

14.7 稳压电源模块的功耗计算

14.8 可靠性设计

14.9 电平变换

14.10 滤波

14.11 上电次序

第十五章 整机结构设计基础

第十六章 光学系统

第十七章 结构设计

第十八章 测试和参数测量

第十九章 外场试验

第二十章 高光谱图像处理技术

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：Milan Sonka, Vaclav Hlavac, Roger Boyle. Image Processing, Aanlysis and Machine Vision. V2. 人民邮电出版社, 2003.9。（国外著名高等院校信息科学与技术优秀教材）

其他参考书：

1. 张万清. 飞航导弹电视导引头. 宇航出版社，1994

2. 张万清. 飞航导弹红外导引头. 宇航出版社，1995

3. Stephen B. Campana. Passive Electro-Optical Systems, The Infrared & Electro-Optical Systems Handbook, Volume5. SPIE Optical Engineering Press, USA, 1993

九、大纲撰写人：赵保军

信息安全工程学

一、课程编码 31-081000-B06-05

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：信息与通信工程

三、先修课程：数字信号处理，通信原理，计算机网络等。

四、教学目的：

《信息安全工程学》是信息安全工程专业的重要必修专业课，通过本课程的学习，使学生：

1、掌握信息安全工程学的基础理论和基本技术。

2、对信息系安全工程的基础概念、一些基础知识和相关安全技术及其实现有较全面的了解和领会；

3、系统掌握信息安全工程的基本概念、相关安全技术、技术实现框架等知识

4、在能力方面培养学生系统、灵活、广阔地思考问题。在知识结构方面，通过本课程的学习，能对信息系统的安全工程技术有一个全面深入的了解和掌握。

五、教学方式：

课堂讲授与课堂讨论相结合。

六、教学主要内容

前言 3 学时

1 信息安全工程学概述

1.1 课程信息

1.2 信息安全与信息对抗

1.3 信息安全概念与技术的发展

1.4 构建信息安全保障体系的基本概念

第一篇 复杂信息系统理论 6 学时

2 基于多活性代理的复杂信息系统理论

2.1 多活性代理基本理论介绍

2.2 复杂自适应系统

2.3 群智能理论与技术

2.4 信息安全与对抗基本原理

3 信息安全工程中所涉及的基础理论简介 6 学时

3.1 安全需求分析

3.2 风险分析

3.3 物理安全技术

3.4 数据库安全

3.5 信息安全管理

第二篇 现代信号处理基本理论

4 分数阶 Fourier 变换的原理与应用 6 学时

4.1 时频分析基础

4.2 分数阶 Fourier 变换定义及基本性质

4.3 分数阶 Fourier 变换的应用

5 多抽样率数字信号处理理论及其应用 6 学时

5.1 抽样率变换的基本理论

5.2 多抽样率系统的网络结构与实现

5.3 滤波器组理论介绍

第三篇 应用一体化

6 信息隐藏、数字水印等现代信息安全技术的基础理论研究 3 学时

7 网络对抗方法与技术研究 3 学时

8 雷达与电子对抗方法与技术研究 3 学时

9 通信与电子对抗方法与技术研究 3 学时

10 基于民用设施（如数字电视）的信息安全与对抗技术研究 3 学时

11 信息安全对抗域中的实时信号处理理论研究 3 学时

第四篇 讨论 学生发表与老师讲评 9 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 王越 罗森林 信息系统与安全对抗理论. 北京理工大学出版社，2006

2. 陶然 齐林 王越 分数阶 Fourier 变换的原理与应用. 北京：清华大学出版社：2004

3. 陶然 张惠云 王越 多抽样率数字信号处理理论及其应用. 北京：清华大学出版社 2007

九、大纲撰写人：陶然

多维阵列信号处理

一、课程编码：31-081000-C01-05

课内学时：54 学分：3

二、课程名称：多维阵列信号处理

三、适用专业：信息与通信工程

四、先修课程：矩阵分析，信号检测与估计理论

五、内容概要：

多维阵列信号处理概念、应用及数学模型；多维阵列系统参数估计的性能界；MIMO 通信系统的信道容量；多维阵列的空间谱估计；多维阵列的联合角度-频率/时延估计；最大似然算法；多

维 ESPRIT、MUSIC 算法；MIMO 通信系统中逼近信道容量的迭代检测算法；空时自适应信号处理；多维阵列信号处理算法的性能分析。

六、参考文献

1. Harry L. Van Trees. Optimum Array Processing. John Wiley & Sons, 2002

2. 近期发表的期刊、会议文献

3. 付佗. 联合特征值估计及在阵列信号处理中的应用[东南大学博士后出站报告]. 2006

现代移动通信技术

一、课程编码：31-081000-C02-05

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、课程名称：现代移动通信技术

三、适用专业：信息与通信工程

四、先修课程：通信原理、数字信号处理、随机过程、信道编码

五、内容概要：

移动通信系统基本结构，移动通信信道特点，迭代解调技术、低密度校验码(LDPC)原理、自适应编码调制技术、无线接入技术、无线资源管理、移动性管理和连接管理、移动通信网络技术等。

六、参考文献

1. Ramjee Prasad 著. 杜栓义等译. 第三代移动通信系统. 电子工业出版社，2001

2. Theodore S. Rappaport. Wireless Communications Principles & Practice (影印本). 电子工业出版社，1998

3. 蔡涛等译. Theodore S. Rappaport 著. 无线通信原理与应用. 电子工业出版社，1999

4. 郭梯云，杨家玮，李建东. 数字移动通信. 人民邮电出版社，1995

13. 控制科学与工程（0811）

自动控制中的泛函分析

一、课程编码：31-081100-A01-06

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：控制科学与工程

三、先修课程：线性系统理论，系统与控制理论中的线性代数，应用泛函分析

四、教学目的：通过本课程的学习，使研究生：

1.具备学习后继专业课程的理论基础；

2.具备抽象思维能力、逻辑思维能力和独立从事理论研究工作的能力

五、教学方式：课堂讲授与课堂讨论相结合

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　数学分析回顾　3 学时

1.1 集合论与连续映射概述

1.2 常用不等式

1.3 点集论概述

1.4 实数基本定理

1.5 一致连续与一致收敛

2　实变函数回顾　5 学时

2.1 阶梯函数的积分

2.2 C1 类函数的积分

2.3 Lebesgue 积分

2.4 几个基本定理

2.5 可测函数与可测集

2.6 重积分与不定积分

3　自动控制中的泛函分析方法总论　1 学时

4　线性赋范空间　8 学时

4.1　线性空间

4.2　赋范线性空间定义与例证

4.3　开集、闭集、凸集

4.4　连续映射

4.5　完备性、Banach 空间

4.6　稠密性与可分性

4.7　紧性与泛函的极值

4.8　不动点原理及其应用

5　*Hilbert* 空间　10 学时

5.1 内积、*Hilbert* 空间

5.2 直交与投影，直交分解定理

5.3 直交系与 Gram－Schmidt 直交化

5.4 Fourier 级数与最佳逼近问题

5.5 对偶逼近问题

5.6 可分 Hilbert 空间的模型以及应用

6 线性泛函基础理论与应用 12 学时

6.1 连续线性泛函的基本概念

6.2 对偶空间及常用空间例证

6.3 *Hilbert* 空间上连续线性泛函的一般形式与应用

6.4 线性泛函的延拓及其应用

6.5 二次对偶空间及其应用

6.6 最小范数问题

6.7 超平面与凸集分离

6.8 弱收敛与弱*收敛

7 线性算子与谱理论 12 学时

7.1 算子范数和算子空间

7.2 线性算子的基本定理

7.3 共轭算子，值域和零空间

7.4 紧算子的 Riesz-Schauder 理论

7.5 *Hilbert* 空间中的自共轭算子

7.6 Hilbert-Schmidt 定理

7.7 无界自共轭算子谱论

8 讨论专题 3 学时

8.1 稳定性与鲁棒性理论

8.2 优化问题的数值求解

8.3 算子方程的数值求解

七、考核与成绩评定：成绩以百分制衡量。成绩评定依据:平时成绩占 10%，课堂讨论占 30%，期末笔试成绩占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 韩崇昭，胡宝生. 泛函分析及其在自动控制中的应用

2. 李大华 泛函分析简明教程，华中理工大学出版社

3. 张恭庆等 泛函分析讲义 （上，下），北京大学出版社

4. 郭树理 自动控制中的泛函分析讲义(内部讲义)

5.Eberhard Zeilder Applied Functional Analysis - Applications to Mathematical Physics,Springer,1991

6.J. R. Leigh Functional Analysis and Linear Control Theory, Academic Press,1980

九、大纲撰写人：郭树理

控制科学实践

一、课程编码：31-081100-B01-06

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：控制科学与工程

三、先修课程：线性系统理论，矩阵分析，应用泛函分析，计算机控制系统

四、教学目的：本课程是一门创新型、研究型实验课。通过独立设计和开发一个复杂自动控制系统并对系统进行实验分析与研究，进一步提高学生的工程实践能力、创新能力和实验研究能力。

五、教学方式：在实验室进行实验研究。

教学主要内容及对学生的要求：可变负载下电机控制系统的控制方法设计及其性能评价：直流电机、交流伺服电机、步进电机的静动态性能实验测试；不同负载工况下的电机位置或速度闭环控制算法实现与验证；不同信号类型的传感器信号处理；

惯性器件与系统实验；制导系统的半实物仿真试验；

实现流体元件静动态性能测试实验，液压/气动位置伺服控制系统实验，机械手控制实验，测控系统集成与网络化技术实验；

群机器人的行径规划与优化决策实验.复杂系统的智能控制实验.典型对象的智能信息处理实验；

高层体系结构环境下的系统设计、分析与仿真实验。

学生在上述实验内容中任选 2 项，每项 18 学时。

六、考核与成绩评定： 成绩以百分制衡量。

七、成绩评定依据:平时实验表现占 50%，实验报告占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

自编实验讲义

必读参考资料：

相关期刊文献和讲义

九、大纲撰写：高岩

控制科学进展

一、课程编码：31-081100-B02-06

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：控制科学与工程，其他信息类专业

三、先修课程：自动控制理论，自动控制中的线性代数，线性系统理论。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使控制学科博士研究生了解各二级学科的学科地位，了解其前沿领域与最新进展；掌握各二级学科的理论体系、方法与技术，了解其工程应用。

五、教学方式：

课堂讲授与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 后现代控制理论概述 6 学时

1.1 H 无穷控制理论概述

1.2 鲁棒稳定性理论概述

1.3 非线性控制系统概述

2 检测技术与自动化装置 12 学时

2.1 新型传感与检测方法概述

2.2 伺服驱动、控制技术与静动态性能测试

2.3 流体元件与系统试验技术实例

3 系统工程 6 学时

3.1 系统科学的理论基础与研究内容

3.2 大系统理论、大系统的稳定性与优化

3.3 递阶控制和分散控制

3.4 系统工程方法论

3.5 系统工程发展史

3.6 系统科学的若干重要研究领域和发展方向

4 模式识别与智能系统 6 学时

4.1 模式识别与智能系统的发展历史及组成

4.2 模式识别与智能系统近年的代表性成果

4.3 随机搜索方法的一般性描述

4.4 进化计算和群智能优化方法的理论与分析

4.5 基于智能优化的约束最优化、组合优化、多目标优化和动态优化

4.6 群智能方法的未来发展动力和方向

4.7 模式识别与智能系统面临的问题和挑战

4.8 模式识别与智能系统的工程应用实例分析

5 导航、制导与控制 6 学时

5.1 导航、制导与控制的发展历史

5.2 惯性器件与惯性系统

5.3 惯性技术中的前沿问题

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：根据期末总结报告给定绩。

八、参考书及学生必读参考资料：

必读参考资料：

1.Green, M. & Limebeer, D.J.N. Linear Robust Control. Prentice Hall, Englewood

Cliffs, New Jersey, 1995

2. Barmish, B.R. New Tools for Robustness of Linear Systems. MacMillan Publishing Company, 1994

3. 胡保生、彭勤科编著，《系统工程原理与应用》，化学工业出版社：2007

九、大纲撰写人：伍清河、王军政、张百海、陈杰、付梦印

鲁棒控制

一、课程编码：31-081100-B03-06

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：控制科学与工程，其他信息类专业

三、先修课程：线性系统理论，自动控制中的线性代数，自动控制中的泛函分析

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生从控制理论和工程应用的观点出发，对现有鲁棒控制理论的核心内容进行全面深入的分析和综合，以利于学生在现有成果的基础上，进行有益的开拓工作，使学生既能掌握理论的实质，而又不被数学推导所困惑，以达到能实际应用为目的。

五、教学方式：

课堂讲授与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 鲁棒控制问题及其数学描述 4 学时

1.1 控制系统的鲁棒性

1.2 不确定性的数学描述及分类

1.3 鲁棒控制问题的数学描述

2 控制系统的内稳定性 2 学时

2.1 内稳定性的频域表达

2.2 线性分式变换系统的可镇定性

2.3 传递函数矩阵的互质分解

2.4 镇定器的 Youla 参数化公式

2.5 化 H 无穷控制问题为模型匹配问题

3 化模型匹配问题为广义距离问题 8 学时

3.1 inner-outer 分解与代数 Riccati 方程

3.2 Riccati 方程论

3.3 广义距离问题

3.4 传递函数矩阵的谱分解

4 Hankel 范数模型逼近理论 8 学时

4.1 Hankel 算子和 Hankel 范数

4.2 次优 Hankel 范数模型降阶问题

4.3 最优 Hankel 模降阶问题

4.4 一块问题的解

5 四块问题的解 4 学时

5.1 矩阵扩张问题

5.2 次优四块问题的可解性条件

5.3 次优四块问题的解

6 H 无穷控制问题的解 2 学时

6.1 H 无穷控制问题的可解性条件

6.2 次优 H 无穷控制器的参数化

6.3 次优 H 无穷控制器的一般形式

7 基于 H 无穷优化的鲁棒控制 2 学时

7.1 加性摄动系统的鲁棒镇定器的设计

7.2 互质分解的分子分母中均有加性摄动的对象族的鲁棒镇定器的设计

8 多项式族的鲁棒稳定性分析 8 学时

8.1 多项式的稳定性判据

8.2 区间多项式族的鲁棒稳定性-Kharitonov 定理

8.3 值集和除零原理

8.4 区间多项式族的稳定性半径

8.5 球形多项式族的鲁棒稳定性分析

8.6 菱形多项式族的鲁棒稳定性分析

9 区间对象族系统的鲁棒稳定性检验 8 学时

9.1 区间对象族系统特征多项式的值集

9.2 棱边定理

9.3 顶点定理

9.4 一般棱边定理

9.6 凸方向定理

10 区间对象族系统的稳定性半径 8 学时

10.1 一般控制器时稳定性半径的计算问题

10.2 一阶控制器时稳定性半径的计算

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占 20%，专题讨论及论文占 30%，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

伍清河. 鲁棒控制. 北京理工大学研究生课程讲义.

必读参考资料：

Green, M. & Limebeer, D.J.N. Linear Robust Control. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1995

Barmish, B.R. New Tools for Robustness of Linear Systems. MacMillan Publishing Company, 1994

九、大纲撰写人：伍清河

非线性控制系统

一、课程编码：31-081100-B04-06

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：控制科学与工程，及其他控制类专业

三、先修课程：线性系统理论，矩阵分析

四、教学目的：通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解非线性系统的特点、研究内容和方法；
2. 掌握非线性系统稳定性分析方法；
3. 掌握非线性系统的反馈控制与反馈线性化；
4. 掌握非线性系统的设计方法,包括滑模控制、自适应控制等。

五、教学方式：课堂讲授，及课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　2 学时

1.1　非线性系统的特点

1.2　非线性系统分析与控制的研究内容和方法

1.3　非线性系统示例

2　非线性系统的稳定性　8 学时

2.1　非线性系统与平衡点

2.2　二阶系统分析

2.3　李亚普诺夫稳定性理论

2.4　基于李亚普诺夫直接法的非线性系统分析与设计

2.5　输入输出稳定性

2.6　现代稳定性分析

2.7　非线性系统稳定性分析实例

3　非线性系统的分叉与混沌　4 学时

3.1　结构稳定性

3.2　非线性系统的分叉

3.3　非线性系统的混沌

3.4　混沌的控制

4　非线性系统的反馈控制与反馈线性化　8 学时

4.1　通过线性化实现稳定

4.2　积分控制

4.3　线性化积分控制

4.4 输入-输出线性化

4.5 全状态线性化

4.6 状态反馈控制

5 滑模变结构控制 8 学时

5.1 滑模变结构控制的理论基础

5.2 伴随型非线性系统的滑模变结构控制

5.3 仿射非线性系统的滑模变结构控制器设计

5.4 基于精确线性化的滑模变结构控制器设计

5.5 滑模变结构控制系统的抖振及其消弱问题

6 非线性控制理论的应用 2 学时

6.1 机械手系统的控制

6.2 电机系统控制

6.3 复杂工业生产过程控制

七、考核与成绩评定：成绩以百分制衡量。

八、成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，专题讨论及论文占 40%，期末笔试成绩占 30%。

九、参考书及学生必读参考资料：

教材：

Hassan K. Khalil. 非线性系统.电子工业出版社：2011

必读参考资料：

1. 刘小河. 非线性系统分析. 清华大学出版社：2008

2. 高为炳.变结构控制的理论及设计方法.科学出版社：1996

3. 冯纯伯，费树岷. 非线性控制系统分析与设计. 电子工业出版社：1998

4. M.Vidyasagar. Nonlinear Systems Analysis, 2nd Edition. Prentice Hall:1993

5. 曹福建. 非线性系统理论及应用，西安交通大学出版社：2006

十、大纲撰写人：姚小兰

分布式控制系统

一、课程编码：31-081100-B05-06

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：控制科学与工程

三、先修课程：计算机应用基础；网络原理；自动控制原理；计算机控制系统

四、教学目的：通过本课程的学习，使研究生：

1.了解分布式计算机控制系统的基本原理和设计分析方法；

2.掌握分布式计算机控制系统的主要技术手段，包括系统的体系结构、网络、通信、分布式操作系统、分布式数据库等；

3.通过应用实例分析，在分布式计算机控制系统的工程应用方面打下初步基础。

五、教学方式：专题报告、讨论、小结和点评

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　分布式控制中的网络技术　7 学时

1.1 网络控制方式

1.2 网络通信协议

1.3 网络传输介质和设备

1.4 网络环境下控制的特殊问题

1.5 基于网络环境的远程控制

2　分布式控制中的通信技术　5 学时

2.1 概述

2.2 数据通信的信道与参数

2.3 数据通信的多路复用技术

2.4 数据通信的差错检测与控制技术

3　现场总线技术　7 学时

3.1 概述

3.2 几种典型现场总线协议标准

3.3 现场总线的选择和使用

3.4 控制网络集成技术

4　集散控制系统　6 学时

4.1 系统构成

4.2 DCS 的硬件系统

4.3 DCS 的软件系统

4.4 DCS 系统的设计问题问题

5　分布式系统软件　5 学时

5.1 分布式数据库系统的特点与结构

5.2 分布式数据库系统实例分析

5.3 分布式操作系统的实现

5.4 分布式控制系统中的死锁问题

6　分布式智能控制　6 学时

6.1 多智能体技术

6.2 多智能体技术在各领域的应用

6.3 多智能体分布式控制的应用

专题报告要求

1.文献综述（国内外状况、研究热点）

2.基本理论与关键技术

3.目前存在问题

4.参考文献

七、考核与成绩评定：成绩以百分制衡量。

八、成绩评定依据:专题报告、讨论情况、课程论文

九、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 侯朝桢，分布式计算机控制系统，北京理工大学出版社，1997

必读参考资料：

1. 王常利，分布式控制系统设计与应用实例，清华大学出版社，2004
2. 俞金涛，集散控制系统原理与应用，化工出版社，1995
3. 万百五，大工业过程计算机在线稳态优化控制，科学出版社
4. 李仁厚，大系统的递阶与分散控制，西安交通大学，1989
5. 阳宪惠，现场总线技术与应用，清华大学，1999
6. 李林，智能大厦系统，电子出版社，1998
7. 袁赣南，分布式处理机控制系统，哈工大，1989
8. 白焰，分散控制系统与现场总线控制系统，电子工业出版社，2001
9. 费敏锐，开放型工业控制技术及系统，上海交大出版社
10. 李正军，现场总线及其应用技术，机械工业出版社，2005

九、大纲编写人：戴忠健

现代检测理论与技术

一、课程编码：31-081100-B06-06

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：控制科学与工程

三、先修课程：现代传感器与检测技术，现代电子技术，计算智能等。

四、教学目的：通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解信号的时域分析、频域分析、相关分析、时间序列分析的基本理论；
2. 了解傅里叶变换的局限性，小波变换的基本理论及主要应用；
3. 了解软测量的基本原理、常用算法及主要应用；
4. 掌握多传感器信息融合的分类与结构、信息融合的一般方法、信息融合的应用实例。
5. 了解太赫兹技术、机器人触觉、嗅觉、味觉传感器、光纤光栅传感器及无线传感器网络技术的基本原理及应用。

五、教学方式：课堂讲授，穿插应用实例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 检测技术与自动化装置学科内涵、主要研究方向和发展趋势 2 学时

1.1 检测技术与自动化装置学科内涵

1.2 检测技术与自动化装置学科主要研究方向

1.3 检测技术与自动化装置学科发展趋势

2 信号分析与处理的基本方法 6 学时

2.1 动态信号的时域分析方法

2.2 动态信号的频域分析方法

2.3 动态信号的相关分析方法

2.4 信号的主元分析方法

2.5 动态信号的时间序列分析方法

2.6 支持向量基建模与预测方法

3 小波变换的基本理论及主要应用 6 学时

3.1 傅里叶变换的局限性

3.2 小波变换的基本理论

3.3 小波变换的分类及应用

4 软测量技术 8 学时

4.1 软测量概述

4.2 基于工艺机理分析的软测量方法

4.3 基于状态估计和辨识的软测量方法

4.4 软测量技术在气密性测量中的应用

5 多传感器信息融合技术 6 学时

5.1 传感器信息融合的分类与结构

5.2 传感器信息融合的一般方法

5.3 传感器信息融合的应用实例

6 新型传感器与检测技术 8 学时

6.1 传感器与检测技术的发展趋势

6.2 太赫兹技术

6.3 机器人触觉、嗅觉、味觉传感技术

6.4 无线传感器网络技术

6.5 光纤光栅传感技术专题报告要求

七、考核与成绩评定：成绩以百分制衡量。

八、成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，专题讨论占 30%，期末总结报告成绩占 40%。

九、参考书及学生必读参考资料：

教材：

崔翔编. 信号分析与处理. 中国电力出版社，2009

必读参考资料：

1.（美）伯罗斯等著. 小波与小波变换导论. 机械工业出版社，2007

2. 李海青等. 软测量技术原理及应用. 化学工业出版社，2000

3. 何友等. 多传感器信息融合及应用. 电子工业出版社，2000

4. 高国富等. 机器人传感器及其应用. 化学工业出版社，2005

5. 孙利民等. 无线传感器网络. 清华大学出版社，2008

十、大纲撰写人：王涛

系统工程的优化方法

一、课程编码：31-081100-B07-06

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：控制科学与工程

三、先修课程：线性代数，矩阵分析

四、教学目的：本课程强调数学方法与实际问题的结合。通过本课程的学习，使学生系统地了解系统工程中优化方法的基本概念、原理和应用，掌握系统工程整体优化的思想和分析方法，培养学生根据优化方法解决实际问题能力。要求了解非线性规划和动态规划的基本概念及原理,掌握神经网络、模糊逻辑系统、遗传算法、模拟退火算法、蚁群系统、微粒群算法、人工蜂群优化算法和人工免疫算法的基本原理以及优化思想。

五、教学方式：课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容：

1　绪论　2 学时

1.1 系统工程的概念

1.2 系统工程的优化问题

1.3 优化算法及其分类

1.4 计算复杂性与 NP 完全问题

2　非线性规划　3 学时

2.1 无约束极值问题

2.2 单变量函数的寻优方法

2.3 无约束条件下的多变量寻优方法

2.4 有约束条件下的多变量寻优方法

3　动态规划　2 学时

3.1 多阶段决策过程的最优化

3.2 动态规划的基本概念和基本原理

3.3 动态规划数学模型的建立步骤

3.4 动态规划应用举例

4　神经网络　5 学时

4.1 神经网络的基础知识

4.2 BP 前馈神经网络

4.3 RBF 前馈神经网络

4.4 Hopfield 反馈网络

5　模糊逻辑系统　4 学时

5.1 模糊集合和模糊运算

5.2 模糊推理

5.3 模糊优化的基本原理

5.4 模糊神经网络设计与应用

6 遗传算法 3 学时

6.1 遗传算法的基本原理

6.2 遗传算法的数学理论

6.3 遗传算法的改进

6.4 遗传算法的实现设计与应用

7 模拟退火算法 4 学时

7.1 模拟退火算法的基本原理

7.2 模拟退火算法的收敛性分析

7.3 模拟退火算法的改进

7.4 模拟退火算法的实现与应用

8 蚁群算法 4 学时

8.1 蚁群算法的生物学特征

8.2 蚁群算法原理

8.3 蚁群算法的改进

8.4 蚁群算法与遗传、模拟退火算法的对比

8.5 蚁群算法在优化问题中应用

9 微粒群算法 3 学时

9.1 基本粒子群算法

9.2 粒子群改进算法

9.3 微粒群算法的实现与应用

10 人工蜂群算法 3 学时

10.1 人工蜂群算法的基本原理

10.2 人工蜂群算法的数学模型

10.3 人工蜂群算法理论分析

10.4 人工蜂群算法的应用实例

11 人工免疫算法 3 学时

11.1 生物免疫系统

11.2 人工免疫算法的原理与模型

11.3 人工免疫算法的理论分析

11.4 人工免疫算法的应用实例

七、考核与成绩评定：成绩以百分制衡量。

八、成绩评定依据：平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

九、参考书及学生必读参考资料：

教材：

王凌. 智能优化算法及其应用[M]. 北京:清华大学出版社. 2001

必读参考资料：

1. 段海滨，张祥银，徐春芳. 仿生智能计算. 北京：科学出版. 2010.
2. 袁亚湘，孙文瑜. 最优化理论与方法. 北京：科学出版社，1999.
3. 孙增圻，邓志东，张再兴. 智能控制理论与技术（第二版）. 北京：清华大学出版社. 2011

十、大纲撰写人：任雪梅

智能自动化

一、课程编码：31-081100-B08-06

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：控制科学与工程

三、先修课程：智能控制，智能信息处理，运筹学等。

四、教学目的：通过本课程的学习，使研究生：

1. 掌握智能自动化的理论体系；
2. 了解智能控制的原理，掌握其知识表示、搜索和推理机制，特别是了解其工程应用；
3. 了解熵在智能控制系统中的作用和地位；
4. 了解神经网络、模糊逻辑、进化计算等计算智能方法及其相互之间的融合；
5. 了解协同进化算法在基于网络的分布式决策系统中的应用；
6. 掌握多传感器融合技术。

五、教学方式：课堂讲授，穿插工程实例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　智能自动化理论体系　4 学时

1.1　智能自动化的产生与发展

1.2　智能自动化的有关概念

1.3　智能自动化的内容框架

2　智能控制原理及应用　8 学时

2.1　智能控制的知识表示与推理

2.2　几类典型的智能控制系统

2.3　智能控制系统应用实例分析

3　控制工程中的熵　4 学时

3.1　熵，控制和混沌

3.2　熵的可靠性

3.3　经济系统中的熵控制

4　计算智能理论与应用　8 学时

4.1　优化中的遗传算法约束处理

4.2　几类典型的进化算法

4.3　混杂 PSO-EA 算法

4.4 自组织神经网络方法在 DNA 和蛋白质序列模体识别中的应用

5 基于网络的分布式规划中的协同进化方法 6 学时

5.1 进化优化的理论与应用

5.2 分布式协同进化优化的理论与应用

5.3 性能评估与分析

6 多传感器数据融合 6 学时

6.1 环境和传感器建模

6.2 传感器融合搜索算法

6.3 二维空间中的目标识别多传感器数据融合

6.4 三维空间中的目标识别多传感器数据融合

七、考核与成绩评定：成绩以百分制衡量。

八、成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

九、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 梁久祯. 智能计算——若干理论问题及其应用.国防工业出版社，2007

必读参考资料：

1. 贾利民等. 基于智能 Agent 的动态协作任务求解.科学出版社，2007

2. 焦李成等. 协同进化计算与多智能体系统. 科学出版社，2006

3. 徐立中. 数字图像的智能信息处理. 国防工业出版社，2007

4. 崔逊学. 多目标进化算法及其应用. 国防工业出版社，2006

十、大纲撰写人：陈杰

现代模式识别

一、课程编码：31-081100-B09-06

课内学时：36 学分：2

二、适用专业：控制科学与工程

三、先修课程：概率论、数理统计与随机过程。

四、教学目的：

本课程的主要目的是结合科研成果论述模式识别的概念、理论和方法，较全面地介绍模式识别的最新研究成果。

五、教学方式：课堂讲授与课堂讨论

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 模式识别的基本概念和问题 2 学时

1.1 模式识别的基本概念

1.2 模式识别的研究对象

1.3 模式识别系统的构成以及模式识别的一些基本问题。

2 聚类分析 4 学时

2.1 聚类的定义及.聚类分析的概念

2.2 相似性度量

2.3 类的定义和类间距离

3 统计判别 4 学时

3.1 几种常用的决策规则

3.2 两类及多类决策

3.2 分类器的设计

4 判别域代数界面方程法 6 学时

4.1 线性判别函数

4.2 广义线性判别函数

4.3 二次判别函数

4.4 分段线形判别函数

4.5 常用的判别准则

5 模糊模式识别 6 学时

5.1 模糊特征和模糊分类

5.2 特征的模糊评价

5.3 模糊聚类方法

5.4 模糊识别的方法

6 神经网络在模式识别中的应用 5 学时

6.1 神经网络的基本知识

6.2 模糊神经网络

6.3 神经网络和模式识别的关系

7 统计学习理论和支持向量级(SVM) 5 学时

7.1 机器学习的基本问题和方法

7.2 统计学习理论

7.3 支持向量机。

8 智能化方法 4 学时

8.1 人工智能

8.2 专家系统及知识的表示

8.3 智能推理及不确定推理在模式识别中的应用。

七、考核与成绩评定：成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

《现代模式识别》，孙即祥编著，国防科技大学出版社

必读资料：

1.J. T. Tou,《Pattern Recognition Principle》

2.Gonzalez, Thomason, 《Syntatic Pattern Recognition－an introduction》

3.Duda, Hart, 《Pattern Classifier & Scene Analysis》

4. 边肇祺. 模式识别. 北京：清华大学出版社，2000

5. 傅京生. 模式识别应用. 北京：北京大学出版社，1990

九、大纲撰写人：窦丽华

导航制导理论与技术

一、课程编码：31-081100-B10-06

课内学时：___36___（实验学时 3）学分：___2___

二、适用专业：导航制导与控制

三、先修课程：自动控制理论，线性控制系统，导航系统

四、教学目的：

本课程的目的是通过“导航制导理论与技术”课程的学习，了解各种导航系统的基本原理以及各自的优缺点，重点掌握平台式惯性导航系统的基本原理、误差特性及初始对准技术；掌握捷联惯性导航系统的基本原理、高精度初始对准技术、高精度姿态更新算法等。此外，了解卫星导航定位的基本原理、先进滤波理论、惯性/卫星组合导航组合模式及数学模型、滤波算法等。在此基础上，了解制导系统的工作原理，掌握旋转导弹控制的基本原理。

本课程的任务是通过“导航制导理论与技术”课程的学习，对导航制导理论与技术有较系统、深入的了解，重点掌握先进惯性导航的基本原理、惯性/卫星组合导航基本原理。在此基础上，了解制导系统的工作原理，掌握旋转导弹控制的基本原理，为从事相关领域研究工作奠定良好的基础。

五、教学方式：课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 概述 4 学时

1.1 导航系统的分类

1.2 地球有关参数介绍

1.3 常用坐标系

1.4 常用的基础知识

2 先进惯性器件 2 学时

2.1 光纤陀螺仪

2.2 激光陀螺仪

2.3 微机电惯性器件

3 平台式惯性导航系统 14 学时

3.1 惯导系统的基本方程

3.2 舒拉调谐原理

3.3 惯导系统高度通道的不稳定性及其解决措施

3.4 单轴平台式惯导系统的基本原理

3.5 指北方位平台式惯导系统的基本原理

3.6 指北方位平台式惯导系统的力学编排

3.7 指北方位平台式惯导系统的误差分析

3.8 指北方位平台式惯导系统的初始对准

4 捷联式惯性导航系统 6 学时

4.1 四元数及其特性

4.2 捷联式惯性导航系统的基本原理

4.3 捷联式惯性导航系统的高精度姿态更新算法

4.4 捷联式惯性导航系统初始对准技术

5 组合导航系统技术 6 学时

5.1 先进滤波理论及应用

5.2 卫星定位导航系统

5.3 惯性/卫星组合导航的各种组合模式及数学模型

6 导弹制导基本原理 4 学时

6.1 导航制导系统的工作原理

6.2 旋转导弹控制的基本原理

七、考核与成绩评定：成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:专题讨论及论文占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 秦永元 .惯性导航[M].北京：科学出版社,2006.

2. 张天光，王秀萍，王丽霞等译.捷联惯性导航技术.北京国防工业出版社，2007。

3. 刘建业等。导航系统理论与应用[M]. 西安:西北工业大学出版社,2010。

4. 孟秀云.导弹制导与控制系统原理. 北京:北京理工大学出版社,2002。

九、大纲撰写人：缪玲娟

新型惯性器件理论及应用

一、学科编码：31-081100-B11-06

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：导航制导与控制

三、先修课程：线性系统理论，导航系统

四、教学目的：通过本课程的学习，使研究生：

1.了解陀螺仪的发展历史；

2.了解陀螺仪的核心理论；

3.了解陀螺仪的最新发展现状；

4.了解陀螺仪的最新应用情况。

五、教学方式：课堂讲授，穿插课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 概述 6 学时

1.1 陀螺仪的分类

1.2 陀螺仪主要技术指标的物理意义

1.3 陀螺仪的发展历史和现状

1.4 国外陀螺仪的技术发展水平简介

1.5 国内陀螺仪的技术发展水平简介

2 动力调谐陀螺仪 6 学时

2.1 动力调谐陀螺仪的特点

2.2 动力调谐陀螺仪结构组成

2.3 动力调谐陀螺仪的工作原理

2.4 动力调谐陀螺仪的动力学方程

2.5 动力调谐陀螺仪的误差模型

3 激光陀螺仪 6 学时

3.1 激光陀螺仪的特点

3.2 激光陀螺仪结构组成

3.3 激光陀螺仪的工作原理

3.4 激光陀螺仪的误差模型

4 光纤陀螺仪 6 学时

4.1 光纤陀螺仪的特点

4.2 光纤陀螺仪结构组成

4.3 光纤陀螺仪的工作原理

4.4 光纤陀螺仪的误差模型

5 微机电陀螺仪 4 学时

5.1 微机电陀螺仪的特点

5.2 微机电陀螺仪结构组成

5.3 微机电陀螺仪的工作原理

5.4 微机电陀螺仪的误差模型

6 其它新型陀螺仪 4 学时

6.1 静电陀螺仪简介

6.2 音叉振动陀螺仪简介

6.3 压电振动陀螺仪简介

6.4 微光机电陀螺仪简介

6.5 原子陀螺仪简介

6.6 核磁共振陀螺仪简介

7 陀螺仪应用技术 4 学时

7.1 平台式惯导系统工作原理

7.2 捷联式惯导系统工作原理

7.3 惯导系统对陀螺仪性能的要求

7.4 陀螺仪在航天主要领域的应用

7.5 陀螺仪在航空主要领域的应用

7.6 陀螺仪在航海主要领域的应用

7.7 陀螺仪在陆用领域的应用

7.8 陀螺仪在其它领域的应用

七、考核与成绩评定：成绩以百分制衡量。

八、成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末总结报告成绩占 70%。

九、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 郭秀中，惯导系统陀螺仪理论，国防工业出版社，1996

2. 高伯龙，激光陀螺，国防工业出版社，1983

3. Herve C.L.(法)，光纤陀螺仪，国防工业出版社，2002

必读参考资料：

1. 武凤德，高精度惯性导航基础，国防工业出版社，2002

2. Sakuma K.Application of fiber gyros.SPIE,1996

3. Bernstein J.An overview of MEMS inertial sensing technology.Sensors,2003

十、大纲撰写人：陈家斌

多层递阶控制系统分析

一、学科编码：31-081100-C01-06

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：控制科学与工程

三、先修课程：线性代数，矩阵分析

四、内容概要：大系统控制模型；多层状态空间模型；智能化模型；大系统控制结构分析；结构稳定性和可协调性；多变量协调控制；大系统的协调控制；动态大系统递阶控制；分散控制，动态大系统稳定性、可控性和可观测性。

五、参考文献：

1．涂序彦，王枞，郭燕慧．大系统控制论[M]．北京：北京邮电大学出版社，2005

2．席裕庚．动态大系统方法导论[M]．北京：国防工业出版社，1988

3．辛格．大系统的动态递阶控制[M]．北京：科学出版社，1983

4．高为炳．大系统的稳定性、分散控制及动态递阶控制基础[M]．北京:北京航空航天大学出版社，1994

离散事件系统理论及应用

一、学科编码：31-081100-C02-06

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：控制理论与控制工程、系统工程

三、先修课程：自动控制理论、线性代数、概率论与随机过程

四、内容概要：离散事件系统建模；离散事件系统分析；离散事件系统仿真；排队网络；摄动分析；极大代数；自动机；Petri 网；混和动态系统；离散事件系统应用实例。

五、参考文献：

1. Jerry Banks. Discrete-Event System Simulation, Prentice Hall/Pearson, 2005

2. Tornambè, Antonio. Discrete-Event System Theory: An Introduction. Singapore, River Edge, N J: World Scientific, c1995

3. 王维平，离散事件系统建模与仿真。国防科技大学出版社，1997

现代检测技术与自动化装置专题

一、学科编码：31-081100-C03-06

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：控制科学与工程，电气工程，机械电子工程

三、先修课程：现代电子技术，现代传感与检测技术，运动驱动与控制

四、内容概要：新型气密性检测技术的研究现状与发展趋势，气动人工肌肉及其驱动仿生机器人，结构体健康监测与信息处理，力位置复合控制系统

五、参考文献：

1. 葛楠. 基于红外热成像技术的气体泄漏诊断定位研究. 北京理工大学博士学位论文，2009

2. 杨玉贵. 气动人工肌肉驱动仿人机械手臂研究. 北京理工大学博士学位论文，2008.

3. 姜绍飞，吴兆旗.结构健康监测与智能信息处理技术及应用. 中国建筑工业出版社. 2011

现代火控系统原理与设计

一、学科编码：31-081100-C04-06

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：控制科学与工程

三、先修课程：线性系统理论，矩阵分析

四、内容概要：火力控制系统组成、控制原理、控制方式；火力控制系统的数学模型；目标图像处理；目标航迹模型、航迹测量模型、航迹滤波与预测；命中分析、弹道方程与射表；精度与可靠性分析；射击效能分析；校射技术；典型火力控制系统设计方法。

五、参考文献：

1. 郭治. 现代火控理论[M]. 北京：国防工业出版社. 1996

2. 周啟煌. 坦克火力控制系统[M]. 北京：国防工业出版社. 1997

智能车辆技术专题

一、课程编码：31-081100-C05-06

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：控制科学与工程

三、先修课程：导航技术，机器视觉，数据处理，优化理论

四、内容概要：智能车辆惯性导航定位；智能车辆卫星导航；智能车辆视觉导航；智能车辆路径规划与地图匹配；多信息融合导航；即时定位与地图构建；复杂环境下多智能车辆系统的协同与控制等。

五、教材与参考文献：

1. 付梦印，邓志红，刘彤.智能车辆导航技术.科学出版社，2009
2. 付梦印，王美玲.军用无人地面车辆技术的发展.国防工业出版社，2009
3. 蔡自兴，贺汉根，陈虹.未知环境中移动机器人导航控制理论与方法.科学出版社，2008
4. 相关的科研报告及文献

14. 计算机科学与技术（0812）

WEB 挖掘

一、课程编码：31-081200-B02-07

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：计算机科学与技术专业

三、先修课程：数据挖掘

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解 Web 挖掘领域的理论体系，掌握 Web 数据挖掘的核心理论；

2、了解 Web 挖掘领域主要研究方向的经典与前沿技术；

3、掌握 Web 挖掘领域的研究方法及 Web 挖掘系统的设计与实践要领，具备设计实现基本 Web 挖掘应用系统的能力。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 Web 挖掘理论与相关技术概论 3 学时

1.1 Web 挖掘技术的产生与发展

1.2 Web 挖掘的有关概念

1.3 Web 内容挖掘

1.4 Web 结构挖掘

1.5 Web 使用挖掘

1.6 Web 挖掘系统组成与结构

2 关联规则与序列模式 3 学时

2.1 关联规则的概念

2.2 Apriori 算法

2.3 多最小支持度的关联规则挖掘

2.4 序列模式的概念

2.5 基于 GSP 的序列模式挖掘

2.6 基于 PrefixSpan 的序列模式挖掘

3 监督学习 3 学时

3.1 监督学习的概念

3.2 决策树推理

3.3 规则推理

3.4 基于关联规则的分类

3.5 朴素贝叶斯分类

3.6 支持向量机
3.7 k-近邻学习
3.8 分类器的集成与评估

4 无监督学习 3 学时
4.1 无监督学习的概念
4.2 k-均值聚类
4.3 层次聚类
4.4 数据的标准化与距离函数
4.5 聚类的评估与表示

5 部分监督学习 3 学时
5.1 部分监督学习的概念
5.2 从已标注数据和无标注数据中学习
5.3 从正例和无标注数据中学习

6 信息检索与 Web 搜索 6 学时
6.1 信息检索模型
6.2 关联性反馈
6.3 文本和网页的预处理
6.4 倒排索引及其压缩
6.5 隐式语意索引
6.6 信息检索评估标准
6.7 Web 搜索技术
6.8 元搜索引擎和组合多种排序
6.9 Web 搜索作弊

7 链接分析 6 学时
7.1 社会网络分析
7.2 同引分析与引文耦合
7.3 PageRank 算法
7.4 HITS 算法
7.5 社区发现

8 Web 爬取 6 学时
8.1 简单爬虫算法
8.2 Web 爬取过程遇到的问题
8.3 通用爬虫
8.4 限定爬虫
8.5 主题爬虫
8.6 爬虫评价标准
8.7 爬虫道德和冲突

9 结构化数据抽取 6 学时

9.1 包装器归纳

9.2 基于实例的包装器学习

9.3 自动包装器生成中的问题

9.4 字符串匹配与树匹配

9.5 多重对齐

9.6 构建 DOM 树

9.7 基于列表页的抽取

9.8 基于多个网页的抽取

10 信息集成 3 学时

10.1 模式匹配的预处理

10.2 模式层次的匹配

10.3 基于领域和实例层次的匹配

10.4 不同相似度的联合

10.5 1:m 匹配

10.6 Web 搜索界面的集成

10.7 全局搜索界面的构建

11 观点挖掘 6 学时

11.1 意见分类

11.2 基于特征的观点挖掘与摘要

11.3 比较性句子和比较关系挖掘

11.4 观点搜索

11.5 观点欺诈

12 Web 使用挖掘 3 学时

12.1 数据收集与预处理

12.2 Web 使用记录挖掘的数据建模

12.3 Web 用法模式的发现与分析

13 课程项目演示与课程复习 3 学时

13.1 课程项目演示

13.2 课程复习

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩与课程项目成绩占 50%，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

Bing Liu. Web 数据挖掘. 清华大学出版社. 2009.

必读参考资料：

1.Jiawei Han, Micheline Kamber. Data Mining: Concepts and Techniques, Second Edition. 机械工业出版社. 2007.

2.Pang-Ning Tan, Michael Steinbach, Vipin Kumar. Introduction to Data Mining. 机械工业出版社. 2010.

九、大纲撰写人：牛振东

分布式多媒体数据库

一、课程编码：31-081200-B01-07

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：计算机软件专业，计算机应用专业，其他计算机类专业

三、先修课程：数据库原理，图像处理，视频处理，模式识别。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解当前多媒体信息管理与检索的最新技术和发展趋势

2、了解多媒体数据编码及其标准；

3、了解和掌握基于内容的多媒体检索技术及理论

4、了解和掌握多媒体数据库技术及理论

五、教学方式：

论文研读、学术报告、研究讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 多媒体数据库概述 4 课时

1.1 多媒体系统的基本特征

1.2 特征抽取、内容表示和索引

1.3 数据检索与信息检索

1.4 多媒体信息管理的基本特征

1.5 发展趋势及研究前沿

2 多媒体数据编码与标准 6 课时

2.1 基于文本的编码方式及标准；

2.2 数字图像/形编码及压缩标准（JPEG）

2.3 音频压缩技术及标准

2.4 视频压缩技术及标准

2.5 多媒体表示标准

2.6 多媒体元数据标准

3 文本处理与信息检索 2 课时

3.1 信息检索模型

3.2 文本处理与索引

3.3 相关反馈与查询扩展

4 Web 信息检索 2 课时

4.1 Web 搜索引擎

4.2 Web 分类索引

4.3 元搜索

4.4 Web 挖掘

5 基于内容的音频检索 4 课时

5.1 音频内容检索过程

5.2 音频识别与检索

5.3 音频的索引与检索

6 基于内容的图像检索 6 课时

6.1 CBIR 系统架构

6.2 基于颜色特征的图像检索

6.3 基于纹理特征的图像检索

6.4 基于形状特征的图像检索

6.5 基于空间特征的图像检索

6.6 综合特征检索技术

6.7 相关性反馈技术

7 视频索引、检索与结构化 6 课时

7.1 基于镜头的视频索引与检索

7.2 镜头检测与分段

7.3 视频索引与检索

7.4 视频表现与抽象

8 多媒体数据库 6 课时

8.1 多媒体数据库技术的发展

8.2 数据模型

8.3 多媒体查询语言

9 多媒体数据库中高维特征的索引和检索技术 6 课时

9.1 高维索引方法原理

9.2 基本算法

9.3 代价模型

9.4 高维索引方法

10 多媒体通信和分布式多媒体数据库系统 6 课时

10.1 多媒体通信网络与传输协议

10.2 多媒体服务质量管理

10.3 多媒体同步

10.4 分布式多媒体数据库系统

11 数字图书馆 4 课时

12　多媒体信息安全　　2 课时

12.1 常用信息安全技术

12.2 信息伪造、数字水印和多媒体鉴真

12.3 数字版权管理

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:课堂讨论中表现出的对相关理论的掌握及创新能力。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. Prabhat K.Andleigh 著. 徐光佑译. 多媒体系统设计. 北京：电子工业出版社，1998

2. 邵佩英. 分布式数据库系统及其应用. 北京:科学出版社，2000

3. WWW 资源及相关最新学术论文.

九、大纲撰写人：牛振东

高级人工智能

一、课程编码：31-081200-B05-07

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：计算机应用技术，计算机软件与理论

三、先修课程：人工智能

四、教学目的：

本课程的目的是在硕士生人工智能的基础上，针对当前人工智能的热点领域与发展方向，进一步强化理论基础与前沿知识，使得学生具备进入重要前沿研究的足够的理论知识。尤其突出形式化技术、分布式智能技术、语义计算、进化计算以及统计学习技术等前沿热点领域，同时训练学生的科学思维与表达等从事科学研究的必备能力。

五、教学方式：

课堂讲授，学生报告，课堂讨论穿插进行。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　引言　　4 学时

1.1 AI 的意义、目标与特点

1.2 AI 历程

1.3 AI 方法论

1.4 AI 研究领域

1.5 典型 AI 任务

1.6 互联网时代的智能

2　知识表示与 AI 逻辑　　8 学时

2.1 知识表示概论

2.2 逻辑概论

2.3 一阶谓词逻辑
2.4 非单调逻辑
2.5 模态逻辑
2.6 时态逻辑

3 Ontology 与描述逻辑 8 学时
3.1 什么是本体?
3.2 描述逻辑语言
3.3 描述逻辑的推理
3.4 描述逻辑应用

4 Agent 8 学时
4.1.什么是智能体?
4.2 智能体模型
4.3 智能体通信
4.4 协商
4.5 智能体服务

5 AI 问题求解 8 学时
5.1 约束满足
5.2 进化计算
5.3 规划

6 机器学习 12 学时
6.1 神经网络
6.2 支持向量机
6.3 条件随机域
6.4 决策树学习
6.5 强化学习

7 自然语言处理 6 学时
7.1 规则方法
7.2 统计方法
7.3 混合技术

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:专题讨论占 40%，期末论文成绩占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1.《高级人工智能-(第二版)》；作者:史忠植；出版社:科学出版社 2007 ISBN:703017233

2. 近期人工智能相关期刊与文献.

九、大纲撰写人：廖乐健

高级图形学

一、课程编号：31-081200-B12-07

课内学时：　54　（ 其中实验学时：0）学分：　3　

二、适用专业：计算机科学与技术各专业、其它理工科各专业。

三、先修课程：计算机图形学。

四、教学目的：

本课程是计算机专业博士研究生的专业学位课，适合于计算机科学技术专业研究生和理工科其它专业的博士生。本课程主要围绕计算机图形学当前的研究热点问题，讲述最前沿的理论和方法。目标是使学生能够把握计算机图形学的发展趋势，了解技术动态，为进行高水平的研究和应用奠定基础。本课程的任务如下：

1. 学习几何建模的最新方法，重点掌握以激光扫描仪、互联网图像、Kinect 等获取三维数据并进行几何处理的基本思想和常用技术。
2. 学习图像图形绘制的最新方法，重点掌握面向大规模图像图形的绘制方法、图像视频风格化绘制等的基本思想和常用技术。
3. 了解大规模城市建模及绘制的发展现状，学习面向城市建筑的特殊的几何处理及绘制方法。
4. 学习基于海量三维模型数据的几何处理新方法，了解海量数据的聚合对几何处理带来的挑战与机遇。
5. 培养学生在计算机图形学领域寻找问题、分析问题、解决问题的能力。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

六、主要教学内容及学时分配：

（理论教学部分，54 学时）

1　概论　6 学时

1.1 图形学的发展

1.2 图形学的应用

1.3 图形学的热点问题

1.4 图形学的新方法

1.4.1 基于机器学习的方法

1.4.2 数据驱动的方法

1.4.3 基于压缩感知的方法

1.4.4 基于统计的方法

2　三维重建技术的最新进展　6 学时

2.1 基于图像/视频的三维重建

2.1.1 多视角几何

2.1.2 基于互联网图像/视频的重建

2.1.3 基于图像序列的深度恢复

2.2 基于深度感知的三维重建

2.2.1 基于 LiDAR 三维重建

2.2.2 基于 Kinect 三维重建

2.2.3 多源融合的三维重建

3 大规模城市建模的最新进展 6 学时

3.1 城市数据的获取

3.2 建筑物三维重建

3.3 树木三维重建

3.4 大规模城市模型绘制

3.5 三维城市漫游

4 数据驱动的几何处理的最新进展 6 学时

4.1 数据驱动的建模

4.2 数据驱动的分割

4.3 数据驱动的编辑

4.4 数据驱动的变形

5 图像图形绘制的最新进展 6 学时

5.1 大规模图像图形数据的绘制

5.2 图像图形风格化绘制

5.3 图像图形增强

6 基于互联网的图像图形处理的最新进展 6 课时

6.1 大数据

6.2 互联网图像图形获取

6.3 基于互联网图像的处理

6.4 基于互联网视频的处理

6.5 基于互联网图形的处理

7 交互式图形学的最新进展 6 学时

7.1 人机交互的发展

7.2 多触摸交互的图形学

7.3 基于深度体感的图形学

7.4 基于移动平台的图形学

8 基于机器学习的图形学的最新进展 6 学时

8.1 机器学习的基本方法

8.1.1 数据降维

8.1.2 回归分析

8.1.3 统计学习

8.2 基于机器学习的几何处理

8.3 基于机器学习的图像处理

9 大数据可视化的最新进展 6 学时

9.1 可视化的发展

9.2 文本可视化

9.3 图像可视化

9.4 视频可视化

9.5 高维异构数据可视化

七、考核与成绩评定

考核：采用期末考试、平时大作业和上课出勤表现三项相结合的考核方法，期末考试采用闭卷形式，占总成绩的 60%，平时作业包含至少两个观测点,可以做两个大作业,或者文献阅读,占 20%，上课出勤和表现占 20%。

八、参考书及参考资料

选用教材：

1. Siggraph/Siggraph Asia course 2009-2012
2. Siggraph/Siggraph Asia conference paper 2009-2012
3. Donald Hearn， M.Pauline Baker 著，蔡士杰等译，计算机图形学（第三版），北京：电子工业出版社，2005

九、大纲撰写人：张磊

机器学习与知识发现

一、课程编码：31-081200-B08-07

课内学时： 54 学分： 3

二、适用专业：计算机科学与技术专业及相关专业

三、先修课程：人工智能

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握机器学习与知识发现的基本原理和方法；

2、了解机器学习与知识发现的研究现状和发展趋势；

3、交流机器学习与知识发现技术与方法的应用；

4、交流研究体会与科技论文写作。

五、教学方式：

课堂讲授，专题研讨，实例分析、论文交流。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 机器学习与知识发现概论 3 课时

1.1 机器学习与知识发现基本概念

1.2 机器学习与知识发现的发展现状和趋势

1.3 机器学习与知识发现的应用

2 支持向量机 9 课时

2.1 统计学习问题

2.2 学习过程的一致性

2.3 支持向量机

2.4 核函数

2.5 多分类支持向量机

2.6 一分类支持向量机

2.7 支持向量机的实例分析

3 聚类分析 6 课时

3.1 概述

3.2 经典聚类方法

3.3 基于核函数的模糊聚类

3.4 基于支持向量机的层次聚类

3.5 具有聚类簇的谱聚类

3.6 基于自适应的仿射传播聚类

3.7 聚类方法的实例分析

4 贝叶斯学习 6 课时

4.1 概述

4.2 贝叶斯学习理论

4.3 贝叶斯学习模型

4.4 朴素贝叶斯分类器

4.5 贝叶斯信念网

4.6 贝叶斯网络的应用实例分析

5 人工神经网络 3 课时

5.1 概述

5.2 多层前向神经网络与反向传播算法

5.3 径向基函数神经网络

5.4 反馈神经网络

5.5 随机神经网络

5.6 自组织特征映射神经网络

6 隐马尔可夫模型 3 课时

6.1 马尔可夫过程

6.2 隐马尔可夫模型

6.3 前向算法

6.4 后向算法

6.5 Viterbi 算法

6.6 学习算法

6.7 隐马尔可夫模型实例分析

7 决策树 3 学时

7.1 概述

7.2 决策树学习算法

7.3 决策树学习的归纳偏置

7.4 决策树学习的问题

8 遗传算法 3 学时

8.1 遗传算法的数学理论

8.2 基本的遗传算法

8.3 遗传算法的高级实现技术

8.4 进化和学习模型

8.5 并行遗传算法

9 图挖掘 6 学时

9.1 概述

9.2 频繁子图挖掘方法

9.3 闭图挖掘

9.4 图索引技术

9.5 图的聚类和分类

9.6 图数据库的搜索

10 社会网络分析 9 学时

10.1 概述

10.2 链接分析

10.3 社团发现

10.4 社会网络推荐

10.5 社会网络挖掘

10.6 社会网络实例分析

11 论文写作讨论 2 课时

12 课程论文研讨与撰写 1 课时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业占 20%，专题讨论和报告占 40%，课程论文占 40%。

八、参考书

[1]Tom M.Mitchell.机器学习.北京：机械工业出版社，1997

[2]周志华，王珏.机器学习及其应用.北京：清华大学出版社，2009

[3]史忠植.知识发现.北京：清华大学出版社,2002

[4]近期机器学习与知识发现相关期刊与文献.

九、大纲撰写人：李侃

计算感知

一、课程编码：31-081200-B10-07

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：计算机科学与技术

三、先修课程：图像处理，计算机视觉，模式识别。

四、教学目的

1、掌握计算感知的基本概念和理论体系

2、了解计算感知面临的挑战性问题和发展趋势；

3、掌握计算视觉的基本理论和前沿技术；

4、了解计算感知涉及的心理学原理和生物感知机制；

5、计算感知在智能系统中的应用。

五、教学方式：

课堂讲授、课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　3 学时

1.1　计算感知基本概念

1.2　计算感知的发展现状和趋势

1.3　计算感知应用系统

2　生物视觉方法　6 学时

2.1　生物视觉结构

2.2　视觉通路

2.3　生物视觉整合机制

3　计算视觉基本理论　6 学时

3.1　视觉基元图

3.2　信息处理三层次理论

3.3　计算视觉表示的基本理论和框架

4　边缘检测原理　6 学时

4.1　边缘检测的生物学机制

4.2　LOG 算子

4.3　其他梯度算子

5　立体视觉　9 学时

5.1　立体视觉感知模型

5.2　对应性求解原理

5.3　场景三维重建

6　流形感知　9 学时

6.1　流形感知原理

6.2 流形空间

6.3 人脸识别的流形学习方法

6.4 流形降维方法

7 智能机器人 9 学时

7.1 仿人机器人进展

7.2 仿人机器人的感知系统

7.3 具有感知和情感的仿人机器人

7.4 仿人机器人的社会地位

8 机器感知进化论 6 学时

8.1 机器感知系统

8.2 感知系统学习方法

8.3 感知系统进化基本原理

8.4 感知系统的进化法则

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，专题讨论占 30%，期末笔试成绩占 40%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1.Rick Szeliski, Computer Vision: Algorithms and application, http://szeliski.org/ Book/, 2010.

参考书：

1.D. Marr, Vision: A Computational Investigation into the Human Representation and Processing of Visual Information, San Francisco: W. H. Freeman，1982.

九、大纲撰写人：贾云得，吴心筱

计算机科学与技术前沿

一、课程编码：31-081200-B13-07

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：计算机科学与技术、软件工程专业

三、先修课程：无

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解计算机科学与技术的前沿研究，掌握文献查找与阅读的基本方法；

2、了解软件工程、人工智能、计算机网络、自然语言处理、计算机体系结构、操作系统等主要学科方向的前沿研究热点，了解各个领域内的代表性学术机构和研究人员；

3、了解学术论文的基本结构，基本掌握学术论文的写作技能和技巧，熟悉学术论文投稿、学术会议报告等学术交流方法；

五、教学方式：课堂讲授、案例分析、课堂讨论、学术报告。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 计算机学科面临的问题 2 学时

1.1 计算的本质

1.2 计算机科学的愿景与挑战

2 计算机硬件的发展 6 学时

2.1 硬件发展史

2.2 多核 CPU 与并行计算

2.3 新型计算机的发展

3 现代操作系统 6 学时

3.1 操作系统的发展史

3.2 现代操作系统的关键技术

3.3 移动与嵌入式操作系统

4 计算机网络新技术 6 学时

4.1 计算机网络技术发展史

4.2 互联网面临的挑战

4.3 下一代互联网技术

4.4 移动互联技术

5 软件工程技术 6 学时

5.1 软件开发面临的挑战

5.2 软件工程核心概念

5.3 现代软件工程

6 可信系统 4 学时

6.1 可信系统的理论与技术

6.2 可信软件及其关键技术

7 学术交流 6 学时

7.1 学术交流的主要形式

7.2 学术论文查询与阅读

7.3 学术论文写作

7.4 学术论文的评审与发表

7.5 学术会议的组织与学术汇报

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：书面作业成绩占 50%，口头学术报告成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

王伟. 计算机科学前沿技术. 清华大学出版社，2012

九、大纲撰写人：刘辉

计算机体系结构性能评估方法

一、课程编码：31-081200-B04-07

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：计算机科学与技术专业

三、先修课程：计算机体系结构。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解性能评估是体系结构研究的基础；

2、了解处理器性能评估的方法，包括分析建模与模拟；

3、了解性能度量与工作负载的选取方法；

4、掌握用模拟手段进行性能评估的方法，初步掌握各种模拟优化策略。

五、教学方式：

课堂讲授，学生报告，实例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　体系结构性能评估简介　3 学时

1.1 计算机体系结构设计流程

1.2 计算机体系结构发展趋势

1.3 性能评测的重要性

1.4 局部性能评测

2　性能度量　3 学时

2.1 单线程工作负载

2.2 多线程工作负载

2.3 多道程序工作负载

2.4 平均性能

3　工作负载设计　3 学时

3.1 工作负载选择

3.2 基于 PCA 的工作负载设计

3.3 基于 Packett 与 Burman 的工作负载设计

3.4 主流工作负载介绍

实例分析——各种主流工作负载的简单使用

4　分析性能建模　3 学时

4.1 建模技术分类

4.2 经验主义建模

4.3 机械建模

4.4 层次化的经验主义-机械建模

5　模拟　12 学时

5.1 问题提出
5.2 功能模拟
5.3 全系统模拟
5.4 踪迹驱动模拟
5.5 执行驱动模拟
5.6 模块化模拟框架

6 常用模拟专题 12 学时
6.1 Simplescalar
6.2 GEM5
6.3 Simics

6 模拟优化 9 学时
6.1 快速模拟的需求
6.2 采样模拟
6.3 统计模拟
6.4 并行模拟与硬件加速

7 局部性能模拟 6 学时
7.1 局部性能模拟的相关领域
7.2 存储系统性能模拟
7.3 多核处理器局部性能模拟
实例分析——各种相关模拟器的使用

8 最新科技成果的交流与课程论文书写 3 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 20%，专题讨论与工具使用占 50%，期末论文成绩占 30%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

L. Eeckhout and M. Hill, Computer Architecture Performance Evaluation Methods: Morgan & Claypool, 2010.

参考书

1. J. L. Hennessy, D. A. Patterson, and A. C. Arpaci-Dusseau, Computer architecture: a quantitative approach: Morgan Kaufmann, 2007.（计算机体系结构：量化研究方法）

2. R. Bryant and D. R. O'Hallaron, Computer systems: a programmer's perspective: Prentice Hall, 2011.

3. K. Olukotun, O. A. Olukotun, L. Hammond, and J. Laudon, Chip multiprocessor architecture: techniques to improve throughput and latency: Morgan & Claypool Publishers, 2007.

九、大纲撰写人：石峰，王一拙

计算机图形与图像处理

一、课程编码：31-081200-B09-07

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：计算机应用技术，计算机软件与理论

三、先修课程：计算机图形学

四、内容概要：真实感图形的绘制；计算机动画；可视化技术；计算机图形学最新进展；图象增强；图象复原；图象压缩；图象分割；基于图象的三维建模。

五、教学目的：

本课程是计算机专业研究生的专业学位课，适合于计算机科学技术专业研究生和理工科其它专业的研究生和博士生。本课程开设的目的是通过计算机图形与图像处理课程的学习，使研究生深入掌握计算机图形与图像处理的基本理论和重要算法,了解计算机图形图像处理的最新进展和前沿技术，为研究生从事相关领域的研究奠定坚实的基础。

六、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

七、教学主要内容及对学生的要求：

理论教学部分

1　概论

1.1 计算机图形学概述

1.2 图形学的发展历史

1.3 数学基础

1.3.1.维度

1.3.2.位置和方向：点和矢量

1.3.3.方向和角度

1.3.4.平面保持变换

1.3.5.四元数

1.4 颜色

1.4.1 光谱分布

1.4.2 视觉系统模型

1.4.3 色度空间

2　裁剪

2.1 二维裁剪

2.1.1 可见性判别

2.1.2 中点分割

2.1.3 Cyrus-Beck 算法

2.1.4 内裁剪与外裁剪

2.2 三维裁剪

2.2.1 三位中点分割
2.2.2 三维 Cyrus-Beck 裁剪
2.2.3 三维 Liang-Barsky 裁剪
2.3 多边裁剪
2.3.1 Sutherland-Hodgman 裁剪算法
2.3.2 线段求交
2.3.3 多边 Liang-Barsky 裁剪
3 可见面
3.1 引言
3.2 浮动水平线算法
3.2.1 浮动水平线
3.2.2 函数插值
3.2.3 走样
3.2.4 交叉线
3.3 Roberts 算法
3.3.1 体矩阵
3.3.2 平面
3.3.3 自隐藏线
3.3.4 遮挡线
3.3.5 可见线
3.4 Warnock 算法
3.4.1 四叉树
3.4.2 分割准则
3.4.3 多边形与窗口
3.4.4 包围多边形
3.5 Appel 算法
3.6 曲面分割
3.7 Z 缓冲器算法
3.8 扫描线算法
3.9 八叉树
3.9.1 线性八叉树
3.9.2 八叉树操作
3.9.3 搜索相邻单元
3.10 可见面光线跟踪算法
3.10.1 包围体
3.10.2 丛
3.10.3 空间剖分

3.10.4 非透明可见面

4 绘制 6 学时

4.1 引言

4.2 光照模型

4.2.1 引言

4.2.2 简单光照模型

4.2.3 能量与辐射

4.2.4 物理光照模型

4.3 透明

4.3.1 透明模型

4.3.2 透明处理算法

4.4 阴影

4.4.1 扫描转换阴影

4.4.2 可见面阴影

4.4.3 半影

4.4.4 光纤跟踪阴影算法

4.5 纹理

4.5.1 映射函数

4.5.2 文理映射

4.5.3 凹凸纹理

4.5.4 过程纹理

4.5.5 纹理反走样

4.6 光纤跟踪

4.6.1 圆锥跟踪

4.6.2 光束跟踪

4.6.3 随机采样

4.6.4 一般跟踪算法

5 数字图象处理概论

5.1 图像采样与重建

5.2 图像数学描述

5.3 灰度直方图

5.4 代数与几何运算

5.5 傅里叶变换

5.6 小波变换

6 图像复原

6.1 复原滤波器

6.2 线性代数复原

6.3 超分辨率

6.4 噪声模型

7 图像压缩

7.1 无损压缩

7.2 图像有损编码

7.3 图像变换编码

7.4 压缩标准

8 图像分割

8.1 图像分割处理

8.2 阈值分割

8.3 梯度分割

8.4 边缘检测

8.5 二值图像处理

8.6 分割图像的结构化

9 三维图象处理

9.1 三维图象

9.2 立体投影

9.3 体视图像显示

9.4 阴影

八、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 30%，期末笔试成绩占 60%。

九、参考书及学生必读参考资料：

[1] David F.Rogers 著，石教英，彭群生等译，计算机图形学的算法基础（原书第 2 版），北京：机械工业出版社，2002.

[2] K.R. Castleman 著，朱志刚等译，数字图像处理，北京：电子工业出版社，2004.

