

# 目 录

<b>一、培养方案</b> .....	1
1. 特大城市道路交通智能控制系统理论与技术博士人才培养项目培养方案.....	3
2. 全日制硕士研究生电气工程一级学科（学科代码：0808） .....	11
3. 全日制硕士研究生控制科学与工程一级学科（学科代码：0811） .....	20
4. 全日制硕士研究生电气工程领域（专业学位代码：085207） .....	28
5. 全日制硕士研究生控制工程领域（专业学位代码：085210） .....	36
6. 全日制硕士研究生交通运输工程领域（专业学位代码：085222） .....	44
7. 非全日制硕士研究生电气工程领域（专业学位代码：085207） .....	52
8. 非全日制硕士研究生控制工程领域（专业学位代码：085210） .....	59
<b>二、教学大纲</b> .....	65
1. 中国特色社会主义理论与实践研究 .....	67
2. 自然辩证法概论 .....	70
3. 研究生英语 .....	73
4. 研究生英语口语 .....	77
5. 随机过程 .....	80
6. 数值分析 .....	83
7. 线性系统理论 .....	87
8. 现代电力电子电路（M100503） .....	90
9. 系统辨识与自适应控制 .....	96
10. 信号分析与处理 .....	99
11. 现代电力传动技术 .....	102
12. 开关变换器建模与仿真 .....	106
13. 电力电子装置及系统设计 .....	109
14. 新能源并网发电技术 .....	112

15. 谐波抑制及无功补偿 .....	116
16. 输配电技术 .....	119
17. 智能微网 .....	123
18. 功率半导体器件与应用 .....	126
19. 电磁兼容设计 .....	129
20. 高等电力系统分析 .....	132
21. 本质安全电路设计 .....	135
22. 现代电动车技术 .....	137
23. FPGA 和 CPLD 技术 .....	139
24. 学科前沿 (M693017) .....	142
25. 专业英语 (M693018) .....	145
26. 第二外语 (日语) .....	148
27. 第二外语 (德语) .....	151
28. 电机系统四象限运行 .....	154
29. 计算机控制系统 .....	157
30. PLC 应用实验 .....	161
31. 职业规划与创业教育 .....	164
32. 矩阵分析 .....	172
33. 图像处理与识别 .....	176
34. 最优控制 .....	179
35. 软件开发技术 .....	182
36. 系统建模与仿真 .....	185
37. 城市道路交通智能控制与管理 .....	188
38. 网络化控制系统 .....	193
39. 交通视频处理技术 .....	197
40. 机器人智能控制 .....	200
41. 机器学习 .....	203
42. 交通安全理论与技术 .....	207
43. 现代传感与物联网技术 .....	211

44. 嵌入式系统 .....	215
45. 专业英语 (M723018) .....	219
46. 知识产权法与合同法 .....	223
47. 智能控制 .....	226
48. 现代控制工程 .....	229
49. DSP 技术 .....	232
50. 创新思维与创新工程 .....	235
51. 运筹学 .....	238
52. 现代控制工程基础 .....	241
53. 交通系统工程 .....	244
54. 智能公共交通系统 .....	247
55. 交通规划与管理 .....	251
56. 城市道路交通控制理论与技术 .....	256
57. 交通流理论 .....	259
58. 车辆诱导理论与方法 .....	262
59. 轨道交通管理与运营 .....	265
60. 交通物联网技术 .....	269
61. 道路交通检测技术 .....	273
62. 数据挖掘与智能处理 .....	276
63. 交通复杂网络分析与应用 .....	282
64. 专业英语 (M974012) .....	285
65. 交通运输工程学科前沿 (M974011) .....	288
66. 现代控制工程理论 .....	291
67. 高等数理统计 .....	294
68. 建模与仿真 .....	299
69. 现代电力电子电路 (M811003) .....	302
70. 智能机器人技术 .....	305
71. 自动化装置设计 .....	308



# 培养方案



# 特大城市道路交通智能控制系统理论与技术

## 博士人才培养项目培养方案

为深入贯彻落实胡锦涛总书记在庆祝清华大学建校 100 周年大会上的重要讲话精神和教育规划纲要，大力服务经济社会发展，根据国务院学位委员会《关于开展“服务国家特殊需求人才培养项目”试点工作的意见》，以“服务需求、突出特色、创新模式、严格标准”为指导思想，为满足城市道路交通智能控制领域博士研究生培养需求而制定本培养方案，目标是培养更多国家需要、社会满意的道路交通智能控制领域高层次创新人才和专业人才，进一步适应我国城市化和机动化快速发展的人才需求。本培养方案按照服务国家城市道路交通控制领域特殊需求人才的特殊要求，定位培养目标、调整培养结构、创新培养模式，构建新型的具有特色的研究生培养体系，为提高研究生培养质量、强化研究生实践能力、自我发展能力和创新能力提供支撑。

### 一、博士项目简介

城市道路交通控制是控制科学与工程、交通工程、计算机科学与技术、通信工程等多学科交叉和融合的领域。本项目主要依托“控制科学与工程”学科开展博士研究生的培养。

本项目是以数学、物理、控制理论、计算机科学与技术、交通工程、电子信息等为基础，以理论分析、工程试验、计算机仿真等为手段，研究和解决各种城市道路交通智能控制及其在设计、研制、运行、使用、维护中的科学和工程问题。

本项目对应的本科专业主要有：智能交通控制、交通工程、自动化、电气工程及自动化、计算机、电子信息、通信工程、应用数学等；与本项目相关的学科主要有：控制科学与工程、交通运输工程、电气工程、电子科学与技术、信息与通信工程、应用数学、计算机科学与技术等。

### 二、学位类型与培养目标

本学科可授予工学博士学位。

本项目博士学位获得者应在城市交通控制领域具有坚实宽广的基础理论和系统

深入的专门知识，深入了解本领域的发展状况和发展趋势，针对城市道路交通控制领域中的建模与分析、检测与感知、控制与管理等方面的科学或工程问题，能够运用相关理论和先进方法，在解决城市道路交通控制领域关键理论和复杂工程技术方面取得创新性成果，能够胜任城市道路交通控制领域的交通研究与管理机构、高等院校、科研院所的研究、开发、教学以及技术管理等工作，以满足国家特殊需求。

### 三、研究方向

#### 1. 城市道路交通控制理论与信号控制

- (1) 混合交通状态下多层次交通控制基本模型和实现
- (2) 基于混合交通行为建模理论的复杂交通形态融合与控制
- (3) 异构交通信号控制平台的网络化解耦控制
- (4) 饱和交通状态下的区域交通流均衡控制

#### 2. 城市混合交通信息感知与控制

- (1) 新型网络化交通感知与控制
- (2) 面向动态复杂多目标的城市交通综合检测
- (3) 大范围空间人、车等多种交通行为感知
- (4) 基于视频图像的车辆精确跟踪、路由识别与动态 OD 分析

#### 3. 广义交通信息交互与融合

- (1) 实时海量交通数据分析与挖掘
- (2) 交通控制模型参数校正辨识
- (3) 城市交通大系统信息交互设计
- (4) 非线性交通流短时预测预报

#### 4. 城市交通实时仿真与动态决策

- (1) 大区域交通网络在线仿真
- (2) 智能化交通控制决策与动态交通诱导
- (3) 大范围交通系统动态平衡控制与分布式协同计算

### 四、学制、学习年限

博士研究生的学制为 3 年，学习年限一般为 3-5 年，最低学分要求为 19 学分。

## 五、培养方式

1. 成立由校内外专家组成的博士研究生培养指导委员会，负责课程设置和培养计划的制定、博士研究生导师的遴选、培养过程与培养质量的监控。

2. 博士研究生的培养采用以博士生导师为主的指导委员会制。博士生导师应该在该领域及相关学科应取得丰富的研究成果和突出的学术地位，具有正高级职称。博士生导师主要在本校遴选，也可以从其他高校或研究单位以及交通管理部门选聘；博士生指导委员会的其他成员（包括副导师）从本校或其他交通科研机构、管理部门具有高级职称人员中选聘。

3. 博士研究生课程学习、开题报告、中期报告、预审报告(预答辩)、论文答辩等培养环节一般应在校内完成。经学校批准，论文研究和部分课程学习可以在其它单位进行。

## 六、课程设置与学分要求

博士研究生的课程设置遵循“满足基本要求、按需动态调整、跨校学分认同”的原则：

### 1. 学分要求

#### (1) 基本学分要求

不低于 19 学分是基本学分要求，其中，“公共必修”课 6 学分，“专业必修”课 6 学分，“学位选修”课 5 学分，学术实践环节 2 学分。

#### (2) 动态调整

在满足基本学分要求的情况下，指导委员会可根据学生条件以及工作需要等，动态增加学分要求，灵活设置学习内容及培养要求。

#### (3) 跨校学分认同

根据需要并经指导委员会同意和学校批准，学生可以选修其他学校（985 或设有研究生院的高校）的研究生课程。成绩经设课学校研究生主管部门认可（加盖公章）后方可记入本人成绩，并获得相应学分。

### 2. 课程设置

考虑到本项目具有交叉学科特点，考虑到不同专业的考生的原来基础具有很大差异，在课程计划中设置了与“交通”相关的本科、硕士及博士层面应该掌握的课程知识。

博士研究生根据自己的基础和研究方向的实际知识需要，在满足最低学分要求的基础上，可以灵活选择选修课程。详见表 1-课程设置情况。

表 1 博士研究生课程设置表

课程性质		课程名称	学时	学分	开课学期	主讲教师	备注	
学位必修课	公共必修课	中国马克思主义与当代	36	2	1	林建华	6 学分	
		博士英语 I、II	64	4	1-2	英语教研组		
	专业必修课	近代数学	48	3	1	邹建成	2 选 1	6 学分
		最优化理论与方法	32	2	1	李志军		
		交通流建模与仿真	32	2	1	刘小明		
	学术实践环节	交通控制理论及应用	32	2	2	王力	2 学分	
		文献综述与开题报告		1	3			
		学术活动		1	1-4			
学位选修课	交通控制类	网络交通流平衡理论	32	2	1	吴文祥	不少于 5 学分	
		大城市交通控制案例研究	32	2	1	张永忠		
	信息感知类	机器视觉与图像处理	32	2	1	刘冀伟		
		云计算与大数据处理	16	1	3	韩燕波		
		数据挖掘与人工智能	32	2	3	李晋宏		
	交通设计分析类	复杂交通系统分析	32	2	2	王力		
	专题类	交通科学与工程前沿专题	16	1	1	李正熙		
控制科学与工程前沿专题		16	1	1	孙德辉			
备注		除必修课外，其他课程均需在导师的指导下，根据研究方向和科研工作的需要，进行选修。						

## 七、知识结构与能力要求

本项目的博士研究生必须掌握与城市交通控制领域有关的公共基础、专业基础和专业知识。对自己的研究方向要选修相关的课程，同时要必须进行必要的技术训练。本学科对博士生知识结构和能力结构的要求如下：

### 1. 基础理论知识

本项目的博士研究生应具有坚实的数学基础，要掌握近代数学知识、运筹学、随机过程与数理统计、泛函分析等，同时要掌握控制理论基础如自动控制原理、现代控制理论等方面的基础理论知识。

## 2. 专业基础知识

博士研究生应掌握的专业基础知识：线性系统理论、非线性控制理论、交通流理论、交通工程学、网络交通流分析、交通信号控制与管理、交通仿真、系统辨识与自适应控制、现代检测技术、图像处理技术、智能控制技术等。

## 3. 专业综合知识

本项目博士研究生必须具有足够的专业综合知识，了解所从事研究领域的发展过程及发展方向，具备独立进行科学研究和创造性开拓能力。包括：交通规划与路网规划学、城市交通信号控制系统、混合交通流建模与仿真、机器视觉与图像处理、智能仪器开发、数据挖掘与智能信息处理、网络化控制系统等。

## 4. 学科前沿知识

本项目博士研究生对本项目相关的前沿知识和交叉学科的有关知识和信息有一定程度的了解与掌握，奠定继续研究的基础。这些学科前沿和交叉学科的知识应包括：

复杂交通网络分析、控制与优化；交通安全理论与技术；复杂对象的计算机视觉处理与模式识别；交通物联网技术；基于图像的交通行为分析与趋势预测；大范围交通仿真、分析与评价；智能车辆技术开发与汽车电子产品研发；城市应急场景及应对；现代城市管理、可持续发展理论及其进展等。

## 5. 科研工作能力

本项目博士研究生在科研过程中检索和阅读文献资料、科研方案，并能够应用基础理论和专业基础理论知识独立解释所得到的科研现象，应具有提出科学技术问题并能够独立解决的能力。

## 6. 学术交流能力

通过博士阶段的培养，该项目的博士研究生应掌握口头、书面的各项交流的能力和技巧。通过参加本学科、跨学科的各种学术交流活动，总结研究工作的阶段成果或结果，能够熟练、简练而有逻辑地表达其阶段成果或结果。

## 7. 外语使用能力

熟练运用外语（尤其是英语）进行资料搜索、文献阅读、理性思辩、学术交流。攻读博士学位阶段，应重点提高外语写作和口语交流能力。

## 八、主要培养环节及基本要求

### 1. 制定个人培养计划

根据本项目的培养方案，结合博士研究生的知识结构与学位论文要求的基础上，在学生入学时由导师和指导委员会与博士研究生本人共同制定博士研究生个人培养计划。

博士生个人培养计划包括课程学习计划和学位论文研究计划两部分。

课程学习计划在入学 1 周内完成，经导师签字后报研究生院备案。计划执行过程中如因特殊情况需要变动，须征得导师同意后，在每学期选课期间修改。修改后的课程学习计划，经导师及学科负责人签字后报研究生院备案。

学位论文研究计划在导师指导下在入学后 3 个月内完成，内容包括：研究方向与研究内容、文献阅读、选题报告、科学研究、学术交流、学位论文及实践环节、进度和要求等。研究内容应紧密结合城市道路交通智能控制领域的科学与工程问题，通过创新性研究，取得具有理论意义和应用价值的学术成果。

博士研究生个人培养计划一旦制定，不得随意变更。

### 2. 参与实际工程项目训练

博士研究生入学第 1 年除完成基础课程学习以外还需参与实际工程项目训练环节，根据博士研究生的培养计划和具体研究内容确定研究生的工程训练内容。

博士研究生培养期间需至少主持或参与 1 项科研课题的研究，研究结束后由导师确认后才可申请答辩。

### 3. 文献综述与开题报告

博士研究生应在入学后 3-4 学期内完成文献综述与开题报告。

博士研究生应至少阅读有关国内外文献资料 80 篇，其中精读外文文献不少于 40 篇，并写出综述报告。学位论文选题应属于本项目的学科范围，主要内容有：选题依据（包括论文选题的意义、国内外研究现状分析等）、研究方案（包括研究目标、研究内容和拟解决的关键问题、拟采取的研究方法、技术路线、实验方案及可行性分析、可能的创新之处）、预期目标、预期成果、工作进度等等。

文献综述与开题报告的评审应公开进行，评审小组由 3~5 名具有高级职称的教师组成，其中博士生导师不少于 3 名。

博士生首先要进行论文选题报告，由评审小组就选题报告内容、基础理论、专业

知识、学科发展方向及其它有关问题提问，对博士生应具备的学科知识（包括基础理论和专业知识）、综合素质和能力进行全面考核，写出评审意见。

可利用文献综述与开题报告环节进行筛选淘汰。根据论文选题和博士生研究能力的要求，评审小组可做出通过开题报告、允许重新开题或终止培养（淘汰）的决定。对于重新开题的，本人需提出申请，经导师同意，一般由原评审小组成员进行评审，评审结果报研究生院备案。重新开题应在半年之内完成，仍未通过者终止培养。

在论文研究工作过程中，如果论文课题有重大变动，应重新做选题报告。

#### **4. 学术报告与参加学术活动**

实行博士生学术报告制度。

博士生在学期间必须参加 16 次以上国家一级或二级学术协会的学术活动；至少有一次在全国性或国际学术会议上宣读自己撰写的论文；在智能交通行业内至少做 2 次独立专题学术报告。学术报告记录表由导师签字，申请答辩前交研究生科记载成绩。

博士生完成规定的学术报告并取得要求的学分后方可申请答辩。

#### **5. 论文中期检查**

对博士研究生的学位论文工作实施中期检查制度，中期检查与开题报告时间间隔一般不少于 6 个月。学生要完成中期研究报告，并向由 3-5 名教师组成的中期检查小组报告工作进展情况，中期检查小组对研究生的综合能力、论文工作进展以及工作态度、精力投入等进行检查，通过者准予继续进行工作。

博士生论文中期检查可与学术报告统筹安排。

#### **6. 学术论文发表的要求**

博士研究生在申请学位前，须以北方工业大学为第一完成单位、本人为第一作者（或导师为第一作者，本人为第二作者）在公开发行的学术刊物或论文集上正式发表与学位论文内容相关的论文 3 篇，其中至少有 2 篇被 SCI/EI 收录的国外期刊录用或在 SCI/EI 收录的国内期刊上发表；其它须在国内中文核心期刊以上级别的刊物上或被 EI/ISTP 收录的国际会议论文集上发表。

#### **7. 论文预审**

为确保学位论文的质量，要求博士研究生在申请论文答辩前，必须提交学位论文初稿，同时以讲述方式，作论文预审报告（预答辩）。预审与中期检查的时间间隔一般不少于 6 个月，与正式答辩时间间隔不少于三个月。

由不少于 5 名具有副教授以上职称（至少包含 2 名相关学科的专家）的专家对博

士学位论文的预审报告进行评审，给出通过或不通过的意见，通过后方可送审。

## 九、学位论文工作及要求

1. 博士生学位论文研究的实际工作时间一般不少于 2 年。
2. 博士学位论文应由博士生在导师指导下独立完成，论文应体现出博士研究生在所在学科领域做出的创造性学术成果，应能反映出博士研究生已经掌握了坚实宽广的基础理论和系统深入的专门知识，并具备了独立从事学术研究工作的能力。
3. 博士研究生在学期间需按照学校“研究生在学期间发表学术论文的基本要求”，达到学术论文的发表要求后，方可审议是否授予学位。
4. 博士研究生应按照“博士学位论文写作指南”的有关规定和要求，撰写学位论文、接受同行专家评审及申请论文答辩。
5. 博士生完成个人培养计划、满足所在学科的培养方案、学位论文通过同行专家评审后，方能申请答辩。
6. 博士学位论文除经导师写出详细的评阅意见外，还应在答辩前聘请 5~7 位校内外同行专家进行匿名论文评审，评阅人应是教授或相当职称的专家，其中半数以上应为博士生导师且包含 2 位相关学科的专家。当收回送出总数 70% 以上（不少于 5 份）的评阅意见并且评阅意见无重大异议后，方可申请答辩。
7. 博士学位论文答辩委员会成员名单须经校学位评定分委员会主席审批。答辩委员会的委员为 5~7 人，除本校专家外还应聘请 2~3 名校外的专家参加答辩委员会。答辩委员会委员应当是教授或相当职称的专家（亲属须回避），其中半数以上应为博士生导师且包含 2 位相关学科的专家。如果聘请的答辩委员不是论文评阅人，应至少在答辩前两周将论文送交该答辩委员。指导教师（只能 1 人）参加答辩委员会，但不得担任答辩委员会主席；博士生的论文答辩被抽查时，其指导教师不得作为答辩委员会委员参加答辩会。

# 全日制硕士研究生培养方案

## 电气工程一级学科

### Electrical Engineering

#### (学科代码: 0808)

电气工程学科以电力电子变换理论与技术为支撑,以电机驱动控制技术为重点,侧重于控制技术、计算机技术、新材料技术、新能源发电技术等多学科交叉研究,主要研究领域与方向有:电力电子变换电路及其控制、电机系统先进控制理论与应用、新能源发电系统及微电网协调控制、电工理论与新技术等。其主要目标是解决在电力电子变换器应用过程中存在的一系列基础理论与应用技术问题,促进该领域相关研究成果的产业化、国产化,为电气工程领域研究机构和工程部门培养高层次工程应用人才。

目前电气工程一级学科设有电力电子与电力传动、电工理论与新技术、电机与电器、电力系统及其自动化、新能源系统及工程五个二级学科点,并设有电气工程专业学位点。其主要支撑二级学科“电力电子与电力传动”为北京市重点建设学科。目前拥有专职导师 22 名,每年招收学术型和专业型硕士研究生约 40 名,联合培养博士研究生 2-3 名。目前在读全日制硕士研究生 111 名、联合培养的博士研究生 3 名。学科建设有“电力电子与电力传动北京市工程研究中心”、“变频技术北京市工程研究中心”,“北京市电力节能协同创新中心”和教育部 2011“北京电动车辆协同创新中心”。实验室总面积超过 2000 平米,固定资产近 3500 万元。近 5 年来,学科承担国家自然科学基金项目 10 项、国家 863 项目 1 项、国家重大科技支撑项目子项目 1 项、省部级纵向课题 28 项、企业委托项目 120 余项,科研经费总额 7600 多万元。近 5 年来获发明专利 34 项,软件著作权登记 32 项,获省部级奖 5 项,出版专著 7 部,译著 7 部,发表论文 200 余篇,其中被 SCI、EI 及 ISTP 收录 80 余篇,取得了一批具有自主知识产权和产业化价值的研究成果。

## 一、培养目标

电气工程学科致力于为电气工程领域相关研究机构和工程部门培养高层次研究及工程应用型人才。毕业生应在电工装备制造、电力系统自动化、新能源发电、国防装备建设等领域具有独立进行分析、研究与开发的能力，能够从事相关产品的设计与研发、实验与测试、系统运行与管理等工作。

## 二、培养方向

### 方向1：电力电子与电力传动

该培养方向主要研究内容包括：

- (1) 有源箝位5电平拓扑及调制技术
- (2) 双级式矩阵变换器拓扑及调制技术
- (3) 多电平逆变器拓扑及调制技术
- (4) 高压大功率调速装置
- (5) 开关变换器建模与仿真
- (6) LED 绿色照明电源
- (7) 电动汽车永磁电机调速器
- (8) 电池管理系统

该培养方向现有硕士指导教师7人，其中教授/研究员2人，副教授3人,讲师2人。

该研究方向以“电力电子与电力传动北京市工程研究中心”和“北京电动车辆协同创新中心”为主要支撑点。在多电平调制技术、高压串联技术、矩阵式变换器、高频高低压电源等方面始终紧跟国际前沿与热点，提出了一系列原创性的拓扑、控制和调制方法。近5年承担4项国家自然科学基金项目以及多项省部级科研课题，多项研究成果经产品化并转让给清华同方威视、中科院电工所等单位。其中高性能大功率灯光镇流器已由北京莱斯达电子有限公司等单位开始生产，国内市场份额约占30%左右。

### 方向2：电工理论与新技术

该培养方向主要研究内容包括：

- (1) 有源电力滤波器
- (2) 无功功率补偿装置
- (3) 可控电抗器研究

#### (4) EMC 抗干扰设计

#### (5) 本质安全电路电弧放电

该培养方向现有硕士指导教师4人，其中教授/研究员1人，副教授1人，讲师2人。在复杂励磁新型电抗器研究领域的研究上，承担国家自然科学基金面上项目2项，以及北京市自然科学基金项目和多项企业委托课题。

标志性科研成果：国内第一台300kVA正交可控电抗器；200kVA三相卷铁芯消弧线圈；100A有源电力滤波器（APF）；模块式高频除尘电源；混合式TSC无功补偿器。

### 方向3：电机与电器

该培养方向主要研究内容包括：

- (1) 无速度传感器交流电机矢量控制技术
- (2) 交流电机直接转矩控制技术
- (3) 交流电机参数在线辨识技术
- (4) 交流电机自抗扰控制技术
- (5) 同步电机调速技术

该培养方向现有“电气工程优秀教学团队”1个，硕士指导教师6人，其中教授/研究员3人，副教授/副研究员1人，讲师2人。

该研究方向以“变频技术北京市工程研究中心”为主要支撑点。提出的多矢量模型预测控制的系统思想和框架，突破了现有单矢量模型预测控制理论的局限，解决了计算量大、权重优化设计、无传感器运行和稳态性能提高等关键问题。在电力电子国际权威期刊 *IEEE Trans* 发表第一单位论文10多篇，获得国家发明专利授权4项。承担2项国家自然科学基金，以及多个北京市科委、北京市教委以及北京市科技新星、北京市委组织部青年拔尖人才计划、教育部留学人员回国科研启动基金等项目。

该方向的多项理论成果已在实际中应用，其中研发的大功率无速度传感器矢量控制系统频率可调至0.5Hz；研发的永磁同步机驱动装置调速比达1:10000；最近承担的异步电机牵引控制和永磁电机牵引控制解决了复矢量调节器、弱磁控制、磁链观测和速度辨识等难题，实现了异步调制、同步调制到方波运行的平滑切换。

### 方向4：电力系统及其自动化

- (1) 智能微网
- (2) 分布式能源、微网解决方案及能效管理系统技术

(3) 配网故障快速定位

(4) 配电网可靠性

该培养方向现有硕士指导教师4人，其中教授/研究员1人，副教授1人，讲师2人。

该研究方向是“北京市电力节能协同创新中心”的主要支撑点。标志性成果为区域性微电网系统，小型风光储发电互补系统，基于WEB的故障自动定位系统，基于大数据技术的充电桩智能管理系统。

#### **方向5：新能源并网发电技术**

该培养方向主要研究内容包括：

(1) 大规模储能技术

(2) 兆瓦级风力发电技术

(3) 太阳能并网发电技术

(4) 分布式发电系统

该培养方向现有硕士指导教师6人，其中教授2人，副教授1人，讲师3人。

该研究方向在新能源变换器的理论研究与技术应用方面具有丰富的经验，承担了国家自然科学基金项目、国家重大科技成果转化项目、北京市自然科学基金项目、北京市属高校科技创新能力提升计划项目、北京市科技新星计划、北京市优秀人才计划项目。

### **三、学习年限**

基本学习年限一般为三年，最长修业年限(含休学)为五年。

### **四、培养方式**

研究生培养采用学分制。

研究生培养实行导师负责制，采取以导师为主的指导小组集体培养方式。具体要求为：

1. 导师根据培养方案的要求和因材施教的原则，在研究生入学后，从研究生的具体情况出发，制订每位研究生的培养计划。

2. 对研究生的培养，采取课程学习和论文工作相结合的方式。在打好坚实理论基础的同时，培养研究生掌握科学研究的基本方法，并具有一定的实际工作能力。

3. 研究生的学习以导师指导下的自学为主，强调在学习中研究，在研究中学习，

培养学生发现问题、独立分析问题和解决问题的能力。

## 五、课程设置及学分要求

研究生课程学习实行学分制，硕士学位研究生的最低学分为33学分。其中课程学分要求为27学分，必修环节6学分，具体分布如下：

公共学位课：共7学分，其中政治理论课2门（共3学分），第一外国语2门（共4学分）。

专业学位课：不少于8学分，其中随机过程和数值分析要求二选一。

专业选修课：不少于12学分；其中学科前沿课程，系统介绍本学科前沿的发展情况，课程内容每学年动态调整；跨学科课程，研究生可以选修其他学科的课程，以鼓励学科交叉。设置一门专业英语，为研究生开展国际学术交流提供基础。

必修环节：6学分，其中职业规划与创业教育课程（1学分），实践环节（5学分）。

对于跨学科考入或以同等学力考入的硕士生，也包括在招生考试时已被认为基础理论或专业知识有着某些缺陷、需要入学后进行适当补课的研究生，都必须补修有关基础课程或其它相关课程，并在培养方案中做出明确规定和具体要求。这些课程可以是比本人目前所攻读的学位低一级学位的课程，成绩合格的可计算学分，但不能替代本学科的学位课程和专业选修课程的学分。

课程设置如下表：

全日制硕士研究生课程设置表  
电气工程

类别	课程名称（英文名称）	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注	
学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and	36	2	1	课程组	共7学分	
	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of	18	1	2	课程组		
	研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英语教研组		
	研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	1	英语教研组		
	专业学位课	随机过程 Stochastic Process	32	2	1	刘喜波	不少于8学分
		数值分析 Numerical Analysis	48	3	1	吴运锋	(随机过程

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
	线性系统理论 Linear System Theory	48	3	1	曾水平	和数值分析要求二选一)
	现代电力电子电路 Modern Power Electronic Circuit	48	3	2	张卫平	
	系统辨识与自适应控制 System Identification & Adaptive Control	48	3	2	孙力	
	信号分析与处理 Signal Analysis & Processing	32	2	1	徐继宁	
	现代电力传动技术 Modern Electric Drive	48	3	2	杨立永	
专业选修课	开关变换器建模与仿真 Modeling&Control of Switching	32	2	2	陈亚爱	不少于12学分
	电力电子装置及系统设计 Power Electronic Device	32	2	2	樊生文 苑国锋	
	新能源并网发电技术 New Energy Generation	32	2	2	温春雪	
	谐波抑制与无功补偿 Harmonic Suppression and Reactive Power Compensation	32	2	2	蒋正荣	
	输配电技术 Power Transmission & Distribution	32	2	1	陈亚爱 张虎	
	智能微网 Smart Micro Grid	32	2	2	胡长斌	
	功率半导体器件及应用 Power Semiconductor Devices and Applications	32	2	1	刘丛伟 梅杨	
	电磁兼容设计 EMC Design	32	2	1	蒋正荣	
	高等电力系统分析 Advanced Power System	32	2	1	万庆祝 孟庆海	
	本质安全电路设计 Intrinsically Safe Circuits Design	32	2	2	孟庆海	
	现代电动车技术 Modern Electric Drive	32	2	1	孙力	
	FPGA 和 CPLD 技术 FPGA & CPLD Technology	32	2	1	周京华	

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
	学科前沿 Research Frontiers	32	2	2	张永昌	
	专业英语 Special English	32	2	1	刘欣博	
	第二外语 (日语或德语) Second Foreign Language (Japanese or	48	2	2	徐美 梁丹丹	
	电气工程跨学科课程 Cross-Disciplinary Course	32	2	1-2	课程组	
	电机系统四象限运行 Four-Quadrant Operating for	16	1	2	张晓光	
	计算机控制系统 Computer Control System	32	2	2	孙德辉 董哲	
	PLC 应用实验 PLC Experiments	16	1	1	雷振武	
必修环节	职业规划与创业教育 Career Planning & Bussiness Education	16	1	2	招就处	6 学分
	实践环节 Practice		5	1-4	课程组	
学位论文环节	开题			3		
	中期检查			4		
	预答辩			6		
	学位答辩			6		

## 六、学位论文工作

学位论文工作使研究生在科研方面受到较全面的基本训练，可以培养研究生从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力。相关具体要求如下。

### 1. 论文选题

学位论文选题要跟踪本研究领域学术前沿，研究课题应具有一定的理论意义和应用价值，要有明确的目标，工作量要合理。研究课题要能体现学生综合运用理论、方法及技术研究科学和工程技术问题的能力、运用技术工具进行综合实验的能力。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

## 2. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告，并撰写 1 份开题报告。

综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文和技术报告，阅读数量不少于 30 篇（国外至少 10 篇），字数一般为 5000~10000 字。开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、以及预期成果等。

研究生开题要组织开题答辩，由一级学科和专业（领域）责任教授组织。开题答辩未通过者可在三个月内补答一次，再次答辩未通过者延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。

## 3. 学位论文中期考核

学位论文中期考核包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答辩会以及思想品德考核。考核工作由学科组织进行。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次；再次答辩未通过者延期半年。

中期答辩要求在第四学期完成。

## 4. 学位论文撰写要求

硕士学位论文应对所从事的研究课题有新的见解。硕士学位获得者应具有一定的从事科研工作或承担实际工作的能力。学位论文必须通过预审；必须是系统完整的学术论文，并体现足够的工作量和成果的先进性；必须是研究生独立完成的，且文字简练、通顺、图表清晰、数据真实、撰写规范、严格准确地表达研究成果，实事求是得出结论。学位论文字数一般不少于20000字，中、英文摘要1000 字左右，并附参考文献。