十、大纲撰写人：陆耀

十一、任课教师：陆耀

计算机网络与分布式计算

一、课程编码：31-081200-B06-07

课内学时：___54___ 学分：___3___

课程性质：“计算机应用技术”博士学位课

二、适用专业：计算机、通信、电子工程，其他信息类专业

三、先修课程：计算机网络、操作系统、数据结构等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、理解目前网络体系结构、协议和应用研究领域的最新发展。

2 学习和掌握在网络领域如何进行研究工作。

3 在教师的指导下，通过完成课程项目，提出自己的新思想新见解并完成课程论文。

五、教学方式：

课堂讲授，论文阅读、课堂讨论，课程论文。

教师利用 36 课时对计算机网络研究与分布式计算进行概括性介绍；其他课时进行专题讨论，每小组负责一个专题和专题讨论，讨论在教师引导下进行，要求学生对论文中的理论，观点和方法进行认真的讨论，找出不足或者进一步的研究方向；精读相应专题中的论文，要求对精读的每篇论文写出的评论；完成课程论文：课程论文可以是学生自己选择题目（和教师讨论后决定）也可以是教师建议的题目，课程论文可以是下列任意一种：综述、设计、实现、测量和模拟。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 计算机网络技术的研究与发展 6 学时

1.1 ARPANET 与分组交换技术

1.2 TCP/IP 协议与网络体系结构研究

1.3 Internet 的发展

1.4 Internet 的应用与 Web 技术的发展

1.5 网络计算概念与技术的发展

1.6 QoS 与服务质量工程的研究

1.7 无线 Ad hoc、传感器网络、容迟网络与无线 mesh 技术的研究与发展

1.8 网络安全的研究与发展

2 “重温经典”论文讨论 3 课时

3 “网络体系结构与网络拓扑生成”论文讨论 3 课时

4 Internet 单播路由 3 课时

4.1 引言

4.2 Internet 路由体系结构与路由算法

4.3 Internet 单播路由协议

4.4 稳定路径问题

4.5 单播服务质量路由

4.6 结论和进一步的研究工作

5 “单播路由”论文讨论 3 课时

6 Internet 组播与任意播 3 课时

6.1 引言

6.2 组播路由问题

6.3 组播路由算法

6.4 组播路由协议

6.5 可靠组播

6.6 Internet 任意播简介

6.7 结论和进一步的研究工作

7 P2P 与应用层网络 3 课时

7.1 引言

7.2 覆盖网络

7.3 对等网络

7.4 应用层组播

7.5 结论和进一步的研究工作

8 “P2P、Overlay 网络与应用层组播”论文讨论 3 课时

9 拥塞控制 3 课时

9.1 引言

9.2 基本概念

9.3 端到端拥塞控制算法研究

9.4 组播拥塞控制算法和协议

9.5 结论和进一步的研究工作

10 “单播、组播拥塞控制”论文讨论 3 课时

11 服务质量控制 6 课时

11.1 引言

11.2 网络微积分

11.3 集成服务与区分服务

11.4 动态分组状态和可扩展的控制平面操作

11.5 分组调度算法

11.6 交换机和路由器中的缓存管理算法

11.7 结论和进一步的研究工作

12 网络安全 3 课时

12.1 引言

12.2 网络安全技术概述

12.3 IP 层网络安全

12.4 DDOS 攻击防范

12.5 组播密钥管理

12.6 结论和进一步的研究工作

13 无线 Ad hoc、传感器网络、容迟网络与无线 mesh 技术 6 课时

13.1 无线 Ad hoc 网络简介

13.2 无线 Ad hoc 网络关键技术的研究

13.3 无线传感器网络的体系结构

13.4 无线传感器网络关键技术的研究

13.5 无线容迟网络的体系结构

13.6 无线容迟网络关键技术的研究

13.7 无线 mesh 网络关键技术的研究

14 “DTN 容迟网络”论文讨论 3 课时

15 课程论文报告研讨 3 课时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：论文阅读和评论撰写（20％）；论文报告和总结提问（20％）；课程论文（60％）。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 徐恪，吴建平，徐明伟：“高等计算机网络－体系结构、协议机制、算法设计与路由器技术（第二版）”－机械工业出版社 2009 年 1 月

2. 吴功宜：“计算机网络高级教程”－清华大学出版社 2007 年 10 月

必读参考资料：

1. [美]塔南鲍姆，潘爱民.计算机网络（第 4 版），潘爱民译，北京：清华大学出版社：2004

2. [美]Larry L. Peterson, Bruce S. Davie, Computer Networks - A System Approach (4th Edition). Morgan Kaufmann. 机械工业出版社：2007

九、大纲撰写人：陆慧梅

十、任课教师：陆慧梅

面向对象多核计算原理

一、课程编码：31-081200-B03-07

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：计算机软件与理论，计算机系统结构

三、先修课程：计算机体系结构，并行计算，ASIC设计方法

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.掌握TriBA 多核架构的基础理论；

2.掌握TriBA 内核微体系结构；

3.掌握TriBA 的面向对象处理器机制。

五、教学方式：

理论讲授与课堂讨论结合

六、教学主要内容及对学生的要求

1 概论 8 学时

1.1 面向对象方法学基本原理

1.2 面向对象软件过程

1.3 面向对象计算模型

1.4 传统面向对象处理器

1.5 多核处理器时代的挑战

2 多核架构品评 8 学时

2.1 多核架构分类

2.2 典型多核产品架构品评（包括：异构多核 CELL、Intel、AMD）

2.3 未来多核架构品评（包括：龙芯、RAW、TRIPS、GPU、PIM 等）

2.4 基三多核架构——TriBA（抽象互连与层次化共享存储）

2.5 TriBA 中未来可能的研究热点

3 基三多核片上网络 TriBA-Net 通信及实现 12 学时

3.1 TriBA-Net 基本特征

3.2 路由算法及实现原理

3.3 死锁消除机制

3.4 通信流量控制

3.5 节点控制部件顶层结构与原理

3.6 相关若干关键实现技术

4 基三对象计算模型与支撑软件技术 10 学时

4.1 多核并行计算模型简介

4.2 语言模型 ModFT

4.2 消息驱动的编程模型

4.4 消息驱动的执行模型

4.5 对象实现机制

4.6 TriBA 支撑软件机制

5 内核微体系结构 8 学时

5.1 常见多核的微体系结构

5.2 TriBA 内核顶层结构

5.3 TriBA 指令集（包括指令、寻址方式、执行时序等）

5.4 处理部件 ProcUnit（运行机制，包括流水线、功能单元、寄存器堆等）

5.5 数据部件 DataUnit（控制结构、数据交换机制等）

5.6 交互部件 InterUnit（通信队列、通讯协议、路由器）

6 TriBA 实现原理 8 学时

6.1 布局布线策略与实现机制

6.1 层次化分组共享存储器

6.1 共享存储管理机制

6.1 高效率流水的推测机制

6.2 TriBA 的低功耗策略

6.3 TriBA 相关的安全策略和实现机制

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:课堂讨论中表现出的对相关理论的掌握及创新能力

八、参考书及学生必读参考资料

教　　材：

自编内部讲义（专著草稿）：面向对象基三多核计算原理

参考资料：

1. 石峰，宋红. 面向对象方法. 高等教育出版社. 2008
2. Alfred L. Crouch. 数字集成电路与嵌入式内核系统的测试设计. 北京：机械工业出版社，2006
3. 甘学温等. 集成电路原理与设计. 北京大学出版社，2006

九、大纲撰写人：石峰

虚拟现实与虚拟环境

一、课程编码：31-081200-B11-07

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：计算机科学与技术

三、先修课程：离散数学，数据结构，计算机图形学，数字图像处理

四、教学目的：

本课程是计算机专业博士研究生的专业必修课，适合于计算机科学技术专业研究生和理工科其它专业的博士生。本课程主要围绕虚拟现实技术当前的研究热点问题，讲述最前沿的理论和方法。目标是使学生能够把握虚拟现实技术的发展趋势，了解技术动态，为进行高水平的研究和应用奠定基础。本课程的任务如下：

1.了解虚拟现实与虚拟环境技术的研究内容和研究方向。

2.学习虚拟现与虚拟环境领域中的基本理论,包括：观察设备和观察方法、建模技术、绘制算法、虚拟场景构建等。

3.对关键技术做深入讨论和研究，主要包括：模型简化算法、场景调度、碰撞检测、特效技术、交互技术、大规模场景处理等。

4.学习大规模场景建模的支持平台和方法，学习面向城市建筑、战场环境的特殊的几何处理及绘制方法。

5.了解 3D 游戏技术，了解主流的 3D 游戏制作工具。

6.培养学生在虚拟现实领域寻找问题、分析问题、解决问题的能力。

五、教学方式：

课堂讲授为主，辅以实验、课下实践与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　　4 学时

1.1　虚拟现实技术中的基本术语和概念

1.2 虚拟现实技术发展简史
1.3 开发平台
1.4 虚拟现实技术的应用领域
1.5 虚拟现实技术的研究方向

2 虚拟现实的关键技术 10 学时
2.1 虚拟现实的建模技术
2.2 场景调度技术
2.3 碰撞检测技术
2.4 特效技术
2.5 交互技术

3 虚拟城市系统 8 学时
3.1 系统概述
3.2 虚拟城市建设的关键技术
3.3 漫游引擎子系统
3.4 虚拟现实引擎的优化方法
3.5 虚拟城市系统应用与发展趋势

4 作战仿真系统 8 学时
4.1 作战仿真的必要性
4.2 作战仿真的现状
4.3 战场仿真与作战仿真概述
4.4 系统总体设计
4.5 建构虚拟战场环境的若干关键技术
4.6 海洋战场环境仿真案例

5 3D 游戏制作
5.1 3D 游戏概述
5.2 3D 游戏制作的主要技术
5.3 主流制作工具
5.4 单机 3D 游戏的制作
5.5 网络 3D 游戏的制作

6 虚拟手术 6 学时
6.1 系统概述
6.2 主要技术手段
6.3 系统的软、硬件平台

7 汽车驾驶仿真器 6 学时
7.1 概况
7.2 汽车驾驶仿真器的原理
7.3 汽车驾驶仿真器的关键技术

7.4 汽车驾驶仿真器的开发与发展趋势

8 课程总结 2 学时

七、实验内容

1. 观察设备和观察方法、建模技术、绘制算法 4 学时

2. 模型简化算法、场景调度、碰撞检测、特效技术、交互技术、大规模场景处理算法分析与实现 6 学时

八、考核与成绩评定

考核：采用日常性考核和期末终结性考核相结合的方式。

成绩评定：成绩以百分制衡量。平时作业、实验和日常表现占 50%，期末笔试成绩占 50％。

九、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 张菁，虚拟现实技术及应用，清华大学出版社，2011

2. 张茂军，虚拟现实系统，科学出版社，2009。

3. 赵沁平，DVENET 分布式虚拟环境, 科学出版社，2002

十、大纲撰写人：李凤霞、赵三元

语言智能处理

一、课程编码：31-081200-B07-07

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：计算机专业

三、先修课程：无（建议：先行选修《语言信息处理》课程）

四、教学目的：

本课程是计算机专业研究生的专业学位课，适合于计算机科学与技术专业和理工科其它专业的研究生。本课程开设的目的是通过语言信息处理课程的学习，使研究生深入掌握语言智能处理的基本理论、重要算法,深入了解自然语言处理和理解的最新进展和前沿技术，为研究生从事相关领域的研究奠定坚实的基础，同时训练学生的科学思维与表达及独立从事科学研究的必备能力。

五、教学方式：

课堂讲授，专家座谈，专题介绍，讨论交流。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 语言智能处理概述 6 学时

1.1 引言

1.2 常用的基于语言理解的语法理论

1.3 语言模型研究

2 机器翻译技术 6 学时

2.1 概述

2.2 机器翻译研究现状与发展趋势

2.3 机器翻译主要研究方法
2.4 特定领域机器翻译系统
2.5 辅助机器翻译技术

3 信息检索与智能问答系统 6 学时
3.1 信息检索模型
3.2 信息检索技术现状与系统评测
3.3 搜索引擎
3.4 跨语言信息检索
3.5 智能问答系统

4 信息抽取技术 6 学时
4.1 概述
4.2 信息抽取技术发展与研究现状
4.3 命名实体识别
4.4 实体关系识别
4.5 主要评测

5 文本分类与文本聚类 6 学时
5.1 概述
5.2 文本表示与特征选择
5.3 文本分类器设计与性能评测
5.4 主要技术方法
5.5 主要应用

6 自动文摘技术 4 学时
6.1 概述
6.2 文本的内部表示方法
6.3 主要技术方法
6.4 文摘系统评测

7 文字识别与语音信息处理 4 学时
7.1 概述
7.2 文字识别研究现状
7.3 文字识别主要研究方法及手写体识别系统
7.4 语音识别中的主要问题
7.5 口语识别系统

8 大数据环境下语言智能处理 6 学时
8.1 基于互联网的汉语分词
8.2 基于海量数据的浅层句法分析
8.3 网络短文本智能处理
8.4 网络内容管理与知识发现

8.5 舆情监测与热点跟踪

8.6 情感倾向性分析与意见挖掘

9 少数民族语言智能处理现状及进展 4 学时

9.1 主要少数民族语言信息化现状

9.2 少数民族语言文字处理技术

9.3 少数民族语言机器翻译技术

10 相关研究课题对自然语言理解技术的应用交流 6 学时

听课博士生，结合自己的研究课题，交流、探讨自然语言理解技术的应用切入点。

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:专题讨论和报告占 40%，课程论文占 50%，出勤及平时作业 10%。

八、参考书

1.Allen， J.F. Natural Language Understanding. The Benjamin/Cummings Publishing Company，Inc.，Redwood City， CA. 1995（自然语言理解（第二版）James Allen 著 刘群等译 电子工业出版社. 2005)

2.Wilks, Y. (2007) Words and Intelligence I, Selected papers by Yorick Wilks. In K. Ahmad, C. Brewster & M. Stevenson (eds.), Springer: Dordrecht.

3.Manning, C. and Schütze H., Foundations of Statistical Natural Language Processing, MIT Press, 1999.

4. 冯志伟. 自然语言处理的形式模型. 中国科学技术大学出版社.2010

5. 袁毓林，基于认知的计算语言学研究，北京大学出版社，2008

6. 王晓龙，关毅，计算机自然语言处理，清华大学出版社.2005

九、大纲撰写人：黄河燕

处理器体系结构概论

一、学科编码：31-081200-C04-07

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：计算机科学与技术

三、先修课程：计算机体系结构

四、内容概要：以近 3 年内发表的并行计算和体系结构相关的顶级会议和期刊论文为主，主要分析和追踪国内外研究学者在并行编程模型和方法、编译优化与实现技术、多核处理器微体系结构、软硬件协同设计等方面的最新进展，了解国内外最新的研究动态，最有特色的研究、理论和技术。

五、教材与参考文献：近 3 年内发表的并行计算和体系结构相关的顶级会议和期刊论文

高级编译技术

一、课程编码：31-081200-C02-07

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：计算机科学与技术

三、先修课程：软件形式化方法，编译程序设计基础，编译方法，形式语言自动机理论等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解程序设计语言的高级编译程序设计的理论和方法；
2. 深入了解形式语言理论，自动机理论，代码优化理论知识；
3. 了解自动生成的原理和技术，掌握自动生成工具的使用；
4. 了解编译技术的新发展；
5. 掌握对系统软件的规划、组织、设计和实现的综合能力和素质；训练大型软件工程实施的技术与能力。

五、教学方式：

课堂讲授与专题讨论；检索阅读指定文献；生成器实验。

六、教学主要内容及对学生的要求：

第 1 章　编译器总体架构及组织　　3 学时

复习编译程序构造的基本概念、术语和全局性的一些知识点。内容包括：

- 编译程序的结构与组织
- 经典编译器整体规划
- GCC 编译程序结构的实例模型
- 编译程序的构造与组织方法

第 2 章　编译器生成器　　5 学时

本章涉及编译程序构造的基础理论知识——源语言的形式化描述的形式语言理论。主要介绍编译器生成器的工作原理和构造方法。流行生成器应用；生成熟悉的高级语言的词法、语法分析器；研究冲突解决方法。内容包括：

- Lex 工作原理与使用方法
- Yacc 工作原理与使用方法
- Visual Parser

第 3 章　优化技术准备—— 控制流分析　　5 学时

介绍控制流分析的相关知识和技术，循环的定义和查找方法。控制流的常用分析方法。内容包括：

- 控制流分析方法
- 必经节点和必经节点集
- 循环定义和查找
- 区间分析

- 结构分析

第 4 章　优化技术准备—— 数据流分析　　8 学时

介绍数据流分析的基本理论和方法，编译器常用数据流信息及数据流的采集方法与技术。内容包括：

- 格、流函数和不动点
- 迭代数据流分析
- 基于控制树的数据流分析
- 结构分析和区间分析
- du 链、ud 链和网
- 静态单赋值

第 5 章　依赖关系分析与别名分析　　8 学时

介绍程序中依赖关系的查找方法和测试方法，针对两种特定的语言，说明语言相关的依赖关系分析和别名识别技术。内容包括：

- 依赖关系
- 基本块依赖关系
- 循环中的依赖关系
- 依赖关系测试
- 程序依赖图
- Fortan 77 中的别名
- C 中的别名
- 别名收集器
- 别名传播器

第 6 章　优化技术与实施　　12 学时

介绍基于中间代码级优化的原理与技术。内容包括：

- 常数表达式计算
- 复写传播
- 稀有条件常数传播
- 公共子表达式删除
- 循环不变代码外提
- 部分冗余删除
- 归纳变量优化
- 不必要边界检查的消除
- 尾调用优化和尾递归删除
- 过程集成
- 内嵌扩展
- 叶例程优化和收缩包装

第 7 章　编译技术新发展　　7 学时

结合编译技术的一些新的研究成果和研究热点及问题进行综述和探讨。针对主流并行处理器体系结构及与之相关的编译优化技术进行简要介绍，对通用 LR(GLR)分析方法进行简单介绍。内容包括：

- 高性能计算机体系结构及发展趋势
- 指令级并行与优化
- 循环展开与优化
- VLIW 指令调度
- Cache 预取
- 循环交换
- 循环分块
- GLR 分析法

第 8 章　论文阅读与 GCC 代码分析　　6 学时

阅读与编译优化相关的学术论文，并分析 GCC 4.2 内部的组织结构和采用的优化技术。内容包括：

- 学术论文阅读
- GCC 分析
- 提交分析报告

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时上课综合情况 20%，专题讨论占 20%，阅读文献报告 30%，实验报告 30%。

八、参考书及学生必读参考资料：

■ 教材：

Steven S. Muchnick. Advanced Compiler Design Implementation. Beijing: China Machine Press，2003

■ 必读参考资料：

1. Dick Grune，Henri E.Bal，Ceriel J.H.Jacobs，KoenLangendoen. Modern Compiler Design. 北京：人民邮电出版社，2003
2. Alfred V. Aho，Monica S. Lam，Ravi Sethi，Jeffrey D. Ullman 著. Compilers Principles, Techniques and Tools（第二版）. 北京：人民邮电出版社，2008
3. Randy Allen，Ken Kennedy 著. 张兆庆，乔如良等译. 现代体系结构的优化编译器. 北京：机械工业出版社，2004
4. 近 3 年“计算机科学最新发展报告”有关编译技术的论文和报告

九、大纲撰写人：陈英　计卫星

开放式网络互连理论与技术

一、学科编码：31-081200-C06-07

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：计算机软件与理论，计算机应用技术，计算机系统结构

三、先修课程：计算机网络，随机过程，最优化理论

四、内容概要：通过本课程的学习使学生掌握网络互连的体系结构、关键协议及最新研究进展。了解目前开放式计算机网络互连发展中面临的问题，以及学术界的解决方法和思路，拓展学生的知识面，重要的是通过学习提升学生的科学研究能力。学习本课程后需要达到如下要求：

1. 掌握开放式计算机网络互连的体系结构。
2. 了解计算机网络、无线网络的关键协议，并掌握其中重要的几种协议的细节知识。
3. 掌握 Internet、Ad-hoc、Mobile IP、DTN 的常用路由机制、流控机制、资源调度管理机制及算法，并可以在网络仿真平台上进行模拟实现。
4. 对网络互联的最新进展及其新型应用有清晰的认识，通过研读分析论文提出自己的见解。

五、教材与参考文献：

1. Computer Networking: A Top-Down Approach (5th Edition), James F. Kurose, Keith W. Ross
2.《Internetworking with TCP/IP, Volume 1, Fourth Edition》，人民邮电出版社
3.《Computer Networks》Fourth edition，Andrew S. Tanenbaum
4.《Data and Computer Communications》，fifth edition，William Stalling

科学计算可视化

一、学科编码：31-081200-C11-07

课内学时：36 学分：2

二、适用专业：计算机应用技术

三、先修课程：计算机图形学

四、内容概要：可视化数据表示；点绘制技术；面绘制技术；体绘制技术；矢量场和张量场的可视化；大规模城市可视化；文本可视化；医学图像可视化；高维异构数据可视化等。

五、教材与参考文献：

1. 《三维数据场可视化》唐泽圣。清华大学出版社，2000

可扩展计算

一、学科编码：31-081200-C03-07

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：计算机应用技术，计算机软件与理论

三、先修课程：高级计算机体系结构，计算机原理，操作系统

四、内容概要：了解并行计算机体系结构的可扩展计算基础和当代主流并行计算机系统中的可扩展性质；了解服务机群、网格计算、对等计算技术和普适计算的可扩展结构与特性、关键技术、性能分析、设计方法及相应的实例。

五、教材与参考文献：

1. 古志民，孙贤和. 并行计算机系统结构与可扩展计算[M]. 北京：清华大学出版社，2009
2. 陈国良，安虹等. 并行算法实践（第 2 版）[M]. 北京：高等教育出版社，2004
3. 陈国良. 并行计算：结构、算法、编程（第 2 版）[M]. 北京：高等教育出版社，2003
4. 陈国良. 并行算法的设计与分析（第 2 版）[M]. 北京：高等教育出版社，2002
5. Ananth Grama,Anshul Gupta,George Karypis,Vipin Kumar. 并行计算导论。机械工业出版社，2004。
6. 黄凯，徐志伟 Scalable Parallel Computing:Technology,Architecture,Programming McGraw-Hill
7. Armstrong，E 等. Java web service 教程[M]. 北京：高等教育出版社（影印本），2003
8. IEEE,ACM,ISTP 等数据库中最新的相关研究论文

模式识别与机器学习

一、学科编码：31-081200-C09-07

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：计算机科学与技术

三、先修课程：线性代数，概率与统计，人工智能

四、内容概要：本课程是计算机科学与技术学科的博士研究生选修课。主要讲述模式识别与机器学习的基本理论、概念、原理和方法。目标是使学生能够掌握模式识别与机器学习的核心内容，为进一步研究模式识别与机器学习奠定基础。本课程的任务如下：

1. 学习模式识别与机器学习的基本概念和基本理论；
2. 学习特征选择与提取的基本思想和方法；
3. 学习有监督和无监督学习的基本思想和方法；
4. 学习图模型的基本思想和方法；
5. 学习有关增强学习的基本思想和方法；
6. 学习独立于算法的机器学习理论与方法；
7. 培养学生有关模式识别与机器学习方法的研究与创新能力

五、教材与参考文献：

1. Richard O. Duda, Peter E. Hart, and David G. Stork. Pattern Classification (Second Edition). 机械工业出版社, 2006.
2. Christopher M. Bishop，Pattern recognition and Machine learning，Springer，

2006.

3. Trevor. Hastie, Robert. Tibshirani, and Jerome Friedman. The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction, Springer，2009.

4. Tom M. Mitchell, Machine learning, McGraw Hill, 1997.

人机交互

一、学科编码：31-081200-C10-07

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：人机交互技术

三、先修课程：计算机接口技术、C 语言

四、内容概要：人的感知与人机交互；多通道人机交互与虚拟现实；交互设备与关键技术；多通道用户界面模型及描述方法；交互设计；用户界面评价与可用性测试；多通道用户界面的软件结构和开发环境；基于智能体虚拟现实化多通道因特网界面；国内外研究实例简介。

五、教材与参考文献：

1. 用户界面设计--有效的人机交互策略(第五版)(英文版)，电子工业出版社，2010
2. 人机交互：以用户为中心的设计和评估（第 3 版），（希腊）constantine stephanidis;(美)gavriel salvendy;董建明;傅利民;饶培伦(著)，清华大学出版社，2010
3. 人机交互，董士海，王衡，北京大学出版社，2004

算法与算法复杂性理论

一、课程编码：31-081200-C01-07

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：计算机软件与理论，计算机应用技术，计算机系统结构，数学

三、先修课程：高等数学，离散数学，数据结构，计算理论。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生了解并掌握各种高难度算法，算法复杂度分析，算法设计原理。

五、教学方式：

课堂讲授、材料自学与课堂讨论相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：(根据学生的需要取舍)

1	随机算法	4 学时
2	排序算法	8 学时
3	Hash 算法	4 学时
4	高级数据结构相关算法	8 学时
5	动态规划	4 学时

6 图论相关算法

6.1 搜索 2 学时

6.2 最小生成树 2 学时

6.3 最短路 2 学时

6.4 最大流 8 学时

6.5 匹配 4 学时

7 线性规划 4 学时

8 快速傅立叶变换 4 学时

9 数论相关算法 4 学时

10 数值相关算法 4 学时

11 计算几何相关算法 8 学时

12 近似算法 4 学时

七、考核与成绩评定

成绩评定依据：课堂讲授、讨论占 70%，大作业占 30%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. Cormen, Leiserson, Rivest, Stein. 算法导论(第二版). 潘金贵等译. 北京：机械工业出版社，2006.

2. 相关文献

参考资料：

1. [美]Hopcroft,Motwani,Ullman. 自动机理论、语言和计算导论(第二版). 刘田等译. 北京：机械工业出版社,2004.

2. Sipser. 计算理论导引(第二版). 唐常杰等译. 北京：机械工业出版社，2006.

3. Kushilevitz, Nisan. Communication Complexity. Cambridge：Cambridge University Press, 1997.

4. Knuth. 计算机程序设计艺术(影印).I-IV 卷 北京：清华大学出版社，2002.

九、大纲撰写人：刘庆晖

网络搜索与挖掘

一、学科编码：31-081200-C07-07

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：计算机软件与理论、计算机应用、信息安全

三、先修课程：概率论

四、内容概要：

主要以十余年在网络搜索与智能挖掘领域所作的研究与应用工作为内容，全面介绍在网络信息预处理、网络情报挖掘（包括：网络语言分析、新特征语言抽取、汉语词法分析、文本自动分类、自动聚类、自动摘要、关键词抽取）、网络精准搜索（信息检索模型、句子搜

索）等方面的研究成果，并介绍在 863 舆情监测、中国邮政、中国证监会、四维图新等单位的实际应用案例。

专著突出研究成果为主，理论与实践并重，强调技术工程实现与实际应用，辅以在线官方网站的实际演示与各类资源。

六、教材与参考文献：

1. 张华平,高凯，黄河燕.网络搜索与挖掘.科学出版社.2013.1
2. 张华平，李恒训,刘治华.信息检索算法与探索法，人民邮电出版社，2010 年 9 月（ISBN:978-7-115-23575-6）

网络信息安全

一、课程编码：31-081200-C05-07

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：计算机科学与技术、软件工程

三、先修课程：计算机网络、操作系统、C 语言程序设计。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握信息安全研究领域内的前沿技术，全面了解网络攻击防范技术以及保证信息安全的各种方法和技术；

2、掌握信息安全系统的基本构建方法及信息安全的基本研究方法；

3、了解信息安全的发展动态，具有获取和跟踪信息安全领域新知识、新方法的基本能力；

4、掌握利用技术、管理等综合手段解决系统中的安全问题。

五、教学方式：

课堂讲授，学生分组研讨与案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 网络信息安全概论 6 学时

1.1 网络面临的安全威胁，信息系统安全的脆弱性

1.2 信息系统安全评估标准，信息安全等级保护

1.3 网络安全主要协议、协议安全性分析、安全协议设计

2 网络攻击防范技术 6 学时

2.1 网络后门及漏洞，网络扫描，网络监听，网络入侵

2.2 僵尸网络，蜜罐

2.3 操作系统的安全配置，密码学及信息加密，防火墙，入侵检测

3 信息内容安全 8 学时

3.1 信息内容安全的威胁；网络数据（论坛，微博等）获取技术；网络协议还原技术；

3.2 信息内容识别技术；基于文本的特征串匹配技术（单模式匹配，多模式匹配等匹配算法）；

3.3 基于网络地址（IP 地址，域名）的定位和阻断技术

3.4 数字版权管理技术

4 数据安全技术 10 学时

4.1 多媒体信息隐藏的概念；隐写与隐写分析技术

4.2 数字水印技术

4.3 数据库系统安全；隐私保护

4.4 数据冗余及可靠性技术、灾备技术

4.5 移动存储安全

5 软件安全技术 8 学时

5.1 软件漏洞，缓冲区溢出攻击技术

5.2 安全软件开发技术，软件安全测试技术

5.3 软件保护技术

5.4 基于虚拟机的系统软件安全技术

6 可信计算 6 学时

6.1 可信计算标准及产品

6.2 可信性测度；可用性、安全性、保密性及其测度，可信性的综合评价标准

6.3 电子支付系统等网络系统的综合安全解决方案

7 物联网安全 10 学时

7.1 无线传感器网络安全概述；密钥管理；

7.2 非正常节点的识别；安全数据融合；

7.3 安全路由、安全定位；

7.4 物联网中的抗干扰；射频识别的隐私与安全；

7.5 物联网系统的安全设计。

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 60%，期末笔试成绩占 30%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 齐宁，韩智文，刘国萍译，《信息安全工程》（第 2 版），清华大学出版社：2012

2. 张焕国，赵波，《可信计算》，武汉大学出版社：2011。

3. 胡向东，《物联网安全》，科学出版社：2012

必读参考资料：

1. 石文昌，梁朝晖，《信息系统安全概论》，电子工业出版社：2009

2. 吴世忠,郁莲,郭涛，《内核漏洞的利用与防范》，机械工业出版社：2012

3. 王张宜，杨敏，杜瑞颖等译，《密码编码学与网络安全》（第五版），电子工业出版社：2011

九、大纲撰写人：谭毓安

信息检索研究进展

一、学科编码：31-081200-C08-07

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：计算机应用

三、先修课程：概率论、机器学习或者数据挖掘

四、内容概要：本课程针对博士研究生开设。本课程首先讲解信息检索相关的基础知识，包括数学基础和语言学的基础、信息搜索的核心技术。然后重点跟踪国际最新的研究进展，讲解近年来信息检索方面的最近学术研究成果，例如目前的 LDA 技术、概率 IR 技术、多媒体检索、生物信息信息检索、情感计算、社会网络、跨语言信息检索、云计算检索等热点技术。

五、教材与参考文献：

从信息检索的顶级国际学术会议的论文集中（WWW, SIGIR, SIGKDD, CIKM, WSDM 等），挑选热门的问题及相关技术进行探讨和归纳。

部分内容可以参考如下教材：《信息检索:算法与启发式方法》david a.grossman;ophir frieder。

15. 化学工程与技术（0817）

现代化工进展

一、课程编码：31-081700-B01-10

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：化学工程与技术，生物学，生物工程。

三、先修课程：物理化学、有机化学、化工原理、能源化学、生物化学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生了解现代化学工程与技术类专业学生了解现代科学成果在化学工程领域的应用：了解新能源化工、化学反应工程、应用化学与制药、功能材料、绿色有机合成与催化和生物化工等领域的最新研究进展和发展动向.

五、教学方式：

多媒体结合板书课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论及国内外专家讲座等（外请专家需临时确定）。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1. 现代化学电源与太阳能技术	6 学时
2. 高能燃料技术进展	4 学时
3. 现代核能技术及防护	2 学时
4. 绿色催化	4 学时
5. 绿色有机合成	4 学时
6. 有机和不对称催化	4 学时
7. 化工过程模拟与计算方法	4 学时
8. 高新分离技术与节能减排	2 学时
9. 化工热力学研究与应用新动态	2 学时
10. 生态化工的现状与发展趋势	2 学时
11. 生物质工程与生物炼制	4 学时
12. 生物的抗逆元器件与过程工程的节能降耗	4 学时
13. 医药、化学品的生物合成与设计	2 学时
14. 纳米材料研究进展	4 学时
15. 分子印迹技术进展	2 学时
16. 生物活性有机小分子研究进展	4 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 50%，专题讨论占 20%，演讲 30%。

八、参考书及学生必读参考资料：

[1] 袁权. 能源化学进展. 北京：化学工业出版社. 2005.

[2] 金万勤、陆小华、徐南平主编.材料化学工程进展.北京：化学工业出版社.2007.

[3] 张礼和等. 化学生物进展.北京：化学工业出版社.2005.

[4] 白东鲁、陈凯先.药物化学进展。北京：化学工业出版社.2005.

九、大纲撰写人：李加荣、李春、赵之平、陈甫雪、严乙铭。

手性合成

一、课程编码：31-081700-B02-10

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：应用化学，有机化学

三、先修课程：高等有机化学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生掌握手性的基本原理及其计算，熟悉常见类型的不对称合成反应原理及其应用，认识手性诱导的基本途径、方法和诱导机制，了解手性合成的发展历史、发展趋势以及前沿热点研究领域。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 4 学时

1.1 立体异构现象及其分类

1.2 手性与旋光

1.3 手性化合物绝对构型的标记

1.4 绝对构型的测定

1.5 前手性中心与前手性面

1.6 外消旋体与对映异构体的性质比较

1.7 应用手性化学与技术的内容

1.8 几对重要的概念

2 手性分离与分析 4 学时

2.1 对映体组成的测定

2.2 比旋光及其测定

2.3 手性 HPLC 色谱和 GC 色谱法

2.4 光谱分析法

2.5 其他方法

3 外消旋体拆分 4 学时

3.1 获得手性化合物的途径

3.2 手性库

3.3 拆分的基本原理

3.4 结晶法

3.5 非对映异构化衍生化
3.6 动力学拆分
3.7 制备色谱法
3.8 其他手性分离方法
3.9 工业规模拆分

4 不对称合成—概论 4 学时
4.1 不对称合成的策略
4.2 以手性库为基础
4.3 手性辅基法
4.4 不对称催化法
4.5 手性化学领域的 Nobel 奖（2001）
4.6 天然产物的不对称全合成
4.7 不对称合成的新发展

5 不对称合成反应—专论 22 学时
5.1 不对称亲核加成反应
5.2 不对称取代反应
5.3 不对称 aldol 反应
5.4 不对称 Diels-Alder 反应
5.5 不对称氧化反应
5.6 不对称催化氢化等还原反应
5.7 不对称偶联反应
5.8 不对称合成新进展讨论课

6 工业规模手性合成 2 学时
6.1 工业手性的方
6.2 手性合成工业化开发的策略
6.2 手性合成工业化开发的一般原则
6.4 手性合成放大过程中的注意问题

7 手性农药 4 学时
7.1 手性农药生物活性的分类
7.2 手性农药的研究意义（残留、市场）
7.3 手性农药的获得途径

8 手性药物 6 学时
8.1 手性药物的三点式作用原理
8.2 手性药物的动力学代谢特征
8.3 手性药物的生理活性类型
8.4 手性药物的研究意义
8.5 手性药物的获得途径

8.6 手性香料

9 手性大分子与高分子 4 学时

9.1 手性大分子以及高分子的分类

9.2 手性超分子与器件

9.3 手性纳米材料（含 dendrimer）

9.4 手性螺旋形高分子

9.5 手性无机材料

9.6 手性高分子在不对称合成中的应用

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 30%，期末笔试成绩占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

[1] 不对称有机反应.李月明，范清华，陈新滋编.北京：化工出版社，2005.

[2] 不对称催化有机反应进展.蒋耀忠，殷元祺等编. 北京：化工出版社，2003.

[3] 不对称有机催化.赵刚译.上海: 华东理工大学出版社，2006.

[4] 手性药物—研究与应用.尤启东，林国强主编. 北京：化工出版社，2004.

必读参考资料：

[1] 手性合成—不对称反应及其应用（第三版），林国强等编，北京：科学出版社，2007.

九、大纲撰写人：陈甫雪,周智明

电化学分析及应用

一、课程编码：31-081700-B03-10

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：应用化学专业，分析化学专业，化学工艺专业，能源化学工程，制药工程等其他化学或化工类专业

三、先修课程：分析化学, 物理化学，无机化学, 电化学原理等。

四、教学目的：

本课程为化学专业（分析化学方向）的专业基础课程。主要讲授电分析化学的基本原理、基本方法和主要应用。通过本课程的学习，使学生基本掌握电分析化学方法，并初步具有应用电分析方法解决实际问题的能力。

五、教学方式：

本课程的教学方式主要包括课堂讲授、学生课外自学与课堂讨论。其中，课堂讲授主要采用多媒体教学手段。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 电分析化学导论 2 学时

1.1 电分析化学方法及其分类

1.2 电分析化学某些基本术语与概念

1.3 电分析化学的特点及应用

2 电导分析法 2 学时

2.1 电导分析法基本原理

2.2 电导的测量

2.3 电导分析及其应用。

3 电位分析法 2 学时

3.1 膜电位的产生基本原理

3.2 离子选择性电极

3.3 测定离子活度的方法与仪器

3.4 离子选择性电极的特点和应用

3.5 电位滴定法及自动电位滴定仪

4 库仑分析法 4 学时

4.1 基本原理

4.2 电重量法

4.3 恒电流电解及其装置

4.4 恒电位电解及其装置

4.5 库仑分析法

5 伏安和极谱分析法 8 学时

5.1 伏安法和极谱法基本原理

5.2 扩散电流扩散电流及其影响因素。

5.3 简单金属离子和络合物的极谱波方程

5.4 干扰电流及其消除方法

5.5 极谱定量分析

5.6 线性扫描伏安法和循环伏安法

5.7 脉冲极谱法

5.8 溶出伏安法

5.9 新极谱法简介

6 电化学测量装置 8 学时

6.1 研究电极

6.2 工作电极

6.3 电解池

7 旋转圆盘电极 8 学时

7.1 基本原理

7.2 测试系统

7.3 分析方法

7.4 应用例子

8 阻抗分析法 4 学时

8.1 交流阻抗分析

8.2 装置与测定

8.3 电极界面研究

9 化学传感器 8 学时

9.1 离子传感器

9.2 气体传感器

9.3 生物传感器

10 光电化学 8 学时

10.1 光电化学基本原理

10.2 光电化学测定

10.3 光电化学机理

七、考核与成绩评定：

成绩以百分制衡量。考核方式为闭卷考试。

成绩评定依据：平时作业成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教科书：藤岛昭 著，陈霞，姚建年译.电化学测量方法,北京：北京大学出版社，1995.

参考书：

[1] 张绍衡，朱艳云，高文秦编.电化学分析法（第二版），重庆：重庆大学出版社，1994.

[2] 赵藻藩，周性尧，张悟铭，赵文宽编.仪器分析，北京：高等教育出版社，1990.

[3] 北京大学化学系仪器分析教研组，仪器分析教程，北京：北京大学出版社，1997.

[4] 张小霞等编著，电分析化学导论,北京：科学出版社，1986.

九、大纲撰写人：严乙铭 乔金硕

现代有机合成方法学

一、课程编码：31-081700-B04-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：应用化学专业，化学工艺专业

三、先修课程：有机化学，无机化学，结构化学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1．了解有机合成的历史与发展；

2．了解有机合成的主要反应类型及其机理；

3．了解合成分析理论和目标有机化合物构建的基本方法；

4．基本掌握有机合成各主要环节的要领和有机合成的分析和设计。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 2 学时

1.1 有机合成的目标

1.2 有机合成方法的发展

1.3 有机合成历史阶段及其主要成就

2 有机合成中的基本反应及其机理 4 学时

2.1 亲核加成反应与亲核取代反应

2.2 亲电加成反应与亲电取代反应

2.3 消除反应

3 氧化反应 3 学时

3.1 环氧化反应及其非对称催化

3.2 Baeyer-Yilliger 氧化及其相关反应

3.3 Beckmann 重排及其相关反应

3.4 催化的胺羟化反应

3.5 锇参与的氧化反应

3.6 臭氧氧化反应

4 还原反应 3 学时

4.1 羰基还原反应及其不对称性

4.2 还原反应的可逆与非可逆

4.3 主要的还原试剂

5 成环反应 4 学时

5.1 成环反应概论

5.2 Diels-Alder 反应

5.3 Robinson 成环反应

5.4 Birch 还原反应

5.5 Dieckmann 缩合反应

5.6 分子内亲核反应

5.7 分子内 Aldol 缩合反应

5.8 分子内 Michael 加成反应

5.9 分子内烯烃复分解反应

5.10 重排反应

6 过渡金属在有机合成反应中的应用 3 学时

6.1 概论

6.2 作为亲电试剂参与的加成和取代反应

6.3 作为亲核试剂参与的加成和取代反应

6.4 偶联和成环反应

6.5 氧化和还原反应

6.6 羰基化及有关反应

7　化学选择性和功能团的保护与去保护　2 学时

7.1　概论

7.2　化学选择性反应

7.3　合成中功能团的保护与去保护

7.4　两个相同功能团的选择性反应

8　有机合成中的区域选择性　2 学时

8.1　概论

8.2　烯烃的制备方法

8.3　烯烃的区域选择性加成

8.4　酮的区域选择性烷基化

8.5　亲核试剂对α，β-不饱和羰基化合物的区域选择性加成

8.6　亲核亲核试剂对环氧乙烷的区域选择性加成

8.7　酮的选择性-Baeyer-Villiger 氧化反应

8.8　羧酸酯化反应-Yamaguchi 酯化反应

9　合成中的立体选择　2 学时

9.1　导论

9.2　立体特异性反应

9.3　立体选择性反应

10　合成策略和合成计划　3 学时

11　合成案例分析　8 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 巨勇、赵国辉、席婵娟，有机合成化学与路线设计. 北京：清华大学出版社，2002.

必读参考资料：

2. Jurgen Fuhrhop/Gustav Penzlin. Organic Synthesis-Concepts, Methods, Starting Materials. Verlag Chemie, 1983.

3. Michael Harmata. Strategies and Tactics in Organic Synthesis, Volume 5. Elsevier, 2004.

4. Michael B. Smith.Organic Synthesis. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2002.

九、大纲撰写人：朱长进，章军

高等化工计算理论

一、课程编码：31-081700-B05-10

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：化学工程与技术，环境科学与工程

三、先修课程：高等化工数学，数值计算，高等流体力学，化学反应工程分析

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 掌握实验数据和模型参数拟合的方法；
2. 学习变分法的基本问题和泛函的变分，掌握变分问题的直接法，了解变分法在化学工程中的应用；
3. 学习有限差分法的基本差分格式，学会建立多维和非线性方程的差分格式，并判断其稳定性；
4. 学习流体流动的有限单元基础，了解有限元法求解问题的过程和步骤；
5. 了解计算软件的基本结构，学习通用软件的选择方法。了解化工通用软件的基本构造、功能。

五、教学方式：

课堂讲授为主，习题课和数值计算大作业。

六、教学主要内容及对学生的要求：

绪论

1　实验数据及模型参数拟合方法　4 学时

1.1 问题的提出

1.2 实验数据拟合的标准

1.3 线性拟合和二次拟合函数

1.4 多变量的曲线拟合

1.5 解矛盾方程组

1.6 吸附等温曲线回归

2　变分法　8 学时

2.1 变分法的基本问题和泛函的变分

2.2 变分问题的直接法

2.3 变分法在化学工程中的应用

3　有限差分法　4 学时

3.1 差分法的概念和基本差分格式

3.2 多维问题的基本差分格式

3.3 非线性方程的差分格式

3.4 差分方程的稳定性

4　流体流动的有限单元基础　8 学时

4.1 加权残数法.

4.2 Galerkin 有限元法求解问题的过程和步骤

4.3 形函数和等参数变换

4.4 不可压缩流体运动方程的有限元解

4.5 有限元法与差分法的比较

5 化工通用软件介绍 8 学时

5.1 计算软件的基本结构和选用方法

5.2 流体力学计算软件 Fluent

5.3 聚合物流动计算软件 Polyflow

5.4 量子化学计算软件 Gaussian

5.5 材料模拟软件 Materials Studio

5.6 化学反应模拟软件 Chemkin

6 应用计算软件完成数值计算的大作业 16 学时

习题课 3 学时

理论部分考试 3 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 20%，期中笔试成绩占 30%。，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 方利国，陈励 编著. 计算机在化学化工中的应用. 北京：化学工业出版社. 2003.

2. 王福军 编著. 计算流体动力学分析: CFD 软件原理与应用. 北京：清华大学出版社. 2004.

3. 陈晋南. 高等化工数学. 北京：北京理工大学出版社. 2007.

参考资料：

1. 任玉新，陈海昕 编著. 计算流体力学基础. 北京：清华大学出版社. 2006.

2. 韩占忠，王敬，兰小平. FLUENT 流体工程仿真计算实例与应用北京：北京理工大学出版社. 2004.

3. 朱自强. 应用计算流体力学. 北京：北京航空航天大学出版社. 1998.

4. 吴子牛. 计算流体力学基本原理. 北京：科学出版社. 2001.

5. Polyflow 聚合物流动，Fluent，Gaussian 量子化学，Materials Studio 材料，Chemkin 化学反应等计算模拟软件说明书.

九、大纲撰写人：陈晋南，彭炯，王建

生物分子工程

一、课程编码：31-081700-B06-16

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：化学工程与技术，生物医学工程，生物学专业

三、先修课程：生物化学，生物反应工程等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解生物分子特性与功能在科学技术与社会发展中的地位与作用，掌握生物分子工程与其它生物、化工学科的互动关系；

2.了解生物分子工程改造与应用的发展沿革；

3.掌握生物分子工程化的内容框架和核心理论；

4.掌握生物分子工程的实践工程应用方法。

五、教学方式：

多媒体结合板书课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　生物分子工程概论　2 学时

1.1　生物大分子的种类与特性

1.2　生物分子的功能与应用

1.3　生物分子工程在社会经济发展中的作用

2　糖分子工程及应用　2 学时

2.1　糖生物学与糖基化工程

2.2　糖链结构修饰与应用

2.3　天然多糖结构修饰与工程化应用

3　核酸技术及其应用　4 学时

3.1　DNA、RNA 的结构与功能关系

3.2　功能 DNA/RNA 分子

3.3　核酸分子在分析检测中的应用

4　蛋白质的理性设计与工程改造　6 学时

4.1　蛋白质的结构组装与晶体结构

4.2　蛋白质的生物合成与转录后修饰

4.3　蛋白质的化学修饰与应用

4.4　蛋白质分子定向进化与工程应用

4.5　蛋白质分子的全新设计

5　酶分子工程　5 学时

5.1　酶的特点与催化机理

5.2　酶的制备方法

5.3 酶分子的化学修饰与功能应用

5.4 酶分子催化的介质工程

5.5 酶的固定化与工程应用

6 生物分子元器件与生物合成 4 学时

6.1 生物分子元器件与合成生物学

6.2 生物分子元器件的合成生物学设计方法

6.3 合成生物学的应用成果

7 生物分子识别与结合 2 学时

7.1 分子识别基础

7.2 受体-配体结合平衡模型

7.3 分子识别成功案例分析

8 生物分子传感 4 学时

8.1 生物分子识别元件与传感原理

8.2 生物传感类型与生物芯片

8.3 生物传感的实际应用

9 生物分子工程综合实例分析与研究生专题讨论 6 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 50%，专题讨论占 20%，演讲 30%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

[1]William J.Thieman and Michael A.Palladino，《Intriduction to biotechnology》，Benjamin Cummings，2004.

参考资料：

[1] 李春 改编，《生物工程导论》(英文版)，北京：化学工业出版社，2011.

[2] 孙志浩 等译，《生物催化-基础与应用》，北京：化学工业出版社，2005.

[3] 焦庆才，《糖工程概论》，北京：科学出版社，2010.

[4] 宋凯，《合成生物学导论》，北京：科学出版社，2010.

[5] 罗贵民 等，《酶工程》，北京：化学工业出版社：2002.

[6] 汪士华，《蛋白质工程》，北京：科学出版社：2008.

[7] 张先恩，《生物传感器》，北京：化学工业出版社：2006.

[8] 工业生物技术网站 http://www.bioindustry.cn

九、大纲撰写人：李 春，赵东旭

能源化工技术

一、课程编码：31-081700-B08-10

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：应用化学专业，分析化学专业，化学工艺专业，能源化学工程，制药工程等其他化学或化工类专业

三、先修课程：有机化学，物理化学，无机化学，分析化学，电化学原理等。

四、教学目的：

本课程为化学专业（分析化学方向）的专业基础课程。主要讲授能源化学工程的基本内容和研究对象。通过本课程的学习，使学生基本掌握能源化工技术的基本知识，并初步具有在能源化工利于解决实际问题的能力。

五、教学方式：

本课程的教学方式主要包括课堂讲授、学生课外自学与课堂讨论。其中，课堂讲授主要采用多媒体教学手段。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　能源概述　2 学时

1.1 能源简介

1.2 能源分类

2　能源的化学化工基础　4 学时

2.1 能源的化学基础

2.2 能源的化工基础

2.3 能源的生化基础

2.4 纳米技术

3　化石能源　4 学时

3.1 煤的形成、元素组成、转化和应用

3.2 石油的形成、元素组成、转化和应用

3.3 天然气的形成、元素组成、转化和应用

3.4 甲醇

3.5 二甲醚

3.6 可燃冰

4　氢能　4 学时

4.1 氢能概述

4.2 氢的制备

4.3 储氢材料和氢能储备

4.4 氢能转化

4.5 氢能应用

5　太阳能　4 学时

5.1 太阳能的利用
5.2 太阳能光化学
5.3 太阳能电池和光伏发电技术
5.4 太阳能的储存与输送
5.5 太阳能应用

6 核能 4 学时
6.1 核能的发现和原理
6.2 核裂变能的利用和裂变核电站
6.3 核聚变及其前景

7 化学电源 4 学时

8 生物质能 2 学时
8.1 生物质能种类
8.2 生物质热裂解液化技术
8.3 生物质热裂解机理及动力学

9 能源化学材料 4 学时
9.1 能源化学材料分类
9.2 能源储存和转化材料
9.3 催化材料
9.4 爆炸材料

10 清洁能源技术 4 学时
10.1 绿色化学和化工技术
10.2 原子经济反应
10.3 节能环保

七、考核与成绩评定：

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:考核方式为闭卷考试，百分制。

平时作业成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考教材：

[1] 陈军,陶占良编著,能源化学.北京：化学工艺出版社，2004.

[2] 袁权编著,能源化学进展. 北京：化学工艺出版社，2005.

九、大纲撰写人：孙克宁 严乙铭

膜与膜过程原理

Principles of Membranes and Membrane Processes

（English-Chinese Bilingual Teaching）

一、课程编码：31-081700-B09-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：化学工程、化学工艺、环境工程、生物化工、制药工程、能源化工和应用化学等专业。

三、先修课程：物理化学，化工原理、有机化学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解膜科学技术在化学工程与技术领域中的地位与作用，及其国内外发展动态；

2.理解膜分离过程的物质和热量传递基础理论；

3.了解膜材料的选择/设计原则，理解成膜机理，熟悉制膜工艺和膜材料表征手段；

4.掌握典型膜分离过程的原理、计算方法、设备传质特性及工艺；

5.了解新能源、生物医学工程、航天、国防等领域中的膜技术。

五、教学方式：

包括课堂讲授、课堂讨论与学生课外自学。其中，课堂讲授主要采用多媒体教学手段。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1. 导论 Introduction 2 学时

1.1 膜技术特点

1.2 膜科学与技术的历史、现状和展望

2. 膜分离原理与传递机理 Principles and Transfer Mechanism of Membrane Processes 6 学时

2.1 膜过程分类及其分离原理

微滤、超滤、纳滤、反渗透、电渗析、渗透汽化、膜蒸馏、气体分离

2.2 膜外传递现象

2.3 膜内传递机理

2.4 膜过程污染机制及防治措施

3. 膜材料与膜制备 Membrane Materials and Membrane Preparation 8 学时

3.1 分离膜材料及其物理化学性质

3.2 分离膜成膜机理及制膜工艺

3.3 膜结构表征与性能评价

3.4 膜材料表面修饰

4. 膜蒸馏 Membrane Distillation 4 学时

4.1 分类及操作模式

4.2 热、质传递理论与模型

4.3 装置、应用及发展前景

5. 膜基气体吸收及气体膜分离 Membrane-based Gas Absorption & Gas Separation 2 学时

5.1 膜吸收原理及膜接触器

5.2 气体分离膜材料设计理论与方法

6. 膜催化过程 Membrane Catalysis Processes 2 学时

6.1 催化膜反应器

6.2 渗透汽化膜反应器

6.3 膜生物反应器

7. 膜组件及膜分离工艺 Membrane Module & Membrane Processes 2 学时

7.1 分离膜组件

7.2 膜分离工艺设计原则

7.3 膜系统集成与优化

8. 电池用膜材料 Membrane Materials Used for Cells 6 学时

8.1 燃料电池分类及系统

8.2 聚合物质子交换膜

8.3 锂离子电池及其隔膜

8.4 聚电解质膜

9. 新型分离膜和膜过程 Promising Membranes & Membrane Processes 4 学时

9.1 生物医用膜及透析

9.2 智能膜及控制释放

9.3 膜传感器

9.4 离子交换膜与电去离子

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

基本教材

[1] 杨座国 编著 膜科学技术过程与原理， 上海：华东理工学院出版社，2009.

参考资料

[1] 刘茉娥 等编著. 膜分离技术. 北京: 化学工业出版社, 1998.

[2] 陈观文, 徐平 主编. 膜分离应用与工程案例. 北京: 国防工业出版社. 2007.

[3] 张卫东，高坚 译著. 催化膜及膜反应器. 北京: 化学工业出版社，2004.

[4] 徐又一，徐志康 等编著. 高分子膜材料. 北京: 化学工业出版社，2005.

[5] Klaus-Viktor Peinemann and Suzana Pereira Nunes, Membrane Technology, Wiley-VCH, 2008.

[6] Suzana Pereira Nunes and Klaus-Viktor Peinemann, Membrane Technology in the Chemical Industry, Wiley-VCH, 2006.

九、大纲撰写人：赵之平 陈康成

催化科学与技术

一、课程编码：31-081700-B10-10

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：工业催化，应用化学，生物化工，化学工程，化学工艺等。

三、先修课程：工业催化、催化作用原理等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解多相催化特点和发展趋势，掌握多相催化基础理论及其相关技术；

2、了解均相催化特点和发展趋势，掌握均相催化基础理论及其相关技术；

3、了解光催化/电催化特点和发展趋势，掌握光催化/电催化基础理论及其相关技术；

4、了解酶催化特点和发展趋势，掌握酶催化基础理论和相关技术；

5、了解催化过程强化特点和发展趋势，掌握催化与分离过程耦合基本原理及其相关技术；

6、了解催化材料特点和发展趋势；掌握催化材料结构与性能之间关系；

7、了解新型催化材料制备方法，掌握催化材料制备原理及其相关技术；

8、掌握催化剂性能表征和催化研究方法。

五、教学方式：

课堂讲授、穿插案例分析、课堂讨论与材料自学。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　2 学时

1.1　催化科学与技术概论

1.2　催化基础

1.3　催化科学与技术文献检索

2　均相催化科学与技术　4 学时

2.1　均相催化总论

2.2　均相酸碱催化原理及其应用

2.3　配位催化原理及其应用

2.4　不对称催化原理及其应用

2.5　离子液体及其在催化反应中的应用

3　多相催化科学与技术　6 学时

3.1　多相催化总论

3.2　胶束催化原理及其应用

3.3　微乳液催化原理及其应用(自学)

3.4　相转移催化原理及其应用

3.5　均相催化剂负载及其应用

3.6　固体酸催化催化作用原理及其进展

3.7　金属催化催化作用原理及其进展

3.8 金属氧化物催化作用原理及其进展

4 光、电催化科学与技术 4 学时

4.1 光催化

4.2 电极催化

5 酶催化科学与技术 4 学时

5.1 酶的结构与性能

5.2 酶的分子修饰和改造

5.3 酶的负载与固定化

5.4 仿生催化

6 催化过程强化科学与技术 4 学时

6.1 过程强化总论

6.2 催化过程中反应耦合

6.3 催化精馏过程(自学)

6.4 催化膜与膜催化反应器

6.5 外场协同催化反应过程

6.6 超临界催化反应过程

7 催化材料科学与技术 4 学时

7.1 催化材料总论

7.2 纳米分子筛的合成、表征及其应用

7.3 介孔分子筛及其在催化中的应用

7.4 树状大分子及其在催化中的应用

7.5 负载型离子液体催化剂

8 催化剂制造科学与技术 4 学时

8.1 催化剂制备总论

8.2 催化剂制备基本方法

8.3 催化剂制备新方法-溶胶凝胶法

8.4 催化剂制备新方法-水热法

8.5 催化剂制备新方法-微乳液法

9 催化剂性能表征和催化研究方法 4 学时

9.1 催化研究方法总论

9.2 电子显微分析

9.3 多晶 X 射线衍射分析

9.4 化学吸附与表面酸性测定

9.5 程序升温分析技术

七、考核与成绩评定：

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业和讨论成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

参考书：

1. 廖代伟. 催化科学导论. 北京:化学工业出版社, 2006.

2. 吴越, 杨向光. 现代催化原理. 北京:化学工业出版社, 2005.

必读参考资料：

1. 赵地顺. 相转移催化原理及应用. 北京:化学工业出版社, 2007.

2. 何仁. 配位催化与金属有机化学. 北京:化学工业出版社, 2002.

3. 梅乐和. 现代酶工程. 北京:化学工业出版社, 2006.

4. 赵振国. 胶束催化与微乳液催化. 北京:化学工业出版社, 2006.

5. 于世涛, 刘福胜, 等. 固体酸与精细化工. 北京:化学工业出版社, 2006.

6. 刘守新, 刘鸿. 光催化及光电催化基础与应用. 北京:化学工业出版社, 2006.

7. 邓友全. 离子液体—性质、制备与应用. 北京:中国石化出版社, 2006.

九、大纲撰写人：黎汉生、吴芹

化工材料与工艺

一、课程编码：31-081700-B11-10

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：应用化学，化学工艺，生物化工，工业催化，材料物理与化学，材料学，环境工程。

三、先修课程：有机化学，物理化学，高分子化学，高分子物理，材料科学基础，材料化学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解材料科学的当前发展趋势；

2.熟悉各种现代先进材料的制备方法与工艺、结构与性能的关系；

3.掌握先进材料的设计与开发的基本方法。

五、教学方式：

课堂讲授为主，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　2 学时

1.1 材料及其分类

1.2 材料的发展历史简述

1.3 新材料的特点及发展趋势

1.4 化工新材料

2　材料的制备与性能　8 学时

2.1 固相制备方法

2.2 气相制备方法

2.3 液相制备方法

2.4 材料的化学性能

2.5 材料的力学性能
2.6 材料的热学性能
2.7 材料的电学性能
2.8 材料的光学性能
2.9 材料的磁性性能

3 高吸水性材料 8 学时
3.1 高吸水性材料种类和特征
3.2 高聚物合成工艺学
3.3 高吸水性材料的性能与表征
3.4 高吸水性材料的应用

4 高性能增强材料 4 学时
4.1 概述
4.2 玻璃纤维
4.3 碳纤维
4.4 氧化铝纤维
4.5 聚酰胺纤维
4.6 超高分子量聚乙烯纤维

5 生物医学材料 4 学时
5.1 医用金属材料
5.2 医用陶瓷材料
5.3 医用高分子材料
5.4 生物材料的性能要求和安全性评价
5.5 生物材料表面的改性

6 水凝胶材料 4 学时
6.1 绪论
6.2 水凝胶的制备方法和溶胀平衡
6.3 智能型水凝胶
6.4 高强度水凝胶
6.5 水凝胶的应用

7 气凝胶材料 4 学时
7.1 发展历史
7.2 气凝胶的分类
7.3 气凝胶的制备方法
7.4 气凝胶的性能
7.5 气凝胶的应用

8 纳米材料概论 4 学时
8.1 纳米材料概念

8.2 纳米科学与技术

8.3 纳米材料的结构特征

8.4 纳米材料的性能

8.5 纳米结构的合成与制备

8.6 纳米材料的应用

9 碳纳米材料 4 学时

9.1 富勒烯

9.2 碳纳米管

9.3 碳纳米角

9.4 石墨烯

10 纳米复合材料 4 学时

10.1 热固性树脂基纳米复合材料

10.2 通用树脂基纳米复合材料

10.3 橡胶基纳米复合材料

10.4 陶瓷基纳米复合材料

10.5 金属基纳米复合材料

11 仿生纳米界面材料 4 学时

11.1 仿生纳米界面材料概述

11.2 自然界中具有特殊表面性能的生物体

11.3 固体表面的浸润性

11.4 仿生超疏水性表面

11.5 特殊浸润性的纳米界面材料

12 材料的表征与测试 4 学时

12.1 材料的化学组成分析

12.2 材料的微观结构分析

12.3 材料的各种性能测试分析

七、考核与成绩评定：成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业和讨论成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1.（美）法尔曼　编著，材料化学(原著第 2 版)(英文版),北京：科学出版社,2012.

学生必读参考资料：

1. 陈敬中 刘剑洪 主编，《纳米材料科学导论》，北京：高等教育出版社,2006.

2. 张玉龙 主编，《纳米复合材料手册》，北京：中国石化出版社,2005.

3. 江雷 冯琳 主编，《仿生智能纳米界面材料》，北京：化学工业出版社,2007.

4. 陈莉 主编，《智能高分子材料》，北京：化学工业出版社,2005.

九、大纲撰写人：李欢军，张公正

特种电源工艺学

一、课程编码：31-081700-B12-10

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：应用化学专业，化学工艺专业，环境科学与工程，化学等专业

三、先修课程：物理化学，电化学原理，化学电源工艺学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 掌握特种化学电源的工作原理及应用条件。

2. 了解特种化学电源的制备工艺和制造技术。

3. 理解各种不同应用领域对电源系统的要求，掌握各类特种化学电源的系统设计要点和准则。

五、教学方式：

本课程的教学方式主要包括课堂讲授、学生课外自学与课堂讨论。其中，课堂讲授主要采用多媒体教学手段。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　2 学时

1.1　特种化学电源概述

1.2　特种化学电源的分类及应用领域

1.3　特种化学电源的历史与发展现状

2　固体电解质电池　4 学时

2.1　固体电解质的导电机理与一般特征

2.2　生成型电池

2.3　浓差电池

2.4　锂-碘电池

2.5　银-碘电池

2.6　钠-硫电池

3　激活电池　6 学时

3.1　热激活电池的特性和用途

3.2　热电池的工作原理

3.3　热电池的结构和激活方法

3.4　热电池的制造工艺

3.5　锂系热电池

3.6　水激活电池概述

3.7　水激活电池的工作原理

3.8　水激活电池的制造

4　空间电源技术　6 学时

4.1　空间电源系统的概念与功能

4.2　电源系统设计

4.3　化学电池

4.4　太阳电池阵-蓄电池组电源系统

5　航天器储能电源　4 学时

5.1　概述

5.2　航天器对储能电源的要求

5.3　主要航天器储能电源介绍

5.4　储能电源的未来发展

6　弹（箭）上一次电源　6 学时

6.1　弹（箭）上一次电源概论

6.2　锌银电池的工作原理

6.3　锌银电池的设计

6.4　锌银电池的制造和测试

6.5　人工激活锌银二次电池组

6.6　自动激活锌银一次电池组

7　潜艇化学电源　4 学时

7.1　潜用电源概述

7.2　潜艇蓄电池研究现状

7.2　潜艇用蓄电池

7.2　潜艇电池的结构设计与制造

7.3　常规潜艇新能源——燃料电池

8　鱼雷推进电池　4 学时

8.1　概述

8.2　铝/氧化银海水电池

8.3　锌银鱼雷电池

8.4　锂/亚硫酰氯电池

8.5　鱼雷推进 LiAl/FeS2 热电池

8.6　混合动力推进系统

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1．马世俊，卫星电源技术，北京：中国宇航出版社，2009.

2．李国欣，弹（箭）上一次电源，北京：中国宇航出版社，2009.

参考资料：

3．李国欣，航天器电源系统概论，北京：中国宇航出版社，2008.

九、大纲撰写人：孙克宁　乔金硕

高等有机化学

一、课程编码：21-081700-B01-10

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：应用化学专业，化学工艺专业，药学，制药工程等其他化学化工类专业

三、先修课程：有机化学，物理化学，无机化学，有机合成等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 掌握有机结构和化学活性间的关系、溶剂效应、酸碱理论和有机活泼中间体等基础理论内容。
2. 了解有机反应机理的研究方法。
3. 理解一些基本的有机反应理论，并能够用所学的知识解决一些有机化学问题，为后续课程学习及将来从事相应的专业研究工作奠定必要的基础。
4. 掌握各类基本有机反应的机理、立体化学关系、影响因素和在有机合成上的应用。
5. 熟悉经典的命名反应及合成应用。

五、教学方式：

本课程的教学方式主要包括课堂讲授、学生课外自学与课堂讨论。其中，课堂讲授主要采用多媒体教学手段。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　1 学时

1.1　高等有机化学学科内容概述

1.2　学科发展趋势

2　结构与反应活性的关系　5 学时

2.1　有机化合物的价键理论

2.2　Hammett 方程，取代常数及反应常数

2.3　有机化合物的酸碱理论

2.4　溶剂效应

3　有机反应机理研究方法　10 学时

3.1　动力学方法

3.2　过渡态理论

3.3　同位素效应

3.4　化学反应的热力学要求

3.5　反应过程中的立体化学

3.6　研究有机反应机理的方法

4　有机反应活泼中间体　4 学时

4.1　碳正离子

4.2　碳负离子

4.3 自由基
4.4 卡宾
4.5 其它活泼中间体

5 饱和碳原子上的亲核取代反应 5 学时
5.1 亲核取代反应机理
5.2 邻基参与机理
5.3 重要命名反应机理

6 亲电加成反应 4 学时
6.1 烯烃与氢卤酸的加成反应
6.2 烯烃与卤素的加成反应
6.3 共轭体系的亲电加成
6.4 烯烃的羟汞化脱汞反应
6.5 烯烃的硼氢化氧化反应
6.6 烯烃与卡宾的加成反应
6.7 重要命名反应机理

7 消除反应 4 学时
7.1 消除反应类型
7.2 消除反应机理
7.3 影响消除反应机理的因素
7.4 消除反应的方向
7.5 消除反应的立体化学
7.6 酯的热裂消除反应
7.7 重要命名反应机理

8 芳环上的亲电和亲核取代反应 3 学时
8.1 芳环上的亲电取代反应机理
8.2 芳香族亲核取代反应
8.3 重要命名反应机理

9 亲核加成反应 7 学时
9.1 醛、酮的亲核加成反应
9.2 羧酸衍生物的亲核加成反应
9.3 亲核加成反应的立体选择性
9.4

10 偶联反应 3 学时
10.1 交叉偶联反应
10.2 氧化偶联反应
10.3 还原偶联反应

11 氧化还原反应 4 学时

11.1 重要氧化反应机理

11.2 重要还原反应机理

12 重排反应 4 学时

12.1 负离子重排机理

12.2 正离子重排机理

12.3 自由基重排机理

12.4 中性的重排机理

12.5 移位的重排机理七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。成绩评定依据:平时成绩占 30-40%，期末笔试成绩占 60-70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

荣国斌等, 高等有机化学, 华东理工大学出版社, 2007

参考资料：

1. László Kürti and Barbara Czakó, 有机合成中命名反应的战略性应用. (导读版) 科学出版社, 2007.2. Jie Jack Li 著, 荣国斌译, 有机人名反应及机理, 华东理工大学出版社, 2003

3. 袁履冰主编, 物理有机化学导论, 大连理工大学出版社,2004.

4. 郭魁宏等, 高等有机化学, 高等教育出版社，1999.

5. Carey F A.， Sundberg R. J.， Advanced Organic Chemistry. 5th, New York: Springer Science+Business Media, LLC, 2007

九、大纲撰写人：杜大明 景朝俊

高等化工工艺学

一、课程编码：21-081700-B02-10

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：化学、化工、材料、生命科学及其它相关学科

三、先修课程：化工原理，物理化学，无机化学，有机化学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解大宗有机化工产品生产的过程、特点，包括反应机理，热力学、动力学特点，设备选型，工艺优化等；

2、了解基本有机化工原料：石油、煤、天然气、生物质、空气等的工业转化过程原理、设备、工艺特点等；

3、了解烃类热裂解、芳烃转化、合成气生产、加氢与脱氢、烃类选择性氧化、羰基化过程、氯化过程等基础有机化工单元过程及重要产品的生产原理、设备特点、流程组织、能量利用、三废处理等；

4、了解有机化工的新工艺、新技术、新方法，了解光催化过程、微反应器及化工强化过程、

微波反应过程等新研究热点。

五、教学方式：

课堂讲授，课堂讨论，实例分析及调研论文。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 2 学时

1.1 化工的发展历史与现状

1.2 化工的发展方向

1.3 化工的主要原料和产品

1.4 化工工艺学的学习方法

2 化工工艺学的基础知识 2 学时

2.1 化工过程的主要评价指标

2.2 化工的主要原料及加工方法

2.3 热力学及动力学基础知识

2.4 催化原理及重要过程

案例分析

3 烃类热裂解 6 学时

3.1 烃类热裂解反应机理及反应特性

3.2 典型生产流程介绍

3.3 典型反应器介绍

3.4 乙烯生产过程介绍

4 芳烃转化过程 6 学时

4.1 芳烃转化的反应机理及反应特性

4.2 烷基转移过程的基本特点

4.3 苯系产品生产过程设备及工艺介绍

5 合成气的生产 8 学时

5.1 合成气的过程的反应机理及反应特性

5.2 煤制合成气过程的设备及工艺介绍

5.3 天然气制合成气过程的设备及工艺介绍

5.4 渣油制合成气过程的设备及工艺介绍

6 加氢与脱氢过程 6 学时

6.1 加氢与脱氢的反应机理及反应特性

6.2 合成氨过程的设备及工艺介绍

6.3 甲醇合成过程的设备及工艺介绍

6.4 苯乙烯和丁二烯的生产过程的设备及工艺介绍

7 选择氧化过程 6 学时

7.1 氧化过程反应机理及反应特性

7.2 环氧乙烷生产过程的设备及工艺介绍

7.3 氨氧化过程的设备及工艺介绍
7.4 苯酐生产过程的设备及工艺介绍
7.5 化工生产安全案例分析

8 羰基化过程 6 学时
8.1 羰基化过程反应机理及反应特性
8.2 乙酸合成过程的设备及工艺介绍
8.3 丁醇合成过程的设备及工艺介绍

9 氯化过程 2 学时
9.1 氯化过程的反应机理及反应特性
9.2 氯乙烯生产工艺

10 新能源化工 2 学时
10.1 生物柴油
10.2 燃料乙醇
10.3 煤的清洁利用

11 有机化工新方向 4 学时
11.1 光催化过程
11.2 微反应器
11.3 超声反应过程
11.4 微波反应过程
11.5 分子筛催化过程
11.6 金属纳米簇催化过程

12 三废处理及绿色化学化工 4 学时
12.1 废气处理方法
12.2 废水处理方法
12.3 废渣处理方法
12.4 绿色化学化工

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、教材及学生必读参考资料：

1. 米镇涛. 化学工艺学（第二版）. 化学工业出版社，2006
1. 吴指南. 基本有机化工工艺学（修订版）. 化学工业出版社，1990
2. 黄仲九，房鼎业. 化学工艺学（第二版）. 高等教育出版社，2008

九、大纲撰写人：史大昕，李加荣，王利生

现代电化学

一、课程编码： 21-081700-B03-10

课内学时： 36 学分： 2

二、适用专业：应用化学专业，化学工艺专业，环境科学与工程，化学等专业

三、先修课程：物理化学，化工原理等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 掌握电化学的基本概念和基本规律；
2. 了解电化学分析方法及应用；
3. 能够运用基本理论分析和解决简单的电化学问题；
4. 熟悉电化学在现代能源、材料、环境、生物和医学等领域的发展。

五、教学方式：

本课程的教学方式主要包括课堂讲授、学生课外自学与课堂讨论。其中，课堂讲授主要采用多媒体教学手段。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 2 学时

1.1 电化学的发展与研究对象

1.2 基本概念及电化学反应的特点

1.3 法拉第定律

1.4 不可逆电极过程

2 “电极/溶液”界面的结构和性质 4 学时

2.1 “电极/溶液”界面电位差

2.2 绝对电位差和相对电位差

2.3 电毛细法研究界面性质

2.4 微分电容法

2.5 “电极/溶液”界面的双电层模型

3 电化学极化 6 学时

3.1 电极电位与电化学反应速度的关系

3.2 稳态电化学极化

3.3 双电层结构对电化学步骤反应速度的影响——“ ψ_1 效应”

3.4 多电子转移反应

4 浓度极化 6 学时

4.1 液相传质过程的基本概念

4.2 稳态扩散过程

4.3 稳态浓度极化公式及极化曲线

4.4 非稳态扩散过程

4.5 电化学步骤不可逆时的稳态扩散
4.6 电化学步骤不可逆时的非稳态扩散
4.7 极谱方法

5 表面转化步骤 2 学时
5.1 表面转化步骤的分类
5.2 前置转化步骤
5.3 随后转化步骤

6 气体电极过程 2 学时
6.1 氢原子和氧在电极上的吸附
6.2 氢析出反应的基本规律及可能机理
6.3 汞电极上氢析出机理
6.4 中低氢过电位金属上氢的析出反应
6.5 氧电极过程
6.6 氢电极反应的电催化

7 金属的阴极过程 2 学时
7.1 金属电极的特点
7.2 简单金属离子的阴极还原过程
7.3 金属络离子的阴极还原过程
7.4 有机表面活性物质对金属还原过程的影响
7.5 金属的电结晶过程

8 金属的阳极过程 2 学时
8.1 金属的阳极溶解
8.2 金属的钝化
8.3 金属的自溶解
8.4 金属的阳极氧化制备技术

9 固体电解质电化学 4 学时
9.1 固体电解质概述
9.2 固体电解质缺陷及导电机理
9.3 固体电解质材料
9.4 固体电解质的应用
9.5 锂离子电池材料

10 半导体电化学与光电化学 4 学时
10.1 半导体的基本性质
10.2 半导体/溶液的结构与性质
10.3 半导体/溶液界面上的电荷传递
10.4 半导体/溶液界面上的光电化学

11 电催化与电化学传感器 2 学时

11.1 电催化与电催化机理

11.2 化学修饰电极

11.3 电化学传感器

11.4 生物电化学与生物燃料电池

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、选用教材：李荻，《电化学原理》，北京航空航天大学出版社：2008.