## 5. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。

## 6. 学位论文预答辩规定

一级学科责任教授应在第六学期第八教学周前组织研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中存在问题的地方提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定。

## 7. 学位论文评阅及答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实

施细则》要求申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

(1) 学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

(2) 院学位评定委员会至少在答辩前两周将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

(3) 学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次。博士研究生可在二年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

## 七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

# 全日制硕士研究生培养方案

## 控制科学与工程一级学科

### Control Science and Engineering

#### (学科代码: 0811)

控制科学与工程学科是以工业生产过程或装置为主要被控对象,以高等数学方法、现代控制理论与智能控制理论为重要基础,以先进检测技术和计算机控制技术为主要工具和手段,通过深入研究先进控制理论、控制方法、控制技术和控制装置,实现自动化系统工程的设计、安装、调试和运行。

本一级学科点目前有“检测技术与自动化装置”、“控制理论与控制工程”“智能交通控制与管理”、“模式识别与智能系统”4个二级硕士点,拥有“智能交通”和“现场总线与网络自动化”2个北京市学术创新团队,并依托现场总线技术及自动化北京市重点实验室、城市道路交通智能控制北京市重点实验室开展科研和研究生培养工作。近5年,该领域共获得国家科技进步二等奖2项,省部级成果奖项4项,承担国家863计划项目和国家自然科学基金课题17项,承担北京市交管局和各企事业单位横向科研课题150余项。在智能交通控制、网络化控制、环保控制方面具有鲜明的研究特色。

### 一、培养目标

本学科培养具有良好的道德品质和思想素质,具有学风严谨和创新精神,从事自动化控制理论、控制技术和控制工程研究并能胜任控制系统开发与设计等方面工作的应用型专门人才。

本学科硕士学位获得者应具备控制科学领域坚实的基础理论和系统的专门知识,了解本学科的发展前沿,能熟练阅读外文资料,具有运用外语进行学术交流的能力,能够完成或参加自动化工程项目、产品设计与开发及引进项目的消化与再创新等课题,具有较强的独立承担工程技术工作和解决工程问题的能力。

## 二、培养方向

### 方向 1：智能交通控制与管理

智能交通控制与管理方向是以北方工业大学城市道路交通智能控制北京市重点实验室为依托，拥有多个一流的智能交通系统研发实验平台，主要围绕智能交通控制理论、混合交通流控制技术和多系统融合技术方面开展研究工作，形成了多项具有自主知识产权的技术和产品，承担多项国家 863 项目、国家科技支撑计划项目和北京市重大专项以及企业横向课题，该方向获得多项国家科技进步二等奖和省部级奖项，在国内智能交通控制应用领域内占据了重要的地位。

该研究方向现有“北京市智能交通创新团队”1 个，硕士指导教师 10 人，其中教授/研究员 4 人，副教授/副研究员等 8 人。

### 方向 2：控制理论与控制工程

该方向主要依托现场总线技术与自动化北京市重点实验室和网络化控制工程北京市学术创新团队开展研究工作，该方向建有多个国内一流的网络化控制和环保控制研发实验平台。主要围绕控制理论、工业互联网、现场总线与网络化控制、系统故障诊断与容错控制、环保控制工程等方面开展研究工作，多项技术具有自主知识产权，先后承担了多项国家自然科学基金、北京市重大专项和企业横向课题，取得了多项国家和省部级奖项，形成了自己的特色和优势。

该研究方向现有 1 个北京市重点实验室和 1 个北京市学术创新团队，硕士指导教师 11 人，其中教授 3 人，副教授 8 人。

### 方向 3：检测技术与自动化装置

该方向主要依托检测技术与自动化装置研究室开展研究工作，研究的电解槽电流效率预测模糊控制、氧化铝溶度模糊控制和阳极状态故障诊断方法已在多家大型电解铝厂得到推广应用，多项技术具有自主知识产权。课题组还先后编写了《日立单片机模糊控制开发平台》；《可编程控制器—模糊编程》；为北京地铁车辆厂等多家单位研制开发了《地铁轴压机测控装置》，《模糊控制治疗仪》等产品得到推广应用，该方向多次承担国家自然科学基金项目和企业横向技术课题。

该研究方向现有硕士指导教师 7 人，其中教授/研究员 2 人，副教授 5 人。

### 方向 4：模式识别与智能系统

该方向主要依托机器人和过程系统仿真建模研究室开展研究工作，主要研究模式

识别与图像处理、机器人与计算机视觉、智能控制方法和过程系统建模等，该领域取得了多项研究成果，承担多项国家 863 计划项目子课题和企业横向课题，形成了一定的特色和优势。

该研究方向现有硕士指导教师 5 人，其中教授/研究员 2 人，副教授 3 人。

### 三、学习年限与学期安排

本学科硕士研究生的学习年限一般为三年，其中：课程学习一年，论文工作二年。第一学年，完成本学科研究生课程；第二学年、第三学年进行科学研究和论文工作；第二学年第 1 学期完成文献综述和开题报告，第三学年第 1 学期初进行论文中期检查，第 2 学期完成论文撰写和答辩工作。

### 四、培养方式

研究生培养采用学分制。

研究生培养实行导师负责制，采取以导师为主的指导小组集体培养方式。具体要求为：

1. 导师根据培养方案的要求和因材施教的原则，在研究生入学后，从研究生的具体情况出发，制订每个研究生的培养计划。

2. 研究生的培养，采取课程学习和论文工作相结合的方式，可交叉进行，也可视具体情况适当延长或提前。

3. 在整个培养过程中贯彻理论联系实际方针，在打好坚实基础理论的同时培养研究生掌握科学研究的基本方法，并具有一定的实践知识和实验设计能力。

4. 研究生的学习以导师指导下的自学为主，强调在学习中研究，在研究中实践，着重培养独立分析问题和解决问题的能力。

5. 加强研究生的思想政治工作、道德品质和文化素质的教育，要求研究生认真参加政治理论课和文化素质课的学习，积极参加各种有益的社会活动。

6. 研究生应自觉参加体育锻炼。

### 五、课程设置及学分要求

研究生课程学习实行学分制。本学科研究生的最低学分要求为 33 学分，其中课程学分要求为 27 学分，必修环节 6 学分，具体分布如下：

公共学位课：共 7 学分，其中政治理论课 2 门（共 3 学分），第一外国语 2 门（共 4 学分）；

专业学位课：不少于 8 学分；

专业选修课：不少于 12 学分；其中学科前沿课程，系统介绍本学科前沿的发展情况，课程内容每学年动态调整；跨学科课程，研究生可以选修其他学科的课程，以鼓励学科交叉。设置一门专业英语，为研究生开展国际学术交流提供基础。

必修环节：6 学分，其中职业规划与创业教育课程（1 学分），实践环节（5 学分），实践环节不少于 4 次。

对于跨学科考入或以同等学力考入的硕士生，也包括在招生考试时已被认为基础理论或专业知识有着某些缺陷、需要入学后进行适当补课的研究生，都必须补修有关基础课程或其它相关课程，并在培养方案中做出明确规定和具体要求。这些课程可以是比本人目前所攻读的学位低一级学位的课程，成绩合格的可计算学分，但不能替代本学科的学位课程和专业选修课程的学分。

课程设置如下表所示：

全日制硕士研究生课程设置表  
控制科学与工程

类别	课程名称（英文名称）	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注	
学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	7 学分	
	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组		
	研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英语 教研组		
	研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	1	英语 教研组		
	专业学位课	矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	解加芳	不少于 8 学分
		随机过程 Stochastic Process	32	2	1	刘喜波	
		线性系统理论 Linear System Theory	48	3	1	曾水平	
		智能控制 Intelligent Control	32	2	2	韩存武	
		系统辨识与自适应控制 System Identification & Adaptive Control	48	3	2	孙力	
		图像处理与识别 Image Processing and Identification	32	2	1	熊昌镇	

类别	课程名称（英文名称）	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
专业选修课	信号分析与处理 Signal Analysis & Processing	32	2	1	徐继宁	不少于 12 学分
	计算机控制系统 Computer Control System	32	2	2	孙德辉 董 哲	
	最优控制 Optimal Control	32	2	2	李志军	
	PLC 应用实验 PLC Experiments	16	1	1	雷振武	
	软件开发技术 Software Development Technology	32	2	1	杨 颢	
	系统建模与仿真 System Modeling and Simulation	32	2	1	王立峰	
	FPGA 和 CPLD 技术 FPGA & CPLD Technology	32	2	1	周京华	
	城市道路交通智能控制与管理 Urban Traffic Intelligent and Management	80	5	1	刘小明 王力 王志建	
	网络化控制系统 Networked Control Systems	32	2	2	史运涛	
	交通视频处理技术 Traffic Video Processing Technology	32	2	2	杨 颢	
	机器人智能控制 Robot Intelligent Control	32	2	2	王 颖	
	机器学习 Machine Learning	32	2	2	毕 松	
	交通安全理论与技术 Traffic Safety Theory and Technology	32	2	2	郭伟伟	
	现代传感与物联网技术 Modern Sensor and Internet of Things	32	2	2	董 哲	
	嵌入式系统 Embedded Operating System	32	2	2	董 哲	
	现代电力电子电路 Modern Power Electronics Technology	48	3	2	张卫平	
	知识产权法与合同法 Intellectual Property Law and Contract Law	32	1	2	欧阳苏芳 尚志红	
	专业英语 Special English	32	2	1	刘蕾	
	控制科学与工程学科前沿 Research Frontiers	32	2	2	李志军	
	跨学科课程（其它学科课程 1-2 门） Cross-Disciplinary Course	32	2	1-2	课程组	

类别	课程名称（英文名称）	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
必修环节	职业规划与创业教育 Career Planning & Business Education	16	1	2	招就处	学术型实践环节不少于4次
	实践环节 Practice		5	1-4		
学位论文环节	开题			3		
	中期检查			4		
	预答辩			6		
	学位答辩			6		

## 六、学位论文工作

学位论文工作使研究生在科研方面受到较全面的基本训练，可以培养研究生从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力。相关具体要求如下。

### 8. 论文选题

学位论文选题要跟踪本研究领域学术前沿，研究课题应具有一定的理论意义和应用价值，要有明确的目标，工作量要合理。研究课题要能体现学生综合运用理论、方法及技术研究科学和工程技术问题的能力、运用技术工具进行综合实验的能力。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

### 9. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告，并撰写1份开题报告。

综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文和技术报告，阅读数量不少于30篇（国外至少10篇），字数一般为5000~10000字。开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、以及预期成果等。

研究生开题要组织开题答辩，由一级学科和专业（领域）责任教授组织。开题答辩未通过者可在三个月内补答一次，再次答辩未通过者延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。

### 10. 学位论文中期考核

学位论文中期考核包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答辩会以及思想品德考核。考核工作由学科组织进行。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一

次；再次答辩未通过者延期半年。

中期答辩要求在第四学期完成。

#### 11. 学位论文撰写要求

硕士学位论文应对所从事的研究课题有新的见解。硕士学位获得者应具有一定的从事科研工作或承担实际工作的能力。学位论文必须通过预审；必须是系统完整的学术论文，并体现足够的工作量和成果的先进性；必须是研究生独立完成的，且文字简练、通顺、图表清晰、数据真实、撰写规范、严格准确地表达研究成果，实事求是得出结论。学位论文字数一般不少于 20000 字，中、英文摘要 1000 字左右，并附参考文献。

#### 12. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。

#### 13. 学位论文预答辩规定

一级学科责任教授应在第六学期第八教学周前组织研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中存在问题的地方提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定。

#### 14. 学位论文评阅及答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》的要求申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

（2）院学位评定委员会至少在答辩前两周将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

（3）学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次。博士研究生可在二年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请

资格。

## 七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

# 全日制硕士研究生培养方案

## 电气工程领域

### Electrical Engineering

#### (专业学位代码: 085207)

电气工程领域专业学位硕士点由电气工程一级学科引领,以电力电子与电气传动硕士点为支撑,围绕电力电子与电气传动、变频控制技术、高效高频功率变换控制技术、电气自动化理论及应用、新能源系统及工程等方面开展研究工作,培养学生扎实的电气工程理论与技术应用能力,使其成为能够从事电力电子与电气传动、电动车智能控制、大功率电源、电力系统及其自动化等相关领域的设计、技术开发、技术管理方面的高层次应用型人才。

电气工程领域目前有“电力电子与电力传动北京市工程研究中心”、“变频技术北京市工程研究中心”,“北京市电力节能协同创新中心”,“北京电动车辆协同创新中心”。实验室总面积超过2000平米,固定资产近3500万元。其中“北京市变频技术工程研究中心”为北京市重点工程中心。电力电子与电力传动学科为北京市重点学科。近5年,该领域共获得国家和省部级成果奖项6项,承担国家级课题10余项,承担横向科研课题50余项,科研成果的产业化价值上亿元。

目前该领域有6名教授,10名副教授,10名企业导师。

## 一、培养目标

为电气工程领域培养具有基础扎实、素质全面、工程实践能力强,并具有一定创新能力的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。毕业生应在电工装备制造、电力系统自动化、新能源发电、国防装备建设等领域具有独立进行分析、研究与开发的能力,能够从事相关产品的设计与研发、实验与测试、系统运行与管理等工作。

## 二、培养方向

**方向1: 电气自动化理论及应用**

该培养方向主要包括:

- (1) 电气系统智能控制技术
- (2) 电气系统计算机监控
- (3) 智能配电系统
- (4) 智能布线、智能工厂、智能小区

该培养方向现有硕士指导教师5人，其中教授/研究员2人，副教授2人，讲师1人。

#### 方向2：电气传动及控制技术

该培养方向主要包括：

- (1) 电力电子变流技术、装置及其应用
- (2) 电力传动自动控制方法与系统
- (3) 交、直流电机控制技术
- (4) 伺服控制技术
- (5) 电力传动系统计算机控制与仿真
- (6) 电动车智能控制技术

该培养方向现有“电力电子与电力传动技术团队”1个，“电动车及机器人技术团队”1个，硕士指导教师12人，其中教授/研究员5人，副教授5人，讲师2人。

#### 方向3：电力电子技术

该培养方向主要包括：

- (1) 多电平逆变器开发
- (2) 三相整流器建模、仿真、控制和设计技术
- (3) 高效电源变换技术
- (4) 软开关逆变器
- (5) 高功率变换器拓扑优化设计与建模仿真

该培养方向现有“电力电子与电力传动技术团队”1个，“智能交通及变频技术团队”1个，硕士指导教师15人，其中教授/研究员5人，副教授7名，讲师3名。

#### 方向4：新能源技术

该培养方向主要包括：

- (1) 风力发电变流装置主回路设计、控制器设计、控制算法研究
- (2) 风力机控制技术
- (3) 绿色电源技术
- (4) 光伏发电装置建模研究

(5) 光伏发电系统的装置开发和控制技术研究

该培养方向现有“电力电子与电力传动技术团队”1个，硕士指导教师8人，其中教授/研究员2人，副教授4名，讲师2名。

方向5：电力系统及其自动化

该培养方向主要包括：

- (1) 智能微网
- (2) 分布式能源、微网解决方案及能效管理系统技术
- (3) 配网故障快速定位
- (4) 配电网可靠性

该培养方向现有硕士指导教师5人，其中教授/研究员2人，副教授2人，讲师1人。

### 三、学习年限

基本学习年限一般为三年，最长修业年限(含休学)为五年。工程实践至少半年。

### 四、培养方式

研究生培养采用学分制。

在指导方式上，采取导师负责、企业导师合作培养和团队集体培养相结合的方式。具体要求为：

1. 导师组根据培养方案的要求和因材施教的原则，在研究生入学后，从研究生的具体情况出发，制订每个研究生的培养计划，企业导师参与。
2. 对研究生的培养，采取课程学习和论文工作相结合的方式。在打好坚实理论基础的同时培养研究生掌握科学研究的基本方法，并具有一定的实际工作能力。
3. 研究生的学习以导师指导下的自学为主，强调在学习研究中，在研究中学习，培养学生发现问题、独立分析问题和解决问题的能力。
4. 培养锻炼学生的社会责任感、强烈的事业心和科学精神，掌握科学的思想方法，坚持实事求是，要求学生遵守职业道德和工程伦理。
5. 注意锻炼研究生解决复杂电气工程问题的能力，包括工程项目管理能力的培养。培养学生的获取知识能力、应用知识能力和组织协调能力。
6. 实践具体实施

序号	实践内容	实践地点	实践时间
1	传动技术	电力电子与电力传动工程研究中心	第2-3学期
2	变频技术	北京市变频技术工程技术研究中心	第2-3学期
3	电动车技术	北京电动车辆协同创新中心	第2-3学期
4	新能源技术	北京市电力节能关键技术协同创新中心	第2-3学期
5	新能源技术	北京西电华清科技有限公司	第2-3学期
6	电气传动及控制技术	东标电气股份有限公司	第2-3学期

实践结束时所撰写的总结报告要有一定的深度和独特的见解，实践成果直接服务于实践单位的技术开发、技术改造和高效生产。

## 五、课程设置及学分要求

研究生课程学习实行学分制，硕士学位研究生的最低学分为34学分。其中课程学分要求为27学分，必修环节7学分，具体分布如下：

公共学位课：共7学分，其中政治理论课2门（共3学分），第一外国语2门（共4学分）。

专业学位课：不少于8学分，其中随机过程和数值分析要求二选一。

专业选修课：不少于12学分；其中学科前沿课程，系统介绍本学科前沿的发展情况，课程内容每学年动态调整；跨学科课程，研究生可以选修其他学科的课程，以鼓励学科交叉。设置一门专业英语，为研究生开展国际学术交流提供基础。

必修环节：7学分，其中职业规划与创业教育课程（1学分），专业实践（6学分）。

对于跨学科考入或以同等学力考入的硕士生，也包括在招生考试时已被认为基础理论或专业知识有着某些缺陷、需要入学后进行适当补课的研究生，都必须补修有关基础课程或其它相关课程，并在培养方案中做出明确规定和具体要求。这些课程可以是比本人目前所攻读的学位低一级学位的课程，成绩合格的可计算学分，但不能替代本学科的学位课程和专业选修课程的学分。

课程设置如下表：

全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表  
电气工程

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注	
学位课	公共学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice	36	2	1	课程组	共7学分	
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组		
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英语教研组		
		研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	1	英语教研组		
	专业学位课	专业学位课	线性系统理论 Linear System Theory	48	3	1	曾水平	不少于8学分 (随机过程和数值分析要求二选一)
			现代电力电子电路 Modern Power Electronic Circuit	48	3	2	张卫平	
			现代电力传动技术 Modern Electric Drive Technology	48	3	2	杨立永	
			功率半导体器件及应用 Power Semiconductor Devices and Applications	32	2	1	刘丛伟 梅 杨	
			信号分析与处理 Signal Analysis & Processing	32	2	1	徐继宁	
			电磁兼容设计 EMC Design	32	2	1	蒋正荣	
			电力电子装置及系统设计 Power Electronic Device & System	32	2	2	樊生文 苑国锋	
			随机过程 Stochastic Process	32	2	1	刘喜波	
			数值分析 Numerical Analysis	48	3	1	吴运锋	
			专业选修课	专业选修课	开关变换器建模与仿真 Modeling & Control of Switching converter	32	2	
系统辨识与自适应控制 System Identification & Adaptive	48	3			2	孙 力		
新能源并网发电技术 New Energy Generation	32	2			2	温春雪		
谐波抑制与无功补偿 Harmonic Suppression and Reactive Power Compensation	32	2			2	蒋正荣		
输配电技术 Power Transmission & Distribution Technology	32	2			1	陈亚爱 张 虎		

类别	课程名称（英文名称）	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
	智能微网 Smart Micro Grid	32	2	2	胡长斌	
	高等电力系统分析 Advanced Power System Analysis	32	2	1	万庆祝 孟庆海	
	本质安全电路设计 Intrinsically Safe Circuits Design	32	2	2	孟庆海	
	现代电动车技术 Modern Electric Drive Technology	32	2	1	孙力	
	FPGA 和 CPLD 技术 FPGA & CPLD Technology	32	2	1	周京华	
	学科前沿 Research Frontiers	32	2	2	张永昌	
	专业英语 Special English	32	2	1	刘欣博	
	第二外语（日语或德语） Second Foreign Language (Japanese or German)	48	2	2	徐美 梁丹丹	
	电机系统四象限运行 Four-Quadrant Operating for Motor	16	1	2	张晓光	
	计算机控制系统 Computer Control System	32	2	2	孙德辉 董哲	
	PLC 应用实验 PLC Experiments	16	1	1	雷振武	
必修环节	职业规划与创业教育 Career Planning & Bussiness	16	1	2	招就处	7 学分
	专业实践 Engineering Practice		6	1-4		
学位论文环节	论文开题			3		
	论文中期检查			4		
	论文预答辩			6		
	学位论文答辩			6		

## 六、学位论文工作

学位论文工作使研究生在科研方面受到较全面的基本训练，可以培养研究生从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力，能解决具体的工程问题。相关具体要求如下。

### 15. 论文选题

学位论文选题直接来源于生产实际或具有明确的工程背景，其研究成果要有实际

应用价值，拟解决的问题要有一定的技术难度和工作量，选题要具有一定的理论深度和先进性。研究课题要能体现学生综合运用理论知识、方法及技术研究科学和工程技术问题的能力、运用技术工具进行综合实验的能力。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

#### 16. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告，并撰写 1 份开题报告。

文献综述应对选题所涉及的工程技术问题或研究课题的国内外状况有清晰的描述和分析。

综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文和技术报告，阅读数量不少于 30 篇（国外至少 10 篇），字数一般为 0.5~1.0 万字。开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、以及预期成果等。

研究生开题要组织开题答辩，由一级学科和专业（领域）责任教授组织。开题答辩未通过者可在三个月内补答一次；再次答辩未通过者延期半年。

开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。两年制研究生应于第三学期第四教学周前完成。

#### 17. 学位论文中期考核

学位论文中期考核包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答辩会以及思想品德考核。考核工作由一级学科和专业（领域）责任教授组织进行。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次；再次答辩未通过者延期半年。

中期答辩要求在第四学期完成。

#### 18. 学位论文撰写要求

学位论文的类型可以是产品研发、工程设计、应用研究和工程项目管理。

硕士学位论文应综合应用基础理论、科学方法、专业知识和技术手段对所解决的科研问题或工程实际问题进行分析研究，并能在某些方面提出独特见解。硕士学位获得者应具有一定的从事科研工作或担负实际工作的能力。学位论文必须通过预审；必须是系统完整的学术论文，并体现足够的工作量和成果的先进性；必须是研究生独立完成的，且文句简练、通顺、图表清晰、数据可靠、撰写规范、严格准确地表达研究成果，实事求是得出结论。学位论文字数一般不少于 20000 字，中、英文摘要 1000 字左右，并附参考文献。

### 19. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。

研究生在学习期间除完成学位论文之外，还应以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与论文课题相关的学术论文。

### 20. 学位论文预答辩规定

专业（领域）责任教授应在第六学期第八周前组织本学科研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的方面提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达而不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组讨论决定。

### 21. 学位论文评阅及答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

（2）院学位评定委员会至少在答辩二周前将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

（3）学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次。博士研究生可在二年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消其学位申请资格。

## 七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过后，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

# 全日制硕士研究生培养方案

## 控制工程领域

### Control Engineering

#### (专业学位代码: 085210)

### 一、控制领域简介

控制工程领域以自动化工程系统为主要对象,以控制理论、检测技术和计算机技术为主要工具,研究和实现各种控制装置、控制策略及控制系统的理论与应用、方法和技术及其工程应用。

本领域以控制科学与工程学科一级学科点引领,目前有“检测技术与自动化装置”、“控制理论与控制工程”“智能交通控制与管理”、“模式识别与智能系统”4个二级硕士点作为领域专业方向。拥有“智能交通”和“现场总线与网络自动化”2个北京市学术创新团队,并依托现场总线技术及自动化北京市重点实验室、城市道路交通安全智能控制北京市重点实验室。其中,“检测技术与自动化装置”学科是北京市重点学科。主要研究与实践基地有:现场总线技术及自动化北京市重点实验室,智能交通系统研究所,网络控制与自动化研究所。有2名教授被评为北京市高层次人才,1名教授被评为北京市教学名师。近几年,该领域获得国家科技进步二等奖2项,省部级成果奖项5项,承担国家863计划项目和国家自然科学基金课题9项,承担北京市交管局和各企事业单位横向科研课题150余项,近几年获取科研经费和平台建设经费达8000多万元。目前,该领域有11名教授,20名副教授,20余名企业导师。

### 二、培养目标

控制工程领域培养掌握坚实的基础理论和宽广的专业知识、具有较强的工程应用和解决实际问题能力、并具有良好的职业素养的应用型高层次专门人才。

毕业学生应在工业自动化系统、工业控制仪器装置、电力系统自动化、智能交通、智能自动化系统等方面具有相应的独立分析、研究与开发的能力,能够从事相关产品

的设计与研发、实验与测试、系统运行等专业技术与工程管理等工作。

### 三、主要研究方向

#### (1) 控制理论与控制工程方向

该方向主要依托网络化控制工程北京市学术创新团队和现场总线技术与自动化北京市重点实验室开展研究工作，拥有国内一流的研发实验平台。主要围绕控制系统故障诊断与容错控制理论、现场总线技术和网络化控制工程、变电站综合自动化系统和脱硫自动化系统开发等方面开展研究工作,承担多项国家自然科学基金和北京市重大专项项目，取得了系列科研成果，形成了自己的特色。

#### (2) 智能交通控制与管理方向

智能交通与系统工程方向以北方工业大学智能交通系统研究所为依托，拥有国内一流的科研平台，以解决智能交通控制领域中重大技术难点为向导，进行创新性理论研究和科研开发，形成了多项具有自主知识产权的技术和产品，承担多项国家 863 项目和国家科技支撑计划项目并获得国家科技进步二等奖，在国内智能交通控制应用领域内占据了重要的地位。

#### (3) 检测技术与自动化装置方向

该方向主要依托检测技术与自动化装置研究室开展研究工作研究的电解槽电流效率预测模糊控制、氧化铝溶度模糊控制和阳极状态故障诊断方法已在多家大型电解铝厂得到推广应用。特别是《模糊控制技术在大型预焙铝电解系列生产槽上的推广应用》，具有自主知识产权，在铝电解行业解决了多项实际问题，课题组还先后编写了《日立单片机模糊控制开发平台》；《可编程控制器—模糊编程》；为北京地铁车辆厂等多家单位研制开发了《地铁轴压机测控装置》，《模糊控制治疗仪》等产品得到推广应用，该方向多次承担国家自然科学基金项目。

#### (4) 模式识别与智能系统方向

该方向主要依托机器人和机器视觉研究室开展研究工作，模式识别、图像处理、智能控制和智能系统建模等领域取得了多项研究成果，该方向承担多项国家 863 计划项目子课题和参与国家重点研发计划项目及企业横向课题。

以上控制工程研究方向的主要研究内容：

研究方向	主要内容
1 控制理论与控制工程	1. 工业自动化技术 2. 网络化控制技术 3. 计算机监控系统 4. 现场总线控制系统 5. 控制系统故障诊断与容错控制系统
2 智能交通控制与管理	1. 交通信号检测 2. 交通控制系统 3. 交通信息管理系统 4. 智能信息处理与控制技术 5. 交通系统计算机控制与仿真
3 检测技术与自动化装置	1. 智能仪器开发 2. 智能检测与控制系统 3. 模糊控制 4. 冶金系统检测与控制应用 5. 高性能数字处理系统开发与应用
4 模式识别与智能系统	1. 图像处理与识别技术 2. 人工智能与智能控制系统 3. 复杂系统建模与控制 4. 先进智能机器人技术

#### 四、学习年限

本领域全日制工程硕士生的学习年限一般为三年，其中：课程学习一年，工程实践半年，论文工作 1.5 年。非全日制工程硕士生的学习年限一般为三年至五年。

#### 五、培养方式

1. 导师根据培养方案的要求和因材施教的原则，在硕士生入学后，从硕士生的具体情况出发，制订每个硕士生的培养计划。

2. 工程硕士生的培养，采取课程学习、工程实践和论文工作相结合的方式，结合工程实习，论文工作可视具体情况适当延长或提前。

3. 培养方式实行全日制和非全日制两种方式。对于全日制硕士专业学位研究生，实行集中在校学习和社会实践相结合的培养方式，并增强实践教学培养环节。对于非全日制硕士专业学位研究生，采取在职不脱产的学习方式。

4. 在指导方式上，采取导师负责、企业导师合作培养双导师制和团队集体培养相结合的方式。

5. 加强硕士生的思想政治工作、道德品质和文化素质的教育，要求硕士生认真参

加政治理论课和文化素质课的学习，积极参加创新创业等社会实践活动。培养学生的获取知识能力、应用知识能力和组织协调能力，包括工程项目管理能力等综合素质。

### 6. 实践具体实施

序号	实践内容	实践地点	实践时间
1	工业控制技术	现场总线技术与自动化北京市重点实验室及工程实践基地	第 2-3 学期
2	物联网与智能控制	网络控制与自动化研究所与工程实践基地	第 2-3 学期
3	智能交通系统技术	城市道路交通智能控制北京市重点实验室与北京市交通管理委员会	第 2-3 学期
4	机器人与智能系统技术	北京市亦庄高新技术开发区机器人协作中心	第 2-3 学期

实践结束时所撰写的总结报告要有一定的深度和独特的见解，实践成果直接服务于实践单位的技术开发和技术改造。

## 六、课程设置及学分要求

全日制工程硕士生课程学习实行学分制。每完成 16 学时的学习量，可获得 1 个学分。本学科硕士生的最低学分要求为 34 学分，其中：学位课 15 学分，非学位课 10 学分，必修实践环节 9 学分。课程设置如下表所示。

全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表  
控制工程

类别	课程名称	总学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	7 学分
	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
	研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英语教研组	
	研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	1	英语教研组	
	专业学位	矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	解加芳
	随机过程 Stochastic Process	32	2	1	刘喜波	

类别	课程名称	总学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注	
课	线性系统理论 Linear System Theory	48	3	1	曾水平		
	智能控制 Intelligent Control	32	2	2	韩存武		
	系统辨识与自适应控制 System Identification & Adaptive Control	48	3	2	孙力		
	现代控制工程 Modern Control Engineering	32	2	2	李小坚		
非 学 位 课	专业选修课	图像处理与识别 Image Processing and Identification	32	2	1	熊昌镇	不少于 10 学分
		信号分析与处理 Signal Analysis & Processing	32	2	1	徐继宁	
		计算机控制系统 Computer Control System	32	2	2	孙德辉 董哲	
		最优控制 Optimal Control	32	2	2	李志军	
		PLC 应用实验 PLC Experiments	16	1	1	雷振武	
		软件开发技术 Software Development Technology	32	2	1	杨 颺	
		系统建模与仿真 System Modeling and Simulation	32	2	1	王立峰	
		FPGA 和 CPLD 技术 FPGA & CPLD Technology	32	2	1	周京华	
		城市道路交通智能控制与管理 Urban Traffic Intelligent and Management	80	5	1	刘小明 王力 王志建	
		网络化控制系统 Networked Control Systems	32	2	2	史运涛	
		DSP 技术 DSP Technology	32	2	2	温春雪	
		交通视频处理技术 Traffic Video Processing Technology	32	2	2	杨 颺	
		机器人智能控制 Robot Intelligent Control	32	2	2	王 颖	
		机器学习 Machine Learning	32	2	2	毕 松	
		交通安全理论与技术 Traffic Safety Theory and Technology	32	2	2	郭伟伟	