参考书：

1. 吴辉煌，《电化学》，化学工业出版社：2004

2. 查全性，《电极过程动力学导论》，科学出版社：2002

3. 郭鹤桐，《电化学教程》，天津大学出版社：2001

4. 龚竹青，《现代电化学》，中南大学出版社：2010

5. [美] 巴德，福克纳.《电化学方法原理和应用》(第二版).邵元华.译，化学工业出版社：2005

九、大纲撰写人：王振华、严乙铭

传递过程原理

一、课程编码： 21-081700-B04-10

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：化学工程，化学工艺，环境工程，生物化工，应用化学以及其他机械、热能、材料，航空等相关专业方向。

三、先修课程：化工原理，数学，物理学，化工热力学等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1．建立对“三传”过程实质的了解，建立从微观分析入手，采用模型化的思想解决工程实际问题的基本概念；

2．掌握采用微分衡算建立宏观过程数学模型，依靠数学方法，利用理论或数值计算解决化工过程中实际问题的普遍化方法与技巧，掌握对化工过程进行理论模拟的基本手段；

3．了解化学工程主要学科理论的形成与发展，强化对集中、抽象地分析解决工业过程中实际问题的思想方法地训练。

五、教学方式：

课堂讲授，专题讲座与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 2 学时

2 微分衡算方程 12 学时

2.1 预备知识；

2.2 微分质量衡算：

2.4 微分能量衡算：

2.5 微分动量衡算：

3 运动方程的若干解 10 学时

3.1 水平平行大平板间稳态层流；

3.2 圆管与套管环隙中稳态层流：

3.3 非稳态流动；

3.4 爬流的概念和结论：

3.5 流函数与势函数：

3.6 理想流体有势无旋流动：

4 边界层理论 4 学时

4.1 边界层学说：

4.2 层流边界层方程：

5 湍流边界层的计算 6 学时

5.1 湍流的概念；

5.2 湍流的处理办法：

5.3 光滑管中湍流；

5.4 卡门动量方程的求解。

6 热量传递 10 学时

6.1 热传导：

6.2 导热问题的数值解

6.3 单相对流传热：

7 质量传递 8 学时

7.1 分子扩散与扩散系数：

7.2 双组分混合物中的扩散：

7.3 流动条件下的质量传递

8 课堂讨论 2 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:专题论文占不高于 20%，期末闭卷笔试成绩占不低于 80%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 韩兆熊，传递过程原理. 杭州：浙江大学出版社.1988.

参考书：

2. 王绍, 陈涛. 化工传递过程基础. 北京：化学工业出版社.1987.

3. 王运东, 骆广生, 刘谦.传递过程原理.北京：清华大学出版社. 2002.

4. 陈晋南.传递过程原理. 北京：化学工业出版社.2004.

5. Welty J R, Wicks C E, Wilsom R E. Fundamentals of Momentum Heat & Mass

Transfer. John Wiley & Sons Inc: 1976.

6. Bennett C O, Myers J E. Momentum Heat & Mass Transfer. McGraw-Hill Inc: 1962.

7. Christie J. Geankoplis. Transport phenomena & unit operatimn 中译本，北京：清华大学出版社，1985.

九、大纲撰写人：康惠宝，赵之平

高等流体力学

一、课程编码： 21-081700-B06-10

课内学时： 54 学分： 3

二、适用专业：化学工程与技术，环境科学与工程

三、先修课程：化工原理，流体力学，高等化工数学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解描述流体运动的基本概念，学习掌握建立流体连续性方程、运动方程和能量方程的基本方法，学习掌握确定初始和边界条件的方法；
2. 学习流体运动方程的基本解法，学习掌握流体运动方程的势流解和黏性流体流动的若干精确解；
3. 了解边界层的基本概念和微分方程，学习掌握用边界层动量积分方程求解平板边界层问题的解法，了解边界层分离现象；
4. 了解紊流发生的现象和原因，学习描述紊流的概率统计法，掌握紊流的概率分布，流速的统计矩和紊流脉动量的相关，紊动比尺等；
5. 学习掌握用随机变量时均流的方法建立紊流瞬时流动、时均流以及脉动流的连续性方程、运动方程、能量方程和涡量方程等控制方程的方法；学习雷诺应力的物理意义和数学表达，学习掌握紊流模型的选择；
6. 学习分子扩散的费克定律、移流扩散方程，学习紊动扩散的拉格朗日法和欧拉法，学习掌握静止流体中瞬时源和连续源的扩散、均匀紊流中的扩散和有边界反射的扩散问题的求解；
7. 学生运用学过的基本知识，学习掌握剪切流中的离散问题的求解，包括一维纵向移流离散、圆管流动中的离散、宽矩形断面明槽流动中的离散、紊流边界层中的离散、非定常剪切流中的离散、平面二维流动中的离散和天然河流中的离散等。

五、教学方式：

课堂讲授为主，课堂讨论，习题课。

六、教学主要内容及对学生的要求：

绪论 2 学时

1 流体力学的基本概念和基本方程 8 学时

1.1 描述流体运动的基本概念和方法

1.2 流体运动的基本形式

1.3 连续性方程

1.4 运动方程

1.5 能量方程

1.6 基本方程组和初始及边界条件

2 流体运动方程的基本解法 8 学时

2.1 速度势函数和流函数

2.2 平面有势流动

2.3 流体的涡旋运动

2.4 黏性流体流动的若干精确解

3 边界层流动 4 学时

3.1 边界层的基本概念和微分方程

3.2 边界层动量积分方程

3.3 曲面边界层的分离现象

4 紊动的发生与紊流的数学描述 6 学时

4.1 流动的稳定性

4.2 紊动的发生过程

4.3 统计平均法

4.4 紊动的概率分布

4.5 流速的统计矩

4.6 紊流脉动量的相关

4.7 紊动比尺

4.8 涡旋的拉伸与涡旋级串

4.9 紊动能谱

5 紊动的基本方程与紊流模型 6 学时

5.1 紊流的连续方程

5.2 紊流的雷诺方程

5.3 紊流的能量方程

5.4 紊流的涡量方程

5.5 紊流模型

6 扩散理论 6 学时

6.1 概述

6.2 分子扩散的费克定律，扩散方程

6.3 分子扩散的随即游动分析

6.4 移流与层流扩散方程

6.5 紊动扩散的拉格朗日法

6.6 紊动扩散的欧拉法

6.7 关于扩散方程的求解

6.8 静止流体中瞬时源和连续源的扩散

6.9 均匀紊流中的扩散

6.10 有边界反射的扩散

7 剪切流中的离散 6 学时

7.1 一维纵向移流离散方程

7.2 圆管流动中的离散

7.3 宽矩形断面明槽流动中的离散

7.4 紊流边界层中的离散

7.5 非定常剪切流中的离散

7.6 平面二维流动中的离散

7.7 浓度矩法

7.8 天然河流中的离散

习题课 2 学时

期中考试 3 学时

期末考试 3 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 20%，期中笔试成绩占 30%。，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 余常昭.环境流体力学导论. 北京：清华大学出版社，1992.

参考书：

2. 吴望一. 流体力学（上）、（下），北京：北京大学出版社，2004.

3. 王献孚. 高等流体力学. 湖北：华中科技大学出版社，2004.

4. 李文科 编著. 工程流体力学，湖北：中国科技大学出版社，2007.

5. 陈晋南.传递过程原理，北京：化学工业出版社，2004.

6. 戴干策，陈敏恒 编著. 化工流体力学， 北京：化学工业出版社，2005.

九、大纲撰写人：陈晋南，王建

化学化工基础实验与创新

一、课程编码：21-081700-B10-10

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：应用化学，化学工程，化学工艺，制药工程、能源化工、生物化工等其他化学化工类专业。

三、先修课程：有机化学，物理化学，无机化学，分析化学等。

四、教学目的：

以研究生兴趣为先导，以模块式课程内容为主体，以教学小组为依托，教学平台与科研

平台相融，理论教学与课程实践相长，建立灵活设课、因材施教的创新型教学模式。使研究生的基本实验技能，基本的分析问题和解决问题的能力得到系统训练和提高的同时，积极培养和锻炼创新能力。进而建设国内一流的、面向研究生开放的化学化工类研究生科学研究与创新能力训练课程。该课程的实施不仅提高研究生的创新能力，而且作为研究生进入课题研究的桥梁，促进研究生能够自主加快研究进程，增加取得高水平研究成果的机会，进而促进我校研究水平的迅速提升。

五、教学方式：

分成两个阶段，第一阶段以课堂教学为主。第二阶段以创新研究为主，该阶段的教学在学院研究生创新研究实验室和模块指导老师科研场所实施；研究生在模块指导教师的指导下进行选题、开题、研究、完成分析总结报告。

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一阶段：基础技能训练，18 学士，采用课堂授课，讲述研究生创新能力培养，文献检索与阅读，现代合成方法，结构表征，科技论文写作，现代仪器等内容。

第二阶段：实验模块，36 学时。开设以下 7 个创新实验模块：

1. 催化材料设计和制备
2. 现代分析分离技术
3. 化学电池材料制备
4. 分叉反应设计研究
5. 生物材料设计和制备
6. 扫描电镜演示实验
7. 化学生物学

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末答辩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

参考资料：

1．杨万龙，李文友．仪器分析实验．北京：科学出版社，2008
2．熊党生 编著．生物材料与组织工程．北京：科学出版社，2010
3．（德）H．沃尔德曼，P．詹宁．化学生物学实验教程．北京：化学工业出版社，2006
4．黄仲涛，耿建铭．工业催化．北京：化学工业出版社，2006
5．T．艾歇尔，S．豪普特曼 ．杂环化学-结构、反应、合成与应用．北京：化学工业出版社，2006
6．李荻．电化学原理．北京：北京航空航天大学出版社．2008
7．董绍俊，车广礼．化学修饰电极． 科学出版社．2003
8．吴宇平．锂离子电池--应用与实践．（二版）．北京：化学工业出版社，2012
9．张大同．扫描电镜与能谱仪分析技术．广州：华南理工大学出版社，2009

九、大纲撰写人：孟子晖等。

高等化工热力学

一、课程编码：21-081700-B07-10

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：化学工程，化学工艺，环境工程，其他化工类专业

三、先修课程：物理化学，化工原理等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解化工热力学在化工工艺，化工过程设计和研究中的地位与作用；

2、了解工业过程与实验室研究的性质和目标的差异；

3、了解相关热力学模型的发展沿革，适用性，针对性和局限性；

4、掌握热力学基本原理在热力学数据测定和关联，化工过程计算中的实际应用方法；

5、了解热力学应用研究的新进展。

五、教学方式：

本课程的教学方式主要包括课堂讲授、学生课外自学、习题练习与专题小论文课堂讨论。其中，课堂讲授主要采用多媒体教学手段。

六、教学主要内容：

1　绪论　2 学时

1.1　化工热力学的内容

1.2　化工热力学的性质和特点

1.3　化工热力学的学习方法

2　流体的热力学性质　10 学时

2.1　分子间相互作用与势能函数

2.2　纯物质的 PVT 行为

2.3　纯流体的状态方程

2.4　普遍化状态方程

2.5　真实流体混合物的状态方程

2.6　液体的容积性质

2.7　流体焓变和熵变的计算

3　开系的第一定律　4 学时

3.1　表达形式及其导出

3.2　可逆轴功的计算

3.3　喷管和扩压管

3.4　关于音速的基本知识及喷射装置

4　开系的第二定律及其应用　4 学时

4.1　熵流与熵产生

4.2　开系的熵平衡

5 溶液的热力学基础 8 学时

5.1 统计力学基础

5.1 变组成体系的热力学性质

5.2 逸度和逸度系数的计算

5.3 理想溶液和标准态

5.4 活度和活度系数

5.5 Gibbs-Duhem 方程

6 非电解质溶液的流体相平衡 16 学时

6.1 判据和处理方法

6.2 互溶系的汽液平衡关系式

6.3 状态方程法

6.4 活度系数法

6.4.1 正规溶液模型

6.4.2 Wohl 型方程

6.4.3 无热溶液模型

6.4.4 局部组成型方程

6.5 活度系数的基团贡献法

6.6 汽-液平衡的测定与计算

6.7 液-液平衡的测定与计算

6.8 固-液平衡的测定与计算

6.9 气-固平衡的测定与计算

7 化学反应平衡 4 学时

7.1 反应进度及反应平衡条件

7.2 均相反应

7.3 非均相反应

7.4 复杂反应体系

8 现代化工热力学的新进展 6 学时

8.1 超临界流体理论及应用

8.2 聚合物溶液理论

8.3 电解质溶液理论

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时成绩占 50%，期末开卷笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 高光华，童景山. 化工热力学（第二版），北京：清华大学出版社，2007.

参考资料：

2．朱自强等．化工热力学，北京：化学工业出版社，1990.3．高光华．高等化工热力学，北京：清华大学出版社，2010.

3．胡英．近代化工热力学应用研究的进展，上海：上海科学技术出版社，1994.

4．（美）约翰 M.普劳斯尼茨，（德）吕迪格 N.利希滕特勒，（葡）埃德蒙多.戈梅斯.德阿泽维多 著，陆小华，刘洪来 译．流体相平衡的分子热力学，北京：化学工业出版社，2006.

九、大纲撰写人：马小莉，李弥异

高等生物反应工程

一、课程编码： 21-081700-B08-16

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：化学工程与技术的生物化工、生物转化、精细化工等方向，生物学、微生物学等专业的学生

三、先修课程：高等数学，生物化学，化工原理，生化反应工程基础等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解和掌握酶催化反应动力学，包括均相酶催化反应动力学、固定化酶催化反应以及非水相酶催化反应动力学等；

2、了解细胞反应动力学等；

3、了解发酵过程的优化和设计；

4、了解生物反应器的设计与各种模型；

5、了解代谢网络分析和代谢工程。

五、教学方式：

课堂理论讲授，穿插习题课与实际应用例分析，和学生的自主学习成果展示。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 1 学时

1.1 生物技术进展

1.2 生化反应过程概述

1.3 生化工程与生化反应工程

2 均相酶催化反应动力学 3 学时

2.1 酶反应的特点及应用

2.2 简单酶反应动力学

2.3 抑制动力学

2.4 影响酶催化反应速率的因素

3 固定化酶催化反应动力学 6 学时

3.1 固定化酶特性与其制备方法

3.2 固定化酶反应动力学的影响因素

3.3 外扩散限制效应

3.4 内扩散限制效应

3.5 内外扩散同时存在时限制效应

4 非水相酶催化反应 3 学时

4.1 非水相生物催化介质系统

4.2 非水介质中酶促反应的条件

4.3 非水介质对酶性质的影响

5 细胞反应过程动力学 4 学时

5.1 细胞反应过程计量学

5.2 细胞生长的非结构动力学

5.3 底物消耗与产物生成动力学

5.4 细胞反应动力学的估算

5.5 细胞生长结构模型

6 生物反应过程的设计与优化 4 学时

6.1 在生化工程中的过程优化

6.2 反应过程优化的目标和研究内容

6.3 高密度细胞培养

7 生物反应器 8 学时

7.1 设计概论

7.2 间歇式反应器的设计

7.3 反应过程的流体力学

7.4 氧的传递反应

7.5 反应过程的热传递

7.6 连续式反应器特点

7.7 连续式反应器—搅拌槽式和管式

7.8 活性污泥处理过程的前馈控制

8 生物反应器的流动模型生物反应器 4 学时

8.1 停留时间分布

8.2 生物反应器的理想流动模型

8.3 生物反应器的非理想流动模型

8.4 生物反应器的比拟放大

9 学生自主学习成果展示 3 学时

9.1 学生对现代生物反应工程综述及报告

9.2 针对热点问题的讨论 文化的统一性与多元性

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:考勤及课堂表现占 10%，学生自主学习成果展示占 30%，期末笔试成绩占 60%。

八、课程主要参考书及学生选读参考资料：

1. BIOREACTION ENGINEERING PRINCIPLES, second edition , Jens Nielsen , John Villadsen，Gunnar Liden，化学工业出版社，2004
2. 生物反应工程原理，曹竹安等编，清华大学出版社，2010
3. Elements of Chemical Reaction Engineering, fourth Edition, H.Scott Fogler，化学工业出版社，2006
4. 生物反应工程（第三版），山根恒夫著，邢新会译，化学工业出版社，2006
5. Biological Reaction Engineering ,second edition. I. J. Dunn. E. Heinzle, J. Ingham, J.E. Pfenosil, WILEY-VCH Verlag GmbH&Co.KGaA, Weinheim.2003
6. 生物反应工程，戚以政等编著，化学工业出版社，2004
7. 《生物反应工程》，岑沛林等编著，高等教育出版社，2005

九、大纲撰写人：孙立权，高海军

高等生物分离工程

一、课程编码：21-081700-B09-16

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：生物化工，生物化学与分子生物学，应用化学

三、先修课程：生物化学，微生物学，分析化学，化工原理。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解现代生物分离工程与技术在现代生物工程发展中的地位与作用、产生与发展沿革；
2. 系统掌握现代生物分离工程与技术的理论体系；
3. 了解生物分离工程与技术的典型的具体应用事例；
4. 以一种药物蛋白为例，掌握其分离流程。

五、教学方式：

课堂讲授，实践训练。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 4 学时

1.1 生物学/生物化学基础

1.2 基本概念

1.3 生物技术产品及下游加工过程的沿革

1.4 生物技术下游加工过程的重要性

1.5 生物技术下游加工工艺的设计原则

1.6 生物技术下游加工过程的一般步骤和单元操作

1.7 公用设施及设备

1.8 目标产品与原材料

1.9 分离纯化准备工作

1.10 分离纯化方法的综合运用与工艺优化

2 离心分离技术 2 学时

2.1 离心沉降及理论分析

2.2 离心过滤

2.3 超离心技术

3 膜分离技术 2 学时

3.1 概述

3.2 膜分离过程的类型及动力学分析

3.3 膜组件

3.4 操作过程及问题排除

4 沉淀技术 2 学时

4.1 沉淀的分子基础

4.2 沉淀过程及条件优化

4.3 沉淀的工业分离技术与设备

4.4 沉淀法分离实例

5 吸附技术 4 学时

5.1 吸附本质和类型

5.2 吸附的理论基础及动力学分析

5.3 生物分子的吸附分离类型

5.4 吸附分离工艺

6 层析技术 6 学时

6.1 层析技术概述

6.2 层析分离的单元操作及过程集成技术

6.3 新的层析技术—灌注色谱和整体柱色谱

6.4 制备型高效液相色谱

7 电泳分离 2 学时

7.1 电泳方法概述

7.2 制备电泳

8 典型生物大分子的分离工艺 2 学时

8.1 药用蛋白

8.2 药用多糖

9 实践训练 12 学时

天然水溶性蛋白的分离纯化

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占10%，实践训练占30%，期末笔试成绩占60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 曹学君主编.现代生物分离工程，上海：华东理工大学出版社，2007.

参考书：

2. Antonio A Garcia, Matthew R Bonen, Jaime Ramirez-Vick, Mariam Sadaka, and Anil Vuppu,Bioseparation process science, Malden Masschusetts：Blackwell Science Inc.1999.
3. Jan-Christer Janson and Lars Ryden, Protein Purification : Principles, High Resolution Methods and Applications, 2nd ed. Wiley-VCH：New York, 1998.
4. 严希康等.生化分离工程,北京：化学工业出版社，2001.
5. 李津主编.生物制药设备和分离纯化技术，北京：化学工业出版社，2003.

九、大纲撰写人：赵东旭，屈锋

有机功能材料学

一、课程编码：21-081700-B11-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：化学工程与技术

三、先修课程：有机化学, 物理化学，高分子化学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解有机及高分子功能材料的功能原理、特征值、结构与性能和应用；

2、了解有机及高分子功能材料的发展过程和研究状况；

3、了解特种功能材料的设计、合成及应用；

4、掌握有机及高分子功能材料的最新研究动态，初步掌握功能材料的研究方法。

五、教学方式：

课堂讲授，学生查文献与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 1 学时

1.1 功能材料内容概述

1.2 功能材料发展历史和研究现状

2 电功能材料 5 学时

2.1 高分子导电材料

2.2 结构型导电高分子

2.3 压电材料

2.4 光电材料

3 磁功能材料 3 学时

3.1 磁学的基本概念

3.2 有机高分子磁性材料

3.3 发展前景及应用

4 光功能材料 5 学时

4.1 透光材料

4.2 光纤材料

4.3 发光材料

4.4 非线性光学材料

4.5 其它光功能材料

5 变色材料 3 学时

5.1 光致变色

5.2 电致变色

5.3 热致变色

6 热功能材料 5 学时

6.1 相转变材料

6.2 显热存储材料

6.3 化学能储材料

6.4 热测定基础

7 智能材料 6 学时

7.1 形状记忆材料

7.2 电流变液智能材料

7.3 智能高分子液晶

7.4 高分子人工肌肉材料

7.5 智能材料和结构的研究及应用

8 高分子液晶材料 3 学时

8.1 高分子液晶的分子结构特征

8.2 高分子液晶的合成及相行为

9 特种功能材料 5 学时

9.1 纳米材料

9.2 凝胶材料

9.3 膜材料

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

周馨我，张公正，范广裕. 《功能材料学》. 北京：北京理工大学出版社，2002

必读参考资料：

1. 何天白，胡汉杰 主编，《功能高分子与新技术》, 化学工业出版社：2001

2. 王国建，刘琳. 《特种与功能高分子材料》, 中国石化出版社：2004
3. 朱道本.《功能材料化学进展》,化工出版社：2005

九、大纲撰写人：张公正　李欢军

催化作用原理

一、课程编码：21-081700-B05-10

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：工业催化，应用化学，生物化工，化学工程，化学工艺以及其他相关专业。

三、先修课程：物理化学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握各类催化剂的催化作用；

2、掌握工业催化剂的制备方法；

3、掌握各类催化剂结构表征与性能评价方法；

4、能够分析催化反应体系中催化剂各组分与催化性能关系；

5、能够利用催化知识，分析催化反应体系中催化剂影响目的产物的因素，深入了解催化反应过程；

6、能够利用催化知识，进行催化剂的设计。

五、教学方式：

课堂讲授，学生查阅相关文献，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　概论　6 学时

1.1　催化、工业与环境

1.2　催化剂和催化反应

1.3　催化的基本特征和本质

1.4　催化反应发生的条件和方式

1.5　催化相关概念与术语

2　催化作用的物理化学基础　6 学时

2.1　化学反应的电子概念(催化反应)

2.2　基元化学反应机理(催化反应)

2.3　晶体场和配位场理论(催化作用的基本理论)

2.4　均相、多相和酶催化反应机理的同一性

2.5　催化剂结构对其催化性能的影响

2.6　催化反应热力学和动力学

2.7　固体表面吸附与表面反应

3　催化剂制备、结构表征及其性能评价　10 学时

3.1　催化剂的制备原理

3.2 催化剂的结构和性能
3.3 催化剂的表征方法
3.4 热分析技术在催化研究中的应用
3.5 电子显微技术在催化研究中的应用
3.6 电子能谱技术在催化研究中的应用
3.7 其它分析技术在催化研究中的应用
3.8 催化剂性能评价及其动力学分析

4 酸碱催化剂及其催化作用机理 6 学时
4.1 酸碱催化剂及其性质
4.2 均相酸碱催化反应及其作用机理
4.3 多相酸碱催化反应及其作用机理
4.4 典型酸碱催化反应过程及其催化剂

5 金属配合物催化剂及其催化作用原理 6 学时
5.1 金属配合物理论
5.2 金属配合物的催化特性
5.3 配位催化过程反应物分子活化、反应以及配位催化反应循环
5.5 典型配位催化反应过程及其催化剂

6 金属催化剂及其催化作用原理 6 学时
6.1 金属的电子论
6.2 金属的几何论
6.3 金属催化的几何论和能量匹配论
6.4 金属催化反应机理
6.5 合金催化剂与负载型催化剂
6.6 重要的金属催化反应过程及其催化剂

7 金属氧化物催化剂及其催化作用原理 6 学时
7.1 半导体的形成与能带理论
7.2 金属氧化物催化剂的电子催化理论
7.3 金属氧化物催化剂表面与催化性能
7.4 烃类的催化氧化理论
7.5 典型金属氧化物催化反应过程及催化剂
7.6 光催化及其复合催化作用机理

8 生物催化剂及其催化作用原理 4 学时
8.1 酶的结构与性能
8.2 酶催化作用机理
8.3 典型生物催化反应过程及其催化剂

9 催化与催化材料新进展 4 学时
9.1 工业催化剂的开发

9.2　工业催化剂的制备设计

9.3　催化与生态工业

七、考核与成绩评定：

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

参考书：

1．韩维屏，等 著．催化化学导论，科学出版社，2003

必读参考资料：

1．吴越．催化化学(上下册)．北京：科学出版社，2000

2．甄开吉等编著．现代催化作用原理．北京:科学出版社，2005

3．许越．催化剂设计与制备工艺，北京：化学工业出版社，2003

4．何仁．配位催化与金属有机化学．北京:化学工业出版社，2002

5．梅乐和．现代酶工程．北京:化学工业出版社，2006

九、大纲撰写人：吴芹、黎汉生

金属有机化学

一、课程编码：21-081700-B12-10

课内学时：　36　　学分：　2

二、适用专业：应用化学，工业催化，化学工艺，材料化学，药学，制药工程等其他化学化工类专业

三、先修课程：有机化学，物理化学，无机化学，有机合成等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解金属有机化合物的定义、特性及研究方法；

2.熟悉主族金属有机化合物的制法、性质和应用；

3.理解金属有机化学理论基础，掌握过渡金属有机配合物的 18 电子规则，并能够用所学的知识解决一些有机化学问题，为后续课程学习及将来从事相应的专业研究工作奠定必要的基础；

4.掌握过渡金属羰基配合物、过渡金属卡宾和卡拜配合物、茂金属配合物的结构、制法与性质；

5.掌握过渡金属有机配合物在催化领域的应用，包括催化加氢、不对称催化、有机合成和烯烃聚合，及各类反应机理。

五、教学方式：

本课程的教学方式主要包括课堂讲授、学生课外自学与课堂讨论。其中，课堂讲授主要采用多媒体教学手段。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 1 学时

1.1 金属有机化合物的定义、分类、命名

1.2 金属有机化学的发展历史

2 金属有机化学的研究方法 2 学时

2.1 金属有机化合物的特性

2.2 处理空气中敏感物质的基本思想

2.3 高纯惰性气体系统

2.4 处理空气中敏感物质的玻璃仪器及操作技术

2.5 金属有机化合物的分析与鉴定

3 非过渡金属有机化合物的结构、制备方法、性质及用途 6 学时

3.1 第一主族金属有机化合物

3.2 第二主族金属有机化合物

3.3 第三主族金属有机化合物

3.4 第四主族金属有机化合物

4 过渡金属有机化学基础 2 学时

4.1 中心金属的轨道杂化及配合物的几何构型

4.2 有效原子序数规则(18 电子规则)

4.3 过渡金属有机配合物的合成

4.4 过渡金属有机配合物的化学性质

5 过渡金属σ-烷基络合物 2 学时

5.1 σ-烷基络合物的合成

5.2 σ-烷基络合物的化学性质

5.3 σ-烷基络合物的热不稳定性

6 过渡金属羰基配合物及原子簇合物 2 学时

6.1 过渡金属羰基配合物及羰基簇合物

6.2 过渡金属羰基配合物及羰基簇合物的反应

6.3 过渡金属羰基配合物及羰基簇合物的价键与构型

6.4 原子簇合物的结构理论与 Wade 规则

7 过渡金属卡宾和卡拜配合物 2 学时

7.1 过渡金属卡宾配合物的结构与类型

7.2 过渡金属卡宾配合物的制法

7.3 过渡金属卡宾配合物的化学性质

7.4 Schrock 卡宾配合物在有机合成中的应用

7.5 Fischer 卡宾配合物在有机合成中的应用

7.6 过渡金属卡拜配合物

8 茂金属配合物 2 学时

8.1 茂金属配合物的制法

8.2 茂金属配合物的结构
8.3 茂金属配合物的催化作用
8.4 茂金属配合物在有机合成中的应用
8.5 茂金属高分子
8.6 茂金属超分子化合物

9 过渡金属有机配合物对小分子的活化 8 学时
9.1 氢分子的活化及催化加氢
9.2 分子氧的催化活化及选择性氧化
9.3 一氧化碳的活化及羰基合成
9.4 烯烃的催化聚合

10 不对称催化概论 2 学时
10.1 不对称催化
10.2 手性配体
10.3 不对称加氢
10.4 不对称氧化

11 过渡金属有机配合物催化的交叉偶联反应 4 学时
11.1 Kumada 偶联反应
11.2 Suzuki 偶联反应
11.3 Stille 偶联反应
11.4 Negishi 偶联反应
11.5 Heck 反应

12 烯烃复分解反应 2 学时
12.1 烯烃复分解反应机理
12.2 烯烃复分解反应的催化剂
12.3 烯烃复分解反应的分类
12.4 烯烃复分解反应的应用

13 金属有机化学与配位催化的新发展 1 学时
13.1 两相体系中的配位催化
13.2 离子液体中的配位催化
13.3 超临界条件下的配位催化
13.4 酶催化概论

七、考核与成绩评定:成绩以百分制衡量。成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

何仁, 陶晓春, 张兆国编著，《金属有机化学》，华东理工大学出版社：2007

必读参考资料：

1. 何仁. 配位催化与金属有机化学. 北京：化学工业出版社，2002

2. [日]山本明夫著. 有机金属化学——基础与应用. 北京：科学出版社，1997
3. 钱延龙，陈新滋主编. 金属有机化学与催化. 北京：化学工业出版社，1997
4. 赵玉芬，赵国辉编著. 元素有机化学. 北京：清华大学出版社，1998

九、大纲撰写人：赵芸　杨智

高等分离分析化学

一、学科编码：31-081700-C01-10
课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：化学工程与技术

三、先修课程：分析化学

四、内容概要：手性分离，分子印迹，天然产物活性成分提取，化学及生物传感器，分子识别。

五、教材：

1. Ramaier Narayanaswamy 等，Optical Sensor,北京：科学出版社，2008 年第一版.

六、参考文献：

2. Satinde,HPLC method development for pharmaceuticals, 北京: 科学出版社,2008 年.
3. Fumio Toda 等，Enantiomer Separation,北京：科学出版社，2008 年第一版.
4. 汪尔康，生命分析化学，北京：科学出版社，2006 年第一版.

药物化学总论

一、学科编码：31-081700-C02-10
课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：化学工程与技术

三、先修课程：药物化学

四、内容概要：药物的化学结构与药代动力学的关系；药物的化学结构与生物活性的关系；药物分子设计；手性药物；作用于酶、受体、离子通道的药物

五、教材与参考文献：

1. 郭宗儒编著. 药物化学总论. 北京：中国医药科技出版社，2003.

生物催化与转化

一、学科编码：31-081700-C03-10
课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：化学工程与技术，生物学

三、先修课程：生物化学，酶工程，微生物工程

四、内容概要：生物催化与转化的基本原理；生物催化与转化过程的生物学、酶学与立体化学基础；生物催化与转化工艺与工程的研究方法；生物催化剂的理性设计和非理性设计；生物催化剂的筛选和制备技术；生物催化与转化反应的介质体系和反应类型；掌握生物催化与转化反应的调控机制。生物催化与转化的主要应用领域与应

用实例；运用生物催化与转化的基本原理进行相关目标产品的设计开发。

五、教材：

1．许建和. 生物催化工程. 上海：华东理工大学出版社，2008

2．龚大春. 生物催化反应与转化原理. 北京：中国水利水电出版社：2006

六、参考资料：

3．孙志浩.生物催化工艺学. 北京：化学工业出版社，2004.

4．[德] 博马留斯，里贝尔著，孙志浩，许建和译. 生物催化-基础与应用. 北京:化学工业出版社，2006.

5．Faber, K. Biotransformations in organic chemistry 3rd ed 有机化学中的生物转换第 3 版. 北京：世界图书出版公司, 2004.

6．张玉彬，生物催化的手性合成. 北京：化学工业出版社：2002.

7. 徐静安, 立体选择性生物催化. 北京：化学工业出版社：2004.

8. [美] R.N.帕特尔，张珮瑛，著，方唯硕译. 立体选择性生物催化. 北京：化学工业出版社：2004.

应用计算化学

一、学科编码：31-081700-C04-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：化学工程与技术，药学，生物学，化学

三、先修课程：大学数学，大学物理，大学化学

四、内容概要：课程介绍化学问题中模型与模拟方法的基础内容：力场、原子分子模拟以及量子力学。通过对分子力学、Hartree-Fock 理论、DFT 理论的学习以及动手操作的训练，了解这些方法的基本内容，了解计算在科学问题上的应用。具体内容包括对化学系统的反应性、光谱性能、热力学性能和动力学性能的计算，分析化学力以及结构因素对分子和聚合物系统的性能的影响等。

五、参考文献：

1．Essentials of Computational Chemistry: Theories and Models, Christopher J. Cramer, Wiley; 2 edition (November 8, 2004).

2．Electronic Structure: Basic Theory and Practical Methods, Richard M. Martin, Cambridge University Press; 1 edition (October 27, 2008).

3．Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Daan Frenkel and Berend Smit, Academic Press; 2 edition (November 7, 2001)

4. Exploring Chemistry With Electronic Structure Methods: A Guide to Using Gaussian, James B. Foresman and AEleen Frisch, Gaussian; 2 edition (August 1996).

5．Atomic and Electronic Structure of Solids, Efthimios Kaxiras, Cambridge University Press (January 20, 2003).

波谱分析

一、学科编码：21-081700-C01-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：应用化学、化学工艺、化学工程、工业催化、生物化工

三、先修课程：有机化学、分析化学等

四、内容概要：质谱、核磁共振波谱、红外光谱和紫外光谱等有机波谱分析技术具有快速、灵敏、准确、重复性好等优点，是有机化学领域中生产、科研、检测等方面的重要分析工具，为有机化合物结构鉴定提供了可靠的证据。有关波谱学知识、解谱技巧已经成为有机化学工作者的必备技能之一。本课程着重介绍波谱方法在结构分析中的应用，各种波谱信息（图谱）与分子结构的关系，以及结构解析的原理、规律和过程。同时还将介绍一些必要的背景知识，如波谱仪器的原理及构造，样品的制备及处理，实验技术等内容。目的是提高研究生应用波谱方法解决结构鉴定中的实际问题。

五、教材：

王鹏,冯金生,金韶华,徐志斌.有机波谱，北京：国防工业出版社：2012.

六、参考书：

1. 苏克曼,潘铁英,张玉兰.波谱解析法（第二版），上海：华东理工大学出版社：2002.
2. 孟令芝，龚淑玲，何永炳.有机波谱分析（第二版），武汉：武汉大学出版社：2003.
3. 邓芹英，刘岚，邓慧敏.波谱分析分析教程，北京：科学出版社，2003.
4. 宁永成.有机化合物结构鉴定与有机波谱学，北京：科学出版社，2000.

电源工程与工艺

一、学科编码：21-081700-C02-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：化学工程与技术，环境科学与工程，材料科学与工程，能源化学工程，化学

三、先修课程：物理化学，电化学原理

四、内容概要：绍化学电源概论；一次电池；二次电池；燃料电池；储备电池；光伏电池；新型现代化学电源等。通过本门课的学习是学生掌握化学电源的一般知识，对化学电源的工程与工艺有一定的理解。

五、教材：

1. Handbook of Batteries (3rd Edition); Edited by Linden, D.; Reddy, T.B. © 2002 McGraw-Hill
2. 郭炳焜，李新海，杨青松 等编著. 化学电源-电池原理及制造技术, 中南工业大学 2000

杂环化学及其应用

一、学科编码：21-081700-C03-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：应用化学,精细化工,制药工程,化学,材料学等

三、先修课程：有机化学

四、内容概要：杂环化学概述；杂环化合物的命名；杂环化合物的结构；杂环化合物的性能；杂环化合物的构建；杂环化合物在生命、天然产物、药物、新能源材料、香料、光材料、含能材料等方面的应用；重要的杂环化合物介绍等。

五、教材：

1. 花文廷，杂环化学.北京：北京大学出版社，2007.

六、参考文献：

2. (德)T.艾歇尔，(德)S.豪普特曼. 李润涛，葛泽梅，王欣译. 杂环化学-结构、反应、合成与应用,北京：化工出版社，2007.
3. 李加荣，李建军.芳香 C-H 键的反应。北京：科学出版社，2008.

化工分离工程

一、学科编码：21-081700-C04-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：化学工程与技术，环境科学与工程

三、先修课程：物理化学,化工原理,化工热力学等

四、内容概要：化工分离过程的发展与应用，分离过程的分类与特征，化工分离过程的绿色化，精馏过程模型，多组分吸收过程，膜分离过程原理，膜组件及膜分离工艺，新型分离膜和膜过程，分子蒸馏，超临界流体萃取，吸附分离，分离过程的节能优化与集成

五、教材：

1. 刘家祺. 传质分离过程. 北京：高等教育出版社，2005.

六、参考文献：

1. 冯 骉. 分离膜的工程与应用. 北京：中国轻工业出版社，2005.
2. J. D. Seader, Ernest J. Henley. 分离过程原理. 中译本, 上海: 华东理工大学出版社,2007.
3. 靳海波, 徐新等, 化工分离过程，北京：中国石化出版社, 2008.
4. 安树林，膜科学技术实用教程，北京：化学工业出版社， 2005.
5. 邓修，吴俊生，化工分离工程，北京：科学出版社，2000.

化工流程模拟与计算

一、学科编码：21-081700-C05-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：化学工程与技术，环境科学与工程，材料科学与工程，生命科学与工程，化学，其他化学化工类专业

三、先修课程：化工原理，编程语言

四、内容概要：化工流程模拟与计算的研究对象和发展前景；流程模拟、仿真的基本方法和原理；建立化工单元操作和系统模型的方法、步骤和实践；用数值计算方法求解化工过程模型的方法、步骤和实践；培养学生具备开发简单化工模拟软件或解决相关问题的能力。

五、教材：

1. 胡上序.化工过程的建模、仿真、优化. 杭州：浙江大学出版社，1997

六、参考文献：

1. 陆恩赐,张慧娟.化工过程模拟——原理与应用.北京：化学工业出版社，2011
2. 谭天恩，窦梅，周明华.化工原理.北京：化学工业出版社，2006
3. 时钧，汪家鼎等，余国琮.化学工程手册.北京：化学工业出版社，2002
4. 徐士良.C 语言常用算法程序集.北京：清华大学出版社，2004
5. 谭浩强 童勇木.Java 语言程序设计.北京：清华大学出版社，2008

化学反应工程分析

一、学科编码：21-081700-C06-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：化学工程与技术，环境科学与工程，材料科学与工程，兵器科学与技术，化学，安全科学与工程，生物医学工程.

三、先修课程：化工原理，物理化学（或无机化学）

四、内容概要：介绍化学反应工程的研究对象、方法和发展前景。课程从化学反应的动力学与热力学等特性入手研究反应过程的各种影响因素以及放大和控制技术。结合学员的研究方向选择课程设计的内容，从而使学员在学习各种类型的反应过程与反应器分析原理的基础上更加深入地认识化学反应混合现象；均相、气固相以及气液相等化学反应过程的工程分析方法和模型设计方法；反应器的选型、设计原则等专业知识。

五、教材：

1. 朱开宏，袁渭康.化学反应工程分析. 北京：高等教育出版社，2002.

六、参考文献：

2. 张濂.反应工程(第二版). 上海：华东理工大学出版社，2007.
3. 张濂，许志美.化学反应器分析. 上海：华东理工大学出版社，2005.

4. 朱炳辰.化学反应过程（第三版）. 北京：化学工业出版社，2001.
5. 郭锴等.化学反应工程. 北京：化学工业出版社，2008.
6. 朱开宏.化学反应工程分析习题集(MATLAB 版). 上海：华东理工大学出版社，2005.
7.（美）福格勒.化学反应工程原理. 北京：化学工业出版社，2006.

药物制剂与工艺

一、学科编码：21-081700-C07-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：药学，生命科学，应用化学，理学，其他相关专业

三、先修课程：合成化学、分析化学、物理化学等

四、内容概要：化合物结构不同，性质不同，作为药物应用于人体，必须设计合适的给药途径，才能最大限度的发挥药效，降低毒副作用，药物制剂中的新型给药途径与应用显得尤其重要。药物制剂包括化合物通过衍生化等手段改变生物体内分布性质，通过脂质体、纳米化、缓控释、靶向等新技术和手段，设计新型给药途径，并对其进行生物体内外活性考察，为合成的不同新化合物应用于临床提供基础和临床应用的可能。本课程还将介绍不同民族的民族疗法，如藏医药、傣医药、苗医药等的制剂特点。介绍新药研究与开发过程，国内、外药品注册程序。介绍肽类合成新工艺及其在生物医药领域的应用等内容。

五、教材：

张奇，《军用药物制剂工程学》，北京理工大学出版社，2012

六、参考文献：

1. 姚新生，《天然药物化学》，人民卫生出版社，1995
2. 新药申报与技术评审高级培训班讲义，中国药学会，2000，北京
3. 陆彬，《药物新剂型与新技术》，人民卫生出版社，1998
4. 崔福德，《药剂学》，人民卫生出版社，2003

生物制药工程

一、学科编码：21-100700-C04-16

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：药学，生物，生物化工，化工

三、先修课程：化工原理，物理化学

四、内容概要：讲述《生物制药工程》的研究对象、方法和发展前景；生物制药基本技术及其进展，生物制药工程设施，原理，现代生物药物剂型及技术，生物药物质量控制和质量保证的基本要求及其进展。

五、教材：

1. 夏焕章、熊宗贵 生物技术制药 北京：高等教育出版社， 2006

六、参考文献：

1. 李津 俞泳霆 董德祥 生物制药设备和分离纯化技术. 北京：化工出版社，2003.
2. 胡文逵 制药化工过程及设备. 上海：上海科学普及出版社，1994.
3. [美]卡利登 艾盖洛柯编 上海医药行业协会译 无菌制药工艺的验证. 上海：上海科学普及出版社 2001.
4. 王韵珊 中药制药工程原理与设备. 上海：上海科学技术出版社，2005..

现代生物技术

一、学科编码：21-081700-C09-10

课内学时：36 学分：2

二、适用专业：化学工程与技术，生物学，生物工程，环境科学与工程,化学

三、先修课程：生物化学，生物反应工程,微生物学

四、内容概要：现代生物技术在科学技术与社会发展中的地位与作用；微生物工程、基因工程、生物催化与酶工程、合成生物学技术、生物传感技术、生物炼制技术的基本原理；各种现代生物技术在化工、生物、医药、食品和环境等领域的应用；掌握现代生物技术在过程设计中的应用原理。

五、教材：

1. 宋思扬 楼士林，《生物技术概论》(第三版），科学出版社，2007
2. 俞俊唐等，《新编生物工艺学》，化学工业出版社，2003
3. 叶勤 等《现代生物技术原理与应用》，化学工业出版社，2006
4. 贺小贤《现代生物工程技术导论》科学出版社：2005
5. 岑沛霖《生物工程导论》化工出版社，
6. 李春 改编，D.G.Rao 主编《Introduction to BiochemicalEngineering》（生物工程导论），化工出版社：2011
7. James. E. Bailey，《Biochemical Engineering Foudamental》2nd
8. 工业生物技术网站 http://www.bioindustry.cn

炸药技术概论

一、学科编码：21-081700-C10-10

课内学时：36 学分：2

二、适用专业：应用化学

三、先修课程：有机化学，物理化学，化工原理

四、内容概要：常用单质炸药的合成化学反应；炸药的单元反应与工艺，单质炸药发展的理论与新技术，以及军用混合炸药的基本概念、基本组分、配方设计、工艺设计、性能分析等。

五、教材:

1. 黄文尧，颜事龙. 炸药化学与制造,北京：冶金工业出版社，2009.

六、参考文献：

2. 王泽山.含能材料概论,哈尔滨：黑龙江哈尔滨工业大学，2006.

3. 欧育湘，周智民，炸药合成化学，北京：兵器工业出版社，1998.

4. 松全才. 炸药理论,北京：兵器工业出版社，1997.

16. 航空宇航科学与技术（0825）

飞行器系统设计

一、课程编码：31-082500-B01-01

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：飞行器总体设计

三、先修课程：飞行力学；空气动力学；自动控制理论；导弹概论。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握战术导弹概念设计方法；

2、掌握战术导弹气动参数设计；

3、掌握战术导弹推进系统设计；

4、掌握战术导弹重量设计；

5、掌握战术导弹飞行性能设计；

6、通过典型战术导弹设计实例，加深对战术导弹设计流程的认识和理解。

五、教学方式：

课堂讲授与专题讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　导弹设计流程中的关键因素　2 学时

1.1　战术导弹的特点

1.2　概念设计流程

1.3　典型导弹实例

1.4　小结

2　战术导弹空动设计　6 学时

2.1　弹径与头部长细比选择

2.2　升力弹体与轴对称弹体

2.3　有翼与无翼

2.4　升力面的法向力估算

2.5　翼面气动压心与阻力估算

2.6　升力面平面形状选择

2.7　有翼与无翼

2.8　飞行控制方式选择

2.9　稳定性和操纵性方案设计准则

2.10 小结

3　战术导弹推进系统设计　4 学时

3.1　各种推进装置的对比

3.2 冲压发动机设计
3.3 燃料选择
3.4 固体火箭发动机设计
3.5 小结

4 战术导弹重量设计 4 学时
4.1 轻型导弹的优势
4.2 导弹分系统受飞行性能的影响程度
4.3 导弹重量估算
4.4 导弹重心及转动惯量估算
4.5 安全系数
4.6 工艺流程
4.7 弹体材料选择
4.8 气动热设计
4.9 导弹结构设计
4.10 小结

5 战术导弹飞行性能设计 4 学时
5.1 飞行性能包线
5.2 运动方程模型的建立
5.3 飞行性能关键参数
5.4 巡航与稳态飞行性能
5.5 飞行弹道规划
5.6 转弯半径与速率
5.7 惯性与助推飞行性能
5.8 拦截前置角与速度
5.9 小结

6 典型战术导弹设计实例 6 学时
6.1 导弹射程要求
6.2 按机动性能要求确定弹翼尺寸
6.3 重量与脱靶距离的协调
6.4 冲压发动机导弹射程鲁棒性
6.5 冲压发动机推进系统/燃料选择
6.6 速度控制
6.7 计算机辅助概念设计
6.8 验证过程
6.9 小结

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，专题讨论占 30%，期末报告成绩占 40%。

研究报告的要求：国内外参考文献不少于 10 篇，字数不少于 2000 字。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. Eugene L. Fleeman. Tactical Missile Design. AIAA, 2000

2. 文仲辉. 导弹系统分析与设计. 北京：北京理工大学出版社，2000

九、大纲撰写人：刘莉

飞行器多学科设计优化

一、课程编码：31-082500-B02-01

课内学时：36 学分：2

二、适用专业：航空宇航科学与技术一级学科各专业

三、先修课程：高等数学；最优化理论；数值分析；概率与数理统计；航空宇航工程。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解多学科设计优化的发展现状与基本内容；

2、掌握多学科灵敏度分析方法，包括全局灵敏度方程方法，最优灵敏度分析方法等；

3、掌握多学科设计优化中常用的优化算法，包括经典的梯度优化算法和现代优化算法；

4、掌握多学科设计优化中的代理模型技术，包括实验设计方法和代理模型方法；

5、掌握典型的多学科设计优化策略，包括并行子空间（CSSO）、协同优化（CO）以及二级集成系统综合（BLISS）等；

6、学习多学科设计优化框架的使用,包括 ModelCenter 与 iSight；

7、了解多学科设计优化的发展方向。

五、教学方式：

课堂讲授、课后作业与专题讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 4 学时

1.1 多学科设计优化的定义和主要研究内容

1.2 多学科设计优化对飞行器设计的意义

1.3 多学科设计优化的发展综述

2 多学科灵敏度分析方法 6 学时

2.1 引言

2.2 全局灵敏度方程方法

2.3 最优灵敏度分析方法

2.4 滞后伴随灵敏度分析方法

2.5 小结

3 多学科设计优化中常用的优化算法 6 学时

3.1 引言
3.2 经典优化算法
3.3 现代优化算法
3.4 优化算法性能对比实验与分析
3.5 小结

4 代理模型技术 6 学时
4.1 引言
4.2 计算试验设计方法
4.3 代理模型方法
4.4 代理模型技术的选择
4.4 小结

5 多学科设计优化策略 6 学时
5.1 引言
5.2 单级 MDO 策略
5.3 并行子空间（CSSO）
5.4 协同优化（CO）
5.5 二级集成系统综合（BLISS）
5.6 小结

6 多学科设计优化框架 6 学时
6.1 引言
6.2 ModelCenter 简介与应用
6.3 iSight 简介与应用
6.4 小结

7 多学科设计优化的发展方向 2 学时
7.1 多学科设计优化理论研究的发展方向
7.2 多学科设计优化应用研究的发展方向

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，专题讨论占 30%，期末报告成绩占 40%。

研究报告的要求：国内外参考文献不少于 10 篇，字数不少于 3000 字。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 于剑桥，文仲辉，梅跃松，龙腾. 战术导弹总体设计. 北京：北京航空航天大学出版社，2010

2. 王振国，陈小前，罗文彩等. 飞行器多学科设计优化理论与应用研究. 北京：国防工业出版社，2006

3. 龙腾. 飞行器多学科设计优化方法与集成设计平台研究. 北京:北京理工大学，2009.

4. AIAA Multidisciplinary Design Optimization Technical Committee. Current State

of the Art on Multidisciplinary Design Optimization (MDO). An AIAA White Paper[EB/OL]. 1991.http://endo.sandia.gov/AIAA_MDOTC/sponsored/aiaa_paper.html.

5. Giesing J. P.，Bathelemy J. M. A Summary of Industry Mdo Applications and Needs. 7th AIAA/USAF/NASA/ISSMO Symposium on Multidisciplinary Analysis and Optimization[C]. St. Louis,1998. AIAA-98-4737-CP.

6. Sobieszczanski-Sobieski J. Sensitivity of Complex, Internally Coupled Systems[J]. AIAA Journal, 1990, 28(1): 153-160.

7. Braun R. D. Colloborative Optimization: An Architecture for Large Scale Distributed Design[D]. CA: Stanford University, 1996.

8. Simpson T. W.，Booker A. J.，Ghosh D., et al. Approximation Methods in Multidisciplinary Analysis and Optimization: A Panel Discussion[J]. Struct Multidisc Optim, 2004, 2004(27): 302-313.

9. Simpson T. W.，Toropov V.，Balabanov V., et al. Design and Analysis of Computer Experiments in Multidisciplinary Design Optimization: A Review of How Far We Have Come－or Not. 12th AIAA/ISSMO Multidisciplinary Analysis and Optimization Conference[C]. Victoria, British Columbia Canada,2008. AIAA-2008-5802.

10.Padula S. L.，Gillian R. E. Multidisciplinary Environments: A History of Engineering Framework Development. 11th AIAA/ISSMO Multidisciplinary Analysis and Optimization Conference[C]. Portsmouth, Virginia,2006. AIAA-2006-7083.

九、大纲撰写人：龙腾

飞行器导引控制综合设计

一、课程编码：31-082500-B03-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：飞行器总体设计，飞行动力学与控制

三、先修课程：飞行力学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解导弹等飞行器制导控制系统的作用，掌握导弹制导控制的基本理论及核心理论；

2、基本掌握飞行控制系统（自动驾驶仪）的一般分类及设计方法；

3、掌握导弹制导回路的设计方法。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插典型案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1、目标跟踪装置的精度 5 学时

1.1 采用反馈的目的

1.2 精度方面的某些一般性概念

1.3 跟踪装置的伺服系统

1.4 无噪声时系统跟踪精度分析

1.5 热噪声的影响分析

1.5 其他输入与干扰的影响

1.6 自寻最佳伺服系统

2、导弹的控制方法 6 学时

2.1 滚动控制

2.2 气动力侧向控制

2.3 气动力极坐标控制与直角坐标控制的比较

2.4 推力矢量控制

2.5 实现推力矢量控制的方法

3、气动力导数和气动力传递函数 5 学时

3.1 弹体作为刚体运动的欧拉方程

3.2 弹道研究

3.3 控制面的规定

3.4 气动力导数

3.5 气动力传递函数

3.6 推力矢量控制的气动力导数

4、飞行器自动驾驶仪设计 12 学时

4.1 侧向自动驾驶仪的设计任务

4.2 使用一个加速度计和一个速度陀螺的侧向自动驾驶仪

4.3 鸭式控制对侧向自动驾驶仪设计的影响

4.4 铰链力矩自动驾驶仪

4.5 采用两个加速度计的侧向自动驾驶仪

4.6 侧向速度控制自动驾驶仪

4.7 侧向自动驾驶仪和发射时的散布

4.8 滚动角速度对侧相自动驾驶仪性能的影响

4.9 高度控制和贴海面飞行控制系统

4.10 垂直发射自动驾驶仪

5、视线制导回路、比例导引和自动导引制导回路 8 学时

5.1 视线系统的类型

5.2 运动学环节和制导回路的稳定性

5.3 前馈项的概念

5.4 估计制导精度的一些数字例子

5.5 导弹航向误差的影响

5.6 脱靶量分析

5.7 三维自动导引

5.8 其它自动导引制导规律

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占 20%，专题讨论占 10%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

P.Garnell, Guided Weapon Control Systems [M].second revision by Qi zai-kang, Xia qun-li. Beijing: Beijing Institute of Technology, 2004.

参考资料：

1. Zarchan P. Tactical and strategic missile guidance [M]. Washington D C: American institute of Aeronautics and Astronautics, 1994

2. 蔡林留. 飞弹导引控制系统[M]. 台北：天公书局印行，1989.

3. 刘兴堂. 导弹制导控制系统分析、设计与仿真[M]，西北工业大学出版社，2006.

4. 孟秀云. 导弹制导与控制系统原理[M]. 北京理工大学出版社，2003.

九、大纲撰写人：夏群力

高等飞行动力学

一、课程编码：31-082500-B04-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：飞行器总体设计

三、先修课程：工程力学、飞行力学、空气动力学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、在导弹飞行力学基础上学习飞机飞行动力学；

2、在刚体飞行器飞行动力学基础上学习弹性体飞行器飞行动力学；

3、学习掌握子母弹飞行动力学基本理论；

4、学习掌握航天器飞行动力学与控制基本理论。

五、教学方式：

课堂讲授与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 飞机飞行动力学 10 学时

1.1 概述

1.2 数学模型

1.2.1 动力学模型

1.2.2 运动学模型

1.2.3 力和力矩数学模型

1.2.4 控制规律描述

1.3 稳定性和操纵性

1.3.1 分析方法

1.3.2 评价方法

1.3.3 超音速飞行特点

1.3.4 改善纵向稳定性的增稳系统

1.3.5 放宽静稳定性飞机的增稳器

1.3.6 控制元件特性对飞机纵向稳定性和操纵性的影响

1.4 机动飞行性能

1.4.1 定义

1.4.2 机动飞行性能指标

1.5 人机系统动力学

1.5.1 驾驶员行为模型

1.5.2 驾驶员控制示例

1.5.3 驾驶员的作用

1.6 空间运动动力学

1.6.1 概述

1.6.2 非线性动力学研究的定性方法

1.6.3 急滚飞行动力学

1.6.4 偏离飞行动力学

2 弹性飞行器飞行动力学 8 学时

2.1 概述

2.2 弹性飞行器数学模型

2.2.1 作用在弹性飞行器上的气动力

2.2.2 弹性飞行器的扰动运动方程

2.3 弹性动态特性分析方法

2.3.1 固有振动的振型和频率的确定方法

2.3.2 逐次近似法

2.3.3 强迫振动法

2.3.4 分析实例

2.4 弹性特性对飞行器运动稳定性的影响

2.4.1 传递函数及其特性

2.4.2 运动稳定性条件

2.4.3 抑制弹性振动的方法

3 子母弹飞行动力学基础 8 学时

3.1 概述

3.2 母弹特性

3.3 抛射动力学特性

3.3.1 开舱

3.3.2 抛撒

3.3.3 简化分析

3.4 子弹特性

3.5 全弹道仿真

4 航天器飞行动力学基础 10 学时

3.6 轨道动力学

3.6.1 Kepler 轨道运动

3.6.2 轨道摄动

3.6.3 轨道机动

3.6.4 行星际间的航行

3.6.5 返回

3.7 姿态动力学

3.7.1 姿态运动方程

3.7.2 姿态运动的动力学特性

3.7.3 姿态稳定与控制

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩 20%，平时讨论成绩 20%，研究报告成绩 60%。

研究报告的要求：国内外参考文献不少于 10 篇，字数不少于 2000 字。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 方振平.飞机飞行动力学[M]，北京：航空工业出版社. 2005

2. 高浩，朱培沈，高正红编著 高等飞行动力学[M]，北京：国防工业出版社. 2004

3. 徐明友, 丁松滨. 飞行动力学[M]，北京：科学出版社. 2003

4. 陈士橹等. 近代飞行器飞行力学[M]，西安：西北工业大学出版社. 1986

5. 张有济主编. 战术导弹飞行力学设计[M],北京：宇航出版社. 1996

6. 杨启仁编著. 子母弹飞行动力学[M]，北京：国防工业出版社. 1999

7. 肖业伦著. 航空航天器运动的建模--飞行动力学的理论基础[M]，北京：北京航空航天大学出版社. 2003

8. 刘 敦，赵钧编著. 空间飞行器动力学[M]，哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社. 2003

9. 周军编. 航天器控制原理[M]，西安：西北工业大学出版社. 2003

九、大纲撰写人：唐胜景、李响

飞行器制导控制理论与方法

一、课程编码：31-082500-B05-01

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：航空宇航科学与技术

三、先修课程：自动控制原理，飞行力学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解导弹等飞行器制导控制系统的作用，掌握导弹制导控制的基本原理；

2、掌握典型导弹飞行控制系统（自动驾驶仪）的常用设计方法；

3、灵活运用所学知识进行典型导弹的制导控制系统设计。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插典型案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　导弹运动方程　4 学时

1.1 坐标系及其转换关系

1.2 导弹运动方程

1.3 导弹扰动运动方程

1.4 导弹运动方程的简化

2　气动力及相关系数　6 学时

2.1 气动力、气动力矩的表示法

2.2 系统设计和导弹数学模型

2.3 导弹的制导系统模型

2.4 自动驾驶仪

3　飞行器常用制导律　7 学时

3.1 战术制导拦截技术

3.2 基本制导方程的推导

3.3 比例导引

3.4 最优控制在导弹制导中的应用

3.5 弹道末段策略

4　典型自动驾驶仪设计方法　6 学时

4.1 自动驾驶仪的设计要求

4.2 非旋转弹姿态驾驶仪设计方法

4.3 非旋转弹过载驾驶仪设计方法

4.4 非旋转弹三回路驾驶仪设计方法

5　旋转弹自动驾驶仪设计方法　8 学时

5.1 旋转弹特性介绍

5.2 旋转弹动态稳定性

5.3 旋转弹姿态驾驶仪设计方法

5.4 旋转弹过载驾驶仪设计方法

5.5 旋转弹三回路驾驶仪设计方法

6 制导回路设计 5 学时

6.1 脱靶量分析

6.2 运动学环节和制导回路的稳定性

6.3 制导回路设计方法

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占 40% ，期末大论文成绩占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

George M. Siouris, 张天光等译. 导弹制导与控制系统 [M]. 国防工业出版社, 2010.

参考资料：

1. P.Garnell, Guided Weapon Control Systems [M].second revision by Qi zai-kang, Xia qun-li. Beijing: Beijing Institute of Technology, 2004

2. Zarchan P. Tactical and strategic missile guidance [M]. Washington D C: American institute of Aeronautics and Astronautics, 1994.

3. 刘兴堂. 导弹制导控制系统分析、设计与仿真[M]. 西北工业大学出版社，2006

4. 孟秀云. 导弹制导与控制系统原理[M] . 北京理工大学出版社，2003

九、大纲撰写人：赵良玉

自适应与鲁棒控制

一、课程编码：31-082500-B06-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：航空宇航科学与技术，导航、制导与控制，控制理论与控制工程

三、先修课程：自动控制原理、现代控制理论、矩阵理论等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1) 了解自适应控制与鲁棒控制的概念及相关理论；

2) 掌握模型参考自适应、自校正控制、极点配置自适应控制器设计方法；

3) 掌握自适应控制器设计方法、鲁棒稳定性与鲁棒性能分析方法、鲁棒控制器设计方法。

五、教学方式：

课堂讲授 32 学时

上机实验 4 学时

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一章　绪论　4 学时

1.1 自适应控制及其系统的一般概念

1) 自适应控制的基本概念、

2) 自适应控制系统的构成原理

3) 自适应控制理论的应用及发展情况

1.2 自适应控制系统的基本结构与分类

1) 并联模型参考自适应系统

2) 串并联模型参考自适应系统

3) 串联模型参考自适应系统

1.3 两类重要的自适应控制及其新进展

1.4 “应用自适应控制”的提出及其内涵

第二章　自适应控制的理论基础　6 学时

2.1 从经典反馈控制系统到自适应控制系统

1）反馈控制系统设计的基本方法

2) 反馈控制系统的稳定特性

3）系统不确定性和自适应控制系统

2.2 稳定性与李雅普诺夫方法

1）线性定常连续系统渐近稳定的判别

2）线性时变连续系统渐近稳定的判别

3）线性定常离散系统渐近稳定的判别

4）线性时变离散系统渐近稳定的判别

5）李雅普诺夫关于稳定性的定义

6）李雅普诺夫第一法

7）李雅普诺夫第二法

8）李雅普诺夫方法在线性系统中的应用

9）李雅普诺夫方法在非线性系统中的应用

10）非线性系统的稳定性分析

11）波波夫超稳定性方法简介

2.3 系统辨识

1）系统辨识的基本概念

2）动态系统的数学模型(准备知识)

3）动态过程数学模型的相关辨识方法

4）最小二乘法的一般原理

5）最小二乘估计的统计特性

2.4 正实函数与正实函数矩阵

2.5 波波夫超稳定性理论

2.6 鲁棒控制的基本概念

1) 系统不确定性和鲁棒性
2) 非结构不确定性和结构不确定性
3) 不确定性系统的鲁棒
4) 标准 H∞控制理论
5) H∞范数与 Riccati 方程
6) 李亚普诺夫方程
7) 线性分式变换
8) 鲁棒性能准则及其充分条件

第三章 模型参考自适应控制 8 学时

3.1 模型参考自适应控制系统结构
3.2 模型参考自适应系统的分类
1) 直接自适应控制
2) 间接自适应控制
3.3 模型参考自适应控制系统的数学描述
3.4 模型参考自适应控制系统
1) 梯度法设计自适应控制系统
2) 稳定性方法设计自适应控制系统
3) 利用输入-输出的模型参考自适应控制系统
3.5 模型参考自适应控制与自校正控制的关系
3.6 不同模型参考自适应系统设计方法的比较
3.7 模型参考自适应控制系统应用设计

第四章 自校正控制 8 学时

4.1 最小方差自校正控制
1) 预测模型输出与最优输出预测估计
2) 最小方差控制
3) 最小方差自校正控制算法
4.2 极点配置自校正控制
1) 极点配置设计
2) 间接自校正控制方法
4.3 自校正 PID 控制
1) PID 控制器的表达形式
2) 基于 PID 结构的间接自校正控制
4.4 PID 调节器的自动整定
1) 控制器参数整定
2) PID 参数自整定
3）PID 控制器的表达形式
4）基于 PID 结构的间接自校正控制

4.5 参数自校正控制

1）参数自校正控制的基本方法

2）参数估计与控制器的合理组合

3）随机性参数自校正控制

4）确定性参数自校正控制

5）参数自校正控制仿真研究

6）参数自校正前馈控制技术

7）参数自校正控制的稳定性、收敛性及鲁棒性

4.6 自校正控制系统的收敛性分析

1）参数估计的投影算法及其收敛性分析

2）确定性系统投影自校正控制的收敛性分析

3）递推最小二乘法的收敛性分析

4）随机系统最小二乘自校正控制的收敛性分析

5）随机梯度算法的收敛性分析

6）随机梯度自校正控制的收敛性分析

7）超收敛定理与时变参数估计的有界收敛性

4.7 自校正控制系统应用设计

第五章　鲁棒性与鲁棒控制器设计　　4 学时

5.1 系统的不确定性及其结构形式

1) 不确定性系统的鲁棒

2) 非结构不确定性

3) 结构不确定性

5.2 鲁棒控制基础

1) 鲁棒控制基本思想

2) 不确定性的描述

3) 线性不确定系统频域判据

4) 鲁棒稳定性的频域判据

5) 鲁棒稳定性的时域判定条件

6) 绝对稳定性

7) 鲁棒性能准则及其充分条件

5.3 鲁棒稳定性与鲁棒性能

1) 插值问题与鲁棒稳定化

2) 二次稳定化控制

3) 参数空间稳定性分析

4) 鲁棒稳定性分析的 LML 方法

5.4 鲁棒控制器设计

1) 线性鲁棒控制系统设计

2) 鲁棒控制系统的 μ 分析和综合

3) 时滞系统的鲁棒控制

4）分散鲁棒控制

5）非线性系统鲁棒控制

6）具有自适应功能的鲁棒控制器设计

5.5 鲁棒控制理论的应用

1）线性二次型方法

2）鲁棒控制理论的应用——H∞和 μ 方法

3）优化设计法在鲁棒控制器设计中的应用

5.6 线性鲁棒控制设计实例

5.7 非线性鲁棒控制设计实例

第 6 章　用于自适应控制的新理论与新技术　　2 学时

6.1 概述

6.2 智能控制理论与技术

6.3 神经网络控制理论与技术

6.4 模糊控制理论与技术

6.5 变结构控制理论与技术

6.6 鲁棒控制与 H 控制理论

6.7 自适应逆控制理论

6.8 工业自适应控制器及其应用工程案例

6.9 温度自校正控制船舶驾驶的自适应控制工程案例

6.10 飞机器自适应驾驶仪工程案例

第七章　上机实验　　4 学时

7.1 极点配置间接和直接自校正控制仿真设计实验

7.2 最小方差自校正控制仿真设计实验

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，上机实验和实验报告占 10%，期末笔试成绩占 80%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 李言俊，张科.自适应控制理论及应用.西安：西北工业大学出版社.2005

2. 谢新民，丁峰.自适应控制系统，清华大学出版社，2004

3. 姜长生，吴庆宪，陈文华，王从庆. 现代鲁棒控制基础.哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，2005

4. 刘兴堂，应用自适应控制，西北工业大学出版社，2003

九、大纲撰写人：王彦恺

应用最优控制

一、课程编码：31-082500-B07-01

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：航空宇航科学与技术

三、先修课程：线性代数，矩阵分析，自动控制原理

四、教学目的：

最优控制是现代控制理论的一个重要分支，在航空宇航科学与技术等领域有着广泛的应用并取得了显著的成果。通过本课程的学习，使学生掌握最优控制的理论基础、基本概念、基本原理和基本方法，并能将其应用到飞行器的设计中，为将来的专业发展打下一定的基础。

五、教学方式：课程讲授，穿插课后阅读和课堂讨论等。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　绪论　2 学时

1.1　最优控制的发展历程

1.2　最优控制问题的实例

1.3　最优控制问题的描述

2　变分法　4 学时

2.1　泛函与变分的数学基础

2.2　无条件泛函极值的变分原理

2.3　等式约束泛函极值的变分原理

3　极小值原理　8 学时

3.1　变分法的局限性

3.2　连续系统的极小值原理

3.3　双积分系统的最短时间控制

3.4　双积分系条的最少能量控制

3.5　时间和能量综合最优控制

3.6　离散系统的极小值原理

4　线性系统的二次型最优控制　9 学时

4.1　线性二次型最优控制的数学模型

4.2　连续系统的有限时间状态调节器

4.3　连续系统的无限时间状态调节器

4.4　具有指定衰减速率的无限时间状态调节器

4.5　连续系统的伺服跟踪最优控制

4.6　离散系统的状态调节器

5　动态规划　4 学时

5.1　动态规划的基本思想

5.2 离散系统的动态规划方法

5.3 连续系统的动态规划方法

6 最优控制的计算方法 4 学时

6.1 问题描述

6.2 直接法

6.3 间接法

7 随机最优控制 4 学时

7.1 分离定理与离散系统的随机线性控制器

7.2 连续系统的随机线性控制器

7.3 随机线性跟踪控制器的设计

8 奇异最优控制 2 学时

8.1 奇异最优控制的提出

8.2 奇异线性二次型最优控制

8.3 奇异最优控制的解法

9 鲁棒控制与最优控制 自学

10 遗传算法与最优控制 自学

11 变分法应用 3 学时

12 极小值原理应用 3 学时

13 线性二次型最优控制方法应用 3 学时

14 动态规划方法应用 2 学时

15 随机最优控制方法应用 3 学时

16 遗传算法在最优控制中的应用 自学

17 最优控制理论的新进展 3 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 50%，期末成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 王青，陈宇，张颖昕，侯砚泽. 最优控制——理论、方法与应用[M]. 高等教育出版社，2011

参考资料：

1. 胡寿松，王执铨，胡维礼. 最优控制理论与系统（第二版）[M]. 科学出版社，2005

2. 程国采. 航天飞行器最优控制理论与方法[M]. 国防工业出版社，1999

3. 杨军，朱学平，朱苏朋，张晓峰. 飞行器最优控制[M]. 西北工业大学出版社，2011

九、大纲撰写人：佘浩平

航天器轨道设计与优化

一、课程编码：31-082500-B08-01

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：飞行器设计，导航、制导与控制

三、先修课程：航天器轨道动力学与控制，变分法与最优控制，高等工程数学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解航天器发射机会搜索问题，掌握星际飞行发射机会选择与优化方法；

2、了解小推力转移轨道的设计与优化方法

3、了解航天器借力飞行及其衍生技术的基本原理，掌握借力飞行的轨道设计方法

4、了解空间探测中的动平衡点轨道及相关的流形理论

5、了解航天器探测任务及相关的轨道设计方案

五、教学方式：

课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 时间与坐标系统及二体问题 2 学时

1.1 时间系统

1.2 坐标系统

1.3 轨道动力学中的二体问题

2 发射机会搜索问题 4 学时

2.1 基于等高线图法的发射机会搜索

2.2 基于智能算法的发射机会搜索

2.3 航天任务发射机会搜索

3 小推力转移轨道设计 6 学时

3.1 小推力转移的动力学模型

3.2 小推力探测器的轨道优化模型

3.3 小推力转移轨道的优化方法

4 借力飞行及其衍生技术 6 学时

4.1 借力飞行的基本原理与设计

4.2 三体系统中的借力飞行机理分析

4.3 借力飞行衍生技术基本原理与设计方法

5 基于动平衡点的航天器转移轨道 8 学时

5.1 限制性三体问题

5.2 动平衡点及其稳定性

5.3 动平衡点附近轨道的结构及不变流形结构

5.4 向平衡点附近的周期轨道转移

6　多目标交会借力飞行的转移轨道设计问题　6 学时

6.1 目标交会借力飞行的序列选择

6.2 多目标交会借力飞行轨道设计

6.3 多目标交会借力飞行任务的分析

7　航天探测任务的实践与分析　4 学时

7.1 行星探测任务的实例分析

7.2 小行星探测任务的实例分析

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1.《航天轨道动力学与控制（上、下）》. 宇航出版社，1995

必读参考资料：

1. 刘林、胡松杰、王歆.《航天动力学引论》，南京大学出版社，2005

2. 耿长福. 《航天器动力学》，中国科学技术出版社，2006

3. 刘暾、赵钧. 《空间飞行器动力学》，哈尔滨工业大学出版社，2003

九、大纲撰写人：徐瑞

行星着陆与返回控制

一、课程编码：31-082500-B09-01

课内学时：　36　　学分：　2

二、适用专业：航空宇航科学与技术一级学科各专业

三、先修课程：航天技术概论、空气动力学、航天器控制原理、飞行力学与轨道动力学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解航天器着陆与返回的主要过程，航天器的系统构成等基本内容；

2、了解着陆与返回航天器的动力学与运动学模型的建立与简化处理方法；

3、了解航天器着陆与返回导航、制导与控制原理和方法；

3、了解航天器着陆系统及其在载人航天、行星着陆与返回领域的应用；

五、教学方式：

课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

第 1 章　绪论　3 学时

1.1 航天器着陆和返回技术概述

1.2 航天器的着陆与返回过程

1.3 着陆和返回式航天器的分类

1.4 航天器进入与返回技术的发展

1.5 航天器着陆控制技术及发展

第 2 章　时间和坐标系统　3 学时

2.1 时间系统

2.2 时间系统的转换

2.3 坐标系统

2.4 坐标系统的转换

2.5 时间系统的转换精度分析

第 3 章　航天器的着陆轨道与返回轨道设计　5 学时

3.1 返回轨道与着陆轨道概述

3.2 航天器着陆与返回轨道动力学

3.3 航天器的返回轨道设计

3.4 航天器着陆行星的轨道设计

第 4 章　航天器着陆与返回的制导、导航和控制　5 学时

4.1 着陆航天器的制导、导航和控制概述

4.2 航天器着陆控制

4.3 航天器返回控制

4.4 着陆与返回的制导、导航和控制

第 5 章　再入大气层热控设计　4 学时

5.1 再入大气热环境分析

5.2 航天器热计算

5.3 航天器的被动热控技术

5.4 航天器的主动热控技术

第 6 章　回收和着陆系统　5 学时

6.1 回收和着陆系统概述

6.2 回收系统的组成

6.3 分离与减速装置

6.4 回收程序的控制

6.5 火工装置的设计和应用

6.6 着陆缓冲装置

第 7 章　载人返回生保系统　3 学时

7.1 载人返回的特点和危险分析

7.2 载人航天器环境控制系统

7.3 航天员供水和水处理系统

7.4 航天服系统

7.5 载人返回段的应急救生系统

第 8 章　行星着陆技术　4 学时

8.1 行星着陆系统概述

8.2 月球着陆方法与技术

8.3 火星着陆方法与技术

8.4 小行星着陆方法与技术

七、考核与成绩评定

考核：采用统一命题，统一阅卷。

成绩评定：闭卷考试占 70%，平时作业、大型作业等占 30%，按百分制给出最终成绩。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 航天器进入与返回技术（上、下册），王希季，宇航出版社，1991 年

2. 载人飞船轨道确定和返回控制，汤锡生，陈贻迎，朱民才编写，国防工业出版社，2002

3. 飞行器再入动力学和制导，赵汉元编著，湖南国防科技大学出版社，1997

4. Design Methodologies for Space Transportation Systems. W.E. Hammond. AIAA, 2001

九、大纲撰写人：徐瑞

燃烧理论基础及诊断技术

一、课程编码：31-082500-B10-01

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：宇航推进技术

三、先修课程：工程热力学，传热与传质，流体力学, 固体推进剂，化学动力学

四、教学目的：

本课程介绍化学动力学基本理论，阐述燃烧过程中的传递规律，分析了气体、液体和固体燃烧的基本特性。其目的是为了使涉及燃烧学专业的学生对燃烧基本理论有系统性理解和掌握，并能用其解决实际问题。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插实验参观与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1. 燃烧学的物理基础； 2 学时

2. 化学动力学和化学平衡 4 学时

a) 化学反应速度动力学方程

b) 反应动力学方程

c) 化学平衡

3. 混合与传质 4 学时

a) 湍流物理模型

b) 传质过程中的动量、热量和质量传递方法

c) 自由射流中的传质

d) 平行与相交射流中的传质

4. 层流火焰与湍流火焰传播 6 学时
   a) 层流预混火焰传播
   b) 湍流预混火焰
   c) 非预混火焰
5. 气体燃料的燃烧 6 学时
   a) 着火与火焰传播
   b) 扩散火焰与预混火焰
   c) 气体燃料燃烧时的火焰稳定
   d) 气体燃料燃烧时的火焰长度
6. 液体燃料的燃烧 6 学时
   a) 油的雾化
   b) 液滴的燃烧过程
   c) 液雾的燃烧过程
   d) 回流区火焰稳定模型
7. 固体燃料的燃烧 4 学时
   a) 异相化学反应速度
   b) 动力、扩散燃烧理论
   c) 碳球燃烧速度和燃尽时间
   d) 煤粒的燃烧过程
8. 火箭发动机中的燃烧 10 学时
   a) 液体火箭发动机喷雾燃烧
   b) 固体推进剂燃烧
   c) 固液火箭发动机燃烧
   d) 火箭发动机中的侵蚀燃烧和不稳定燃烧
   e) 超声速燃烧
   f) 脉冲爆震燃烧
9. 燃烧过程的数值模拟 4 学时
   a) 燃烧过程的数值模拟的分类
   b) 燃烧过程的数值模拟方法
   c) 燃烧过程的数值模拟软件
10. 燃烧诊断技术 10 学时
   a) 燃烧流场的速度诊断
   b) 燃烧流场的密度诊断
   c) 燃烧产物的组分和浓度诊断
   d) 燃烧流场的温度诊断
   e) 压力测量
   f) 颗粒尺寸的测量

g) 燃烧流场参数的其它诊断技术

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 40%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 40%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 万俊华等编著. 燃烧理论基础.哈尔滨船舶工程学院出版社, 1992.