类别	课程名称		总学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
	现代传感与物联网技术 Modern Sensor and Internet of Things		32	2	2	董哲	
	嵌入式系统 Embedded Operating System		32	2	2	董哲	
	现代电力电子电路 Modern Power Electronics Technology		48	3	2	张卫平	
	第二外语（日语或德语） Second Foreign Language (Japanese or German)		48	2	2	徐美 梁丹丹	
	知识产权法与合同法 Intellectual Property Law and Contract Law		32	1	2	欧阳苏芳 尚志红	
	专业英语 Special English		32	2	1	刘蕾	
	学科前沿 Research Frontiers		32	2	2	李志军	
	跨学科课程（其它学科课程 1-2 门） Cross-Disciplinary Course		32	2	1-2	课程组	
	创新思维与创新工程 Creative Thinking and Innovative Engineering		32	2	1-3	李小坚	
实践环节 (必修)	职业规划与创业教育 Career Planning & Business Education		16	1	2	招就处	9 学分
	专业实践	教学实践或科研助理 Teaching or Research Practice		2	1-4	课程组	
		工程实践 Engineering Practice		6	1-4	参加 24 周—30 周工程实践活动并符合相关要求	
学位论文环节	学位论文开题				3		
	学位论文中期检查				5		
	学位论文预答辩				6		
	学位论文与学位答辩				6		

## 七、科学研究与学位论文要求

### 1. 文献阅读

应包含本学科的基础理论和学科知识、与论文工作研究内容相关的中文文献阅读数量不少于 30 篇，英文文献阅读数量不少于 10 篇。写出综述报告，由导师评阅。

### 2. 论文选题与开题报告

选题应具有重要的技术创新意义或较大的技术应用价值，并有明确的预期目标。报告内容包括课题来源、选题背景、研究方案（目标、内容、方法、创新点及关键问题、技术路线和实验方案等）、研究工作基础（工作条件、困难问题、解决办法）、研究工作计划、时间安排。入学后第三学期提交开题报告，一般应为 0.5~1.0 万字，并由包括导师在内的专家组进行评议，写出评议意见。开题报告一次未通过者，可在半年内补做一次，补做仍未通过者可劝其退学。

### 3. 论文中期报告

控制工程专业硕士生必须以书面和讲述两种方式作论文进展报告，并有相应的考核和评审。参加半年工程实习并获得合格评价。

### 4. 学位论文撰写要求

学位论文的类型可以是产品研发、工程设计、应用研究和工程项目管理。

工程硕士学位论文应有创新的思想或有创意的工程设计实现。工程硕士学位获得者应具有一定的从事工程应用工作或担负工程实际开发实施的工作能力。学位论文必须通过预审；必须是系统完整的学术论文或是工程设计，并体现足够的工作量和成果的先进性；必须是硕士生独立完成的，且文句简练、通顺、图表清晰、数据可靠、撰写规范、严格准确地表达研究成果，实事求是得出结论。学位论文字数一般不少于 20000 字，中、英文摘要 1000 字左右，并附参考文献。

### 5. 学位论文答辩

通过学位论文预审者，可按规定申请学位论文答辩和学位。通过学位论文答辩者，可授予本领域工程硕士学位，并颁发学位证书和毕业证书。

### 6. 学术论文发表

硕士生在学习期间除完成学位论文或相同水平的工程设计之外，应正式发表（含录用）至少一篇与论文工作内容有关的论文。（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）。

### 7.学位论文预答辩规定

专业（领域）责任教授应在第六学期第八周前组织本学科研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的方面提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达而不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组讨论决定。

### 8.学位论文评阅及答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

（2）院学位评定委员会至少在答辩二周前将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二

（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

（3）学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消其学位申请资格。

## 八、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过后，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

# 全日制硕士研究生培养方案

## 交通运输工程领域

### Traffic and Transportation Engineering

#### (专业学位代码: 085222)

教育部交通运输工程一级学科下设四个二级学科方向: 道路及铁路工程、交通运输规划与管理、交通信息工程及控制、载运工具运用工程。

我校于 2014 年成功申请交通运输工程专业学位点, 具有培养基础的为交通信息工程及控制、交通运输规划与管理两个二级学科方向。

我校交通信息工程及控制二级学科主要集中在城市道路交通控制理论与技术、综合交通信息感知技术与应用、城市交通大系统集成控制技术三个研究方向。该二级学科近 5 年承担了纵向项目 20 余项, 其中包括 3 项国家自然科学基金、1 项国家 863 计划、17 项国家科技支撑子课题、1 项北京市自然科学基金、2 项北京市科技计划项目; 承担了横向项目 30 余项, 包括奥运交通信号控制工程、国庆 60 周年长安街信号控制系统改造工程等。先后获得国家级、省部级等科技进步奖 10 项。该学科有教授 4 人、副教授 4 人、讲师 6 人, 具有博士学位 10 人, 硕士学位 3 人。

我校在交通运输规划与管理二级学科主要集中在交通运输系统工程理论、交通工程设计与交通仿真、交通安全技术与方法三个研究方向, 近 5 年承担了 3 项国家自然科学基金纵向项目, 交通工程设计等横向项目 20 余项, 获得省部级科技进步奖 1 项。该学科有教授 1 人、副教授 3 人、讲师 5 人, 具有博士学位 7 人, 硕士学位 2 人。

## 一、培养目标

本学科培养德、智、体全面发展, 并具有扎实的理论和专业知识基础、较高的专业外语水平以及一定创新能力和研发能力的高层次应用型人才。具体要求:

1. 较好地掌握马列主义的基本原理、毛泽东思想和邓小平理论, 树立正确的世界观、人生观和价值观, 坚持四项基本原则, 热爱祖国, 遵纪守法, 具有严谨的学风, 健康的体格, 良好的职业道德和协作精神, 积极为我国经济建设和社会发展服务。

2. 具有严谨的学风，实事求是和勇于创新的科学精神。掌握交通控制与管理领域坚实的基础理论和宽广的专业知识，熟悉交通控制与管理领域的国内外研究现状与前沿动态，具有创新意识，能够将电子技术、信息技术、控制理论、计算机及网络技术等应用于交通控制与管理，具有独立承担交通控制与管理系统的分析、综合、研究、开发、系统集成、建模、仿真、优化等科学研究或技术性工作的能力；具备工程项目的组织与管理能力、团队协作能力和技术创新能力。

3. 较熟练掌握一门外国语。

4. 具有健康的体魄和良好的心理素质。

## 二、培养方向

### 1. 道路交通智能控制理论与技术

主要研究道路交通智能管控技术，交通信号控制系统理论，先进交通控制建模与优化，特殊事件状态下的阻塞和诱导，多控制系统融合、管控协同，智能交通系统综合集成等，实现道路交通流的智能化控制、管理。该方向目前有硕士生导师6人，其中教授2人、副教授2人、讲师2人。近五年承担国家及省部级项目11项、横向课题20余项，获省部级科学技术奖3项。

### 2. 综合交通信息感知与车联网技术

主要研究面向动态复杂场景的综合交通感知与车联网技术，实现大范围空间人/车交通行为识别、实时高精度交通流数据获取、交通状态预测预报、海量交通数据挖掘、多源异构数据融合与转化等。该方向目前有硕士生导师5人，其中教授1人、副教授3人、讲师1人。近五年承担国家及省部级项目4项、横向课题10余项，获省部级科学技术奖2项。

### 3. 综合交通规划与管理

主要研究现代交通需求管理及交通可持续发展理论与政策，城市与区域交通规划理论与方法，城市道路交通管理与控制，城市智能交通系统管理规划、设计与运营，城市公共交通管理理论与方法，数字城市交通技术等。该方向目前有硕士生导师4人，其中教授1人、副教授2人、讲师1人。近五年承担国家及省部级项目6项、横向课题20余项，获省部级科学技术奖2项。

### 4. 交通大数据分析 with 智能决策

主要研究城市交通大数据的准确获取、综合分析、计算智能与呈现，交通控制系

统运营状态采集与分析，复杂交通网络信息分类集成，动态交通仿真与决策支持，全景式道路交通网络状态的时空分析，挖掘城市交通系统演化与发展的基本规律。该方向目前有硕士生导师4人，其中教授1人、副教授1人、讲师2人。近五年承担国家及省部级项目6项、横向课题8项。

#### 5. 交通安全理论与工程技术

主要研究城市交通安全理论与技术，驾驶行为建模与分析，各种运输方式的安全系统分析、设计、评价，交通安全检测与事故诊断技术、交通事故模拟分析，行人交通安全监测与预防，安全技术 in 交通系统的应用与推广等。该方向目前有硕士生导师4人，其中副教授2人、讲师2人。近五年承担国家及省部级项目5项、横向课题10余项。

### 三、学习年限

本领域全日制工程硕士生的学习年限一般为三年，其中：课程学习一年，工程实践至少半年，论文工作约1.5年。

### 四、培养方式

研究生培养采用学分制。

在指导方式上，采取导师负责、企业导师合作培养和团队集体培养相结合的方式。具体要求为：

1. 导师根据培养方案的要求和因材施教的原则，在硕士生入学后，从硕士生的具体情况出发，选配企业导师，制订每个硕士生的培养计划。

2. 工程硕士生的培养，采取课程学习、工程实践和论文工作相结合的方式，结合工程实习，论文工作可视具体情况适当延长或提前。

3. 在整个培养过程中贯彻理论联系实际方针，在打好坚实基础理论的同时培养技术创新的开发与设计实现，并具有较强的工程实践能力和工程技术应用能力。

4. 在指导方式上，采取导师负责、企业导师合作培养和团队集体培养相结合的方式。注意培养担负工程系统的组织管理或设计安装调试的工作能力。

5. 加强硕士生的思想政治工作、道德品质和文化素质的教育，要求硕士生认真参加政治理论课和文化素质课的学习，积极参加各种有益的社会活动。

#### 6. 实践具体实施

序号	实践内容	实践地点	实践时间
1	交通信号控制技术	城市道路交通智能控制技术北京市重点实验室	第 2-3 学期
2	交通流检测技术	交通流检测实验室	第 2-3 学期
3	交通大数据技术技术	城市道路交通智能控制技术北京市重点实验室	第 2-3 学期
4	车联网与智能驾驶技术	智能交通系统集成实验室	第 2-3 学期

实践结束时所撰写的总结报告要有一定的深度和独特的见解，实践成果直接服务于实践单位的技术开发和技术改造。

## 五、课程设置及学分要求

全日制工程硕士生课程学习实行学分制，最低学分为 34 学分。其中课程学分要求为 27 学分，必修环节 7 学分，具体分布如下：

公共学位课：共 7 学分，其中政治理论课 2 门（共 3 学分），第一外国语 2 门（共 4 学分）；

专业学位课：不少于 8 学分；

专业选修课：不少于 12 学分；其中学科前沿课程，系统介绍本学科前沿的发展情况，课程内容每学年动态调整；跨学科课程，研究生可以选修其他学科的课程，以鼓励学科交叉。设置一门专业英语，为研究生开展国际学术交流提供基础。

必修环节：7 学分，其中职业规划与创业教育课程（1 学分），专业实践（6 学分），专业实践不少于 4 次。

对于跨学科考入或以同等学力考入的硕士生，也包括在招生考试时已被认为基础理论或专业知识有着某些缺陷、需要入学后进行适当补课的研究生，都必须补修有关基础课程或其它相关课程，这些课程可以是比本人目前所攻读的学位低一级学位的课程，成绩合格的可计算学分，但不能替代本学科的学位课程和专业选修课程的学分。

课程设置如下表所示：

全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表  
交通运输工程

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
学位课	公共学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	7 学分
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英语 教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	1	英语 教研组	
	专业学位课	矩阵分析 Matrix Analysis	32	2	1	解加芳	不少于 8 学分
		随机过程 Stochastic Process	32	2	1	刘喜波	
		运筹学 Operational Research	32	2	2	吴文祥	
		现代控制工程基础 Advanced Control Methodology and Application	48	3	2	王 力 史运涛	
		智能交通系统工程基础 Intelligent Transportation System	32	2	2	刘小明 张永忠	
	专业选修课	交通规划与管理(含标准法规) Traffic Planning and Management	32	2	1	吴文祥 王志建	不少于 12 学分
		城市道路交通控制理论与技术 Urban Traffic Control	32	2	1	王 力 何忠贺	
		交通安全理论与技术 Traffic Safety Theory and Technology	32	2	2	郭伟伟	
		交通流理论 Traffic Flow Theory	32	2	2	刘小明 谭暨元	
交通系统工程 Transportation System Engineering		32	2	1	何忠贺		
图像处理与识别 Image Processing and Identification		32	2	1	熊昌镇		
软件开发技术 Software development technology		32	2	1	杨 颺		
智能公共交通系统 Intelligent Public Transportation System		32	2	1	王庞伟		

类别	课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课 学期	拟主讲 教师	备注
	车辆诱导理论与方法 Traffic Guidance Theory and Application	32	2	2	王志建	
	轨道交通管理与运营 Rail Transit Management and Operation	32	2	2	周慧娟	
	交通物联网技术 Vehicular networks	32	2	2	王庞伟	
	道路交通检测技术 Modern Sensor Technology	32	2	2	张尊栋	
	数据挖掘与智能处理 Data Mining and Information Processing	32	2	2	张师林	
	交通复杂网络分析与应用 Complex Transportation System Analysis and Application	32	2	2	刘 波	
	第二外语（日语或德语） Second Foreign Language (Japanese or German)	48	2	2	徐 美 梁丹丹	
	知识产权法与合同法 Intellectual Property Law and Contract Law	32	1	2	欧阳苏芳 尚志红	
	专业英语 Specialty English	32	2	2	王玉全	
	交通运输工程学科前沿 Discipline Front	32	2	1	王 力	
	跨学科课程 Interdisciplinary Course	32	2	2	课程组	
必修 环节	职业规划与创业教育 Career Planning and Entrepreneurship Education	16	1	2	招就处	7 学分， 专业实践不 少于 4 次
	专业实践 Professional Practice		6	1-4	课程组	
学位论文环节	学位论文开题			3		
	学位论文中期检查			5		
	学位论文预答辩			5		
	学位论文与学位答辩			6		

## 六、学位论文工作

### 1. 论文选题

学位论文选题直接来源于生产实际或具有明确的工程背景，其研究成果要有实际

应用价值，拟解决的问题要有一定的技术难度和工作量，选题要具有一定的理论深度和先进性。研究课题要能体现学生综合运用理论知识、方法及技术研究科学和工程技术问题的能力、运用技术工具进行综合实验的能力。论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

## 2. 论文开题

学位论文开题时需要同时递交文献综述报告或调研报告。应包含本学科的基础理论和学科知识、与论文工作研究内容相关的中文文献阅读数量不少于 30 篇，英文文献阅读数量不少于 10 篇。以工程实际背景为选题时，可以包括专利文献和现场调查等内容。写出综述报告，由导师评阅。

论文开题报告内容包括课题来源、选题背景、研究方案（目标、内容、方法、创新点及关键问题、技术路线和实验方案等）、研究工作基础（工作条件、困难问题、解决办法）、研究工作计划、时间安排、预期成果。入学后第三学期提交开题报告，一般应为 0.5~1.0 万字，并由包括导师在内的专家组进行评议，写出评议意见。开题报告一次未通过者，可在三个月内补答一次，再次答辩未通过者延期半年。开题答辩应于第三学期第十教学周前完成。

## 3. 论文中期报告

硕士生必须以书面和讲述两种方式作论文进展报告，并有相应的考核和评审，导师或导师组对存在问题和进一步的研究方向提出指导性意见。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次；再次答辩未通过者延期半年。中期答辩要求在第五学期第五教学周前完成。

## 4. 学位论文撰写要求

硕士学位论文应对所从事的研究课题有新的见解和新的进展，在学术上或国民经济建设中，有一定学术价值或实用价值，能够反映出研究生在本门学科上掌握坚实的基础理论和系统的专门知识，具有从事科学研究工作和独立担负专门业务工作的能力。学位论文应按照学校研究生学位论文撰写要求中提出的有关事项和格式撰写，字数一般不少于 20000 字，并附参考文献。学位论文必须通过预审；必须是系统完整的学术论文，并体现足够的工作量和成果的先进性；必须是硕士生独立完成的。论文要求概念清晰、立论正确、结构严谨、逻辑性强、数据真实可靠、论理透彻、文字简练通畅。

## 5. 学位论文发表要求

硕士生在学习期间除完成学位论文之外，至少应以第一作者身份（如导师是第一

作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。

#### 6. 学位论文预答辩规定

本专业（领域）责任教授应在第六学期第八周前组织本学科和专业（领域）研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的地方提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组决定，并出具延期答辩书面决议。

#### 7. 学位论文评阅及答辩

提交 2 份学位论文全文分别由校内和校外专家评阅，通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。研究生指导教师应回避，不参加所指导研究生的答辩会。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

（2）院学位评定委员会至少在答辩二周前将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

（3）学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，硕士研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消学位申请资格。

## 七、毕业与学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过，报校学位评定委员会批准，方可授予本领域专业硕士学位，并颁发学位证书。

# 非全日制硕士研究生培养方案

## 电气工程领域

### Electrical Engineering

#### (专业学位代码: 085207)

电气工程领域专业学位硕士点由电气工程一级学科引领,以电力电子与电气传动硕士点为支撑,围绕电力电子与电气传动、变频控制技术、高效高频功率变换控制技术、电气自动化理论及应用、新能源系统及工程等方面开展研究工作,培养学生扎实的电气工程理论与技术应用能力,使其成为能够从事电力电子与电气传动、电动车智能控制、大功率电源、电力系统及其自动化等相关领域的设计、技术开发、技术管理方面的高层次应用型人才。

电气工程领域目前有“电力电子与电力传动北京市工程研究中心”、“变频技术北京市工程研究中心”,“北京市电力节能协同创新中心”,“北京电动车辆协同创新中心”。实验室总面积超过2000平米,固定资产近3500万元。其中“北京市变频技术工程研究中心”为北京市重点工程中心。电力电子与电力传动学科为北京市重点学科。近5年,该领域共获得国家和省部级成果奖项6项,承担国家级课题10余项,承担横向科研课题50余项,科研成果的产业化价值上亿元。

目前该领域有6名教授,10名副教授,10名企业导师。

## 一、培养目标

为电气工程领域培养具有基础扎实、素质全面、工程实践能力强,并具有一定创新能力的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。毕业生应在电工装备制造、电力系统自动化、新能源发电、国防装备建设等领域具有独立进行分析、研究与开发的能力,能够从事相关产品的设计与研发、实验与测试、系统运行与管理等工作。

## 二、培养方向

**方向1: 电气自动化理论及应用**

该培养方向主要包括:

- (1) 电气系统智能控制技术
- (2) 电气系统计算机监控
- (3) 智能配电系统
- (4) 智能布线、智能工厂、智能小区

该培养方向现有硕士指导教师5人，其中教授/研究员2人，副教授2人，讲师1人。

### **方向2：电气传动及控制技术**

该培养方向主要包括：

- (1) 电力电子变流技术、装置及其应用
- (2) 电力传动自动控制方法与系统
- (3) 交、直流电机控制技术
- (4) 伺服控制技术
- (5) 电力传动系统计算机控制与仿真
- (6) 电动车智能控制技术

该培养方向现有“电力电子与电力传动技术团队”1个，“电动车及机器人技术团队”1个，硕士指导教师12人，其中教授/研究员5人，副教授5人，讲师2人。

### **方向3：电力电子技术**

该培养方向主要包括：

- (1) 多电平逆变器开发
- (2) 三相整流器建模、仿真、控制和设计技术
- (3) 高效电源变换技术
- (4) 软开关逆变器
- (5) 高功率变换器拓扑优化设计与建模仿真

该培养方向现有“电力电子与电力传动技术团队”1个，“智能交通及变频技术团队”1个，硕士指导教师15人，其中教授/研究员5人，副教授7名，讲师3名。

### **方向4：新能源技术**

该培养方向主要包括：

- (1) 风力发电变流装置主回路设计、控制器设计、控制算法研究
- (2) 风力机控制技术
- (3) 绿色电源技术
- (4) 光伏发电装置建模研究

(5) 光伏发电系统的装置开发和控制技术研究

该培养方向现有“电力电子与电力传动技术团队”1个，硕士指导教师8人，其中教授/研究员2人，副教授4名，讲师2名。

**方向5：电力系统及其自动化**

该培养方向主要包括：

- (1) 智能微网
- (2) 分布式能源、微网解决方案及能效管理系统技术
- (3) 配网故障快速定位
- (4) 配电网可靠性

该培养方向现有硕士指导教师5人，其中教授/研究员2人，副教授2人，讲师1人。

### 三、学习年限

基本学习年限一般为三年，最长修业年限(含休学)为五年。

### 四、培养方式

非全日制工程硕士研究生培养既可以采取“进校不离岗”的学习方式，也可以采取与全日制研究生同样的学习方式，课程学习所取得的学分可以替换。

在指导方式上，采取导师负责、企业导师合作培养和团队集体培养相结合的方式。具体要求为：

1. 导师组根据培养方案的要求和因材施教的原则，在研究生入学后，从研究生的具体情况出发，制订每个研究生的培养计划，企业导师参与。

2. 对研究生的培养，采取课程学习和论文工作相结合的方式。在打好坚实理论基础的同时培养研究生掌握科学研究的基本方法。强调在学习中研究，在研究中学习，培养学生发现问题、独立分析问题和解决问题的能力。

4. 培养锻炼学生的社会责任感、强烈的事业心和科学精神，掌握科学的思想和方法，坚持实事求是，要求学生遵守职业道德和工程伦理。

5. 注意锻炼研究生解决复杂电气工程问题的能力，包括工程项目管理能力的培养。培养学生的获取知识能力、应用知识能力和组织协调能力。

6. 结合研究生实际工作需要，提出问题，校内校外导师联系校内校外实践环境和条件指导实施。实践成果直接服务于实践单位的技术开发和技术改造。

## 五、课程设置及学分要求

研究生课程学习实行学分制，硕士学位研究生的最低学分为34学分。其中课程学分要求为26学分，必修环节8学分，具体分布如下：

公共学位课：共7学分。

专业学位课：共9学分。

专业选修课：不少于10学分。

必修环节：8学分，包括学术讲座和专业实践等。

对于跨学科考入或以同等学力考入的硕士生，必须自行补修或者自学有关基础课程或其它相关课程，导师予以监督。

课程设置如下表：

**非全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表**  
电气工程

类别		课程名称（英文名称）	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
学位课	公共学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	共7学分
		自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组	
		研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英语教研组	
		研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	1	英语教研组	
	专业学位课	现代控制工程理论 Modern Control Engineering System Theory	48	3	2	韩存武	9学分 (数值分析必选)
		现代电力电子电路 Modern Power Electronic Circuit	32	2	2	朴政国	
		现代电力传动技术 Modern Electric Drive Technology	32	2	2	杨立永	
		高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics	48	3	1	课程组	
		数值分析 Numerical Analysis	48	3	1	课程组	
	专业选修课	新能源并网发电技术 New Energy Generation Technology	32	2	2	温春雪	不少于10学分
信号分析与处理 Signal Analysis & Processing		32	2	3	徐继宁		

类别		课程名称 (英文名称)	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
		建模与仿真 Modeling & Control	32	2	3	李小坚	
		计算机控制系统 Computer Control System	32	2	1	李志军	
		本质安全电路设计 Intrinsically Safe Circuits Design	32	2	3	孟庆海	
		现代电动车技术 Modern Electric Drive Technology	32	2	1	孙力	
		谐波抑制与无功补偿 Harmonic Suppression and Reactive Power Compensation	32	2	2	蒋正荣	
必修环节		职业规划与创业教育 Career Planning and Entrepreneur Education	16	1	2	招就处	8 学分
		学术讲座 Academic Lecture		1	3	王力	
		专业实践 Engineering Practice		6	1-4		
学位论文环节		论文开题			3		
		论文中期检查			4		
		论文预答辩			6		
		学位论文答辩			6		

## 六、学位论文工作

学位论文工作使研究生在科研方面受到较全面的基本训练，可以培养研究生从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力，能解决具体的工程问题。相关具体要求如下。

### 22. 论文选题

学位论文选题直接来源于生产实际或具有明确的工程背景，其研究成果要有实际应用价值，拟解决的问题要有一定的技术难度和工作量，选题要具有一定的理论深度和先进性。研究课题要能体现学生综合运用理论知识、方法及技术研究科学和工程技术问题的能力、运用技术工具进行综合实验的能力。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

### 23. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告和一份开题报告。

文献综述应对选题所涉及的工程技术问题或研究课题的国内外状况有清晰的描述和分析。文献综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文和技术报告，阅读数量不少于 30 篇（国外至少 10 篇）。

开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、以及预期成果等，字数一般为 0.5~1.0 万字。

研究生开题要组织开题答辩，由一级学科和专业（领域）责任教授组织。开题答辩未通过者可在三个月内补答一次；再次答辩未通过者延期半年。

开题答辩应于第三学期末完成。

#### 24. 学位论文中期考核

学位论文中期考核包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答辩会以及思想品德考核。考核工作由一级学科和专业（领域）责任教授组织进行。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次；再次答辩未通过者延期半年。

中期答辩原则上要求在第四学期末完成。

#### 25. 学位论文撰写要求

学位论文的类型可以是产品研发、工程设计、应用研究和工程项目管理。

工程硕士学位论文应综合应用基础理论、科学方法、专业知识和技术手段对所解决的科研问题或工程实际问题进行分析研究，并能在某些方面提出独特见解。硕士学位获得者应具有一定的从事科研工作或担负实际工作的能力。学位论文必须通过预审；必须是系统完整的学术论文，并体现足够的工作量和成果的先进性；必须是研究生独立完成的，且文句简练、通顺、图表清晰、数据可靠、撰写规范、严格准确地表达研究成果，实事求是得出结论。学位论文字数一般不少于 20000 字，中、英文摘要 1000 字左右，并附参考文献。

#### 26. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。

#### 27. 学位论文预答辩规定

专业（领域）责任教授应在第六学期第八周前组织本学科研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的方面提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达而不到

毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组讨论决定。

#### 28. 学位论文评阅及答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

(1) 学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

(2) 院学位评定委员会至少在答辩二周前将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二

(含)以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

(3) 学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消其学位申请资格。

## 七、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过后，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

# 非全日制硕士研究生培养方案

## 控制工程领域

### Control Engineering

(专业学位代码: 085210)

#### 一、控制领域简介

控制工程领域以自动化工程系统为主要对象,以控制理论、检测技术和计算机技术为主要工具,研究和实现各种控制装置、控制策略及控制系统的理论与应用、方法和技术及其工程应用。

本领域以控制科学与工程学科一级学科点引领。拥有“智能交通”和“现场总线与网络自动化”2个北京市学术创新团队,并依托现场总线技术及自动化北京市重点实验室、城市道路交通智能控制北京市重点实验室。主要研究与实践基地有:现场总线技术及自动化北京市重点实验室,智能交通系统研究所,网络控制与自动化研究所。有2名教授被评为北京市高层次人才,1名教授被评为北京市教学名师。近几年,该领域获得国家科技进步二等奖2项,省部级成果奖项5项,承担国家863计划项目和国家自然科学基金课题9项,承担北京市交管局和各企事业单位横向科研课题150余项,近几年获取科研经费和平台建设经费达8000多万元。目前,该领域有11名教授,20名副教授,20余名企业导师。

#### 二、培养目标

控制工程领域培养具有基础扎实、素质全面、工程实践能力强,并具有一定创新能力的应用型、复合型高层次工程技术和工程管理人才。

毕业学生应在工业自动化系统、工业控制仪器装置、电力系统自动化、智能交通、智能自动化系统等方面具有相应的独立分析、研究与开发的能力,能够从事相关产品的设计与研发、实验与测试、系统运行等专业技术与工程管理工作。

### 三、主要培养方向

培养方向	主要内容
1 控制理论与控制工程	1. 工业自动化技术 2. 网络化控制技术 3. 计算机监控系统 4. 现场总线控制系统 5. 控制系统故障诊断与容错控制系统
2 智能交通控制与管理	1. 交通信号检测 2. 交通控制系统 3. 交通信息管理系统 4. 智能信息处理与控制技术 5. 交通系统计算机控制与仿真
3 检测技术与自动化装置	1. 智能仪器开发 2. 智能检测与控制系统 3. 模糊控制 4. 冶金系统检测与控制应用 5. 高性能数字处理系统开发与应用
4 模式识别与智能系统	1. 图像处理与识别技术 2. 人工智能与智能控制系统 3. 复杂系统建模与控制 4. 先进智能机器人技术

### 四、学习年限

本领域非全日制硕士生的学习年限一般为三年至五年。既可以采取“进校不离岗”的学习方式，也可以采取与全日制研究生同样的学习方式，所取得的学分可以替换。

### 五、培养方式

1. 导师根据培养方案的要求和因材施教的原则，在硕士生入学后，从硕士生的具体情况出发，制订每个硕士生的培养计划。

2. 非全日制硕士生的培养，采取课程学习、工程实践和论文工作相结合的方式，结合工程实习，论文工作可视具体情况适当延长或提前。

3. 在指导方式上，采取导师负责、企业导师合作培养双导师制和团队集体培养相结合的方式。

4. 综合培养学生的获取知识能力、应用知识能力和组织协调能力，包括工程项目管理能力等综合素质。

5. 培养锻炼学生的社会责任感、强烈的事业心和科学精神，掌握科学的思想和方法，坚持实事求是，要求学生遵守职业道德和工程伦理。

6. 结合研究生实际工作需要，提出问题，校内校外导师联系校内校外实践环境和条件指导实施。实践成果直接服务于实践单位的技术开发和技术改造。

## 六、课程设置及学分要求

非全日制硕士生课程学习实行学分制。本学科硕士生的最低学分要求为34学分，其中课程学分要求为26学分，必修环节为8学分。对于跨学科考入或以同等学力考入的硕士生，必须自行补修或者自学有关基础课程或其它相关课程，导师予以监督。

课程设置如下表：

**非全日制工程硕士专业学位研究生课程设置表**  
**控制工程**

类别	课程名称（英文名称）	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注	
学位课	中国特色社会主义理论与实践研究 Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics	36	2	1	课程组	共7学分	
	自然辩证法概论 Introduction to Dialectics of nature	18	1	2	课程组		
	研究生英语 Postgraduate English	32	2	2	英语教研组		
	研究生英语口语 Postgraduate Oral English	32	2	1	英语教研组		
	专业学位课	现代控制工程理论 Modern Control Engineering System Theory	48	3	2	韩存武	不少于9学分
		计算机控制系统 Computer Control System	32	2	1	李志军	
		智能控制 Intelligent Control	32	2	3	韩存武	
		城市道路交通控制理论与技术 Urban Traffic Control	32	2	3	王力 何忠贺	
		高等数理统计 Advanced Mathematical Statistics	48	3	1	课程组	
专业选修课	建模与仿真 Modeling & Control	32	2	3	李小坚	不少于10学分	
	信号分析与处理 Signal Analysis & Processing	32	2	3	徐继宁		

类别	课程名称（英文名称）	学时	学分	开课学期	拟主讲教师	备注
	现代电力电子电路 Modern Power Electronic Circuit	32	2	3	朴政国	
	PLC 应用实验 PLC Experiments	16	1	1	雷振武	
	智能机器人技术 Intelligent Robot Technology	16	1	3	李小坚	
	自动化装置设计 Automation Device Design	32	2	2	左歧	
	交通安全理论与技术 Traffic Safety Theory and Technology	32	2	2	郭伟伟	
	现代电动车技术 Modern Electric Drive Technology	32	2	1	孙力	
	现代传感与物联网技术 Modern Sensor and Internet of Things	32	2	2	董哲	
必修环节	职业规划与创业教育 Career Planning and Entrepreneur Education	16	1	2	招就处	共 8 学分
	学术讲座 Academic Lecture		1	3	王力	
	专业实践 Engineering Practice		6	1-4		
学位论文环节	论文开题			3		
	论文中期检查			4		
	论文预答辩			6		
	学位论文答辩			6		

## 七、学位论文要求

学位论文工作使研究生在科研方面受到较全面的基本训练，可以培养研究生从事科学研究或独立担负专门技术工作的能力，能解决具体的工程问题。相关具体要求如下。

### 1. 论文选题

学位论文选题直接来源于生产实际或具有明确的工程背景，其研究成果要有实际应用价值，拟解决的问题要有一定的技术难度和工作量，选题要具有一定的理论深度和先进性。研究课题要能体现学生综合运用理论知识、方法及技术研究科学和工程技

术问题的能力、运用技术工具进行综合实验的能力。

论文选题时间应不迟于第三学期第五教学周。

## 2. 学位论文开题

学位论文开题答辩包括完成一份文献综述报告和一份开题报告。

文献综述应对选题所涉及的工程技术问题或研究课题的国内外状况有清晰的描述和分析。文献综述报告要求学生应查阅有关本研究方向和领域发展状况的国内外学术论文和技术报告，阅读数量不少于 30 篇（国外至少 10 篇）。

开题报告应包括研究内容和目标、研究方法、关键问题、技术路线、研究计划和时间安排、以及预期成果等，字数一般为 0.5~1.0 万字。

研究生开题要组织开题答辩，由一级学科和专业（领域）责任教授组织。开题答辩未通过者可在三个月内补答一次；再次答辩未通过者延期半年。

开题答辩应于第三学期末完成。

## 3. 学位论文中期考核

学位论文中期考核包括书面形式的论文进展报告、公开的论文中期答辩会以及思想品德考核。考核工作由一级学科和专业（领域）责任教授组织进行。中期答辩未通过者可在三个月内重新答辩一次；再次答辩未通过者延期半年。

中期答辩原则上要求在第四学期末完成。

## 4. 学位论文撰写要求

学位论文的类型可以是产品研发、工程设计、应用研究和工程项目管理。

工程硕士学位论文应综合应用基础理论、科学方法、专业知识和技术手段对所解决的科研问题或工程实际问题进行分析研究，并能在某些方面提出独特见解。硕士学位获得者应具有一定的从事科研工作或担负实际工作的能力。学位论文必须通过预审；必须是系统完整的学术论文，并体现足够的工作量和成果的先进性；必须是研究生独立完成的，且文句简练、通顺、图表清晰、数据可靠、撰写规范、严格准确地表达研究成果，实事求是得出结论。学位论文字数一般不少于 20000 字，中、英文摘要 1000 字左右，并附参考文献。

## 5. 学术论文发表要求

研究生除要完成学位论文以外，还应以第一作者身份（如导师是第一作者，研究生可以是第二作者）正式发表（含录用）一篇与课题相关的学术论文。

## 6. 学位论文预答辩规定

专业（领域）责任教授应在第六学期第八周前组织本学科研究生进行预答辩，对论文质量进行预审。对学位论文中不合理的方面提出修改意见；对论文质量较差的学生提出警告，责令其在毕业答辩前认真修改；对论文研究内容存在严重错误达而不到毕业要求的学生，应延期答辩；延期答辩时间由预答辩专家小组讨论决定。

#### 7. 学位论文评阅及答辩

通过学位论文预答辩和论文评阅的研究生，可按《北方工业大学学位授予工作实施细则》申请论文答辩，答辩应组织公开的论文答辩会。具体要求如下：

（1）学位论文答辩委员会由院学位评定分委员会根据责任教授提出的人选确定，人数为三位或五位专家，其中至少有一位校外专家。答辩委员会设主席一人，由具有正高级职称的专家担任。论文答辩委员会设秘书一人，由本学科具有硕士学位或中级职称以上的专业人员担任。

（2）院学位评定委员会至少在答辩二周前将硕士学位论文送交答辩委员会成员审阅。答辩会由答辩委员会主席主持，并按答辩流程进行，根据学位论文水平和答辩情况做出是否授予硕士学位的决议。决议以无记名投票方式，经全体成员三分之二

（含）以上同意为通过，决议经答辩委员会主席签字，报院学位评定分委员会批准。

（3）学位论文答辩未通过者，经答辩委员会同意，研究生可在一年内重新答辩一次。第二次答辩未通过者取消其学位申请资格。

## 八、学位授予

按照《中华人民共和国学位条例》和《北方工业大学学位授予工作细则》的规定和要求进行学位论文评阅与答辩，答辩通过者，经学院学位评定分委员会讨论通过后，报校学位评定委员会批准，方可授予硕士学位，并颁发学位证书。

# 教学大纲



# 中国特色社会主义理论与实践研究

## Studies of the Theory and Practice of Socialism with Chinese Characteristics

### 教学大纲

课程编码：M640001

课程学分：36 学时，2 学分

适用学科/专业：全校研究生

开课学院：马克思主义学院

---

#### 一、课程性质

本课程是为全校各专业硕士研究生共同开设的思想政治理论课必修课程。

#### 二、课程教学目的

帮助学生深化对中国特色社会主义重大理论和实践问题的认识，掌握中国特色社会主义理论体系的主要内容，提高运用这一科学理论体系分析和解决实际问题的能力和本领。

#### 三、教学基本内容及基本要求

“导论”

“第一讲 当代中国的基本国情”

“第二讲 中国特色社会主义经济建设”

“第三讲 中国特色社会主义政治建设”

“第四讲 中国特色社会主义文化建设”

“第五讲 中国特色社会主义社会建设”

“第六讲 中国特色社会主义生态文明建设”

“第七讲 中国共产党的建设”

“第八讲 当代中国与世界”

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程先修课程为本科生四门思想政治理论课，包括：《中国近现代史纲要》、《思想道德修养与法律基础》、《马克思主义基本原理》、《毛泽东思想和中国特色社会主义理论概论》。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

暂不安排。

#### 六、本课程课外练习的要求

课外研读指定的参考书，并做读书笔记。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

整体为先，专题为主。

课堂讲授和课堂讨论相结合。

运用多媒体等现代教学手段。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程为考查课。成绩构成：课程论文+平时成绩。

#### 九、教材及参考书：

1.马克思主义理论研究和建设工程重点教材《中国特色社会主义理论与实践研究》，高等教育出版社 2016 年 7 月版。

2.顾海良主编：《“中国特色社会主义理论与实践研究”专题讲义》，高等教育出版社 2012 年 6 月版。

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
导论		3	3		
第一讲	当代中国的基本国情	3	3		
第二讲	中国特色社会主义经济建设	4	4		
第三讲	中国特色社会主义政治建设	4	4		
第四讲	中国特色社会主义文化建设	3	3		
第五讲	中国特色社会主义社会建设	3	3		
第六讲	中国特色社会主义生态文明建设	2	2		
第七讲	中国共产党的建设	4	4		
第八讲	当代中国与世界	4	4		
作业、讨论、答疑、考试		6	6	调研、作业 2 学时 讨论、答疑 2 学时 考试 2 学时	

大纲撰写人：朱建平

学科、专业负责人：袁本文

学院负责人：张加才

制（修）定日期：2017 年 4 月

# 自然辩证法概论

## Introduction to Dialectics of Nature

### 教学大纲

课程编码：M640003

课程学分：18 学时，1 学分

适用学科/专业：全校理工科各专业

开课学院：马克思主义学院

---

#### 一、课程性质

本课程是为我校理工科各专业方向开设的一门公共必修课，在相关专业硕士研究生培养中占有重要的基础地位。

#### 二、课程教学目的

本课程教学的基本目的，是使学生通过深入学习马克思主义自然辩证法，理解自然、科学、技术、社会之间的基本关联，并在其科学技术专业的知识技能基础上培养辩证唯物主义的思想政治素养。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 内容：

第一章 马克思主义自然观

第二章 马克思主义科学技术观

第三章 马克思主义科学技术方法论

第四章 马克思主义科学技术社会论

第五章 中国马克思主义科学技术观与创新性国家

##### 要求：

了解马克思主义自然辩证法理论体系，理解相关观点，在实践中自觉运用所学理论。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本科生思想政治理论课，主要包括：《马克思主义基本原理》。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

暂不安排。

#### 六、本课程课外练习的要求

阅读恩格斯《自然辩证法》（于光远主持重新校译和编辑，人民出版社 1984 年版）并做读书笔记或讨论心得。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

在学生自学基础上，课堂讲授和课堂讨论相结合，采取多媒体教学手段。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程为开卷考试。成绩构成：期末考试+平时考勤、表现。

#### 九、教材及参考书

##### 教材：

《自然辩证法概论》，《自然辩证法概论》编写组主编，2013 年修订版，高等教育出版社。

##### 参考书：

《当代自然辩证法教程》，曾国屏、高亮华、刘立、吴彤主编，2005 年第 1 版，清华大学出版社。

#### 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
绪论		2	2		
第一章	马克思主义自然观	2	2		
第二章	马克思主义科学技术观	3	3		
第三章	马克思主义科学技术方法论	4	3	1	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第四章	马克思主义科学技术社会论	3	3		
第五章	中国马克思主义科学技术观 与创新性国家	3	3		
结束语		1	1		

大纲撰写人：刘利

学科、专业负责人：刘喜珍

学院负责人：张加才

制（修）定日期：2017年4月

# 研究生英语

## Comprehensive English for Post-graduates

### 教学大纲

课程编码: M650015

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 非英语专业研究生

开课学院: 文法学院

---

#### 一、课程性质

研究生英语是研究生阶段英语学习的基础课程,是为非英语专业研究生开设的为期一个学期的必修课。其宗旨是为了使学生夯实英语基础,为进行本专业的学习、研究与国际交流做好准备,切实培养和提高研究生的英语应用能力。

#### 二、课程教学目的

研究生英语的目的是加强学生的英语阅读能力,一定的写、译能力和基本的听、说能力,使他们能顺利通过英语学位考试;培养和提高学生的科技英语翻译能力,为他们用英语阅读专业文献,以及用英语发表论文打好基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

1. 词汇和语法: 理解性掌握 5000 个左右的常用单词及 500 个左右常用词组,复理性掌握其中 2000 个左右的基本词。认知 120 个左右常用词根和词缀,并能根据构词法识别派生词。能较熟练地运用语法知识,能理解语法结构复杂的长难句。

2. 听说: 对题材熟悉、难度不大、基本上没有生词、语速为每分钟 120 词的听力材料,一遍可以听懂,理解中心思想和主要内容。能进行简单的日常对话。稍加准备,能就所讨论的问题进行 1—2 分钟的连续发言,表达思想基本清楚,并能够就专业内容进行口语交流。

3. 掌握并能运用各项阅读技能(如概括中心思想, 猜词悟意, 预见, 推理和推论等), 具有语篇水平的分析能力。能较顺利地阅读并正确理解有相当难度的一般性题材文章和其它读物, 并为阅读专业英语打好基础。

4. 掌握英语, 尤其是科技英语翻译的基本技巧, 具有翻译本专业文献资料的能力。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

研究生英语是进一步学习其它英语课程, 包括各学院开设的专业课程和学术英语写作课程的基础。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

开展“口语工作坊”, 以演讲比赛的形式, 要求全体新生参加命题演讲比赛。比赛分为初赛、复赛和决赛三个环节。初赛环节要求每个研究生新生录制视频, 由老师们进行评判, 评选出的优秀选手由老师进行指导参加决赛。

#### 六、本课程课外练习的要求

1. 完成教师规定的与课文相关内容的预习和复习任务; 2. 完成主干教材的自主学习。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程在教学手段方面使用启发式和任务式相结合的课堂教学模式。充分利用伙伴互助, 小组学习, 课后布置作业的学习模式。在现代化教学手段方面采用多媒体教学, 即充分利用影视, 音频等现代手段来展现原滋原味语言的魅力与特色。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

成绩考查方法: 期末测试 (50%) + 形成性评估 (50%), 满分为 100 分。其中, 测试中会融入科技英语翻译和应用文写作的内容。

形成性评估评定标准: (期中测试为 35%, 课后作业 25%, 口语工作坊 10%, 出勤 30%)。

#### 九、教材及参考书

教材:

《研究生英语精读教程》(修订版) (中国人民大学出版社)

- 《新英语视听说教程》（中国人民大学出版社）  
《英汉互译实践与技巧》（清华大学出版社）  
《研究生英语论文及应用文写作》（复旦大学出版社）

参考书：

- 《研究生英语精读教程》教师用书（中国人民大学出版社）  
《新英语视听说教程》教师用书（中国人民大学出版社）  
《英汉互译实践与技巧》教师用书（清华大学出版社）

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
Intensive Reading: Unit 1 EST translation	You Are What You Think Translation skill: simple sentence Writing: notice	2	2		
Listening: Unit One	Differences between Cultures	2	2		
Intensive Reading: Unit 2 EST translation	Cancer & Chemicals Translation skill: complex sentence 1 Writing: messages	2	2		
Listening: Unit Two	Lectures and Reports	2	2		
Intensive Reading: Unit 3 EST translation	Rats and Men Translation skill: complex sentence 2 Writing: memo reports	2	2		
Listening: Unit Three EST translation	Schools and Universities	2	2		
Intensive Reading: Unit 4 EST translation	Einstein's Painful Romance Translation skill: nominal structure Writing: proposals	2	2		
Listening: Unit Four	Gatherings and parties	2	2		
Intensive Reading: Unit 5 EST translation	The End is Not at Hand Translation skill: non-finite verbs 1 Writing: application letters	2	2		
Listening: Unit Five	Careers and Professions	2	2		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
Intensive Reading: Unit 6 EST translation	Two Truths to Live By Translation skill: non-finite verbs 2 Writing: recommendation letters	2	2		
Listening: Unit Six	Traveling and Sightseeing	2	2		
Intensive Reading: Unit 7 EST translation	Good Taste, Bad Taste Translation skill: comparative structure 1 Writing: resumes	2	2		
Listening: Unit Seven	Holidays and Vacations	2	2		
Intensive Reading: Unit 8 EST translation	I have a Dream Translation skill: comparative structure 2 Writing: oral presentations	2	2		
Listening: Unit Eight	Family and Society	2	2		

大纲撰写人：张娜

学科、专业负责人：战凤梅

学院负责人：郭涛

制（修）定日期：2017/4/25

# 研究生英语口语

## Oral English for Postgraduates

### 教学大纲

课程编码：M650013

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：非英语专业研究生

开课学院：文法学院

---

#### 一、课程性质

《研究生英语口语》是一门英语技能课程，旨在通过课堂上进行的英语口语操练，使学生能就日常生活话题进行交谈，讨论，演讲和报告。做到正确表达思想，语音、语调自然、无重大语法错误，语言基本得体。

#### 二、课程教学目的

《研究生英语口语》是为来自不同专业的研究生开设的课程。目的旨在帮助学生自信地用英语进行交流，并能以批判的态度来探讨不同领域的话题，例如文化，历史以及科学等等。

#### 三、教学基本内容及基本要求

本课程的教学内容在编排上遵循了语言材料的真实性和多样性原则，注重语言真实地道、体裁丰富多样。在此基础上，特别强调教学内容的趣味性，以激发学生的学习兴趣。鉴于每节课向学生发放下节课要讨论的内容单张，所以倡导学生在课外要进行预习和自主学习。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程作为英语技能的单项训练课程，是为了帮助学生提高英语的口头表达能力，与其他英语单项和综合技能训练课程既有所区别、又相辅相成。口语技能作为

一项语言的输出性技能，与阅读、听力、语法等课程关系密切，也为学生参与综合训练课程的学习打下了基础。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

无

## 六、本课程课外练习的要求

做好预习和自主学习。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程重视培养学生对于语言知识的运用能力，遵循科学的口语教学原则和口语学习步骤，在让学生进行口头表达之前先让其接触一定的阅读材料，然后让其通过复述材料、自由讨论等丰富多彩的操练逐渐达到口语交际的最高阶段。本课程也利用影视，音频等媒体手段向学生展示现实生活中的语言。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末测试占 60%；期中和平时各占 20%。

口语测试标准

	清楚	词汇	发音	生动	修正
5	讲述的故事容易理解；叙事完整，有开头，经过和结果。	能陈述细节，词汇量丰富。	发音纯正，特别是能正确发 th, w, v, l 音。	讲述的故事有创新，会恰当使用成语，比喻和形容词。	恰当使用过渡词；表达自信；可进行自我修正。
3	讲述的故事还算容易理解，但有些不流利。	能使用必要的，基本的词汇。	发音基本上纯正，但个别有问题。	有一定的创新，但有些地方较为牵强。	有合理的停顿。
1	讲述的故事很难理解，跳跃性思维明显。	缺乏必要的词汇，很多词汇使用不当。	发音不纯正，在语言使用和语法上有明显错误。	陈述单调；没有细节描写；缺乏比喻和成语。	没有进行自我修正；不屑于寻找合适的表达；陈述中出现汉语。

## 九、教材及参考书

无固定教材。

## 十、课程各章节学时分配

周次	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
1	Introduction	2	2		
2	Critical thinking and needs	2	2		
3	Identity	2	2		
4	School life around the world	2	2		
5	Experiencing nature	2	2		
6	Individuality and community	2	2		
7	World cultures and customs	2	2		
8	Health and health systems	2	2		
9	Social life	2	2		
10	Customs and celebrations	2	2		
11	Entertainment	2	2		
12	Home	2	2		
13	Careers and professions	2	2		
14	Campus life	2	2		
15	News	2	2		
16	Revision	2	2		

大纲撰写人：Sam Seery

学科、专业负责人：战风梅

学院负责人：郭涛

制（修）定日期：2017/4/26

# 随机过程

## Stochastic Process

### 教学大纲

课程编码：M671002

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：统计学、数学、经济学、工科相关专业

开课学院：理学院

---

#### 一、课程性质

《随机过程》是高等院校统计学、数学、经济学、工科相关专业硕士研究生的一门必修的重要基础理论课。它为学好后续专业课程提供了必要的数学方法和数学工具。能培养学生的分析问题和解决问题的能力。

#### 二、课程教学目的

通过学习本课程，培养硕士研究生抽象和概括问题的能力、逻辑推理能力，还要特别注意，培养学生具有熟练的运算能力和运用所学知识去分析和解决实际问题的能力。

#### 三、教学基本内容及基本要求

本课程教学时数为 32 学时，根据不同章节难易程度适当安排习题课（课外）。课程内容要求的高低用不同词汇加以区分：对于概念、理论，从高到低以“理解”、“了解”、“知道”三级区分；对于运算、方法，以“熟练掌握”、“掌握”、“会”或“能”三级区分。“熟悉”相当于“理解”并“熟练掌握”。

##### 第一章 概率论基础

6 学时

1. 理解概率空间、随机变量的概念。
2. 熟悉随机变量的数字特征。
3. 知道概率论中常用的几个变换。
4. 了解随机变量的收敛及极限定理。

**第二章 随机过程的概念与基本类型** **4 学时**

1. 理解随机过程的概念，熟悉随机过程的分布律和数字特征。
2. 理解复随机过程的概念。熟悉几种重要的随机过程。

**第三章 泊松过程** **4 学时**

1. 熟悉泊松过程的两种定义，掌握泊松过程的基本性质。
2. 了解非齐次泊松过程，复合泊松过程。

**第四章 马尔可夫链** **8 学时**

1. 理解马尔可夫链的概念及其转移概率。
2. 掌握马尔可夫链的状态分类。
3. 了解状态空间的分解。
4. 了解马尔可夫链的渐进性质，并会求其平稳分布
5. 了解连续时间的马尔科夫链。

**第五章 平稳随机过程** **6 学时**

1. 理解平稳随机过程。
2. 掌握联合平稳过程及相关函数的性质。
3. 了解平稳过程的各态历经性。
4. 了解平稳过程的谱分析。
5. 了解二阶矩过程的随机微积分。

**第六章 时间序列分析** **4 学时**

1. 理解 ARMA 模型及模型的识别。
2. 会确定模型的阶数
3. 掌握模型参数的估计及模型的检验
4. 会进行时间序列的预报

**四、本课程与其他课程的联系与分工**

本课程属于基础理论课，需要高等数学、线性代数、概率论与数理统计等课程的内容作为基础。

**五、实践环节教学内容的安排与要求**

本课程属基础理论课，各章教学内容的课堂讨论作为实践教学环节。

## 六、本课程课外练习的要求

在每次课堂教学后，应给学生留适当的作业题供课外练习，以使学生巩固所学知识。学生作业要求以书面形式上交，并做到书写工整，独立完成。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程属逻辑推理较强的基础理论课，主要黑板书写推导，同时使用投影仪或多媒体教学手段。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用开卷或闭卷限时笔试方法，要求卷面内容覆盖本大纲 80% 以上。以百分制评定成绩。考试成绩占 60%，平时成绩 40%。

## 九、教材及参考书

教材：《随机过程》，刘次华，华中科技大学出版社。

参考书：《应用随机过程》，天津大学，刘嘉焜，科学出版社出版。

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	预备知识	6	6		
第二章	随机过程的基本概念	4	4		
第三章	泊松过程	4	4		
第四章	Markov 过程	8	8		
第五章	平稳过程	6	6		
第六章	时间序列分析	4	4		

大纲撰写人：刘喜波

学科、专业负责人：王建稳

学院负责人：邹建成

制（修）定日期：2017 年 5 月 3 日

# 数值分析

## Numerical Analysis

### 教学大纲

课程编码: M661004

课程学分: 48 学时, 3 学分

适用学科/专业: 数学学科等

开课学院: 理学院

---

#### 一、课程性质

数值分析是数学学科等的一门专业必修或选修课程。它研究数值计算的理论和方  
法, 具有很广泛的应用性。随着计算机的迅速发展, 数值计算方法已经融合渗透到科  
学和工程技术的各个领域, 并成为解决数学、自然科学和工程技术中许多实际问题  
的一种不可缺少的有力工具。

#### 二、课程教学目的

通过学习数值分析, 学生应能正确理解其基本概念和理论, 掌握常用的数值方法。  
本课程将培养学生应用计算机从事科学与工程计算的能力, 并为后续课程的学习和本  
课程的进一步运用打下良好的基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 第一章 绪论

1. 了解数值分析的研究对象与特点。
2. 了解误差的来源与分类, 会求出有效数字, 会简单的误差估计。
3. 了解误差的定性分析及避免误差危害。

##### 第二章 插值法

1. 理解插值的概念。

2. 掌握拉格朗日(Lagrange)插值法及其余项公式。
3. 理解均差的概念及基本性质, 掌握牛顿(Newton)插值法。
4. 会埃尔米特(Hermite)插值及其余项公式。
5. 知道高次插值的病态性质, 会分段线性插值和分段埃尔米特插值及其误差。
6. 了解三次样条插值。

### 第三章 函数逼近与曲线拟合

1. 理解函数逼近的基本概念, 理解范数和内积空间。
2. 理解正交多项式的概念, 了解切比雪夫(Chebyshev)多项式, 和勒让德(Legendre)多项式以及它们的性质, 知道其它常用正交多项式。
3. 理解最佳一致逼近的概念和切比雪夫定理, 掌握最佳一次一致逼近多项式的求法。
4. 理解最佳平方逼近的概念, 掌握最佳平方逼近多项式的求法, 了解用正交多项式做最佳平方逼近的方法。
5. 理解曲线拟合的最小二乘法并会计算, 理解用正交多项式做最小二乘拟合。
6. 了解快速傅里叶变换。
7. 知道有理逼近。

### 第四章 数值积分与数值微分

1. 理解数值求积的基本思想、代数精度的概念、插值型求积公式及其代数精度、求积公式的收敛性和稳定性。
2. 了解牛顿-柯特斯(Newton-Cotes)公式及其性质和余项。
3. 会复化梯形公式和复化辛普森公式及其余项。
4. 了解龙贝格(Romberg)求积算法。
5. 理解高斯求积公式理论, 会高斯-勒让德求积公式和高斯-切比雪夫求积公式。
6. 了解几种常用的数值微分方法。

### 第五章 解线性方程组的直接方法

1. 了解求解方程组的两类方法, 了解矩阵基础知识。
2. 掌握高斯消去法, 了解矩阵的三角分解。
3. 掌握高斯列主元素消去法, 了解高斯-若当消去法。
4. 会直接三角分解法和平方根法, 会追赶法, 以及有关结论。
5. 了解向量和矩阵的几种范数。

6. 了解矩阵和方程组的性态,会求其条件数。

## 第六章 解线性方程组的迭代法

1. 了解迭代法及其收敛性的概念。
2. 掌握雅可比(Jacobi)迭代法、高斯-赛德尔(Gauss-Seidel)迭代法和超松弛(SOR)迭代法。
3. 了解一阶定常迭代法的基本定理,掌握特殊方程组迭代法的收敛条件。
4. 知道分块迭代法。

## 第七章 非线性方程的数值解法

1. 理解求根问题和二分法。
2. 了解不动点迭代法,及不动点存在性和迭代收敛性;了解收敛阶的概念和有关结论。
3. 了解加速迭代收敛的埃特金方法和斯蒂芬森方法。
4. 掌握牛顿法及其收敛性、了解简化牛顿法和牛顿法下山法,了解重根情形。
5. 了解弦截法,知道抛物线法。

## 第八章 常微分方程初值问题的数值解法

1. 了解常微分方程初值问题的存在唯一性及其数值解的概念。
2. 掌握欧拉(Euler)法并了解其变形,了解方法的精度和截断误差的概念,会改进欧拉法。
3. 会用龙格-库塔(Runge-Kutta)法,并了解它的导出。
4. 了解单步法的收敛性和相容性、绝对稳定性和绝对稳定域。
5. 了解线性多步法的导出及常用的多步法。
6. 知道一阶方程组、高阶方程、刚性方程组的数值解法。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

学习本课程者应该具有良好的高等数学和线性代数基础,了解常微分方程的有关基本知识。本课程将给后续的专业课和专业应用打下深厚基础。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

应留有课外上机时间,并自行完成有关上机作业。

## 六、本课程课外练习的要求

教师在每次课后应留作业题供学生练习，并要求学生完成有关的上机作业。学生作业要求以电子版文件或者书面形式上交，独立完成。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

使用多媒体现代化教学手段。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采取期末闭卷笔试(或提交期末论文)与平时作业相结合的方式，期末考试(或期末论文)占 50%-70%左右。

## 九、教材及参考书

- [1] 《数值分析》，李庆扬、王能超、易大义主编，2008 年第 5 版，清华大学出版社  
 [2] 《数值分析基础》，关治、陆金甫主编，2010 年第 2 版，高等教育出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	插值法	8	8		
第三章	函数逼近与曲线拟合	6	6		
第四章	数值积分与数值微分	6	6		
第五章	解线性方程组的直接方法	8	8		
第六章	解线性方程组的迭代法	4	4		
第七章	非线性方程求根	6	6		
第八章	常微分方程初值问题的数值解法	8	6	2	考试

大纲撰写人：吴宏锋

学科、专业负责人：邹建成

学院负责人：李涸岸

制（修）定日期：2017 年 4 月 5 日

# 线性系统理论

## Linear System Theory

### 教学大纲

课程编码: M721001

课程学分: 48 学时, 3 学分

适用学科/专业: 控制科学与工程/控制工程

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

控制科学与工程及相关专业研究生学位课

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习, 使学生对系统和方法有进一步认识, 系统地了解和掌握现代控制理论的分析 and 设计方法, 为后续专业课程的学习打下良好的基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

基本内容: 建立系统的状态空间模型, 研究系统的运动规律和改变这种规律的可能性和方法。包括时间域理论和复频域理论。时间域理论主要内容: 状态空间分析基础: 状态方程的建立, 线性变系统的结构特征, 系统的动态分析, 系统的能控性、能观测性、稳定性; 系统结构分解, 标准形; 状态反馈与输出反馈, 极点配置, 状态反馈镇定, 状态反馈解耦, 跟踪控制和扰动抑制, 状态观测器设计。复频域理论主要内容: 多项式矩阵理论; 系统的矩阵分式描述及其状态空间实现; 多项式矩阵描述; 复频域分析和综合。要求学生掌握时间域理论主要内容和复频域理论中系统的矩阵分式描述及多项式矩阵描述。对复频域理论中的状态空间实现以及复频域分析和综合有一定了解。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：线性代数、矩阵理论、自动控制原理、现代控制理论

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

运用计算机进行系统分析与综合（8学时）。具体内容如下：

选择一个实际系统，建立状态空间描述，分析该系统的结构特征，对系统的进行动态分析，对系统进行能控性、能观测性、稳定性分析；给定系统的性能指标，采用二种以上方法进行系统综合。实验结束后要求提交实验报告，报告中要有系统结构图和系统综合前后的仿真结果。

#### 六、本课程课外练习的要求

每章讲授完后配合授课内容留一些练习题，建议每章安排 1-3 道课外练习。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学采用多媒体教学，计算机进行系统分析与综合要求计算机安装 Matlab

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末考试成绩 60%，平时成绩 25%（包括：课堂练习、课外练习）上机实验 15%。

#### 九、教材及参考书

教材：

《线性系统理论》2002 年（第 2 版） 郑大钟编著 清华大学出版社

参考书：

[1] Linear system theory and design, Chen, Chi-Tsong, 1999 年(3rd edition), Oxford University Press,

[2] 《线性系统理论和设计》全茂达，中国科学技术出版社 1998 年 8 月

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、 实验、设计
第 1 章	绪论	1	1	
第 2 章	性系统的状态空间描述	3	2	讨论 1
第 3 章	系统的运动分析	4	3	讨论 1
第 4 章	系统的能控性和能观测性	4	3	讨论 1
第 5 章	系统运动的稳定性	4	3	讨论 1
第 6 章	线性反馈系统的时间域综合	16	7	实验 8 讨论 1
第 7 章	多项式矩阵理论	1	1	
第 8 章	传递函数矩阵的矩阵分式描述	2	2	
第 9 章	传递函数矩阵的结构特性	2	2	
第 10 章	传递函数矩阵的状态空间实现	1	1	
第 11 章	线性系统的多项式矩阵描述	2	2	
第 12 章	线性时不变系统的复频域分析	2	2	
第 13 章	线性时不变反馈系统的复频域综合	2	2	
	考试	2		2

大纲撰写人：曾水平

学科、专业负责人：孙德辉

学院负责人：

制（修）定日期：2017 年 5 月

# 现代电力电子电路

## Modern Power Electronic Circuits

### 教学大纲

课程编码: M100503

课程学分: 48 学时, 3 学分

适用学科/专业: 电气工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为电气专业研究生的学位课。

#### 二、课程教学目的

具体内容通过本课程的学习, 使学生对电力电子器件(特别是全控型器件)的性能有较深刻的理解, 掌握四类基本电能变换电路的工作原理、参数设计方法和控制电路设计方法, 了解典型的 PWM 软开关电路的工作原理和电路特性, 对多电平 PWM 电路的工作原理有所了解。通过本课程的学习, 使学生能够熟练运用一些典型的电路分析方法对各种新型电力电子电路进行分析; 同时运用本课程学到的电路设计方法设计一些典型的电力电子电路, 并对当前电力电子技术的应用范围和发展动向有所了解。

#### 三、教学基本内容及基本要求

第一章 电路运行条件对电力电子器件性能的影响

教学内容:

1.1 概述

1.2 功率二极管

1.3 功率场效应晶体管 (Power MOSFET)

#### 1.4 绝缘栅晶体管 (IGBT)

#### 1.5 集成门极换流晶体管 (IGCT)

#### 1.6 功率集成电路 (PIC)

教学要求:

1.掌握: 功率二极管的反向恢复特性, 功率二极管、功率场效应晶体管和 IGBT 的工作原理、静态特性、动态特性和技术指标。

2.理解: 各类电力电子器件的驱动电路和缓冲电路、安全工作区的定义

3.了解: 功率场效应晶体管和 IGBT 的特点及应用场合, IGCT 的工作原理和技术指标, IR2110、EXB840, UC3724 和 UC3725 的工作原理。