2. 岑可法等. 燃烧流体力学.水利电力出版社, 1991.

3. K.K.郭等.固体推进剂燃烧基础. 宇航出版社，1989.

4. 张平. 燃烧诊断学. 兵器工业出版社, 1988.

5. 汪亮. 燃烧实验诊断学.国防工业出版社, 2005.

6. 傅维标. 燃烧物理学基础. 机械工业出版社, 1984.

7. 姚强, 李水清, 王宇等译. 燃烧学导论：概念与应用(第 2 版). 清华大学出版社, 2009.

九、大纲撰写人：李军伟

聚合物特性及装药结构完整性

一、课程编码：31-082500-B11-01

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：宇航推进技术

三、先修课程：弹塑性力学，固体火箭发动机原理，固体火箭发动机设计

四、教学目的：

通过学习本课程，使研究生

1、了解聚合物的化学结构，了解聚合物分子组成方式对聚合物力学性能的影响；

2、了解聚合物的力学性能及粘弹性行为；

3、掌握聚合物线性粘弹性参数的测量；

4、掌握固体火箭发动机装药载荷分析方法，掌握装药结构完整性分析方法。

五、教学方式：

课堂讲授与学生自学相结合，穿插实例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容：

本课程拟包含下列基本内容：

1 聚合物的结构 8 学时

1.1 聚合物的化学结构

1.2 聚合物的化学结构对力学性能的影响

2 粘弹性行为 6 学时

2.1 线性粘弹性行为

2.2 非线性粘弹性行为

3 粘弹性参数的试验研究 8 学时

3.1 粘弹性参数的测量

3.2 聚合物线性粘弹性行为的试验研究

4 装药的结构完整性分析 14 学时

4.1 聚合物的断裂和强度；

4.2 装药载荷分析；

4.3 装药力学响应特性分析；

4.4 装药结构完整性分析；

4.5 改善装药结构完整性的措施。

七、考核与成绩评定

考核方式：平时作业，研究报告，期末考试。

成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，研究报告成绩占 30%，期末笔试成绩占 40%。

研究报告的要求：阅读国内外参考文献不少于 15 篇，字数不少于 2000 字。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 顾国芳，浦鸿汀编著. 聚合物流变学基础. 上海：同济大学出版社，2000.

2. [英]I.M.沃德著. 固体高聚物的力学性能. 北京：科学出版社，1980.

3. 陈平,唐传林编. 高聚物的结构与性能. 北京：化学工业出版社，2005.

4. 周起槐. 火药物理化学性能. 北京：国防工业出版社，1983

5. 王元有. 固体火箭发动机设计. 北京：国防工业出版社，1984

九、大纲撰写人：隋欣

高等机械动力学

一、课程编码：31-082500-B12-03

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：航空宇航科学与技术一级学科各专业

三、先修课程：工程力学、机械动力学基础。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解分析力学、刚体动力学、弹性体动力学分析基本原理和方法；

2、了解机械系统动特性分析基本方法和过程；

3、掌握机械系统多体动力学分析的主要实验与数值计算方法。

五、教学方式：

课堂讲授、课堂讨论实验教学和学生自己翻阅资料和总结。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 分析力学基础 10 学时

1.1 约束及其分类

1.2 虚位移、自由度、广义坐标

1.3 动力学普遍方程

1.4 第二类拉格朗日方程

1.5 用于碰撞分析的拉格朗日方程

2 刚体动力学基础 8 学时

2.1 惯性矩阵

2.2 刚体的惯性主轴

2.3 刚体的定点运动微分方程

2.4 刚体的一般运动微分方程

3 弹性体振动基础 8 学时

3.1 杆的纵向振动与轴的扭转振动

3.2 梁的横向振动

3.3 薄板的横向振动

4 机械系统动力学模型 8 学时

4.1 机械结构的理论模型

4.2 机械结构的结合部

4.3 应用试验数据建立机床结构的动力学模型

5 机械系统动力学数值建模与分析 10 学时

5.1 多刚体系统建模与计算

5.2 刚柔混合多体系统建模与计算

5.3 计算实例

专题讨论 10 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末研究报告成绩占 70%。

期末研究报告查阅文献 10 篇以上，报告字数 8000 字以上。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 袁士杰等编著．高等动力学．国防工业出版社，1990

2. 廖伯俞等编著．机床动力学．机械工业出版社，1990

3. 刘习军等编著．工程振动理论与测试技术 ，高等教育出版社，2004

4. 徐芝纶编．弹性力学，人民教育出版社，1979

九、大纲撰写人：张之敬

现代飞行器制造工程

一、课程编号：31-082500-B13-03

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：航空宇航科学与技术一级学科各专业

三、先修课程：机械制造工程基础

四、教学目的：

通过本课程学习，使研究生：

1、 了解飞行器制造的基本原理、方法；

2、 了解现代飞行器制造的先进技术与手段

五、教学方式：

课堂讲授、课堂讨论以及学生自学

六、教学主要内容以及对学生的要求

1 现代飞行器制造技术概述 2 学时

1.1 现代飞行器特点

1.2 现代飞行器关键制造技术

1.3 现代飞行器制造技术发展

2 现代飞行器特种加工技术 8 学时

2.1 特种加工技术概述

2.2 电火花加工技术

2.3 线切割

2.4 电化学加工

2.5 激光加工

3 现代飞行器钣金成形技术 6 学时

3.1 钣金成形的基本工艺

3.2 下料

3.3 冲压成形

3.4 钣金质量控制

4 现代飞行器复合材料加工 4 学时

4.1 复合材料加工特点

4.2 复合材料成形及加工工艺

4.3 复合材料结构件质量控制

5 现代飞行器数字化建模 6 学时

5.1 现代飞行器设计数字化建模技术

5.2 产品数据管理技术

5.3 制造资源管理技术

5.4 飞行器工艺装备数字化技术

6 现代飞行器装配技术 6 学时

6.1 装配工艺设计与规划

6.2 装配质量检测技术

6.3 标准工艺装备的设计

6.4 装配技术发展

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末研究报告成绩占 70%

期末研究报告查阅文献 10 篇以上，报告字数 8000 字以上。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

1. 范玉青，现代飞机制造技术，北京航空航天大学出版社，2008

必读参考书：

1. 尚育如，航天工艺基础知识培训教材，中国宇航出版社，2005
2. 王云渤，飞机装配工艺学，国防工业出版社，1990
3. 梁守槃，飞航导弹装调技术，中国宇航出版社，2005

九、大纲撰写人：卢际平

现代控制理论基础

一、课程编码：31-082500-B14-03

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：振动与噪声控制

三、先修课程：工程数学 自动控制原理

四、教学目的：

通过本课程学习，使学生建立起现代控制理论的基本框架，掌握运用现代控制理论进行系统分析和综合的基本方法。理解有关状态、状态空间的基本概念，掌握系统矩阵与稳定性的关系，线性系统状态转移的过程，能控性、能观测性与系统设计的关系，灵活运用极点配置，观测器设计方法对系统进行设计。掌握变分法、极小值原理、动态规划等线性系统的最优控制设计方法。

五、教学方式：

以课堂教学为主，用 Matlab 进行控制系统辅助分析设计。

六、教学主要内容：

1 概论 2 学时

1.1. 控制理论的性质

1.1. 控制理论的发展

1.2. 控制理论的应用

1.3. 控制一个动态系统的几个基本步骤

2 控制系统的状态空间表达式 8 学时

2.1. 状态变量及状态空间表达式

2.2. 状态空间表达式的模拟结构图

2.3. 状态空间表达式的建立（一）

2.4. 状态空间表达式的建立（二）

2.5. 状态向量的线性变换（坐标变换）

2.6. 从状态空间表达式求传递函数

2.7. 离散时间系统的状态空间表达式

2.8. 时变系统和非线性系统的状态空间表达式

3 控制系统分状态空间表达式的解 6 学时

3.1. 线性定常齐次状态方程的解（自由解）

3.2. 矩阵指数函数——状态转移矩阵

3.3. 线性定常系统非齐次方程的解

3.4. 线性时变系统的解

3.5. 离散事件系统状态方程的解

3.6. 连续时间状态空间表达式的离散化

4 线性控制系统的能控性和能观性 6 学时

4.1. 能控性的定义

4.2. 线性定常系统的能控性判别

4.3. 线性连续定常系统的能观性

4.4. 离散时间系统的能控性与能观性

4.5. 时变系统的能控性与能观性

4.6. 能控性与能观性的对偶关系

4.7. 状态空间表达式的能空标准型与能观标准型

4.8. 线性系统的结构分解

4.9. 传递函数矩阵的实现问题

4.10. 传递函数中零极点对消与状态能控性与能观性之间的关系

5 稳定性与李雅普诺夫方法 2 学时

5.1. 李雅普诺夫关于稳定性的定义

5.2. 李雅普诺夫第一法

5.3. 李雅普诺夫第二法

5.4. 李雅普诺夫方法在线性系统中的应用

5.5. 李雅普诺夫方法在非线性系统中的应用

6 线性定常系统的综合 6 学时

6.1. 线性反馈控制系统的基本结构及其特性

6.2. 极点配置问题

6.3. 系统镇定问题

6.4. 系统解耦问题

6.5. 状态观测器

6.6. 利用状态观测器实现状态反馈的系统

7 最优控制 6 学时

7.1 概述

7.2. 研究最优控制的前提条件

7.3. 静态最优化问题的解

7.4. 离散时间系统的最优控制

7.5.连续时间系统最优化控制的离散化处理

7.6.泛函及其极值——变分法

7.7.用变分法求解连续系统最优控制问题——有约束条件的泛函极值

7.8.极小值原理

7.9.Bang-Bang 控制

7.10.双积分系统大时间最优控制

7.11.动态规划法

7.12.线性二次型最优控制问题

7.13.线性二次型次有控制问题

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 20%，专题讨论占 20%，期末大论文成绩占 60%。

期末大论文的参考文献 10 篇以上，字数 5000 字以上。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 刘豹　现代控制理论[M]. 第 3 版　北京：机械工业出版社，2006.7

参考资料：

2. KATSUHIKO OGATA,Modern Control Engineering(Fourth Edition) 北京：清华大学出版社 2006

3. 董景新，赵长德，熊沈蜀，郭美凤 控制工程基础 第 2 版 北京：清华大学出版社，2003

4. [美] Richard C.Dorf Robert H.Bishop 著,谢红卫，邹逢兴， 译 现代控制系统 （第八版）北京：高等教育出版社 2006

九、大纲撰写人：管继富

高等机械振动

一、课程编码：31-082500-B15-03

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：航空宇航科学与技术一级学科各专业

三、先修课程：机械振动，工程力学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解振动的研究对象、范围和在机械学科课程体系中的的地位与作用，掌握振动理论的基本知识；

2、熟悉和掌握离散系统、连续系统的基本假定、建模和求解；

3、熟悉掌握非线性振动的基本理论和求解方法；

4、熟悉和掌握随机振动的基本理论和求解方法。

五、教学方式：

课堂讲授，自学。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 1 学时

1.1 振动的基本概念、分类和描述

1.2 振动理论研究的方法

1.3 振动理论的应用

2 离散系统振动 8 学时

2.1 单自由度系统

2.2 多自由度振动

2.3 实模态分析

2.4 复模态分析

3 弹性体振动 10 学时

3.1 弦的横向振动

3.2 杆的纵向振动

3.3 轴的扭转振动

3.4 梁的横向振动

3.5 梁的横向振动

3.6 连续系统的离散化

4 非线性振动 8 学时

4.1 自治系统的定性分析

4.2 自治系统的定量分析

4.3 非自治系统强迫振动

4.4 参数激励系统分析

5 随机振动 8 学时

5.1 随机过程

5.2 线性随机振动分析

5.3 非线性随机振动分析

6 振动测试与实验模态分析 5 学时

6.1 振动试验的仪器

6.2 振动信号的处理

6.3 基本振动参数的测量

6.4 实验模态分析

7 振动分析的近似方法和数值方法 8 学时

7.1 振动系统的能量原理

7.2 固有振动的近似解与数值解

7.3 有限元法

7.4 动响应的数值解

8　振动控制　　6 学时

8.1　隔振和消振的常用方法

8.2　振动的半主动控制

8.3　振动的主动控制

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:期末考试成绩占 100%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 胡海岩主编. 机械振动基础[M]. 北京航空航天大学出版社，2003

2. 方同. 工程随机振动[M]. 国防工业出版社，1995

参考书：

1. 季文美, 方同, 陈松淇.机械振动[M]. 科学出版社，1985

2. 方同，薛璞. 振动理论及其应用[M]. 西北工业大学出版社，1998

3. 朱位秋. 随机振动[M]. 科学出版社，1998

4. 黄安基.非线性振动，西南交通大学出版社：1992

九、大纲撰写人：李晓雷

多体动力学

一、课程编码：31-082500-B16-03

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：航空宇航科学与技术一级学科各专业

三、先修课程：多刚体系统动力学，车辆动力学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解车辆多体动力学的发展；

2、掌握多体动力学的基础理论；

3、掌握多体动力学的有代表性的分析方法；

4、掌握车辆多体系统的建模方法；

5、能够应用车辆多体系统动力学分析软件进行车辆动力学研究。

五、教学方式：

课堂讲授与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　刚体运动学和动力学基础　　8 学时

1.1　矢量和张量

1.2　刚体运动学基础

1.3　动力学普遍方程

1.4 自由刚体的运动

1.5 自由陀螺体的运动

2 多刚体系统的运动学 6 学时

2.1 结构的基本概念

2.2 非树系统的结构

2.3 转动铰联结系统的运动学

2.4 带滑移铰系统的运动学

2.5 带力元系统的运动学

3 罗伯逊-维登伯格方法 4 学时

3.1 有根树系统

3.2 无根树系统

3.3 胡克尔—马格里斯方法

3.4 非完整系统

3.5 非树系统

3.6 自由多刚体系统

4 牛顿-欧拉方法 4 学时

4.1 旋量的对偶数记法

4.2 旋量的矩阵记法

4.3 多刚体系统中的旋量方法

4.4 罗伯森—史维塔塞方法

4.5 席勒恩—克洛茨方法

5 凯恩方法 4 学时

5.1 广义速度、偏速度及偏角速度

5.2 广义主动力与广义惯性力

5.3 凯恩动力学方程

5.4 休斯顿方法

6 变分方法 4 学时

6.1 高斯最小约束原理

6.2 里洛夫方法

6.3 齐次坐标及其变换

6.4 保保夫方法

7 车辆多体动力学分析 6 学时

7.1 车辆多体系统的建模方法

7.2 车辆多体系统动力学的分析软件及其应用

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 刘延柱，洪嘉振，杨海兴.多刚体系统动力学[M]. 北京：高等教育出版社：1989

2. J. 维腾伯格，谢传峰 译.多刚体系统动力学[M]. 北京：北京航空学院出版社：1986

3. 陆佑方. 柔性多体系统动力学[M]. 北京：高等教育出版社：1996

4. 袁士杰，吕哲勤.多刚体系统动力学[M]. 北京：北京理工大学出版社：1992

九、大纲撰写人：王国丽

17. 兵器科学与技（0826）

多物理场数值仿真技术

一、课程编码：31-082600-B12-02

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：多物理场数值仿真技术

三、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解多物理场仿真基本理论与方法；

2、掌握多物理场复杂模型离散化建模技术；

3、了解多物理场大规模并行处理技术；

4、掌握弹药与飞行器的结构动力学、气动和热力学、爆炸力学等多场耦合仿真问题的实际应用技术。

四、教学方式：课堂讲授，仿真实例应用演示与课堂讨论。

五、考试方式：成绩评定依据：平时成绩占 30%，期末考核成绩占 70%。

六、适用专业：兵器科学与技术、安全技术与工程

七、先修课程：高速碰撞动力学，非线性动力学数值仿真

各章节主要教学内容和学时分配

1 绪论 2 学时

多物理场仿真技术概况

多物理场仿真基本原理及方法

常用的多物理场仿真软件简介

课程的主要内容

2 多物理场仿真建模技术 6 学时

2.1 仿真建模的基本要求

2.2 仿真建模流程分析

2.3 结构化网格模型构建

2.4 非结构化网格构建

3 多物理耦合场仿真分析 6 学时

3.1 耦合场仿真分析概述

3.2 耦合场分析基本方法

3.3 典型耦合场仿真应用

4 有限元热分析 6 学时

4.1 有限元热分析基本原理

4.2 稳态传热分析

4.3 瞬态热分析

5　流体动力学分析　6 学时

5.1 流体动力学分析概述

5.2 流体动力学分析基本原理

5.3 典型流体动力学分析软件及应用

6　爆炸冲击动力学仿真分析　6 学时

6.1 爆炸冲击动力学仿真分析概述

6.2 侵彻动力学仿真分析

6.3 聚能破甲仿真分析

6.4 多毁伤元联合毁伤仿真分析

7　多物理场仿真的高级应用　4 学时

7.1 CAD 实体与 CAE 无缝连接仿真技术

7.2 大规模复杂问题的并行处理技术

八、参考文献

1. 商跃进. 有限元原理与 ANSYS 应用指南. 清华大学出版社, 2005.

2. 卞文杰, 万力. MSC Dytran 瞬态动力学 CAE 解决方案基础教程. 北京大学出版社, 2004.

3. 赵海鸥. LS-DYNA 动力分析指南. 兵器工业出版社, 2003.

4. ANSYS 软件技术手册. 美国 ANSYS 公司. 2006.

5. CFD-ACE + 软件技术手册. 美国 CFDRC 公司. 2006.

九、大纲撰写人：蒋建伟，王树有

复杂系统理论

一、课程编码：31-082600-B07-02

课内学时：　54　　学分：　3

二、适用专业：兵器科学与技术，安全科学与工程，机械工程

三、先修课程：线性代数，现代控制理论

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、掌握非线性系统动力学分析方法，复杂系统混沌、突变产生原理；

2、了解耗散结构、协同学和自组织理论；

3、了解复杂适应系统理论和人工生命等知识，了解从定性到定量的综合集成方法；

4、掌握非线性系统动力学分析方法，掌握非线性系统优化方法，掌握复杂系统研究的方法论。

五、教学方式：

课堂讲授，课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求

1　复杂系统理论导论　3 学时

1.1 系统科学体系及系统理论发展概况

1.2 复杂性科学与非线性理论

1.3 人二者统一——复杂系统理论

2 非线性动力学分析方法 12 学时

2.1 基本概念

2.2 线性稳定性分析

2.3 奇点分类与极限环

2.4 结构稳定性与分支

3 耗散结构理论 3 学时

3.1 基本概念

3.2 熵

3.3 最小熵产生

3.4 耗散结构

4 协同学与突变理论 6 学时

4.1 协同现象

4.2 使役原理

4.3 基本突变分类

4.4 折叠突变与尖点突变

5 混沌与分形 12 学时

5.1 混沌概念

5.2 Logistic 映射

5.3 Lorenze 方程与奇怪吸引子

5.4 混沌主要特征

5.5 工程中的混沌现象

5.6 分形与分维

6 人工生命 6 学时

6.1 元胞自动机

6.2 人工生命

6.3 蚁群算法

7 开放的复杂巨系统 6 学时

7.1 开放的复杂巨系统

7.2 从定性到定量的综合集成方法

7.3 综合集成研讨厅体系

8 复杂网络 6 学时

8.1 复杂网络现象

8.2 小世界特性

8.3 无标度特性

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

1. 李士勇. 非线性科学与复杂性科学[M]. 哈尔滨工业大学出版社，2006

参考资料：

1. 许国志. 系统科学[M]. 上海科技教育出版社，2000

2. 尼科里斯，普利高津著，罗久里等译. 探索复杂性[M]. 四川出版集团，2010

九、大纲撰写人：徐立新 李鹏斐

高等流体力学与数值方法

一、课程编码：31-082600-B04-01

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：兵器发射理论与技术，流体力学

三、先修课程：气体动力学，计算流体力学，数学物理方程等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、掌握非定常势流和粘流基础的基本理论；

2、掌握一方程、二方程湍流模型，了解大涡模拟模型；

3、了解多相流、化学反应流理论基础；

4、掌握发射流场的数值模拟方法。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 绪论 4 学时

1.1 流体力学的任务及发展概况

1.2 流体与连续介质模型

1.3 流体的主要理论模型

2 流体力学基础 10 学时

2.1 描述流体运动的两种方法

2.2 复势理论基础知识

2.3 流体的雷诺输运方程

2.4 流体微团运动分析

2.5 流体的本构方程

3 势流理论 8 学时

3.1 镜像法

3.2 保角变换法

3.3 三维流动的奇点法

3.4 轴对称流动的叠加方法

3.5 球定理

3.6 非定常运动物体所受的力和力矩

4 流体动力学基本方程 6 学时

4.1 基本方程

4.2 基本方程组的封闭问题

4.3 粘性流体动力学基本方程组无量纲化

5 紊流基本概念及紊流模型 8 学时

5.1 基本概念

5.2 紊流模型

5.3 一方程紊流模型

5.4 二方程紊流模型

5.5 大涡拟序运动理论

6 两相流基本理论 8 学时

6.1 两相流的定义及其分类

6.2 两相流动主要参数及其分类

6.3 两相流动的基本方程

6.4 两相和多相流体力学的发展及其工程应用

6.5 两相和多相流体力学研究展望

7 化学反应流基本理论 6 学时

7.1 化学反应流的分类及国内外研究现状

7.2 多组分化学反应流的控制方程

7.3 通用有限速率化学反应模型

7.4 非预混燃烧模型

8 典型发射流场的数值模拟 4 学时

8.1 运载火箭发射中的射流问题数值模拟

8.2 地下井发射中的射流问题数值模拟

8.3 固定阵地地面导流锥发射中的射流问题数值模拟

8.4 机动发射过程中的射流问题数值模拟

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

1. 周云龙，郭婷婷. 高等流体力学[M]. 北京：中国电力出版社，2008

2. 赵承庆，姜毅. 燃气射流动力学[M]. 北京：北京理工大学出版社，1998

必读参考资料：

1. 童秉刚，张炳暄等. 非定常流和涡运动[M]. 北京：国防工业出版社，1993

2. 柏实义. 二相流动[M]. 北京：国防工业出版社，1985

3. 卞荫贵，钟家康. 高温边界层传热[M]. 北京：科学出版社，1986

4. 吴德铭，郜冶. 实用计算流体力学基础[M]. 哈尔滨：哈尔滨工程大学出版社，2006

九、大纲撰写人：姜毅、郝继光

高速碰撞动力学

一、课程编码：31-082600-B11-02

课内学时：54　学分：3

二、课程名称：高速碰撞动力学

三、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解碰撞条件下材料的破坏与损伤及复合材料的损伤破坏机理；

2、初步掌握固体的侵彻与贯穿模型；了解复合靶的侵彻与贯穿模型；

3、了解超高速碰撞机理；

4、掌握高应变率下材料的性态以及动态实验技术。

四、教学方式：课堂讲授、实验与课堂讨论。

五、考试方式：成绩以百分制衡量，平时作业成绩占 10%，实验占 20%，期末笔试成绩占 70%。

六、适用专业：力学、机械工程、航空宇航科学与技术、兵器科学与技术及其它相关专业

七、先修课程：应力波基础、弹性力学

各章节主要教学内容和学时分配

绪论　2 学时

动力学理论

应力波理论

高速碰撞理论

一维杆中应力波的初等理论　6 学时

一维杆中纵波的控制方程

特征线和特征线上相容关系

半无限长杆中的弹塑性加载纵波

强间断和弱间断，冲击波和连续波

横向惯性引起的弥散效应

弹性波的相互作用　6 学时

弹性波的相互作用

弹性波的反射和透射

材料动态性能测试

应力波引起的断裂

高应变率下材料的动态实验 6 学时
弹塑性波的相互作用 6 学时
弹塑性加载波的相互作用
卸载波的控制方程和特征线
追赶卸载
迎面卸载
圆柱撞击试验
一维应变平面波 8 学时
一维应变控制方程
一维应变下的弹塑性本构关系
一维应变弹塑性波
反向屈服对于弹塑性波传播的影响
固体高压状态方程
高压下固体中冲击波的相互作用
高速碰撞 8 学时
靶板撞击动态响应
薄板撞击理论
中厚板撞击穿孔的塑性力学理论
厚板侵彻的流体力学理论
超高速碰撞 8 学时
超高速碰撞现象
超高速侵彻理论
超高速粒子屏蔽设计模型
材料对超高速碰撞载荷的响应
高速、超高速碰撞实验技术
文献调研与课堂讨论 4 学时

八、参考文献

1.〔美〕乔纳斯.A.朱卡斯等。张志云，丁世用等译。碰撞动力学。兵器工业出版社，1989
2. 马晓青，韩峰。高速碰撞动力学。国防工业出版社，1998

九、大纲撰写人：陈放

快速化学反应理论与计算

一、课程编码：31-082600-B15-02

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：军事化学与烟火技术，安全技术及工程，应用化学，物理化学。

三、先修课程：物理化学，爆轰物理，数值计算方法。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解燃烧爆轰化学反应机理，掌握描述反应过程的基本理论；

2、认识炸药起爆和爆轰反应模型，掌握模型构建方法，基本掌握爆轰反应数值模拟计算原理和方法；

3、了解固相燃烧反应的基本形态，认识燃烧反应模型，基本掌握燃烧数值模拟的原理和计算方法。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 燃烧与爆轰反应动力学基础

热力学定律， 化学平衡常数，热化学，化学反应速率，反应级数，影响反应速率的因素，流体力学基本方程，一维流动，边界层中的传热和传质，平面正冲击波。

2 凝聚炸药起爆理论

均质炸药起爆机理，非均质炸药热点形成机制，炸药冲击起爆模型。

3 凝聚炸药爆轰反应理论

爆轰反应区的结构，反应速率方程和爆轰产物状态方程，爆轰数值计算方法。

4 火焰传播理论

预混气体的层流燃烧，预混气体的湍流燃烧，燃烧反应模型和数值计算方法。

5 固相燃烧反应理论

固体推进剂及其燃烧特性，双基推进剂稳态燃烧，复合推进剂的稳态燃烧。

七、参考书及学生必读参考资料：

1.《理论爆轰物理》孙锦山，朱建士　国防工业出版社，1995

2.《含铝炸药爆轰》陈朗，龙新平，冯长根，蒋小华　国防工业出版社，2004

3.《火药燃烧理论》　王伯曦　冯增国　扬荣杰　北京理工大学出版社，1994

八、大纲撰写人：陈朗

九、任课教师：陈朗，伍俊英

武器系统分析与设计

一、课程编码：31-082600-B02-02

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：武器系统与运用工程，武器发射理论与技术，火炮，自动武器与弹药工程，微小型武器技术，信息感知与对抗，机械工程

三、先修课程：系统工程论

四、教学目的：

通过本课程的学习和研究，使学习者了解现代武器系统研究和发展的主要环节和关键内容，重点掌握在现代战争条件下无人武器装备的系统分析、方案论证、总体设计及综合集成、系统动态特性建模与仿真、战术技术指标设计、战场介入与环境适应、战场对抗与毁伤

效能评估等的基本理论、一般规律和普遍方法，为创造性地从事微小型无人武器系统的科学研究、总体设计、技术开发及工程管理奠定学科基础。

五、教学方式：

课堂讲授与专题研讨

六、主要教学内容及学时分配：

1 武器系统概念分析与设计 4 学时

1.1 系统作战任务目标与剖面的确定

1.2 系统特征描述

1.3 系统概念模型的建立

1.4 系统概念设计

2 武器系统特性描述与数学模型 6 学时

2.1 系统作战特性描述

2.2 系统作战特性数学建模方法

2.3 系统动态特性的仿真

3 战斗动力学理论 4 学时

3.1 武器系统对抗原理

3.2 兰切斯特方程

3.3 概率型战斗微分方程

3.4 战斗偏微分积分方程

4 武器系统性能指标分析与设计 4 学时

4.1 影响系统战术技术性能的主要因素

4.2 主要性能参数及其预测方法

4.3 建立系统性能结构及参数体系

4.4 确定系统战术技术指标

5 武器系统效能分析与评估 4 学时

5.1 系统效能参数的确定

5.2 系统效能模型的建立

5.3 系统效能分析与评估

6 武器系统毁伤效能评估原理与方法 6 学时

6.1 基本概念

6.2 目标易损性概念、研究内容和分析方法

6.3 典型军事目标的易损性分析

6.4 引信/战斗部系统基本原理与作用规律

6.5 武器系统毁伤效能解算原理与方法

6.6 实例分析与毁伤效能评估软件介绍

7 武器系统战斗模拟 4 学时

7.1 蒙特卡洛方法原理

7.2 随机抽样方法

7.3 蒙特卡洛模拟

7.4 武器系统战斗模拟

8 无人系统工程伦理 4 学时

8.1 工程伦理概述

8.2 伦理分析方法

8.3 责任、诚信与机器伦理

8.4 案例分析

七、考核与成绩评定

特定命题的课程报告

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

李明，刘澎等编著. 武器装备发展系统论证方法与应用[M]. 北京：国防工业出版社，2000

必读参考资料：

1. 康崇禄编著. 国防系统分析方法:上册,下册[M]. 北京: 国防工业出版社，2003
2. 张剑编著. 军事装备系统的效能分析、优化与仿真[M]. 北京：国防工业出版社，2000
3. 过崇伟，郑时镜等编著. 有翼导弹系统分析与设计[M]. 北京：北京航空航天大学出版社，2002
4. 查尔斯•E•哈里斯等著.工程伦理概念和案例[M].北京：北京理工大学出版社，2006
5. 李廷杰. 导弹武器系统的效能及其分析[M]. 国防工业出版社, 2000

九、大纲撰写人：范宁军

注：若本一级学科设置“武器系统分析与总体技术”学位课程，则本课程可不在本学科方向上单独设置。

武器系统与终端毁伤总论

一、课程编码：31-082600-B10-02

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、课程名称：武器系统与终端毁伤总论

三、教学目的：

通过本课程的教学，使博士研究生了解现代战争模式及主要作战特点，了解现代武器系统的分类、系统组成及基本工作原理；终端毁伤模式及战术技术特征；认识和掌握武器系统运载平台与弹药终端毁伤模式的内在关系，了解现代武器装备及终端毁伤模式的发展现状及发展趋势，培养博士研究生具有宽广的专业知识面同时具备从现代战争特点及武器系统总体技术的角度进行弹药系统设计或从事终端高效毁伤问题研究和分析的能力。主要内容包括地面身管武器、空空导弹、防空导弹、空地导弹、巡航导弹、地地战术导弹、反舰导弹、反弹道导弹及其终端高效毁伤技术。

四、教学方式：课堂讲授

五、考试方式：成绩以百分制衡量，成绩评定依据：平时作业成绩 20%，专题讨论占 30%，期末笔试占 50%。

六、适用专业：兵器科学与技术及其它相关专业

七、先修课程：弹药系统分析 终点效应学 现代弹道学

各章节主要教学内容和学时分配

1 陆军及陆军武器装备 4 学时

1.1 陆军在现代战争中的作用和地位

1.2 步兵及其武器装备

1.3 炮兵及其武器装备

1.4 防空兵及其武器装备

1.5 装甲兵及其武器装备

1.6 陆军防空兵及其武器装备

1.7 工程兵及其武器装备

2 身管武器系统 4 学时

2.1 地面压制火炮

2.2 反坦克火炮

2.3 高射炮

2.4 炮兵电子装备系统

2.4.1 炮兵侦查系统

2.4.2 通讯与指挥系统

2.5 身管武器弹药与引信

2.6 陆军武器装备发展趋势

3 空空导弹武器系统 4 学时

3.1 概述

3.2 空空导弹分类及系统组成

3.3 空空导弹制导系统

3.4 空空导弹终端毁伤技术；

3.5 空空导弹战术使用特点

3.6 空空导弹发展特点及趋势

4 防空导弹武器系统 5 学时

4.1 概述

4.2 防空导弹分类及系统组成

4.3 防空导弹制导系统

4.4 防空导弹终端毁伤技术

4.5 防空导弹战术使用特点

4.6 防空导弹发展特点及趋势

5 空地导弹 4 学时

5.1 概述
5.2 空地导弹分类及系统组成
5.3 空地导弹制导系统
5.4 空地导弹终端毁伤技术
5.5 空地导弹战术使用特点
5.6 空地导弹发展特点及趋势

6 巡航导弹 4 学时
6.1 概述
6.2 巡航导弹定义及系统组成
6.3 巡航导弹制导系统
6.4 巡航导弹终端毁伤技术
6.5 巡航导弹战术使用特点
6.6 巡航导弹发展特点及趋势

7 地地战术导弹 4 学时
7.1 概述
7.2 地地战术导弹分类及系统组成
7.3 地地战术导弹制导系统
7.4 地地战术导弹终端毁伤技术
7.5 地地战术导弹战术使用特点
7.6 地地战术导弹发展特点及趋势

8 反舰导弹 4 学时
8.1 概述
8.2 反舰导弹分类及系统组成
8.3 反舰导弹制导系统
8.4 反舰导弹终端毁伤技术
8.5 反舰导弹战术使用特点
8.6 反舰导弹发展特点及趋势

9 反弹道导弹
9.1 概述 3 学时
9.2 反弹道导弹分类及系统组成
9.3 反弹道导弹制导系统
9.4 反弹道导弹终端毁伤技术
9.5 反弹道导弹战术使用特点
9.6 反弹道导弹发展特点及趋势

八、参考文献

1. 总装备部电子信息基础部. 现代武器装备概论. 原子能出版社, 2003.
2. 总装备部电子信息基础部. 陆军武器装备. 兵器工业出版社, 2003.

3. 总装备部电子信息基础部，空军武器装备．航空工业出版社， 2003.
4. 总装备部电子信息基础部，海军武器装备．航空工业出版社， 2003.大
5. 杨建军．地空导弹武器系统概论．国防工业出版社，2006
6. 张伟等．机载武器．航空工业出版社，2008

九、大纲撰写人：姜春兰

系统、信息与控制

一、课程编码：31-082600-B06-02

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：兵器科学与技术，机械工程

三、先修课程：系统工程学，概率与数理统计，过程控制

四、教学目的：

博士教育是培养我国社会主义建设事业的高层次专门人才。在课程学习中，应注重数学、专业基础学习——属技术科学；加强外语训练——属工具；要特别强调哲学、方法科学的学习和训练——属统指南。哲学、方法论修养不够者很难成为高层次人才。

通过本课程的学习，使学生：

1、了解控制论、信息论和系统论的产生、发展和基本概念，了解科学技术自身之间、以及其与哲学相互渗透的特点；

2、通过对控制论、信息论和系统论基本概念和发展过程的研究，大幅度提高方法论水平；

3、通过对控制论、信息论和系统论基本概念和发展过程的研究，大幅度提高科学技术哲学的修养。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，专题论述报告。论

六、教学主要内容及对学生的要求

1 开课目的及“三论”基本介绍 4 学时

1.1 “三论”基本介绍

1.2 控制论解决问题途径

1.3 对控制论、控制论系统、控制论机器的理解

2 控制论的形成与产生及其基本理论 6 学时

2.1 控制论的形成与产生

2.2 控制论的基本理论

3 控制论的一些主要方法 6 学时

3.1 功能模拟方法

3.2 黑箱－灰箱－白箱方法

3.3 形式化、数量化、最优化方法

4 控制论的应用及主要分支 6 学时

4.1 工程控制论

4.2 生物控制论

4.3 社会、经济控制论

4.4 智能控制与人工智能

5 控制论的哲学与方法论问题 8 学时

5.1 控制论的研究对象与特点

5.2 人工智能中的哲学问题

5.3 控制论与社会

5.4 控制论与马克思主义哲学

5.5 控制论的方法论问题

6 信息论的形成与产生及其基本概念 6 学时

6.1 信息论的形成与产生

6.2 信息论的基本概念

7 信息论与信息科学 6 学时

7.1 信息科学的内容及研究进展

7.2 信息论与信息科学的应用

8 信息论与信息科学中的哲学与方法论问题 6 学时

8.1 信息概念是否属哲学范畴

8.2 信息、物质、能量的关系

8.3 信息论与信息科学中的方法论问题

9 信息论与信息科学 6 学时

9.1 一般系统论的形成与基本概念

9.2 系统工程的基本概念与方法

9.3 耗散结构和协同学

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时讨论准备情况占 30%，期末笔试占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

1. 王雨田主编．控制论、信息论、系统科学与哲学(第二版)[M]．中国人民大学出版社，1988

2. 苗东升，系统科学精要[M]．中国人民大学出版社，2010

3. 钟义信著．信息科学原理[M]．北京邮电大学出版社，2004

九、大纲撰写人：栗苹 郝新红

现代光电对抗理论与技术

一、课程编码：31-082600-B18-02

课内学时：36　学分：2

二、目的与任务

介绍各类光电对抗对象的工作机理和特点；叙述激光、红外、紫外侦察告警的原理及性能；讲授光电无源干扰技术分类、原理和典型应用，激光欺骗和致盲技术原理、特点，光电隐身和伪装技术原理，光电干扰效果评估准则和评估方法，空间光电对抗的特点及原理。

三、课程内容(36 学时)

第一章　光电对抗概述　2 学时

1. 光电对抗的基本概念
2. 光电对抗的技术分类
3. 光电对抗的发展简况
4. 光电对抗新技术展望

第二章　光电对抗对象分析　4 学时

1. 光电制导武器
2. 光电引信
3. 光电成像侦测设备
4. 激光雷达类侦测设备

第三章　光电对抗侦察技术　4 学时

1. 激光侦察告警技术
2. 红外侦察告警技术
3. 紫外侦察告警技术
4. 复合侦察告警技术

第四章　光电无源干扰技术　8 学时

1. 光电无源干扰技术分类
2. 光电无源干扰原理
3. 光电无源干扰方法
4. 典型新型无源干扰技术与装备
5. 光电无源干扰发展展望

第五章　光电有源干扰技术　6 学时

1. 光电有源干扰概述
2. 激光欺骗干扰技术
3. 激光致盲干扰技术
4. 红外干扰机技术
5. 光电有源干扰技术发展展望

第六章　光电防御技术　4 学时

1. 光电防御技术分类
2. 光电隐身技术
3. 光电伪装技术

第七章　光电干扰效果评估方法　6 学时

1. 光电干扰效果评估理论
2. 对光电干扰效果评估方法
3. 激光对人眼干扰损伤效果评估方法

第八章　空间光电对抗　2 学时

1. 空间光电对抗的特点
2. 空间光电对抗原理
3. 空间光电对抗技术发展

现代火工系统原理与技术

一、课程编码：31-082600-B17-02

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：特种能源理论与技术、武器系统设计、发射理论与技术、爆炸毁伤技术、毁伤与弹药工程。

三、先修课程：火工理论与技术、武器系统总体技术。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解火工系统的基本概念和技术方法；

2、掌握火工系统的储能与换能器件、发火器件与传爆器件以及放大与转换器件的基本原理与设计方法；

3、掌握电爆网络系统的基本原理、基本构成和基本设计方法；

4、掌握光爆网络系统的基本原理、基本构成和基本设计方法；

5、掌握爆炸网络系统的基本原理、基本构成和基本设计方法；

6、掌握火工系统可靠性评估及试验方法。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学，课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求

1　火工系统基本概念和基本原理　2 学时

1.1 换能与发火

1.2 传爆、隔爆

1.3 火工网络系统概念与原理

2　电爆网络系统　6 学时

2.1 电爆网络系统基本原理

2.2 电爆网络系统基本设计方法

2.3 电爆网络系统试验与评价

3 光爆网络系统 6 学时

3.1 光爆网络系统基本原理

3.2 光爆网络系统基本设计方法

3.3 光爆网络系统试验与评价

4 爆炸网络系统 6 学时

4.1 爆炸网络系统基本原理

4.2 爆炸网络系统基本设计方法

4.3 爆炸网络系统试验与评价

5 火工系统可靠性与安全性 4 学时

5.1 火工元器件可靠性与安全性

5.2 火工系统可靠性与安全性

6 课堂讨论 12 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，课堂讨论占 30%，期末成绩占 40%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

1. 王凯民，温玉全编著. 军用火工品设计技术[M]. 国防工业出版社，2006;

必读参考资料：

2. 孙承纬，卫玉章，周之奎著. 应用爆轰物理[M]. 国防工业出版社，2000。

九、大纲撰写人：焦清介、严楠、聂建新。

现代内弹道学Ⅱ

一、课程编码：31-082600-B05-01

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：兵器发射理论与技术

三、先修课程：高等工程热力学，气体动力学,计算流体力学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生掌握现代内弹道学的基本概念、基本原理和基本方法;

了解新概念武器内弹道学发展概况。

五、教学方式：

课堂讲授、自学与讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 概述 3学时

1.1 内弹道学的主要任务

1.2 内弹道问题的分类

1.3 经典内弹道学的回顾

1.4 现代内弹道学的发展

2 内弹道气动力原理 10学时

2.1 燃烧室内弹道气动力模型

2.2 身管武器内弹道气动力模型

2.3 弹射器低压室内弹道气动力模型

2.4 内弹道气动力模型的数值解法

3 内弹道两相流体力学模型 15学时

3.1 控制体及其平衡方程

3.2 多维两相内弹道数学模型

3.3 两相流内弹道问题的边界条件

3.4 喷管两相流

3.5 燃气蒸汽式弹射器低压室气液两相流模型

3.6 两相流内弹道数值方法

4 燃烧与传热 12学时

4.1 燃烧模型

4.2 不稳定燃烧及其抑制措施

4.3 传热模型

4.4 燃烧、传热与流动过程的耦合模拟方法

5 新概念推进发射技术及其内弹道学简介 14学时

5.1 固-液混合火箭发动机及其内弹道理论

5.2 离子火箭发动机及其内弹道理论

5.3 火箭冲压发动机及其内弹道理论

5.4 电磁弹射及其内弹道模型

5.5 轻气炮及其内弹道理论

5.6 电热炮内弹道模型

5.7 液体发射药火炮的内弹道循环

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时考核占10%，专题讨论占20%，期末笔试或论文成绩占70%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

1. (美)克里尔(Krier,H.)，(美)塞墨费尔特(Summerfield,M.)主编．现代枪炮内弹道学[M]．国防工业出版社，1985

2. 金志明，翁春生．高等内弹道学[M]．国防工业出版社，2003

必读参考资料：

1. 张平等．固体火箭发动机原理[M]．北京理工大学出版社，1992

2. 袁曾凤. 火箭导弹弹射内弹道学[M]. 北京工业学院出版社，1988
3. 金志明等. 高速推进内弹道学[M]. 国防工业出版社，2001
4. Ludwig Stiefel. Gun propulsion Technology. AIAA, 1988

九、大纲撰写人：谭大成

现代武器系统专论

一、课程编码：31-082600-B09-02

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：兵器科学与技术；航空宇航科学与技术

三、先修课程：机械设计；电子技术基础；信号与系统；自控原理；系统工程学

四、教学目的：

通过本课程学习 ，使博士生了解现代终端武器系统的基本概念、架构与内涵，掌握现代武器系统发现（信息获取与目标识别）、发射、运载、命中（制导）、毁伤（战斗部、引信、火工品）及战损评估诸子系统的基本工作原理、技术特征、工程实现手段、最新成果、前沿及发展动态等，为本学科博士生毕业后从事武器系统理论研究、技术开发、工程设计或其技术管理工作奠定基础。同时，努力培养学生运用系统、信息、控制的理论与观点，独立分析问题、解决问题的能力及创新意识。

五、教学方式：

以专家讲座为主，辅以课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

本课程拟聘请上述国内诸相关领域知名专家、学者就所从事领域的技术发展状况，关键技术、前沿及发展动态等方面做专题性报告，专论内容及学时分配如下:

1 现代科技革命与武器系统发展 4 学时（讲座：3 学时；讨论：1 学时，以下同）
2 体系对抗与现代武器系统目标探测 4 学时
3 现代武器系统发射与运载技术 4 学时
4 现代武器系统导航、制导技术 4 学时
5 现代武器系统战斗部技术 4 学时
6 现代武器系统引信技术 4 学时
7 现代武器系统特能装药与火工品技术 4 学时
8 现代武器系统安全与可靠性工程 4 学时
9 新概念、新原理、新技术武器系统 4 学时

七、考核与成绩评定:

要求博士生结合自己具体专业至少写出 3 个任选感兴趣单元的报告心得，成绩以百分制衡量。成绩评定依据: 报告心得占 80%，平时讲座出席及讨论占 20%。

八、参考书及学生必读参考资料：

[1]中国军事百科全书编审委员会.中国军事百科全书 110 卷 [M] .北京：军事科学出版社，1997.

[2]赵凤儒.武器装备系统工程［M］. 北京：宇航出版社，1991.
[3]李向东等编著.弹药概论［M］. 北京：国防工业出版社，2004
[4]崔占忠，宋世和，徐立新编著. 近炸引信原理[M].北京:北京理工大学出版社，2009
[5]孟秀云编.导弹制导与控制系统原理[M].北京:北京理工大学出版社，2004
[6]张河主编.探测与识别技术［M］. 北京：北京理工大学出版社，2005.
[7]周立伟编著.目标探测与识别［M］.北京： 北京理工大学出版社，2004.
[8]周正伐编著.可靠性工程基础［M］. 北京：中国宇航出版社，2010.

九、大纲撰写人：邓甲昊

新型含能材料理论与技术

一、课程编码：31-082600-B19-02

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：兵器科学与技术专业

三、先修课程：火炸药基础化学、军用功能材料、含能材料合成与工艺技术、大学化学等。

四、教学目的：

《新型含能材料理论与技术》是兵器科学与技术专业的专业必修课及相关专业的限选课，通过该课程的学习，使学生掌握新型含能材料的分子设计（配方设计）、制备工艺、主要性质及简要用途。通过本课程的学习，使本专业的学生能够了解和掌握与本专业密切相关的含能材料，为更好的从事科研工作奠定理论基础。

学习新型含能材料理论与技术的相关基础理论知识、研究方法，并提高其运用基本理论知识与技能分析、研究、解决新型含能材料科学研究中的问题。

学生应全面准确地理解教学中涉及的重要基本概念和基本原理，注重研究方法和实验方法的学习。复杂公式一般不作推导。

教学中应注意反映新型含能材料的发展和成就，并适当介绍在军民两用的应用实例。

五、教学方式：课堂讲授为主，材料自学与课堂讨论为辅。

六、教学主要内容及对学生的要求：

《新型含能材料理论与技术》主要研究：含能材料发展的动态；新型配合物类含能材料的分子设计、合成原理、制备工艺、实际应用；高氮类含能材料的分子设计、合成原理、制备工艺、实际应用；新型微纳米含能材料的晶形控制、制备工艺、实际应用；纳米材料修饰含能材料的设计理论、制备工艺及应用展望。具体课程内容和基本要求如下：

第一章 绪论 2 学时

1. 新型含能材料理论与技术的相关概念
2. 含能材料发展的历史与动态
3. 含能材料的特征与分类
4. 含能材料与其他学科的关系

第二章 新型配合物类含能材料的理论与技术 10 学时

教学要求：了解新型配合物类含能材料的分子设计理论，熟悉新型配合物类含能材料的合成

原理，掌握新型配合物类含能材料的制备工艺，了解新型配合物类含能材料的目前应用情况及应用前景。

1. 新型配合物类含能材料的分子设计
2. 新型配合物类含能材料的合成原理
3. 新型配合物类含能材料的制备工艺
4. 新型配合物类含能材料的实际应用

第三章　高氮类含能材料的理论与技术　8 学时

教学要求：了解新型高氮类含能材料的分子设计理论，熟悉新型高氮类含能材料的合成原理，掌握新型高氮类含能材料的制备工艺，了解新型高氮类含能材料的目前应用情况及应用前景。

1. 高氮类含能材料的分子设计
2. 高氮类含能材料的合成原理
3. 高氮类含能材料的制备工艺
4. 高氮类含能材料的实际应用
5. 全氮类含能材料的分子探索

第四章　新型微纳米含能材料的理论与技术　8 学时

教学要求：了解新型微纳米含能材料的分子设计理论，熟悉新型微纳米含能材料的合成原理，掌握新型微纳米含能材料的制备工艺，了解新型微纳米含能材料的目前应用情况及应用前景。

1. 新型微纳米含能材料的晶形控制技术
2. 新型微纳米含能材料制备工艺
3. 新型微纳米含能材料实际应用

第五章　纳米材料修饰含能材料的理论与技术　8 学时

教学要求：了解纳米材料修饰含能材料的分子设计理论，熟悉纳米材料修饰含能材料的合成原理，掌握纳米材料修饰含能材料的制备工艺，了解纳米材料修饰含能材料的目前应用情况及应用前景。

1. 纳米材料修饰含能材料的设计理论
2. 纳米材料修饰含能材料的制备工艺
3. 纳米材料修饰含能材料的应用展望

七、学时分配

章　节　名　称	讲授（学时）
第一章 绪论	2
第二章 新型配合物类含能材料的理论与技术	10
第三章 高氮类含能材料的理论与技术	8
第四章 新型微纳米含能材料的理论与技术	8
第五章 纳米材料修饰含能材料的理论与技术	8
合 计	36

八、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时考勤与作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

期末考试为闭卷考试。

九、参考书及学生必读参考资料

1. 火工药剂，劳允亮　盛涤沦，北京理工大学出版社，2011

2. 含能材料超临界细化及改性技术， 闻利群，兵器工业出版社，2010

3. 含能聚合物，罗运军、王晓青，国防工业出版社，2010

十、大纲撰写人：杨利　张同来

十一、任课教师：杨利，张同来

信息对抗理论

一、课程编码：31-082600-B08-02

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：兵器科学与技术，机械工程等其他工科类专业

三、先修课程：信息对抗技术，信息与信号处理

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解信息与信息对抗的内涵、分类及发展趋势，掌握信息对抗的基础理论；

2、掌握情报站、心理战与军事欺骗的实施手段、方法及作用；

3、掌握传统电子战中雷达对抗、通信对抗、光电对抗等几种典型体制信息对抗的工作原理和技术内涵；

4、掌握现代电子战中综合电子战及电子战新技术；

5、掌握网络对抗中的网络攻防理论、网络攻击技术及防御技术；

6、掌握一体化信息战争中的信息对抗。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，专题论述报告。

六、教学主要内容及对学生的要求

1　信息与信息对抗　3 学时

1.1 信息的概念与特征

1.2 信息对抗内涵和地位

1.3 信息对抗的发展趋势

2　信息对抗基础理论　3 学时

2.1 信息对抗形式分类

2.2 信息对抗产生的原因

2.3 信息对抗模型

3　情报战　3 学时

3.1 情报分类与作用

3.2 情报技术手段与方法

3.3 情报站的内涵与地位

4 心理战与军事欺骗 3 学时

4.1 主观域作战

4.2 心理战

4.3 军事欺骗

5 传统电子战 18 学时

5.1 电子战概述

5.2 雷达对抗

5.3 通信对抗

5.4 光电对抗

相关视频（或专题报告）及讨论

6 现代电子战 9 学时

6.1 综合电子战

6.2 其它电子战技术

6.3 电子战新技术

相关视频（或专题报告）及讨论

7 网络对抗技术 9 学时

7.1 网络攻防理论

7.2 网络攻击技术

7.3 网络防御技术

相关视频（或专题报告）及讨论

8 一体化信息作战中的信息对抗 6 学时

8.1 进攻性信息作战

8.2 防御性信息作战

相关视频（或专题报告）及讨论

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

1. 栗苹等编著. 信息对抗技术[M]. 清华大学出版社，2008

2. 吴晓平等编著. 信息对抗理论与方法[M]. 武汉大学出版社，2008

3. 郑连清. 信息对抗原理与方法[M]. 清华大学出版社，2005

必读参考资料：

1. 蒋平，李冬静. 信息对抗[M]. 清华大学出版社，2007

2. 王绍斌，王昭顺. 信息系统攻击与防御[M]. 电子工业出版社，2007

3. 龚耀寰等编著. 信息时代的信息对抗-电子战与信息战[M]. 电子科技大学出版社，2008

九、大纲撰写人：栗苹、陈慧敏

智能武器技术

一、课程编码：31-082600-B02-02

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：兵器科学与技术

三、先修课程：机械设计，控制技术，传感技术

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生了解智能武器的基本概念、工作原理与系统组成；掌握智能武器运载体技术、智能武器环境识别与地图创建技术、智能武器移动控制技术、智能武器火力搭载与发射技术、智能武器通信与遥操作技术等；了解智能武器国内外发展概况。

五、教学方式：

课堂讲授，课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 绪论 4 学时

1.1 新概念新原理武器简介

1.2 智能武器的基本概念

1.3 智能武器的功能与军事应用

1.4 智能武器国内外发展概况

2 智能武器工作原理与系统组成 4 学时

2.1 智能武器工作原理

2.2 智能武器系统组成

2.3 智能武器关键技术

3 智能武器运载体技术 6 学时

3.1 运载体的移动方式与移动机构

3.2 运载体的驱动与执行

3.3 运载体的越障技术

4 智能武器环境识别与地图创建技术 6 学时

4.1 环境信息获取与处理

4.2 环境识别技术

4.3 地图创建技术

5 智能武器移动控制技术 6 学时

5.1 智能武器的移动检测技术

5.2 智能武器路径规划与避障技术

5.3 智能武器的路径跟踪技术

6 智能武器火力搭载与发射技术 6 学时

6.1 智能武器攻击火力搭载技术

6.2 智能武器超视距发射技术

6.3 智能武器目标跟踪与精确打击技术

7 智能武器通信与遥操作技术 4 学时

7.1 智能武器的无线通信技术

7.2 智能武器的遥操作技术

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：笔试及专题分析报告，笔试成绩占 80%，课堂讨论及专题分析报告成绩占 20%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 林聪榕、张玉强编著，智能化无人作战系统，国防科技大学出版社，2008

2.[美]Robin R Murphy 著，杜军平等译.人工智能机器人学导论，电子工业出版社，2004

3.[日]白井良明编著，王棣棠译.机器人工程.科学出版社，OHM 社，2001

九、大纲撰写人：施家栋，王建中

智能系统感知技术

一、课程编码：31-082600-B04-02

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：兵器科学与技术各研究方向以及机械工程

三、先修课程：信号与系统，机械工程动态测试理论与应用

四、教学目的：针对智能武器平台特殊的使命和复杂的执行任务时间及空间，结合典型无人平台，从多信息源获取和综合利用角度，使学生掌握现代信息感知理论、方法和技术，为智能武器的介入与生存、环境与目标识别、任务规划与协同、决策判断、智能控制等提供有效的多信息支撑，为进一步的专业学习和学位论文研究奠定基础。

五、教学方式：

课堂讲授

六、主要教学内容及学时分配：

第一章 信息获取与处理技术概论 2 学时

1.1 信息技术与信息社会

1.2 微小型无人平台特殊使命和复杂执行任务时间及空间

1.3 信息获取与处理技术的地位和作用

1.4 重要而广泛的应用

第二章 信息获取 12 学时

2.1 可见光及红外探测

2.2 声及超声探测

2.3 磁探测

2.4 地振动探测

2.5 激光成像探测

2.6 遥感技术

2.7 惯组与卫星定位技术

2.8 复合探测与应用

2.9 仿生探测技术

2.10 信息获取专题研讨

第三章 信息处理 12 学时

3.1 多信息融合理论

3.2 基于网络的自适应信息组织

3.3 C4ISR 系统

3.4 信息共享及信息资源的管理与控制

3.5 任务协同理论与技术

3.6 敌我识别技术

3.7 任务效果评估

3.8 信息利用专题研讨

第四章 典型微小型无人平台信息感知系统应用 10 学时

4.1 月球车（天基）

4.2 弹载/炮射微小型巡飞器（空基）

4.3 智能雷群（陆基）

4.4 网络化战场侦察传感器（陆基）

4.5 微小型水下航器（水基）

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考文献：

1．微小型武器信息感知技术与应用，内部讲义，北京理工大学

2．相关最新参考文献

九、大纲撰写人：李东光

18. 生物医学工程（0831）

蛋白质工程与技术

一、课程编码：31-083100-B02-16

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：生物化工，应用化学，分析化学

三、先修课程：仪器分析，生物化学，生物分离工程

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 掌握蛋白质的分离分析和制备技术；
2. 掌握蛋白质组学的定量技术及应用；
3. 了解蛋白质工程技术的发展方向以及应用领域。

五、教学方式：

课堂讲授，课堂讨论和 PPT 演讲

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论

1.1 蛋白质工程与技术概论

1.2 蛋白质工程与技术的展望

2 蛋白质的结构与功能

2.1 蛋白质的基本结构与功能

2.2 蛋白质的空间结构与功能

3 蛋白质的修饰和表达

3.1 基于天然蛋白质结构的分子设计

3.2 蛋白质修饰的化学途径

3.3 重组蛋白质的表达

4 蛋白质分离纯化技术

4.1 蛋白质分析分离中的电泳技术

4.2 色谱技术

5 蛋白质结构分析技术

5.1 氨基酸序列分析

5.2 生物质谱技术

5.3 X 射线晶体衍射技术

5.4 核磁共振波谱技术

6 蛋白质组与蛋白质组学技术

6.1 蛋白质鉴定技术

6.2 蛋白质定量技术

7　蛋白质工程与技术的应用

七、考核与成绩评定：

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 王大成，蛋白质工程，北京：化学工业出版社，2009

参考书：

1. 刘贤锡等，蛋白质工程原理与技术，济南：山东大学出版社，2003
2. 郭葆玉主编，药物蛋白质组学，北京：人民卫生出版社，2007
3.（澳）理查德·J·辛普森主编，蛋白质与蛋白质组学实验指南，北京：化学工业出版社，2006

九、大纲撰写人：邓玉林　吕雪飞

生物分子工程

一、课程编码：31-081700-B06-16

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：化学工程与技术，生物医学工程，生物学专业

三、先修课程：生物化学，生物反应工程等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解生物分子特性与功能在科学技术与社会发展中的地位与作用，掌握生物分子工程与其它生物、化工学科的互动关系；

2、了解生物分子工程改造与应用的发展沿革；

3、掌握生物分子工程化的内容框架和核心理论；

4、掌握生物分子工程的实践工程应用方法。

五、教学方式：

多媒体结合板书课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　生物分子工程概论　　2 学时

1.1　生物大分子的种类与特性

1.2　生物分子的功能与应用

1.3　生物分子工程在社会经济发展中的作用

2　糖分子工程及应用　　2 学时

2.1　糖生物学与糖基化工程

2.2　糖链结构修饰与应用

2.3　天然多糖结构修饰与工程化应用

3　核酸技术及其应用　4 学时

3.1　DNA、RNA 的结构与功能关系

3.2　功能 DNA/RNA 分子

3.3　核酸分子在分析检测中的应用

4　蛋白质的理性设计与工程改造　6 学时

4.1　蛋白质的结构组装与晶体结构

4.2　蛋白质的生物合成与转录后修饰

4.3　蛋白质的化学修饰与应用

4.4　蛋白质分子定向进化与工程应用

4.5　蛋白质分子的全新设计

5　酶分子工程　5 学时

5.1　酶的特点与催化机理

5.2　酶的制备方法

5.3　酶分子的化学修饰与功能应用

5.4　酶分子催化的介质工程

5.5　酶的固定化与工程应用

6　生物分子元器件与生物合成　4 学时

6.1　生物分子元器件与合成生物学

6.2　生物分子元器件的合成生物学设计方法

6.3　合成生物学的应用成果

7　生物分子识别与结合　2 学时

7.1　分子识别基础

7.2　受体-配体结合平衡模型

7.3　分子识别成功案例分析

8　生物分子传感　4 学时

8.1　生物分子识别元件与传感原理

8.2　生物传感类型与生物芯片

8.3　生物传感的实际应用

9　生物分子工程综合实例分析与研究生专题讨论　6 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 50%，专题讨论占 20%，演讲 30%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. William J.Thieman and Michael A.Palladino，《Intriduction to biotechnology》，Benjamin Cummings，2004

参考资料：

1. 李春 改编，《生物工程导论》（英文版），化学工业出版社，2011
2. 孙志浩 等译，《生物催化-基础与应用》，化学工业出版社，2005
3. 焦庆才，《糖工程概论》，科学出版社，2010
4. 宋凯，《合成生物学导论》，科学出版社，2010
5. 罗贵民 等，《酶工程》化学工业出版社：2002
6. 汪士华，《蛋白质工程》，科学出版社：2008
7. 张先恩，《生物传感器》，化学工业出版社：2006
8. 工业生物技术网站 http://www.bioindustry.cn

九、大纲撰写人：李 春，赵东旭

系统生物学

一、课程编码：31-083100-B04-16

课内学时：36 学分：2

二、适用专业：化学工程与技术，生物医学工程，生物学专业

三、先修课程：生物化学，高等数学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解系统生物学的发展 ，与其它生物、化工学科的互动关系；

2、掌握系统生物学的内容框架和核心理论；

五、教学方式：

多媒体结合板书课堂讲授，分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

第 1 章 系统生物学概况

1.1 从分子生物学到系统生物学

1.2 系统生物学的定义和研究内容

1.3 系统生物学的研究

1.4 系统生物学的应用前景

第 2 章 基因组学

2.1 基因组学的提出及其任务

2.2 人类基因组计划

第 3 章 转录组学

3.1 转录组及转录组学

3.2 转录组学的研究方法

3.3 对转录物研究的新突破

第 4 章 蛋白质组学

4.1 蛋白质组学的产生

4.2 蛋白质组及蛋白质组学的概念

4.3 双向凝胶电泳

4.4 生物质谱技术
4.5 蛋白质组数据库
4.6 蛋白质芯片技术
4.7 分析蛋白质一蛋白质相互作用的酵母双杂交系统
4.8 蛋白质组研究进展

第 5 章 糖组学
5.1 糖组与糖组学的研究内容
5.2 糖组学在生命科学中的意义
5.3 糖组学的研究方法
5.4 糖组学的国际合作和数据库

第 6 章 代谢物组学
6.1 代谢物组学的定义和研究任务
6.2 研究代谢物组学的意义
6.3 代谢物组学的研究方法
6.4 代谢网络的研究

第 7 章 相互作用组学
7.1 相互作用组学的研究方法
7.2 蛋白质相互作用网络

第 8 章 表型组学
8.1 什么是表型组学
8.2 从基因组到表型组系统研究的方法
8.3 从基因组到表型组研究有关的数据库

第 9 章 数学建模和仿真的基础知识
9.1 系统模型
9.2 系统仿真
9.3 实例：微生物细胞的建模与仿真

第 10 章 序列比对和数据库搜索
10.1 数据库中序列表示的格式
10.2 序列比对
10.3 网络比对
10.4 数据库中序列相似性检索
10.5 用隐马尔可夫模型预测新基因
10.6 用人工神经网络预测蛋白质二级结构

第 11 章 分子进化模型与系统树的构建
11.1 蛋白质编码序列进化
11.2 DNA 序列的进化
11.3 系统树的构建
11.4 分子系统发育软件

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 50%，专题讨论占 20%，演讲 30%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：系统生物学(21 世纪高等院校教材)

- 作者：张自立//王振英
- 出版社：科学出版社
- 第 1 版 2009-07-01 第 1 次印刷

九、大纲撰写人：张举华，张凤月

数据挖掘与医学模式识别

一、课程编码：31-083100-B05-16

课内学时：36 学分：2

二、适用专业：生物医学工程

三、先修课程：概率论，矩阵分析，信号与系统。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生掌握模式识别的原理方法，以及如何处理海量的数据库，从中提取数据之间相关信息。并且了解海量信息挖掘的原理方法。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论

1.1 海量数据中包含不易察觉的信息

1.2 挖掘海量数据中的关联信息的意义

1.3 数据挖掘的方法

1.4 模式识别的应用

2 聚类分析

2.1 系统聚类

2.2 分解聚类

2.3 动态聚类

2.4 聚类方法小结

3 判决函数

3.1 判决函数

3.2 线性判决函数

3.3 线性判决函数的性质

3.4 广义线性判决函数

3.5 非线性判决函数

4　分类器的设计

4.1　线性分类器的设计

4.2　分段线性分类器的设计

4.2.1　非线性分类器的设计

5　贝叶斯决策理论

5.1　贝叶斯分类器

5.2　正太分布决策理论

5.3　分类器的错误率分析

5.4　最小风险贝叶斯决策

5.5　贝叶斯分类算法与实例

5.6　NP 判决准则

5.7　最大最小判决准则

5.8　决策树

5.8　序贯分类

6　参数估计与非参数估计

6.1　参数估计与监督学习

6.2 参数估计理论

6.3　非参数估计理论

7　句法结构模式识别

7.1　形式语言概述

7.2　文法推断

7.3　句法分析

8　模糊模式识别

8.1　模糊集的基本概念

8.2　模糊集的简单计算与模糊关系

8.3　模糊识别方法

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 李晶皎主编《模式识别》，电子工业出版社，2004

2. 郭崇惠主编《数据挖掘教程》，清华大学出版社，2005

八、大纲撰写人：平庆伟

九、任课教师：史彩成/平庆伟

19. 软件工程（0835）

现代软件设计方法

一、课程名称：现代软件设计方法 （Advanced Methods on Software Design）

二、课程编码：31-083500-A01-08

课内学时：__54__ 学分：__3__

三、课程性质：必修

四、适用专业：软件工程

五、先修课程：软件体系结构、软件工程

六、教学目的

1．了解现代软件设计方法的国际前沿。

2．掌握软件体系工程框架的设计、演进、实现与验证原理及技术。

3．培养面向软件系统和信息系统设计能力。

七、教学方式：

课堂讲授，穿插专题讲座与课堂讨论。

八、教学主要内容和学时分配

第一章 软件体系工程设计的概念及原则 6 学时

1.1 软件系统设计技术发展及轨迹

1.2 体系工程的概念与原理

1.3 软件体系工程设计的框架与生命周期

第二章 软件体系工程能力需求分析 9 学时

2.1 软件体系的任务描述

2.2 软件体系的能力目标转换

2.3 能力-功能矩阵分析

2.4 软件体系能力需求的评价与验证

第三章 软件体系组成系统及关系建模与分析 12 学时

3.1 软件环境模型

3.2 软件功能模型

3.3 软件行为模型

3.4 软件物理模型

3.5 软件体系组成系统的信息交换

第四章 体系结构设计与验证 12 学时

4.1 体系结构设计方案选择与评价

4.2 软件体系的集成与测试

4.3 软件体系能力效用评价

4.4 软件体系的功能验证

第五章 软件体系的演进与再设计 9 学时

5.1 软件体系演进增量选择、获取与评估

5.2 演进增量分配与评价

5.3 演进设计方案选取与集成

5.4 演进体系的验证与效用评价

第六章　软件体系功能设计管理　6 学时

6.1 面向质量控制的软件体系工程设计管理框架

6.2 软件体系工程设计的决策支持

6.3 软件体系工程设计的技术规划与评价

九、考核与成绩评定

课堂表现占期末考评的 20%，作业完成情况占期末考评的 20%，期末考试占总成绩的 60%。

十、教材和参考文献

[1] DoD USA. DoDAF 2.0. 2009.