### 第二章 PWM 直流变换电路

教学内容:

#### 2.1 概述

#### 2.2 单象限降压型电路

#### 2.3 单象限升压型电路

#### 2.4 单象限隔离型电路

#### 2.5 电流双象限电路

#### 2.6 电压双象限电路

#### 2.7 单极性 PWM 四象限直流变换电路

#### 2.8 双极性 PWM 四象限电路

教学要求:

1. 掌握: Buck, Boost, Buck-Boost, Cuk 以及单象限隔离型电路等变换器的工作原理, 伏秒平衡律/电荷平衡律, 电压/电流增益、纹波电压和纹波电流等特征参数的计算方法, Buck 和 Boost 电路的设计方法。

2. 理解: 电路的主要特点及应用场合。

3. 了解: PWM 直流变换电路在调速系统中的应用。

### 第三章 PWM 逆变电路

教学内容:

#### 3.1 概述

#### 3.2 单相方波逆变电路

#### 3.3 单相 SPWM 逆变电路

### 3.4 三相方波逆变电路

### 3.5 三相 SPWM 逆变电路

### 3.6 逆变电路输出电压波形改善

### 3.7 逆变电路的控制

教学要求:

1. 掌握: 基本逆变电路的工作原理和电路特性分析方法, 能够根据功率开关管的工作状态 (ZVS/ZCS) 选用合适的功率器件 (MOSFET/IGBT), SPWM 控制技术, 电压环控制, 电流环控制, 电压电流双环控制。

2. 理解: 谐波因子、总谐波 (畸变) 因子、DC/AC 变换的定义, DC/AC 变换器的瞬态功率。

3. 了解: 谐振式逆变电路的工作原理, 根据功率开关管的工作状态 (ZVS/ZCS) 选用合适的功率器件 (MOSFET/IGBT), 给定谐振频率时能根据功率开关管的工作状态 (ZVS/ZCS) 选用合适的工作频率, 三相逆变电路的工作原理, DSP 控制方式。

## 第四章 PWM 交流变换电路

教学内容:

### 4.1 概述

### 4.2 单相交流调压电路

### 4.3 三相交流调压电路

### \*4.4 由半控型器件组成的直接变频电路

### 4.5 由全控型器件组成的直接变频电路

教学要求:

1. 掌握: 单相交流调压电路的工作原理和电路特性分析方法, 由全控器件组成的电压源和电流源直接变频电路。

2. 理解: 双向功率开关的连接和控制方式。

3. 了解: 三相交流调压电路。

## 第五章 PWM 整流电路

教学内容:

### 5.1 概述

### 5.2 低压大电流高频整流电路

### 5.3 电压型单相单管 PWM 整流电路

#### 5.4 电压型单相桥式 PWM 整流电路

#### 5.5 电压型三相桥式 PWM 整流电路

##### 教学要求:

1.掌握: 电压型整流电路、电流型整流电路的分析方法, 电压型全桥/半桥整流电路的工作原理, 电压型单相单管 PFC 电路的工作原理、电路特性分析方法和参数选择, 单端反激式电路的工作原理和分析方法, 含有 APFC 的 PWM 整流电路的控制技术。

2.理解: 整流电路对电网的影响, 电压型单相桥式 PWM 整流电路的工作原理、电路特性分析方法和控制方法。

3.了解: 电压型三相桥式 PWM 整流电路的工作原理、电路特性分析方法和控制方法。

### 第六章 PWM 软开关电路

##### 教学内容:

#### 6.1 概述

#### 6.2 缓冲型 PWM 软开关电路

#### 6.3 控制型 PWM 软开关电路

#### 6.4 直流谐振型 PWM 软开关电路

##### 教学要求:

1.掌握: 硬开关/软开关概念、ZVS/ZCS 的基本方式、功耗分析。

2.理解: 整流电路对电网的影响, 电压型单相桥式 PWM 整流电路的工作原理、电路特性分析方法和控制方法。

3.了解: ZCS-QRC 电路的工作原理, 有源箝位电路的工作原理及主要特点, ZVS 全桥移相电路的工作原理及主要特点。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前, 应对电力电子技术的基本知识有初步的了解。

本课程的先修课程: 电路、模拟电子技术、电力电子技术基础。

本课程的后续课程: 开关变换器的建模与控制、电力电子装置设计、现代电力传动技术。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

### 1. 实验内容

实验一 二极管的反向恢复特性的研究

实验二 有源箝位式 DC/DC 变换器的研究

实验三 移相全桥变换电路的研究

实验四 AC/AC 电路的研究

实验五 验证 PFC 电路

### 2. 实验要求

根据实验要求设计电路结构和参数，通过仿真软件分析验证设计结果是否满足各项性能指标。任选一项实验内容搭建实际电路，调试电路使之实现各项性能指标。

分析仿真和实验结果并写出实验报告。

## 六、本课程课外练习的要求

每章布置一定的思考题和设计性问题，要求学生设计电路结构或参数，并通过仿真验证设计方案的合理性。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 本课程以课堂讲授为主，以仿真和实验教学为辅。
2. 使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩主要根据考试成绩和平时成绩进行评定。

课程成绩以百分制计算。

平时成绩 30%（其中作业成绩占 20%，仿真和实验设计成绩占 10%）

## 九、教材及参考书

[1] 《现代电力电子技术》，林渭勋主编，2006.1，机械工业出版社

[2] 《现代电力电子电路》，林渭勋主编，2002.7，浙江大学出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	电路运行条件对电力电子器件的影响	5	4	1	通过 pspice 仿真验证不同二极管的反向恢复特性。
第二章	PWM 直流变换电路	10	8	2	通过仿真验证基本 DC/DC 电路的工作原理，重点完成有源箝位式 DC/DC 变换器的研究。
第三章	PWM 逆变电路	16	14	2	通过仿真验证基本 DC/AC 电路的工作原理，重点完成移相全桥变换电路的研究。
第四章	PWM 交流变换电路	5	4	1	通过仿真验证 AC/AC 电路。
第五章	PWM 整流电路	7	6	2	通过仿真验证 PFC 电路。
第六章	PWM 软开关电路	5	4	0	
		合计 48 学时	合计 40 学时	合计 8 学时	

大纲撰写人：张卫平

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017 年 4 月

# 系统辨识与自适应控制

## System Identification and Adaptive Control

### 教学大纲

课程编码: M692001

课程学分: 48 学时, 3 学分

适用学科/专业: 电气工程、控制科学与工程、控制工程、交通运输工程

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

电气工程学科学术型硕士研究生专业学位课, 其它学科硕士研究生专业选修课。

#### 二、课程教学目的

“系统辨识”与“自适应控制”是20世纪后半页发展起来的, 属于现代控制理论范畴的两个学术方向, 是本专业研究生应该掌握的必要知识。

#### 三、教学基本内容及基本要求

本课程要求学生掌握系统辨识与自适应控制的基本理论、基本方法和主要算法, 并了解该学科的前沿和发展新动向。系统辨识部分以最小二乘类方法为主, 包括动态过程参数估计离线算法与递推算法、时变过程的参数估计方法、辅助变量法、增广矩阵法、广义最小二乘估计、相关法最小二乘估计、时间序列分析与建模等等, 同时也介绍极大似然估计、预报误差法、相关分析法以及卡尔曼滤波方法, 要求学生通过作业练习和实验上机初步掌握利用系统辨识技术建立过程模型的方法。自适应控制主要介绍基于最小方差控制的自校正调节器以及模型参考自适应控制, 要求学生基本掌握自校正调节器设计方法、基于局部参数优化的模型参考自适应控制器设计方法以及基于稳定性理论的模型参考自适应控制器设计方法。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程要求的先修课程为“随机过程”和“线性系统理论”

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

课程安排 8 课时的上机实验，初步会用系统辨识方法建立 ARMA 模型。

#### 六、本课程课外练习的要求

完成作业

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学与实验配合

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考试占 70%，实验及作业占 30%

#### 九、教材及参考书

- [1] 《系统辨识基础》 李鹏波、胡德文，中国水利水电出版社（2006，2009），  
ISBN: 7508441047
- [2] 《最优估计理论及其应用：建模、滤波、信息融合估计》 邓自立，哈尔滨工业大学出版社（2005，） ISBN: 7560321526
- [3] 《自适应控制》 董宁，北京理工大学出版社（2009）， ISBN: 7564016531

#### 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	系统辨识与自适应控制的基本概念	2	2		
第二章	动态系统参数估计最小二乘方法	6	4	2	
第三章	相关噪声的动态系统最小二乘估计	6	4	2	
第四章	模型结构辨识与系统辨	2	2		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	识实验设计				
第五章	其它辨识算法：相关分析法、极大似然估计、预报误差法、卡尔曼滤波	8	8		
第六章	时间序列分析与建模	6	4	2	
第七章	最小方差控制与自校正调节器	8	6	2	
第八章	模型参考自适应控制	10	10		

大纲撰写人：孙力

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017.4.10

# 信号分析与处理

## Signal Analysis and Processing

### 教学大纲

课程编码: M693001

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 控制理论与控制科学 & 电气工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程是为控制理论与控制科学、电气工程各一级学科下设硕士点开设的专业选修课。

#### 二、课程教学目的

本课程旨在补充本领域学生在信号及其数字处理方面的不足。通过该课程的学习, 学生能够掌握信号及数字处理的基本理论和方法。内容包括: 信号基本概念, 采集及处理; 连续和离散信号的频谱分析, IIR、FIR 数字滤波器设计及多采样率信号处理等。

#### 三、教学基本内容及基本要求

1. 绪论: 信号、分析与处理等概念, 数字信号处理的一般过程、发展概况和发展趋势。
2. 离散信号与系统, 复习信号与系统的知识, 并通过习题训练加强离散信号与系统的基本概念。
3. 离散变换及其快速算法: 离散傅里叶变换物理意义及特性。DTFT, DFT的应用和实现, 基 2 快速傅里叶变换的基本算法。Chirp-Z 变换的物理意义及算法实现。该章学习将使学生对 DFT、离散信号的傅氏变换及 Z 变换能有机地联系起来, 并对基 2FFT 比较熟悉。
4. 数字滤波器的实现: 了解同一传递函数可用不同的运算结构实现, 以及这些结

构在性能上的特点。有限字长运算的影响主要分析定点乘法运算舍入的影响，系数量化主要了解极点灵敏度的概念。

5. IIR滤波器设计：脉冲响应不变法与双线性变换法。了解几种主要模拟滤波器的特性及设计方法以及怎样由模拟原型滤波器变换成相应的数字滤波器。在对全通数字网络了解的基础上，掌握数字域的变换方法。

6. FIR滤波器的设计：线性相位FIR滤波器的特点。在对矩形窗的特点比较深入了解的基础上，讨论如何改进窗函数。频率采样法重点在如何由线性相位条件决定采样值。

7. 多采样率信号处理：了解采样率转换的基本原理和几种抽取器、内插器的结构。了解对非整数的采样率转换。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：复变函数，高等数学

后续课程：DSP 应用技术、语音、图像处理等。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

安排集中实验 8-10 学时。内容建议如下：

- |              |        |                     |
|--------------|--------|---------------------|
| 1.信号产生及采集    | 2 学时   | —— 实际信号采集或仿真实现      |
| 2. FFT 及频谱分析 | 2-4 学时 | —— matlab 平台运算分析    |
| 3. 数字滤波器设计   | 2 学时   | —— matlab 平台设计并验证评价 |
| 4. 信号综合处理应用  | 4 学时   | —— 实际采集信号的处理和分析     |

#### 六、本课程课外练习的要求

每章节完成一定课外练习，熟悉理论部分的计算机实现。按要求完成课外阅读和报告准备，以便参与课堂讨论和分组报告。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学采用讲解、讨论、分组报告等多种形式交叉进行。课堂练习岩石和实验、仿真、自选信号采集与 MATLAB 算法处理相结合。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时成绩（包括考勤、课堂讨论表现，实验操作和报告）和期末成绩两部分构成。平时成绩在总评成绩中占不低于 40%。

## 九、教材及参考书

- [1] 《数字信号处理教程》，程佩青，2007 年第三版，北京：清华大学出版社
- [2] 《数字信号处理》，丁玉美，2006 年第 2 版，安电子科技大学出版社
- [3] 《Digital Signal Processing: A computer-based Approach 》 Sanjit K. Mitra, 2010 年 Third Edition, 清华大学出版社
- [4] 《Discrete Signal Processing》 Alan V.Oppenheim, 2009 年 Second Edition , 清华大学出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论（课堂）、实验、设计	备注
绪论	信号分析处理介绍和 DSP 的范围和发展方向	4	3	1	课堂讨论
第一章	离散时间信号与系统	3	1	2	实验
第二章	离散时间系统频域分析	3	2	1	课堂讨论
第三章	离散傅里叶变换及 FFT	6	3	3	实验 2+课堂讨论
第四章	数字滤波器的基本结构	2	2		
第五章	IIR 数字滤波器的设计方法	4	3	1	课堂讨论
第六章	FIR 数字滤波器的设计方法	6	3	3	实验 2+课堂讨论
第七章	多采样率信号处理	2	2		
	综合分析处理/考试	2		2	
	总计	32	19	13	

大纲撰写人：徐继宁

学科负责人：孙力、孙德辉

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：

# 现代电力传动技术

## Modern Electric Drives Technologies

### 教学大纲

课程编码: M692002

课程学分: 48 学时, 3 学分

适用学科/专业: 电气工程专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

《现代电力传动技术》是电气工程硕士研究生（留学生）的专业方向选修课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习,使学生掌握现代电力传动技术的基本概念,掌握工程设计法,双闭环直流调速系统的设计调试方法,掌握三相异步电动机的稳态和动态数学模型、永磁同步电动机的动态数学模型。在此基础上,掌握异步电动机和永磁同步电动机矢量控制系统的基本原理。通过本课程的学习,学生能够对异步电动机和永磁同步电动机的矢量控制系统进行分析和设计,能够对现代传动系统中的调节器进行整定,能够利用 MATLAB 仿真软件对现代电力传动系统进行仿真研究。对了解电机领域的国际规范。熟悉现代电力传动技术中的先进控制技术,电机领域的国际规范。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 教学基本内容

1. 直流调速系统部分的内容包括: 工程设计法, 电流转速双闭环直流调速系统的原理和调试方法。

2. 基于稳态数学模型的异步电动机调速系统部分的教学内容包括: 三相异步电动机的稳态等效电路、基于稳态数学模型的控制方式、电压源型恒压频比控制的变频调速系统、转差频率控制的变频调速系统等内容。

3. 变频器及 PWM 调制技术部分的教学内容包括：变频调速装置及其电源特性、电压正弦 PWM 调制技术、变频器的基本结构、PWM 模式的优化、SVPWM 调制方法、死区机理及其补偿方法。

4. 基于动态数学模型的异步电动机矢量控制系统部分的教学内容包括：矢量控制的基本概念、异步电动机在不同坐标系上的数学模型、磁场定向和矢量控制方程式、异步电动机矢量控制系统等内容。

5. 永磁同步电动机调速系统部分的教学内容包括：永磁电动机的分类、永磁同步电动机的数学模型及稳态特性、电流控制方式、电流和电压限制下的最大输出转矩、永磁同步电动机的矢量控制系统、弱磁控制方法等内容。

6. 专题讲座：现代电力传动技术中的先进控制技术，电机领域的国际规范。

教学基本要求

1 熟练掌握调速系统的工程设计法，掌握转速电流双闭环的基本结构、工作原理，掌握双闭环调速系统的参数整定方法，了解双闭环调速系统的调试方法。

2. 熟练掌握三相异步电动机的稳态等效电路，深刻理解基于稳态数学模型的控制方式，熟悉电压源型恒压频比控制的变频调速系统的结构和设计方法，了解转差频率控制的变频调速系统的结构和设计方法。

3. 理解变频调速装置及其电源特性，掌握变频器的分类，了解电压正弦 PWM 调制技术的各种方法，熟悉变频器的基本结构，了解 PWM 模式的优化方法、掌握 SVPWM 调制方法，了解死区机理及其补偿方法。

4. 深刻理解矢量控制的基本概念，掌握异步电动机在不同坐标系上的数学模型，掌握磁场定向和矢量控制方程式，掌握异步电动机矢量控制系统的结构和设计方法。

5. 掌握永磁电动机的分类，了解永磁同步电动机的数学模型及稳态特性，掌握电流控制方式的优缺点及其实现方法，了解电流和电压限制下的最大输出转矩特性，掌握永磁同步电动机的矢量控制系统，了解永磁同步电动机的弱磁控制方法。

6. 了解现代电力传动技术中的先进控制技术和电机领域的国际规范。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为电机及拖动基础、电力电子技术。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程包含 20 学时的仿真实验。

## 六、本课程课外练习的要求

1. 利用 MATLAB 软件，绘制异步电动机的电流-转差频率特性曲线、在各种控制方式下的机械特性。要求通过绘制曲线，掌握异步电动机的机械特性方程式。

2. 利用 MATLAB/SIMULINK，对 SVPWM 算法进行仿真，观察变频器输出电压和输入电压的关系。通过对 SVPWM 算法的仿真，理解电压矢量的概念，掌握 SVPWM 中电压矢量的选择方法和作用时间的计算方法。

3. 利用 MATLAB/SIMULINK，进行异步电动机矢量控制系统的仿真。通过对异步电动机矢量控制系统的仿真，掌握异步电动机矢量控制系统的结构和矢量控制系统和直流电机调速系统的相似性，掌握电流调节器和电压调节器的设计方法。

4. 利用 MATLAB/SIMULINK，进行永磁同步电动机矢量控制系统的仿真。通过对永磁同步电动机矢量控制系统的仿真，掌握永磁同步电动机矢量控制系统的结构和各种电流控制模式下永磁同步电动机矢量控制系统的特点，加深对永磁同步电动机弱磁控制方法的理解。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

为达到本课程的教学基本要求，本课程的主要教学手段为 PPT 讲述，学生集中讨论，MATLAB 仿真演示。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时成绩占 50%，平时成绩的考查内容包括课堂提问、考勤、小报告、作业、仿真实验成绩等；期末成绩占 50%，期末成绩的考查方法为期末考试。

## 九、教材及参考书

[1] 《交直流调速系统》，李正熙、杨立永 编著，2012 年，电子工业出版社

[2] 《电力拖动自动控制系统》，李华德、李擎、白晶编 主编，2008 年，机械工

业出版社，2008

[3] 《电力拖动自动控制系统》，陈伯时 主编，2003 年，机械工业出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第 0 章	绪论	2	2		
第 3 章	转速电流双闭环调速系统	2	2		
第 4 章	直流调速系统的工程设计与调试	8	4	4	
第 6 章	基于稳态数学模型的异步电动机变频调速系统	6	4	2	
第 7 章	变频器及 PWM 调制技术	8	4	4	
第 8 章	基于动态数学模型的异步电动机矢量控制系统	8	4	4	
第 11 章	永磁同步电动机调速系统	8	4	4	
专题 1	先进控制方法	2		2	
专题 2	电机领域国际规范	2			
	考试	2		2	

大纲撰写人：

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

# 开关变换器建模与仿真

## Modeling and Control of Switching Converter

### 教学大纲

课程编码: M450013

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电气工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

《开关变换器建模与仿真》是电气工程硕士研究生（留学生）选修课。

开关变换器的建模与控制是研究开关变换器的基础，也是电气工程硕士研究生应必备的基础知识。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习,使学生掌握开关变换器建模与控制方面的基本理论和实验技术,熟悉开关变换器的工作原理和特性,理解关变换器基本建模思想,掌握建模方法,了解仿真技术在开关变换器设计中的应用,学会用 PSpice 仿真软件进行开关调节系统仿真的方法。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程内容:

本课程主要介绍开关变换器建模与控制方面的基本理论和仿真技术。主要内容包括三个部分。第一部分,开关变换器的建模;第二部分,开关变换器的控制技术;第三部分,开关变换器的仿真技术。

课程要求:

##### 1. CCM 的 DC-DC 变换器建模

了解 DC-DC 变换器控制系统,熟悉开关变换器的工作原理和特性,理解关变换

器基本建模思想，掌握 CCM 建模方法。

2. DCM 的 DC-DC 变换器建模

熟悉 DCM 下开关变换器工作状态，掌握 DCM 建模方法。

3. 开关调节系统基础知识

熟悉开关调节系统的组成和性能指标，掌握开关变换器的传递函数。

4. 电压控制型开关调节系统设计

了解电压控制型开关调节系统中的基本问题，掌握电压控制型开关调节系统的设计方法。

5. 双环（电流）控制型开关调节系统

了解双环控制的开关调节系统基本知识，熟悉电流控制环的一阶模型和精确模型，掌握电流控制器的设计。

6. 开关调节系统的仿真技术

了解各种仿真软件，学会用 Pspice 仿真软件进行开关调节系统仿真的方法。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是“线性系统理论”、“现代电力电子电路”等基础课的后续课程，要求学生除数学外，还要掌握电学、磁学原理、电磁兼容等知识，为后续论文研究准备必要的基础知识。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

根据教学计划安排，本课程有 10 学时上机，分别为：

1. 熟悉 Pspice 安装、运行环境等（2 学时）
2. 建立各种开关变换器的用户模型（4 学时）
3. 开关变换器各种特性的仿真（4 学时）

#### 六、本课程课外练习的要求

为了达到本课程教学基本要求，规定课外学时为 32。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用 Powerpoint、课堂版书相结合的教学手段。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

为衡量课程教学基本要求实现情况，可采用开卷笔试或大作业考核形式，考核内容应根据课程教学基本要求等而定。

总成绩以百分制计算，平时作业、考勤等占 30%，期末大作业或考试占 70%。

## 九、教材及参考书

1. 《开关变换器的建模与控制》，张卫平主编，2006 年第 1 版，中国电力出版社
2. 《开关变换器的实用仿真与测试技术》，陈亚爱主编，2010 年第 1 版，机械工业出版社
3. 《电力电子系统建模及控制》，徐德鸿主编，2006 年第 1 版，机械工业出版社
4. 《开关电源设计指南》，(英)Marty Brown 主编，徐德鸿等译，2004 年第 2 版，机械工业出版社
5. 《从实例中学习 OrCAD》，王辅春主编，2006 年第 1 版，机械工业出版社
6. 《Fundamentals of Power Electronics》，Robert W. Erickson 主编，2001 年第 2 版，Kluwer Academic Publishers

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	发展历史、现状和热门课题	1	1		
第二章	CCM 的 DC-DC 变换器建模	4	4		
第三章	DCM 的 DC-DC 变换器建模	3	3		
第四章	开关调节系统的基础知识	4	4		
第五章	电压控制型开关调节系统设计	6	6		
第六章	双环(电流)控制型开关调节系统	4	4		
第七章	开关调节系统的仿真技术(上机)	10		10	

大纲撰写人：陈亚爱

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制(修)定日期：2017 年 3 月

# 电力电子装置及系统设计

## Power Electronic Device & System Design

### 教学大纲

课程编码: M691004

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电气工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程是电气工程专业的专业选修课。本课程为学生从事电力电子领域的研究奠定初步的理论和工程基础。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习,可以使学生熟悉各类常用电力电子装置及系统的结构及工作原理,掌握电力电子装置的设计方法,并能够运用所学知识进行常用电力电子装置的初步设计。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 教学内容

绪论部分,了解电力电子装置及其系统概述,掌握常用的半导体电力电子开关管器件的应用技术。

开关电源部分,重点了解高频开关电源的应用以及掌握单端反激开关电源的设计方法。

逆变器部分,包括恒频恒压正弦波逆变器、交流电动机变频调速系统、感应加热电源三部分内容。

不间断电源 UPS 部分,包括 UPS 的功能及原理 UPS 的组成和设计 UPS 输出电压控制等内容。

直流-直流变流装置部分，了解常用的 DC/DC 变换器，掌握器件的基本选型并了解其控制原理。

晶闸管变流装置包括晶闸管交流变换器、晶闸管相控调速系统、晶闸管谐振型逆变器装置的应用。

电力系统用电力电子装置重点介绍电力系统无功补偿、有源滤波器、谐波与无功功率综合补偿以及 HVDC 的相关内容。接入电力系统的光伏和风电变频器装置的问题也将在本章简要介绍。

最后，电力电子装置的研制与试验部分重点讲授：电力电子装置的研制流程、研究对象的方案论证、主电路设计、控制系统及辅助电源设计、电磁兼容技术和措施、整机调试与电性能试验、结构设计和例行试验等内容

## 2. 课程要求

学完本课程后，学生应掌握电力电子装置以及系统设计的工作原理，掌握电力电子装置的设计方法。学生应能够利用所学的电力电子器件特性、电路和控制技术，对电力电子变换系统进行主回路参数计算和器件选型。能够通过分析电源、逆变器、DC/DC 变换器的运行原理，对常用电力电子装置进行初步设计。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

在先修课“电力电子技术”课程的基础上，进一步介绍电力电子装置的结构、工作原理、功能指标，理解电力电子实用装置的构成、设计方法和需解决的共同技术问题。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

使用现有的仿真软件，验证和实践有关理论，观察电力电子装置和系统的实验过程和结果。

## 六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习主要为做习题和阅读、理解、总结相应的内容。作业量为每章学完后布置 3~5 道必做题和 1~2 道选做题，每章安排 1~2 篇课外科技文献的阅读。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程以课堂讲授为主，教学中采用板书和多媒体课件相结合，同时，教学中插入应用实例的详解，激发学生的学习兴趣，以达到良好的教学效果。采用计算机多媒体教学，演示动态图形曲线，并结合仿真技术模拟系统运动过程，使表达和描述生动透彻，令学生更易理解和掌握。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

根据平时成绩和考试成绩进行评定。为衡量课程教学基本要求实现情况，考核内容应根据课程教学基本要求和实验教学内容要求而定。总成绩以百分制计算，平时作业、考勤、报告以及实验占 60%，期末大作业占 40%。

## 九、教材及参考书

[1] 《电力电子装置及系统》，杨荫福等编著，2006 年第 1 版，清华大学出版社

[2] 《电力电子学—电力电子变换和控制技术》，陈坚主编，2002 年第 2 版，高等教育出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	高频开关电源	4	4		
第三章	逆变器	6	6		
第四章	不间断电源 UPS	2	2		
第五章	直流-直流变流装置	2	2		
第六章	晶闸管变流装置	2	2		
第七章	电力系统用电力电子装置	4	4		
第八章	电力电子装置的研制与试验	10	6	4	

大纲撰写人：樊生文 苑国锋

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017 年 4 月

# 新能源并网发电技术

## Technology of Grid-connected New Energy

### 教学大纲

课程编码: M693002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电气工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

《新能源并网发电技术》是电气工程专业硕士研究生（留学生）选修课。

新能源并网发电技术是电气工程新能源并网发电技术专业方向研究生开展课题和完成论文必备的基础知识, 该课程也是电气工程其它专业方向硕士研究生应掌握的基础知识。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习, 使学生了解风能、太阳能光伏、太阳热能、生物质能、潮汐能、地热能等可再生能源发电及燃料电池发电技术; 了解用于可再生能源的电力变换技术, 包括变换拓扑、工作原理及性能分析; 分布式发电系统和主干系统的相互影响及其运行控制; 了解国内外最新的可再生能源发电应用工程情况等。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程内容:

本课程主要介绍包括风力发电、太阳能光伏发电等新能源发电的基本原理和并网技术。主要内容包括风力发电、太阳能光伏发电、太阳能热发电、生物质能发电、地热发电、潮汐能发电、燃料电池等新能源发电技术, 此外还将介绍新能源发电并网相关的电力电子变换电路, 分布式电源与电力系统的相互影响。

课程要求:

#### 1. 绪论

了解中国能源现状、问题与对策，了解中国新能源与可再生能源的现状与前景。

#### 2. 太阳能光伏发电技术

了解太阳能电池的工作原理和制造工艺，熟悉太阳能光伏发电系统设备构成，掌握独立光伏发电系统和并网光伏发电系统的工作原理。

#### 3. 太阳能热发电技术

了解太阳能热发电技术研究发展现状，熟悉太阳能热发电站基本系统与构成，掌握塔式和槽式太阳能热发电系统的工作原理，了解盘式、太阳池、太阳能热气流等热发电系统。

#### 4. 风力发电技术

了解风机的工作原理，熟悉风力发电设备，掌握风力发电的独立运行和并网运行。

#### 5. 生物质能发电技术

了解生物质能转换和发电技术，熟悉生物质热裂解发电技术，了解生物质能利用现状和发展前景。

#### 6. 地热发电技术

了解地热的基本知识和中国地热资源和地热发电的现状，熟悉地热发电原理与技术。

#### 7. 潮汐能发电技术

了解潮汐和潮汐能，了解中国潮汐能发电的现状和发展，熟悉潮汐能发电的原理与型式。

#### 8. 燃料电池发电技术

了解燃料电池的基本原理，熟悉磷酸型、熔融碳酸盐型、固体电解质型、固体高分子型、直接甲醇型等燃料电池。

### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是“电力系统分析”、“电力电子技术”等基础课的后续课程，也是一门综合知识类的课程，要求学生除电学、物理学外，还要对空气动力学、化学、传热学等知识有所了解，该课程为后续课题的研究准备必要的基础知识。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

根据教学计划安排，本课程有 10 学时上机，分别为：

1. Matlab 软件熟悉（2 学时）
2. 风力发电并网技术仿真（4 学时）
3. 太阳能光伏发电并网技术仿真（4 学时）

## 六、本课程课外练习的要求

为了达到本课程教学基本要求，规定课外学时为 32，主要内容为查阅资料，了解学习各种新能源并网发电技术的技术现状和发展趋势。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用 Powerpoint、课堂板书相结合的教学手段。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

为衡量课程教学基本要求实现情况，可采用开卷笔试或大作业考核形式，考核内容应根据课程教学基本要求等而定。

总成绩以百分制计算，上机、平时作业、考勤等占 60%，期末大作业或考试占 40%。

## 九、教材及参考书

教材：

[ ] 《新能源和可再生能源的利用》，吴治坚著，2006 年，机械工业出版社

参考书：

《智能电网中的电力电子技术》，R. Strzelecki 等（波兰）著，2010 年，机械工业出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
绪论	可再生能源发展与现状	2	2		
第1章	太阳能光伏发电技术	10	4	6	
第2章	太阳能热发电技术	2	2		
第3章	风力发电技术	8	4	4	
第4章	生物质能发电技术/地热发电技术	4	4		
第5章	潮汐能发电技术/燃料电池技术	4	2		
	总结复习与考试	2	2		

大纲撰写人：温春雪

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017年3月

# 谐波抑制及无功补偿

## Harmonic restraining & Var power compensation

### 教学大纲

课程编码: M693014

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电气工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

《谐波抑制与无功补偿》是电气工程全日制研究生（专业型）的专业必修课，同时也是电气工程全日制研究生（学术型）的专业选修课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程学习使学生掌握谐波及无功的基本概念，掌握谐波分析的 FFT 原理及理论推导、物理含义、掌握谐波分析的建模方法、谐波抑制的工程设计，掌握无功补偿的分析方法、工程设计及无功补偿投切的电气要求。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 课程内容

本课程内容侧重于谐波抑制与无功补偿的理论分析与工程设计，具体内容：

- 1) 谐波基本概念、谐波的 FFT 分析；
- 2) 无功补偿理论、瞬时无功概念；
- 3) 谐波源建模，谐波抑制设计；
- 4) 无功补偿的主要方法；
- 5) 谐波抑制与无功补偿中的工程问题。

##### 2. 课程要求

- 1) 掌握谐波与无功的基本概念。

- 2) 掌握谐波的分析方法、谐波源建模、谐波检测、无功功率检测及补偿方法。
- 3) 掌握基于晶闸管和 IGBT 的谐波滤波与无功补偿的工程设计与应用。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程:1.数字信号处理; 2.检测技术