[2] DoD USA. Systems Engineering Guide for Systems of Systems, Version 1.0. 2008.

[3] DoD USA. Naval ”Systems of Systems” Systems Engineering Guidebook, Version 2.0. 2006.

[4] Richard A. Caralli, Julia H. Allen, et al. CERT® Resilience Management Model, Version 1.0. Carnegie Mellon University. 2010.

高可信软件技术

一、课程名称：高可信软件技术 （High Confidence Software Technology）

二、课程编码：31-083500-B01-08

课内学时：__54__　学分：__3__

三、课程性质：必修

四、适用专业：软件工程

五、先修课程：软件工程，现代软件设计方法

六、教学目的

通过高可信软件技术课程的学习，使博士研究生：

1．了解软件可信技术的基本概念、国内外研究进展及国际标准。

2．掌握软件可信性的内涵及其外延以及软件质量工程的基本原理。

3．培养学生在软件可信性领域发现问题、分析问题和解决问题的能力。

七、教学方式

课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

八、教学主要内容和学时分配

第一篇　5 学时

Trustworthiness of Software—Challenge of the 21st Century

第二篇　9 学时

Software Quality Engineering in SWEBOK—Overlooked or just forgotten

第三篇　7 学时

Software Quality Engineering in Service of IT Consumer

第四篇 7 学时

Quality Engineering For Embedded Systems – A “Tight” Challenge

第五篇 12 学时

Global IT Maturity in Small and Medium Enterprises

第六篇 9 学时

Cost of missing Information System quality

第七篇 5 学时

A Proposal for New Trustworthiness Standards

九、考核与成绩评定

课堂表现占期末考评的 20%，作业完成情况占期末考评的 20%，期末考试占总成绩的 60%。

十、教材和参考文献

1. 袁玉宇等著. Research on Key Technologies of Software Trustworthiness. 电子工业出版社.

2. Bing Xie, (Eds.) Proceeding of Autonomic and Trusted Computing, Lecture Notes in Computer Science, Vol. 6407, Oct. 2010. ISBN 978-3-642-16575-7

Proceedings of INTRUST 2011, LNCS, Springer 2012

软件服务科学

一、课程名称：软件服务科学（Software Service Science）

二、课程编码：31-083500-B02-08

课内学时：___54___ 学分：___3___

三、课程性质：必修

四、适用专业：软件工程

五、先修课程：高级程序设计语言、数据库系统、软件服务工程

六、教学目的

通过软件服务科学课程的学习，使研究生：

1. 跟踪软件服务科学的国内外研究进展。

2. 掌握软件服务科学的基本原理和应用技术，分析发现和研究解决重大软件工程中的服务科学问题。

3. 培养学生软件服务科学的理论创新能力。

七、教学方式

课堂讲授与课程实验相结合，穿插案例分析与课堂讨论。

八、教学主要内容和学时分配

第一章 从软件到软件服务科学 10 学时

1.1 服务和服务科学

1.2 软件和软件工程

1.3 软件即服务

第二章　软件服务的业务流程优化　15 学时

2.1 软件服务的业务流程

2.2 软件服务的业务标准

2.3 软件服务的业务流程优化

2.4 软件服务的业务流程再造

2.5 软件服务的业务流程外包服务

第三章　软件服务的基础设施　15 学时

3.1 数据存储设备

3.2 计算处理设施

3.3 通讯传输设施

3.4 社区交互平台

3.5 多媒体与仿真

3.6 信息安全

第四章　软件服务的经济学基础　14 学时

4.1 软件服务利润链

4.2 软件服务招投标

4.3 软件服务预决算

4.4 软件服务工程审计

九、考核与成绩评定

课堂表现占期末考评的 20%，作业完成情况占期末考评的 20%，期末考试占总成绩的 60%。

十、教材和参考文献

王树良，曾一昕，夏靖龙，2012，服务工程与实践（武汉：武汉大学出版社）

王树良，曾一昕，袁汉宁，2009，服务科学导论（武汉：武汉大学出版社）

Bieberstein, N., Bose, S., Fiammante, M., Jones, K., and Shah, R. (2005) Service-Oriented Architecture (SOA) Compass: Business Value, Planning, and Enterprise Roadmap (DeveloperWorks). Indianapolis, IN: Pearson Education, IBM Press.

Bryson, J.R., Daniels, P.W., and Warf, B. (2004) Service worlds: People, organizations, technologies. New York: Routledge.

Davis, M., Heinke, J. (2003) Managing Services, Using Technology to Create Value. Boston, MA: McGraw-Hill Irwin.

Fitzsimmons & Fitzsimmons (2003) Service management. New York, NY: McGraw-Hill.

Gadrey, J. and Gallouj, F., (2002) Productivity, Innovation and Knowledge in Services, New Economic and Socio-Economic Approaches. Cheltenham, UK: Edward Elgar.

Glushko, R.J. and McGrath, T. (2005) Document Engineering: Analyzing and Designing for Business Informatics and Web Services. The MIT Press.

Hefley and Murphy. (Eds) (2008) Service Science, Management and Engineering

(SSME): Education for the 21st Century Springer

Heskett, J. Sasser, W. E., and Schlesinger, L. (1997) The Service Profit Chain, New York, NY: Free Press.

Johnson, Michael D., Gustafsson, Anders (2003) Competing in a Service Economy: How to Create a Competitive Advantage Through Service Development and Innovation. USA. Jossey-Bass.

Lusch, R.F. and Vargo, S.L. (2006) The Service-dominant Logic of Marketing: Dialog, Debate, and Directions. M.E. Sharpe.

Lovelock, Christopher, Wirtz, Jochen, Chew, Patricia (2008) Essentials of Services Marketing; Pearson Education.

Lovelock, C & Wirtz, J. (2004) Services Marketing, People, Technology and Strategy. USA: Pearson Prentice Hall.

Sampson (2001) Understanding service businesses. John Wiley: New York, NY.

Schneider, Benjamin and White, Susan S. (2003) Service Quality: Research Perspectives (Foundations for Organizational Science), Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

Spath, Dieter; Fnrich, Klaus-Peter (Eds.) (2007), Advances in Service Innovations Springer

Stauss, B.; Engelmann, K.; Kremer, A.; Luhn, A. (Eds.) (2008), Services Science Fundamentals, Challenges and Future Developments Springer

Teboul, James (2006) Service is Front Stage: Positioning Services for Value Advantage. Insead Business Press.

Zeithaml, Valerie A. (2004) Service Quality (Relevant Knowledge). Cambridge, MA: Marketing Science Institute.

Zeithaml, Valerie A., Mary Jo Bitner, Dwayne D. Gremler (2006) Services Marketing: Integrating Customer Focus Across the Firm. 4th Edition. McGraw-Hill Irwin. New York, NY.

Zhang, Liang-Jie (2007) Modern Technologies in Web Services Research. IGI Publishing. Hershey, PA.

软件安全技术

一、课程名称：软件安全技术（Software Security Technology）

二、课程编码：31-083500-B03-08

课内学时：__54__ 学分：__3__

三、课程性质：必修

四、适用专业：软件工程

五、先修课程：软件工程

六、教学目的

通过软件安全技术课程的学习，使博士研究生：

1．了解软件安全技术的基本概念和国内外进展。

2．掌握软件安全分析、软件安全设计、软件安全测试的基本原理。

3．培养学生利用软件安全技术发现问题、分析问题和解决问题的工程能力。

七、教学方式

课堂讲授与课程实验相结合，穿插案例分析与课堂讨论。

八、教学主要内容和学时分配

第一章　软件安全系统工程　6 学时

1.1 软件安全性的作用与地位

1.2 软件安全性发展概况

1.2.3 软件安全性保障技术与方法

第二章　软件安全性度量与要求　8 学时

2.1 软件安全性基本概念

2.2 软件安全性度量

2.3 软件缺陷来源与分类

2.4 软件安全性一般要求

第三章　软件安全性分析　14 学时

3.1 概述

3.2 研发各阶段软件安全性分析工作及方法

3.3 面向全生命周期的软件安全性相关工作

3.4 软件安全性等级确定方法

3.5 需求关键性分析

3.6 软件模块关键性分析

3.7 代码安全性分析

第四章　软件安全性设计　14 学时

4.1 软件安全性设计准则

4.2 软件安全性设计方法

第五章　软件安全性测试　12 学时

5.1 安全测试转变范式

5.2 高级安全测试策略

5.3 基于风险的安全测试

5.4 基于构件的安全测试

5.4 白盒、黑盒和灰盒测试

5.5 漏洞可利用性判定

5.6 软件安全脆弱性管理

九、考核与成绩评定

课堂表现占期末考评的 20%，作业完成情况占期末考评的 20%，期末考试占总成绩的 60%。

十、教材和参考文献

1. 赵廷第.安全性设计分析与验证，国防工业出版社，2011.4

2.(美)Michael Howard.软件安全的 24 宗罪-编程缺陷与修复之道，清华大学出版社，2010.6

3.(美)Gary McGraw.软件安全:使安全成为软件开发必需的部分，电子工业出版社，2008.4

4. 郭克华. 软件安全实现，清华大学出版社，2010.6

数字表演与仿真

一、课程名称：数字表演与仿真（Digital Performance and Simulation）

二、课程编码：31-083500-B04-08

课内学时：__54__ 学分：__3__

三、课程性质：必修

四、适用专业：软件工程

五、先修课程：数字媒体技术、软件工程、计算机图形学

六、教学目的

通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解数字表演学科的产生、发展、研究的基本内容和最新进展；
2. 培养学生从事数字表演相关工作的基本能力，使学生最终成为具有数字媒体综合能力的高级技能型人才。

七、教学方式

课堂讲授与课程实验相结合，穿插案例分析与课堂讨论。

八、教学主要内容和学时分配

1 表演与数字表演 4 学时

1.1 表演

1.2 数字表演

1.3 数字表演的研究内容

1.4 数字表演的发展趋势

2 数字表演舞台构成 8 学时

2.1 基本构成要素

2.2 布景制作

2.3 LED 屏幕的使用

2.4 机械与控制装置

3 数字表演的艺术设计 8 学时

3.1 灯光设计

3.2 音响设计

3.3 化妆设计

3.4 协同设计

3.5 设计案例分析与设计技巧

4 计算机仿真与数字表演 10 学时

4.1 计算机仿真的基本概念

4.2 系统建模的基本方法与模型处理技术

4.3 连续系统和离散事件的数字化仿真

4.4 仿真技术在数字表演中的应用

4.5 计算机仿真相关软件

5 数字表演中虚拟化技术 10 学时

5.1 数字表演中虚拟化技术的应用

5.2 虚拟现实系统的构成

5.3 虚拟现实系统的相关技术

5.4 虚拟现实相关软件

6 动作捕捉系统及其表现力 8 学时

6.1 局部动作捕捉技术

6.2 整体与群体动作捕捉技术

6.3 动作捕捉数据规模与三维展示

6.4 动作捕捉系统实例应用

7 数字表演中的特效制作 6 学时

7.1 画面中色彩、光影和声音的特点与作用

7.2 后期特效中的蒙太奇思维

7.3 特效制作相关软件

九、考核与成绩评定

课堂表现占期末考评的 20%，作业完成情况占期末考评的 80%。

十、教材和参考文献

Digital Performance. Steve Dixon. The MIT Press. 2008

数据科学基础

一、课程名称：数据科学基础 (Fundamentals of Data Science)

二、课程编码：31-083500-B06-08

课内学时：__54__ 学分：__3__

三、课程性质：必修

四、适用专业：软件工程

五、先修课程：数据结构、数据库系统、计算机网络

六、教学目的

1. 了解大数据的产生、存储、分析和利用的最新进展；
2. 掌握从数据获取知识的原理与方法。
3. 培养利用软件从数据获取智能的基本能力。

七、教学方式

课堂讲授，穿插专题讲座与课堂讨论。

八、教学主要内容和学时分配

第 1 章　数据科学概述	2 学时
第 2 章　大数据专题	6 学时
第 3 章　数据清理专题	6 学时
第 4 章　数据融合专题	6 学时
第 5 章　数据库专题	6 学时
第 6 章　数据仓库专题	6 学时
第 7 章　媒体数据专题	6 学时
第 8 章　数据安全专题	6 学时
第 9 章　数据挖掘专题	8 学时
第 10 章　数据场专题	2 学时

九、考核与成绩评定

采用日常性考核和作业考核相结合的方式。平时考勤成绩占 20%，作业答辩成绩占 80%。

十、教材和参考文献

1.United Nations Global Pulse, 2012, Big Data for Development: Challenges & Opportunities, May 2012

2.McKinsey Global Institute, 2011, Big Data: the Next Frontier for Innovation, Competition, and Productivity, May 2011

3.Executive Office of the President, 2012, Executive Office of the President, 2012, Big Data across the Federal Government, March 2012

4.Wang Shuliang, Gan Wenyan, Li Deyi, Li Deren, 2011, Data Field for Hierarchical Clustering, International Journal of Data Warehousing and Mining, 7(4), 43-63

David N. Reshef et al., 2011, Detecting Novel Associations in Large Data Sets, Science, 334, 1518

5. 王树良, 2008, 空间数据挖掘视角（北京：测绘出版社）

6. 李德仁, 王树良, 李德毅, 2006, 空间数据挖掘理论与应用（北京：科学出版社）

20. 安全科学与工程（083700）

爆炸安全理论

一、课程编码：31-083700-B01-02

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：安全科学与工程，武器系统与运用工程，其他工科类。

三、先修课程：工程力学，数值分析等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解燃烧与爆炸安全的基本概念和研究方法；

2、熟悉化学炸药爆轰的物理模型，化学动力学，爆轰波传播和相互作用；

3、熟悉炸药爆炸效应，包括空气、水和岩土中的爆炸效应；

4、熟悉固体材料的爆炸响应过程；

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，专题论述报告。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 冲击波基本理论 3 学时

1.1 气体动力学方程组及其通解

1.2 冲击波基本关系式

1.3 平面正冲击波

1.4 斜冲击波

1.5 冲击波的声学理论

2 爆轰波理论 6 学时

2.1 CJ 起爆和爆轰波传播过程

2.2 气体爆轰雨果尼奥曲线

2.3 气体系统爆轰波参数的计算

2.4 凝聚态炸药爆轰波参数的计算

3 爆炸与爆轰过程的热力学和化学反应动力学 3 学时

3.1 凝聚态炸药爆轰产物平衡态参数和组成的热力学计算

3.2 凝聚炸药宏观均匀分解动力学的特点

4 爆轰的传播 3 学时

4.1 爆轰在气态爆炸混合物中的传播

4.2 爆轰在凝聚态炸药中的传播

4.3 研究爆轰过程的实验方法

4.4 含铝混合炸药的爆轰

5 空中爆炸 4 学时

5.1 空气冲击波及基本方程

5.2 点爆炸理论

5.3 爆炸波的渐进形态

5.4 爆炸波与障碍物的相互作用

6 水中爆炸 3 学时

6.1 水中爆炸问题的提法、实验研究和理论研究

6.2 燃气装药在水中的爆炸

6.3 冲击波与水域表面和底面的相互作用

6.4 水下爆炸的表面效应

7 岩土中爆炸 5 学时

7.1 地下成洞爆炸的理论研究

7.2 土壤中爆炸波的数值模拟

7.3 抛掷爆炸

7.4 爆炸的地震效应

8 固体材料的爆炸力学基础 6 学时

8.1 可变形弹塑性介质的绝热运动方程组

8.2 液体和固体的物态方程与冲击绝热线

8.3 可压缩弹塑性介质的高速变形和断裂

8.4 各种介质中冲击波的耗散过程

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占 30%，期末成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

1. 爆炸物理学(第 3 版，上下册):孙承纬 译,科学出版社

必读参考资料：

1. 北京工业学院. 爆炸及其作用（上、下册）[M]. 国防工业出版社，1979
2. 赵衡阳. 气体和粉尘爆炸原理[M]. 北京理工大学出版社，1996
3. 张奇等编著.燃烧与爆炸基础[M].北京理工大学出版社，2007

九、大纲撰写人：张奇

安全科学与工程专论

一、课程编码：31-083700-B02-02

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：安全科学与工程

三、先修课程：安全学原理，燃烧与爆炸基础，系统安全评价原理等。

四、教学目的：

了解安全科学技术发展现状与趋势，气相爆轰研究进展，多相爆轰研究进展；熟悉爆炸

安全测试技术，数值计算方法与软件，烟花爆竹安全问题与预防技术，工业炸药安全技术，爆炸地震理论与技术，爆破工程中的安全技术问题，工业事故系统评估，安全科学技术问题与对策等知识。

五、教学方式：讲座形式

六、教学主要内容及对学生的要求：

第一讲　安全科学技术发展现状与趋势　3 学时

国外安全科学技术发展历史；国内安全科学技术发展历史；安全科学技术发展趋势等。

第二讲　气相爆轰研究进展　3 学时

气相爆轰临界浓度；气相爆轰临界能量；气相爆轰胞格尺寸；气相爆轰临界直径等研究进展。

第三讲　多相爆轰研究进展　3 学时

气-液两相爆轰研究进展；气-固两相爆轰研究进展；气-液-固三相爆轰研究进展；多相爆轰特征分析。

第四讲　爆炸安全测试技术　3 学时

爆炸超压场测试技术；爆炸温度场测试技术；爆炸地震波场测试技术；爆炸作用过程测试技术等。

第五讲　数值计算方法与软件　3 学时

爆轰过程数值计算方法与软件；爆炸作用过程数值计算方法与软件；多相多物质爆炸过程数值计算新方法等。

第六讲　工业炸药安全技术　3 学时

工业炸药爆炸事故发生机理；工业炸药爆炸事故危害与防护；工业炸药爆炸事故预防技术等。

第七讲　爆炸地震理论与技术　3 学时

爆炸震源理论与模型；爆炸震源装药技术；爆炸震源结构技术；爆炸地震波场测试技术；爆炸震源波场数值模拟技术；安全激发技术等。

第八讲　爆炸现场分析方法　3 学时

爆炸现场痕迹分类方法；玻璃破坏痕迹爆源参数反演方法；结构破坏痕迹爆源参数反演方法；多因素痕迹反演方法与应用等。

第九讲　爆破工程中的安全技术问题　3 学时

爆破施工设计中安全问题考虑；爆炸地震波最小化设计与安全防护；抛掷物预测与防护技术;安全高效土石方爆破新技术等。

第十讲　工业事故系统评估　3 学时

工业事故分析与分类；燃爆事故危险源辨识模型；系统安全性评价模型；工业燃爆事故危害与预防等。

第十一讲　安全科学技术问题与对策　3 学时

安全科学技术与国民经济的关系；我国对安全科学技术的需求；未来安全技术重

点方向等。

第十二讲　安全科学与工程问题研讨　　3 学时

七、考核与成绩评定：开卷，撰写论文

八、参考文献

《Combusion and Flame》、《Shock Waves》等学术刊物。

九、大纲撰写人：白春华

系统安全分析与评价技术

一、课程编码：31-083700-B03-02

课内学时：　36　　学分：　2

二、适用专业：安全科学与工程，武器系统与运用工程

三、先修课程：安全学原理，安全系统工程

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解工业系统安全分析与评价技术的现状及发展趋势；

2、掌握系统安全分析与评价技术的原理与方法；

3、了解安全评估方法构建的原理与方法；

4、掌握风险分析与决策的方法；

5、掌握针对某一行业安全评估方法选取与应用的原则与基本技巧。

五、教学方式：

课堂讲授，课堂考试，并根据国家安全生产管理的重点和突出问题，撰写一篇报告。

六、教学主要内容及对学生的要求

1　系统安全分析与评价技术的现状及发展趋势　　2 学时

1.1 我国当前的安全形势

1.2 系统安全分析与评价技术的发展历程

1.3 统安全分析与评价技术的发展趋势

2　系统安全分析　　12学时

2.1 系统安全分析概述

2.2 预先危害分析及应用

2.3 故障模式及影响分析

2.4 危险可操作性研究

2.5 事件树与事故树分析

2.6 系统安全分析的其他方法

3　系统安全评价　　10学时

3.1 系统安全评价概述

3.2 生产作业条件危险性评价

3.3 危险物质加工处理危险性评价

3.4 概率危险性评价

3.4 模糊综合评价

3.5 非线性灰色系统安全评价

3.6 基于神经网络的非线性动态评价模型

3.7 基于图论的安全方法

4 重大事故后果分析方法 8学时

4.1 泄漏

4.2 火灾

4.3 爆炸

4.4 中毒

4.5 应用实例

5 风险分析与决策 2学时

5.1 安全决策过程与决策要素

5.2 安全决策方法

5.3 模糊决策

6 考试 2学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占30%，课程结束考试成绩占70%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

1. 吴宗之，高进东，魏利军. 危险评价方法及其应用[M]. 北京：冶金工业出版社，2004

2. 陈宝智. 安全原理[M]. 沈阳：东北大学出版社，1997

参考资料

1. 施式亮. 矿井安全非线性动力学评价[M]. 北京：煤炭工业出版社，2001

2. Nicholas J. Bahr. System safety engineering and risk assessment. Washington, D.C.Taylor ,Francis 1997

九、大纲撰写人：钱新明

瞬态反应流场参数测量

一、课程编码：31-083700-B04-02

课内学时：36 学分：2

二、适用专业：安全科学与工程，武器系统与运用工程

三、先修课程：燃烧与爆轰学，测试技术

四、教学目的：

通过本课程学习，使学生掌握以下内容：

1、压电传感器及其测量电路；

2、压阻传感器及其测试电路；

3、接触测温技术；

4、辐射测温技术；

5、激光多普勒测速；

6、纹影法和阴影法；

7、PIV 技术；

8、激光诱导激光法；

9、热线测速；

10、测量系统。

并能够应用上述理论及技术解决实际问题。

五、教学方式：

课堂讲授与自学讨论相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 压电传感器及其测量电路 4 学时

1.1 压电效应

1.2 压电传感器及其特性分析

1.3 电荷放大器与电压放大器原理及其特点

1.4 压电传感器压力测量系统

2 压阻传感器及其测试电路 3 学时

2.1 压阻效应

2.2 压阻传感器结构及其特点分析

2.3 压阻压力传感器测量电路

3 接触测温技术 3 学时

3.1 热电欧测温原理及其应用技术

3.2 热电阻测温原理及其应用技术

4 辐射测温技术 3 学时

4.1 辐射基本原理

4.2 辐射测温技术

4.3 比色测温技术

5 激光多普勒测速 4 学时

5.1 激光原理及其特性

5.2 光拍和频移技术

5.3 多普勒频移

5.4 激光多普勒测速

6 纹影法和阴影法 4 学时

6.1 气体动力学特性

6.2 气体的光学特性

6.3 光在折射率介面上的偏折

6.4 折射率场
6.5 纹影原理
6.6 阴影原理

7 PIV 技术 3 学时
7.1 基本原理
7.2 子图判读
7.3 三维 PIV 技术

8 激光诱导激光法 4 学时
8.1 激光诱导激光
8.2 稳态线性荧光
8.3 稳态饱和荧光
8.4 LIF 测量系统
8.5 激光光谱成像技术

9 热线测速 4 学时
9.1 热线风速仪工作原理
9.2 热线风速仪工作方式和原理

10 测量系统特性 4 学时
10.1 静态特性
10.2 动态特性
10.3 典型输入动态特性
10.4 标定技术

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占 30%，期末成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 黄正平. Explosion Measurement Techniques[M]. 北京理工大学出版社，2006
2. 洪水棕. 现代测试技术[M]. 上海交通大学出版社，2002
3. 范宝春，叶经方. 瞬态流场参数测量[M]. 哈尔滨工程大学出版社，2005

九、大纲撰写人：刘庆明

燃烧与爆炸问题建模

一、课程编码：31-083700-B05-02

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：安全科学与工程，武器系统与运用工程，防灾减灾工程，军事化学与烟火技术

三、先修课程：流体力学、爆炸物理学、应用物理化学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、 了解工业燃烧爆炸安全事故形成、发展的模拟方法和其中的基础科学问题。

2、了解单相流动和多相流动的基本模型

3、了解层流和湍流燃烧的基本模型

4、了解热爆炸的基本模型

5、了解爆轰的基本模型

6、了解燃烧、爆炸破坏效应的基本模型

7、了解流动、燃烧和爆炸及其效应的模型的计算方法

五、教学方式：

课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 流动、燃烧与爆炸模型导论 2 学时

1.1 工业安全事故中的问题

1.2 工业安全设计的任务和方法

1.3 模拟方法的发展

1.4 数值模拟

2 湍流（单相）流动模拟 3 学时

2.1 湍流流动的基本概念

2.2 湍流流动的 Reynolds 时均方程

2.3 湍流粘性系数模型

2.4 雷诺应力方程模型

2.5 应用举例

3 湍流（多相）流动模拟 4 学时

3.1 湍流（多相）流动的基本概念和特征

3.2 湍流（多相）流动基本守恒方程组

3.3 “小滑移”模型

3.4 单流体模型

3.5 颗粒轨道模型

3.6 多流体模型

3.7 应用举例

4 层流燃烧模拟 4 学时

4.1 非定常层流燃烧

4.2 定常层流燃烧

4.3 复杂化学反应系统的数学模型

4.4 应用举例

5 湍流燃烧模拟 6 学时

5.1 简单化学反应系统

5.2 湍流预混火焰模型

5.3 概率密度分布函数

5.4 反应流的简化 pdf 模型

5.5 湍流两相燃烧的模拟

5.6 应用举例

6 热爆炸模拟 2 学时

6.1 热传导理论及导热、传热、付立叶定律

6.2 热爆炸基本方程建立与边界条件

6.3 热爆炸模型

6.4 应用举例

7 爆轰的模拟 6 学时

7.1 爆轰参数计算

7.2 热起爆模型

7.3 冲击波起爆模型

7.4 化学反应速率模型

7.5 爆轰产物状态方程

7.6 燃烧转爆轰模型

7.7 应用举例

8 燃烧、爆炸破坏效应的模拟 4 学时

8.1 材料和结构的动态响应

8.2 材料的本构模型

8.3 流体弹塑性模型

8.4 应用举例

9 数值计算方法 5 学时

9.1 微分方程的离散化

9.2 网格系统

9.3 有限差分法

9.4 有限元法

9.5 有限体积法

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时成绩占 40%，期末特定专题课程报告占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 范维澄. 流动及燃烧的模型与计算. 合肥：中国科学技术大学出版社，1992

2. C.M. Mader. Numerical Modeling of Explosives and Propellants. New York: CRC Press. 1998

参考资料：

1. 周力行. 湍流两相流动预燃烧的数值模拟. 北京：清华大学出版社，1991

2. 王应时，范维澄，周力行，徐旭常. 燃烧过程数值计算. 北京：科学出版社，1986

3. J.A. Zukas. Introduction to Hydrocodes. Oxford: Elsevier. 2004

九、大纲撰写人：王仲琦

化学危险物质安全性研究进展

一、课程编码：31-083700-B06-02

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：安全科学与工程，兵器科学与技术专业，其他理工科类专业

三、先修课程：系统理论，热爆炸理论，烟火学等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、了解安全科学与技术的部分前沿课题及进展情况；

2、了解科学研究创新的层次及方法；

3、了解裕度概念，掌握系统安全裕度分析方法；

4、了解热爆炸理论研究新进展

5、了解烟花爆竹热安全性研究进展

6、掌握含能材料燃烧爆炸过程热力学计算原理及能量转换效率研究方法；

7、掌握一些安全环保烟火药剂及应用技术知识；

8、了解烟火气溶胶灭火技术发展现状及关键技术问题。

五、教学方式：

课堂讲授，讨论，专题调研及自学。

六、主要教学内容及对学生的要求

1 裕度及安全裕度 4 学时

1.1 裕度概念引入

1.2 不同行业的裕度概念

1.3 裕度研究存在的问题

1.4 裕度概念的本质内涵分析

2 系统平衡裕度分析方法 4 学时

2.1 裕度与系统及系统平衡临界性

2.2 系统平衡域概念及定义

2.3 平衡裕度的定义及讨论

2.4 安全裕度分析方法及实例

3 热爆炸理论研究新进展 4 学时

3.1 经典热爆炸理论概述

3.2 亚临界系统热安全性分析方法

3.3 热爆炸现象随机性讨论

3.4 热爆炸理论研究新进展

4　烟花爆竹热安全性研究　4 学时

4.1 烟花爆竹及安全性概述

4.2 烟花爆竹热自燃模型

4.3 边界条件讨论

4.4 典型烟花爆竹热安全性分析实例

5　典型烟火药剂能量转换研究　4 学时

5.1 含能材料燃烧、爆炸过程热力学计算方法

5.2 典型烟火药剂反应热力学模型

5.3 燃烧、爆炸过程的光能及非体积功

5.4 典型闪光烟火药化学能与光能的转换效率估算

6　烟火药剂安全环保性能　4 学时

6.1 烟火药剂安全环保性能讨论

6.2 环保型彩色发烟剂研究

6.3 安全、环保型气体发生剂

6.4 高温燃气快速冷却技术

7　烟火气体发生器原理及应用　4 学时

7.1 烟火气体发生器工作原理

7.2 烟火气体发生器用于水下救捞

7.3 无人机技术发展中的几项关键技术

7.4 太空探测与气体发生器技术

8　气溶胶灭火技术研究与应用进展　4 学时

8.1 气溶胶灭火原理

8.2 国内外气溶胶灭火技术现状

8.3 喷口温度及表面温度控制技术

8.4 关键技术问题讨论

9　专题讨论及答疑　4 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占 30%，期末成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考文献

1. 冯长根. 热爆炸理论[M]. 科学出版社，1988.

2. 潘功配，杨硕. 烟火学[M]. 北京理工大学出版社，1997.

九、大纲撰写人：杜志明

21. 管理科学与工程（1201）

决策理论及应用

一、课程编码：31-120100-A01-21

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：管理科学与工程

三、先修课程：运筹学、高等数学、线性代数、概率论与数理统计

四、教学目的：

本课程是管理科学与工程专业的博士研究生学位课，它将为学生在管理决策领域运用模型技术、数量分析及决策方法打下良好的基础。本课程的主要任务是：

1.要求学生掌握决策理论的基本概念、基本原理、基本方法；

2.培养学生根据实际问题建立决策模型的能力及分析、求解模型的能力；

3. 培养学生分析据测、评估决策结果及经济评价的能力；

4.培养学生理论联系实际能力及自学能力。

五、教学方式：课堂讲授为主（36 学时），参考材料自学与课堂讨论（18 学时）结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 随机性决策的基本概念 2 学时

1.1 随机性决策问题的基本特点与要素

1.2 决策问题的分类

1.3 随机性决策问题的分析方法和步骤

2 主观概率 2 学时

2.1 概率的基本概念

2.2 先验分布及其设定

2.3 设定主观概率的案例

3 效用函数 4 学时

3.1 效用的定义和公理系统

3.2 效用函数的构造

3.3 风险与效用

3.4 货币的效用

4 随机性决策问题的决策准则 2 学时

4.1 严格不确定型决策问题的决策准则

4.2 风险型决策问题的决策准则

4.3 贝叶斯定理

4.4 贝叶斯分析

4.5 一种具有部分先验信息的贝叶斯分析法

5 随机优势 4 学时

5.1 随机优势概述

5.2 随机优势决策规则
5.3 第一等随机优势
5.4 第二等随机优势
5.5 第三等随机优势
5.6 均值与方差在随机优势决策规则中的作用

6 随机性决策的应用及行为决策理论 2 学时
6.1 随机性决策的若干基本问题
6.2 决策分析的案例
6.3 决策过程中人的行为

7 多目标决策的基本概念 2 学时
7.1 多目标决策及其特点
7.2 多目标决策与多目标评价
7.3 多目标决策问题的要素
7.4 多目标决策问题的符号表示
7.5 非劣解与最佳调和解

8 多属性效用理论 2 学时
8.1 优先序
8.2 多属性价值函数
8.3 多属性效用函数

9 多属性决策 4 学时
9.1 求解多属性决策问题的准备工作
9.2 确定权的常用方法
9.3 加权和法
9.4 加权积法
9.5 TOPSIS 法
9.6 基于估计相对位置的方案排队法
9.7 ELECTRE 法
9.8 PROMETHEE 法
9.9 关于多属性决策方法的若干问题讨论
9.10 数据包络分析法

10 多目标决策 4 学时
10.1 事先索取偏好的方法
10.2 目的规划法
10.3 逐步法
10.4 调和解和移动理想点法
10.5 多目标问题的序贯解法
10.6 基于目标间权衡的多目标决策方法

11　群决策概论与社会选择理论　4 学时

11.1 群决策概论

11.2 投票表决

11.3 社会选择函数

11.4 社会福利函数

11.5 社会选择函数与社会福利函数的比较

12　专家咨询　2 学时

12.1 多目标群决策方法

12.2 集体参与分配网

12.3 反复迭代的公共规划方法

12.4 专家咨询问题的系统方法

12.5 群体意见的生成方法

12.6 专家意见的收集与处理

13　冲突分析　2 学时

13.1 谈判与协商

13.2 仲裁与调解

13.3 多人合作对策

13.4 投资分摊

13.5 协调规划法

七、参考书及参考资料：

教材：

岳超源编著. 决策理论与方法[M]. 北京：科学出版社. 2003.

参考资料：

1. 陈珽. 决策分析[M]. 北京：科学出版社. 1997.

2. 方志耕 等. 决策理论与方法[M]. 北京：科学出版社. 2009.

3. Siskos Y eds. Multiple Criteria Decision Analysis: State of The Art Surveys [M]. Boston: Springer-Verlag, 2005.

4. 吴祈宗. 运筹学（第 2 版）[M]. 北京：机械工业出版社. 2006.

5. 吴祈宗. 运筹学与最优化方法[M]. 北京：机械工业出版社. 2003.

八、考试：平时占 30%，笔试占 70%

九、大纲撰写人：王建才

十、任课教师：王建才

管理科学理论与方法

一、课程编码：31-120100-B01-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：管理科学与工程、运筹学与控制论、系统工程、企业管理

三、先修课程：管理科学理论管理学，经济学，运筹学，高等数学，线性代数，初等概率

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解管理科学的理论前沿及研究进展；

2.了解管理科学重要研究方法及应用特点；

3.提高研究生从事管理科学研究和学术论文撰写工作的效率和质量。；

五、教学方式：课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 行为管理理论科学技术评价理论基础 2 学时

1.1 人际关系理论

1.2 个体行为理论

1.3 团体行为理论

1.4 组织行为理论

2 管理过程理论 2 学时

2.1 管理过程理论基础

2.2 管理职能的划分

2.3 管理过程理论前言

3 社会系统理论 2 学时

3.1 组织的本质

3.2 非正式组织的作用

3.4 组织平衡论

3.5 社会系统网络

3.6 社会系统理论前沿

4 系统管理理论 2 学时

4.1 系统管理理论基础

4.2 一般系统理论

4.3 系统理论的应用

4.4 系统管理理论前沿

5 复杂管理理论 2 学时

5.1 复杂管理理论基础

5.2 自然与社会复杂管理系统

5.3 复杂管理方法

5.4 复杂管理理论应用
5.5 复杂管理理论前沿
6 权变理论 2 学时
6.1 权变理论基础
6.2 计划的权变观点
6.3 组织结构权变观点
6.4 领导方式权变观点
6.5 权变理论的应用
7 比较管理理论 2 学时
7.1 比较管理理论基础
7.2 比较管理理论研究模式
7.3 比较管理理论应用
7.4 比较管理理论前沿
8 战略管理理论 2 学时
8.1 战略管理理论基础
8.2 战略管理模式与过程
8.3 战略管理理论应用
8.4 战略管理理论前沿
9 知识管理理论 2 学时
9.1 知识管理理论基础
9.2 知识管理模式与过程
9.3 知识管理方法
9.4 知识管理理论应用
9.5 知识管理理论前沿
10 管理问题建模及管理研究设计 2 学时
11 确定性方法 2 学时
12 随机理论方法 3 学时
13 模糊理论方法 3 学时
14 数据收集与处理方法 1 学时
15 系统工程方法 2 学时
16 实证研究方法 2 学时
17 研究论文撰写 3 学时

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

李怀祖. 管理研究方法论[M]. 西安：西安交通大学出版社, 2004

参考资料：

1. 刘军. 管理研究方法[M]. 北京：中国人民大学出版社, 2008

2. 黄本笑. 管理科学理论与方法[M]. 武汉：武汉大学出版社, 2006
3. 汪应洛. 系统工程理论、方法与应用[M]. 北京：高等教育出版社, 1998.
4. Gay L.R, Diehl P.L. Research Methods for Business and Management [M]. New York, Macmillan Publishing Company, 1992

八、考试方式：研究论文，5000 字以上，20 篇以上的参考文献。

九、大纲撰写人：刘云

十、任课教师：博导若干人

模糊集理论及应用

一、课程编码：31-120100-B02-21

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：管理科学与工程，运筹学与控制论，系统工程，应用数学等。

三、先修课程：高等数学，线性代数，概率论与数理统计。

四、教学目的：

本课程是管理科学与工程专业博士研究生的学位课，它将使学生掌握另一种不确定数学方法，为学生学习有关专业课程和解决实际问题以及进一步开展研究打下良好的理论基础。通过本课程的学习，使学生：

1．了解模糊集理论在现代信息处理中的地位与作用，以及它的产生背景；
2．了解模糊数学的发展动态和应用前景；
3．掌握模糊数学的基本概念、基本原理、基本方法和解题技巧，并结合学生的专业实际加以应用；
4．培养学生理论联系实际能力及自学能力。

五、教学方式：

1．课堂讲授和学员自学相结合；
2．课内学习和课外阅读参考书籍、刊物相结合；
3．教学内容和科研工作相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　模糊集合及其运算　4 学时

1.1 模糊集的定义与表示法
1.2 模糊集的基本运算与性质
1.3 模糊集的其他运算
1.4 模糊性的度量
1.5 模糊集的推广

2　分解定理、表现定理与扩张原理　6 学时

2.1 模糊集的截集
2.2 分解定理
2.3 表现定理

2.4 扩张原理
2.5 模糊数及其扩张运算
2.6 区间数及其运算
2.7 模糊数的表现定理
2.8 模糊集的模扩张运算
2.9 分布数的扩张运算

3 模糊关系、模糊矩阵与模糊图 4 学时
3.1 模糊关系的定义与性质
3.2 模糊关系的复合
3.3 模糊矩阵的概念及其运算
3.4 模糊矩阵的自反性
3.5 模糊矩阵的对称性
3.6 模糊矩阵的传递性
3.7 模糊等价关系与模糊相似关系
3.8 模糊偏序关系
3.9 区间值与格值模糊关系
3.10 模糊图

4 模糊聚类分析 6 学时
4.1 基于模糊等价关系的模糊聚类分析
4.2 最优模糊聚类
4.3 基于模糊划分的模糊聚类分析
4.4 基于保序模糊划分的模糊聚类分析
4.5 基于模糊预序关系的模糊聚类分析

5 模糊模式识别 5 学时
5.1 模糊模式识别的基本原则
5.2 几何图形识别
5.3 方格矩阵法
5.4 模糊方位转换技术
5.5 模糊聚类分析与模糊模式识别

6 隶属函数与模糊统计 5 学时
6.1 确定隶属函数的思路
6.2 模糊统计
6.3 二元对比排序
6.4 集值统计
6.5 其他方法
6.6 模糊分布

7 模糊规划与优化 6 学时

7.1 模糊环境下的条件极值

7.2 对称型模糊规划

7.3 非对称型模糊规划

7.4 模糊线性规划

7.5 多目标模糊规划

7.6 区间目标线性规划

7.7 模糊目标线性规划

7.8 模糊动态规划

7.9 模糊关系不等式约束的格化线性规划

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

胡宝清. 模糊理论基础[M]. 武汉：武汉大学出版社，2010.

必读参考资料：

1. 罗承忠. 模糊集引论(上、下册)[M]. 北京：北京师范大学出版社，1989.

2. 张文修，王国俊等. 模糊数学引论[M]. 西安：西安交通大学出版社，1991.

3. 宋晓秋. 模糊数学原理与方法(第二版)[M]. 徐州：中国矿业大学出版社，2004.

4. 韩立岩等. 应用模糊数学[M]. 北京：首都经贸大学出版社，1998.

5. Zimmermann H-J. Fuzzy Set Theory and its Applications [M]. Boston: Kluwer Nijhof 1996.

八、考核方式：平时成绩占 40%，期终考试成绩占 60%。

九、大纲撰写人：张强

十、任课教师：张强

随机过程

一、课程编码：31-120100-B03-21

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：管理科学与工程

三、先修课程：高等数学，概率统计。

四、教学目的：通过本课程的学习，使博士研究生：

1、熟练掌握常用随机过程的基本内容；

2、掌握随机过程一些基本方法、技巧和思维方式；

3、能应用随机过程理论解决管理科学与经济学中的实际问题。

五、教学方式：课堂讲授与学生自学相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 预备知识 4 学时

1.1 概率

1.2 随机变量

1.3 数学期望
1.4 矩母函数，特征函数
1.5 条件期望
1.6 指数分布，无记忆性，失效率函数
1.7 极限理论
1.9 随机过程

2 泊松过程 4 学时
2.1 泊松过程的定义
2.2 来到间隔和等待时间的分布
2.3 到来时刻的条件分布
2.4 非齐次泊松过程
2.5 复合泊松过程
2.6 条件泊松过程

3 更新理论 4 学时
3.1 引言与基本定义
3.2 N(t)的分布
3.3 若干极限定理
3.4 关键更新定理及其应用
3.5 延迟更新过程
3.6 更新酬劳过程

4 马尔可夫链 4 学时
4.1 引言与实例
4.2 Chanman-Kolmogorov 方程及状态分类
4.3 极限定理
4.4 类之间的转移与赌徒问题
4.5 分支过程
4.6 马尔可夫链的应用
4.7 时间可逆的马尔可夫链
4.8 半马尔可夫过程

5 连续时间马尔可夫链 4 学时
5.1 引言
5.2 连续时间马尔可夫链
5.3 生灭过程
5.4 Kolmogorov 微分方程
5.5 极限概率
5.6 时间可逆性
5.7 逆向链在排队论中的应用

6 鞅 4 学时

6.1 鞅

6.2 停时

6.3 Azuma 不等式

6.4 上鞅，下鞅和鞅收敛定理

7 随机游动 4 学时

7.1 随机游动中的对偶

7.2 关于可交换随机变量的一些标记

7.3 应用鞅分析随机游动

7.4 随机游动在 *G*/*G*/1 排队系统和破产问题中的应用

7.5 直线上的 Blackwell 定理

8 布朗运动和其它马尔可夫过程 4 学时

8.1 引言和基本定义

8.2 击中时，最大值变量及反正弦律

8.3 布朗运动的各种变化

8.4 有漂移的布朗运动

8.5 向后与向前扩散方程

8.6 利用 Kolmogorov 方程求极限分布

8.7 马尔可夫发射噪音过程

8.8 平稳过程

9 随机序关系 4 学时

9.1 随机大于

9.2 耦合

9.3 失效率序及其对计数过程的应用

9.4 似然比序

9.5 随机更多变

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

Sheldon M. Ross. Stochastic Processes, John Wiley & sons: 1983.

必读参考资料：

1. Erhan Cinlar. Introduction to Stochastic Processes, Prentice Hall, Inc.: 1975

2. 曹晋华，程侃， 可靠性数学引论[M]. 北京： 高等教育出版社：2006

3. 张波，应用随机过程[M]. 北京: 中国人民大学出版社，2002

八、考核方式：研究报告占 40%（5000 字以上，10 篇以上参考文献），期末考试（开卷）占 60%。

九、大纲撰写人：崔利荣

十、任课教师：崔利荣

图论及应用

一、课程编码：31-120100-B04-21

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：管理科学与工程专业，其他管理类专业

三、先修课程：高等数学，高等代数等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1．了解并掌握图论的基本概念；

2．了解并掌握图论的基本理论和方法；

3．初步掌握图论在管理上的应用。

五、教学方式： 课堂讲授，材料自学与课堂讨论，习题巩固。

六、教学主要内容及对学生的要求：

基本内容有：图的基本概念；树的理论及其应用；欧拉图与哈密顿图及其应用；图的连通性及其应用；匹配理论及其应用；染色理论及其应用；图的平面性理论及其应用。

具体内容如下：

1 图的基本概念 6 学时

1.1 图与图的图形表示

1.2 图的同构

1.3 图的顶点度

1.4 图的运算

1.5 路与连通

1.6 回与圈

1.7 euler 图

1.8 hamilton 图

1.9 图的矩阵表示

2 树与图空间 5 学时

2.1 树与林

2.2 支撑树与支撑林

2.3 图的向量空间

2.4 最小连接问题

2.5 最短路问题

3 平面与平面图 5 学时

3.1 平面与 euler 公式

3.2 kuratowski 定理

3.3 对偶图

3.4 正多面体

3.5 印刷电路板的设计

4 网络流与连通度 6 学时

4.1 网络流

4.2 menqur 定理

4.3 连通度

4.4 运输方案的设计

4.5 最优运输方案的设计

4.6 中国邮递员问题

5 匹配与独立集 6 学时

5.1 匹配

5.2 独立集

5.3 人员安排问题

5.4 最优安排问题

5.5 货郎担问题

5.6 收款台设置问题

6 染色理论 6 学时

6.1 点染色

6.2 边染色

6.3 面染色

6.4 四色猜想

6.5 排课表问题

总结（考试前答疑） 2 学时

七、主要教材及参考书:

教材

徐俊明.图论及其应用(第二版)[M].中国科学技术大学出版社,2004

主要参考书

1.J.A. Bondy and U.S.R. Murty.Graph Theory with applications, THE MACMILLAN PRESS LTD:1976

2. 谢政, 戴丽.组合图论[M].国防科技大学出版社,2003

3. 孙惠泉.图论及其应用.科学出版社,2004

八.考核方式

考试采用开卷方式，总成绩由平时成绩和考试成绩组成，其中平时成绩占 30%，考试成绩占 70%。

基本要求：初步掌握图的基本概念和图论的基本理论、图论中一些重要的结论以及一些基本的图论算法、能应用相关理论解决简单的实际问题。

九、大纲撰写人：韩伯棠

十、任课教师：韩伯棠

风险管理前沿

一、课程编码：31-120100-B05-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：管理科学与工程，系统工程，企业管理等

三、先修课程：随机过程，高等概率与数理统计

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士生：

1.了解以金融领域为主、包含其他各领域的风险管理研究前沿；

2.了解相关领域最新研究进展；

3.掌握各类风险建模工具与方法，能够针对具体问题提出系统解决方案。

五、教学方式：课堂讲授、讨论，自学。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 风险管理导论 3 学时

1.1 风险管理的概念

1.2 风险管理的时代背景

1.3 风险管理的实务课题

1.4 风险管理的重要性

1.5 传统风险管理理论与方法

2 市场风险 3 学时

2.1 金融市场风险管理的过程

2.2 VaR 测度指标

2.3 CVaR 测度指标

2.4 市场风险的模糊测度方法

2.5 稳定分布及其参数估计

2.6 渐近帕累托分布及尾部指数估计

2.7 截断 Levy 分布

2.8 渐近截断列维分布

2.9 对我国金融市场风险管理的建议

3 Copula 及其在金融分析的应用 3 学时

3.1 Copula 函数的定义与基本性质

3.2 基于 Copula 函数的相关性测试

3.3 Copula 函数的分类

3.4 常用的二元 Copula 函数与相关性分析

3.5 Copula 模型的建构方法

3.6 Copula 模型的参数估计方法

3.7 Copula 模型的检验和评价

3.8 基于 Copula 理论的多变量金融时间序列模型
3.9 时变相关 Copula 模型
3.10 变结构 Copula 模型
3.11 Copula 理论在金融风险管理上的应用

4 信用风险 3 学时
4.1 信用风险管理的历史演进
4.2 信用风险形成的原理
4.3 信用风险度量的计分模型
4.4 信用风险定价模型
4.5 信用风险管理的高级模型
4.6 信用衍生产品及其他风险度量模型

5 极值理论（EVT）及在风险管理中的应用 3 学时
5.1 BLOCK 方法
5.2 POT 方法
5.3 极值理论（EVT-GPD）应用中阈值的选择
5.4 VaR 方法的不足
5.5 EVT 衡量方法的不足
5.6 极值理论在 CVAR 中的应用
5.7 二元极值理论

6 操作风险 3 学时
6.1 操作风险的定义
6.2 操作风险的测量：巴塞尔方法
6.3 操作风险与保险
6.4 操作风险损失的统计模型
6.5 损失分布方法
6.6 操作风险损失分布一般模拟框架
6.7 运用模型管理操作风险
6.8 运用贝叶斯网络管理操作风险

7 银行风险管理实务 3 学时
7.1 商业银行风险管理总论
7.2 银行风险分类
7.3 银行风险的来源及分析
7.4 商业银行风险识别
7.5 商业银行风险预警体系
7.6 商业银行风险防范与化解
7.7 商业银行内部控制机制
7.8 商业银行内部控制措施

7.9 商业银行内部控制评价

7.10 商业银行风险控制案例分析

8 收益管理中的风险 3 学时

8.1 收益管理概述

8.2 产品价格的可变性

8.3 细分市场的需求弹性

8.4 超额预订控制

8.5 节假日和重大活动的价格需求控制

8.6 顾客价值

9 供应链风险管理 3 学时

9.1 供应链风险管理概论

9.2 供应链不确定性与风险管理

9.3 供应链风险评估技术

9.4 供应链风险分析技术

9.5 供应链风险响应管理

9.6 供应链风险规避管理

9.7 供应链弹性管理

9.8 供应链应急管理

10 企业风险管理 3 学时

10.1 企业风险的类别

10.2 风险管理的发展历程

10.3 COSO 的 ERM 框架

10.4 澳新 ERM 标准

10.5 国资委的风险管理指引

10.6 董事会的风险管理

10.7 企业风险管理整体方案

11 城市风险管理实务 3 学时

11.1 城市风险管理综述

11.2 城市灾害的分类和特点

11.3 城市减灾能力评估

11.4 城市应急联动系统

11.5 城市应急避难所的规划与设计

12 能源市场价格风险-以石油价格为例 3 学时

12.1 价格风险或方向性风险

12.2 基差风险

12.3 供货风险

12.4 需求数量风险

12.5 实物油品计划

12.6 期货与期权

12.7 互换与存货质押融资

12.8 市场价格技术分析

12.9 季节趋势与市场心理

13 小组课程作业汇报及讨论 课外时间

七、参考书及学生必读参考资料：

指定教材：

Alexander J. McNeil, Rüdiger Frey, Paul Embrechts. Quantitative Risk Management: Concepts, Techniques, and Tools [M]. Princeton University Press, 2005.

参考教材：

Yacov Y. Haimes. Risk Modeling, Assessment, and Management (3ed) [M]. John Wiley & Sons, 2009.

参考刊物：

1. Journal of Risk Research
2. Journal of Safety Research
3. Journal of System Safety
4. Risk Analysis
5. Risk, Decision, and Policy
6. Risk Management and Insurance Review
7. Risk
8. The Journal of Risk

八、考核方式：试卷成绩，占总成绩 50%；研究报告，占总成绩 40%；出勤及课堂表现，占总成绩 10%。

研究报告应选择与课上主题相关的内容，撰写反映该领域最新研究进展的综述报告、或撰写具有创新性观点的论文。参考文献应不少于 25 篇，其中外文不少于 15 篇；字数不少于 6000 字；要有较为详尽的分析、计算过程。

九、大纲撰写人：李金林

十、任课教师：李金林

能源与环境政策研究前沿

一、课程编码：31-120100-B06-21

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：管理科学与工程、公共管理、工商管理和农林经济管理

三、先修课程：运筹学、决策分析、微观经济学、宏观经济学等

四、教学目的：

能源与环境问题已经演变成为影响人类社会发展全局的重大战略问题，中国的经济社会

发展面临着更严峻的能源与环境挑战。通过本课程的学习，使学生对国内外能源与环境政策研究现状及热点、难点问题有充分把握，并能在此基础上结合中国的具体情况开展相关研究工作。

五、教学方式：课堂讲授、材料自学、课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 世界能源发展基本概况 3 学时

1.1 世界能源资源储量与分布

1.2 世界能源生产与消费

1.3 中国能源生产与消费

1.4 中国区域能源生产与消费

1.5 中国与世界面临的能源挑战

2 能源与经济的总量关系和结构关系 5 学时

2.1 能源消费与经济总量的因果关系

2.2 产业结构变化与能源强度

2.3 能源结构变化与能源效率

3 能源供需分析与预测 4 学时

3.1 能源需求预测理论与方法

3.2 中国中长期能源需求预测

3.3 中国能源供应前景

4 石油市场及其政策 4 学时

4.1 国际石油价格波动特征

4.2 国内外原油价格互动关系

4.3 国际油价与中国经济

4.4 中国石油定价机制

5 石油战略储备与国家能源安全 4 学时

5.1 中国的能源安全问题

5.2 石油战略储备规模

5.3 国际原油进口风险评价及应对策略

6 能源环境与二氧化碳减排 4 学时

6.1 能源利用与全球气候变化

6.2 全球碳排放的基本特征

6.3 碳排放影响因素量化分析方法

6.4 能源消费与碳排放变化

7 应对全球气候变化的政策 3 学时

7.1 全球气候谈判

7.2 碳税政策设计与模拟

7.3 国际碳市场机制设计

8　中国能源供需与碳排放展望　3 学时

9　小组课程作业汇报和讨论　6 学时

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

魏一鸣等著. 中国能源报告 2006：战略与政策研究[M]. 北京：科学出版社, 2006.

必读参考资料：

1. 魏一鸣等著. 中国能源报告 2008：碳排放研究[M]. 北京：科学出版社, 2008.

2. IEA. World Energy Outlook 2007[M]. Paris: International Energy Agency, 2007.

3. IEA. World Energy Outlook 2008[M]. Paris: International Energy Agency, 2008.

八、考核方式：课堂讨论占 20%;研究报告占 20%(300 字以上，五篇以上参考文献);笔试占 60%。

九、大纲撰写人：魏一鸣

十、任课教师：魏一鸣等

国防经济学理论前沿

一、课程编码：31-120100-B07-21

课内学时：　36　　学分：　2

二、适用专业：管理科学与工程、工商管理

三、先修课程：宏观经济学，微观经济学，计量经济学，公共经济学，管理学原理等

四、教学目的：通过本课程的学习，使博士研究生：

1.了解国防经济学的概念、内涵、外延以及在国家安全战略中的地位与作用，掌握国防经济学的特殊性；

2.了解国防经济学的产生与发展沿革；

3.掌握国防经济学理论体系，掌握国防经济学基础理论和核心理论；

4.掌握国防经济学发展前沿内容框架，掌握国防经济资源配置的方法论以及国防行为如何与国内和国际的经济相互影响的分析。

五、教学方式：　课堂讲授、材料自学、课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　导言：国防经济学的历史发展　4 学时

1.1 国防经济学的性质

1.2 国防经济学研究的历史

1.3 当代国防经济学的研究对象

1.4 当代国防经济学的研究方法

2　国防需求的性质　2 学时

2.1 纯公共产品模型

2.2 联合产品模型

2.3 纯公共产品模型和联合产品模型的区别

2.4 理论上的扩展

2.5 理论上的检验

3 经济建设与国防建设 4 学时

3.1 国防建设与经济建设的比例关系

3.2 经济建设与国防建设协调发展

3.3 实现富国与强军统一的途径

3.4 国防动员的历史发展

3.5 国防动员的地位与作用

4 军事的开支需求 4 学时

4.1 军事开支需求的独特性

4.2 军事开支需求的深入分析

4.3 经验模型

4.4 主要国家的案例研究

5 国防采购研究 4 学时

5.1 市场特征

5.2 国防采购政策

5.3 国防采购的经济分析

5.4 国防采购的博弈行为

5.5 国防采购的监管

6 国防与工业基础 4 学时

6.1 国防预算与装备开支

6.2 国防工业基础概念的界定

6.3 国防工业基础的成本与收益

6.4 供给方：国防工业

6.5 成本状况：规模与学习

6.6 国防产业绩效

7 非传统安全威胁与非战争军事行动 4 学时

7.1 非传统安全威胁的含意

7.2 非传统安全威胁的发展趋势

7.3 非战争军事行动的发展

7.4 应对多种安全威胁与多样化保障

8 当代中国的国防动员 2 学时

8.1 我国国防动员的历史发展

8.2 当代中国国防动员体制

8.3 当代中国国防动员机制

8.4 当代中国国防动员法制

8.5 当代中国国防动员建设

9 当代中国国民经济动员 4 学时

9.1 我国国民经济动员的历史发展

9.2 我国国民经济动员理论

9.3 国民经济敏捷动员

9.4 实现国民经济敏捷动员的途径

9.5 当代中国国民经济动员基础建设

9.9 当代中国国民经济动员发展战略

课堂讨论：2 学时；考试：2 学时

七、主要参考书目：

1.[美]托德·桑德勒，[英]基思·哈特利.国防经济学[M].北京：北京理工大学出版社，2007

必读参考资料：

1. 任民.国防动员学[M].北京：军事科学出版社，2008

2. 张南征，张胜旺主编.当代国防经济理论前沿问题研究[M].北京：国防大学出版社，2003

3. 陆忠伟主编.非传统安全论[M].北京：时事出版社，2003

4. 孔昭君主编.国民经济动员研究书系（十本）.北京：北京理工大学出版社，2007

八、考试要求：基本理论开卷笔试（占 60%），同时完成一篇研究报告（不低于 3000 字，参考文献不少于 10 篇，占 40%）

九、大纲撰写人：孔昭君

十、任课教师：孔昭君

科技评价理论与方法

一、课程编码：31-120100-B08-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：管理科学与工程、系统工程、企业管理专业

三、先修课程：管理科学理论与方法，决策理论与应用，研发与技术创新管理

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解科学技术评价的基础理论与方法；

2.了解科学技术评价的国内外研究前沿与进展；

3.掌握科技项目评价、科技计划评价、科研机构评价、研究型大学评价、政府科研资助与管理绩效评价、区域创新能力评价的基本理论和实践方法；

4、初步具备从事有关科技评价研究工作的能力。

五、教学方式：课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 科学技术评价理论基础 3 学时

1.1 科学技术评价的概念

1.2 科学技术评价的意义

1.3 科学技术评价的功能、分类及原则

1.4　科学技术评价的理论前沿

2　科学技术评价方法及应用　3 学时

2.1　同行评议

2.2　回溯性案例分析法

2.3　科学计量方法

2.4　定标比超方法

2.5　经济计量方法

2.6　多指标综合评价方法

2.7　知识生产函数

3　科技项目评价　3 学时

3.1　科技项目评价基本理论

3.2　科技项目评价体系设计

3.4　科技项目评价方法

3.5　美国国家科学基金会的项目评价

3.6　中国国家自然科学基金的项目评价

3.7　国防科技项目评价

4　科技计划评价　3 学时

4.1　科技计划评价基本理论

4.2　科技计划评价体系设计

4.3　科技计划评价方法

4.4　科技计划评价模型

4.5　欧盟科技发展框架计划评估

4.6　中国国家科技计划评估

5　科研机构评价　4 学时

5.1　科研机构评价基础理论

5.2　科研机构评价体系设计

5.3　科研机构评价方法

5.4　国外科研机构评价

5.5　中国国家重点实验室评估

5.6　中科院研究所评价

6　研究型大学评价　4 学时

6.1　研究型大学评价基础理论

6.2　研究型大学评价体系设计

6.3　研究型大学评价方法

6.4　国外研究型大学评价

6.5　中国研究型大学评价

7　政府研究发展资助管理绩效评估　4 学时

7.1 新公共管理理论与政府绩效评估

7.2 美国 GPRA 法案与联邦政府绩效评估

7.3 美国国家科学基金会绩效评估体系

7.4 澳大利亚研究理事会绩效评估体系

7.5 中国国家自然科学基金绩效评估体系

8 区域创新能力评价 4 学时

8.1 区域创新能力评价基础理论

8.2 区域创新能力评价体系设计

8.3 区域创新能力评价方法

8.4 国外区域创新能力评价

8.5 中国区域创新能力评价

9 课程作业汇报及研讨 4 学时

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

张先恩，刘云. 科技评价的理论与实践[M]. 北京：科学出版社, 2008.

必读参考资料：

1. National Academy of Sciences. 1999. Evaluating Federal Research Programs: Research on the Government Performance and Results Act. Committee on Science, Engineering and Public Policy. Washington, DC: National Academy Press.

2. Proceedings from the 2000 US-European Workshop on Learning from Science and Technology Policy Evaluation[C]. Georgia Institute of Technology, 2001.

3. 吴述尧. 同行评议方法论[M]. 北京：科学出版社,1996.

4. 叶茂林. 科技评价理论与方法[M]. 北京：社会科学文献出版社，2007.

5. 潘云涛. 科技评价理论、方法及实证[M]. 北京：科学技术文献出版社，2008.

6. 中国科技战略研究小组. 中国区域创新能力报告[M]. 北京：科学出版社，2008.

7. 国际重要管理科学与科技政策学术期刊相关论文

8. 国际重要科技组织和评估机构研究报告

八、考试：研究论文，5000 字以上，20 篇以上的参考文献。

九、大纲撰写人：刘云

十、任课教师：刘云

系统可靠性理论与方法

一、课程编码：31-120100-B09-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：管理科学与工程

三、先修课程：高等数学，概率统计，可靠性工程

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、熟练掌握常用系统可靠性的基本内容；

2、掌握系统可靠性一些基本方法、技巧和思维方式；

3、能应用系统可靠性理论与方法解决可靠性理论与工程中的一些问题。

五、教学方式：

课堂讲授与学生自学相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 引言 4 学时

1.1 可靠性理论的背景与研究方法

1.2 系统可靠性指标

1.3 寿命分布与失效率函数

1.4 连续型寿命分布

1.5 离散型寿命分布

1.6 多维寿命分布

2 典型不可修系统 6 学时

2.1 串列与并联系统

2.2 冷贮备系统

2.3 温贮备系统

2.4 两个特殊系统

2.5 可靠度最优分配

2.6 备件最优分配

2.7 两类失效部件组成的系统

3 网络系统 4 学时

3.1 问题与基本假设

3.2 直接方法

3.3 网络化简方法

3.4 最小路方法

3.5 可靠度求解方法

3.6 网络可靠性发展概况

4 故障树分析与 FMEA 4 学时

4.1 故障树与 FMEA 介绍
4.2 故障树建立
4.3 故障树的数学描述
4.4 故障树的评定
4.5 FMEA 方法
4.6 FMEA 的应用

5 单调关联系统理论 4 学时
5.1 单调关联系统的定义与性质
5.2 单调关联系统的数学描述
5.3 单调关联系统的可靠度计算
5.4 部件相依时的可靠度的界
5.5 部件重要度
5.6 封闭性问题
5.7 多状态单调关联系统

6 马尔可夫可修系统 6 学时
6.1 马尔可夫可修系统的一般模型
6.2 单部件可修系统
6.3 串联系统
6.4 并联系统
6.5 表决系统
6.6 冷贮备系统
6.7 温贮备系统
6.8 两个特殊系统

7 非马尔可夫可修系统 4 学时
7.1 更新过程和马尔可夫更新过程
7.2 单部件系统
7.3 多部件串联系统

8 维修策略研究 4 学时
8.1 连续时间的基本维修策略
8.2 离散时间的基本维修策略
8.3 考虑可用度的维修策略
8.4 时间检测策略

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

曹晋华，程侃，可靠性数学引论[M]. 北京： 高等教育出版社：2006

必读参考资料：

1.Rausand Marvin & Hoyland Arnljot, System Reliability Theory---Models,

Statistical Methods, and Applications, New Jersey, John Wiley & Sons. 2003.

2. Barlow, R. E. & Proschan F. Mathematical Theory of Reliability, New York, Wiley, 1965.

八、考核方式：研究报告占 60%（5000 字以上，10 篇以上参考文献），期末考试（开卷）占 40%。

九、大纲撰写人：崔利荣

十、任课教师：崔利荣

服务科学

一、课程编码：31-120100-B10-21

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：管理科学与工程，企业管理等

三、先修课程：运筹学 I、II，随机过程

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1. 系统掌握建立量化服务模型的基本技术与方法；

2. 了解服务科学领域最新研究进展；

3. 形成针对现实问题提出系统解决方案的能力。

五、教学方式：课堂讲授、讨论，自学。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 为什么研究服务 3 学时

1.1 什么是服务

1.2 为什么对服务建模

1.3 服务决策的核心

1.4 服务模型的理念

2 优化方法回顾 3 学时

2.1 优化的五个关键要素

2.2 优化模型的分类

2.3 线性规划

2.4 网络优化

2.5 整数规划

2.6 多目标规划

2.7 形成问题的 Mark 十规则

3 排队论 3 学时

3.1 排队论简介

3.2 队列的关键性能指标和 Little 法则

3.3 马尔可夫队列的框架

3.4 非马尔可夫队列的关键结果

3.5 排队模型的数值解

3.6 随时间变化的条件

4 服务中的选址和分区问题 3 学时

4.1 几个实例

4.2 选址问题的分类法

4.3 覆盖问题

4.4 中值问题——需求加权平均距离的最小化

4.5 多目标模型

4.6 分区问题

4.7 特许经营选址问题

5 服务中的库存决策 3 学时

5.1 基本库存模型 EOQ

5.2 EOQ 模型的扩展

5.3 时变需求

5.4 不确定需求和提前期

5.5 报童问题及应用

6 服务中的资源分配问题与决策 3 学时

6.1 资源分配问题举例

6.2 资源分配问题建模

6.3 不可行解

6.4 指派学生去新生研讨会

6.5 指派学生去假期课程

6.6 改善国会地区的邮政编码分配

7 短期劳动力调度 3 学时

7.1 调度概述

7.2 简单模型

7.3 简单模型的扩展

7.4 深度扩展

7.5 服务中的调度

7.6 时间依赖型排队分析工具

7.7 特殊员工轮岗安排

8 长期劳动力计划 3 学时

8.1 长期劳动力计划的重要性

8.2 基本模型

8.3 技能分组

8.4 动态计划

8.5 将劳动力管理与项目调度相关联

8.6 考虑员工培训和一般计划

8.7 培训的简单模型

9 优先服务、呼叫中心设计与顾客调度 3 学时

9.1 几个实例

9.2 急诊与其他服务中的优先排队问题

9.3 呼叫中心设计

9.4 服务中的调度

10 车辆路径问题与服务 3 学时

10.1 车辆路径问题的例子

10.2 车辆路径问题的分类

10.3 路径规划问题

10.4 旅行商问题

10.5 车辆路径问题

11 展望 3 学时

11.1 服务科学中的其他方法

11.2 服务中的其他应用

12 小组课程作业汇报及讨论 3 学时

七、参考书及学生必读参考资料：

指定教材：

Mark S. Daskin. Service Science [M]. John Wiley. 2010

参考教材：

1. Lawrence V. Snyder, Zuo-jun Max Shen. Fundamentals of Supply Chain Theory [M]. John Wiley. 2011

2. James A. Fitzsimmons, Mona J. Fitzsimmons. Service Management Operations, Strategy, Information Technology (7th) [M]. McGraw-Hill/Irwin. 2010

3. Robert Johnston, Graham Clark. Service Management (3rd) [M]. Prentice Hall. 2008

参考刊物：

1. Management Science
2. Operation Research
3. Production and Operations Management
4. Manufacturing and Service Operations Management
5. Service Science
6. Interfaces

八、考核方式：

试卷成绩，占总成绩 50%；研究报告，占总成绩 40%；出勤及课堂表现，占总成绩 10%。

研究报告应选择与课上主题相关的内容，撰写反映该领域最新研究进展的综述报告、或

撰写具有创新性观点的论文。参考文献应不少于 25 篇，其中外文不少于 15 篇；字数不少于 6000 字；要有较为详尽的分析、计算过程。

九、大纲撰写人：冉伦

十、任课教师：冉伦

复杂系统建模与仿真

一、课程编码：31-120100-B11-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：管理科学与工程

三、先修课程：概率论与数理统计、运筹学、高等数学、线性代数

四、教学目的：

本课程是管理科学与工程专业的博士研究生必修课，它将使学生掌握一种非解析的解决问题方法，为学生学习复杂系统理论与方法，以及解决随机性问题打下良好的理论基础。本课程的主要任务是：

1. 了解离散系统仿真技术在管理决策中的地位与作用，以及它的产生背景、发展动态和应用前景；了解 Petri 建模方法及其应用。
2. 掌握离散系统仿真的基本概念和原理。
3. 掌握离散系统仿真建模方法，结合仿真平台掌握离散系统仿真建模过程和仿真优化方法。
4. 培养学生运用仿真技术对管理系统进行建模和仿真数据分析的能力。

五、教学方式：课堂讲授为主（24 学时），参考材料自学与课堂讨论（12 学时）结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 2 学时

1.1 系统的定义和分类

1.2 系统模型和系统仿真

1.3 系统仿真的框架结构

1.5 仿真的优点与缺点

1.6 仿真的发展及应用领域

2 离散系统仿真的基本原理 4 学时

2.1 基本概念

2.2 Monte-Carlo 方法及投针实验

2.3 离散系统仿真的构成

2.4 未来事件表 FEL(Future Event List)

3 随机数的生成及检验 2 学时

3.1 随机数的生成及本质

3.2 常用的随机数发生器

3.3 随机数发生器的性能检验

4 随机变量的生成 (3 学时

4.1 逆变法
4.2 函数变换法
4.3 近似法
4.4 卷积法
4.5 取舍法
4.6 经验分布随机变量的生成

5 仿真数据的统计分析 3 学时
5.1 仿真输入分析
5.2 仿真输出分析
5.3 方差衰减技术

6 仿真模型的确认 2 学时
6.1 仿真模型的验证
6.2 仿真模型确认
6.3 比较仿真输出数据与实际观察数据的统计方法

7 简单系统的仿真实施 5 学时
7.1 仿真平台 Arena 简介
7.2 仿真平台 Witness 2007 简介
7.3 仿真平台 Flexsim 简介
7.4 简单物流及生产系统的仿真实施

8 仿真优化 3 学时
8.1 常用优化方法简介
8.2 采用 Optimizer 实施仿真优化
8.3 采用 Opt Quest 实施仿真优化
8.4 简单物流及生产系统的仿真优化实施

9 Petri 网建模方法 9 学时
9.1 基本 Petri 网基本概念及性能
9.2 基本 Petri 网的应用
9.3 时间 Petri 网及其应用
9.4 随机 Petri 网及其应用
9.5 模糊 Petri 网及其应用

10 多 Agent 建模方法 3 学时
10.1 多 Agent 建模方法介绍
10.2 多 Agent 建模平台 Swarm 的使用
10.3 简单多 Agent 模型的实施

七、参考书及参考资料：

1. 冯允成，邹志红，周泓等编著.离散系统仿真[M]. 北京：机械工业出版社,1998.
2. Jerry Banks，John Carson 著.肖田元等译. 离散事件系统模拟. 北京：机械工业出版社,2007.

3. 江志斌. Petri 网及其在制造系统建模与控制中的应用[M]. 北京：机械工业出版社, 2004.

八、考试：平时占 20%，笔试占 50%，仿真实验报告占 30%

九、大纲撰写人：鞠彦兵

十、任课教师：鞠彦兵

数据挖掘与知识发现专题

一、课程编码：31-120100-B12-21

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：管理科学与工程，企业管理等

三、先修课程：数据库理论与技术，人工智能

四、教学目的

从智能信息处理及数据挖掘两大主题出发，在介绍智能信息处理理论、方法、技术的基础上，全面系统地介绍数据挖掘的概念、相关技术的原理及应用。并着重于介绍将智能信息处理中的最新技术如何应用于数据挖掘领域，如智能搜索、分类、聚类和智能决策等。

五、教学方式：课堂讲授、讨论，自学。

六、教学主要内容及对学生的要求

第一章 绪论

1.1 数据挖掘概述

1.2 数据挖掘的分类

1.3 数据挖掘研究的公开问题

1.4 国内外数据挖掘研究现状

第二章 KDD 的理论基础

2.1 数学理论 I

2.2 数学理论 II

2.3 机器学习理论

2.4 数据库理论

2.5 可视化理论

第三章 计算智能方法理论基础

3.1 神经网络

3.2 进化计算

3.3 免疫克隆计算

第四章 基于神经网络与进化计算的分类

4.1 神经网络分类

4.2 海量数据的组织协同进化分类算法

4.3 基于免疫克隆算法的特征选择

第五章 大规模数据聚类算法

5.1 聚类基础理论

5.2 免疫进化聚类算法

5.3 基于克隆算法的网络结构聚类算法

5.4 基于有限资源的模糊网络结构聚类新算法

5.5 量子聚类

第六章 关联规则挖掘

6.1 关联规则的基本概念

6.2 关联规则的类型及挖掘算法

6.3 基于概念分层的泛化关联规则挖掘算法 rgar

6.4 模糊关联规则的挖掘算法

6.5 基于组织进化的关联规则挖掘

6.6 基于组织多层次进化的关联规则挖掘

第七章 支撑矢量机与核分类

7.1 统计学习理论

7.2 支撑矢量机

7.3 子波核匹配追踪学习机

第八章 集成分类器

8.1 集成学习

8.2 Boosting 概述

8.3 Bagging 算法

8.4 基于免疫克隆算法的选择性 SVMs 集成

8.5 核匹配追踪分类器集成

七、参考书及参考资料：

1．焦李成，刘芳等编著．智能数据挖掘与知识发现[M]．西安：西安电子科技大学出版社,2006.

2.（美）韩家炜（Han，J.）等著．范明等译．数据挖掘：概念与技术(第三版)[M]．北京：机械工业出版社,2012.

3. 国际会议论文集：Advances in Knowledge Discovery and Data Mining[C].2008～最新.

八、考核方式：

试卷成绩，占总成绩 50%；研究报告，占总成绩 40%；出勤及课堂表现，占总成绩 10%。

研究报告应选择与课上主题相关的内容，撰写反映该领域最新研究进展的综述报告、或撰写具有创新性观点的论文。参考文献应不少于 25 篇，其中外文不少于 15 篇；字数不少于 6000 字；要有较为详尽的分析、计算过程。

九、大纲撰写人：陈翔

十、任课教师：陈翔

本科起点博士研究生的大纲与课程简介设计硕士课程的请参考硕士大纲与课程简介

22. 工商管理（1202）

高级微观经济学

一、课程编码：31-120200-A01-21

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：工商管理，其他管理类专业。

三、先修课程：中级微观经济学。

四、教学目的：

1.了解数学在经济学中的地位与作用；

2.掌握经济学的思维方式与研究方法；

3.掌握高级微观经济学的基础理论和核心理论。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论结合。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 绪论 2 学时

1.1 经济学的发展历史

1.2 数学在经济学的应用

2 理性消费者的选择 8 学时

2.1 理性消费者的选者

2.2 不确定条件下的选择

3 生产理论 10 学时

3.1 生产技术

3.2 利润最大化

3.3 成本最小化

3.4 利润函数，要素需求函数

4 竞争市场 4 学时

4.1 利润最大化

4.2 福利经济学与局部均衡

5 不完全竞争市场 12 学时

5.1 垄断

5.2 寡头

6 外部性和公共产品 8 学时

6.1 外部性

6.2 公共产品

7 信息经济学 10 学时

7.1 隐蔽信息和逆向选择

7.2 信号传递和信息甄别

7.3 道德风险和委托—代理理论

七、考核与成绩评定

平时作业成绩占 20%，专题讨论占 30%，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

1. 瓦里安. 微观经济学：高级教程[M]. 北京：经济科学出版社，2002

2. Varian. Microeconomic Analysis[M]. New York: WW Norton & Company, 1992

必读参考资料：

1. 张定胜. 高级微观经济学[M]. 武汉：武汉大学出版社，2005

2. 张军. 高级微观经济学[M]. 上海：复旦大学出版社，2002

3. 高鸿业，吴易风，刘凤良. 研究生用西方经济学（微观部分）[M]. 北京：经济科学出版社，2000

4. Kreps. A Course in Microeconomic Theory[M]. Princeton: Princeton University Press,1990

5. 马斯-克莱尔，温斯顿，格林. 微观经济学[M]. 北京：中国社会科学出版社，2001

6. Mas-Colel, Whinston, Green. Microeconomic Theory[M]. Oxford: Oxford University Press, 1995

7. 杰里，瑞尼. 高级微观经济理论[M]. 上海：上海财经大学出版社，2002

8. Jehle，Reny. Advanced Microeconomic Theory[M]. Boston: Addison-Wesley, 2001

9. 尼科尔森. 微观经济理论基本原理与扩展[M]. 北京：北京大学出版社，2005

10. Nicholson. Microeconomic Theory：Basic Principles and Extensions[M]. New York: Dryden Press, 1997

九、大纲撰写人：李健

高级宏观经济学

一、课程编码：31-120200-B01-21

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：工商管理，经济学，管理科学与工程，公共管理等。

三、先修课程：初中级宏观经济学，初中级微观经济学，微积分，线性代数，概率论与数理统计等。

四、教学目的：

在高级水平上介绍宏观经济学的研究，它展示了有关宏观经济学和新问题的主要理论，其主要的目的：一是介绍一般的传统原理、概念框架和一套模型；二是介绍前沿领域的最新研究成果，展现出经济学研究的最新进展和方向。

五、教学方式：

课堂讲授、学生自学与讨论相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 消费和投资：基本的无限期界模型 6 学时

1.1 拉姆齐问题

1.2 分散经济

1.3 分散经济中的政府

1.4 应用：开放经济中的投资与储蓄

2 代际交叠模型 6 学时

2.1 两期寿命

2.2 社会保险和资本积累

2.3 永葆青春模型

2.4 财政政策：债务财政和赤字财政

3 经济增长理论 6 学时

3.1 索罗增长模型

3.2 研究与开发模型

3.3 国家间收入差异

4 货币 6 学时

4.1 一般均衡的鲍莫尔-托宾模型

4.2 公开市场业务的实际影响

4.3 效用函数中的货币

4.4 内部货币与外部货币

5 多重均衡、泡沫和稳定性 6 学时

5.1 一般均衡中资产的泡沫

5.2 价格水平的泡沫、恶性通货膨胀和恶性通货紧缩

5.3 多重均衡、黑子和循环

6 最优消费、投资和存货行为 6 学时

6.1 不确定下的消费/储蓄选择

6.2 不确定下的投资

6.3 不确定下的存货行为

7 真实经济周期理论 6 学时

7.1 波动理论

7.2 基本的真实经济周期模型

7.3 家庭行为

7.4 模型的一个特殊情形

7.5 在一般情形中求解

7.6 经验型应用

8 名义刚性和经济波动 6 学时

8.1 垄断竞争条件下的价格制定

8.2 时间相关规则、摆动和货币影响

8.3 状态相关规则和货币影响

9　商品市场、劳动市场和信贷市场　　6 学时

9.1 合同、保险、实际工资和就业

9.2 效率工资

9.3 商品市场

9.4 金融市场和信贷配给

七、考核与成绩评定

卷面考试占 50%，作业和课堂讨论成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料

1. [美]奥利维尔•琼•布兰查德，斯坦利•费希尔．宏观经济学：高级教程[M]．北京：经济科学出版社

2. [美]戴维•罗默著．高级宏观经济学[M]．上海：上海财经大学出版社

3. 袁志刚，宋铮编著．高级宏观经济学[M]．上海：上海复旦大学出版社

4. 龚六堂编著．高级宏观经济学．武汉：武汉大学出版社

5. 孔爱国编著．高级宏观经济学教程[M]．上海：上海三联书店

九、大纲撰写人：夏恩君

管理博弈论

一、课程编码：31-120200-B03-21

课内学时：　54　　学分：　3

二、适用专业：工商管理，管理科学与工程，其他经济与管理类专业

三、先修课程：管理学，经济学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：了解和掌握管理博弈论的基本思想、理论与方法，为开展管理与经济领域的科学研究和解决实际问题掌握一种方法论和理论工具。具体讲，一要了解合作博弈思想与基本理论；二要掌握非合作博弈论的基本原理与方法；三要掌握非对称信息博弈论的基本理论与方法；四要了解管理博弈论的基本理论与方法，并能在实际管理和研究工作中加以灵活运用。

五、教学方式：

课堂讲授为主，结合材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求

1　管理博弈论概述　　4 学时

1.1 博弈的概念

1.2 博弈论的产生与发展

1.3 博弈论的一些基本概念

1.4 博弈论的基本内容

1.5 博弈论与经济学

1.6 博弈论研究的一些著名学者简介

2 合作博弈 4 学时

2.1 合作博弈的含义

2.2 双人合作博弈

2.3 多双人合作博弈

2.4 夏普利值

3 完全信息静态博弈 6 学时

3.1 博弈的战略表述式

3.2 纳什均衡

3.3 库诺特寡头竞争模型

3.4 贝特兰德双寡头垄断模型

3.5 混合战略纳什均衡

4 完全信息动态博弈 6 学时

4.1 博弈的扩展式表述

4.2 扩展式表述博弈的纳什均衡

4.3 子博弈精炼纳什均衡

4.4 斯坦克尔伯格寡头竞争模型

4.5 重复博弈

5 不完全信息博弈 6 学时

5.1 不完全信息博弈和贝叶斯纳什均衡

5.2 贝叶斯纳什均衡若干例子

5.3 贝叶斯博弈与混合战略均衡

5.4 双向拍卖

5.5 显示原理

6 不完全信息动态博弈 6 学时

6.1 精炼贝叶斯纳什均衡

6.2 信号传递博弈

6.3 不完全信息重复博弈与声誉模型

6.4 精炼贝叶斯均衡的再精炼及其它均衡概念

7 委托—代理理论与道德风险问题 6 学时

7.1 信息经济学引论

7.2 委托—代理理论的基本分析框架

7.3 对称信息情况下的最优合同

7.4 非对称信息合约

7.5 线形合同

8 逆向选择与信号传递 4 学时

8.1 旧车市场模型

8.2 逆向选择与信贷市场上的配给制

8.3 劳动市场信号博弈

9 管理博弈论 6 学时

9.1 管理博弈论的基本理论与方法

9.2 管理博弈论的学科特点

9.3 管理激励与约束机制的含义

9.4 形成管理激励与约束机制的三个基本要素

9.5 管理激励与约束资源

9.6 管理激励与约束机制体系

9.7 管理激励与约束机制设计的基本原理

10 博弈研究前沿 6 学时

10.1 进化博弈论

10.2 量子博弈论

10.3 行为博弈论

10.4 微分博弈

10.5 协调博弈

10.6 非数理博弈理论

10.7 灰色博弈论

10.8 博弈链理论

七、考核与成绩评定

卷面 50%，平时成绩 20%，论文或译文 30%（4000 字以上）

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

侯光明，李存金. 管理博弈论[M]. 北京：北京理工大学出版社，2005

参考资料：

1. 李存金，侯光明. 管理博弈论习题解析[M]. 北京：北京理工大学出版社，2006

2. 侯光明，李存金. 现代管理激励与约束机制[M]. 北京：高等教育出版社，2001

3. 张维迎. 博弈论与信息经济学[M]. 上海：上海人民出版社，1996

4. 朱.弗登博格，让.梯若尔. 博弈论[M]. 北京：中国人民大学出版社，2002

5. 罗伯特.吉本斯. 博弈论基础[M]. 北京：中国社会科学出版社，1999

6. 谢识予. 经济博弈论[M]. 上海：复旦大学出版社，2003

九、大纲撰写人：李存金

组织系统科学概论

一、课程编码：31-120200-C01-21

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：工商管理、人力资源管理及其他管理类专业

三、先修课程：管理学，经济学等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生了解组织系统科学的发展沿革、前沿进展以及相应的研究方法。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论

六、教学主要内容及对学生的要求

1　组织现象与组织系统科学导论　6 学时

1.1 引言

1.2 问题与现象

1.3 组织系统科学的演化历程

2　科层制组织　3 学时

2.1 引言

2.2 韦伯科层组织的理想型

2.3 科层制组织的结构与人格

3　组织与市场　3 学时

3.1 引言

3.2 新古典经济学中的组织

3.3 交易成本学派的基本思想

4　组织与制度　3 学时

4.1 引言

4.2 组织社会学中的制度学派

4.3 制度学派的实证研究与演化

5　组织系统中的激励与约束　3 学时

5.1 引言

5.2 经济学的激励研究

5.3 社会学的激励研究

6　组织系统中的权力与冲突　3 学时

6.1 引言

6.2 权力的力量与公司政治

6.3 冲突的心理动力学

7　组织系统中的文化与认知　3 学时

7.1 引言

7.2 界定组织文化

7.3 文化与组织学习

8 组织间的协作与竞争 3 学时

8.1 引言

8.2 组织间的协作

8.3 组织间的竞争

9 组织与社会系统 3 学时

9.1 引言

9.2 社会网络学派的思想

9.3 制度学派的思想

10 组织系统科学的其它研究领域 6 学时

10.1 引言

10.2 组织研究的趋势

10.3 组织研究的局限性

主要要求如下：

（1）上课前要研读相关文献；（2）课堂参与讨论。

七、考核与成绩评定

研究论文，要求 10000 字以上，20 篇以上参考文献。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

侯光明等编著. 组织系统科学概论[M]. 北京：科学出版社，2006

参考资料：

1. 周雪光著. 组织社会学十讲[M]. 北京：社会科学文献出版社，2003
2. 刘平青著. 掌控创业型企业——转轨期中国组织发育与企业成长解密[M]. 北京：清华大学出版社，2009
3. Scott，Richard，Gerald Davis. Organizations and Organizing: Rational, Natural, and Open System Perspectives. Pearson Prentice Hall，2007
4. Academy of Management Journal, Academy of Management Review, Organization Science, Journal of Applied Psychology 等主要刊物上的相关文章

九、大纲撰写人：刘平青

创新管理专题

一、学科编码：31-120200-C03-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：技术经济及管理、区域经济、产业经济、管理科学与工程等

三、先修课程：经济学、管理学等

四、内容概要：本课程作为博士研究生的选修课程，目的是帮助学生建立技术创新管理方面的知

识结构；期望目标是让学生学生了解和掌握技术创新管理方面的有关理论和最新进展。本课程重点介绍模仿创新、自主创新、破坏性创新、开放式创新、创新网络、服务创新、创新绩效与成本、技术转移与扩散等。

五、教材与参考文献：

[1] Joe Tidd and John Bessant: *Managing Innovation*(The Fourth Editon). John Wiley & Sons, Ltd. 2009

[2] 吴贵生:《技术创新管理：中国企业自主创新之路》机械工业出版社，2011

财务会计专题

一、学科编码：31-120200-C04-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：工商管理

三、先修课程：统计学、计量经济学、微观经济学

四、内容概要：本课程作为研究生的选修课程，目的是帮助学生掌握国际上最新的会计与财务的前沿知识；具有应用统计学与计量经济学知识的初步能力；了解国际最新会计与财务模型的应用；期望学生通过学习，能够很熟悉地阅读国际最新前沿文献。鉴于本专业一些研究生对会计基础的掌握不太多，因此本课程在重点介绍最新国际前沿知识时，适当复习一些基本的财务与会计基础知识，以及一定的会计与财务技巧。教学内部分为六个部分，第一部分为会计领域的资本市场研究；会计选择；信息不对称、公司信息披露和资本市场；财务会计信息与公司治理；公司财务中的自选择模型；股价政策。

四、教材与参考文献：

[1] 科塔里. 当代会计研究:述评与评论[M]. 中国人民大学出版社，2009

[2] 埃克布. 公司财务实证研究[M]. 东北财经大学出版社，2011

经典著作选读

一、学科编码：31-120100-C05-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：工商管理

三、先修课程：管理学

四、内容概要：科学管理原理；经理的职能；追求卓越；管理的实践；竞争战略：分析行业和竞争者的技术；第五项修炼：学习型组织的艺术和实务；营销管理。

五、教材与参考文献：

1. 泰罗(Frederick W. Taylor)著. 科学管理原理.(The Principle of Scientific Management)[M]. 北京：中国社会科学出版社，1984

2. 巴纳德(Barnard)著. 经理的职能(The Functions Of the Executive) [M]. 北京：中国社会科学出版社，1997

3. 汤姆•彼得斯(Tom Peters)著. 追求卓越(1n Search of Excellence). 北京：光明日报出版社，1985

市场营销专题

一、学科编码：31-120200-C06-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：工商管理

三、先修课程：管理学；经济学

四、内容概要：市场营销管理基本理论及其在企业管理中的位置、职能；市场营销战略计划模型；基于顾客的品牌权益模型；市场营销绩效评价模型；市场营销实用模型设计与实 证研究。

五、教材与参考文献：

1. William A. Cohen. The Marketing Plan. John Wiley & Sons，Inc，1995

2. Tim Ambler. Marketing and the Bottom Line. Financial Times/Prentice Hall，2000

3. Kevin Lane Keller. Strategic Brand Management. Prentice Hall，1998

23. 物理学（0702）

高等数学物理方程

一、课程编码：31-070200-B01-17

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：理论物理，凝聚态物理

三、先修课程：常微分方程、复变函数和普通数学物理方程

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解数学物理方程的物理基础；
2. 了解数学物理方程的基本内容和最新发展概况；
3. 了解数学物理的基本方法和一些必要的技巧；
4. 掌握求解最重要的边值或边值初值问题的关键步骤和方法以及对解的检验。

五、教学方式：

课堂讲授。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1. 变系数常微分方程，渐近展开	2 学时
2. 一阶偏微分方程	3 学时
3. 二阶偏微分方程的物理由来	2 学时
4. 二阶偏微分方程的分类	2 学时
5. 椭圆型方程	6 学时
6. 抛物型方程	5 学时
7. 双曲型方程	8 学时
8. 扩散与波传播的耦合	2 学时
9. 调和与高阶多调和方程的复变函数方法	4 学时
10. 特殊函数与正交多项式	4 学时
11. 积分方程	4 学时
12. 非线性偏微分方程，孤立子	8 学时
13. 弱解与变分学	4 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业成绩占 10%，专题讨论占 30%，期末笔试成绩占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 科朗，希尔伯特，数学物理方法，一、二卷,科学出版社，1977。
2. 谷超豪主编，孤立子理论. 科学技术出版社,1996。

九、大纲撰写人：范天佑，韦浩

量子场论

一、课程编码：31-070200-B01-17

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：理论物理

三、先修课程：电动力学,量子力学,狭义相对论

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握场论中各种场的基本性质及其正则量子化方法；

2、掌握场论中的微扰论，Feynman图和Feynman规则；

3、掌握量子电动力学基本过程中截面与寿命的计算方法；

4、了解量子场论在物理学中的应用及最新进展。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求

第一章　经典场论　8 学时

Lorentz 变换和 Poincaré变换，定域场的 Poincaré 变换性质，场作用量、最小作用量原理和 Noether 定理，Klein-Gordon 场，Dirac 场和 Maxwell 场。

第二章　场的正则量子化　8 学时

场的正则量子化的一般表述，Klein-Gordon 场的正则量子化，Maxwell 场的正则量子化，Dirac 场的正则量子化，分立对称性。

第三章　相互作用量子场　8 学时

定域对称性与 U(1)规范场，电磁作用，非电磁作用，分立对称性和 PCT 定理。

第四章　S 矩阵和微扰论　8 学时

相互作用图像、U 矩阵和 S 矩阵，微扰展开，Wick 定理，Feynman 图和 Feynman 规则，截面与寿命，量子电动力学的基本过程举例。

第五章　辐射修正　8 学时

软的韧致辐射，电子的顶角函数，红外发散及消除；LSZ 约化公式，光学定理，Ward-Takahashi 恒等式。

第六章　路径积分量子化　8 学时

量子力学中的路径积分，标量场、旋量场和电磁场的路径积分量子化。量子场论与统计力学。

第七章　重整化　6 学时

圈展开，QED 单圈图重整化，维数正规化方法，原始发散、可重整化的一般判据。

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占20%，专题讨论占20%，期末笔试成绩占60%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

[1] M. E. Peskin and D. V. Schroeder, An Introduction to Quantum Field Theory, Addison-Wesley, 1995

必读参考资料：

[1] L. H. Ryder, Quantum Field Theory (2nd), Cambridge, 1996

[2] K. Huang, Quantum Field Theory-from operator to path integrals, John Wiley & Sons, 1998

九、大纲撰写人：张力达

场与物质相互作用

一、课程编码：31-070200-B02-17

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：理论物理，凝聚态物理

三、先修课程：量子力学，高等量子力学，数学物理方法

四、教学目的：

1. 了解电磁场量子化的特点，场与物质相互作用的基本机理。
2. 了解辐射场与原子相互作用的特点，处理方法，物理结论等。
3. 了解辐射场与介观超导器件相互作用，以及与半导体量子点相互作用系统的特点，处理方法，核心理论，前沿研究热点等。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插前沿问题的分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　基本理论　8 学时

1.1　量子力学三个绘景

1.2　密度算符理论

1.3　辐射场量子化

1.4　两能级原子概述

1.5　场与原子相互作用哈密顿量

2　光场态函数　10 学时

2.1　粒子数态及相干态

2.2　相位算符及相态

2.3　单模及双膜压缩态

2.4　高阶压缩

2.5　实例分析

3　Jaynes-Cummings(J-C)模型　12 学时

3.1　Dicke 模式

3.2 受激原子的自发发射

3.3 多光子过程的 J-C 模型

3.4 崩塌与回复效应

3.5 旋波近似与虚光子过程

4 系统与热库相互作用 12 学时

4.1 福克-普朗克方程

4.2 库作用的两能级原子主方程

4.3 特征函数与准概率分布函数

4.4 量子退相干

5 模型理论 12 学时

5.1 场与超导约瑟夫森结相互作用

5.2 前沿热点问题分析

5.3 场与量子点相互作用系统

5.4 热点问题学习

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

彭金生，李高翔，《近代量子光学导论》，科学出版社：1996

必读参考资料：

1. 李前树，邵彬，邹健，《场与介观约瑟夫森结的相互作用》，科学出版社：2002。

2. J.R.Clauder, B.S.Shagerstam. Coherent state and application in physics and mathematical physics. Would Scientific, Singapore,1985.

3. Scully M O, Zubairy M S. Quantum optics. London: Cambridge University Pr, 1997.

4. Haroche S, and Raimond J M. Cavity quantum electrodynamics. New York: Academic Press, 1994.

5. Ficek Z, Tanaś R. Entangled states and collective non-classical effects in two-atom systems. Phys Rep, 2002, 372: 369～443.

八、大纲撰写人：邵彬

凝聚态物理学新论

一、课程编码： 31-070200-B03-17

课内学时： 36 学分： 2

二、适用专业：凝聚态物理专业，理论物理专业等

三、先修课程：固体物理学，固体理论，凝聚态物理等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解目前凝聚态物理研究的热点以及凝聚态物理中的重要问题；

2. 拓宽学生的眼界，为学生选择自己的课题做好铺垫；

3. 了解凝聚态物理理论体系，掌握凝聚态物理基础理论和核心理论；

4. 掌握凝聚态物理内容框架及凝聚态物理各部分的实践要领，培养学生的物理思想。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插例题分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 结构的对称性 2 学时

1.1 关于对称性的基本概念

1.2 有限结构与点群

1.3 周期结构和空间群

1.4 物质结构及其 Fourier 变换

1.5 广义对称性

2 晶态结构及其构筑原理 2 学时

2.1 堆积结构与相关问题

2.2 键链结构和相关问题

2.3 曲面与曲率

2.4 准周期结构

3 晶态之外 2 学时

3.1 合金与取代无序

3.2 液体与玻璃

3.3 液晶

3.4 聚合物

3.5 生物聚合物

4 非匀质结构 2 学时

4.1 复相结构

4.2 结构的几何相变：逾渗

4.3 分形

5 周期和准周期结构中波的传播 2 学时

5.1 波传播概念的统一性

5.2 晶体中的电子

5.3 格波与弹性波

5.4 周期结构中的电磁波

5.5 准周期结构中的波

例题学习

6 Bloch 电子动力学 2 学时

6.1 能带电子的基本性质

6.2 电场中电子的运动

6.3 磁场中电子的运动

7　表面和杂质效应　2 学时

7.1　表面电子态

7.2　电子杂质态

7.3　与表面及杂质相关的振动

7.4　光子晶体中的缺陷模

例题分析

8　输运性质　2 学时

8.1　正常输运

8.2　磁场中的电荷输运与自旋输运

8.3　隧穿现象

例题分析

9　无序系统中波的定域化　2 学时

9.1　定域化的物理图像

9.2　弱定域化

9.3　强定域化

10　介观量子输运　2 学时

10.1　介观系统的特点

10.2　Landauer-Büttiker 型电导

10.3　回路中的电导振荡

10.4　电导涨落

11　键途径

11.1　原子与离子

11.2　双原子分子

11.3　多原子分子

11.4　各向异性环境中的离子

12　能带途径　2 学时

12.1　能带计算的各种方法

12.2　从多粒子 Hamiltion 量到自洽场方法

12.3　电子结构取径于密度泛函

12.4　若干材料中的电子结构

13　关联电子态　2 学时

13.1　Mott 绝缘体

13.2　掺杂 Mott 绝缘体

13.3　磁性杂质、近藤效应及相关问题

13.4　展望

14　量子限制纳米结构　2 学时

14.1　半导体量子阱

14.2 磁量子阱
14.3 量子线
14.4 量子点
14.5 耦合量子点系统

15 Landau 相变理论 2 学时
15.1 两个重要概念
15.2 二级相变
15.3 弱一级相变
15.4 结构相变中对称性的改变

16 晶体、准晶和液晶 2 学时
16.1 液-固相变
16.2 固体中的相变
16.3 软物质中的相变

17 铁磁体、反铁磁体和亚铁磁体 2 学时
17.1 磁性的基本特征
17.2 局域磁矩理论
17.3 巡游电子磁性理论

18 超流体与超导体 2 学时
18.1 宏观量子现象
18.2 Ginzburg-Landau 的唯象理论
18.3 配对态
18.4 Josephson 效应

19 遍历性破缺 2 学时
19.1 遍历性的内涵
19.2 从气象到非晶固相
19.3 自旋玻璃转变
19.4 金属-非金属转变

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

冯端 金国钧——凝聚态物理学（上卷）. 高等教育出版社，2006

必读参考资料：

1. Anderson P W.Basic Notions of Condensed Matter physics. Menlo Park: Benjamin, 1984.
2. Chaikin P M,Lubensky TC.Principles of Condensed Matter Physics. Cambridge: Cambridge University Press,1995.
3. Committee on Condensed Matter and Materials Physics, National Research Council. Condensed Matter and Materials Physics. Washington D C : National Academic

Press,1999.

4. Isihara A.Condensed Matter Physics. Oxford University Press,1991.

5. Marder M P.Condensed Matter Physics.New York：John Wiley,2000.

6. 冯端，金国钧.凝聚态物理学新论.上海：上海科学技术出版社，1992。

7. 解大杰，韩圣浩.凝聚态物理.济南：山东教育出版社，2001。

八、大纲撰写人：赵宏康

介观输运理论

一、课程编码： 31-070200-B04-17

课内学时： 54 学分： 3

二、适用专业：凝聚态物理专业，理论物理专业等

三、先修课程：固体物理学，固体理论，凝聚态物理等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1. 了解目前介观物理研究的热点以及介观物理中的重要问题；

2. 拓宽学生的眼界，为学生选择自己的课题做好铺垫；

3. 了解介观物理理论体系，掌握介观物理基础理论和核心理论；

4. 掌握介观物理内容框架及介观物理各部分的实践要领，培养学生的物理思想。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插例题分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 引言 2 学时

1.1 客观世界的层次

1.2 低维量子系统的物理

1.3 纳米材料概述

1.4 教材其他章节安排

2 量子相干理论基础 4 学时

2.1 狄拉克方程

2.2 电子系统二次量子化

2.3 非平衡格林函数

2.4 量子干涉效应

2.5 阿哈朗诺夫-玻姆效应

2.6 阿哈朗诺夫-卡塞效应。

3 纳米结系统电子特性 6 学时

3.1 宏观材料描述

3.2 金属、半导体、绝缘体简介

3.3 低温超导理论

3.4 外场作用的量子系统

3.5 佛罗库特（Floquet）量子态

3.6 布洛赫（Bloch）振荡

3.7 纳米系统尺寸结构

3.8 MOS 反型层

3.9 纳米场效应管的电学特性

4 碳纳米系统电子特性 6 学时

4.1 碳原子杂化轨道波函数

4.2 碳氢链的能谱求解

4.3 碳家族量子特性;

4.4 C_{60} 量子特性;

4.5 碳纳米管电性;

4.6 碳纳米管与量子点耦合

5 弹性散射介观输运理论 8 学时

5.1 基本输运公式

5.2 Landauer 公式

5.3 Landauer-Büttiker 公式

5.4 电阻张量的 Onsager 关系

5.5 动态输运理论

5.6 动态输运电导

5.7 感生电流

5.8 光子辅助隧穿。

6 低维量子电导 6 学时

6.1 宏观系统电导公式

6.2 经典 Hall 效应

6.3 整数量子 Hall 效应

6.4 分数量子 Hall 效应

6.5 纳米系统的 Hall 效应

6.6 弹性散射 Hall 效应;

6.7 自旋 Hall 效应。

7 非平衡 Green 函数介观输运理论 8 学时

7.1 纳米电子器件的微观模型

7.2 静态非平衡 Green 函数方法

7.3 强相互作用量子点器件

7.4 异质纳米耦合系统

7.5 超导体-量子点耦合器件

7.6 碳纳米管-量子点耦合器件

7.7 动态非平衡 Green 函数方法

7.8 光子辅助隧穿

7.9 光-电子抽运

8 纳米电子器件的噪声 6 学时

8.1 低频系统 1/f 噪声

8.2 热噪声

8.3 发射噪声

8.4 弹性散射噪声理论

8.5 静态噪声 Büttiker 公式

8.6 动态噪声谱 Büttiker 公式

8.7 非平衡 Green 函数噪声理论

8.8 静态噪声谱函数

8.9 动态噪声谱函数

8.10 自旋噪声谱函数

8.11 噪声的探测与抑制

9 纳米电子器件的特性 8 学时

9.1 单电子纳米器件

9.2 单电子隧穿机理

9.3 库仑阻塞效应

9.4 单电子信号放大器

9.5 纳米线器件

9.6 交叉纳米线

9.7 异质纳米线

9.8 纳米线场效应管

9.9 碳纳米管电子器件

9.10 碳纳米管异质结

9.11 碳纳米管干涉器

9.12 碳纳米管场效应器件

9.13 自旋电子器件

9.14 铁磁-半导体异质结

9.15 自旋电子输运

9.16 自旋场效应管

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. S. Datta, Electronic Transport in Mesoscopic Systems. Cambridge University Press，1997

2. D.K. Ferry, S. M. Goodnick, Transport in Nanostructures, Cambridge University

Press， 1997

3. S. Datta, Quantum Transport: Atom to Transistor, Cambridge University Press，2005

八、大纲撰写人：赵宏康

原子与分子物理学新进展

一、课程编码：31-070200-B05-17

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：原子与分子物理，理论物理，凝聚态物理，物理电子学

三、先修课程：原子物理，量子力学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、结合原子结构与光谱领域的最新进展，了解原子结构与光谱理论，这是原子分子物理学的基本问题和量子力学的主要成就之一。

2、掌握原子组态平均能量和多电子原子的能级结构。

3、了解自电离、原子高激发态和强激光场中原子物理。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插案例分析，写小论文与课堂讨论。

六、教学主要内容：

1. 多电子原子的能级结构 6 学时

1.1 统计权重

1.2 组态平均能量

1.3 单电子结合能和原子结合能

1.4 电离能和单电子结合能

1.5 组态的能级结构

2. 分子的能级结构和光谱 4 学时

2.1 波恩—奥本海默近似

2.1.1 波恩—奥本海默近似

2.1.2 分子的势能函数

2.2 双原子分子的转动和振动结构

2.2.1 刚性转子的转动能量和纯转动光谱

2.2.2 简谐振子的振动能级和震动转动光谱

2.3 双原子分子的电子态结构

3. 自电离 3 学时

3.1 连续态

3.2 连续态与离散态的相互作用

3.3 Auger 光谱

4. 高激发态 6 学时

4.1 双激发态与超球坐标方法

4.1.1 双激发态

4.1.2 超球坐标方法

4.2 三激发态与鞍点变分方法

4.2.1 三激发态

4.2.2 鞍点变分方法

4.2.3 鞍点复数转动方法

5. 强激光场中的原子物理 5 学时

5.1 强激光场

5.2 强激光场中原子的新效应

6. 原子与分子物理学新进展专题小论文与讨论 8 学时

复习与考试

七、教材及学生必读参考资料：

教材：

苟秉聪等著， 原子结构与光谱， 国防工业出版社， 2007。

必读参考资料：

1. R. Cowan. The Theory of Atomic Structure and Spectra. University of California Press, 1983.
2. 方泉玉等著，原子结构、蹤撞与光谱理论，国防工业出版社， 2006。
3. L. Frommhold, Collision-induced Absorption in Gases, Cambridge University Press, 2006。

八、大纲撰写人：苟秉聪，何建锋

量子信息物理原理进展

一、课程编码：31-070200-B06-17

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：凝聚态物理，理论物理和其他物理类专业

三、先修课程：量子力学，高等量子力学，数学物理方法等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握量子信息物理的基本概念、基本原理、基本方法以及在物理学其它领域内的应用；

2、了解量子信息物理的一些近期研究成果；

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 量子测量及相关问题 3 学时

1.1 量子测量的分类
1.2 广义测量
1.3 局域测量
1.4 量子非破坏测量

2 量子双态体系 3 学时
2.1 双态体系体系的纯态与混态
2.2 Bloch 球描述
2.3 双态体系的实验制备

3 量子纠缠 4 学时
3.1 两体系统量子态分类及纯态的 Schmidt 分解
3.2 两体系统纠缠的定义
3.3 混态及其描述
3.4 两体量子系统纠缠度的计算

4 量子纠缠与 Bell 型空间非定域性 4 学时
4.1 Bell 不等式
4.2 CHSH 不等式
4.3 Hardy 定理
4.4 Cabello 定理

5 开放系统演化与退相干 4 学时
5.1 Kraus 定理
5.2 主方程及其求解
5.3 量子退相干问题

6 量子态的非克隆定理与量子 Zeno 效应 4 学时
6.1 量子态的非克隆定理
6.2 量子态的不可删除定理
6.3 量子 Zeno 效应

7 量子态的隐形传态 3 学时
7.1 量子传态
7.2 量子 Swapping

8 量子门与简单量子网络 4 学时
8.1 量子逻辑门
8.2 量子网络的 Deutsch 分解定理
8.3 量子网络的 DiVincenzo 标准

9 量子算法 4 学时
9.1 Deutsch 量子算法
9.2 Shor 量子算法
9.3 Grover 量子算法

10 量子纠错 3 学时

10.1 量子误差的来源及类型

10.2 量子纠错码

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

张永德,《量子信息物理原理》，科学出版社：2006。

必读参考资料：

1. M A Nielsen，I L Chuang：《Quantum computation and quantum information》，Cambridge University Press：2000

2. [日]佐川弘幸等，《量子信息论》，中译本，大连理工大学出版社：2007。

八、大纲撰写人：邹健

超导物理

一、课程编码：31-070200-C01-17

课内学时：36 学分：2

二、适用专业：理论物理，凝聚态物理

三、先修课程：高等量子力学，固体理论

四、内容概要：超导电性的表征、超导体的热力学性质；London 理论、Pippard 理论、Ginzburg-landau（GL）理论；实用超导体、小尺寸超导体；超导体的输运性质；宏观量子化；正常电子隧道、超导电子隧道；d.d.Josephosn 效应、a.c.Josephosn 效应。

五、教材与参考文献：

1. 张裕恒.超导物理.中国科学技术大学出版社, 2009。

2. 章立源.超导理论.科学出版社, 2009。

超大规模计算物理和材料模拟

一、课程编码：31-070200-C02-17

课内学时：36 学分：2

二、适用专业：理论物理, 凝聚态物理

三、先修课程：高等量子力学、固体物理

四、内容概要：Linux 操作系统基础、大型并行计算基础、并行计算数据库、分子动力学模拟方法、紧束缚方法、ab initio 计算方法、真实材料模拟和设计例子。

五、教材与参考文献：

1. 谢希德、陆栋，固体能带理论（第二版）， 复旦大学出版社 ,2007。

2. 张林波等,并行计算导论，清华大学出版社，2006

3. M.P. Allen, D.J. Tildesley, Computer Simulation of Liquids, Clarendon Press, Oxford，1987

24. 动力机械及工程（080703）

动力机械新技术导论

一、课程编码：31-080703-B01-03

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：动力机械及工程、车辆工程

三、先修课程：内燃机学、高等内燃机学、车辆传动理论等。

四、教学目的：

掌握车用动力系统一体化匹配与控制、内燃机增压技术、内燃机现代设计方法、内燃机电子控制、内燃机热负荷、内燃机环境污染与控制、内燃机燃烧等方面的理论体系、研究方法及最新进展。

五、教学方式：

课堂讲授，查阅资料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1. 内燃机现代设计理论、方法与进展 10 学时
2. 内燃机燃烧理论、方法与进展 8 学时
3. 内燃机环境污染与控制理论、方法与进展 8 学时
4. 内燃机电子控制理论、方法与进展 10 学时
5. 内燃机热负荷理论、方法与进展 8 学时
6. 内燃机增压系统理论、方法与进展 10 学时

七、考核与成绩评定

面试成绩占 50%，撰写论文成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料

来源于最新的 SAE、ASME 等国内外高水平期刊，滚动更新。

九、大纲撰写人：马朝臣

车辆动力系统工程

一、课程编码：31-080703-B02-03

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：动力机械及工程、车辆工程

三、先修课程：内燃机学、高等内燃机学、车辆传动理论等。

四、教学目的：

1、从系统工程的角度了解车辆动力系统各部件之间的相互关系和车辆动力系统的评价指标与方法，了解车辆动力系统总体设计的基本程序和组织机构；

2、掌握车辆动力与传动系统的匹配理论和动力的传递与转换关系，了解不同用途车辆的评价指标，了解车辆动力系统的典型组成；

3、了解车辆动力舱内的能量流传递过程，了解动力系统各种附件的性能与结构形式，掌握辅助系统的建模与分析方法；

4、了解不同形式发动机的性能与特点，了解发动机顶层设计思路与基本程序；

5、重点了解发动机各系统的性能与匹配关系，掌握工作参数匹配的优化方法。

五、教学方式：

课堂讲授，查阅资料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　系统工程　6 学时

1.1 系统工程学的基本概念与基本原理

1.2 系统分析与系统设计

1.3 控制理论与方法

1.4 系统工程学在内燃机研发中的应用

2　车辆动力系统匹配理论　8 学时

2.1 车辆主要性能指标及对动力系统匹配要求

2.2 车辆动力系统结构

2.3 车辆动力系统转矩传递理论与建模

2.4 动力系统与车辆匹配分析方法

2.5 动力系统与车辆匹配优化与评价

案例分析：计算题——给定传动系统简图和车辆参数，进行车辆动力系统建模，用 MATLAB 编制程序计算动力系统牵引特性，并据此进行参数影响规律分析与优化。

3　动力舱热管理　4 学时

3.1 车辆动力系统的能量传递过程分析

3.2 车辆动力系统部件发热特性建模

3.3 车辆动力系统冷却系统方案分析与建模

3.4 动力系统能量传递耦合分析

3.5 动力舱热管理技术

案例分析：计算题——给定动力系统发热特性和部件的温度要求，用 MATLAB 建立冷却系统的模型，研究冷却系统方案。

4　发动机选型与概念设计　10 学时

4.1 燃气轮机工作原理与特点

4.2 新型发动机介绍（转子机、自由活塞内燃机等）

4.3 混合动力系统

4.4 发动机选型方法

4.5 发动机开发过程

5　性能优化和系统匹配　8 学时

5.1 理念、方法与工具

5.2 数学模型和物理模型

5.3 可信度校验与灵敏度分析

5.4 案例分析:(1)整机性能与结构参数的优化;(2)配气相位优化;(3)系统优化标定

七、考核与成绩评定

笔试、面试各占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料

1. 张均享.高机动性运载车辆动力系统.中国科学技术出版社，2000.

2. 余志生.《汽车理论》（第 3 版）. 机械工业出版社，2000.

3. 项昌乐.坦克设计.北京理工大学内部讲义.

4. 毕小平.《坦克动力-传动装置性能匹配与优化》国防工业出版社，2004.

九、大纲撰写人：刘福水、张付军、马朝臣

动力机械测试理论与技术

一、课程编码：31-080703-B03-03

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：动力机械及工程

三、先修课程：内燃机学，电子技术基础

四、教学目的：

1、了解动力机械特性测试的意义；

2、了解实验设计的概念与方法；

2、掌握误差分析与可信度验证；

3、掌握经典测试技术与应用

4、了解现代测试理论与方法

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析与试验演示。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 概述 4 学时

1.1 动力机械测试技术发展概况

1.2 测试系统的组成和分类

1.3 瞬变参数测量中的动态特性

2 误差理论及应用 12 学时

2.1 误差的来源与分类

2.2 系统误差

2.3 随机误差

2.4 传递误差

2.5 可疑测量数据的处理

2.6 可测试数据的可信度校验

3 试验设计与数据处理 12 学时

3.1 试验设计与分析

3.2 有效数字与计算方法

3.3 试验数据的图示法

3.4 回归分析与经验公式

4 经典测试技术及其特性 12 学时

4.1 概述

4.2 常用传感器的工作原理

4.3 经典测试方法及特性

5 现代测试理论与技术 14 学时

5.1 光纤传感技术及应用

5.2 激光测试理论与技术

5.3 色谱法测试理论与技术

5.4 红外光谱法测试理论与技术

5.5 化学发光法测试理论与技术

七、考核与成绩评定

笔试占 100%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 严兆大.热能与动力机械测试技术.机械工业出版，2005-11.

2. 张优云等.现代机械测试技术.科学出版社，2005-08 .

九、大纲撰写人：刘福水

动力机械结构设计理论

一、课程编码：31-080703-B04-03

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：动力机械及工程，车辆工程

三、先修课程：弹塑性力学，振动理论，内燃机学等。

四、教学目的：

面向博士研究生，重点介绍动力机械结构中复杂问题的分析方法和预测设计方法。通过本课程的学习，使研究生了解动力机械结构预测的基本方法，掌握结构振动噪声分析和多体系统动力学分析中仿真建模、计算的理论和步骤，了解结构疲劳寿命预测的理论和应用方法，初步掌握内燃机结构失效模式和评价方法。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 动力机械结构工程设计方法 4 学时

1.1 结构预测设计基本方法

1.2 结构优化设计

1.3 结构可靠性设计

2 动力机械结构振动与噪声控制 12 学时

2.1 结构振动分析

2.2 结构噪声分析

2.3 结构减振设计

2.4 结构噪声控制

3 动力机械多体系统动力学 12 学时

3.1 多体系统建模方法

3.2 机构运动学

3.3 多体动力学

4 动力机械结构多轴疲劳强度 14 学时

4.1 多轴循环应力应变

4.2 多轴疲劳裂纹扩展机理

4.3 多轴疲劳破坏准则

4.4 多轴疲劳寿命预测方法

5 动力机械结构失效评估 12 学时

5.1 断裂失效评估

5.2 磨损失效评估

5.3 介质作用失效评估

七、考核与成绩评定

笔试占 100%。

八、参考书及学生必读参考资料：

参考资料：

1. 吴炎庭.《内燃机噪声振动与控制》.机械工业出版社：2005.

2. 齐朝晖.《多体系统动力学》.科学出版社：2008.

3. 尚德广等.《多轴疲劳强度》.科学出版社：2007.

九、大纲撰写人：左正兴

内燃机燃烧学

一、课程编码：31-080703-B05-03

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：动力机械及工程

三、先修课程：高等内燃机学、高等流体力学

四、教学目的：

1、了解热流体力学与内燃机燃烧过程及相关学科的关系；

2、掌握热流体中的化学动力学、着火过程理论；

3、掌握内燃机内的流动、喷雾特性及其仿真模型与数值模拟；

4、掌握预混燃烧和扩散燃烧理论及其仿真模型与数值模拟；

5、掌握燃烧产物生成机理及其仿真模型与数值模拟；

6、掌握内燃机流动与燃烧过程仿真技术与可信度校验方法。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，完成上机仿真计算报告。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 2 学时

1.1 概述

1.2 燃烧的重要性

1.3 内燃机燃烧科学的发展中相关学科和技术的支撑

2 化学动力学 6 学时

2.1 概述

2.2 反应速率及速率方程

2.3 简单级数反应

2.4 复合反应

2.5 温度对反应速率的影响

2.6 活化碰撞理论

2.7 活化络合物理论

2.8 压力对反应速率的影响

2.9 链反应

3 着火过程 4 学时

3.1 着火的分类

3.2 热着火过程

3.3 烃的着火特点

3.4 均质混合气自燃的发展

3.5 液体燃料喷雾的着火

3.6 强迫着火

3.7 点燃和压燃的着火模型与数值模拟

4 内燃机缸内气体流动 6 学时

4.1 湍流与混合

4.2 进气涡流

4.3 挤流

4.4 进气滚流

4.5 缸内湍流运动

4.6 缸内气体流动模型与数值模拟

5 内燃机燃油雾化、蒸发与混合 6 学时

5.1 射流破碎与雾化机理
5.2 喷雾特性
5.3 可燃混和气的形成
5.4 喷雾模型与数值模拟

6 火花点火发动机燃烧与控制 6 学时
6.1 预混燃烧的火焰传播
6.2 爆震
6.3 火花点火发动机的燃烧过程
6.4 各循环间燃烧的变动
6.5 火花点火发动机内的爆燃
6.6 表面着火及其它自动着火现象
6.7 稀混气燃烧的发动机
6.8 层状充量发动机的燃烧
6.9 预混燃烧模型与数值模拟

7 压燃式发动机燃烧与控制 6 学时
7.1 非均质混合物的扩散燃烧
7.2 着火延迟期及其控制
7.3 主燃期及其控制
7.4 高增压燃烧过程
7.5 电控燃油喷射系统
7.6 预混压燃
7.7 扩散燃烧模型与数值模拟

8 内燃机排气污染物生成与控制 6 学时
8.1 概述
8.2 排放法规
8.3 排放物的生成机理与影响因素分析
8.4 技术策略分析
8.5 后处理技术
8.6 排放模型和数值仿真

9 内燃机流动与燃烧过程仿真技术 6 学时
9.1 内燃机仿真技术的发展现状
9.2 内燃机燃烧仿真的基本原理和常用模型
9.3 内燃机燃烧仿真计算实例分析

10 内燃机 CFD 仿真的可信度校验 6 学时
10.1 误差与不确定性
10.2 仿真模型的校核
10.3 仿真结果的验证

七、考核与成绩评定

笔试占 100%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

蒋德明.内燃机燃烧与排放学.西安交通大学出版社，2001.

必读参考资料：

1. 魏熔.内燃机燃烧科学与技术.北京理工大学，2004.
2. 岑可法.高等燃烧学.浙江大学出版社，2002.
3. 严传俊.燃烧学.西北工业大学出版社，2005.
4. Kenneth Kuan-yun Kuo. Principles of cumbustion, 2005.

九、大纲撰写人：刘福水、李向荣

25. 载运工具运用工程（082304）

交通运输工程专论

一、课程编码：31-082304-B01-03

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：交通运输工程学科

三、先修课程：概率论与数理统计，交通工程学或交通运输学或汽车运用工程等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解交通运输系统规划前沿发展和新方法；

2、了解智能运输系统、物流工程发展趋势；

3、掌握铁路运输系统、公路运输系统、水路运输系统研究发展前沿及专题方法；

4、了解航空运输系统、综合运输与多式联运发展趋势；

5、掌握城市交通运输系统研究新方法。

五、教学方式：

结合科研项目重点进行专题讲授和讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1	交通运输系统规划的前沿发展和新方法	3 学时
2	智能运输系统发展趋势及研究专题	2 学时
3	物流工程的发展趋势及研究专题	3 学时
4	铁路运输系统的发展前沿及专题方法	3 学时
5	公路运输系统的发展前沿及专题方法	3 学时
6	水路运输系统的发展前沿及专题方法	2 学时
7	航空运输系统的发展趋势	2 学时
8	综合运输与多式联运的发展趋势	3 学时
9	城市交通运输系统的研究新方法	3 学时
10	运动及动力学描述及载运工具系统动力学	3 学时
11	各种运输方式人机环境特性及驾驶特性	3 学时
12	各种运输方式乘坐舒适性及运输安全理论	3 学时
13	车辆状态监测及故障诊断新方法	3 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试或论文报告成绩占 70%。

论文报告的正文字数应不少于 4000 汉字，参考文献数应不少于 10 篇。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

沈志云，邓学钧. 交通运输工程学（第二版）[M]. 北京：人民交通出版社, 2003

必读参考资料：

1. ［美］Roger P. Roess 等著，高利等注. 交通工程学（基础）Traffic Engineering（Fundamentals）[M].北京：机械工程出版社, 2007

2. ［美］Roger P. Roess 等著，高利等注. 交通工程学（应用）Traffic Engineering（Applications）[M].北京：机械工程出版社, 2008

3. 任课教师指定的论文及参考文献

人车环境系统动力学

一、课程编码：31-082304-B02-03

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：载运工具运用工程

三、先修课程：概率论与数理统计，交通运输工程学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解组成交通系统的人、车、路（环境）间的相互作用；

2、了解交通系统的影响因素分析；

3、掌握轮胎——路面模型及应用；

4、掌握人-车-路（环境）力学特性及模拟方法；

5、掌握载运工具乘坐舒适性及评价。

五、教学方式：

结合科研项目重点进行专题讲授和讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1	组成交通系统的人、车、路（环境）间的相互作用	4 学时
2	交通系统的影响因素分析	4 学时
3	轮胎——路面模型及应用	6 学时
4	人-车-路（环境）力学特性	6 学时
5	人-车-路（环境）模拟方法	6 学时
6	驾驶特性分析及驾驶员评价方法	6 学时
7	载运工具乘坐舒适性及评价	4 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试或论文报告成绩占 70%。

论文报告的正文字数应不少于 4000 汉字，参考文献数应不少于 10 篇。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

喻凡. 车辆动力学及其控制[M]. 北京：人民交通出版社, 2004

必读参考资料：

1. ［美]Roger P. Roess 等著，高利等注. 交通工程学（基础）Traffic Engineering (Fundamentals)[M].北京：机械工程出版社, 2007
2. ［美］Roger P. Roess 等著，高利等注. 交通工程学（应用）Traffic Engineering (Applications)[M].北京：机械工程出版社, 2008
3. 任课教师指定论文及参考文献
4. 有关车辆振动国家及国际标准

车辆人机交互与辅助驾驶

一、课程编码：31-082304-B03-03

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：载运工具运用工程

三、先修课程：高等数学，概率论与数理统计，交通运输工程学，现代控制理论基础。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解车辆人机交互及驾驶行为；

2、了解驾驶人-车-道路环境信息传递与转化机理；

3、掌握辅助驾驶的基本理论与方法；

4、了解驾驶可信性、数字驾驶、智能驾驶的概念体系；

5、掌握提高车辆主动安全性和被动安全性的技术。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1	交通与车辆中人的因素	2 学时
2	交通安全与车辆行驶特性分析	2 学时
3	驾驶行为形成模式	6 学时
4	驾驶可信性分析	6 学时
5	加减速行为分析	6 学时
6	数字与智能驾驶行为分析	6 学时
7	换道行为分析	4 学时
8	驾驶辅助系统体系结构与理论模型	4 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试或论文报告成绩占 70%。

论文报告的正文字数应不少于 4000 汉字，参考文献数应不少于 10 篇。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

王武宏等，道路交通系统中驾驶行为理论与方法，北京：人民交通出版社，2001

必读参考资料：

1. 布诺吉等著，智能车辆-智能交通系统的关键技术，北京：人民交通出版社，2002

2. 任课教师指定的论文及参考文献

车辆运行安全与控制理论

一、课程编码：31-082304-B04-03

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：载运工具运用工程

三、先修课程：高等数学，概率论与数理统计，汽车运用工程，现代控制理论基础。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解交通安全法规及交通管理；

2、了解汽车使用安全技术；

3、掌握道路安全工程理论；

4、了解交通事故分析与处理、道路交通事故技术鉴定与理赔；

5、掌握提高车辆主动安全性和被动安全性的措施、汽车安全科学驾驶与控制技术、车辆运行安全计算机模拟技术。

五、教学方式：课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1	提高车辆主动安全性和被动安全性的措施	2 学时
2	交通安全法规及交通管理	2 学时
3	汽车使用安全技术	6 学时
4	汽车安全科学驾驶与控制	6 学时
5	道路安全工程理论	6 学时
6	交通事故分析与处理	6 学时
7	道路交通事故技术鉴定与理赔	4 学时
8	车辆运行安全计算机模拟技术	4 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试或论文报告成绩占 70%。

论文报告的正文字数应不少于 4000 汉字，参考文献数应不少于 10 篇。

八、参考书及学生必读参考资料：

钱宇彬，胡宁. 现代汽车安全技术[M]. 上海：上海交通大学出版社，2006

必读参考资料：

1. 王济民. 车辆运行潜在危险分析与防范[M]. 上海： 文汇出版社，2002

2. 何渝生. 汽车控制理论基础及应用[M]. 重庆：重庆大学出版社，1995

3. 任课教师指定的论文及参考文献

绿色交通行为与安全

一、课程编码：31-082304-B05-03

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：载运工具运用工程

三、先修课程：高等数学，概率论与数理统计，交通运输工程学，现代控制理论基础。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解绿色交通行为的内涵与体系；

2、了解智能计算在交通中的应用；

3、掌握交通运输规划与风险评价；

4、了解绿色智能交通与安全；

5、掌握提高道路交通安全技术与应急管理方法。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1	绿色交通行为的内涵与体系	2 学时
2	车辆绿色行驶特性分析	2 学时
3	城市交通行为与运行安全	6 学时
4	交通流理论与交通影响分析	6 学时
5	道路交通安全技术与应急管理方法	6 学时
6	绿色智能交通与安全分析	6 学时
7	辅助驾驶行为分析与系统设计	4 学时
8	交通运输规划与风险评价	4 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试或论文报告成绩占 70%。

论文报告的正文字数应不少于 4000 汉字，参考文献数应不少于 10 篇。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

WANG Wuhong，traffic engineering，Beijing：People Communication Press，2010

必读参考资料：

1．布诺吉等著，智能车辆-智能交通系统的关键技术，北京：人民交通出版社，2002

2．任课教师指定的论文及参考文献

区域经济与现代物流

一、课程编码：31-082304-B06-03

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：载运工具运用工程

三、先修课程：概率论与数理统计，电子技术，交通运输工程学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解区域经济发展，掌握经济全球化理论

2、了解知识库、推理机、专家系统开发工具

3、掌握区域物流系统规划与运作模式

4、掌握物流配送及路径优化方法

5、掌握区域物流信息技术

五、教学方式：

结合科研项目重点进行专题讲授和讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1	区域经济发展	4 学时
2	经济全球化理论	6 学时
3	区域物流系统规划与运作模式	8 学时
4	货物运输与物流链管理模式	8 学时
5	物流配送及路径优化方法	6 学时
6	区域物流信息技术	4 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试或论文报告成绩占 70%。

论文报告的正文字数应不少于 4000 汉字，参考文献数应不少于 10 篇。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

董千里. 高级物流学[M]. 北京：人民交通出版社, 2001

必读参考资料：

1. 陈焕江，高利. 物流工程[M]. 北京：人民交通出版社, 2007

2. 任课教师指定的论文及参考文献

26. 环境工程（083002）

电化学原理与方法

一、课程编码：31-083000-B01-10

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：环境工程，环境科学

三、先修课程：物理化学，基础电化学或环境电化学等。从事过本科生电化学习题课或实验课教学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、掌握先进电化学测量技术、掌握相关技术的原理；

2、掌握规范的电化学操作；

3、学会分析电极反应以及电化学装置设计；

4、了解当代电化学进展；

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插文献分析。设计电化学装置进行电化学测量

六、教学主要内容及学时分配：

（一）电化学基础

1 电极电势 3 学时

1.1 单一相的电化学势

1.2 相间电势差

1.3 电极电势

1.4 参比电极的必要性

2 极化曲线 7 学时

2.1 暂态、稳态

2.2 循环伏安，中间物种的判断、机理的研究

2.3 特征参数

2.4 电化学装置

2.5 计时电流与计电势

2.6 表面敏感反应、非敏感反应

3 电极反应动力学 6 学时

3.1 电化学反应速度，交换电流密度

3.2 平衡、弱极化与强极化情况——热力学形式、动力学形式

3.3 参比电极的动力学特征

3.4 电荷转移的微观理论

4 旋转圆环/盘电极 4 学时

4.1 旋转圆环/盘电极原理

4.2 捕集系数

4.3 旋转圆环/盘电极用途

4.4 应用实例分析

5 复杂电化学反应 4 学时

5.1 前置步骤

5.2 后置步骤

5.3 平行催化

6 交流阻抗 4 学时

（二）电化学发展专题

7 现代电化学技术 6 学时

7.1 (超)微电极优点

7.2 稳态测量

7.3 快速扫描

7.4 粉末微电极/单颗粒电化学

7.5 现场电化学技术

8 化学电源 8 学时

8.1 一次电源

8.2 二次电源

8.3 燃料电池

8.4 电源实例解析

9 电化学实验 12 学时

9.1 电化学装置设计与原理

9.2 AgOx/Ag 电极体系电化学行为与动力学参数解析

9.3 氧气电化学还原

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

[1] 查全性 等. 电极过程动力学导论(第三版)[M]. 北京：科学出版社，2002。

[2] A.J Bard, L. R. Faulkner. Electrochemical Methods: Principle and Application[M]. New York : John Wiley, 2001.

必读参考资料：

[1] Carl H. Hamann, Andrew Hamnett, and Wolf Vielstich. Electrochemistry[M]. Weinheim : Wiley-VCH, 2007

[2] M.I.Montenegro, M.A.Queiros and J.L.Daschbach. Microelectrodes : Theory and Applications[M], Dordrecht/Boston/London: Kluwer Academic Pub. 1991.

[3] V. S. Bagotsky. Hoboken. Fundamentals of Electrochemistry[M]. New Jersey : Wiley-Interscience, 2006.

[4] A.J. Bard. Encyclopedia of Electrochemistry of the Elements[M]. New York : M. Dekker, 1973.

[5] 桂伟志, 桂彪. 有机电化学合成与机理研究指南. 天津:天津科技翻译出版公司 1992.

八、大纲撰写人：张存中、穆道斌

环境生态学

一、课程编码：31-083000-B02-10

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：环境工程，环境科学

三、先修课程： 环境学概论

四、教学目的：

通过该课程的学习使研究生掌握环境生态学的基本概念，环境生态学的形成过程及发展趋势，环境生态学的研究内容，理论，研究方法及实际应用。了解受损生态系统变化，掌握生态系统的演替规律以及修复对策，掌握生态系统管理和可持续发展理论。

在认识和掌握生态学的基本规律的基础上，能够运用生态学理论，保护和合理利用自然资源，治理被污染和被破坏的生态环境，恢复和重建受损的生态系统，实现保护环境与发展经济的协调，以满足人类生存和发展的需要。

五、教学方式：

课堂讲授为主，穿插案例分析、实地考察与课堂讨论。

六、教学主要内容及学时分配：

1　绪论　4 学时

1.1　环境生态学的定义及其形成与发展

1.2　环境生态学的研究内容与学科任务

1.3　环境生态学与相关学科

2　生物与环境　4 学时

2.1　地球上的生物

2.2　环境的概念及其类型

2.3　主要环境因子的生态作用

2.4　生态因子作用的一般规律

3　生物圈中的生命系统　6 学时

3.1　生命系统的层次

3.2　生物种群的特征及动态

3.3　种群关系

3.4　生物群落

3.5　群落组成与结构的影响因素

3.6　生物群落的演替

4　生态系统生态学　8 学时

4.1　生态系统的结构

4.2　生态系统的基本功能

4.3　世界主要生态系统的类型

5　生态系统服务　6 学时

5.1 生态系统服务的定义与研究进展
5.2 生态系统服务功能的主要内容
5.3 生态系统服务功能价值及其评估
5.4 全球主要生态系统类型服务的功能价值

6 人类对自然生态系统的干扰与生态恢复 6 学时
6.1 干扰与干扰生态学
6.2 退化生态系统的类型及其成因
6.3 恢复生态学及其基本理论

7 环境污染与生态环境影响评价 6 学时
7.1 环境污染物与毒物
7.2 环境污染物在生态环境中的迁移和转化
7.3 环境污染物的毒理学评价
7.4 生态监测与生态环境影响评价

8 受损生态系统的修复 6 学时
8.1 受损生态系统的特征
8.2 受损生态系统的修复
8.3 修复技术与生态工程

9 生态系统管理 4 学时
9.1 生态系统管理的内涵
9.2 生态系统管理的内容及途径
9.3 生态规划与设计

10 生态环境保护与可持续发展 4 学时
10.1 全球生态环境问题及特点
10.2 人类对环境问题的新思考及行动
10.3 未来人类社会的发展观与可持续发展战略

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

1. 盛连喜. 环境生态学导论. 高等教育出版社，2002
2. 程胜高，罗泽娇，曾克峰.环境生态学.化学工业出版社, 2003

九、大纲撰写人：黄擎、郁亚娟、吴伯荣

新能源与可再生能源

一、课程编码：31-083000-B04-10

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：环境工程，环境科学，其他化学化工专业

三、先修课程：大学化学，环境化学，物理化学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、 能够对新能源与可再生能源有较深刻的理解，了解国内外新能源与可再生能源的发展现状；

2、 掌握新能源与可再生能源技术；

3、 了解我国新能源与可再生能源的相关政策、发展规划等。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插课堂讨论、实践与专题研讨等环节。本大纲是根据环境与能源的学科教育要求，以及课程体系建设的需要，并适当考虑我校教学改革要求而制定的。在保证基本教学要求的前提下，教师可以根据实际情况，对内容进行适当的调整和删节。

六、教学主要内容及学时分配：

1.　绪论

1.1 能源　　2 学时

1.2 新能源与可再生能源

1.3 新能源与可再生能源的技术现状和发展趋势

课堂讨论

2　太阳能　　2 学时

2.1 概述

2.2 太阳能热利用

2.3 太阳能光电转换

2.4 其他形式的太阳能转换

2.5 影响太阳能利用的因素

课堂讨论

3　风能　　3 学时

3.1 概述

3.2 风况

3.3 风能资源

3.4 风能利用

3.5 风能的价值

3.6 世界风电市场

3.7 环境方面的问题

3.8 中国风力发电发展预测

课堂讨论

4 地热能 2 学时

4.1 概述

4.2 地球的内部构造

4.3 地热能的来源

4.4 地热资源

课堂讨论

5 水能 2 学时

5.1 概述

5.2 水力发电

5.3 小水电

课堂讨论

6 海洋能 2 学时

6.1 概述

6.2 海洋能源开发

6.3 海洋能资源

课堂讨论

7 潮汐能 2 学时

7.1 概述

7.2 波浪能开发利用

7.3 海流能开发利用

7.4 海洋温差能开发利用

7.5 海洋盐度能开发利用

课堂讨论

8 氢能技术 8 学时

8.1 概述

8.2 燃料电池

课堂讨论

9 天然气水合物 2 学时

9.1 概述

9.2 天然气水合物的特点及研究意义

9.3 天然气水合物的研究和利用现状

课堂讨论

10 生物能 2 学时

10.1 概述

10.2 固体燃料

10.3 生物柴油

课堂讨论

11 核能 2 学时

11.1 概述

11.2 核电站

11.3 核电发展现状

11.4 核电发展前景

11.5 核聚变

11.6 核安全与核应急

课堂讨论

12 新能源与可持续发展 7 学时

课堂讨论

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时考勤成绩占 10%，课堂讨论成绩占 20%，实践与专题研讨成绩占 40%，大作业成绩占 30%。

八、教材及参考资料：

教材：

1. 李传统. 新能源与可再生能源技术 [M]，北京：东南大学出版社，2005。

2. 李全林. 新能源与可再生能源 [M]，北京：东南大学出版社，2008

参考资料：

1. 翟秀静，刘奎仁，韩庆编著. 新能源技术 [M]，北京：化学工业出版社，2010.

2. 冯飞，张蕾等编著. 新能源技术与应用概论 [M]，北京：化学工业出版社，2011.