学完本课程,使学生弄懂谐波与无功的物理含义、数学分析,掌握谐波源建模以及滤波的多种方法,掌握滤波与无功补偿的理论分析,学会滤波与无功补偿的工程设计流程,最终通过对实际的有源滤波与 SVC 产品的熟悉来掌握谐波抑制与无功补偿在工业产品上的实现过程。其中的 FFT 分析、相位检测等需要先修课数字信号处理、检测技术等先修课程的相关知识。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

无

#### 六、本课程课外练习的要求

为达到本课程教学基本要求,课外需安排一定的自学内容,作业形式主要为谐波分析的仿真软件的使用、瞬时无功理论推导及相关思考题等。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用 Powerpoint、Flash 及版书相结合方法。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算,平时作业、考勤、报告占 50%, 期末考核 50%。

#### 九、教材及参考书

教材:《电能质量-谐波与无功控制》,蒋正荣编,2014年,机械工业出版社

参考书:

- [1]《谐波抑制和无功功率补偿》,王兆安,杨君主编,2005年,机械工业出版社
- [2]《电网谐波治理和无功补偿技术及装备》,罗安主编,2006年第一版,中国电力出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	谐波的基本概念, EC61000	4	4		
第二章	谐波抑制方法与设计, GB 12326—2000	4	4		
第三章	谐波的仿真建模问题	4	4		
第四章	无功补偿概念及瞬时无功理论	4	4		
第五章	无功补偿: SVC\TSC\SVG 技术	4	4		
第六章	谐波抑制装置设计	4	2	2	APF 测试
第七章	无功补偿的工程设计	4	4		
第八章 4	电能质量设备中的电力电子技术	4	4		

大纲撰写人：蒋正荣

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017.3

# 输配电技术

## Power Transmission and Distribution

### 教学大纲

课程编码: M693003

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电气工程 学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

《输配电技术》是电气工程硕士研究生专业方向选修课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程学习使学生掌握电力系统的基本概念和新能源发电技术等基础知识, 电力电子与电力传动与输配电技术的关系, 能进行小型工业企业电力负荷计算、导线电缆的选择、短路电流的计算和了解工厂主要电气设备选择原则及工业企业安全用电的基本理论知识。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程教学内容:

1. 电力系统的基本概念、电力系统的中性点运行方式、电力系统的额定电压、工业企业的负荷等级及其对供电的要求、工业企业供电系统的组成部分、供电设计的主要内容。

2. 电力负荷计算、企业供电系统功率因数的确定、供电系统功率因数的改善。

3. 工业企业供电网络、变电所的设置和变压器的选择、工业企业变电所主结线、导线和电缆截面选择。

4. 无限大容量电源条件下短路电流的计算、供电系统中电气设备的选择及校验。

5. 继电保护基本知识和供电系统的防雷与接地、安全用电知识。

#### 6. 新能源发电技术等基础知识。

课程的教学要求：

1. 了解工厂供电在工业企业生产中的作用、掌握各类工厂供电系统、发电厂、电力系统的基本概念、了解电力系统的额定电压和中性点运行方式、熟悉工业企业的负荷分级及其对供电的要求、了解供电设计的内容。

2. 了解工业企业用电设备的主要特征、掌握负荷计算相关的基本知识和概念、了解负荷计算的各种方法及其应用范围，掌握用需要系数法进行负荷计算的方法、掌握供电系统功率损耗和电能损耗的计算和提高功率因数的方法。

3. 了解工厂供电系统方案比较的主要内容和方法、了解电压选择的方法、掌握变电站位置和变压器容量、台数的选择、熟悉工厂变电站主结线的基本要求及各主要电气设备的作用，掌握变电站主结线的设计和导线、电缆截面的选择。

4. 了解三相交流电网短路的过渡过程、掌握无限大电源供电系统三相短路电流计算、了解短路电流的热效应和力效应产生的原因，掌握电气设备的选择与校验。

5. 了解继电保护基本知识、供电系统的防雷与接地以及安全用电知识。

6. 了解新能源发电技术相关的基础知识。

7. 了解智能电网的知识。

### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为：电路分析 III、电机及拖动基础。

后续课程：电力系统分析

### 五、实践环节教学内容的安排与要求

无

### 六、本课程课外练习的要求

为达到本课程教学基本要求，课外需安排一定的自学内容，作业形式主要为计算题、画图题和思考题等。

### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用 Powerpoint、Flash 及版书相结合方法。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时课堂提问、考勤、小报告、作业等占 50%，以期末学生专题报告或结课考试作为本课程结课考核的主要依据，占总评成绩的 50%。若既有考试又有专题报告，则可将专题报告计入平时成绩中。

## 九、教材及参考书

教材：《供配电系统》杨岳主编，2015 年第 2 版，科学出版社

参考书：

- [1] 《工厂供电》，刘介才主编，2014 年第 5 版，机械工业出版社
- [2] 《供电技术》，余健明主编，2008 年第 4 版，机械工业出版社
- [3] 《供配电技术》，唐志平主编，2013 年第 3 版，电子工业出版社
- [4] 《供配电系统设计规范 9158017736106》，中华人民共和国国家标准(GB 50052-2009)，2009 年，中国计划出版社
- [5] 高压直流输电系统（李兴源）、智能电网基础（何光宇等）、电机与新能源发电技术（翟庆志）、风能技术（牛山泉）、太阳能光伏发电系统工程（李安定）

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	供电系统的基本知识	2	2		
第二章	负荷计算及功率因数的改善	2	2		
第三章	供电系统常用的电气设备和主结线	3	3		
第四章	导线和电缆选择	3	3		
第五章	电网短路电流计算	2	2		
第六章	电气设备的选择与校验	2	2		
第七章	继电保护	4	4		
第八章	防雷与接地				自学
第九章	新能源发电技术	2	2		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第十章	智能电网	2	2		
	学生专题报告（包括讨论在内）	6-8		6-8	
	考试	2			
	机动	2			专题为8学时，无机动

大纲撰写人：

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：2017年4月

# 智能微网

## Smart Micro Grid

### 教学大纲

课程编码：M974008

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：电气工程学科/专业

开课学院：电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程是电气工程一级学科的专业基础必修课。

通过本课程的学习，使研究生能够掌握智能微网的基本概念、了解智能微网的发展现状，掌握智能微网的关键技术，目的增强对智能微网技术的发展方向了解，将研究生培养成智能微网的方面的技术人才。

#### 二、课程教学目的

理解智能微网的定义，并掌握其特征。

学习智能微网的关键技术。

学习未来智能微网的发展趋势。

#### 三、教学基本内容及基本要求

智能微网建设涵盖了发电，输电，变电，配电，用电，调度等各个环节及信息通信技术等的方方面面，该课程教学涉及新能源发电及储能技术，在线监测技术，馈线自动化技术，微网控制及保护技术、智能通信技术等多个关键技术。重点需要学生在电力电子基础上，学习和掌握变频器的控制技术。在自动控制原理基础上，学习多时间尺度微网多层的控制技术。在控制技术基础上，熟悉在线监控技术的基本原理，了解馈线自动化技术的发展现状和趋势，最终形成自己对智能电网发展的新见解。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本科先修课程为：电路分析 III、半导体物理、模拟电子技术、数字电子技术、发电厂电气部分。

可同步修读：输配电技术、新能源并网发电技术、现代电动车技术。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

根据教学计划安排，本课程有 8 学时共两个实验，分别为：

(1)智能微网的变流器控制仿真实验(4 学时)

(2)智能微网的的运行控制实验(4 学时)

实验采用自主开发的仿真实验系统，利用仿真平台对有关理论进行仿真，利用仿真软件观察实验过程并分析实验结果。

#### 六、本课程课外练习的要求

无

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用计算机多媒体教学手段，演示动态图形曲线，并结合仿真技术模拟系统运行过程，使表达和描述更加生动透彻，令学生更易理解和掌握教学内容。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

为衡量课程教学要求的实现情况，考核形式可采用闭卷或开卷笔试，考核内容应根据课程教学基本要求和实验教学内容要求而定。

总成绩以百分制计算，平时作业、考勤、报告以及实验占 40%，期末考试占 60%。

#### 九、教材及参考书

[1]《PWM 整流器及其控制科技 书籍》，张兴主编，2012 年第 1 版，机械工业出版社

[2]《新能源接入智能电网的逆变控制关键技术》，钟庆昌主编，2016 年第 1 版，机械工业出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	智能微网分布式发电系统	4	4		
第二章	分布式发电系统中逆变器的电流控制	4	2	2	
第三章	分布式发电系统中逆变器的电压控制	4	2	2	
第四章	智能微网并网控制	4	4		
第五章	智能微网离网控制	4	4		
第六章	智能微网的协调控制	4	2	2	
第七章	智能微网监控	2	2		
第八章	智能微网能量管理	4	2	2	
考试		2	2		

大纲撰写人：胡长斌

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017.3.22

# 功率半导体器件与应用

## Power Semiconductor Devices and Applications

### 教学大纲

课程编码: M693012

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电气工程

开课学院: 电气与控制工程学院 1

---

#### 一、课程性质

课程为电气工程专业硕士研究生的专业选修课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习, 学生可以掌握电力电子电路中使用的各种功率半导体器件的工作原理, 特性以及使用保护方法; 理解功率半导体器件在电力电子电路中的复杂行为, 改善电力电子电路设计, 提高分析和解决电力电子电路问题的能力。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 教学基本内容

功率半导体器件是构成电力电子电路的核心器件, 本课程基于半导体物理的基础知识, 详细介绍了目前主要的几种功率半导体器件, 包括二极管、晶体管、晶闸管、门极可关断晶闸管、门极换流晶闸管、功率场效应管和绝缘栅双极晶体管等器件。本课程详细介绍了上述功率半导体器件的工作原理、特性和使用方法。本课程还将联系功率半导体器件最新进展讲解新型器件的内容。

##### 2. 教学基本要求

学完本课程后, 学生应熟悉各种功率半导体器件的基本结构、工作原理、特性和使用方法, 掌握各种功率半导体器件的共性与个性, 形成对功率半导体器件的系统和完整的认识。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为：《电路》、《模拟电子技术》、《数字电子技术》。  
后续课程建议为：《电力电子技术》、《现代电力传动技术》。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

- 1) 二极管开关动态实验
- 2) 晶体管开关动态实验。
- 2) 晶闸管开关动态实验。
- 3) 功率场效应管开关动态实验。
- 4) 绝缘栅双极晶体管开关动态实验

以上 5 个实验选做其中 2 个实验，共 4 学时。

#### 六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习主要为做习题和阅读、理解、总结教材相应的内容。作业量为每次课（2 学时）后布置 2-3 题思考题（不要求做在作业本上）和 1-2 题作业题。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用 Powerpoint、Flash 及课堂板书相结合的教学手段。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末考核形式为笔试闭卷，考核内容应覆盖 80% 以上的基本内容和基本要求。总成绩以百分制计算，平时作业、考勤、报告以及实验占 40%，期末考试占 60%。

#### 九、教材及参考书

- [1] Stefan linder（著），肖曦、李虹（译）：“功率半导体:器件与应用”，机械工业出版社，2009 年
- [2] 袁立强，赵争鸣等编著：“电力半导体器件原理与应用”，机械工业出版社，2011 年
- [3] 陈星弼，张庆中著：“晶体管原理与设计”（第 2 版），电子工业出版社，2006 年

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2	0	
第二章	半导体器件物理基础	2	2	0	
第三章	功率二极管	4	4	0	
第四章	功率晶体管	4	4	0	
第五章	晶闸管类器件	8	6	2	
第六章	功率场效应管	4	4	0	
第七章	绝缘栅双极晶体管	4	2	2	
第八章	功率器件驱动和保护电路	2	2	0	
第九章	功率器件在变换器中的应用	2	2	0	

大纲撰写人：刘丛伟

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017.3

# 电磁兼容设计

## Electromagnetic Compatibility Design

### 教学大纲

课程编码: M692004

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 自动化, 电气工程及其自动化, 电路与系统学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为检测技术与自动化装置专业、电力电子与电力传动专业、电路与系统专业的研究生专业选修课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习, 使学生明确电磁兼容的概念、技术规范、设计标准, 掌握进行电子电路设计以及系统设计应统筹考虑的 EMC 问题, 熟悉器件、模块以及系统出现 EMC 问题时的排查方法和应对措施。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1, 课程内容

学习电磁兼容设计的基本理论, 包括电磁骚扰源、电磁骚扰传播途径、电磁兼容设计以及电磁干扰分析。

本课程先对电磁骚扰源分析入手, 详细介绍骚扰源的时频特性, 接着介绍不同骚扰源的主要传播途径, 敏感设备的抗扰度, 进而引出电磁兼容设计的原理和方法, 最后对电磁干扰的计算方法进行详细讲解。重点是对电磁兼容设计的介绍, 包括电磁干扰的防护方法(屏蔽、接地、滤波、隔离等)以及电磁干扰的测试方法。

##### 2, 课程要求

课程的重点是电磁干扰的防护和电磁干扰测试方法。要求学生掌握各种防护的基

本原理，熟悉电磁干扰测试的方法、测试系统和测试标准。能够比较熟练地使用 ANSYS 软件对基础的电磁交互器件进行分析。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：数字信号处理、现代电力电子器件及应用、建模与仿真  
除上述先修课程外，学生应自修电磁场理论相关课程，该课程内容是本课程的理论基础。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程安排了 4 个课时的实践性教学，内容如下：

实践性教学	内容提要	学时	性质
熟悉高压静电枪	了解高压静电、脉冲群干扰的影响	2	操作
参观 EMC 试验室	了解 EMC 实验室	2	观看

#### 六、本课程课外练习的要求

为达到教学要求，规定课外学时为 20 学时，课外学习以课外作业、查阅文献及熟悉 ANSYS 软件为主。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用讲述加板书形式，辅以多媒体教学，通过生动画面揭示电磁场内规律。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，本课程的期末考试为闭卷考试。平时作业和考勤占 30%，考试成绩占 35%，研究报告占 35%。

#### 九、教材及参考书

教材：

《电磁兼容导论》，何金良主编，2010 年，清华大学出版社

## 参考书:

- [1] 《电磁兼容设计》，白同云，吕晓德主编，2004年，北京邮电大学出版社  
 [2] 《电磁兼容导论》，闻映红主编，2007年第二版，人民邮电出版社  
 [3] 《电磁兼容总论》，高攸纲主编，2001年，北京邮电大学出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	介绍电磁兼容概念及标准 GB/T 4365-1995	2	2		
第二章	介绍电磁骚扰的多种传播方式	6	4		
第三章	介绍电磁干扰的防护措施	8	6	2	1次讨论
第四章	介绍多种接地特点及电源完整性	6	6	4	2次学术报告
第五章	介绍印刷电路板设计中的电磁兼容问题	6	6	6	1次学术报告，2次实践教学

大纲撰写人：蒋正荣

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017.3

# 高等电力系统分析

## Analysis of Higher Power System

### 教学大纲

课程编码： M693015

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 电气工程学科/专业

开课学院： 电控学院

---

#### 一、课程性质

高等电力网络分析是电力系统及其自动化学科硕士研究生的学科基础课，以电力系统为背景，它即有一般网络理论在电力系统中有应用价值的内容，又有电力系统工学中自身发展出的具有客体特色的内容。着重基本概念、基本理论和计算方法。力求深入浅出，突出问题的物理本质和规律，掌握学科前沿最新进展。

#### 二、课程教学目的

本课程的总体要求是：通过学习学生应掌握本研究领域的主要理论基础和分析方法，了解当前研究进展，为顺利进行课题或今后从事研究工作打下基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程主要内容：1) 电力网络分析的一般方法；2) 电力网络矩阵；3) 稀疏技术；4) 网络方程的修正解法；5) 网络变换、化简和等值、电网分块算法；6) 潮流计算的数学模型及基本解法；7) 潮流方程的特殊解法和特殊问题。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

具体内容本课程的先修课程为：电路分析 III、电力系统稳态分析、电力系统暂态分析、电力系统继电保护、电力系统分析上机实践、自动控制原理 I。

后续课程建议为：动态电力系统。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

无。

## 六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习主要为做习题和阅读、理解、总结教材相应的内容。由于本课程的课时偏少，建议根据章节内容，布置相关的作业，促进学生对本课程在课外进一步学习，同时巩固在课堂中所学习的内容，题目类型可以是：思考题、简答题、分析题等各种类型。课外潮流程序的编写和调试。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用 Powerpoint、Flash 及课堂板书相结合的教学手段。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采用平时作业、实验、专题研究报告和期末闭卷考试相结合的方式。总成绩评定：其中平时成绩占 20%（作业占 20%），专题报告 20%，试卷成绩占 60%。

## 九、教材及参考书

[1]《高等电力网络分析》第 2 版，张伯明主编，2016 年第 7 版，清华大学出版社

[2]《电力网络分析及其应用》，蔡金锭主编，2016 年第 1 版，电子工业出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	电力网络分析的一般方法：网络分析概述、网络的拓扑约束、电力网络支路特性的约束、网络的数学模型、关联矢量与支路的数学描述。 IEC 60034-16-2-1991	4	4	0	
第二章	电力系统网络矩阵：节点导纳矩阵、节点阻抗矩阵、节点导纳矩阵和节点阻抗矩阵之间的关系、节点法和回路法之间的关系。	4	4	0	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第三章	电力网络计算中的稀疏技术：稀疏技术、稀疏矩阵技术的图论描述、稀疏矢量法、节点优化编号。	4	4	0	
第四章	网络方程的修正解法：补偿法网络方程的修正解、因子表的修正算法。	2	2	0	
第五章	网络变换、化简和等值：星形接法变成形接法以及负荷移置、网络化简、电力系统外部网络的静态等值、诺顿等值、戴维南等值及其推广。	4	4	0	
第六章	大规模电力网络的分块计算：网络的分块解法、大规模电网的分解协调计算和并行计算、广义支路切割法的一般形式。	4	4	0	
第七章	潮流计算的数学模型及基本解法：潮流计算问题的数学模型、以高斯迭代法为基础的潮流计算方法、牛顿-拉夫逊法潮流计算。	4	4	0	
第八章	潮流方程的特殊解法：直流潮流、潮流计算的快速分解法、潮流计算中的灵敏度分析和分布因子。	4	4	0	
第九章	潮流计算中的特殊问题：负荷的电压静态特性、节点类型的相互转换和多 $V\theta$ 节点问题、中枢点电压及联络线功率的控制、潮流方程解的存在性、多值性以及病态潮流解法、潮流方程中的二次型。	2	2	0	

大纲撰写人：万庆祝

学科、专业负责人：孟庆海

学院负责人：

制（修）定日期：2017年4月5日

# 本质安全电路设计

## Intrinsically Safe Circuits Design

### 教学大纲

课程编码: M693016

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电气工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

硕士研究生选修课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程教学,使学生掌握本质安全电路的基本概念、基本原理和基本设计方法,对 GB3836.4-2010 有全面的理解,为学生今后从事爆炸性环境下本质安全电气产品设计打下必需的专业基础知识。

#### 三、教学基本内容及基本要求

教学基本内容包括本质安全的基本概念、电气放电的基本类型、本质安全性能的火花试验方法、本质安全性能的非爆炸评价方法、安全栅、本质安全开关变换器的设计。

要求理解本质安全与隔爆型的区别,熟悉 GB3836.4-2010 标准,能够完成最基本的本质安全开关变换器设计。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程:1.模拟电子; 2.电力电子;3.概率论与数理统计

本质安全电路设计涉及到较多的电路设计、电子电子以及概率知识。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

无。

## 六、本课程课外练习的要求

完成作业。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学与演示配合。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课堂考查占 30%，研究论文占 70%

## 九、教材及参考书

[1] 《本质安全开关变换器》，刘树林，2008 年第 1 版，科学出版社

[2] 《本质安全电路设计》，张燕美，1992 年第 1 版，煤炭工业出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论 爆炸性环境电气电子设备的防爆类型 电气放电及数学建模	4	4		
第二章	GB3836.4-2010 标准释义 本质安全性能判定的能量法和功率法	8	8	认知火花试验	
第三章	安全栅	4	4		
第四章	本质安全线性电源	4	4		
第五章	本质安全开关变换器	4	4		
第六章	本质安全电路设计实例	8	8		

大纲撰写人：孟庆海

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017.3

# 现代电动车技术

## Modern Electric Vehicle Technology

### 教学大纲

课程编码: M693004

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电气工程

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

硕士研究生专业选修课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程教学,使学生对于现代电动车的基本结构及相关知识有系统的了解,为学生今后从事电动汽车设计、制造、运用及试验等打下必需的专业基础知识。

#### 三、教学基本内容及基本要求

教学基本内容包括电动汽车的分类与基本结构、电驱动系统原理及控制、能量存储系统原理及管理、混合动力驱动系统构型、燃料电池电动汽车原理、辅助系统、电动汽车设计基础等。要求掌握电动汽车及混合动力汽车的结构及工作原理,能够进行动力系统匹配设计。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程要求的选修者有“电机原理”和“汽车结构”的相关知识。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

无

## 六、本课程课外练习的要求

完成作业

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学与演示配合

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课堂考查占 30%，研究论文占 70%

## 九、教材及参考书

- [1] 《现代电动汽车技术》,陈清泉,2004 年,北京理工大学出版社
- [2] 《先进电动汽车技术》,陈全世,2007 年,化工出版社
- [3] 《电动汽车技术基础》,王文伟、毕荣华,2010 年,机械工业出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论 电动汽车的技术挑战	2	2		
第二章	汽车基础知识	4	4		
第三章	电动汽车储能装置及其管理	4	4		
第四章	电动车用电机及控制器	6	6		
第五章	混合动力系统分类与作原理	6	6		
第六章	燃料电池汽车	2	2		
第七章	电动汽车辅助设施	2	2		
第八章	电动汽车标准与规范	2	2		
第九章	电动汽车驱动系统设计	4	4		

大纲撰写人：孙力

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017.3

# FPGA 和 CPLD 技术

## FPGA and CPLD Technology

### 教学大纲

课程编码： M693009

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 电气工程学科/专业

开课学院： 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

《FPGA 和 CPLD 技术》是电气工程专业硕士研究生专业选修课。

#### 二、课程教学目的

本课程的教学目的是使同学们能够掌握 FPGA/CPLD 的原理和应用，基于原理图编辑和 VHDL 硬件描述语言，能设计完整的数字逻辑电路。

#### 三、教学基本内容及基本要求

教学内容：要求学生掌握 FPGA/CPLD 的基本结构及工作原理，MAX7000 系列器件的功能、特点，在线可编程技术。

基本要求：掌握 FPGA/CPLD 在数字控制系统中的设计原则及设计方法，能够熟练应用 FPGA/CPLD 开发工具 QUARTUS II。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为数字电子技术，要求学生对该课程的基础知识、基本概念牢固掌握，尤其对触发器、译码器等逻辑门电路知识要熟练掌握，对信号处理电路要有一定了解。

本课程的后续课程有仪器设计、DSP 技术等，FPGA/CPLD 在数字控制系统中的设计方法就是为学生在这些课程的学习中作知识储备的。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

实践形式：实验共 6 次，12 学时。

- |             |      |
|-------------|------|
| 1) 简单组合逻辑设计 | 2 学时 |
| 2) 数码管扫描电路  | 2 学时 |
| 3) 计数器电路设计  | 2 学时 |
| 4) 波形发生器    | 2 学时 |
| 5) 全功能计数器   | 2 学时 |
| 6) 地址译码器    | 2 学时 |

基本要求：实验后要按时交实验报告。

## 六、本课程课外练习的要求

作业形式：课后作业。

作业要求：按时独立完成，程序完整简洁，图表规范。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

使用多媒体课件进行教学。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，期末考试成绩 60%+平时成绩及实验 40%。

## 九、教材及参考书

[1] 《数字逻辑与 VHDL 设计》，边计年 薛宏熙 吴强译，2005 年，清华大学出版社

[2] 《CPLD 技术及应用》，宋万杰 罗丰 吴顺君主编，1999 年，西安电子科技大学出版社

[3] 《CPLD 数字电路设计》，廖裕评 陆瑞强主编，2001 年，清华大学出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章数字电路硬件设计概述	数字电路基本知识		2		
第2章 PLD 概述及其实现技术	可编程逻辑器件结构及实现技术		4		
第3章 QUARTUSII 介绍	QUARTUSII 使用方法		4		
第4章硬件描述语言 VHDL	VHDL 语法及编程示例		6		
第5章设计实例讲解	组合逻辑设计实例、时序逻辑设计实例、FPGA/CPLD 在数字控制系统中的应用		4		
			2	简单组合逻辑设计	
			2	数码管扫描电路	
			2	计数器电路设计	
			2	波形发生器	
			2	全功能计数器	
			2	地址译码器	

大纲撰写人：周京华

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2014年4月

# 学科前沿

## Research Frontiers

### 教学大纲

课程编码: M693017

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电气工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

《学科前沿》是电气工程专业的选修课, 主要介绍电气工程领域的各个前沿研究方向。是对学生进行专业基础训练, 理论联系实际, 明确学科发展方向的主要课程。通过本课程学习使学生了解并熟悉电气工程相关领域的技术发展现状, 了解技术的最新前沿进展。使学生能够将所学的理论与技术进行融会贯通, 理解技术应用所需理论学习的重要性, 为学生毕业后从事电气相关领域的科学研究工作打下认识基础。

#### 二、课程教学目的

1. 由本专业博士学位和高级职称教师对学生做当前电气工程最新研究动态和研究成果的讲座。
2. 使学生了解本专业范围内的现代电气理论和研究方法。
3. 培养学生理论联系实际、从实际出发分析、研究和解决实际工程问题的能力。
4. 培养学生科研素养。

#### 三、教学基本内容及基本要求

1. 本课程教学内容基本涵盖电气工程领域各方向的科学前沿, 具体内容:
  - 1) 高性能交流电机调速理论与技术
  - 2) 新型电力电子拓扑及调制技术
  - 3) 新能源并网发电控制技术

- 4) 电动车控制技术、智能机器人技术
- 5) 电气安全及智能控制技术
- 6) 电磁兼容与电磁干扰
- 7) 电能质量控制技术
- 8) 应用技术中的数学知识及工程思维方式

## 2. 课程的教学要求

- 1) 电力电子领域中的各种设备基本原理，电力电子、电能质量前沿技术讨论
- 2) 先进电力传动研究的前沿技术讨论
- 3) 电力系统自动化技术、电力系统稳定性分析与控制相关领域前沿技术讨论
- 4) 新电磁材料应用、高压绝缘理论、新型电机设计相关领域前沿技术讨论

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程对电气专业的先修课程：1)现代电力传动技术；2)现代电力电子电路；3)新能源并网发电技术；4)输配电技术；5)谐波抑制与无功功率补偿；6)电力电子系统建模与仿真；7)电磁兼容设计等。

学完本课程使学生掌握电气工程领域各方向的学科前沿，使学生能理解技术与理论之间的关联，加深对各门课程的联系和认知，并提高解决具体问题的兴趣和动力。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

每位学生提交文献综述报告一份。

## 六、本课程课外练习的要求

为达到本课程教学基本要求，课外需安排一定的自学内容，作业形式主要是就某一感兴趣的专题查资料和写专题报告等。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用 Powerpoint、Flash 及版书相结合方法。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时作业和考勤占 50%、报告或期末考核占 50%。

## 九、教材及参考书

教材：自编多媒体讲稿

参考书：无

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章	交流电机模型预测控制技术	2	2	0	
第2章	矩阵式变换器技术	2	2	0	
第3章	设备及现场总线的本质安全技术	2	2	0	
第4章	多电平变换技术及其进展	2	2	0	
第5章	电机系统无位置传感器控制技术及其进展	2	2	0	
第6章	电力机车牵引控制系统关键技术	2	2	0	
第7章	交直流混合微电网接口变换器VSG控制技术	2	2	0	
第8章	配电网故障智能诊断技术	2	2	0	
第9章	高性能AC/DC电压变换技术	2	2	0	
第10章	Z-Source变换器控制技术	2	2	0	
第11章	电能质量控制技术及装置发展	2	2	0	
第12章	软开关逆变器技术综述	2	2	0	
第13章	自趋优主动配电网运行与控制技术	2	2	0	
第14章	永磁电机电磁设计及磁场优化分析	2	2	0	
第15章	基于储能系统的直流微网大信号稳定性研究	2	2	0	
第16章	现代电动车技术	2	2	0	

大纲撰写人：张永昌

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017年4月

# 专业英语

## Specified English for Electric

### 教学大纲

课程编码： M693018

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 电气工程学科/专业

开课学院： 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程是电气工程专业的研究生的选修课，是学生对英语知识和电气工程专业知识的进一步学习和应用。

#### 二、课程教学目的

让学生了解电气工程专业国内外发展历史和现状，熟悉与电路、电机及变换器相关的专业英语词汇和句式，掌握专业论文的写作技巧和步骤，重点培养学生应用英语进行专业交流的能力。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 基本内容

选择原版影音介绍电气工程专业发展历史；以专业词汇为基础用英语讲述电路、电机及变换器的基本原理；选择国外近年来电气工程专业的前沿英语文献资料为阅读材料，提高学生对英语论文的阅读理解能力；在写作方面以专业论文的写作为重点，介绍用英语撰写简单科技论文和摘要的方法；分组报告部分按照国际学术会议口头报告的形式和要求，各组按不同的专业主题做简单报告。

##### 2. 基本要求

学完本课程后，学生应能熟练阅读本专业范围内的科技文献，能以标准语音进行专业知识交流。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为大学英语、电机学、电力电子学等专业基础课。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

无

#### 六、本课程课外练习的要求

频繁进行口语和听力练习，达到熟练。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

必须使用多媒体教室。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时出勤、回答问题的成绩占 50%，期末报告成绩占 50%。

#### 九、教材及参考书

- [1]《Modern Power Electronics and AC Drives》，作者：B.K.Bose 出版社：Prentice Hall 出版时间：2001 年
- [2]《Power Electronics》，作者：Ned Mohan 出版社：John Wiley & Sons, Inc. 出版时间：2003 年第三版
- [3]《Elements of power electronics》，作者：Philip T. Krein 出版社：Oxford University Press 出版时间：1998 年

#### 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	视听材料：电气工程相关历史	4	4		
第二章	英语介绍电路、电机及变换器的基本原理	8	6	2	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第三章	前沿英语专业文献的阅读理解	8	6	2	
第四章	英语科技论文翻译技巧及摘要写作	8	6	2	
第五章	口头报告	4		4	

大纲撰写人：

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

# 第二外语（日语）

## (Japanese as a second foreign language)

### 教学大纲

课程编码：M653022

课程学分：2

适用学科 / 专业：非外语专业研究生

开课学院：文法学院

---

#### 一、课程性质

本课程的授课对象为非外语专业研究生，属于专业基础选修课，总计 48 学时。

#### 二、课程教学目的

对学生进行日语听、说、读、写的初步训练；使学生掌握日语的入门知识，具有初步的日语应用能力，为进一步学习日语打好基础。

#### 三、课程教学的基本内容及基本要求

基本内容：

日语字母的拼写；入门级日语表达等。

基本要求：

通过本课程的学习，应达到以下要求：

- 1.了解日语语言的基本情况以及相关的日本概况小知识；
- 2.基本上掌握所学课文中的日语假名和日语汉字词汇的读音；
- 3.基本上掌握所学的初步的语法知识；
- 4.理解日语文章的基本结构；

#### 四、本课程与其他相关课程的联系与分工

本课程旨在为学生今后进一步学习日语打下基础。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

根据情况，适当安排视听教学。

## 六、本课程课外练习的要求

- 1.做好预习、复习；
- 2.比较熟练朗读课文，不断纠正语音、语调的缺点；
- 3.独立认真完成课后作业以及随堂布置的练习。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

以课堂讲授为主，采用启发式和互动式等多种方法。根据情况适当使用多媒体设备。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考查方法：口试。结合平时课堂表现和出勤情况进行总评。

评定标准：百分制。其中期末考试占 50%；平时占 50%。

## 九、教材及参考书

教材：

李姐莉《日本语初级综合教程》高教社，2002

参考书：

中日合编《新版 中日交流标准日本语（初级 上）》人教社，

## 十、课程各篇章（节）学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
发音入门	日语常识导论	2	2		
第 1 课	日语基本字母	10	10		
第 2 课	日语其它字母（1）	2	2		
第 3 课	日语其它字母（2）	6	6		
第 4 课	日语其它字母（3）	4	4		

章节	内容	总学时	讲授 课时	讨论、论文、 实验、设计	备注
第 5 课	日语其它字母 (4)	2	2		
基础训练 第 1 课	初次见面	4	4		
第 2 课	图书馆在哪里?	6	6		
第 3 课	教室里有什么?	6	6		
第 4 课	今天真是个好天气。	4	4		
期末考试	期末考试	2			

大纲撰写人：王立峰

学科、专业负责人：聂中华

学院负责人：郭涛

制（修）定日期：2017.4.21

# 第二外语（德语）

## Second Foreign Language (German)

### 教学大纲

课程编码：M653021

课程学分：48 学时，2 学分

适用学科/专业：电子科学与技术

开课学院：文法学院

---

#### 一、课程性质

本课程是为电子科学与技术专业开设的公共选修课。

#### 二、课程教学目的

通过教学使学生基本具备欧洲语言统一标准 A1.1 的水平。掌握基础语法，可以运用掌握的德语知识应对日常生活中基本的场景（如个人信息，家庭资料，购物，工作，银行等），就一些简单的话题展开讨论，交流意见。

#### 三、教学基本内容及基本要求

《Passwort Deutsch 走遍德国》 第一册 Lektion 1- Lektion 5

- (1) 课上认真做好笔记，积极参与课堂活动。
- (2) 完成家庭作业，利用课余时间充分理解消化课堂内容。
- (3) 背诵重点课文，背诵情况计入平时成绩。
- (4) 朗读德语文章，通过练习真正做到语音语音的准确，口语的流利。
- (5) 掌握 A1 级别语法的重点内容。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

无

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

无

## 六、本课程课外练习的要求

利用德文网站进行在线学习，扩充德语新词、热词，了解德国新闻热点。学习在德文网站上获取自己需要的信息。

德语在线学习网站：[www.deutschlern.net](http://www.deutschlern.net)

德语维基百科：[www.wikipedia.de](http://www.wikipedia.de)

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

主要采用启发式、互动式及教师讲解等教学方式。

- (1) 复印补充材料，在课堂上分发，让学生分组进行会话练习。
- (2) 视觉手段：展示图片，辅助学生理解语法点，了解德国文化。
- (3) 听觉手段：播放德文歌曲，让学生学唱，达到练习听力和口语目的。

视听手段结合，如播放德国文化和风光视频。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

闭卷考试，百分制。平时成绩占 40%，期末成绩占 60%

## 九、教材及参考书

[1] 《走遍德国》，Ulrike Albrecht 主编，2009 年第 1 版，外语教学与研究出版社

[2] 《走遍德国教师手册》，Ulrike Albrecht 主编，2009 年第 1 版，外语教学与研究出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
Lektion 1	Guten Tag	48	9		
Lektion 2	Bilder aus Deutschland	48	9		
Lektion 3	Meine Familie und ich	48	9		

---

Lektion 4	Der Münsterplatz in Freiburg	48	9		
Lektion 5	Leute in Hamburg	48	9		
			1	Test	
			2	Prüfung	

大纲撰写人：梁丹丹

学科、专业负责人：秦小雅

学院负责人：刘泽军

制（修）定日期：2017.5

# 电机系统四象限运行

## Four-Quadrant Operating for Motor

### 教学大纲

课程编码：M693020

课程学分：16 学时，1 学分

适用学科/专业：电气工程学科/电力电子与电气传动专业

开课学院：电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

电机系统四象限运行是一门应用型较强的专业选修课。电机控制系统在生产过程、科学研究及其它领域的应用十分广泛。

#### 二、课程教学目的

本课程是电气工程专业的研究生的专业选修课。本课程为学生从事电气工程技术相关工作提供必要的理论与工程基础。通过课程教学使学生掌握电机系统运行的基本状态、电机系统四象限运行控制技术，熟悉常用四象限功率变换器的基本原理与硬件组成，了解电机系统四象限运行的具体应用。

#### 三、教学的基本内容及要求

##### 1. 课程内容

本课程主要是以电动机（永磁同步电机为例）为控制对象，介绍电机系统四象限运行的基本原理、控制过程及四象限功率变换器的原理分析与硬件组成。

##### 2. 课程要求

通过本课程学习，要求学生达到以下教学目的：

- 1) 了解电机最新控制技术及其具体应用，达到能合理选择和使用的目的；
- 2) 熟练掌握电机系统的不同运行状态，具备对应用于不同场合的电机系统进行独立分析的能力；

3) 熟悉电机的四象限运行控制技术, 初步具备从事电动运行控制和发电运行控制的分析、设计和维护等技术工作能力;

4) 掌握四象限功率变换器的基本工作原理与硬件基本结构;

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程: 电路分析, 电机学

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

无

#### 六、本课程课外练习的要求

需要每个学生完成特定研究方向的文献调研, 同时基于调研情况完成学术报告。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程以讲授为主, 学生讨论为辅的方法展开。由于本课程重点介绍电机控制系统、电机控制技术及变换器硬件基本结构图等, 课程涉及工程实际的内容, 要求采用多媒体教学以增强学生的感性认识。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算, 平时作业与考勤在课程总评中所占比例为 30%, 结课报告所占比例为 70%。

#### 九、教材及参考书

[1] 《现代交流调速技术》, 姚绪梁主编, 2009 年第 1 版, 哈尔滨工程大学出版社

[2] 《现代电力电子学与交流传动》, (美) 博斯主编, 2013 年第 1 版, 机械工业出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	电机控制技术现状及最新发展动态	2	2		
第二章	电机系统运行状态分析	4	2		
第三章	电机的四象限运行控制	6	4	4	调研文献完成学术报告
第四章	四象限功率变换器的原理与分析	4	2	2	查阅文献完成设计报告
	合 计	16	10	6	

大纲撰写人：

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

# 计算机控制系统

## Computer Control System

### 教学大纲

课程编码: M722001

课程学分: 2

适用学科: 检测技术自动化、电气工程、控制理论与控制工程

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程是检测技术自动化、电气工程、控制理论与控制工程等研究生专业的专业必修课。

#### 二、课程教学目的

当今计算机控制已逐渐取代模拟控制而成为工业控制和其它控制领域的主要实现方式,学习和掌握计算机控制的基本理论知识、分析与设计方法、以及常用的实现技术十分必要。本课程介绍计算机控制系统主要的描述、分析、设计及实现的方法和技术。配合上机和实验。使学生既具有扎实的理论知识又具有基本的分析、设计和实现的实际能力。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程教学内容:

##### 1. 计算机控制系统概述

计算机控制系统的组成和分类。计算机控制系统的硬件构成、输入和输出接口,计算机控制系统的软件。

##### 2. 计算机控制系统理论基础

采样过程的数学表示、采样理论,数据保持原理、零阶保持器,采样频率的选择。 $Z$ 变换理论: $Z$ 变换定义、 $Z$ 变换方法, $Z$ 变换性质和定理,反 $Z$ 变换方法。计

计算机控制系统的描述：差分方程描述， $Z$  传递函数描述、复杂结构的  $Z$  传递函数，离散状态方程描述，各种描述形式的相互转换。计算机控制系统的分析： $S$  平面、 $Z$  平面和  $W$  平面，计算机控制系统的稳定性，计算机控制系统的稳态误差，计算机控制系统的动态过程。

### 3. 计算机控制系统的间接设计法

按连续系统设计的近似条件，离散化方法。

### 4. 计算机控制系统的直接设计法

$Z$  域根轨迹设计法,解析设计法(有纹波和无纹波最少拍控制器设计)，数字 PID 及其改进算法。

### 5. 纯滞后对象的计算机控制设计

纯滞后对象的控制问题，大林控制算法，史密斯控制算法。

### 6. 计算机控制系统的状态空间设计方法

离散状态方程，能控性与能观性，状态反馈控制器设计，状态观测器设计，极点配置方法等。

### 7. 先进控制算法与智能控制

最优控制、预测控制、自适应控制、模糊控制、神经网络控制

### 8. 计算机控制系统的实现技术

数字控制器的工程实现，软件抗干扰技术。

课程的教学要求：

要求学生掌握基本的信号和  $Z$  变换理论、计算机控制系统的描述形式及互相转换、离散系统分析方法，数字控制器的连续化与离散化设计技术、现代控制技术、线性离散系统的状态空间设计法，了解计算机控制系统常用的软、硬件和实现技术。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：《自动控制原理》、《复变函数与积分变换》、《检测技术》等；

后续课程：毕业设计、课题研究等。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程拟安排 3 个实验（6 学时）：

内容：1. PID 与数字 PID 控制实验（2 学时）。

2. 温度、液位、直流电机（选一）计算机控制实验（2学时）。

3. 先进控制算法实验（单神经网络、模糊控制器、纯滞后大林算法、最小拍控制实验任选一）（2学时）

## 六、本课程课外练习的要求

为达到本课程教学基本要求，课外需安排一定的自学内容，作业形式主要为计算题和思考题等，并布置学生进行前沿知识拓展学习，撰写课程小论文。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学过程中，注重理论联系实际，加强学生的概念理解。将工业过程控制、控制系统集成等实际案例引入到课堂教学之中，进行讨论式、互动式和案例式教学。课堂教学采用 PPT，板书，课堂演示实验等方式加深学生对知识点的掌握。实验教学采用基于 Matlab 的硬件在回路实验设备，实现对真实对象的控制。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%。平时成绩由课堂成绩，实验成绩，小论文成绩三部分组成，所占比重分别为 10%，30%，10%。期末成绩可采用期末考试方式，也可采用其他考核方式，由任课教师灵活制定。

## 九、教材及参考书

教材：

《计算机控制系统》 孙德辉，李志军，史运涛，董哲著 国防工业出版社 2010

参考书：

[1] 何克忠，李伟编著，《计算机控制系统》，清华大学出版社，1998 年

[2] 高金源，夏洁编著，《计算机控制系统》，清华大学出版社 2007 年 1 月

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	计算机控制系统的基本概念及结构特点	2	2		
第二章	计算机控制系统理论基础：信号变换原理，差分方程，z变换理论，脉冲传递函数，线性离散控制系统的稳定性与稳态误差分析	6	6		
第三章	计算机控制系统间接设计法	2	2		
第四章	计算机控制系统直接设计法	4	2	PID 与数字 PID 控制实验（2 学时）	
第五章	纯滞后对象的计算机控制设计方法	4	2	温度、液位、直流电机（选一）计算机控制实验（2 学时）	
第六章	计算机控制系统的状态空间设计方法	2	2		
第七章	先进控制算法与智能控制	6	4	先进控制算法实验（2 学时）	
第八章	计算机控制系统的抗干扰设计与实现技术	2	2		
	考试	2			
	机动	2			可安排习题课或复习课

大纲撰写人：董哲

学科、专业负责人：孙力

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017 年 3 月

# PLC 应用实验

## PLC Experiments

### 教学大纲

课程编码：M723009

课程学分：16 学时，1 学分

适用学科/专业：电气工程、控制科学与工程学科/电力系统及其自动化、控制理论与控制工程专业

开课学院：电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为研究生课程，为电力系统及其自动化、控制理论与控制工程专业选修课程。

#### 二、课程教学目的

通过本实验课程的学习，使学生掌握 PLC 的基本原理、梯形图编程方法以及顺序控制设计方法，能够阅读、分析、编写西门子 S7-200 和 S7-300 的 PLC 程序，能够根据实际生产需求，设计相应的 PLC 控制系统。

#### 三、教学基本内容及基本要求

基本内容：PLC 技术概述，基本构成及工作原理，可编程控制器程序设计基础，梯形图程序设计方法，顺序控制程序设计方法以及 S7-200 和 S7-300 可编程控制器指令等。

基本要求：重点掌握梯形图编程方法、西门子 S7-200 和 S7-300 指令系统以及顺序控制设计方法。在实验环节上，重点掌握 PLC 下位机与 PC 上位机通讯以及程序调试方法，PLC 基本指令与功能指令的编程方法，能够根据实验任务，独立设计、编程、调试、修改、最终开发完成相应的 PLC 控制系统。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本实验课程是在本科阶段修完“模拟电子技术、数字电子技术、单片机原理及应用、自动控制原理、微机原理及接口技术以及 PLC 控制器”等课程的基础上进行，无后续课程。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

上机/实验	内容提要	学时	性质
实验设计 1: 智能抢答器控制	设计出智能抢答器的电气接线图和 PLC 控制程序	2	实验
实验设计 2: 轧钢机生产线控制	设计出轧钢机生产线的电气接线图和 PLC 控制程序	2	实验
实验设计 3: 交通信号灯控制	设计出交通信号灯控制的电气接线图和 PLC 控制程序	2	实验
实验设计 4: 小车直线运动控制	设计出小车直线运动电气原理图、电气接线图和 PLC 控制程序	2	实验

#### 六、本课程课外练习的要求

为达到课程实验的目的及要求，本课程课外练习为查阅资料、理解实验设计的任务及要求，思考解决方案和 PLC 控制程序设计等。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用多媒体教学。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

建议总成绩以百分制计算，PLC 控制系统设计 70%，实验报告 30%。

#### 九、教材及参考书

[1] 《PLC 编程及应用》，廖常初主编，2014 年第 4 版，机械工业出版社

[2] 《可编程控制器原理及系统设计》，于广庆主编，2004 年第 1 版，清华大学

出版社

[3] 《PLCSK 可编程控制系统实践装置 综合设计指导书》，2012 年第 2 版，北方工业大学印刷

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章 PLC 概述	基础知识	1	1		
第二章 PLC 的组成、编程语言工作过程	PLC 基本构成及工作原理	2	1	1 (实验设计)	
第三章 可编程序控制器程序设计基础	编程基础知识、通道号及地址号分配等	2	1	1 (实验设计)	
第四章 数字量控制系统梯形图程序设计方法	梯形图基本编程方法及典型梯形图	3	1	2 (实验设计)	
第五章 顺序控制的梯形图设计方法	梯形图顺序控制设计方法	3	1	2 (实验设计)	
第六章 可编程序控制器功能指令	西门子 S7-200 可编程序控制器指令	3	1	2 (实验设计)	
第七章 工程实例	设计一：交通灯控制 设计二：彩灯循环控制	2	2		

大纲撰写人：雷振伍

学科、专业负责人：曾水平

学院负责人：王力

制（修）定日期：2017.3.27

# 职业规划与创业教育

## Carrer Planning and Entrepreneurship Education

### 教学大纲

课程编码:

课程学分: 16 学时, 2 学分

适用学科/专业: 全校研究生各学科/专业

开课学院: 马克思主义学院

---

#### 一、课程性质

职业规划与创业教育课程现阶段作为公共选修课,既强调职业在人生发展中的重要地位,又关注学生的全面发展和终身发展。通过激发大学生职业生涯发展的自主意识,树立正确的就业观,促使大学生理性地规划自身未来的发展,并努力在学习过程中自觉地提高就业能力和生涯管理能力。

#### 二、课程教学目的

通过课程教学,大学生应当在态度、知识和技能三个层面均达到以下目标。

态度层面:通过本课程的教学,学生应当树立起职业生涯发展的自主意识,树立积极正确的人生观、价值观和就业观念,把个人发展和国家需要、社会发展相结合,确立职业的概念和意识,愿意为个人的生涯发展和社会发展主动付出积极的努力。

知识层面:通过本课程的教学,大学生应当基本了解职业发展的阶段特点;较为清晰地认识自己的特性、职业的特性以及社会环境;了解就业形势与政策法规;掌握基本的劳动力市场信息、相关的职业分类知识以及创业的基本知识。

技能层面:通过本课程的教学,大学生应当掌握自我探索技能、信息搜索与管理技能、生涯决策技能、求职技能等,还应该通过课程提高学生的各种通用技能,比如沟通技能、问题解决技能、自我管理技能和人际交往技能等。

#### 三、教学基本内容及基本要求

第一部分:高校毕业生就业形势与政策(4学时)

### （一）高校毕业生就业形势（2学时）

教学目标：帮助学生认识最新以及未来面临的就业形势，使学生了解当前的就业形势、就业形式、就业特点以及社会需求，唤起同学们的职业意识以及对未来就业的责任感。

教学内容：

- 1.全国高校毕业生就业基本状况
- 2.北京地区高校毕业生就业基本状况
- 3.我校毕业生就业基本状况
- 4.高等教育大众化与大学生就业
- 5.毕业生就业渠道、就业地区分析
- 6.高校毕业生到基层、到农村就业政策及状况分析
- 7.高校毕业生未来社会需求发展分析

### （二）高校毕业生就业政策及流程（1学时）

教学目标：介绍国家关于毕业生就业的相关政策，帮助学生了解就业流程，正确认识当前的就业现状，调整就业观念，形成合理的就业期望。使学生了解就业过程中的基本权益与常见的侵权行为，掌握权益保护的方法与途径，规避求职风险，增强自我保护意识，维护个人的合法权益。

教学内容：

- 1.高校毕业生就业政策及历史沿革
- 2.国家、北京市关于毕业生就业的政策
- 3.毕业生就业的流程
- 4.三方协议与劳动合同
- 5.求职者的权益保护
- 6.违约的责任与处理
- 7.就业中常见的问题

### （三）就业形式（1学时）

教学目标：使学生了解尽早确定毕业去向的必要性与可行性，阐明大学生毕业去向选择的原则、特点、方法、步骤与主要形式。帮助学生了解深造及就业的关系，了解相关准备、政策规定及流程，结合每一个学生的实际情况，帮助学生理性、客观的选择毕业去向。

教学内容：

- 1.毕业生去向选择概述
- 2.毕业去向选择的主要形式
- 3.升学与职业发展
- 4.出国留学与职业发展
- 5.就业流向解析（国家机关、事业单位、企业）

第二部分：职业及职业发展导论（2 学时）

通过本部分的学习，使学生意识到确立自身发展目标的重要性，了解职业的特性，掌握素质拓展的内容与方法，思考未来理想职业与所学专业的关系，逐步确立长远而稳定的发展目标，增强大学学习的目的性、积极性。

（一）职业与社会环境（1 学时）

教学目标：使学生了解相关职业和行业，掌握搜集和管理职业信息的方法；了解所处环境中的各种资源和限制，能够在生涯决策和职业选择中充分利用资源。

教学内容：

- 1.我国对产业、行业的划分及概述；我国劳动力市场的基本状况；国内外职业分类方法；
- 2.影响劳动力市场的因素；
- 3.根据设定的职业发展目标确定职业探索的方向；
- 4.职业信息的内容：工作内容、工作环境、能力和技能要求、从业人员共有的人格特征、未来发展前景、薪资待遇、对生活的影响等；
- 5.搜集职业信息的方法：可利用学校、社区、家庭、朋友等资源；
- 6.了解国家、社会、地方区域等大环境中的相关政策法规、经济形势，探索其对个人职业发展的意义和价值。

教学方法：课堂讲授、分组调查、课堂讨论、完成作业等。

（二）职业发展与规划导论（1 学时）

教学目标：通过介绍职业对个体生活的重要意义以及对高校毕业生就业形势的介绍与分析，激发大学生关注自身的职业发展；了解职业生涯规划的基本概念和基本思路；明确大学生活与未来职业生涯的关系；了解影响职业规划的内外重要因素，为科学、有效地进行职业规划做好铺垫与准备。

教学内容：

- 1.职业对个体生活的重要意义、高校毕业生就业形势；
- 2.所学专业对应的职业类别，以及相关职业和行业的就业形势；
- 3.职业发展与生涯规划的基本概念；
- 4.生涯规划与未来生活的关系；
- 5.大学生活（专业学习、社会活动、课外兼职等）对职业生涯发展的影响。
- 6.影响职业生涯发展的自身因素、职业因素与环境因素。

教学方法：课堂讲授、课堂活动、小组讨论、案例分析。

### （三）职业素质拓展（1学时）

教学目标：教学目标：具体分析已确定职业需要的专业技能、通用技能，以及对个人素质的要求，并学会通过各种途径来有效地提高这些技能。重点围绕适应能力、人际交往、文字表达、团队协作、分析决策、自我管理、创新与服务能力等通用性素质，训练、拓展基本的职业素质，为职业生涯规划 and 顺利就业奠定基础。

教学内容：

- 1.目标职业对专业技能的要求；
- 2.这些技能与所学专业课程的关系；评价个人目前所掌握的专业技能水平；
- 3.目标职业对通用技能（适应能力、人际交往、文字表达、团队协作、分析决策、自我管理、创新与服务能力等）的要求；识别并评价自己的通用技能；掌握通用技能的提高方法；
- 4.目标职业对个人素质（自信、自立、责任心、诚信、时间管理、主动、勤奋等）的要求；了解个人的素质特征；制定提高个人素质的实施计划；
- 5.根据目标职业要求，制定大学期间的学业规划。

教学方法：职场人物访谈、小组讨论、团队训练等。

### 第三部分：职业生涯规划实务（3学时）

通过本部分的学习，使学生了解自我、了解职业，学习决策方法，形成初步的职业发展规划，确定人生不同阶段的职业目标及其对应的生活模式。

#### （一）职业生涯规划的基本理论（1学时）

教学目标：帮助学生了解职业生涯规划的基本理论，把握主要理论的一般要点与各个理论的共同特点与规律，初步了解职业生涯规划理论与大学学习、社会需求以及未来职业理想的可能联系。

教学内容：

1.结构取向理论介绍（至少包含帕森斯的特质因素理论、霍兰德的人格类型论、罗伊的需要论）

2.过程趋向理论介绍（至少包含舒伯的生涯发展理论、明尼苏达的工作适应论、认知信息加工理论）

3.职业生涯规划的内涵

4. 职业生涯规划的意义与作用

5.大学的学习、生活与职业生涯发展的关系

#### （二）自我探索（1 学时）

教学目标：引导学生通过各种方法、手段来了解自我，并了解自我特性与职业选择和发展的关系，形成初步的职业发展目标。

教学内容：

1.能力与技能的概念；能力、技能与职业的关系；个人能力与技能的评定方法；

2.兴趣的概念；兴趣与职业的关系；兴趣的评定方法；

3.人格的概念；人格与职业的关系；人格的评定方法；

4.需要和价值观的概念；价值观与职业的关系；价值观的评定方法；

5.整合以上特性，形成初步的职业期望。

教学方法：课堂讲授、使用测评工具、案例分析。

#### （三）职业发展决策（1 学时）

教学目标：使学生了解职业发展决策类型和决策的影响因素，思考并改进自己的决策模式，引导学生将决策技能应用于学业规划、职业目标选择及职业发展过程。

教学内容：

1. 决策类型；职业生涯与发展决策的影响因素（教育程度、工作及家庭对决策的影响，个人因素及环境因素）；

2.决策相关理论；决策模型在职业生涯与发展决策过程中的应用；

3.做出决策并制定个人行动计划；

4.识别决策过程中的影响因素，提高问题解决技能；

5.识别决策过程中的消极思维，构建积极的自我对话。

教学方法：课堂讲授、个人经验分析、课后练习。

#### 第四部分：求职过程指导（3 学时）

通过本部分的学习，使学生了解求职材料及其准备方法，了解常见笔试、面试的

流程和类型，提高求职技能，增进心理调适能力，进而有效地管理求职过程。

（一）求职材料的准备与就业信息搜集（1 学时）

教学目标：帮助学生了解求职材料及其准备方法，了解及时、有效地获取就业信息的渠道与方法，帮助学生提高信息收集与处理的效率与质量。

教学内容：

- 1.了解求职材料，掌握求职材料的准备方法；
- 2.了解简历制作的过程与方法；
- 3.了解就业信息；
- 4.搜集就业信息；
- 5.分析与利用就业信息。

教学方法：课堂讲授、经验交流。

（二）笔试准备（1 学时）

教学目标：使学生掌握求职过程中笔试的基本内容，掌握笔试的基本形式和考查点，提高笔试的针对性。

教学内容：

- 1.笔试的基本类型；
- 2.笔试考核的基本形式；
- 3.笔试考查的基本素质；
- 4.笔试的准备方法；
- 5.笔试的注意事项。

教学方法：课堂讲授、小组训练、模拟笔试、经验分享。

（三）面试准备（1 学时）

教学目标：使学生掌握求职过程中面试的基本流程，掌握面试的基本形式和面试应对要点，提高面试技能。

教学内容：

- 1.面试的基本流程；
- 2.面试基本类型；
- 3.面试的应对技巧；
- 4.面试中的礼仪；
- 5.面试中的心理调适。

教学方法：课堂讲授、小组训练、模拟面试、面试录像。

第五部分：创业教育（2学时）

教学目标：使学生了解创业的基本知识，培养学生创业意识与创业精神，提高创业素质与能力。

教学内容：

- 1.创业的内涵与意义；
- 2.创业精神与创业素质；
- 3.成功创业的基本因素；
- 4.创业准备及一般创业过程；
- 5.创业过程中应注意的常见问题及对策；
- 6.大学生创业的相关政策法规。

教学方法：课堂讲授、小组讨论、模拟教学、创业计划大赛。

第六部分：职业适应与发展（2学时）

通过本部分学习，使学生了解学习与工作的不同、学校与职场的区别，引导学生顺利适应生涯角色的转换，为职业发展奠定良好的基础。

教学目标：引导学生了解学校和职场、学生和职业人的差别，建立对工作环境客观合理的期待，在心理上做好进入职业角色的准备，实现从学生到职业人的转变。

教学内容：

- 1.学校和职场的差别；学生和职业人的差别；
- 2.初入职场可能会面临的问题以及解决方式。
- 3.影响职业成功的因素——所需知识、技能及态度的变化；
- 4.有效的工作态度及行为；
- 5.工作中的人际沟通；

教学方法：课堂讲授、经验分享、职场人物访谈、实习见习。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程与专业课程密切结合，是基于专业基础而开设的生涯规划性质的课程。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

在教学的过程中，要充分利用各种资源。除了教师和学生自身的资源之外，还需

要使用相关的职业生涯与发展规划工具，包括职业测评、相关图书资料等；可以调动社会资源，采取与外聘专家、成功校友、职场人物专题讲座和座谈相结合的方法。

## 六、本课程课外练习的要求

参加模拟教学、创业计划大赛等活动，熟练掌握并应用课程所学内容。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程应采用理论与实践相结合、讲授与训练相结合的方式进行。教学可采用课堂讲授、典型案例分析、情景模拟训练、小组讨论、角色扮演、社会调查、实习见习等方法。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程为考查课，成绩构成：课程论文+平时成绩。

## 九、教材及参考书

- [1] 《职业生涯规划与就业创业指导》，苏文平著，2016年第1版，中国人民大学出版社
- [2] 《大学生职业生涯规划与创业教育》，张秋山著，2017年第1版，人民出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	高校毕业生就业形势与政策	4	4		
第二章	职业及职业发展导论	2	2		
第三章	职业生涯规划实务	3	3		
第四章	求职过程指导	3	3		
第五章	创业教育	2	2		
第六章	职业适应与发展	2	2		

大纲撰写人：陈卫

学科、专业负责人：李志强

学院负责人：张加才

制（修）定日期：2017年4月

# 矩阵分析

## Matrix Analysis

### 教学大纲

课程编码: M663028

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 机械、机自、信息学科

开课学院: 理学院

---

## 一、课程性质

《矩阵分析》课程是工科硕士研究生的一门重要的数学基础课程。也是高等学校机械学专业研究生的一门必修的应用数学基础课程,该课程也是其它理工科专业研究生的选修。作为理工科的研究生来讲,它是一门必要的数学工具,在各种数学及非数学的领域都有着广泛的应用。特别是计算机的普遍使用,矩阵理论已经成为解决数学、自然科学和工程技术中许多问题的不可缺少的有力工具,并广泛应用于《数值分析》,《计算机图形学》《工程力学》等科学和工程技术的各个领域。

通过本课程的学习,可以培养和提高研究生的数学素质,使学生对近、现代数学分析方向的核心思想有进一步深入了解。

本大纲根据国家教委下达的《工学硕士研究生矩阵分析课程基本要求》制订。

## 二、课程教学目的

通过学习本课程,工科硕士研究生应能正确理解它的基本概念和理论,掌握基本方法。本课程将为后续课程的学习打下良好的基础。

## 三、教学基本内容及基本要求

### 第一章 线性空间和线性映射

1. 理解线性空间、基与坐标等基本概念,掌握坐标变换的方法;
2. 理解线性子空间概念,掌握子空间的基本运算;

3. 理解线性映射、线性映射的值域、核等概念，掌握线性映射的矩阵表示；
4. 理解线性变换及其平行概念；
5. 掌握特征值和特征向量、相似变换的理论及计算。

### 第二章 $\lambda$ -矩阵与矩阵的 Jordan 标准形

1. 理解  $\lambda$ -矩阵的基本理论，掌握矩阵相似意义下的 Jordan 标准形；
2. 理解矩阵的初等因子和主要结论和矩阵相似条件；
3. 掌握 Jordan 标准形主要结论和具体方法。

### 第三章 内积空间、正规矩阵、Hermite 矩阵

1. 理解欧氏空间、酉空间的性质、度量和标准正交基；
2. 理解酉变换、酉矩阵的基本概念和主要性质；
3. 了解幂等矩阵、正交矩阵的理论结果、掌握正交投影变换；
4. 掌握正规矩阵的性质；
5. 了解 Hermite 矩阵、Hermite 二次齐式的性质和方法。

### 第四章 矩阵分解

1. 掌握矩阵的满秩分解方法；
2. 掌握正教三角分解方法及用途；
3. 了解奇异值概念和奇异值分解方法；
4. 了解矩阵的极分解的主要性质、谱分解的方法。

### 第五章 向量和矩阵范数

1. 理解掌握向量、矩阵范数及性质；
2. 理解掌握诱导范数及其关系；
3. 了解矩阵序列及其极限的概念；
4. 了解矩阵幂级数概念及其收敛。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程为应用基础课程，是线性代数课程的后继课程。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程无实践环节安排。

## 六、本课程课外练习的要求

教师在每次课后应留作业题供学生练习，加强对基本概念、主要定理和主要变换方法的理解和应用。学生根据自身要求自行选做。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程使用电化教学手段教学，需要使用电化教室。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

采取期末闭卷笔试与平时作业相结合的方式，期末考试占 70% 左右。

## 九、教材及参考书

教材：《矩阵分析》，史荣昌编，北京理工大学出版社。

参考书：

- [1] 《高等代数》，北京大学数学系编，高等教育出版社；
- [2] 《数值代数基础》，冯果忱主编，吉林大学出版社；
- [3] 《矩阵分析与应用》，张贤达编，清华大学出版社；
- [4] 《应用矩阵方法》，谢国瑞编，化学工业出版社。

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	§1 线性空间 §2 基与坐标、坐标变换 §3 线性子空间 §4 线性映射 §5 线性映射的值域、核 §6 线性变换的不变子空间 §7 特征值和特征向量 §8 矩阵的相似对角形	8	6	2	
第二章	§1 $\lambda$ 矩阵及标准形 §2 初等因子与相似条件 §3 矩阵的 Jordan 标准形	6	4	2	
第三章	§1 欧氏空间、酉空间 §2 标准正交基、Schmidt 方法	8	6	2	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	§3 酉变换、正交变换 §4 幂等矩阵、正交投影 §5 正规矩阵、Schur 引理 §6 Hermite 矩阵、二次齐式 §7 正定二次齐式正定 Hermite 矩阵 §8 Hermite 矩阵偶在复相合下标准形 §9 Rayleigh 商				
第四章	§1 矩阵的满秩分解 §2 UR、QR 分解 §3 矩阵的奇异值分解 §4 矩阵的极分解 §5 矩阵的谱分解	6	5	1	
第五章	§1 向量范数 §2 矩阵范数 §3 诱导范数 §4 矩阵序列与极限 §5 矩阵幂级数	4	3	1	