3. 国际期刊 Solid State Ionics [J]，Elsevier 出版

4. 国际期刊 Journal of Power Sources [J]，Elsevier 出版

5. 国际期刊 International Journal of the Hydrogen Energy [J]，Elsevier 出版

九、大纲撰写人：吴川、白莹

环境及能源材料技术进展

一、课程编码：31-083000-B05-10

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：环境工程，环境科学，其他化学化工专业

三、先修课程：电化学技术，绿色能源导论、环境化学，环境与能源材料等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、 加强学生对环境及其相关材料技术发展前沿动态把握能力；

2、 进一步加深理解能源材料、新能源技术及其与环境可持续发展的关系；

3、 加强学生对最新前沿发展动态综述分析能力，并促进本人从事的科研工作的开展；

五、教学方式：

本课程主要以演讲讲座形式进行，辅助试验教学和学生专题讨论。在保证基本教学要求的前提下，可能根据行业动态调整专题演讲的内容，或对内容进行适当的调整和删节。

六、教学主要内容及学时分配：

1 二氧化碳控制与超细颗粒物除尘技术进展(主讲：李玉平教授) 10 学时

1.1 二氧化碳控制技术

1.1.1 二氧化碳的分离技术

1.1.2 二氧化碳的输送

1.1.3 二氧化碳的封存

1.1.3.1 地质封存

1.1.3.2 海洋封存

1.2 超细颗粒物的除尘技术

1.2.1 相变冷凝使颗粒物增大的技术

1.2.2 多技术联合除尘方案

2 环境净化用沸石分子筛材料研究进展(主讲：陈实教授) 10 学时

2.1 沸石分子筛的基本知识

2.1.1 沸石分子筛结构与表征方法

2.1.2 沸石分子筛的合成与进展

2.2 沸石分子筛的工业废气净化研究

2.2.1 NO_x的污染净化

2.2.2 SO_2的脱除研究

2.2.3 CO 的脱除与转化

2.3 沸石分子筛在军事装备中的应用研究

2.3.1 PSA 技术与沸石分子筛材料

2.3.2 新型复合滤毒材料

2.4 沸石分子筛在水质净化方面的研究

2.4.1 工业废水的治理与控制

2.4.2 饮用水的深度处理

2.5 沸石分子筛材料的分子设计与改性模拟研究

2.5.1 Cerius2 软件介绍

2.5.2 分子筛模型构筑、能量分布计算和改性制备模拟。

3 微生物制备材料技术进展(主讲：辛宝平教授) 10 学时

3.1 应用生物发酵原理制备有机材料

3.1.1 生物发酵制备柠檬酸

3.1.2 生物发酵制备火炸药前体物质

3.1.3 生物发酵从城市污泥制备小分子有机酸醇

3.1.4 生物发酵从有机废水制备表面活性剂和有机絮凝剂

3.1.5 生物转化从二氧化碳制备工业有机材料

3.2 应用生物矿化和生物还原制备纳米无机材料

3.2.1 生物矿化制备纳米磁性材料

3.2.2 生物矿化制备纳米二氧化硅

3.2.3 生物还原制备纳米一硫化物硫化锌、硫化镉、硫化铅

3.2.4 双生物还原制备硫化亚铜和硫化砷纳米线

3.2.5 纳米无机材料的生物酶催化合成

4 电动车用绿色动力电源及材料进展(主讲：吴伯荣教授) 10 学时

4.1 背景目的与意义

4.1.1 能源需求与结构变化

4.1.2 电动汽车发展及贮能目标

4.2 车用动力蓄电池研究进展

4.2.1 水溶液电池体系

4.2.2 有机电解液电池体系

4.3 动力电池关键材料研究进展

4.3.1 任务与挑战

4.3.2 材料与电化学体系进展

4.3.3 前景展望

5 氢能与燃料电池技术进展(主讲：吴川教授) 10 学时

5.1 氢能

5.1.1 能源与可持续发展的关系

5.1.2 氢能在整个能源体系中的地位

5.1.3 氢气的制备、储存与输运

5.1.4 各种制氢方法及相关催化剂

5.1.5 储氢材料及其发展

5.1.6 各国的氢能计划简介。

5.2 氢能与燃料电池的结合

5.2.1 氢能在燃料电池中的应用；

5.2.2 燃料电池的分类；

5.2.3 各种燃料电池的工作原理、用途和发展历史；

5.2.4 燃料电池各关键部件的特点、作用及其相互关联；

5.2.5 各国的燃料电池样车介绍；

5.2.6 适合于车载燃料电池的现场制氢技术；

5.2.7 未来氢能与燃料电池的发展趋势

6 文献总结学习与讨论 4 学时

七、考核与成绩评定

考核采取教师根据目前行业动态选择若干专题题目，由学生自由选择并在规定时间内完成综述分析研究报告，要求报告观点鲜明、论据充分、逻辑严密、紧扣前沿动态，同时报告字数不少于 3000 字，参看文献不少于 20 篇，且为最近三年的参看文献；论文成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末成绩占 70%。

八、参考书：

[1] 雷永泉. 二十一世纪新材料丛书-新能源材料[M]. 天津： 天津大学出版社，2000.

[2] 国际期刊 Environmental Science & Policy [J]，Elsevier 出版

[3] 国际期刊 Journal of Power Sources [J]，Elsevier 出版

九、大纲撰写人：陈实、李玉平、吴伯荣、吴川、辛宝平

电化学技术在环境中的应用

一、课程编码：31-083000-B06-10

课内学时：___54___ 学分：___3___

二、适用专业：环境工程,环境科学

三、先修课程：物理化学、无机化学

四、教学目的：

本课程是一门专业技术基础课，适合于环境工程、环境科学等专业。本课程的目的是通过电化学知识基础课程的学习，培养研究生运用电化学知识的能力；使研究生重点掌握传统电化学技术的原理；使研究生比较详细地了解传统电化学技术的应用领域，了解新型电化学技术及原理；使研究生了解一些电化学技术在解决环境问题方面的应用。

本课程的任务是在对电化学基础知识学习的基础上，加深并拓宽对电化学原理的学习，掌握重要的电化学知识和技术，能够运用电化学方法和技术来解决一些环境问题。

五、教学方式：

课堂讲授，文献总结学习与课堂讨论，实验。

六、教学主要内容及学时分配：

1 概论 3 学时

1.1 发展过程

1.2 研究对象

1.3 应用方面-环境与能源

2 电化学热力学 4 学时

2.1 基本概念——电极电位、平衡电极等

2.2 电化学体系

2.3 能斯特公式

2.4 习题练习讲解

3 电极/溶液界面结构模型 4 学时

3.1 结构模型

3.2 电毛细曲线

3.3 零电荷电位

4 电极过程 7 学时

4.1 极化

4.2 电极过程的基本历程和速度控制步骤

4.3 电极反应动力学方程

4.4 电荷传输控制

4.5 扩散控制

4.6 例题讲解

5 电化学技术 3 学时

5.1 常用的方法，仪器介绍

5.2 循环伏安技术简介

5.3 交流阻抗技术简介

5.4 原位电化学技术简介

5.5 电池技术中的电化学原理

6 环境工程中的电化学技术应用 4 学时

6.1 污染物的电化学处理方法及原理

6.2 电化学技术在可溶金属离子回收中的应用

6.3 腐蚀与电化学防护

6.4 电化学传感器在环境测量中的应用

7 文献总结学习及课堂讨论 9 学时

8 实验练习 20 学时

7.1 试验仪器设备学习

7.2 电极制作----Ni 电极、Ag 电极、大尺度微孔电极制备及测试等

7.3 析氢反应----Pt 电极、Ni 电极、Sn 电极上的析氢反应

7.4 镍氢负极材料的循环伏安测试

7.5 碳钢电极的线性扫描试验

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

[1] 冯玉杰. 电化学技术在环境工程中的应用[M]，北京：化工出版社，2002.

[2] 阿伦.J.巴德（美）. 电化学方法[M]，北京：化工出版社， 2005.

[3] 高小霞. 电化学分析法在环境监测中的应用[M]，北京：科学出版社，1982.

[4] 吴辉煌. 电化学[M]，北京：化工出版社，2004.

[5] 宋诗哲. 腐蚀电化学研究方法[M]，北京：化工出版社，1994.

[6] 井上彻. 电化学测定方法[M]，北京： 北京大学出版社，1995.

[7] 火时中. 电化学保护[M]，北京：化工出版社，1987.

九、大纲撰写人：穆道斌、张存中

环境系统模型

一、课程编码：21-083000-B10-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：环境工程专业，环境科学专业

三、先修课程：环境规划学，环境评价学，环境管理学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解环境系统模型的方法在环境管理中的地位与作用，掌握环境系统建模方法；

2、了解环境系统建模的产生与发展沿革；

3、了解环境系统模型的理论体系，掌握环境数学方法的基础理论和核心方法；

4、掌握环境系统模型的组成及建模要素，初步掌握环境系统建模的系统设计程序。

五、教学方式：课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及学时分配：

1 环境系统模型概论 2 学时

1.1 环境系统及特征

1.2 环境系统模型的基本概念

1.3 环境系统模型的目的与任务

2 环境系统数学模型及建模方法 4 学时

2.1 环境系统数学模型基础

2.2 环境系统模型的建模方法

3 环境系统优化模型概述 2 学时

3.1 优化模型及常用软件

3.2 环境系统优化模型的实现

3.3 环境系统优化模型的求解概述

4 线性规划及其应用 4 学时

4.1 线性规划概述

4.2 线性规划在环境系统中的应用

4.3 案例与实证研究

5 整数规划及其应用 4 学时

5.1 整数规划概述

5.2 整数规划在环境系统中的应用

5.3 案例与实证研究

6 非线性规划及其应用 4 学时

6.1 非线性规划概述

6.2 非线性规划在环境系统中的应用

6.3 案例与实证研究

7 动态规划及其应用 2 学时

7.1 动态规划概述

7.2 动态规划在环境系统中的应用

7.3 案例与实证研究

8 环境系统优化模型研究新进展 4 学时

8.1 环境系统优化模型的多学科交叉特征

8.2 软件支持与发展

8.3 新算法的引进

9 环境系统数学模型常用数值方法 2 学时

9.1 数值模拟

9.2 模型预测方法

9.3 模型模拟-预测-优化集成方法

10 环境系统模型参数识别 4 学时

10.1 蒙特卡洛方法

10.2 拉丁超立方采样

10.3 其它参数识别方法

11 环境系统工程数值模拟及其应用 4 学时

11.1 环境系统工程数值模拟方法

11.2 案例与实证分析

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，专题讨论占 40%，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

[1] 孙培德,楼菊青. 环境系统模型及数值模拟[M]. 北京：中国环境科学出版社，2005.

[2] 王治祯,傅海江,等。 环境应用数学[M]. 哈尔滨：哈尔滨工业大学出版社，2008.

[3] 汪礼礽. 环境数学模型[M]. 上海：华东师范大学出版社，1997.

必读参考资料：

[1] 程声通，等. 环境系统分析[M]. 北京：高等教育出版社, 1990.

[2] 郑彤，陈春云. 环境系统数学模型[M]. 北京：北京科学技术出版社，2003.

[3] 马建华，管华. 系统科学及其在地理学中的应用[M]. 北京：科学出版社，2003.

[4] 汪应洛. 系统工程理论、方法与应用[M]. 北京：高等教育出版社，1998.

[5] (美)L.G. 列奇. 著. 《环境系统工程》翻译组译. 环境系统工程[M]. 北京：北京水利出版社，1981.

九、大纲撰写人：郁亚娟、苏岳峰

环境分析与监测

一、课程编码：21-083000-B08-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：环境工程，环境科学，其他化学化工专业

三、先修课程：分析化学，环境化学，环境概论等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解不同环境介质中的各种污染物或污染因子所运用的化学、物理、生物技术；

2.了解当今国内外最新的环境监测分析技术和方法；

3.了解从现场应急快速监测到自动连续在线监测，从实验室单个项目的浓度测定到大型仪器联机，多因子价态、形态、结构分析技术；

五、教学方式：

课堂讲授，穿插课堂讨论、实践与专题研讨等环节。本大纲是根据环境科学与工程的学科教育要求，以及课程体系建设的需要，并适当考虑我校教学改革要求而制定的。在保证基本教学要求的前提下，教师可以根据实际情况，对内容进行适当的调整和删节。

六、教学主要内容及学时分配：

1 概述 3 学时

1.1 环境监测意义和作用

1.2 环境监测的内容与类型

1.3 环境监测技术现状与对策

1.4 环境监测新技术开发

2 水和废水监测 8 学时

2.1 金属污染物监测分析

2.2 非金属无机污染物监测分析

2.3 有机污染物监测分析

2.4 污染物的价态分析

课堂讨论

3 空气和废气监测 7 学时

3.1 无机污染物监测分析

3.2 有机污染物监测分析

3.3 颗粒物监测分析

3.4 降水监测分析

课堂讨论

4 土壤和固体废弃物监测 3 学时

4.1 土壤及无机固体废弃物监测分析

4.2 塑料及有机废弃物监测分析

4.3 生物体残毒监测分析

4.4 危险废物有害特性监测

5 生物监测技术 3 学时

5.1 水体污染生物群落监测

5.2 植物空气污染监测

5.3 细菌检验监测

5.4 生物毒性试验监测

6 生态监测 3 学时

6.1 生态监测概况

6.2 生态监测大纲

6.3 生态监测方法

6.4 生态监测方案

7 自动连续监测技术 3 学时

7.1 自动连续监测系统构成

7.2 空气质量自动监测

7.3 水质污染自动监测

7.4 可吸入颗粒物自动监测

8 监测技术应用实例（放映录像和讨论） 6 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时考勤成绩占 10%，课堂讨论成绩占 20%，实践与专题研讨成绩占 40%，大作业成绩占 30%。

八、教材及参考资料：

教材：陈玲，赵建夫.环境监测［M］，北京：化学工业出版社，2008

吴邦灿，费龙. 现代环境监测技术［M］，北京：中国环境科学出版社，2005

参考书：

[1] 奚旦立等编，环境监测(第二版)[M)，北京：高教出版社，1996 年；

[2] 朱明华，仪器分析(第四版)(M)，北京：高教出版社，2008 年；

[3] 罗杰 N.里夫，环境监测基础(M)（译著），北京：化学工业出版社，2009 年

[4] 王向明，陈正夫. 分析测试技术在公共污染事件中的应用［M］，北京：化学工业出版社，2007.

[5] Environmental Monitoring and Characterization [J], Elsevier

[6] Environmental Pollution [J], Elsevier

九、大纲撰写人：白莹、吴川

大气污染控制技术设备

一、课程编码：21-083000-B03-10

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：环境工程、环境科学

三、先修课程：大气污染控制工程。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、大气污染控制工程系统的组成；

2、大气污染控制设备的选型原则和程序；

3、除尘设备的结构和性能、设计、安装、调试和维护；

4、气态污染物控制设备的结构和性能、设计、安装、调试和维护。

五、教学方式：

课堂讲授，课堂讨论和课程设计。

六、教学主要内容及学时分配：

1　大气污染控制工程的系统组成与通用设备。　2 学时

1.1 大气污染控制工程的构成

1.2 管道、风机、泵、阀门等通用设备的性能与选型。

2　大气污染控制设备的选型　3 学时

2.1 颗粒物控制设备类型选择的一般原则和程序；

2.2 气态污染物控制设备类型选择的一般原则和程序。

3　机械除尘器　4 学时

3.1 重力除尘器的结构和性能、设计、安装、调试和维护；

3.2 旋风除尘器的结构和性能、设计、安装、调试和维护。

4　布袋除尘器　4 学时

4.1 布袋除尘器的滤袋材料与性能、滤袋支撑结构；

4.2 布袋除尘器的清灰方式和布袋除尘器的设计；

4.3 布袋除尘器的安装、调试和维护。

5　湿法除尘器　5 学时

5.1 湿法除尘器的原理和种类；

5.2 文丘里除尘器的结构和性能；

5.3 文丘里除尘器的设计、安装、调试和维护。

6　静电除尘器　5 学时

6.1 静电除尘器的结构与原理；

6.2 电晕极和集尘极的种类；

6.3 静电除尘器的、设计、安装、调试和维护。

7　冷凝器　4 学时

7.1 冷凝效率与冷凝温度之间的关系；

7.2 冷凝系统的构成；

7.3 冷凝系统的设计、安装、调试和维护。

8 吸收器 5 学时

8.1 流体在吸收器中的流动方式；

8.2 吸收器的类型、填料类型；

8.3 吸收剂流量的确定；

8.4 吸收器的设计、安装、调试和维护。

9 吸附器 4 学时

9.1 吸附原理与吸附剂；

9.2 吸附的穿透曲线与穿透点；

9.3 吸附剂用量计算；

9.4 吸附器的设计、安装、调试和维护。

10 焚烧器 4 学时

10.1 气体污染物的焚烧原理；

10.2 焚烧器的类型与选型；

10.3 焚烧装置的设计、安装、调试和维护。

11 烟气脱硫设备 4 学时

11.1 常用烟气脱硫方法；

11.2 湿钙法烟气脱硫技术；

11.3 湿钙法烟气脱硫的基本流程；

11.4 湿钙法烟气脱硫系统的设计、安装、调试和维护。

12 课程设计： 10 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时作业成绩占 10%，课程设计占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

[1] Theodore. Buonicore. Air pollution control equipment [M]. Springer-Verlag. Berlin: 1994

[2] 金国淼等. 除尘设备[M]. 北京：化工出版社. 2002

[3] 刘天齐等. 三废处理工程技术手册（废气卷）[M]. 北京：化工出版社. 2001

九、大纲撰写人：李玉平、郭兴明

固体废弃物资源化利用与再生

一、课程编码： 21-083000-B05-10

课内学时： 36 学分： 2

二、适用专业：环境工程专业、环境科学专业

三、先修课程：无机化学，有机化学，物理化学

四、教学目的：

固体废弃物也被视为“二次资源”，变废为宝、资源化处理再生已纳入国家资源和能源开发计划之中，固体废弃物无害化、减量化和资源化处理技术开发应用及产业化成为新的研究热点。

本课程简要回顾固体废弃物的基本知识和典型处理单元操作，重点讲述城市生活垃圾、有机固体废物、工业固体废物及典型固体废物资源化处理与再生技术，介绍国内外在相关领域的研究成果和最新研究动向；结合实习、参观和多媒体课件交流报告，分析探讨由固体废物所引起的环境问题和实现固体废物处理过程中物质再循环利用的技术途径，使研究生加深理解，学以致用。

五、教学方式：

课堂讲授为主，穿插案例分析、参观实习、Seminar 报告辅助教学。

六、教学主要内容及学时分配：

1 绪论 6 学时

1.1 固体废弃物的定义、性质和分类

1.2 固体废弃物的产量预测

1.3 固体废弃物对环境的污染

2 固体废弃物污染环境防治法规、标准体系 6 学时

2.1 固体废弃物污染环境防治法规体系

2.2 固体废弃物污染环境防治技术政策

2.3 固体废弃物污染控制标准

2.4 固体废弃物综合利用标准

3 城市生活垃圾的资源化利用 6 学时

3.1 城市生活垃圾基本物理、化学性质

3.2 城市生活垃圾资源化利用的基本原则、技术特点、应用现状

3.3 城市生活垃圾资源化典型工艺与设备

3.4 城市生活垃圾资源化技术研究进展

3.5 参观实习或案例分析

4 有机固体废弃物的资源化利用 6 学时

4.1 有机固体废弃物的分类和性质

4.2 有机固体废弃物的堆肥工艺和技术

4.3 生物质转化原理与工艺

4.4 参观实习或案例分析

5 工业固体废弃物的资源化利用 6 学时

5.1 工业固体废弃物的分类、处理原则与技术

5.2 矿业固体废弃物的资源化利用

5.3 钢铁工业固体废弃物的资源化利用

5.4 石化工业固体废弃物的资源化利用

5.5 化学工业固体废弃物的资源化利用

5.6 清洁生产的原则和技术

5.7 参观实习或案例分析

6 典型固体废物资源化处理与再生技术 6 学时

6.1 废旧电池的回收与资源化利用

6.2 电子废弃物的回收与资源化利用

6.3 废旧汽车的回收与资源化利用

6.4 废纸的回收与资源化利用

6.5 废橡胶的回收与资源化利用

6.6 废塑料的回收与资源化利用

6.7 参观实习或案例分析

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:专题讨论占 30%，期末成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

[1] 庄伟强. 固体废物处理与利用[M]. 北京：化学工业出版社，2008.

[2] 赵由才. 固体废物处理与资源化[M]. 北京：化学工业出版社，2006.

[3] McGraw-Hill. Integrated Solid Waste Management -- Engineering Principles and Management Issues[M]. 北京：清华大学出版社，2000.

[4] 李国鼎. 固体废物处理与资源化[M]. 北京：清华大学出版社，1999.

九、大纲撰写人：陈人杰、李月娇

环境与能源材料

一、课程编码：21-083000-B04-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：环境工程，应用化学，其他材料类专业

三、先修课程：环境材料学，物理化学，结构化学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、使学生建立环境与能源材料的基本概念；

2、了解各类绿色能源材料的发展状况；

3、掌握材料的环境影响综合评价方法；

4、掌握材料进行组成与结构、制备与加工工艺、性质和使用效能进行初步了解并进行优化改善设计和评价。

五、教学方式：

课堂讲授，穿插案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及学时分配：

1 环境能源材料总论 2 学时

1.1 环境材料概述

1.1.1 前言

1.1.2 环境材料定义

1.1.3 环境材料的特征

1.1.4 环境材料的分类

1.2 绿色能源与环境（绿色）能源材料

1.3 环境能源材料的研究重点

2 材料的环境协调性评价 8 学时

2.1 常见的环境指标及其表达方法

2.2 LCA 的概念和方法学框架

2.2.1 LCA 的基本概念

2.2.2 LCA 目的与范围的确定

2.2.3 生命周期清单分析

2.2.4 生命周期影响评价

2.2.5 生命周期解释

2.3 LCA 应用举例

2.4 材料的环境性能数据库

2.5 LCA 方法的主要问题及其发展前景

3 金属氢化物镍电池及相关材料 10 学时

3.1 储氢合金负极材料

3.1.1 储氢技术及储氢合金发展动态

3.1.2 储氢合金的理论基础

3.1.3 储氢合金的评价及评价方法

3.1.4 储氢合金分类及制备方法

3.1.5 储氢合金常用的表面改性方法

3.2 Ni(OH)2 正极材料

3.2.1 镍电极活性材料的基本结构特征

3.2.2 镍电极的半导体电极特性及工作原理

3.2.3 镍电极的制备及改性方法

3.3 Ni/MH 电池电解液

4 锂离子电池及相关材料 10 学时

4.1 锂离子电池相关基本概念及工作原理 1 学时

4.1.1 锂离子电池性能基本概念

4.1.2 锂离子电池工作原理

4.2 锂离子电池负极材料 4 学时

4.2.1 碳材料结构

4.2.2 碳材料储锂机理

4.2.3 碳材料制备及表面改性研究

4.2.4 其他新型负极材料

4.3 锂离子电池正极材料 2 学时

4.3.1 正极材料结构及制备方法

4.3.2 正极材料的改性研究

4.3.2 新型锂离子正极材料的研究

4.4 电解质材料 2 学时

4.4.1 锂离子电池电解液

4.4.2 聚合物电解质

5 燃料电池及相关材料 6 学时

5.1 燃料电池的发展及工作原理

5.2 燃料电池的燃料

5.3 质子交换膜型燃料电池材料

5.4 碱性燃料电池材料

5.5 固体氧化物燃料电池材料

5.6 熔融碳酸盐型燃料电池材料

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

教科书：

[1] 孙胜龙. 环境材料[M]. 北京：化学工业出版社，2002.

参考书：

[1] 雷永泉. 新能源材料[M]. 天津：天津大学出版社，2000.

九、大纲撰写人：王敬、吴伯荣

环境微生物学

一、课程编码：21-083000-B02-10

课内学时：36 学分：2

二、适用专业：环境工程、环境科学、生物化工

三、先修课程：生物化学、微生物学、环境生物学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解环境微生物学的发展方向；

2、掌握环境微生物学的研究方法；

3、熟悉环境微生物学的研究内容；

4、学会应用环境微生物原理分析和解决环境问题。

五、教学方式：

课堂讲授为主，穿插案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及学时分配：

1 微生物对难降解有机污染物的转化和降解 4 课时

1.1 生物降解机理、过程和影响因素

1.2 微生物降解有机污染物的巨大潜力

1.3 微生物的降解性质粒

1.4 微生物降解能力的遗传进化

1.5 微生物降解途径和降解速率

1.6 有机污染物的共代谢降解

1.7 常见有机污染物的生物降解

1.8 有机污染物的降解性测定及评价

1.9 有机物的结构与生物降解性关系

2 微生物对无机污染物的转化和减量 4 课时

2.1 氨氮硝氮的生物还原转化

2.2 磷酸根的生物吸收和固定

2.3 硫酸根的生物还原和脱除

2.4 二氧化碳的生物固定和转化

3 微生物对重金属和类金属的转化和解毒 4 课时

3.1 微生物与金属的相互作用

3.2 汞的生物转化

3.3 砷的生物转化

3.4 铅的生物转化

3.5 镉的生物转化、

3.6 铬的生物转化

4 污染环境的微生物修复技术和实践 4 课时

4.1 生物修复的概念、原理与影响因素

4.2 生物修复的类型和发展

4.3 石油污染的生物修复

4.4 农药污染的生物修复

4,5 金属污染的生物修复

5 有机废物的微生物资源化处理技术和实践 4 课时

5.1 有机废物生产单细胞蛋白

5.2 有机废弃物的乙醇发酵

5.3 纤维素的微生物分解

5.4 有机污染物的厌氧产氢

5.5 城市污泥生产小分子有机醇酸

6 清洁生产和绿色制备中的微生物技术 4 课时

6.1 微生物冶金

6.2 微生物采油

6.3 微生物生产化学品

6.4 微生物制备纳米材料

6.5 微生物絮凝剂

6.6 微生物表面活性剂

6.7 微生物塑料

6.8 微生物肥料

7 微生物的生理生化过程与环境污染 4 课时

7.1 微生物产生的环境污染物

7.2 微生物产生的酸性矿水

7.3 水体富营养化

7.4 微生物霉腐

7.5 微生物毒素

8 环境微生物学与现代分子生物学技术 4 课时

8.1 传统环境微生物研究技术

8.2 环境微生物分子生物学技术

8.3 分子生物学技术在环境微生物研究中的应用

8.4 降解型基因工程菌的构建及应用

8.5 免疫检测的应用

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:专题讨论占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书：

[1] 王家玲. 环境微生物学（第二版）[M]. 北京：高等教育出版社，2004.

[2] 张甲耀. 环境微生物学[M]. 武汉：武汉大学出版社，2008.

[3] 杨柳燕，肖琳.环境微生物技术[M]. 北京：科学出版社，2003.

九、大纲撰写人：辛宝平、黄擎

环境化学

一、课程编码：21-083000-B07-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：环境工程专业，环境科学专业

三、先修课程：分析化学，物理化学，有机化学、环境学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解化学学科在环境污染、环境污染治理中的地位与作用，掌握化学与环境之间的关系；

2、了解环境化学的产生与发展沿革；

3、了解环境化学的理论体系，掌握环境化学的基础理论和核心理论；

4、初步掌握运用环境化学的理论和方法分析和解决环境污染问题。

五、教学方式：

课堂讲授，环境污染控制的案例分析与课堂讨论。

六、教学主要内容及学时分配：

1 绪论 2 学时

1.1 环境化学的产生与发展

1.2 环境化学的有关概念

1.3 环境化学的主要研究内容

1.4 环境化学的理论问题及理论体系

2 大气环境化学 8 学时

2.1 大气圈和大气化学

2.2 对流层化学

2.3 酸沉降

2.4 大气颗粒物

2.5 平流层臭氧

2.6 温室效应

2.7 人居环境

3 水环境化学 6 学时

3.1 水环境

3.2 水化学

3.3 水体主要污染物及治理

3.4 水体中污染物的迁移转化

4 土壤环境化学 6 学时

4.1 土壤的组成和性质

4.2 土壤环境污染

4.3 土壤重金属污染化学

4.4 化学农药在土壤中的迁移转化

4.5 化学肥料在土壤环境中的行为

4.6 固体废物及其对土壤的污染

5 环境化学其他专题 6 学时

5.1 资源与工业生态

5.2 人环境生物化学

5.3 有毒物化学

5.4 21 世纪的环境化学

6 学生做专题讨论报告 4 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时课堂成绩占 10%，专题讨论占 20%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

[1] [美]Thomas G. Spiro, William M. Stigliani. 环境化学（第二版）[M]. 北京：清华大学出版社，2007.

[2] 刘兆荣. 环境化学教程[M]. 北京：化学工业出版社：2003.

必读参考资料：

[1][美]大卫·E. 牛顿.环境化学[M].上海：上海科学技术文献出版社，2008.

[2]叶常明, 王春霞, 金龙珠. 21 世纪的环境化学[M]. 北京：科学出版社:2004

九、大纲撰写人：谢嫚、李丽

环境管网规划与设计

一、课程编码：21-083000-C05-10

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：环境工程，环境科学，化学工程以及土木工程类专业

三、先修课程：流体力学，化工原理（上）

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解环境工程相关的建设程序、土建基础以及施工管理知识；

2、系统的掌握环境工程管网系统的规划原理、计算理论以及设计方法；

3、了解管网系统运行与管理的基本知识；

4、掌握环境工程 CAD 的基本作图方法，具备环境工程管网系统的规划、设计能力，特别是利用现行国家规范、标准图集进行工程设计的实践能力。

五、教学方式：

课堂教学、专题讨论、课后习题有机结合，穿插工程实例讲解。

六、教学主要内容及学时分配：

1 绪论

1.1 水循环与水污染

1.2 水体污染的危害及严重性

1.3 环境管网工程的主要内容与任务

1.4 环境管网系统组成、分类、功能与特点

2 环境管网系统规划与布置

2.1 环境管网系统规划原则与建设程序

2.2 环境管网系统技术经济分析方法

2.3 给水管网系统规划布置

2.4 排水管道系统规划布置

2.5 环境管网系统水量计算

3 环境管网材料和附属构筑物

3.1 给水管道系统材料、配件和附属构筑物

3.2 排水管道系统材料和附属构筑物

4 输水管和管网布置及水力计算

4.1 输水管及管网布置

4.2 供水管网定线

4.3 节点流量和管段流量分配

4.4 树状网水力计算

4.5 输水管和管网的优化设计与计算

5 排水管道布置与设计

5.1 排水管的布置与衔接

5.2 雨水管的布置与设计原则

5.3 排水管道平面图和纵剖面

6 排水管道流量与水力计算

6.1 污水管道设计流量计算、水力计算与设计

6.2 雨水管道设计流量计算、水力计算与设计

6.3 合流制管道设计流量计算、水力计算与设计

7 室内给水系统设计

7.1 室内给水方式

7.2 室内给水管道的布置与敷设

7.3 内部给水系统的计算

8 室内消防系统设计

8.1 消火栓给水系统设计

8.2 自动喷水灭火系统设计

8.3 其他固定灭火设施

9 室内排水系统设计

9.1 室内排水管道的布置与敷设

9.2 室内排水管网的水力计算

9.3 屋面雨水排水系统的水力计算

10 热水供应系统设计

10.1 热水供应系统的组成、供水方式和管道的布置与敷设

10.2 热水管网的水力计算

11 中水工程

11.1 中水水质、水量及水量平衡

11.2 中水处理工艺及设施

12 环境管网设计程序、施工验收及运行管理

12.1 设计程序和图纸要求

12.2 CAD设计软件应用

12.3 环境管网工程施工验收

12.4 环境管网设备的运行与管理

13 工程设计实例

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据：平时作业、课堂讨论成绩占 50%，期末笔试成绩占 50%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：1. 高廷耀,顾国维. 水污染控制工程（上）（第三版）. 高等教育出版社,2007

2. 王增长. 建筑给水排水工程. 高等教育出版社：2004

参考资料：

1. 肖作义.土建及水工结构基础[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2007.

2. 张奎，张志刚.给水排水管道系统[M]. 北京：机械工业出版社，2007.

3. 蒋白懿，李亚峰.给水排水管道设计计算与安装[M]. 北京：化学工业出版社， 2005.

4. 姜湘山. 建筑给水排水与采暖设计[M]. 北京：机械工业出版社， 2008.

5. 室外给水设计规范. GB50013-2006；

6. 室外排水设计规范. GB50014-2006；

7. 建筑给水排水设计规范. GB50015-2003；

8. 建筑设计防火规范. GB50016-2006；

9. 高层民用建筑设计防火规范. GB50045-95(2005 版)；

10.自动喷水灭火系统设计规范. GB50084-2001(2005 版)。

九、大纲撰写人：郭兴明、谢嫚

水环境科学

一、课程编码：21-083000-C01-10

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：环境工程、环境科学

三、先修课程：环境科学、环境监测

四、内容概要：水环境科学是一门研究水环境的学科，这里的水环境是指围绕人群空间可直接或间接影响人类生活和发展的水体，及影响其正常功能的各种自然因素和有关的社会因素的总体。水环境科学的主要研究内容包括水环境特点，水环境保护，水资

源利用，水污染治理，水灾害防治，水质监测等。

五、教材与参考文献：

[1] 陈震等.《水环境科学》[M]，北京：科学出版社，2006

六、大纲撰写人：苏岳峰、郁亚娟

大气污染控制化学

一、课程编码：21-083000-C02-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：环境科学、环境工程

三、先修课程：环境化学、大气物理、大气化学

四、内容概要：大气结构及分层；大气化学组成；大气中自由基反应；大气光化学反应；大气污染物的源和汇机制；大气中重要污染物及其生成与转化；燃烧污染物的生成与控制等。

五、教材与参考文献：

[1] Louis Theodore, Anthony J. Buonicore. Air Pollution Control Equipment Selection, Design, Operation and Maintenance (Environmental_Engineering) [M]. New York: Springer-Verlag Telos

[2] Flagan, Richard C. and Seinfeld, John H. Fundamentals of air pollution engineering[M]. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., Englewood Cliffs, 1988

[3] 唐孝炎 张远航 邵敏. 大气环境化学[M]. 北京：高等教育出版社，2006.

六、大纲撰写人：郭兴明、李玉平

环境经济学

一、课程编码：21-083000-C03-10

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：环境工程专业、环境科学专业

三、先修课程：环境学概论

四、内容概要：

环境经济学是经济科学和环境科学交叉形成的一门新兴学科，通过对环境经济学的基本概念、发展的新内容的了解，学习如何协调经济发展与环境保护之间的关系，研究合理调节人与自然之间的物质变换，使社会经济活动符合自然生态平衡和物质循环规律，使学生具备初步从事环境经济管理的初步知识，也为相关课程奠定基础。

环境经济学的研究对象是经济系统和环境系统所构成的“经济-环境”系统，研究如何运动经济学和环境科学的原理和方法，分析经济发展与环境保护之间的关系，探索合理调节经济再生产与自然再生产两者之间的物质变换方式，使之符合自然生态平衡和物质循环规律，并使社会经济活动建立在环境资源的适度承载能力基础之上，以便用最小的社会和环境代价实现社会经济的持续发展。

本课程注重系统地阐述环境经济学的基本概念、理论和方法，反映环境经济学科发展的新内容及新方向，同时结合国内外企业界的实践经验。学习环境经济学的主要研究领域、形成与发展、理论基础、研究方法及环境经济学与相关学科的关系；了解环境-经济系统的投入与产出分析、环境-经济系统规划及其决策问题、环境污染与破坏、环境污染与破坏经济损失的评估方法及环境污染与破坏控制的费用与效益；了解环境经济政策、环境影响评价的经济政策、环境保护投资政策、收费制度、排污许可证制度及环境保护的其他经济政策等；课程还学习环境保护的经济手段，如最优污染水平的经济分析、环境经济手段的作用机理及一般形式、环境经济手段的基本类型及评价标准等。

五、教材与参考文献：

[1] 左玉辉　环境经济学 [M]. 北京：高等教育出版社　2004 年

[2] (美) 巴里·菲尔德, 玛莎·菲尔德 原毅军, 陈艳莹译，环境经济学 [M] 北京：中国财政经济出版社 2006

[3] 张真, 戴星翼编著环境经济学教程 [M] 上海：复旦大学出版社 2007

[4] 贾成林 管华主编　环境经济学 [M].北京：科学出版社 2004 年

[5] 张象枢 魏国印 李克国　环境经济学 [M]. 北京：中国环境科学出版社 1994 年

六、大纲撰写人：李丽、谢嫚

27. 法律经济学（0202Z1）

法律经济学

一、课程编码：31-030100-A02-23

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：法律经济学

三、先修课程：法理学、民商法学、环境法学、诉讼法学、国际法学等法学专业基础课程。

四、教学目的：

本课程属于法学与经济学的交叉学科，属于新兴的前沿领域。本课程的基本目的是了解法律与经济学的关系、法律经济分析的基本理论和历史及现状，同时学会运用经济学理论对财产法、合同法、侵权法和婚姻家庭法进行初步分析，从而丰富法学的研究方法、视角和结论。

五、教学方式：

专题讲座

六、教学内容及学时分配

1　经济学和法律的关联　8 学时

1.1 法律经济分析中的法学

1.2 法律经济分析中的经济学

2　法律经济分析概述　8 学时

2.1 法律经济分析的三大领域

2.2 法律经济分析的基本定理和命题

3　法律经济分析的历史与现状　10 学时

3.1 法律经济分析的主流范式

3.2 法律经济分析的综合范式

3.3 法律经济分析的现状

4　财产法的经济分析　8 学时

4.1 财产权创设和转让的经济分析

4.2 财产权安排的分配效应

5　合同法的经济分析　8 学时

5.1 合同订立的经济分析

5.2 合同履行和救济的经济分析

6　侵权法的经济分析　6 学时

6.1 侵权定性的经济分析

6.2 侵权损害赔偿的经济分析

7　婚姻家庭法的经济分析　6 学时

7.1 婚姻法的经济分析

7.2 亲子法的经济分析

七、考核与成绩评定

考核：采用开卷形式。

成绩评定：考试占 60%，平时作业、出勤占 40%，按百分制给出最后成绩。

八、教材及参考书

选用教材：

[美]罗伯特·D.考特,托马斯·S. 尤伦. 施少华.姜建强等.译,法和经济学（第三版）[M].上海:上海财经大学出版社,2002.

参考书：

[1] 周林彬.法律经济学论纲[M].北京:北京大学出版社,1998.

[2] 陈宗波.阳芳.蒋团标.法律的经济解释[M].广西:广西师范大学出版社,2004.

[3] 陈国富.法经济学[M].北京:经济科学出版社,2006.

[4] 冯玉军.法律的成本收益分析[M].兰州:兰州大学出版社,2000.

[5] 张乃根.法经济学--经济学视野里的法律现象[M].北京：中国政法大学出版社,2003.

[6] [美]大卫·D·弗里德曼.经济学语境下的法律规则[M].杨欣欣.译.龙华.编校.北京:法律出版社,2004.

[7] [美]波斯纳,法律的经济分析[M].蒋兆康.译.林毅夫.校. 北京:中国大百科全书出版社,1997.

[8][美]加里·贝克尔.人类行为的经济分析[M].王业宇.陈琪.译.上海:上海人民出版社,1995.

[9] [美]凯斯·R.桑斯坦.主编.行为法律经济学[M].涂永前.成凡.康娜.译.北京：北京大学出版社,2006.

[10] [美]罗宾·保罗·马洛伊.法律和市场经济——法律经济学价值的重新诠释[M].钱宏道.朱素梅.译.北京:法律出版社,2006.

[11] [美]罗宾·保罗·麦乐怡.法与经济学[M].孙潮.杭州:浙江人民出版社,1999 年.

[12] [美]尼古拉斯·麦考罗.斯蒂文·G·曼德姆.经济学与法学----从波斯纳到后现代主义[M].吴晓露.潘晓松.译.朱慧.史晋川.审校.北京:法律出版社,2005.

九、大纲编写人：王国语

法学前沿理论研究

一、课程编码：21-030100-A01-23

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：法学所有专业

三、先修课程：法理学、民商法学、国际法学、环境法学、诉讼法学等法学专业基础课程。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生进一步理解法学领域各专业学科最前沿的理论热点、难点问题，准确掌握法学领域各专业学科当今的发展动向，提高学生分析和解决问题的能力。

五、教学方式：

专题讲座

六、教学主要内容及对学生的要求

1 法理学前沿基础理论 6 学时

1.1 法律方法论前沿问题研究

1.2 比较法前沿问题研究

2 民商法学前沿基础理论 6 学时

2.1 民商法前沿理论热点、难点问题研究

2.2 知识产权法前沿理论热点、难点问题研究

3 环境法学前沿基础理论 6 学时

3.1 中国环境立法与执法前沿理论动态研究

3.2 外国环境法的新发展

4 国际法学前沿基础理论 12 学时

4.1 当今国际法前沿理论问题研究

4.2 当今国际经济法前沿理论问题研究

4.3 国际私法的重大理论热点、难点问题

5 诉讼法学前沿基础理论 6 学时

5.1 民商事程序制度的基本理论和前沿问题

5.2 刑事诉讼程序制度的基本理论和前沿问题

七、考核与成绩评定

笔试与研究报告相结合。具体分为：笔试成绩 60％，研究报告 40％。所提交报告要求参考文献不得少于 20 篇，报告字数不得少于 10000 字。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

[1] 吕世伦主编.现代西方法学流派(上、下卷)[M].北京:中国大百科全书出版社,2000

学生必读参考资料：

[1] 谢晖.法律哲学[M].长沙:湖南人民出版社,2009

[2] 陈金钊等.法律方法论[M].北京:中国政法大学出版社,2007

[3] 郑永流.法律方法阶梯[M].北京:北京大学出版社,2008

[4] 张文显.二十世纪西方法哲学思潮研究[M].北京:法律出版社,2006

[5] [美]博登海默.法理学法律哲学与法律方法[M].北京:中国政法大学出版社,2004

[6] [英]哈特.法律的概念[M].北京:中国大百科全书出版社,1996

[7] [日] 我妻荣.民法讲义II 新订物权法[M].于敏等译.北京:中国法制出版社,2008

[8] 王泽鉴.民法物权（一）：通则•所有权[M].北京:中国政法大学出版社,2001

[9] 王泽鉴.民法物权（二）：用益物权•占有[M].北京:中国政法大学出版社,2001

[10] 韩德培.环境保护法教程（第五版）[M].北京:法律出版社,2006

[11] 汪劲.环境法学[M].北京:北京大学出版社,2006

[12] 王铁崖.国际法引论[M].北京:北京大学出版社,1998

[13] 余劲松.国际经济法[M].北京:北京大学出版社,2001
[14] 韩德培.国际私法[M].北京:高等教育出版社、北京大学出版社,2001
[15] 邵明.民事诉讼法理研究[M].北京:中国人民大学出版社,2004
[16] 尹田.法国物权法[M].北京:法律出版社,1998
[17] 王灿发.生物安全国际法导论[M].北京:中国政法大学出版社,2006
[18] 龚向前.气候变化背景下能源法的变革[M].北京:中国民主法制出版社,2007
[19] 杨成铭.人权保护区域化的尝试—欧洲人权机构的视角[M].北京:中国法制出版社,2000
[20] 李寿平.现代国际责任法律制度[M].武汉:武汉大学出版社,2003
[21] 陈瑞华.刑事诉讼的前沿问题（第二版）[M].北京:中国人民大学出版社,2005
[22] [英]安托尼•奥斯特.现代条约法与实践江国青译[M].北京:中国人民大学出版社,2005
[23] 江国青.演变中的国际法问题[M].北京:法律出版社,2002

九、大纲撰写人：罗丽

法理学专题

一、课程编码：21-030100-B01-23

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：法学各专业

三、先修课程：无

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1、了解法学的“基础”理论、“一般”理论和“方法论”等诸问题，形成法学世界观；

2、了解用以支撑整个法学体系和法律体系的基本理念，关注法制宏观和整体的规律和机理，形成法学研究的宽阔视野、开放胸襟和务实精神；

3、探索并掌握研究和观察法律现象的基本方法，提升研究能力。

五、教学方式：

读书、讲授与课堂讨论相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求

1　导论　4 学时

1.1 法理学一般

1.2 西方法理学

1.3 中国法理学

2　法律本体论　6 学时

2.1 法律本体论在法理学体系中的地位

2.2 法律本体论概要

2.3 关于法律本体论的争议

2.4 关于法律本体论的专题研究和实例研究

3　法学范畴论　6 学时

3.1 法学范畴论在法理学体系中的地位
3.2 法学范畴论概要
3.3 关于法学范畴论的争议
3.4 关于法学范畴论的专题研究和实例研究

4 权利义务论 6 学时
4.1 权利义务概念论
4.2 权利义务主体论
4.3 权利义务关系论
4.4 权利义务与权力
4.5 人权论

5 法律运行论 4 学时
5.1 法律运行论在法理学体系中的地位
5.2 法律运行的过程
5.3 法律运行诸环节
5.4 关于法律运行论的专题研究和实例研究

6 法律价值论 6 学时
6.1 法律价值论在法理学体系中的地位
6.2 法律价值体系与价值形态
6.3 法律价值的冲突与平衡
6.4 关于法律价值论的专题研究和实例研究

7 法律文化论 6 学时
7.1 法律文化论在法理学体系中的地位
7.2 法律文化的定义与要素
7.3 法律文化的结构与功能
7.4 法律文化的模式、传承与变迁
7.5 关于法律文化论的专题研究和实例研究

8 法律发展论 4 学时
8.1 法律发展论在法理学体系中的地位
8.2 法律演进与法律发展
8.3 法治论
8.4 法律全球化论

9 法律程序论 4 学时
9.1 法律程序论在法理学体系中的地位
9.2 法律程序的构造及功能
9.3 正当程序
9.4 程序与正义
9.5 关于法律程序论的专题研究和实例研究

10　法理学热点问题　　8 学时

10.1 法理学前沿与法理学热点评介

10.2 若干法理学热点专题研究

本课程对研究生的要求：

1、努力学习法学基础理论知识；

2、积极关注和思考与课程相关的社会现实问题；

3、充分做好课前准备，踊跃参加课中讨论；

4、认真完成课程论文。

七、考核与成绩评定

笔试与研究报告相结合。具体分为：笔试成绩 60％，研究报告 40％。所提交报告要求参考文献不得少于 20 篇，报告字数不得少于 10000 字。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

[1] 张文显. 马克思主义法理学——理论、方法与前沿[M].北京:高等教育出版社，2003

必读参考资料：

[1] 马克思恩格斯选集（第一－四卷）[M].北京:人民出版社

[2] 张文显.二十世纪西方法哲学思潮研究[M].北京:法律出版社，2006

[3] 吕世伦主编.现代西方法学流派(上、下卷)[M].北京:中国大百科全书出版社,2000

[4] [美]博登海默.法理学法律哲学与法律方法[M].北京:中国政法大学出版社：2004

[5] [英]哈特.法律的概念 [M].北京:中国大百科全书出版社,1996

[6] [美]波斯纳.法理学问题 [M].北京:中国政法大学出版社,1994

[7] [美]德沃金.法律帝国 [M].北京:中国大百科全书出版社,1996

[8] [美]庞德.通过法律的社会控制 [M].北京:商务印书馆,1984

[9] [英]哈耶克.通往奴役之路. [M].北京:中国社会科学出版社,1997

[10] [德]哈贝马斯.在事实与规范之间[M].北京:生活•读书•新知三联书店，2003

[11] 法理学论丛(各卷)[C].北京:法律出版社

九、大纲撰写人：杨亚非

知识产权法哲学

一、课程编码：31-030100-B16-23

课内学时：　54　　学分：　3

二、适用专业：知识产权法学

三、先修课程：法理学、民法学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生能够深入理解和掌握知识产权的正当性，探讨知识产权产生的哲学基础及其引起的诸多法律问题，提升学生的知识产权法理论素养与分析、解决问题的能力。

五、教学方式：

课堂讲授与课堂讨论、阅读相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 导论 6 课时

1.1 财产与物

1.2 财产与权利

1.3 财产的属性

1.4 知识产权的权利性质

1.5 知识产权制度的特殊性

2 劳动论 6 课时

2.1 主要内容

2.2 发展概况

2.3 当代理论

2.4 对劳动论的批判与修正

3 人格论 6 课时

3.1 主要内容

3.2 发展概况

3.3 当代理论

3.4 对人格论的批判与修正

4 功利论 6 课时

4.1 主要内容

4.2 发展概况

4.3 当代理论

4.4 对功利论的批判与修正

5 社会规划论 6 课时

5.1 主要内容

5.2 发展概况

5.3 当代理论

5.4 对功利论的批判与修正

6 马克思的观点 6 课时

6.1 马克思的劳动价值论

6.2 马克思的剩余价值论

6.3 马克思论财产

6.4 对马克思观点的评价

7 当代西方知识产权理论的本质 6 课时

7.1 知识产权理论与西方政治哲学

7.2 知识产权理论与西方价值观

7.3 知识产权理论与自由主义、社群主义

8 知识产权的矛盾 6 课时

8.1 知识的个体性与社会性矛盾

8.2 知识自由和平等的矛盾

8.3 如何对待知识产权的矛盾

9 面向全球的中国知识产权 6 课时

9.1 知识产权的扩张

9.2 中国知识产权制度的百年轮回和现代困境

9.3 培植中国知识产权制度的哲学基础

七、考核与成绩评定

课堂讨论与结课论文相结合。具体分为：课堂讨论成绩 40%，结课论文成绩 60%，其中结课论文字数不得少于 5000 字，参考文献不得少于 20 个。

八、参考书及学生必读参考资料

参考书:

[1] Peter Drahos，A Philosophy of Intellectual Property, Dartmouth Publishing Company Limited,1996.

必读参考资料：

[1] (德)黑格尔：《法哲学原理》，范扬、张启泰译，商务印书馆，1961。

[2] (英）洛克：《政府论》，翟菊农、叶启芳译，商务印书馆，1982。

[3]（美）理查德·波斯纳：《法律的经济分析》，蒋兆康译，中国大百科全书出版社，1997。

[4]（美）理查德•波斯纳：《知识产权法的经济结构》，金海军译，北京大学出版社，2005。

[5] 郑成思：《知识产权论》，法律出版社，2003。

[6] 吴汉东：《知识产权基本问题研究(第 2 版)》，中国人民大学出版社，2009。

[7] 曲三强：《窃书就是偷——论中国传统文化与知识产权》，知识产权出版社，2006。

[8] 饶明辉：《当代西方知识产权理论的哲学反思》，科学出版社，2008。

[9] 李扬等著：《知识产权基础理论和前沿问题》，法律出版社，2004。

[10] JUSTIN HUGHES,The Philosophy of Intellectual Property, THE GEORGETOWN LAW JOURNAL, Vol. 77.

[11] Edwin C. Hettinger, Justifying Intellectual Property, Philosophy & Public Affairs, Vol. 18, No. 1 (Winter, 1989).

[12] William P. Alford, To Steal a Book Is an Elegant Offense: Intellectual Property Law in Chinese Civilization, Stanford University Press, 1995.

[13]（美）罗尔斯:《正义论》，何怀宏、何包钢、廖申白译，中国社会科学出版社，2001。

九、大纲撰写人：曲三强

司法制度

一、课程编码：31-030100-B17-23

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：法律经济学、法学

三、先修课程：法理学、民法学、刑法学、行政法学等。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生能够深入掌握中外司法制度及其发展趋势，特别掌握中国国家司法制度的特征及其发展。

五、教学方式：

课堂讲授与课堂讨论相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求

1　导论 问题与方法　3 课时

2　司法与司法权　3 课时

3　中国司法制度概述　3 课时

3.1 审判制度

3.2 检察制度

3.3 仲裁制度

3.4 侦查与监狱制度

3.5 律师、公证、人民调解及法律援助制度

4　司法的产生　3 课时

5　司法过程的性质　3 课时

6　通过司法实现正义：司法公正　3 课时

7　司法效率　3 课时

8　司法独立　3 课时

9　司法改革　3 课时

10　纠纷解决　3 课时

11　法官、检察官与律师　3 课时

12　宪法与司法　3 课时

七、参考文献：

[1] 费孝通．乡土中国［M］．北京：北京大学出版社，1998.

[2] 季卫东．法律程序的意义［J］，法治秩序的建构［M］．北京：中国政法大学出版社，1999.

[3] 苏力．送法下乡——中国基层司法制度研究［M］．北京：中国政法大学出版社，2000.

[4] 龙宗智．刑事庭审制度研究［M］．北京：中国政法大学出版社，2001.

[5] 徐昕．论私力救济［M］．北京：中国政法大学出版社，2005.

[6]［法]勒鲁瓦·杜迪里．蒙塔尤：1294～1324 年奥克西坦尼的一个山村［M]．北京：商务印书馆，1997.

[7]［意]克拉马德雷．程序与民主［M]．北京：高等教育出版社，2005.

[8]［美]卡多佐．司法过程的性质［M]．苏力译，北京：商务印书馆，1998.

[9]［意]莫诺·卡佩莱蒂．比较法视野中的司法程序［M]．徐昕、王奕译，北京：清华大学出版社，2005.

[10]［美]尤伊克、西尔贝．法律的公共空间［M]．陆益龙译，北京：商务印书馆，2006.

[11]［法]孟德斯鸠．论法的精神(上、下)［M]．张雁深译，北京：商务印书馆，1961.

八、大纲撰写人：徐昕

国际法专题

一、课程编码：21-030100-B20-23

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：法学、经济学

三、先修课程：法理学和其他国内法课程

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生进一步掌握国际法、国际经济法和国际私法的基本原理和哲学，准确理解国际法、国际经济法和国际私法规则的发展动向。

五、教学方式：

课堂讲授和讨论；案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　国际法基本理论　9 学时

1.1．国际法的概念与性质

1.2．国际法与国内法的关系

1.3．国际法渊源

1.4．国际法主体

1.5．国际法的基本原则

1.6．当代国际法的发展

2　国际法上的国家　6 学时

2.1．国家的要素

2.2．国家的基本权利与义务

2.3．国家管辖权

2.4．国家及其财产的管辖豁免

3　国际责任法　9 学时

3.1．国际责任法的性质与特点

3.2．国家责任的构成要件

3.3．国家责任的免除

3.4. 国家责任的形式

3.5. 国际责任法的新领域

4 条约法 9 学时

4.1. 概述

4.2. 条约的缔结

4.3. 条约的保留

4.4. 条约的生效与暂时实施

4.5. 条约的遵守、适用及解释

4.6. 条约的修订、终止及停止实施

4.7. 条约法的新发展

5 和平解决国际争端 9 学时

5.1. 国际争端的概念与特征

5.2. 国际争端的政治解决方法

5.3. 国际争端的法律解决方法

5.4. 国际组织与国际争端的解决

6 国际经济法 6 学时

6.1. 国际经济法概述

6.2. 国际经济法主体

6.3. 国际投资法(中国外资法)

6.4. 国际贸易法(中国外贸法)

7 国际私法 6 学时

7.1. 国际私法的概念与性质

7.2. 国际私法的渊源

7.3. 国际私法的主体

7.4. 冲突法

7.5. 国际商事仲裁法

七、考试方式

笔试与研究报告相结合。具体分为：笔试成绩 60%，研究报告 40%。所提交报告要求参考文献不得少于 20 个，报告字数不得少于 5000 字左右。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

邵沙平主编.国际法［M］.北京:高等教育出版社,2008

学生必读参考资料：

［1］王铁崖著.国际法引论［M］.北京:北京大学出版社,1998

［2］陈安主编.国际经济法学［M］.北京:北京大学出版社,2001

［3］韩德培主编.国际私法［M］.北京:高等教育出版社,2001

［4］[英]安托尼•奥斯特.江国青译. 现代条约法与实践［M］.中国人民大学出版社,2005.

[5] 江国青著.演变中的国际法问题 [M] .北京:法律出版社,2002
[6] 余劲松主编.国际投资法 [M] .北京:法律出版社,2007
[7] 陈安主编.国际投资争端仲裁 [M] .上海:复旦大学出版社,2001
[8] 贺其治著.国家责任法及案例浅析.北京:法律出版社 ,2003
[9] 李寿平著.现代国际责任制度 [M] .武汉:武汉大学出版社,2003
[10] [英]伊恩•布朗利著. 曾令良、余敏友等译.国际公法原理 [M] .法律出版社,2000
[11] Antonio Cassese.*International Law* [M] . second edition,london: Oxford University Press, 2005

九、大纲撰写人：江国青

环境法前沿理论研究

一、课程编码：21-030100-B19-23

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：法学所有专业

三、先修课程：

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生广泛、深入地了解环境与资源保护法学的基础理论问题和前沿问题，并能够提升其研究问题和解决问题的能力。具体包括：

1、深入掌握可持续发展理念、环境权理念、环境正义、风险预防等环境法基础理论和核心理论；

2、系统掌握中国环境法体系基础理论知识；

3、分析与探讨中国环境问题与环境立法问题；

4、系统分析与探讨环境法律责任体系；

5、系统分析与探讨中外能源法律制度；

6、系统分析与探讨应对气候变化立法机制

五、教学方式：

课堂专题讲授，研究性学习，案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 环境法基础理论研究 8 学时

1.1 可持续发展理念

1.2 环境权理念

1.3 环境正义

1.4 风险预防

2 环境法体系 6 学时

2.1 诸外国环境法体系

2.2 我国环境法体系

2.3 生态文明指导下我国环境法体系的完善

3　中国环境问题与环境立法　8 学时

3.1 正确认识我国环境问题

3.2 我国环境立法存在的主要问题及原因

3.3 如何通过加强环境立法解决环境问题

4　环境法律责任体系　8 学时

4.1 行政责任

4.2 民事责任

4.3 刑事责任

5　循环经济立法　8 学时

5.1 外国循环经济立法与实践

5.2 我国循环经济立法与实践

5.3 完善我国循环经济立法的思考

6　能源立法　8 学时

6.1 外国能源政策与能源基本法立法

6.2 我国能源政策与能源基本法立法

6.3 完善我国能源基本法立法的思考

7　应对气候变化立法　8 学时

7.1 国际合作

7.2 碳交易

7.3 碳税

七、考试方式

研究报告。所提交报告要求参考文献不得少于 40 个，报告字数不得少于 15000 字。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：汪劲.环境法学[M]. 北京：北京大学出版社，2006

必读参考必读参考资料：

[1] 韩德培主编.环境保护法教程（第五版）[M]. 北京：法律出版社，2006

[2] 蔡守秋.调整论——对主流法理学的反思与补充[M]. 北京：高等教育出版社，2003

[3] 汪劲. 环境法律的理念与价值追求[M]. 北京：法律出版社, 2000

[4] 罗丽.中日环境侵权民事责任比较研究[M]. 吉林：吉林大学出版社, 2004

[5] 王灿发.生物安全国际法导论[M]. 北京：中国政法大学出版社，2006

[6] 周珂.生态环境法论 法律出版社 2001 年 3 月

[7] 汪劲. 环境法律的解释：问题与方法[M]. 北京:人民法院出版社, 2006

[8] 吕忠梅.沟通与协调之途--论公民环境权的民法保护[M]. 北京:中国人民大学出版社出版，

[9] 徐祥民.环境权环境法学的基础研究[M].北京大学出版社，2004

八、大纲撰写人：罗丽

企业破产法专题

一、课程编码：21-030100-B18-23

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：

三、先修课程：

四、教学目的：

企业破产是市场经济活动中市场主体“优胜劣汰”的必然现象。本课程的基本目的是掌握企业破产与市场经济的关系；探讨现代企业破产法律制度的目的和功能；研究企业破产法基本原则、破产原因、破产管理人、破产债权和债务、破产财产、破产撤销权 、企业重整、企业和解、企业清算、破产欺诈及法律规制等专题；对中外企业破产法律制度进行比较；解决企业在市场经济运作过程中破产法律问题。

五、教学方式：

专题讲座

六、教学内容及学时分配

1　企业破产与市场经济关系　4 学时

1.1 企业破产与破产法

1.2 企业破产与市场经济

2　现代企业破产法律制度目的和功能　4 学时

2.1 企业破产法律制度目的

2.2 企业破产法律制度功能

3　企业破产法基本原则　8 学时

4　企业破产原因分析　4 学时

4.1 企业破产清算原因

4.2 企业重整原因

5　破产管理人　4 学时

5.1 破产管理人资格

5.2 破产管理人职责

6　破产债权和债务分析　4 学时

6.1 破产债权

6.2 破产债务

7　破产财产分析　4 学时

7.1 破产财产范围

7.2 破产财产保全

8　破产撤销权　4 课时

8.1 破产撤销权范围和价值

8.2 破产撤销权的行使

9　企业重整　6 课时

9.1 重整制度的功能

9.2 重整制度的特征

9.3 重整计划

9.4 重整法律效力

9.5 重整与破产清算的联系和区别

10 章企业破产清算　4 课时

10.1 企业破产分配方案

10.2 分配顺序

10.3 追加分配

11 破产欺诈及法律规制　8 课时

11.1 破产欺诈行为类型

11.2 破产欺诈的预防和限制

11.3 破产欺诈法律责任

七、考核与成绩评定

考核：采用开卷形式。

成绩评定：考试占 60%，平时作业、出勤占 40%，按百分制给出最后成绩。

八、教材及参考书

选用教材：

1.【美】大卫.G.爱泼斯坦等著，韩长印等译，美国破产法，中国政法大学出版社，2003 年版。

2. 齐树洁，破产法研究（修订版），厦门大学出版社，2005 年版。

参考书：

1. 李飞：《当代外国破产法》，中国法制出版社 2006 年版。

2. 丁昌业译：《英国破产法》，法律出版社 2003 年版。

3. 2004 年联合国《破产法立法指南草案》。

4.《破产法学的美丽新世界》，台湾元照出版公司 2006 年版。

5. 李永军：《破产重整制度研究》，中国人民大学出版社 1996 年版。

6. 付翠英：《破产法比较研究》，中国人民公安大学出版社 2004 年版。

7. 石静遐：《跨国破产的法律问题研究》，武汉大学出版社 1999 年版。

8. 张艳丽：《破产欺诈法律规制研究》，北京大学出版社 2008 年版。

九、大纲编写人：张艳丽

社会保障法

一、课程编码：21-030100-B21-23

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：劳动与社会保障法专业

三、先修课程：法理学、行政法及行政诉讼法学、劳动法学等法学专业基础课程。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生进一步理解社会保障法学科前沿的理论热点、难点问题，准确掌握社会保障法学当今的发展动向，提高学生分析和解决社会问题的能力。

五、教学方式：

讲授与课堂讨论

六、教学主要内容及对学生的要求

1　社会保障法总论　6 学时

1.1 社会保障法的历史

1.2 社会保障法的概念与特征

1.3 社会保障的法理念

2　社会保险法总论　6 学时

2.1 社会保险法的原则

2.2 社会保险法律关系

2.3 社会保险法的效力

3　养老保险法律制度　6 学时

3.1 养老保险立法

3.2 养老保险法律问题

4　医疗保险法律制度　6 学时

4.1 医疗保险立法

4.2 医疗保险法律问题

5　工伤保险法律制度　6 学时

5.1 工伤保险立法

5.2 工伤保险法律问题

6　失业保险法律制度　6 学时

6.1 失业保险立法

6.2 失业保险法律问题

7　生育保险法律制度　4 学时

7.1 生育保险立法

7.2 生育保险法律问题

8　社会救助法律制度　8 学时

8.1 社会救助立法

8.2 最低生活保障法律问题

8.3 灾害救助法律问题

8.4 流浪乞讨人员救助法律问题

9 社会福利法律制度 6 学时

9.1 残疾人福利法

9.2 老年人福利法

9.3 儿童福利法

七、考核与成绩评定

平时成绩与研究报告相结合。具体分为：平时成绩 40%，研究报告 60%。所提交报告要求参考文献不得少于 20 篇，报告字数不得少于 5000 字。

八、参考书及学生必读参考资料

[1] 史探径.社会保障法研究[M].北京:法律出版社,2000

[2] 郑功成.社会保障学——理念、制度与思辨[M].北京:商务印书馆,2000

[3] 张树义.中国社会结构变迁的法学透视[M].北京:中国政法大学出版社,2002

[4] 郑尚元.工伤保险法律制度研究[M].北京:北京大学出版社,2004

[5] [美]塞谬尔·弗莱施哈克尔.分配正义简史[M].北京:译林出版社,2010

[6] [日]大须贺明.生存权论[M].北京:法律出版社,2001

[7] [英]罗伯特·伊斯特.社会保障法[M].北京:中国劳动与社会保障出版社,2003

[8] [英]内维尔·哈里斯等.社会保障法[M].北京:北京大学出版社,2006

[9] [美]约翰·罗尔斯.正义论[M].北京:中国社会科学出版社,1988

[10] 向春华.社会保险法原理[M].北京:中国检察出版社,2006

[11] 韩君玲.日本最低生活保障法研究[M].北京:商务印书馆,2007

[12] [日]桑原洋子.日本社会福利法制概论[M].北京:商务印书馆,2010

九、大纲撰写人：韩君玲

国际组织法专题

一、课程编码：21-030100-C11-23

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：法律经济学专业

三、先修课程：国际法

四、内容概要：国际组织的概念与特征、国际组织的法律人格、国际组织的组织结构、国际组织的决策程序、国际组织的争端解决机制、联合国法律制度、欧盟的法律制度。

五、教学方式：

讲授与课堂讨论

六、参考书及学生必读参考资料：

[1] 梁西.国际组织法 [M] .湖北:武汉大学出版社(修订第五版),2001.

[2] 梁西著、杨泽伟修订.梁著国际组织法（第六版）[M] .湖北:武汉大学出版社,2011 .

[3] 江国青主编.国际法.北京.高等教育出版社.2010.

必读参考资料：

[1] 赵理海.联合国宪章的修改问题 [M] .北京:北京大学出版社.1982.

[2] 许光建主编.联合国宪章诠释 [M] .山西:山西教育出版社,1999.

[3] 盛红生.联合国维持和平行动法律问题研究 [M] .北京:时事出版社,2006.

[4] J.G.Merrills, *International Dispute Settlement*, third edition,Cambridge University Press, 1998.

[5] N.D.White, The Law of International Organizations, Manchester University Press, 1996.

七、大纲撰写人：李寿平

法律与社会科学

一、课程编码：21-030100-C14-23

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：法律经济学专业

三、先修课程：无

四、内容概要：法律的跨学科研究、法社会学、法人类学、法经济学、法哲学、法律与艺术、法律与电影、法律与科技、法律与文学。

五、教学方式：

讲授与课堂讨论

六、参考书及学生必读参考资料：

[1] [美]布莱克.社会学视野中的司法 [M] . 郭星华等译，北京：法律出版社，2002

[2] [美]波斯纳. 超越法律 [M] . 苏力译，北京：中国政法大学出版社，2002

[3] [美]罗伯特·埃里克森. 无需法律的秩序 [M] . 苏力译，北京：中国政法大学出版社，2003

[4] [法]米歇尔·福柯. 规训与惩罚 [M] . 刘北成、杨远婴译，北京：三联书店，1999

[5] [英]马林诺夫斯基. 原始社会的犯罪与习俗 [M] . 原江译，昆明：云南人民出版社，2002

[6] 应星. 大河移民上访的故事 [M] . 北京：三联书店，2001

[7] 苏力. 法律与社会科学 [M] . 北京：法律出版社，第 1-8 辑

[8] 徐昕. 正义的想像 [M] . 北京：中国政法大学出版社，2008

七、大纲撰写人：徐昕

国际环境法专题

一、课程编码：21-030100-B09-23

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：不限专业

三、先修课程：法理学、环境法

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、系统掌握国际环境法理论热点与难点

2、掌握国际环境法与国内环境法的互动关系；

3、掌握各国环境法的发展与变革趋势；

4、掌握国际环境法理论体系，掌握比较环境法基础理论和核心理论；

5、掌握环境法基本原则及各项制度的实践要领，初步国际环境法的国内适用和国内环境法对接模式。

五、教学方式：

课堂讲授，专题研究与课堂讨论，穿插案例分析。

六、课程简介：主要讲授国际环境法的兴起及其对各国法律影响、国际环境法的新兴原则及其在各国环境法中的影响、环境法律责任、国际大气保护法与各国能源法的变革、生物多样性保护法律制度、危险废物的国际法律控制。

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

[1] 帕特莎·波尼等著：《国际法与环境》，高等教育出版社 2007 年。

[2] 肖剑鸣著：《比较环境法》，中国检察出版社 2001 年版。

必读参考资料：

[3] Philippe Sands, Principles of international environmental law, Oxford, 2000.

[4] 王树义著：《俄罗斯生态法》，武汉大学出版社 2001 年版。

[5] 汪劲编著：《日本环境法概论》，武汉大学出版社 1994 年版。

[6] 王曦著：《美国环境法》，武汉大学出版社 1992 年版。

[7] 龚向前：《气候变化背景下能源法的变革》，中国民主法制出版社 2007 年。

八、大纲撰写人：罗丽

知识产权法前沿问题研究

一、课程编码：21-030100-C03-23

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：不限专业

三、先修课程：法理学、环境法

四、内容概要：通过对知识产权领域内国内外理论界、实务界关心的前沿问题的学习、研讨、交流、把握该领域内的前沿性问题，为博士论文打下坚实的基础。

五、教学方式：

课堂讲授，专题研究与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教材及参考文献：

教材：

[1] 郑成思主编：《知识产权——应用法学与基本理论》，人民出版社，2005.

必读参考资料：

[1] 吴汉东主编：《知识产权制度基础理论研究》，知识产权出版社，2009.

[2] 吴汉东主编：《知识产权国际保护制度研究》，知识产权出版社，2007.

[3] 薛虹：《十字路口的国际知识产权法》，法律出版社，2012.

[4] 王迁：《网络环境中的著作权保护研究》，法律出版社，2011.

[5] 李扬等著：《知识产权基础理论和前沿问题》，法律出版社，2004。

[6] 张楚：《知识产权前沿报告(第一卷)》，中国检察出版社 2007。

[7] 孔祥俊：《商标法适用的基本问题》，中国法制出版社，2012.

[8]（英）苏姗·K·塞尔：《私权、公法:知识产权的全球化》，董刚译，中国人民大学出版社，2008.

[9]（美）威廉•M.兰德斯，理查德•A.波斯纳：《知识产权法的经济结构》，金海军译，北京大学出版社，2005。

[10]（匈）米哈依·菲彻尔：《版权法与因特网》， 郭寿康、万勇、相靖译，中国大百科全书出版社，2009。

[11] William Cornish , David Llewelyn and Tanya Alpin, *Intellectual Property: Patents, Copyrights, Trademarks & Allied Rights*, SWEET & MAXWELL,2010.

七、大纲撰写人：曲三强

28. 机械系统设计美学理论与应用(0802Z1)

设计美学研究

一、课程编码：31-130500-A01-25

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、授课对象：设计艺术学博士研究生

三、授课目的：设计美学是在现代设计理论和应用的基础上,结合美学与艺术研究的传统理论而发展起来的一门新兴学科。设计是一门以技术和艺术为基础并在应用中使二者相结合的边缘性学科,它的研究对象、研究范围和具体应用等都有别于传统的艺术学科。设计美学作为设计学科的一个理论分支,其理论也与传统的美学艺术研究不同。因此,它不但在学科定位、研究对象和研究范围上具有自身的特点,不能完全照搬传统的美学理论,而且在现实应用中也有自己独特的要求。本课程将从理论研究和现实应用出发,对设计美学的学科定位、研究对象和学科特点等问题进行探讨和分析，并以中西方设计史中出现的典型设计案例分析其审美意象产生的背景与过程。

四、授课内容：

一. 设计美学的学科定位

1. 传统美学与现代美学

2. 美学与设计美学

设计美学研究的基本问题

二. 设计美学的学科特点

1. 应用性

2. 审美性

3. 技术性

4. 创新性

5. 市场性

三. 设计美学的研究范围

1. 设计美论——设计美的内涵、性质、构成,设计美的形态、风格,设计美的文化内涵,设计的形式美,设计美的创造,设计美的境界

2. 设计美学发展史——设计风格发展史,设计审美观念发展史

3. 设计部门美学——视觉传达设计美学、产品设计美学、建筑设计美学、环境设计美学、工艺设计美学

四. 设计活动过程中的审美问题

1. 设计师的审美——设计师的审美修养、审美理想、艺术个性、设计思维

2. 设计审美规律——设计美与技术、设计美与市场、设计美与生产、设计美与形式法则

3. 设计审美观念——设计审美观念的历史形成、演变、现代形态、未来发展趋势

4. 设计审美趣味——设计的社会审美趣味、个体审美趣味,设计美的个性与共性特征

五. 设计美学的发展

1. 中国传统美学与中国设计美学

2. 西方传统美学与西方设计美学

3. 现代设计思潮中体现的设计美学思想

六. 设计美学经典论著导读

五、参考书目：

1. 叶朗，《中国美学史大纲》，上海人民出版社，1985

2. 宗白华，《美学散步》，上海人民出版社，1998

3. 李砚祖，《外国设计艺术经典论著选读》，清华大学出版社，2006

4. 杨明刚，《现代设计美学》，华东理工大学出版社，2011

5. 付黎明，《设计美学法则研究》，吉林大学出版社，2008

人机系统设计

一、课程编码：31-130500-B01-25

课内学时：__54__ 学分：__3__

二、适用专业：机械工程

三、先修课程：人因工程学，交互设计，产品设计等。

四、教学目的：

本课程作为机械工程学科研究生的一门学位课程，讲述车辆等人机系统的设计以及相关人因工程问题的研究。使学生能以系统的观点和方法分析车辆设计的相关人因工程和交互设计问题，掌握对具体人因问题进行分析和研究的能力。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析和实验。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 人机系统设计基础

1.1 人机系统概念

1.2 人机系统设计过程

1.3 人机系统设计与研究方法

1.4 车辆人机系统设计

2 人因工程研究与评价

2.1 人因工程研究

2.2 人因工程评价

3 车辆人因工程

3.1 人体尺寸与车辆总体设计

3.2 车辆座椅设计研究

3.3 车内环境控制

4　车辆人机交互设计

4.1 车辆人机交互设计

4.2 用户驾驶特性研究

4.3 车辆人机交互设计评价

实验学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及学生必读参考资料：

教材：

[1] 周一鸣，毛恩荣编著. 车辆人机工程学. 北京：北京理工大学出版社，1999。

[2] 孙远波主编，人因工程基础与设计，北京理工大学出版社，2010。

必读参考资料：

[1] Mark S. Sanders and Ernest J. McCormick. Human Factors in Engineering and Design[M]. New York: McGraw-Hill,1985

[2] 赵江洪等著，汽车造型设计：理论、研究与应用，北京理工大学出版社，2010.

九、大纲撰写人：孙远波

中国传统文化与现代设计

一、课程编码：31-130500-B02-25

课内学时：　36　　学分：　2　

二、先修课程：

三、目的与任务

该门课程是针对设计美学方向博士研究生开设的专业基础课程，其任务是借助对于中国传统工艺和西方现代设计两个系统中个案的比较研究来深化学生对于设计的认识，以达到增强学术研究和理论思考能力的目的。

四、教学内容及学时分配

1．课程概论　4 学时

2．中国传统手工艺专题研究　16 学时

3．工艺文化在现代设计中的作用与体现　8 学时

4．学术问题交流　8 学时

五、考核与成绩评定

平时课堂表现占总成绩的 80%，作业成绩占总成绩的 20%，将二者综合评定出最后成绩。

六、大纲说明：

本大纲用于设计美学方向博士研究生专业基础课程教学。

七、教科书、参考书

［1］冯友兰《中国哲学史》，重庆：重庆出版集团，重庆出版社 2009.

［2］【日】柳宗悦《民艺论》， 孙建君 黄豫武 石建中译 .江西美术出版社 ，2002.

王受之《世界现代设计史》.北京：中国青年出版社，2002.

八、编写教师：王乐耕

机械系统（车辆）造型设计

一、课程编码：31-130500-B03-25

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：机械工程

三、先修课程：产品设计，人机工学等。

四、教学目的：

本课程作为机械工程学科研究生的一门学位课程，讲述以机械系统（车辆）造型设计美学为基础的造型设计的基本原理和应用实例，让学生掌握造型设计的理论，学会造型设计的研究技术和方法。其目的是为了培养学生设计美学应用方面的知识，使之能够用造型设计方法去全面分析、规划和设计机械系统（车辆），成为掌握造型设计手段的高级研究技术人才。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 绪论 4 学时

1.1 汽车造型演变的趋势

1.2 空气动力学的介入和汽车车身向流线型的初步发展

1.3 汽车造型设计的风格化、地域化

2 需求—造型变化永远的原动力 8 学时

2.1 机械系统（车辆）与人的关系

2.2 需求的具体化、深入化

2.3 需求的个性化、多样化

3 机械系统（车辆）造型设计流程 8 学时

3.1 功能环境分析

3.2 造型设计构思

3.3 造型设计

3.4 设计制作

4 机械系统（车辆）形态设计研究 8 学时

4.1 形态元素的语义

4.2 形态元素的选择

4.3 造型与功能的关系

4.4 形态设计与人机工程

5 机械系统（车辆）造型设计的应用实践 8 学时

七、考核与成绩评定

成绩以百分制衡量。

成绩评定依据:平时成绩占 30%，期末笔试成绩占 70%。

八、参考书及参考资料：

1. 严杨，汽车造型设计概论，清华大学出版社，2005。

2. 王惠军，汽车造型设计，国防工业出版社，2007。

九、大纲撰写人：姜冰

设计形态学

一、课程编码：31-130500-C02-25

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：机械设计及理论、工业设计

三、先修课程：工业设计、人因工学、设计方法研究

四、教学目的：

通过本课程的学习使研究生：

1、通过对器物形态的设计元素的研究使消费者感受到美的享受；

2、有助于设计师在器物形态设计的过程中能考虑到人与器物及生活环境之间的良性互动。

五、教学方式：课堂讲授，材料自学与课堂讨论，其间参与相关内容的科研课题。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 形态的设计元素

1.1 形态的线形与体面

1.2 形态的肌理与光影

2 形态的语意

2.1 形态的视觉和触觉的感受

2.2 语意的沟通

2.3 器物形态与使用的功能

3 器物形态与人因工学

3.1 器物形态与使用功能

3.2 器物形态与使用环境

七、参考书及学生必读参考资料：

1.（日）柏木博，日用品的设计思想，日本晶文出版社，1984

2.（日）荣久庵宪司，不断拓展的设计，湖南科学技术出版社，2004

3.（日）饭网正麻，白石和也，设计概论，日本达维出版社，1996

4. 胡佑宗编译，工业设计产品造型的历史、理论及实务，亚太图书出版社，1996

5. 张乃仁，设计辞典，北京理工大学出版社，2002

八、大纲撰写人：张乃仁

九、任课教师：张乃仁

设计管理与评价

一、课程编码：31-130500-C01-25

课内学时：36　学分：2

二、课程内容

本课程是以设计管理及其评价标准为研究对象，即研究基于市场和使用者的直接需求和潜在需求的，有计划有组织地进行研究与产品开发的管理活动。设计管理的目的是：按照企业制定的产品开发方向，有效地积极调动设计师的创造性思维，把市场与消费者的有商业价值的认识转换在新产品的基因中，以新的更合理、更科学的方式影响和改变人们的生活，并为企业获得最大限度的利润而进行的一系列设计策略与设计活动的管理。设计管理的研究对象分三个层次：市场战略管理、经营策略管理、产品开发设计管理。其中基于产品开发的设计管理是研究的核心内容，既要掌握新产品开发的合理程序，又要以实施管理的方法和执行标准为指导。因此，在本课程的学习过程中，理论学习和管理实践是必修的两个相辅相成的环节。设计评价是在对设计开发进行有效管理的过程中，通过提前根据开发目标制定的评价系统来检查，确保设计项目最终达到设计开发目标的客观标准和有效方法,它是检验设计管理成效的最重要的工具。

29. 国民经济动员学（1201J2）

国防经济学理论前沿

一、课程编码：31-120100-B07-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：管理科学与工程、工商管理

三、先修课程：宏观经济学，微观经济学，计量经济学，公共经济学，管理学原理等

四、教学目的：通过本课程的学习，使博士研究生：

1. 了解国防经济学的概念、内涵、外延以及在国家安全战略中的地位与作用，掌握国防经济学的特殊性；
2. 了解国防经济学的产生与发展沿革；
3. 掌握国防经济学理论体系，掌握国防经济学基础理论和核心理论；
4. 掌握国防经济学发展前沿内容框架，掌握国防经济资源配置的方法论以及国防行为如何与国内和国际的经济相互影响的分析。

五、教学方式：课堂讲授、材料自学、课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 导言：国防经济学的历史发展 4 学时

1.1 国防经济学的性质

1.2 国防经济学研究的历史

1.3 当代国防经济学的研究对象

1.4 当代国防经济学的研究方法

2 国防需求的性质 2 学时

2.1 纯公共产品模型

2.2 联合产品模型

2.3 纯公共产品模型和联合产品模型的区别

2.4 理论上的扩展

2.5 理论上的检验

3 经济建设与国防建设 4 学时

3.1 国防建设与经济建设的比例关系

3.2 经济建设与国防建设协调发展

3.3 实现富国与强军统一的途径

3.4 国防动员的历史发展

3.5 国防动员的地位与作用

4 军事的开支需求 4 学时

4.1 军事开支需求的独特性

4.2 军事开支需求的深入分析

4.3 经验模型

4.4 主要国家的案例研究

5 国防采购研究 4 学时

5.1 市场特征

5.2 国防采购政策

5.3 国防采购的经济分析

5.4 国防采购的博弈行为

5.5 国防采购的监管

6 国防与工业基础 4 学时

6.1 国防预算与装备开支

6.2 国防工业基础概念的界定

6.3 国防工业基础的成本与收益

6.4 供给方：国防工业

6.5 成本状况：规模与学习

6.6 国防产业绩效

7 非传统安全威胁与非战争军事行动 4 学时

7.1 非传统安全威胁的含意

7.2 非传统安全威胁的发展趋势

7.3 非战争军事行动的发展

7.4 应对多种安全威胁与多样化保障

8 当代中国的国防动员 2 学时

8.1 我国国防动员的历史发展

8.2 当代中国国防动员体制

8.3 当代中国国防动员机制

8.4 当代中国国防动员法制

8.5 当代中国国防动员建设

9 当代中国国民经济动员 4 学时

9.1 我国国民经济动员的历史发展

9.2 我国国民经济动员理论

9.3 国民经济敏捷动员

9.4 实现国民经济敏捷动员的途径

9.5 当代中国国民经济动员基础建设

9.9 当代中国国民经济动员发展战略

课堂讨论：2 学时;考试：2 学时

七、主要参考书目：

1. [美]托德·桑德勒，[英]基思·哈特利.国防经济学[M].北京：北京理工大学出版社，2007

必读参考资料：

1. 任民.国防动员学[M].北京：军事科学出版社，2008

2. 张南征，张胜旺主编.当代国防经济理论前沿问题研究[M].北京：国防大学出版社，2003

3. 陆忠伟主编.非传统安全论[M].北京：时事出版社，2003

4. 孔昭君主编.国民经济动员研究书系（十本）.北京：北京理工大学出版社，2007

八、考试要求：基本理论开卷笔试（占 60%），同时完成一篇研究报告（不低于 3000 字，参考文献不少于 10 篇，占 40%）

九、大纲撰写人：孔昭君

十、任课教师： 孔昭君

国民经济动员学理论前沿

一、课程编码：31-120100-B13-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：国民经济动员学、管理科学与工程、国防经济等其他管理与经济学科

三、先修课程：管理学原理等

四、教学目的：

通过本课程的学习，使学生生：

1.了解新时期国民经济动员的地位与作用，掌握国防建设与经济建设的互动关系；

2.了解国民经济动员的产生与发展沿革；

3.掌握国民经济动员理论体系，掌握国民经济动员管理的基础理论和核心理论；

4.掌握国民经济动员发展前沿内容框架，掌握国民经济资源配置的方法论。

五、教学方式：课堂讲授，材料自学与课堂讨论相结合

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 国民经济动员导论 2 学时

1.1 国民经济动员学研究对象

1.2 国民经济动员的分类

1.3 国民经济动员的地位与作用

1.4 现代国民经济动员的主要特点

2 我国国民经济动员历史回顾 2 学时

2.1 建国初期的国民经济动员

2.2 临战状态时期的国民经济动员

2.3 改革开放时期的国民经济动员

2.4 我国国民经济动员的主要成就和经验教训

3 敏捷动员基础 4 学时

3.1 敏捷动员的物质技术基础的形成

3.2 敏捷动员的内涵与外延

3.3 动员联盟

3.4 敏捷动员模式

3.5 敏捷动员理论信息平台

4 国民经济动员能力 4 学时

4.1 国民经济动员能力的内涵

4.2 国民经济动员能力的构成要素和主要指标

4.3 国民经济动员能力建设与查定

4.4 国民经济动员潜力建设的基本途径

5 国民经济动员潜力发展模式 4 学时

5.1 军民结合、平战结合的必然性

5.2 实行军民结合、平战结合的经验与教训

5.3 军民结合、平战结合模式的基础和条件

5.4 建立适应市场经济大环境的运行机制

6 国民经济动员管理与体制 4 学时

6.1 国民经济动员管理的内容

6.2 国民经济动员管理的职能

6.3 国民经济动员体制

7 国民经济动员法规 4 学时

7.1 国民经济动员法规及其意义

7.2 国民经济动员法规职能

7.3 国民经济动员立法的原则及程序

7.4 国民经济动员法规体系

8 国民经济动员时序 4 学时

8.1 国民经济动员分类与区划

8.2 国民经济动员时机

8.3 国民经济动员程序

8.4 国民经济动员实施

8.5 国民经济动员复员

9 新时期国民经济动员发展趋势及战略 4 学时

9.1 新时期国民经济动员发展趋势

9.2 新时期国民经济动员基础发展的目标

9.3 新时期国民经济动员面临的任务和对策

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

1. 王立新,孔昭君等. 国民经济动员学[M]. 长春：吉林人民出版社，2001.

必读参考资料：

1. [美]查尔斯.J.希奇，罗兰.N.麦基因.核时代的国防经济学[M].北京：北京理工大学出版社,2007.

2. [英]A.C.庇古.战时经济学[M].北京：北京理工大学出版社，2007.

3. [美]哈诺德.J.克莱姆.经济动员准备[M].北京：北京理工大学出版社，2007.

4. [德]埃里克.鲁登道夫.总体战[M]，北京：北京理工大学出版社，2007.

八、考试要求：基本理论开卷笔试（占 60%），同时完成一篇研究报告占 40%（不低于 3000 字，参考文献不少于 10 篇，）

九、大纲撰写人：张纪海

十、任课教师：张纪海

30. 能源与气候经济（1201J3）

高级计量经济学

一、课程编码：31-020200-A01-21

课内学时：　54　　学分：　3　

二、适用专业：应用经济学，企业管理，管理科学与工程等

三、先修课程：中级计量经济学，微积分，线性代数，概率论与数理统计，中级微观经济学，中级宏观经济学

四、教学目的：

1、理解现代计量经济学的特征以及经济数量分析在经济学科的发展和实际经济工作中的作用；

2、具有进一步学习和应用计量经济学理论、方法和模型的能力；

3、能够借助计量经济学的软件，进行高级计量经济学模型分析和应用。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析，软件建模学习，撰写计量经济学应用论文。

六、教学主要内容及对学生的要求

第一部分　微观计量经济学

1　面板数据模型　6 学时

1.1 面板数据模型分类

1.2 面板数据模型估计方法

1.3 面板数据模型检验与设定

1.4 面板数据案例分析

1.5 面板数据单位根检验与协整

2　离散选择模型　6 学时

2.1 二元离散选择模型简介

2.2 二元离散选择模型估计与检验

2.3 二元离散选择模型边际效应

2.4 二元离散选择模型案例分析

2.5 多元离散选择模型

3　有序响应模型　3 学时

3.1 有序响应模型设定

3.2 有序响应模型估计与检验

3.3 有序响应模型案例分析

4　微观计量经济部分总结、学生案例讲解　3 学时

第二部分 宏观计量经济学

5　向量自回归和向量误差修正模型　6 学时

5.1 向量自回归理论

5.2 VAR 模型的检验

5.3 脉冲响应与方差分解

5.4 VAR 模型与 Phillips 曲线

6 结构向量自回归（SVAR） 6 学时

6.1 SVAR 模型设定

6.2 SVAR 模型的识别方法

6.3 脉冲响应与方差分解

6.4 SVAR 模型在经济周期分析中的应用

7 DSGE 模型 6 学时

7.1 DSGE 模型的解答与模拟

7.2 校准方法

7.3 DSGE 模型的应用案例分析

第三部分 金融计量经济学

8 事件研究 6 学时

8.1 事件研究概述

8.2 收益率估计

8.3 统计检验

8.4 案例分析与 EViews 程序设计

9 ARCH(GARCH)模型族模型 6 学时

9.1 ARCH 模型

9.2 GARCH 模型

9.3 GARCH 模型的其它形式

9.4 案例分析

10 非线性时间序列 6 学时

10.1 TAR 模型

10.2 STAR 模型

10.3 Marcov 区制转换模型

10.4 案例分析

教师在教学过程中可根据教学情况在教学内容与学时分配方面作适当的调整。

七、考核与成绩评定

最后成绩中笔试部分成绩占 40%，平时成绩及作业占 60%。

八、参考书及学生必读参考资料

参考教材：

[1] 张晓峒. 计量经济分析[M]. 北京:经济科学出版社

[2] Colin Cameron, Pravin K. Trivede.微观计量经济学[M].北京：机械工业出版社

[3] 张成思.金融计量学：时间序列分析视角[M].大连：东北财经大学出版社

[4] Walter Enders. Applied Econometric Time Series,3e John Wiley & Sons

必读参考资料：

[1] 张晓峒.计量经济学软件 EViews 使用指南[M]，北京:机械工业出版社

[2] 高铁梅.计量经济分析方法与建模[M].北京:清华大学出版社

九、大纲撰写人：张凌翔、赵中秋

高级宏观经济学

一、课程名称：高级宏观经济学 Advanced Macroeconomics

二、课程编码：31-020200-B01-21

课内学时：36　学分：2

三、先修课程：经济学原理　中级宏观经济学　中级微观经济学

四、课程教学目标：

1. 让学生掌握国际上较前沿、较流行的宏观经济学的分析技术，并提供了一个比较合理的高级宏观经济学的知识结构和框架；
2. 将西方经济学理论与中国经济实际结合，不断培养和提升学生分析实际经济问题的能力；
3. 为学生今后更深入地分析、探讨、研究宏观经济学问题打下坚实的基础，并为学生进一步从事宏观经济的分析、管理、决策构建一个广阔的知识产台。

五、适用学科专业：经济学、管理学

总论　4 学时

1. 宏观经济学的现实背景
2. 宏观经济学的主题
3. 宏观经济学的基本分析思路
4. 宏观经济学的两大流派
5. 改革以来中国宏观经济分析

Solow 模型　4 学时

以 Solow 模型为例分析影响经济增长的各个要素的作用，如资本、劳动力和技术，并突出资本积累的水平效应和技术进步的增长效应。

新增长模型　8 学时

进一步分析技术进步的内生性，从而讨论经济增长的可持续性。

RBC 波动理论　3 学时

在一般均衡的框下，讨论经济均衡因受到总供给方的冲击而产生的波动。

总需求波动论　2 学时

在非一般均衡条件下，讨论经济因总需求不足或过剩，而产生的波动。

名义延滞模型　3 学时

讨论由于名义变量的延滞而导致的供给曲线的斜率问题，从而分析总需求冲击的有效性或无效性。

消费理论　2 学时

分析理性人的消费行为以对宏观经济的影响，如生命周期假说和持久收入假说等。

投资理论 2 学时

分析理性人的投资选择以及对宏观经济的影响，如托宾的 Q 理论等。

失业理论 2 学时

分析失业的原因和类型以及对宏观经济的影响。

货币政策及通胀 4 学时

讨论通货膨胀（紧缩）的发生机制以及货币政策的有效性。

财政政策 2 学时

讨论税收和财政赤字以及财政政策的有效性。

六、教学方法：以课堂教授为主，结合课堂提问研讨，学生针对一些专题进行讨论汇报。

七、教材及参考书

该课程所选用的教材是美国大卫·罗默（David Ramer）的《高级宏观经济学》（第二版）（英文版或中译版），并适当参考美国萨金特（Thomas Sargent）的《递归宏观理论》“Rescuing Macroeconomics Theory”.

八、课程考核方试

平时成绩 30%，期末考试（闭卷）70%。

撰写者：马明

随机过程

一、课程编码：31-120100-B03-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：管理科学与工程

三、先修课程：高等数学，概率统计。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使博士研究生：

1、熟练掌握常用随机过程的基本内容；

2、掌握随机过程一些基本方法、技巧和思维方式；

3、能应用随机过程理论解决管理科学与经济学中的实际问题。

五、教学方式：

课堂讲授与学生自学相结合。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 预备知识 4 学时

1.1 概率

1.2 随机变量

1.3 数学期望

1.4 矩母函数, 特征函数

1.5 条件期望

1.6 指数分布，无记忆性，失效率函数

1.7 极限理论

1.9 随机过程

2 泊松过程 4 学时

2.1 泊松过程的定义

2.2 来到间隔和等待时间的分布

2.3 到来时刻的条件分布

2.4 非齐次泊松过程

2.5 复合泊松过程

2.6 条件泊松过程

3 更新理论 4 学时

3.1 引言与基本定义

3.2 N(t)的分布

3.3 若干极限定理

3.4 关键更新定理及其应用

3.5 延迟更新过程

3.6 更新酬劳过程

4 马尔可夫链 4 学时

4.1 引言与实例

4.2 Chanman-Kolmogorov 方程及状态分类

4.3 极限定理

4.4 类之间的转移与赌徒问题

4.5 分支过程

4.6 马尔可夫链的应用

4.7 时间可逆的马尔可夫链

4.8 半马尔可夫过程

5 连续时间马尔可夫链 4 学时

5.1 引言

5.2 连续时间马尔可夫链

5.3 生灭过程

5.4 Kolmogorov 微分方程

5.5 极限概率

5.6 时间可逆性

5.7 逆向链在排队论中的应用

6 鞅 4 学时

6.1 鞅

6.2 停时

6.3 Azuma 不等式

6.4 上鞅，下鞅和鞅收敛定理

7 随机游动 4 学时

7.1 随机游动中的对偶

7.2 关于可交换随机变量的一些标记

7.3 应用鞅分析随机游动

7.4 随机游动在 *G*/*G*/1 排队系统和破产问题中的应用

7.5 直线上的 Blackwell 定理

8 布朗运动和其它马尔可夫过程 4 学时

8.1 引言和基本定义

8.2 击中时，最大值变量及反正弦律

8.3 布朗运动的各种变化

8.4 有漂移的布朗运动

8.5 向后与向前扩散方程

8.6 利用 Kolmogorov 方程求极限分布

8.7 马尔可夫发射噪音过程

8.8 平稳过程

9 随机序关系 4 学时

9.1 随机大于

9.2 耦合

9.3 失效率序及其对计数过程的应用

9.4 似然比序

9.5 随机更多变

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

Sheldon M. Ross. Stochastic Processes, John Wiley & sons: 1983.

必读参考资料：

1. Erhan Cinlar. Introduction to Stochastic Processes, Prentice Hall, Inc.: 1975

2. 曹晋华，程侃， 可靠性数学引论[M]. 北京： 高等教育出版社：2006

3. 张波，应用随机过程[M]. 北京: 中国人民大学出版社，2002

八、考核方式：研究报告占 40%（5000 字以上，10 篇以上参考文献），期末考试（开卷）占 60%。

九、大纲撰写人：崔利荣

十、任课教师：崔利荣

管理科学理论与方法

一、课程编码：31-120100-B01-21

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：管理科学与工程、运筹学与控制论、系统工程、企业管理

三、先修课程：管理科学理论管理学，经济学，运筹学，高等数学，线性代数，初等概率

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解管理科学的理论前沿及研究进展；

2.了解管理科学重要研究方法及应用特点；

3.提高研究生从事管理科学研究和学术论文撰写工作的效率和质量。；

五、教学方式：课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　行为管理理论科学技术评价理论基础　3 学时

1.1　人际关系理论

1.2　个体行为理论

1.3　团体行为理论

1.4　组织行为理论

2　管理过程理论　3 学时

2.1　管理过程理论基础

2.2　管理职能的划分

2.3　管理过程理论前言

3　社会系统理论　3 学时

3.1　组织的本质

3.2　非正式组织的作用

3.4　组织平衡论

3.5　社会系统网络

3.6　社会系统理论前沿

4　系统管理理论　3 学时

4.1　系统管理理论基础

4.2　一般系统理论

4.3　系统理论的应用

4.4　系统管理理论前沿

5　复杂管理理论　3 学时

5.1　复杂管理理论基础

5.2　自然与社会复杂管理系统

5.3　复杂管理方法

5.4 复杂管理理论应用
5.5 复杂管理理论前沿
6 权变理论 3 学时
6.1 权变理论基础
6.2 计划的权变观点
6.3 组织结构权变观点
6.4 领导方式权变观点
6.5 权变理论的应用
7 比较管理理论 3 学时
7.1 比较管理理论基础
7.2 比较管理理论研究模式
7.3 比较管理理论应用
7.4 比较管理理论前沿
8 战略管理理论 3 学时
8.1 战略管理理论基础
8.2 战略管理模式与过程
8.3 战略管理理论应用
8.4 战略管理理论前沿
9 知识管理理论 3 学时
9.1 知识管理理论基础
9.2 知识管理模式与过程
9.3 知识管理方法
9.4 知识管理理论应用
9.5 知识管理理论前沿
10 管理问题建模及管理研究设计 3 学时
11 确定性方法 3 学时
12 随机理论方法 3 学时
13 模糊理论方法 3 学时
14 数据收集与处理方法 3 学时
15 系统工程方法 3 学时
16 实证研究方法 3 学时
17 研究论文撰写 6 学时

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

李怀祖. 管理研究方法论[M]. 西安：西安交通大学出版社, 2004

参考资料：

1. 刘军. 管理研究方法[M]. 北京：中国人民大学出版社, 2008

2. 黄本笑. 管理科学理论与方法[M]. 武汉：武汉大学出版社, 2006
3. 汪应洛. 系统工程理论、方法与应用[M]. 北京：高等教育出版社, 1998.
4. Gay L.R, Diehl P.L. Research Methods for Business and Management [M]. New York, Macmillan Publishing Company, 1992

八、考试方式：研究论文，5000 字以上，20 篇以上的参考文献。

九、大纲撰写人：刘云

十、任课教师：博导若干人

能源与环境政策研究前沿

一、课程编码：31-120100-B06-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：管理科学与工程、公共管理、工商管理和农林经济管理

三、先修课程：运筹学、决策分析、微观经济学、宏观经济学等

四、教学目的：

能源与环境问题已经演变成为影响人类社会发展全局的重大战略问题，中国的经济社会发展面临着更严峻的能源与环境挑战。通过本课程的学习，使学生对国内外能源与环境政策研究现状及热点、难点问题有充分把握，并能在此基础上结合中国的具体情况开展相关研究工作。

五、教学方式：课堂讲授、材料自学、课堂讨论。

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 世界能源发展基本概况 3 学时

1.1 世界能源资源储量与分布

1.2 世界能源生产与消费

1.3 中国能源生产与消费

1.4 中国区域能源生产与消费

1.5 中国与世界面临的能源挑战

2 能源与经济的总量关系和结构关系 5 学时

2.1 能源消费与经济总量的因果关系

2.2 产业结构变化与能源强度

2.3 能源结构变化与能源效率

3 能源供需分析与预测 4 学时

3.1 能源需求预测理论与方法

3.2 中国中长期能源需求预测

3.3 中国能源供应前景

4 石油市场及其政策 4 学时

4.1 国际石油价格波动特征

4.2 国内外原油价格互动关系

4.3 国际油价与中国经济

4.4 中国石油定价机制

5 石油战略储备与国家能源安全 4 学时

5.1 中国的能源安全问题

5.2 石油战略储备规模

5.3 国际原油进口风险评价及应对策略

6 能源环境与二氧化碳减排 4 学时

6.1 能源利用与全球气候变化

6.2 全球碳排放的基本特征

6.3 碳排放影响因素量化分析方法

6.4 能源消费与碳排放变化

7 应对全球气候变化的政策 3 学时

7.1 全球气候谈判

7.2 碳税政策设计与模拟

7.3 国际碳市场机制设计

8 中国能源供需与碳排放展望 3 学时

9 小组课程作业汇报和讨论 6 学时

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

魏一鸣等. 中国能源报告 2006：战略与政策研究[M]. 北京：科学出版社，2006.

必读参考资料：

1. 魏一鸣等. 中国能源报告 2008/2010/2012[M]. 北京：科学出版社，2008/2010/2012.

2. IEA. World Energy Outlook 2007[M]. Paris: International Energy Agency, 2007.

3. IEA. World Energy Outlook 2012[M]. Paris: International Energy Agency, 2012.

八、考核方式：课堂讨论占 20%；作业占 20%；笔试占 60%。

九、大纲撰写人：魏一鸣

十、任课教师：魏一鸣等

管理对策论

一、课程编码：31-120200-B02-21

课内学时：54 学分：3

二、适用专业：管理科学与工程、运筹学与控制论、系统工程、企业管理等

三、先修课程：高等数学，线性代数，初等概率

四、内容概要：对策的基本概念与分类，矩阵对策及其解的存在性问题，连续对策及其解的存在性问题，非合作对策及其 Nash 均衡的存在性问题，合作对策及其解的概念与存在性问题，微分对策，对策论在管理问题中的应用。

五、参考文献：

1. 谢政. 对策论[M]. 长沙：国防科技大学出版社，2004.

2. 侯定丕. 博弈论导论[M]. 合肥：中国科学技术大学出版社. 2004.

3. G. Owen, Game Theory [M](3ed). San Diego: Academic Press, 1996.

六、撰写人：张强　任课教师：张强

中级宏观经济学

一、课程编码：21-120200-A02-21

课内学时：　36　　学分：　2　

二、适用专业：技术经济及管理，企业管理，行政管理，城市管理，国际贸易等。

三、先修课程：西方经济学基础、微积分。

四、教学目的：

通过讲授与讨论，使学生了解现代中级宏观经济学的理论体系，使学生掌握中级宏观经济学的国内外最新动态和前沿知识，熟悉中级宏观经济学的经典文献和研究方法，并使学生在系统掌握和学习宏观经济学理论的基础上能够分析和解决经济发展中的现实问题。

五、教学方式：

课堂讨论；习题课。

六、教学主要内容及对学生的要求

1　国民收入核算：　6 学时

GDP 核算，储蓄-投资恒等式

2　国民收入决定理论（收入—支出模型）：　9 学时

总需求分析的前提假定，消费函数、平均消费倾向与边际消费倾向的含义，国民收入的决定，乘数理论

3　国民收入决定理论（IS-LM 模型）：　6 学时

投资函数，IS 曲线的推导、斜率和变动，均衡利率的决定，LM 曲线的推导、斜率和变动，产品市场和货币市场共同均衡的实现过程

4　货币政策与财政政策：　3 学时

财政政策作用机制及其与 IS 曲线的关系，货币政策作用机制及其与 LM 曲线的关系，两种政策的混合使用

5　国民收入决定理论（AD-AS 模型）：　3 学时

总需求曲线的经济涵义，总供给曲线的经济涵义，古典宏观经济模型，凯恩斯宏观经济模型，总供求模型

6　失业与通货膨胀理论：　3 学时

失业的分类、经济学解释、影响,通货膨胀的衡量、分类、原因、经济效应,失业与通货膨胀的关系--菲利普斯曲线

7　经济周期与经济增长理论：　6 学时

经济增长的内涵，有关经济增长的假定，哈罗德—多马模型，新古典增长模型，经济增长的因素分析

七、考核与成绩评定

卷面 50%，平时 50%(课堂讨论与作业）。

八、参考书及学生必读参考资料

[1] 多恩布什，费希尔.宏观经济学[M]（中译本）.北京:中国人民大学出版社，2000

[2] 吴易风等.西方经济学[M]（研究生教材）. 北京:中国人民大学出版社，1999

九、大纲撰写人：夏恩君

中级微观经济学

一、课程编码：21-120200-A01-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：企业管理专业，技术经济与管理专业，其他经济、管理类专业。

三、先修课程：经济学基础，高等数学。

四、教学目的：

使学习者在初级微观经济学的基础上，对微观经济分析方法和技巧有更进一步的了解，结合已具备的微观经济学知识对企业管理中的现实经济问题有更深刻的认识。

本课程的主要任务是使学生掌握：

1、消费者和厂商的最优化行为

2、不确定条件下微观主体行为研究

3、完全、不完全市场竞争模型

3、要素市场的价格和需求

4、均衡与福利经济学

5、博弈论与策略

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论结合，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 导论 2 学时

1.1 经济学、微观经济学与宏观经济学

1.2 微观经济学的研究方法

1.3 企业目标与利润

2 市场机制 4 学时

2.1 需求

2.2 供给

2.3 市场均衡

2.4 政府对市场的干预

2.5 完全竞争的帕累托最优

案例分析

3 消费者选择 8 学时

3.1 预算约束

3.2 消费者偏好

3.3 消费者均衡

3.4 斯卢茨基方程与替代效应和收入效应

3.5 需求弹性及其应用

案例分析

4 消费者选择的应用 4 学时

4.1 劳动供给

4.2 跨期消费

4.3 不确定条件下的选择

5 生产者理论 4 学时

5.1 生产技术

5.2 利润最大化

5.3 成本曲线

案例分析

6 完全竞争的产品市场 4 学时

6.1 完全竞争市场概述

6.2 完全竞争厂商的短期供给

6.3 完全竞争厂商的长期均衡

7 不完全竞争的产品市场 4 学时

7.1 垄断市场

7.2 寡头

7.3 垄断竞争

案例分析

8 博弈论与竞争策略 4 学时

8.1 博弈论基础

8.2 几种典型博弈模型及应用

8.3 策略行为

案例分析

9 一般均衡与福利经济学 2 学时

教师在教学过程中可根据教学情况在教学内容与学时分配方面作适当的调整。

七、考核与成绩评定

卷面考试占 70%,平时占 30%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

[1] 哈尔•R•范里安．费方域译．微观经济学：现代观点 [M]．第六版.上海:上海三联出版社．2006

必读参考资料：

[1] 吴易风，刘凤良，吴汉洪．西方经济学[M]．北京:中国人民大学出版社，2000

[2] 余永定，张宇燕，郑秉文. 西方经济学[M]. 北京:经济科学出版社，2002

[3] 埃德温•曼斯菲尔德. 王志伟等译. 应用微观经济学[M]. 北京:经济科学出版社. 1999.

[4] 平狄克，鲁宾费尔德. 张军等译. 微观经济学[M]. 北京:中国人民大学出版社. 2000

九、大纲撰写人：曾春媛

能源经济学

一、课程编码：21-020200-B07-21

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：经济学类专业、管理学类专业。

三、先修课程：微观经济学。

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生了解能源经济学科的产生背景、现状和研究对象，能源经济学科与其他相关学科的联系和区别；了解能源的勘探、开发、加工转换和终端利用等能源供需环节，理解能源在整个国民经济和社会生活系统中的地位与作用；比较系统、深入地掌握能源经济学的基本理论；能够综合应用所学理论和方法，分析各类能源经济问题；对中国的能源经济问题有较为深刻的理解和把握，并能开展具体的研究工作；了解当前国际能源经济学界研究的热点和难点问题。

五、教学方式：

课堂讲授、材料自学、课堂讨论与课后练习。

六、教学主要内容及对学生的要求

1　能源经济学基本概况　3 学时

1.1 能源经济学的起源、兴起和发展

1.2 能源经济学的研究对象与研究方法

1.3 能源经济学科与其他相关学科的联系和区别

2　能源工程与社会基础知识　3 学时

2.1 能源的分类与用途

2.2 世界能源资源储量与分布

2.3 能源结构变迁与人类文明进步

2.4 能源与环境、气候

2.5 世界能源发展现状与挑战

3　能源经济的统计与核算　3 学时

3.1 能源经济统计与核算的理论依据

3.2 能源平衡表及其应用

3.3 能源总量核算方法

3.4 IEA 和中国的能源经济统计与核算

4　资源可耗竭性理论及资源定价　2 学时

4.1 Hotelling 可耗竭性资源模型

4.2 不确定性条件下的资源开采与定价

4.3 OPEC 行为特征及其影响力

5 能源与经济增长 2 学时

5.1 能源与经济增长的基本统计特征

5.2 作为生产要素的能源

5.3 能源与经济增长关系的国际比较

6 能源系统规划与建模 3 学时

6.1 能源经济系统

6.2 能源需求预测

6.3 能源供应规划

7 能源效率 3 学时

7.1 能源效率的内涵及其测度方法

7.2 影响能源效率的主要因素

7.3 能源效率的国际与区域比较

8 能源市场及其规制 2 学时

8.1 全球能源贸易

8.2 国际能源价格体系

8.3 电力和天然气市场的规制问题

9 能源保障与安全 2 学时

9.1 世界能源安全形势

9.2 石油战略储备及其作用

9.3 国际能源合作

10 能源、环境与气候变化 2 学时

10.1 化石能源利用与碳排放

10.2 全球碳排放历史与现状

10.3 全球气候谈判进程

11 气候综合评估模型（IAM） 3 学时

12 中国能源经济问题 2 学时

12.1 中国面临的能源挑战

12.2 中国的能源政策

12.3 中国能源展望

13 小组作业汇报与讨论 6 学时

七、考核与成绩评定

课堂讨论与作业 40%，笔试 60%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

[1] Bhattacharyya SC. Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance

[M]. London, Dordrecht, Heidelberg, New York: Springer-Verlag London Limited, 2011.

参考资料：

[1] IEA. World Energy Outlook 2012[M]. Paris: International Energy Agency, 2012.

[2] Stevens P edited. The Economics of Energy[M]. Cheltenham: Edward Elgar, 2000.

[3] 魏一鸣等. 能源经济学. 北京：科学出版社, 2011.

[4] 魏一鸣等. 中国能源报告 2010：能源效率研究. 北京：科学出版社, 2010.

九、大纲撰写人：廖华

区域经济学

一、课程编码：21-020200-B08-21

课内学时：___36___ 学分：___2___

二、适用专业：经济学。

三、先修课程：宏观经济学等。

四、教学目的：

通过本课程的学生，使学生了解区域经济学的产生的背景、现状和研究对象，区域经济学和其他相关学科的联系和区别；比较系统掌握区域经济的基本理论，包括梯度理论、辐射理论、区域经济发展的不平衡理论等；能够综合运用区域经济学的理论和方法，分析现实区域经济领域的相关问题；对中国的区域经济问题有较为深刻的理解和把握。

五、教学方式：

课堂讲授、材料自学、课堂讨论与课后练习。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 导论 4 学时

1.1 区域经济学产生与发展

1.2 区域经济学的研究对象

1.3 区域经济学的发展历程

1.4 我国区域经济学研究

2 区域经济的增长与发展 5 学时

2.1 区域经济增长要素

2.2 区域经济增长与发展的基本理论

A 均衡与非均衡发展理论

B 梯度推移理论

C 经济发展阶段理论

D 区域分工理论

2.3 区域经济发展差距与增长开发模式

3 区域经济协调与区际关系 5 学时

3.1 经济区域活动中的区位理论

3.2 区域经济合作与分工

3.3 区际贸易与要素流动

4 区域经济发展与区域产业结构 4 学时

4.1 区域经济发展的基本内涵

4.2 区域产业结构的演变规律

4.3 地区主导产业的选择与发展

5 区域城市化与城乡结构 5 学时

5.1 城市化的概念、实质、规律

5.2 城市经济

5.3 城乡边缘区

5.4 农村城市化

6 区域经济发展战略与区域规划 4 学时

6.1 经济区划的理论方法

6.2 区域经济发展战略的概念

6.3 区域经济发展的主要内容

6.4 区域经济规划

7 区域经济政策 4 学时

7.1 区域经济政策的概念和作用

7.2 区域经济政策的类型和选择

7.3 地方政府的经济职能

8 中国区域经济发展实证分析 5 学时

教师在教学过程中可根据教学情况在教学内容与学时分配方面作适当的调整。

七、考核与成绩评定

讨论 40%，和考试 60%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

[1] 区域经济学(第 2 版) 郝寿义、 安虎森 经济科学出版社，2004 年 1 月

必读参考资料：

[1] 李清泉，区域经济学，北京理工大学出版社，2010 年 6 月

[2] 孙久文，叶裕民，区域经济学教程，中国人民大学出版社，2010 年 4 月

[3]（英）菲利普·麦卡恩，城市与区域经济学，格致出版社，2010 年 1 月

[4] 高洪深，区域经济学（第三版），中国人民大学出版社，2011 年 7 月

[5] 李晓西、郑贵斌，中国区域经济学 30 年论文精选（1978—2008）北京师范大学出版社，2009 年 1 月

[6] 孙翠兰，区域经济学教程，北京大学出版社，2008 年 6 月

九、大纲撰写人：马晓微

金融经济学

一、课程编码：21-020200-B02-21

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：金融学，其他经济类专业，管理类专业

三、先修课程：经济学，高等数学,金融学

四、教学目的：

通过本课程的学习使学生掌握现代金融经济学的基本理论和观点，掌握金融经济学的基本分析方法，了解金融市场的结构、功能和基本运行规律。

五、教学方式：

课堂讲授，材料自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求

本课程主要从微观金融角度，通过数理模型分析经济主体在风险环境中如何实现个人财富效用的最大化，从经济学角度研究资产价格的形成和决定，以及投资者和企业的金融决策问题。通过《金融经济学》的学习和研究，使研究生对微观金融理论的总体框架和逻辑体系有清晰的了解，奠定金融研究的基础，培养研究生金融研究能力。

课内学习内容包括：

1　金融经济学概述　1 学时

2　确定性条件下投资理论　1 学时

2.1 简单的消费与投资理论

2.2 资本市场的作用：简单的数学描述

2.3 费雪分离定理与股东价值最大化

3　期望效用理论　2 学时

3.1 不确定条件下的偏好关系和期望效用理论

3.2 风险态度和风险溢价

3.3 均值—方差模型

3.4 期望效用理论的局限性

4　投资组合理论　3 学时

4.1 单一证券的收益和风险

4.2 证券组合的收益和风险

4.3 最佳投资组合和有效投资组合

4.4 现实中的前沿边界

5　资本资产定价理论　5 学时

5.1 资本资产定价模型基本假设

5.2 资本资产定价模型推导

5.3 资本资产定价理论的拓展

5.4 资本资产定价模型：实证检验

6 多因素资产定价理论 2 学时

6.1 套利定价理论

6.2 套利定价模型的实证检验

6.3 三因素定价模型

6.4 多因素模型：中国的应用

7 资产流动性与资产定价 4 学时

7.1 流动性概念和度量

7.2 买卖差价与资产价格

7.3 成交量与资产定价

7.4 凯尔的入与资定价格

7.5 流动性风险及其资产定价模型

7.6 中国股票市场流动性定价

8 期货市场与期货定价 2 学时

8.1 期货市场的起源与发展

8.2 期货市场功能之经济学分析

8.3 无风险套利与期货定价

8.4 市场均衡与期货定价

8.5 期货定价的实证研究

9 期权及期权价格确定 3 学时

9.1 期货的基本概念及其类型

9.2 期权损益分析

9.3 欧式期权价格决定因素

9.4 套利与期权价格区间

9.5 看涨看跌期权评价关系

9.6 美式期权价格区间

10 期权定价理论 4 学时

10.1 二叉树期权定价模型

10.2 布莱克-斯科尔斯期权定价模型

10.3 支付股利的股票期权定价公式

10.4 期权定价理论应用与延伸

11 有效市场：理论假说与实证检验 3 学时

11.1 有效市场概念和形式

11.2 弱式有效市场实证检验

11.3 半强式有效市场与事件研究法

11.4 内幕信息与强式有效市场检验

11.5 有效市场与定价模型联合建设问题

11.6 中国股票市场有效性

12 资本结构理论与实践 3 学时

12.1 财务杠杆与公司价值：一个例子

12.2 M&M 定理

12.3 税收和资本结构

12.4 最佳资本结构与资金成本

12.5 信号传递理论和啄食理论

12.6 资本结构理论实证证据

13 行为金融 3 学时

13.1 行为金融产生背景分析

13.2 行为金融的核心理论

13.3 行为金融与资产定价

13.4 行为金融与公司财务政策

教师在教学过程中可根据教学情况在教学内容与学时分配方面作适当的调整。

学生课外自学内容，主要是跟踪国内外金融研究发展的最新动向，关注我国金融改革的主要政策和出现的问题。阅读刊物主要包括《经济研究》、《系统工程理论与实践》、《金融研究》《国际金融研究》。建议关注国外期刊 Journal of Finance, Review of Financial Studies, Journal of Financial Economics 。

七、考核与成绩评定

期终成绩（笔试）占 60%，平时成绩占 40%。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

[1] 汪昌云.金融经济学[M].北京:中国人民大学出版社，2006

参考资料：

[1] 史树中.金融经济学十讲[M]，上海人民出版社，2004 年

[2] 王江.金融经济学[M].北京:中国人民大学出版社，2006 年

[3] Shreve, Steven E. Stochastic Calculus for Finance II, Continuous Time Models[M].Springer Verlag.

九、大纲撰写人：唐葆君

管理系统工程

一、课程编码：21-120100-B11-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：管理科学与工程专业、应用经济学类专业

三、先修课程：高等数学、运筹学

四、教学目的：

本课程是管理科学与工程一级学科研究生的学科基础课，也是工商管理、公共管理和农林经济管理这些一级学科的学科专业课，同时也可作为其他专业研究生的选修课。开课目的

在于让硕士学位研究生或博士学位研究生了解管理系统工程的历史及其研究的基本范畴、掌握管理系统工程研究与应用的基本原理和方法，理解应用管理系统工程解决实际问题的基本思想，明确现代管理系统工程研究与应用的新方法、了解管理系统工程未来发展的若干重要方向。

管理系统工程是以企业管理系统为研究对象的一门组织管理技术。它是在系统论、信息论、控制论思想指导下，运用系统工程的原理与方法，从整体观念出发探求管理活动的最优计划，最优组织、最优控制，使系统发挥出整体优化功能，获得最佳经济效益。本课程重点介绍现代管理系统工程的基本原理、方法和技术。

五、教学方式： 课堂讲授、材料自学、课堂讨论与课后练习

六、教学主要内容及对学生的要求

1 管理理论基础 2 学时

1.1 管理理论的发展

1.2 管理科学的学科范畴与特点

1.3 我国管理科学的现状

1.4 系统工程的发展

1.5 系统工程的基本原理与方法

1.6 本课程的教学目的与要求、参考书目

2 生产系统与生产率 4 学时

2.1 生产率的概念

2.2 生产率的测定

2.3 提高生产率的途径

2.4 生产率管理

3 工业企业的经营与管理 4 学时

3.1 工业企业经营与管理概述

3.2 工业企业系统的经营环境分析

3.3 工业企业系统的经营能力分析与评价

3.4 工业企业系统的经营计划管理

3.5 工业企业系统的经营管理的组织特征

4 管理系统的最优化技术 6 学时

4.1 运筹学的产生与历史

4.2 线性规划方法

4.3 非线性规划方法

4.4 动态规划方法

4.5 图与网络计划技术

5 管理系统的信息管理技术 4 学时

5.1 管理信息系统概述

5.2 管理信息系统设计

5.3 管理信息系统分析

5.4 管理信息系统应用

5.5 典型的管理信息系统的介绍

6 管理系统的智能决策技术 6 学时

6.1 决策的基本原理

6.2 人工智能方法

6.3 决策支持系统

6.4 智能化决策支持系统

6.5 智能决策支持系统的设计

6.6 智能决策支持系统的应用

7 管理系统的数据分析方法 6 学时

7.1 数据分析的基本原理

7.2 数据挖掘技术

7.3 模糊数学方法

7.4 灰色系统分析方法

7.5 神经网络技术

8 管理系统的复杂性 4 学时

8.1 复杂系统科学

8.2 复杂系统研究方法

8.3 复杂性研究方法

8.4 复杂系统与复杂性研究的案例

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：

李国纲. 管理系统工程[M]. 北京：中国人民大学出版社，1996.

必读参考资料：

1. 汪应洛. 系统工程导论[M]. 北京：机械工业出版社，1982.

2. 钱学森. 论系统工程[M]. 北京：湖南科学技术出版社，1986.

八、考核方式：课堂讨论 20%，研究报告 20%，笔试 60%。

九、大纲撰写人：魏一鸣 / 张跃军。

十、任课教师：魏一鸣 / 张跃军等。

决策方法导论

一、课程编码：21-120100-B03-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：管理科学与工程，运筹学与控制论，系统工程

三、先修课程：高等数学

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.掌握决策效果的量化—效用的概念，以及效用存在公理；

2.了解常用的决策信息形式，掌握决策信息归一化的方法；

3.掌握常用的多目标决策方法；

4.了解群决策发展的历程及 Condorcet 悖论的含义和作用、Arrow 不可能定理的含义和地位、作用；掌握常用的群决策的方法；

5.了解基于判断矩阵的决策的基本方法；

6.为研究生在未来的学习和工作中研究和使用决策理论和方法打下基础。

五、教学方式：课堂讲授，材料自学与课堂讨论

六、教学主要内容及对学生的要求：

1 效用函数 6 学时

1.1 效用的定义与公理系统

1.2 基数效用与序数效用

1.3 效用函数的构造

1.4 风险与效用

2 多目标决策 6 学时

2.1 多目标决策的基础理论

2.2 指标的分类及标准化方法

2.3 多目标决策解的概念

2.4 有限方案的多目标决策方法

3 群决策概述 14 学时

3.1 群决策与 Condorcet 悖论

3.2 社会选择函数

3.3 Arrow 定理与社会福利函数

4 基于判断矩阵的决策 10 学时

4.1 基于互反判断矩阵的决策

4.2 基于互补判断矩阵的决策

七、参考书及学生必读参考资料：

教材：岳超源. 决策理论与方法[M].北京：科学出版社，2003.

参考资料：

1. 邱菀华. 管理决策与应用熵学[M].北京：机械工业出版社，2002.

2. Huang C L, Yoon K S. Multiple Attribute Decision Making –Method and Application[M]. New York: Springer-Verlay, 1981.

八、考试方式：笔试成绩 70%；平时和外文翻译（决策、群决策经典文献或新近文献）30%。

九、大纲撰写人：侯福均

十、任课教师：侯福均

运筹学Ⅱ

一、课程编码：21-120100-B01-21

课内学时：54　学分：3

二、适用专业：管理科学与工程、运筹学与控制论、系统工程、工商管理等

三、先修课程：高等数学、线性代数、概率论与数理统计

四、教学目的：

本课程是管理科学与工程专业的学位课，它将为学生学习有关专业课程打好基础，进而为学生毕业后在管理工作中运用模型技术、数量分析及优化方法打下良好的基础。本课程的主要任务是：

1. 要求学生掌握运筹学的基本概念、基本原理、基本方法和解题技巧；

2.培养学生根据实际问题建立运筹学模型的能力及求解模型的能力；

3.培养学生分析解题结果及经济评价的能力；

4. 培养学生理论联系实际能力及自学能力。

五、教学方式：课堂讲授为主，参考材料自学与课堂讨论结合，

六、教学主要内容及对学生的要求：

1　运算学思想与运筹学建模　2 学时

1.1　运筹学的特点及其应用

1.2　运筹学建模

1.3　基本概念和符号

2　基本概念和理论基础　6 学时

2.1　数学规划模型的一般形式

2.2　凸集、凸函数和凸规划

2.3　多面体、极点、极方向

3　线性规划　4 学时

3.1　线性规划的标准形式

3.2　单纯形法

3.3　线性规划的对偶

3.4　灵敏度分析

4　最优化搜索算法的结构与一维搜索　4 学时

4.3　常用的搜索算法结构

4.4　一维搜索

5　无约束最优化方法　10 学时

5.1　最优性条件

5.2　最速下降法

5.3　牛顿法及其修正

5.4　共轭梯度法

5.5 变尺度法

5.6 直接搜索算法

6 约束最优化方法 8 学时

6.1 Kuhn—Tucker 条件

6.2 既约梯度法及凸单纯形法

6.3 罚函数法及乘子法

7 目标规划 4 学时

7.1 目标规划模型

7.2 目标规划的几何意义及图解法

7.3 求解目标规划的单纯形方法

8 整数规划 8 学时

8.1 整数规划问题的提出

8.2 整数规划解法概述

8.3 分技定界法

8.4 0—1 规划的隐枚举法

8.5 分派问题及解法

9 层次分析法 8 学时

9.1 层次分析法的基本过程

9.2 层次分析法应用中若干问题的处理

9.3 应用举例

七、教材及参考资料：

教材：

吴祈宗. 运筹学与最优化方法[M]. 北京：机械工业出版社. 2003.

参考资料：

1. M. S. Bazaraa. Nonlinear Programming [M]. John wiley & Sons, Inc. New York.1979.

2. R.Fletcher. Practical Methods of Optimization [M]. John wiley & Sons, Inc. New York.1981.

3. 钱颂迪. 运筹学(第三版) [M]. 北京：清华大学出版社，2005.

4. 吴祈宗. 运筹学(第 2 版)[M]. 北京：机械工业出版社，2006.

八、期末考核平时占 30%，笔试占 70%

九、大纲撰写人：吴祈宗

十、任课教师：吴祈宗

管理数学实验

一、课程编码：21-120100-B10-21

课内学时：36　学分：2

二、适用专业：管理科学与工程，系统工程，企业管理等

三、先修课程：运筹学，概率与数理统计，线性代数

四、教学目的：

通过本课程的学习，使研究生：

1.了解现代数学计算软件的现状和功能，提高学生解决管理问题的计算分析能力；

2.掌握 Matlab、SPSS 软件的功能、编程及典型管理数学模型的分析计算；

3.掌握 POEM 软件的功能、建模编程及典型管理数学模型的分析计算。

五、教学方式：课堂讲授、自学与课堂讨论，穿插案例分析和上机实验

六、教学主要内容：

1　管理数学实验引言　2 学时

1.1　管理问题及数学实验

1.2　管理问题的分析与建模

1.3　现代数学计算软件简介

案例分析

2　MATLAB 基础　4 学时

2.1　MATLAB 概述

2.2　MATLAB 的基本运算

2.3　Matlab 绘图

3　MATLAB 优化计算　6 学时

3.1　线性规划

3.2　无约束最优化问题

3.3　非线性规划

3.4　整数规划

3.5　遗传算法

案例学习

4　MATLAB 数据统计处理　2 学时

4.1　统计工具箱中的基本统计命令

4.2　统计工具箱中的回归分析命令

案例学习

5　计算机模拟　2 学时

5.1　计算机模拟的概念

5.3　随机数的生成

5.4　计算机模拟实例

6 人工神经元网络 4 学时

6.1 人工神经网络

6.2 感知器

6.3 自适应线性元件

6.4 BP 网络

6.5 神经网络界面 nntool

7 SPSS 软件基础 2 学时

7.1 SPSS 数据管理与预处理

7.2 基本统计分析

8 SPSS 多元统计分析选讲 8 学时

8.1 聚类分析与判别分析

8.2 主成分分析与因子分析

8.3 对应分析、联合分析

8.4 结构方程模型

8.5 综合案例分析

9 POEM 软件的分析计算 6 学时

9.1 POEM 软件简介

9.2 NCL 语法基础

9.3 建模与优化分析

生产与物流案例分析

七、考核形式及要求：课堂交流成绩占 30%，实验报告成绩占 30%，课程论文成绩占 40%。

八、参考书及学生必读参考资料：

必读参考资料：

1. 张磊, 毕靖, 郭莲英编著.MATLAB 实用教程.北京：人民邮电出版社，2008

2. 苏金明. MATLAB 实用指南. 北京：电子工业出版社，2002

3. 周建阳著. 自然约束语言[M]. 北京：科学出版社，2009

4. 雷英杰，张善文，李续武，周创明. MATLAB 遗传算法工具箱及应用[M]. 西安：西安电子科技大学出版社，2005

5. 飞思科技产品研发中心编著.MATLAB 6.5 辅助优化计算与设计[M].北京：电子工业出版社，2003

6. 飞思科技产品研发中心编著. MATLAB 6.5 辅助神经网络分析与设计[M].北京：电子工业出版社，2003

7. 飞思科技产品研发中心编著. MATLAB 6.5 辅助图象处理[M].北京：电子工业出版社，2003

8. 朱星宇，陈勇强主编. SPSS 多元统计分析方法及应用[M].北京：清华大学出版社，2011

九、大纲撰写人：左秀峰，冉仑

十、任课教师：左秀峰，冉仑

能源与气候经济文献选读

一、课程编号：21-1201J3-C01-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：能源与气候经济，经济学和管理学相关专业

三、先修课程：微观经济学，微积分

四、内容概要：通过本课程的学习，掌握能源与气候经济研究领域中的经典著作，了解当前该领域的研究前沿和热点。

五、参考文献：

1. Evans J and Hunt LC. International Handbook on the Economics of Energy[M]. Northampton: Edward Elgar Pub, 2009.

2. Nordhaus WD. A Question of Balance: Weighing the Options on Global Warming Policies. New Haven: Yale University Press, 2008.

3. Stevens P edited. The Economics of Energy[M]. Cheltenham: Edward Elgar, 2000.

国际贸易理论与政策

一、课程编码：21-020200-B04-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：国际贸易学，其他应用经济学专业

三、先修课程：中级宏观经济学、中级微观经济学、中级计量经济学

四、教学目的：

1.了解国际贸易理论和国际贸易政策的产生与发展；

2.了解国际贸易理论的体系框架，掌握国际贸易的基础理论与核心理论以及国际贸易的基本分析方法；

3.了解国际贸易政策体系及主要内容，掌握国际贸易政策的最新发展；

4.了解中国对外贸易的理论与政策的演变，提高学生运用基本理论与方法分析我国对外贸易实践问题的能力；

5.了解对外贸易政策研究的前沿问题，掌握相关问题的文献整理、总结和归纳方法，进一步锻炼学生撰写科研论文的能力。

五、教学方式：

课堂讲授，经典文献自学与课堂讨论，穿插案例分析。

六、教学主要内容及对学生的要求

1 国际贸易理论体系与政策体系 3 学时

1.1 国际贸易理论的产生与发展

1.2 国际贸易理论与政策体系框架与主要内容

1.3 国际贸易理论与政策的研究方法

1.4 经济全球化背景下国际贸易理论与政策面对的现实问题

2 比较优势理论与国家竞争优势理论 3 学时

2.1 比较优势理论在国际贸易理论中的地位

2.2 比较优势理论的扩展与应用

2.3 国家竞争优势理论的主要内容与应用

3 新贸易理论 3 学时

3.1 规模经济与国际贸易

3.2 产品差异与国际贸易

3.3 市场结构与国际贸易

3.4 新贸易理论在中国对外贸易中的运用

4 动态国际贸易理论 3 学时

4.1 技术差距理论

4.2 产品生命周期理论

4.3 要素增长理论

4.4 动态国际贸易理论对中国对外贸易实践的意义

5 新新贸易理论 3 学时

5.1 新新贸易理论的产生与发展

5.2 异质性企业贸易理论

5.3 企业内生边界模型

6 国际贸易与国际投资融合理论 3 学时

6.1 国际贸易与国际直接投资相互关系的主要理论模型

6.2 国际贸易与国际直接投资理论研究的融合脉络

6.3 国际贸易自由化与国际投资自由化的互动发展

7 贸易保护理论 3 学时

7.1 贸易保护的传统理论

7.2 贸易保护的新理论

7.3 贸易政策制定中的政治经济学

8 新型贸易壁垒分析 3 学时

8.1 技术性贸易壁垒分析

8.2 环境贸易壁垒分析

8.3 SA8000 分析

8.4 知识产权贸易壁垒分析

8.5 动物福利分析

9 区域经济一体化 3 学时

9.1 区域经济一体化的含义与形式

9.2 区域经济一体化与全球多边贸易体制的关系

9.3 区域经济一体化的实践

9.4 中国应对区域经济一体化的策略

10　全球多边贸易体制　3 学时

10.1 WTO 的特点

10.2 多哈回合谈判的进程

10.3 多边贸易体制面临的冲击与挑战

10.4 中国直面 WTO 争端解决机制

11　国际服务贸易的理论与政策　3 学时

11.1 国际服务贸易的理论发展

11.2 国际服务贸易政策的主要内容与变化趋势

12　中国服务贸易的发展　3 学时

12.1 中国劳动密集型服务贸易分析

12.2 中国知识密集型服务贸易分析

12.3 提高中国服务贸易竞争力的具体策略

教师在教学过程中可根据教学情况在教学内容与学时分配方面作适当的调整。

七、考核与成绩评定

平日成绩 40%（包括经典文献阅读笔记、课堂讨论、PPT 演示等），撰写论文占 60%。论文要求有摘要、关键词和参考文献。参考文献不少于 10 篇，论文字数 5000-8000 字。

八、参考书及学生必读参考资料

教材：

[1] 海闻，P•林德特，王新奎. 国际贸易[M]. 上海:上海人民出版社，2003

必读参考资料：

[1] 陈家勤.当代国际贸易新理论[M].北京:经济科学出版社，2000

[2] 王涛生.国际贸易前沿问题研究[M].长沙: 国防科技大学出版社，2006

[3] 尹翔硕.国际贸易教程（第 3 版）[M].上海: 复旦大学出版社，2007

[4] 赵忠秀.国际贸易理论与政策[M].北京: 北京大学出版社，2009

[5] 亚蒂什 N.巴格瓦蒂等. 高级国际贸易学[M].上海:上海财经大学出版社，2004

[6] 查尔斯•范•马芮威耶克.中级国际贸易学[M].上海:上海财经大学出版社，2006

[7] Dominick Salvatore. International Economics (8th Edition)[M].北京:清华大学出版社，2004

九、大纲撰写人：董瑾　戚淳

国别经济

一、课程编号：21-020200-C06-21

课内学时：　36　　学分：　2

二、适用专业：应用经济专业，其他经济、管理类专业及人文社科专业

三、先修课程：国民经济学，金融学，产业经济学，国际贸易学

四、内容概要：本课程主要介绍世界上一些具有代表性国家和地区国民经济的总体水平、经济体制、产业结构等，了解它们经济发展的一般现状及动态，分析上述国家和地区国

民经济的特点、对外经济关系及其在整个世界经济中的地位和作用，总结它们在发展各自经济过程中所具有的优势及其面临的问题。主要国家和地区包括美国、欧盟、日本、俄罗斯和印度。

五、参考文献：

[1] 陈宝森.当代美国经济[M].社会科学文献出版社，2003.12

[2] 李京文.21 世纪的美国经济发展战略[M].中国城市出版社，2002.1

[3] 朱明.日本经济的盛衰[M].中国科学技术大学出版社，2004.6

[4] 戴晓芙译.现代日本经济[M].上海财经大学出版社，2001.5

[5] 夏占友主译.战后日本经济[M]. 对外经济贸易大学出版社，2004.1

[6] 冯昭奎.日本经济[M].高等教育出版社，2005.7

[7] 祝宝良.欧盟经济概况[M].中国经济出版社，2004.11

[8] 胡荣花.走向新世纪的欧洲联盟[M].上海财经大学出版社，2003.3

[9] 周全.21 世纪的俄罗斯经济发展战略[M].中国城市出版社，2002.1

[10] 娄芳.俄罗斯经济改革透视-从“休克疗法”到“国家发展战略” [M].上海财经大学出版社，2000.5

[11] 唐朱昌.叶利钦普京:俄罗斯经济转型启示[M].复旦大学出版社，2007.9

[12] 梅德韦杰夫，陈玉荣译.俄罗斯国家发展问题[M].世界知识出版社出版，2008.2

[13] 赵鸣歧.印度之路: 印度工业化道路探析[M].上海学林出版社，2005.8

[14] 杨冬云.印度经济改革与发展的制度分析[M].经济科学出版社，2006.3

政府管制与反垄断

一、课程编号：21-020200-C02-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：应用经济学，企业管理，公共管理

三、先修课程：产业经济学，西方经济学

四、内容概要：反垄断政策的理论基础；水平的贸易限制；垄断和掠夺；水平合并；垂直限制；经济性管制；社会性规制；

五、参考文献：

[1] W•吉帕•维斯库斯.反垄断与管制经济学[M].北京：机械工业出版社，2004

[2] 陈甬军.反垄断与管制经济学[M].北京：机械工业出版社，2004

[3] [美] W.吉帕• 维斯库斯，约翰 M.弗农,小约瑟夫 E.哈林顿合著.陈甬军译.反垄断与管制经济学(Economics of Regulation and Antitrust)[M].The MIT Press,机械工业出版社，2004

[4] 小贾尔斯•伯吉斯著.冯金华等译.管制与反垄断经济学[M].上海财经大学出版社，2003

[5] 卡恩(Alfred E. Kahn).规制经济学:原理与制度(The Economics of Regulation: Principles and Institution)[M].The MIT Press，1988

[6] 丹尼尔•F •史普博著.余晖等译.管制与市场[M].上海三联书店，1999

定量风险管理

一、课程编号：21-120100-C03-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：管理科学与工程，运筹学与控制论，系统工程，企业管理等

三、先修课程：金融工程，数理统计，宏观经济学

四、内容概要：规范化的实证研究思路；风险管理的基本概念；金融风险希腊值计算；金融时间序列分析：市场波动率建模，平稳性检验，协整关系，因果关系检验；市场风险在险值 VaR；均值溢出、波动溢出和风险溢出效应；极值理论在风险管理中的应用；Copula（连接函数）及相依性；静态信用风险模型；动态信用风险模型；操作风险度量方法；新兴市场风险管理前沿：能源市场风险，碳市场风险；巴塞尔协定 II 框架下的风险管理系统。

五、参考文献：

1. 国际期刊：Journal of Policy Modeling. Elsevier.
2. 国际期刊：Journal of Empirical Finance. Elsevier.
3. 国际期刊：Journal of Banking & Finance. Elsevier.
4. 国际期刊：Quantitative Finance. Routledge.
5. 国内期刊：管理科学学报，系统工程理论与实践，系统工程，系统工程学报，数学的实践与认识，中国管理科学，数理统计与管理，国际金融，等
6.（加）Hull，J.C.著，（加）王勇，金燕敏译. 风险管理与金融机构. 北京：机械工业出版社，2008.
7. 魏一鸣等，中国能源报告 2006：战略与政策研究. 北京：科学出版社，2006.
8. 范英，焦建玲. 石油价格：理论与实证. 北京：科学出版社，2008.

六、撰写人：张跃军　任课教师：张跃军

发展经济学

一、课程编号：21-020200-B06-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：经济学、管理学

三、先修课程：经济学，国际贸易，国际金融等。

四、内容概要：

通过本课程的学习，使研究生比较全面系统地了解和掌握发展经济学的基本知识，通过对发展中国家经济发展的理论、政策和策略以及发展途经的学习、研究和分析，丰富经济理论，开拓分析思路，进一步掌握经济分析方法，提高综合运用经济理论，联系世界发展中国家和中国经济发展的实践进行经济分析和研究的能力，以便毕业后能够比较好地适应社会主义市场经济的发展环境，较好地理解我们国家的各种经济政策和发展战略，做好各类经济工作。

五、参考文献：

1. 谭崇台，发展经济学概论，武汉大学出版社，2001
2. [美]德布拉吉.瑞 著，陶然译， 发展经济学，北京大学出版社，2002
3. Easterly, William (2001), "The Lost Decades: Developing Countries'' Stagnation in Spite of Policy Reform 1980-98," Journal of Economic Growth. http://www.cgdev.org/fellows/easterly_lostdecades.pdf
4. （1）.Rodrik, Dani (1998). "Where Did all the Growth Go? External Shocks, Social Conflict and Growth Collapses," National Bureau Of Economic Research. Working Paper Series No. 6350. http://www.ksg.harvard.edu/rodrik/conftext.pdf
5. （2）. Paul Romer (1990). "Endogenous Technological Change." Journal of Political Economy, Vol. 98, No.5, Part 2: S71-S102.
6. （3）.Stephen L. Parente; Edward C. Prescott (1994), "Barriers to Technology Adoption and Development", The Journal of Political Economy, Vol. 102, No. 2. (Apr., 1994), pp. 298-321.
3. Kiminori Matsuyama (2005). "Poverty Trap", forthcoming in The New Palgrave Dictionary of Economics.
7. Deaton A. and Subramanian S. (1996): "the Demand for Food and Calories", Journal of Political Economy, 104 (1) http://www.developmentgoals.org
8. Abhijit V. Banerjee and Esther Duflo(2003). "Inequality and Growth: What Can the Data Say?" , Mimeo. http://econ-www.mit.edu/faculty/download_pdf.php?id=445
9. Marjorie B. McElroy, Mary Jean Horney, （1981）: "Nash-Bargained Household Decisions: Toward A Generalization of Theory of Demand", International Economic Review, Vol. 22, No. 2.
10. 马尔萨斯：《人口原理》
11. Nielsen, H., et al, 2001, Returns to Schooling in less developed Countries: New evidence form Zambia, Economic development and cultural change, 49,2.
12. Kiminori Matsuyama (2005). "Structural Change," forthcoming in The New Palgrave Dictionary of Economics.
13. Jaume Ventura (1997), "Growth and Interdependence", The Quarterly Journal of Economics, Vol. 112, No. 1. (Feb., 1997), pp. 57-84
14. Kiminori Matsuyama (2005). "The Rise of Mass Consumption Societies." Journal of Political Economy, forthcoming.
15. Glaeser, Edward L., La Porta, Rafael Lopez-de-Silanes Florencio, and Andrew Shleifer (2004),"Do Institutions Cause Growth?" NBER Working Paper, No.

w10568.

16. La Porta, R., Lopez-de-Silanes, F., Shleifer, A., Vishny, R.W., 1999. The quality of government. Journal of Law, Economics, and Organization 15, 222-279.
http://ksghome.harvard.edu/～.drodrik.academic.ksg/polconv.pdf
17. D. Rodrik and Francisco Rodríguez (2001). “Trade Policy and Economic Growth: A Skeptic''s Guide to the Cross-National Evidence”, Macroeconomics Annual 2000, eds. Ben Bernanke and Kenneth S. Rogoff, MIT Press for NBER, Cambridge, MA, 2001.
18. Aliber, Robert Z. 1984: International Banking: A Survey and Comments, Journal of Money, Credit and Banking, 16(4), pp.661-712.
19. Chen Hong. Thinking about Sustainable Development of Traffic and Environment during the Process of Urbanization [J]. Introduction and Consultation，2006（2）

中国国情专题研究

一、课程编号：21-120401-C03-21

课内学时：__36__ 学分：__2__

二、适用专业：行政管理专业，教育经济与管理，其他管理类专业

三、先修课程：无硬性的先修课程要求

四、内容概要：

介绍了政府改革与职能调整情况，而政府职能转变是与非公有制经济发展联系在一起的，对中国来说，国有企业改革、第三部门发展情况、行政管理多元化主体，以及行政管理的制度法规环境和社会环境，是中国国情其后要展开和说明的问题。对中国的农业社会情况，工业化过程中对农业以及教育、医疗卫生、体育和基础设施欠账过多等情况作深入了解。中国存在的城乡差距、地区差距、收入差距以及相应所造成的经济社会现状，直接影响着中国公共事业发展走向、趋势特征。立足于中国国情、用行政管理基本方法和工具来分析研究，提出改变现状的对策，最后归结到中国国情今后的走向和脉络上，突出实践研究训练和提高，这是课程安排的重要模式。

五、参考文献：系列论文和阅读材料由教师提供或指定

六、撰 写 人：温新民

任课教师：温新民