大纲撰写人：刘 波

学科、专业负责人：邹建成

学院负责人：邹建成

制（修）订日期：2017 年 3 月 1 日

# 图像处理与识别

## Image processing and identification

### 教学大纲

课程编码：M722007

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业： 交通运输工程专业

开课学院： 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

适用专业： 交通运输工程专业，专业任选课

#### 二、课程教学目的

本课程是交通运输工程专业的选修课程，通过本课程的学习，培养学生初步掌握常用的数字图像处理与模式识别的方法，使学生具有基本进行图像分析知识，能用相关的图像处理算法库进行图像处理算法的设计与实现。

#### 三、教学基本内容及基本要求

教学基本内容：讲述数字图像处理发展历程、基本概念、数字图像处理基础、常用的数字图像处理方法、图像压缩算法、图像理解与识别等相关内容。要求学生通过学习后能掌握常用的图像处理算法和图像分析算法的原理，并根据采用 Matlab 图像处理工具箱或 OpenCV 计算机视觉库设计并实现具有一定功能图像处理程序。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：C 程序设计

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程共 32 学时：其中讲课 26 学时，上机 6 学时

## 六、本课程课外练习的要求

找一个与图像处理相关的主题，写一篇图像处理算法的研究论文

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

实验用计算机要求能够运行 Visual Studio 集成开发环境，Matlab 环境，OpenCV 函数库，采用多模式现代化的教学手段。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，平时占 40%，包括考勤、作业和上机三部分，期末考试占 60%，内容应覆盖 90%的基本内容和基本要求。

## 九、教材及参考书

教材

[1] rafael c. gonzalez;richard e. woods(著),阮秋琦;阮宇智(译), 数字图像处理(第三版), 电子工业出版社,2011 年

参考书:

[1] Gary Bradski, Adrian Kaehler(于仕琪 刘瑞祯 译)《学习 OpenCV》 清华大学出版社，2009 年

[2] 沈晶,刘海波,周长建 《Visual C++数字图像处理典型案例详解》，人机械工业出版社，2012 年

[3] 张洪刚, 陈光,郭军《图像处理与识别》北京邮电大学出版社，2007 年

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	数字图像处理基本概念	2	2		
	Matlab 图像处理工具箱	2	2		
	OpenCV 视觉库	2	2		
第二章	图像处理基础	6	4	2	
第三章	图像滤波	6	4	2	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、 实验、设计	备注
第四章	图像分割与压缩	6	4		
第五章	特征表示与模式识别	6	4	2	
第六章	数字图像与互联网	2	2		

大纲撰写人：熊昌镇

学科、专业负责人：刘小明

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017.4

# 最优控制

## Optimal Control

### 教学大纲

课程编码：M722002

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：控制科学与工程学科

开课学院：电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

控制科学与工程及相关专业必修课

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习，使学生掌握最优控制的基本思想，掌握时间最优控制系统、线性二次最优控制系统、动态规划法等控制系统的设计方法。

#### 三、教学基本内容及基本要求

要求掌握的主要内容包括：利用泛函变分工具求解最优控制问题；最大值原理的基本思想；时间最优控制系统的理论与设计方法；线性二次型最优控制系统理论；动态规划与最优控制。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：自动控制原理、现代控制理论、线性系统理论

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

运用计算机进行控制系统的仿真研究。

## 六、本课程课外练习的要求

每章讲授完后配合授课内容留一些练习题，每章安排 1-3 道课外练习。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学采用多媒体教学，计算机进行系统分析与综合要求计算机安装 Matlab

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末考试成绩 60%，平时成绩 40%（包括：课堂练习、课外练习、上机实验）

## 九、教材及参考书

[1] 《最优控制理论与应用》，邵克勇，2011 年第 1 版，化学工业出版社

[2] 《最优控制——理论、方法与应用》，王青，2011 年第 1 版，高等教育出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	最优控制中的变分法 范函与变分 应用变分求最优控制问题	4	4		
第三章	极大值原理 连续系统的极大值原理 离散系统的极大值原理	4	4		
第四章	线性二次性最优控制系统 线性二次调节问题 状态调节器问题 输出调节器问题 跟踪问题	8	6	2	
第五章	动态规划 1. 多段决策问题 2. 离散控制系统的动态规划 3. 连续控制系统的动态规划	6	6		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第六章	最优控制的应用 1. 时间最优控制 2. 最少燃料控制 3. 时间燃料综合最优控制	6	4	2	
	课堂讨论	2			

大纲撰写人：李志军

学科、专业负责人：孙德辉

学院负责人：王力

制（修）定日期：2017.4

# 软件开发技术

## Software Development Technology

### 教学大纲

课程编码：M723002

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业： 交通运输工程

开课学院： 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

"软件高级开发技术"是自动化专业硕士学位点开设的一门高级软件编程课程。课程性质属于专业选修。课程以 Visual Studio 2015 为开发平台，着重介绍基于 Windows 操作系统的高级软件编程技术，比如图形界面设计、MFC 控件的应用、线程的创建与管理、动态链接库的设计和应用、网络应用程序开发、数据库编程、多媒体应用程序设计等等。

课堂教学采用中英文两种语言。

#### 二、课程教学目的

加深学生对面向对象的程序设计概念的理解，培养学生的编程兴趣，提高学生的软件编程技能。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程内容包括 Visual C++开发环境、Windows 编程思想、Windows 的消息响应机制、基于 MFC 的可视化编程思想方法、MFC 类库中的各种类以及各种控件的应用、进程与线程等等。同时介绍了基于 VC 的数据库编程、多媒体编程和网络编程技术。

通过本课程的学习和上机实习，要求学生掌握 Visual C++开发环境和面向对象的程序设计概念，能够用 C++语言和 MFC 类库独立编制小型应用程序，了解并掌握文字和图形等软件界面技术，同时了解软件调试和软件维护等过程，具备初步的软件设

计和开发能力。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程为高级编程技术课程，选课学生应该学过 C++程序设计或者 C 语言程序设计，而且了解面向对象的程序设计概念。

先行课程：C++程序设计

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程属于编程技能提高课，每一章节的内容都安排了课内或课外的上机实践。课内上机 14 小时，课外上机 10 小时。

#### 六、本课程课外练习的要求

课外练习主要是程序设计。选课学生应在规定时间内上交老师布置的课外作业。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程的教学包括课堂教学和上机教学。

课堂教学采用多媒体教学。

上机教学以学生上机实践为主，课内上机时任课教师随堂指导。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程的考核包括平时考勤、作业、期末考评。期末考评一般是用 VC++独立编制一个应用软件，也可能采用笔试加口试方法。期末考评占 60%，平时考勤及作业占 40%。

#### 教材及参考书

- [1] 《Visual C++面向对象与可视化程序设计》（第 3 版），黄维通主编，2011 年第 3 版，清华大学出版社
- [2] 《MFC WINDOWS 程序设计》（第 2 版），Jeff Prosise 著，北京博彦科技发展有限公司译，清华大学出版社
- [3] 《MFC Windows 应用程序设计》，任哲等编著，2013 第二版，清华大学出

版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授 课时	讨论、论文、实验、 设计	备注
第一章	Windows 编程思想和 MFC 程序框架	2	2		
第二章	Visual C++开发环境介绍	4	2	2	
第三章	Windows 应用程序图形界面设计以及输入输出设备管理	6	4	2	
第四章	MFC 类库和 MFC 的文件处理机制	4	2	2	
第五章	进程与线程、动态链接库的设计与应用	4	2	2	
第六章	数据库编程	4	2	2	
第七章	网络编程	4	2	2	
第八章	多媒体编程	4	2	2	

大纲撰写人：杨飏

学科、专业负责人：刘小明

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017年4月27日

# 系统建模与仿真

## System Modeling and Simulation

### 教学大纲

课程名称：系统建模与仿真

课程编码：M723003

课程学分：2 学分

适用学科：控制科学与工程

---

#### 一、课程性质

专业选修

#### 二、课程教学目的

系统建模与仿真是控制科学与工程一级硕士学位点的专业选修课程，学术硕士和专业硕士学生为授课对象，主要讲授连续动态系统及其控制器的建模、仿真和参数反演，离散事件系统的建模和仿真等方面的基础理论及方法，以及该学术研究领域的最新发展动向。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程重点讲述如下基本内容：

1. 系统建模与仿真概述
2. 微分方程的数值求解方法及数值稳定性
3. 连续动态系统的微分方程模型
4. 连续动态系统的建模及 Matlab 仿真举例
5. 四旋翼机器人建模与仿真
6. 数学模型参数的反演计算及优化方法
7. 离散事件系统建模与仿真概述

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为：数值分析，矩阵理论，线性系统中的任意 2 门或 1 门

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程授课课时 32 学时，其中授课 24 学时，仿真实践 8 学时

#### 六、本课程课外练习的要求)

学习使用 Matlab/simulink

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用计算机演示讲稿与板书结合的方式进行教学，同时将部分讲课内容与仿真试验相结合，仿真辅助建模和理论理解。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程采用期末闭卷考试和平时行为测评的方法进行课程评定，平时行为测评包括：作业、听课、计算机仿真等，期末闭卷测试：主要测试所讲课程的基本理论和方法性问题的理解及解决问题的途径。

#### 九、教材及参考书

系统建模与仿真(吴重光) 清华大学出版社,

非线性最优化计算方法 (郭光澄),

最优化方法与程序设计 (倪勤)

#### 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
1	系统建模与仿真概述	2	2		
2	微分方程的数值计算方法	2	2		
3	连续动态系统的微分方程模型	4	4		
4	连续动态系统的建模及 Matlab 仿真举例	8	4	4	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
5	四旋翼机器人建模与仿真举例	8	4	4	
6	数学模型参数的反演计算及优化方法	4	4		
7	离散事件系统建模与仿真概述	4	2		

大纲撰写人：王立峰

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：2012-9-26

# 城市道路交通智能控制与管理

## Courses Group of Intelligent Control and Management in Urban Traffic

### 教学大纲

课程编码：M723011

课程学分：80 学时，5 学分

适用学科/专业：控制科学与工程 控制工程 学科/专业

开课学院：电气与控制工程 学院

---

#### 一、课程性质

本课程的授课对象为控制科学与工程、控制工程的专业硕士生，属专业必修课。

#### 二、课程教学目的

通过课程的学习，使学生掌握交通工程学、交通管理与规划、交通流检测与分析、交通流理论、交通信号控制的基础理论和应用开发技术，为学生从事城市交通控制和管理的研究及应用奠定基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 基本内容：

##### 1) 交通工程学

交通工程定义及发展：交通工程学的产生、发展及在国内的定位。

人车路交通特性：人车路的交通特性、交通流量定义及相关参数、速度及密度定义及参数，三参数数学关系及相关计算。

通行能力方面：通行能力定义、分类及计算，环形交叉口、信号控制交叉口的计算。

##### 2) 交通管理与规划

出行发生与吸引：分析影响出行生成的因素，掌握发生与吸引交通量的预测以

及生成交通量的预测；

交通分布与出行方式划分：分析交通方式划分的影响因素，掌握分布交通量预测模型和交通方式划分模型；

交通流分配：理解交通流分配的概念，掌握典型交通流分配模型。

### 3) 交通流检测与分析

交通信息采集技术：分析道路交通信息检测器的基本工作原理，主要包括磁频车辆检测技术（环形线圈）、波频车辆检测技术（超声波、雷达、红外）及视频车辆检测技术和射频车辆检测技术等；基于以上采集技术之上的基本交通流参数的获取方法及工程应用；

交通信息处理技术：主要包括交通检测信息传输技术、交通流异常数据处理技术、交通流检测数据在交通控制中的应用、交通流状态估计及短时预测技术、道路交通事故检测方法系统、基于交通检测技术的动态交通信息检测系统等。

工程应用案例：多种交通信息采集技术在城市道路交通信号控制系统中的应用。

### 4) 交通流理论

宏观交通流模型：主要包括交通流参数定义及关系模型、一阶交通流模型及流量守恒方程、交通波定义及传播、高阶交通流模型。

微观交通流模型：主要包括GHR刺激-反应跟车模型、心理-生理跟车模型、模糊车辆跟车模型、最优速度模型、安全距离或碰撞避免跟车模型、交通流稳定性。

元胞传输模型：主要包括CTM模型及应用、线性连接、汇合连接、分离连接、城市交通建模与控制应用。

### 5) 交通信号控制

交通信号控制基础：理解交通信号含义及作用、设置信号灯的利弊、设置信号灯的依据、信号交叉口车流运行特征；

单点交通信号控制方法：掌握信号相位方案设计方法、关键相位判断方法、周期及绿信比计算方法、熟练掌握韦伯斯特信号控制方案设计。

干线协调信号控制方法：掌握公共周期、相位差的含义和计算原理、掌握图解法和数解法两种典型协调控制方案设计方法。

## 2. 课程要求

### 1) 交通工程学

重点掌握交通工程学定义及特征，人车路的交通特性，交通流量、速度、密度三

参数的数学关系及计算，通行能力分类及计算，具备交通调查，进行分析和解决城市三参数关系和通行能力的计算能力。

#### 2) 交通管理与规划

掌握交通规划四阶段的基本理论与方法，培养学生具备独立开展城市交通规划研究和实际工程运用能力。

#### 3) 交通流检测与分析

学生应掌握基本的道路交通信息采集的技术和方法，了解典型道路交通信息检测器的工作原理、特性和应用，能够进行智能交通控制系统底层信息采集部分的设计，掌握交通采集信息在智能交通系统中的处理应用技术等。

#### 4) 交通流理论

学生应了解交通流理论的发展及主要研究内容，重点掌握宏观交通流模型、微观交通流模型及中观交通流模型的经典建模方法、模型的特点及适用性，能够应用交通流建模方法分析实际交通现象。

#### 5) 交通信号控制

学生应了解交通信号控制的基础原理，掌握单点交通信号控制方法、干线协调信号控制方法。

### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程无必要的先修课程。

### 五、实践环节教学内容的安排与要求

实验环节共 20 学时，主要内容如下：

- (1) 交通信号控制工程设计 6 学时
- (2) 视频检测技术方法和手段及应用 4 学时
- (3) SCOOT 系统操作及交通流检测数据在 SCOOT 系统控制中的应用 10 学时

实验	内容提要与要求	学时	性质
交通信号控制工程设计	交通调查、流量计算，通行能力计算	6	
视频检测技术方法和手段及应用	实验一 地感线圈检测技术实验； 实验二 视频智能检测技术实验；	4	
SCOOT 系统操作	实验一 SCOOT 系统客户端软件安装及配置实验；	10	

实验	内容提要及要求	学时	性质
及交通流检测数据在 SCOOT 系统控制中的应用	实验二 SCOOT 系统地图编辑及图元绑定； 实验三 UTC-SCOOT 系统数据库的 UTC 数据配置； 实验四 UTC-SCOOT 系统的信号机通信接入及控制方案配置； 实验五 UTC-SCOOT 系统的中心时间表控制方案配置；		

## 六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习主要是为查阅资料，撰写报告，了解交通管理与规划、交通信号控制领域、交通信息检测等领域的发展前沿，结合实际项目应用课程中的理论和技术。为了达到本课程教学基本要求，规定课外学时为 32 学时。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用多媒体教学。

本课程涉及交通运输的各个领域，内容多、理论性和应用性均较强。因此，在教学方法上，采用课堂教授、课后自学、课堂讨论、案例教学等形式。

教师在课堂上应对智能交通管理与控制的有关基本概念、基本原理、基本方法、基本技术等进行必要的讲授；讲授中应注意理论联系实际，通过文字、照片、录像等案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关理论、方法和技术等内容的理解，逐步使学生树立科学的安全观。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算。期末考试 60%，实验和课堂讨论 40%。考试可灵活采用过程考核与期末考试相结合、口试与笔试相结合、开卷与闭卷相结合等形式，也可采用论文撰写、案例分析等形式考核学生对知识的掌握和应用情况。

## 九、教材及参考书

教材：

[1] 《城市交通规划与管理》，陆化普，中国城市出版社

[2] 《道路智能交通检测技术》，自编教材

参考书：

- [1] 《城市道路与交通规划》(上下册), 徐循初, 中国建筑工业出版社
- [2] 《城市交通规划论》, 徐慰慈, 同济大学出版社
- [3] 《现代交通规划学》, 刘灿齐, 人民交通出版社
- [4] 《城市交通控制》, 全永燊
- [5] 《现代道路交通测试技术—原理与应用》, 孙朝云, 人民交通出版社
- [6] 《交通信息技术》, 欧冬秀 主编, 同济大学出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一篇 交通工程学	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 交通工程学定义</li> <li>● 人车路交通特性</li> <li>● 通行能力</li> </ul>	20	14	6	
第二篇 交通管理与规划	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 出行发生与吸引</li> <li>● 交通分布与出行方式划分</li> <li>● 交通流分配</li> </ul>	16	16	/	
第三篇 交通流检测与分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 交通流检测技术</li> <li>● 交通流检测信息处理技术</li> <li>● 交通流检测数据的应用</li> </ul>	14	10	4	
第四篇 交通流理论	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 宏观交通流模型</li> <li>● 微观交通流模型</li> <li>● 元胞传输模型</li> </ul>	10	10	/	
第五篇 交通信号控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 交通信号控制基础</li> <li>● 单点交通信号控制方法</li> <li>● 干线协调信号控制方法</li> </ul>	20	10	10	

大纲撰写人:

学科、专业负责人:

学院负责人:

制(修)定日期:

# 网络化控制系统

## Networked control system

### 教学大纲

课程名称：网络化控制系统

课程编码：M723005

课程学分：2

适用学科：控制科学与工程、控制工程、电气工程等

---

#### 一、课程性质

《网络化控制系统》是自动化类和电力电子类专业研究生的专业选修课。同时也可以作为其他电类相关专业的专业选修课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程学习工业互联网、物联网的概念与内涵；以 PCS7 为例讲解主流的 DCS 系统；以无线 HART 为例，讲解工业系统中常见的工业无线系统；以西门子为主讲解远程控制系统。让学生了解工业互联网、物联网的相关知识，知道三大主流的无线系统，学会使用西门子 PCS7 软件。掌握网络化控制系统的硬软件体系结构、网络化控制系统的工业数据通讯网络的服务质量控制原理及主要方法及协议实现、讲授网络控制系统存在的问题、研究现状与发展趋势，网络控制系统建模方法及稳定性分析，网络系统分析及各种控制方法使学生了解控制系统的发展前沿，掌握网络控制系统的基本概念、分析和设计方法。增强学生对先进的工程系统进行分析与设计的能力，提高学生的学术水平，开拓研究领域与学术视野，进一步培养学生的综合研究能力。

#### 三、教学基本内容及基本要求

讲述并讨论：网络化控制系统的构成；工业互联网部分综述、物联网工程导论；以面向工业实时无线应用 Wireless HART 为例让学生了解工业无线传感器网络；以及学习基于广域网的远程监控系统、网络化控制系统的分析与综合 WIDE 工具箱的使

用：学习本课程以后，学生应学会网络通讯技术、网络化控制系统解决方案：包括硬件、软件、系统解决方案；网络化控制系统的分析与综合（丢包、延时）；了解智慧工业、智慧城市的工业以太网的解决方案

#### 本课程与其它课程的联系与分工

先修课程：《自动控制原理》或《计算机控制系统》。

### 四、实践环节教学内容的安排与要求

本课程安排课内实验学时 10 小时，有条件的同学，还可以课外自行加强实验练习。实验分为 4—5 次，内容可以从下组合选择：

- (1) 面向工业实时无线应用 Wireless HART 通讯实验
- (2) 基于 PCS7 的西门子网络化控制系统通讯系统的构建（PCS7 网络化控制系统 PC 站、工程师站、操作员站、DCS 局域网系统）
- (3) PCS7 网络化控制的四容水箱自整定 PID、MPC 控制实验
- (4) 基于 PCS7 的流程工业仿真系统：蒸馏塔、反应釜、干燥器仿真系统；
- (5) 网络化控制系统的分析与综合 WIDE 工具箱使用：解决网络化控制系统丢包、时间延迟

### 五、本课程课外练习的要求

为达到本课程教学基本要求，作业形式为课外练习题和实验程序设计。学生应充分利用具备的实验条件，增加编程实践的机会，课外实践时间可安排为课内实验时间的 2~3 倍。

### 六、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

使用计算机多媒体手段，采用 PPT 讲演稿，黑板解释，并携带部分仪器实物进行课堂演示教学。

### 七、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时成绩（以实验成绩为主）占 30%，期末考试成绩占 70%。

## 八、教材及参考书

教材：

《物联网工程导论》、《深入浅出 PCS7》、《网络化控制系统：理论、技术及应用》

参考书：《分布式控制系统》、《Wireless Hart 》

## 九、课程各章节学时分配（总 32 学时）

其中讲课 20 学时，实验课 10 学时，测验 2 学时。

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
绪论	介绍网络化控制系统的发展历程： 介绍网络化控制系统的网络通讯、控制方法、信息层面，管理与运筹决策的方法等。	2	2		
第 1 章	工业互联网概念与内涵 1.1 工业互联网的内涵及与智能制造 1.2 工业互联网体系结构 1.3 工业互联网的网络体系 1.4 工业互联网的数据体系 1.5 工业互联网的安全体系 1.6 工业互联网的实施	2	2		
第 2 章	物联网 2.1 物联网概论 2.2 RFID 与物联网应用 2.3 传感器、传感网与无线传感器网络技术的发展 2.4 物联网智能设备与嵌入式技术 2.5 计算机网络与互联网技术的发展	2	2		
第 3 章	3.1 移动通信技术 3.2 位置信息、定位技术与位置服务 3.3 物联网数据处理技术 3.4 物联网信息安全技术 3.5 物联网应用 3.6 智慧城市	2	2		
第 4 章	4.1 FCS 现场总线网络化控制系统解析 4.2 wireless-HART 4.3 ISA100	4	2	实验 1	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	4.4 WIA-PA				
第 5 章	远程控制系统 5.1 PCS7 的入门讲解 5.2 PCS 的项目建立，网络组态 5.3 SCL 和 SFC 功能块的讲解以及 OS 站与上位机画面的编译 5.4 以 PCS7 为例讲解主流的 DCS 系统 5.5 DCS 集散控制系统通讯网络解析 5.6 PCS7 实现化工过程动态建模与仿真	8	4	实验 2 实验 3  实验 4	
第 6 章	MES 6.1 MES 位置 6.2 MES 功能 6.3 MES 的案例介绍 6.4 MES 作用	2	2		
第 7 章	7.1 WIDE 工具箱简介 7.2 WIDE 工具箱实例讲解	4	2	实验 5	
总复习	难题讲解；	2	2		
测验	笔试	2			

大纲撰写人：史运涛

学科、专业负责人：孙德辉

学院负责人：孙德辉

制（修）订日期：2017 年 5 月

# 交通视频处理技术

## Traffic Video Processing Technology

### 教学大纲

课程编码: M723010

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科: 控制科学与工程

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

交通视频处理技术, 是控制科学与工程学科的专业选修课。本课程为学生从事智能交通系统和视频分析的研究提供理论指导与技术参考。

#### 二、课程教学目的

本课程的目的是使学生系统地学习交通视频处理技术, 掌握经典的智能视频分析方法, 理解其原理和思想, 了解视频分析的前沿技术, 学会发现问题和解决问题的方法。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 基本内容:

1) 智能视频分析概述: 包括交通视频的特点、智能视频分析的目的、运动目标检测基本流程等。

2) 目标检测: 运动目标检测的经典方法, 包括背景差分法、帧间差分法和光流法, 讲述其原理与基本算法流程。

3) 目标跟踪: 运动目标跟踪的经典方法, 包括 Kalman 滤波、Camshift、粒子滤波等, 讲述其原理与基本算法流程。

4) 目标识别: 目标识别的经典方法, 包括模板匹配、模式分类等, 讲述其原理与基本算法流程。

1) 5) 电子警察系统：包括系统功能、算法设计以及实现。

2. 课程要求：

**知识要求：**

学生应掌握视频分析经典方法的基本原理和算法流程，在目标检测、目标跟踪、目标识别等各方面具备必要的知识，重点包括特征提取、高斯背景建模、光流计算、Kalman 滤波、Camshift 算法、模式分类等。

**能力要求：**

学生应掌握视频处理技术的主要思想和实现技巧，能够熟练地运用编程语言实现经典的智能视频分析算法。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：高等数学、计算机语言类课程、图像处理与识别

后续课程：

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程无实践教学环节。

#### 六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习主要为编写程序和撰写研究报告。目标检测、目标跟踪和目标识别这三章每章至少安排一个编程实践习题。最后安排一个大作业，撰写研究报告或者实现一个视频检测系统。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用多媒体教学。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算。平时作业在课程总评中所占比例不低于 30% 。

#### 九、教材及参考书

教材：

史忠科，曹力，《交通图像检测与分析》，科学出版社，2007 年

参考书：

章毓晋，《计算机视觉教程》，人民邮电出版社，2011年

## 十、课程各章节学时分配

本课程共 32 学时，建议主要内容和课时安排：

章节	内容	总学时	讲授课时
第一章 智能视频分析概述	1. 智能视频分析的目的 2. 交通视频分析的特点 3. 运动目标检测基本流程	2	2
第二章 目标检测	1. 目标检测的分类 2. 背景差分法 3. 帧间差分法 4. 光流法	8	8
第三章 目标跟踪	1. 目标跟踪的分类 2. Kalman 滤波 3. Camshift 算法 4. 粒子滤波	8	8
第四章 目标识别	1. 目标识别的分类 2. 模板匹配 3. 支持向量机 4. Adaboost	8	8
第五章 电子警察系统	1. 系统功能介绍 2. 车辆检测算法 3. 车辆跟踪算法 4. 违章判断	6	6

大纲撰写人：杨飏

学科、专业负责人：孙德辉

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017年4月27日

# 机器人智能控制

## Robotics and Intelligent Control

### 教学大纲

课程编码：M693013

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：工科或计算机学科/专业

开课学院：电控学院

---

#### 一、课程性质

该课程是为工科或计算机专业开设的研究生课程。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的教学，学生学习机器人和智能控制技术的最新发展。

#### 三、教学基本内容及基本要求

着重介绍智能机器人研究的若干关键技术：移动机器人运动学，神经网络控制，机器学习，遗传算法，传感器和计算机视觉等。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

在选修该课程前，学生需预修 C++编程，并有一定的英语阅读、写作和听力能力。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

要求学生运用计算机编程技术实现控制算法和机器人模拟控制。

#### 六、本课程课外练习的要求

无

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教授以 PPT 为主，用英语讲授。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程结束时，要求学生完成一个研究项目并上交项目报告，根据项目完成情况和报告质量，进行打分，标准如下：

90 分(A): 圆满完成项目，开发的机器人模拟软件满足各项技术指标，研究报告书写清晰、内容完整。

80 分(B): 完成了项目的大部分内容，机器人模拟软件基本能够运行，但是部分技术指标达不到要求。研究报告内容基本完整。

70 分 (C): 基本完成项目，但是项目报告表述不清、内容不完整。

70 分以下 (F, 不及格)：没有完成项目。

## 九、教材及参考书

[1] Autonomous Mobile Robots, Roland Siegwart, Second Edition, 2011, Published by The MIT Press. ISBN-13: 978-0-262-01535-6.

[2] Introduction to Machine Learning, by Ethem Alpaydin, Third Edition, Published by The MIT Press, 2014, ISBN: 978-0-262-02818-9.

[3] Evolutionary Optimization Algorithms, by Dan Simon, Publisher: Wiley, 2013, ISBN-13: 978-0470937419.

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	Introduction	4	2	2	
第二章	Mobile robot kinematics	4	2	2	
第三章	Sensors for mobile robots	4	2	2	
第四章	Computer vision	4	2	2	
第五章	Robot planning and navigation	4	2	2	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第六章	Neural network control	4	2	2	
第七章	Genetic algorithms	4	2	2	
第八章	Machine learning (Reinforcement learning)	4	2	2	

大纲撰写人：王颖

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：2017-4-25

# 机器学习

## Machine Learning

### 教学大纲

课程编码：M723012

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：控制科学与工程、控制工程学科/专业

开课学院：电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程是控制科学与工程和控制工程专业研究生的专业选修课。

#### 二、课程教学目的

人工智能是研究、开发用于模拟、延伸和扩展人的智能的理论、方法、技术及应用系统的一门技术科学，其目的是创造具有智能能力的机器系统。机器学习是人工智能的核心技术，该理论主要是设计和分析使计算机可自动“学习”的算法，是使计算机具有智能的根本途径，其应用遍及社会生产、生活的各个领域。因此，学习和掌握机器学习的基本理论知识、分析与设计方法、以及常用的实现技术十分必要。本课程介绍机器学习技术的基本理论、分析、设计和实现的方法和技术，配合上机实验，使学生既具有扎实的理论知识又具有基本的分析、设计和实现的实际能力。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程教学内容：

##### 1. 机器学习基本概念

机器学习的基本概念，包括：心理学的学习理论、机器学习理论、监督学习、无监督学习、半监督学习、增强学习。模式、分类、聚类、回归的基本概念。学习系统的组成和分类，机器学习系统的基本应用方法和实例。

##### 2. 统计学习理论

统计学习的基本原理，朴素贝叶斯模型学习原理及设计方法，分类器的基本设计方法。

支撑向量机的基本理论，支撑向量机的学习原理及设计方法，分类器的基本设计方法。

### 3. 人工神经网络

神经元的数学模型、单层感知器、人工神经网络的基本学习原理。BP 网络的模型结构、学习方法和基于 BP 网络的分类器设计。自组织映射网络的生物学基础、SOM 网络模型及学习过程、基于 SOM 网络的聚类方法设计。自适应共振理论、ART 网络的结构和学习方法。

### 4. 序列数据学习（HMM 模型）

序列数据学习基本方法，隐马尔可夫链模型结构，隐马尔可夫模型学习基础，基于隐马尔可夫模型的推断方法。

### 5. 扩展阅读

与机器学习相关的科技文献指导阅读。

课程的教学要求：

要求学习掌握与机器学习相关的基本概念、学习系统的分析与设计方法、统计学习的基本原理，掌握贝叶斯分类器的设计方法、掌握人工神经网络学习的分析和设计方法，了解隐马尔可夫模型的基本原理和设计方法，了解学习系统机器学习系统常用的软件实现技术。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程基于工科学生本科和研究生期间所学的数学知识，研究机器学习的基本方法；同时，结合电类学生所涉及到的实际问题，研究机器学习方法的实际应用方法。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

实践环节教学内容的安排

针对课堂研究的主要机器学习方法，完成相应的实验。统计学习理论部分，完成基于贝叶斯方法的分类器设计，并通过数据实验比较贝叶斯分类器和 SVM 分类器的效果。利用 BP 网络完成手写体识别系统设计，利用 SOM 网络完成数据聚类系统设计。利用隐马尔可夫模型完成序列样本学习，设计一个序列样本识别器。

实践环节要求学生在计算机上编写或利用现有工具完成上述实验。

## 六、本课程课外练习的要求

为达到本课程教学基本要求，课外需安排一定的自学内容，作业形式主要为计算题和思考题等，并布置学生进行前沿知识拓展学习，撰写课程小论文。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学过程中，注重理论联系实际，加强学生的概念理解。将机器人、视频分析等实际案例引入到课堂教学之中，进行讨论式、互动式和案例式教学。课堂教学采用PPT，板书，课堂演示实验等方式加深学生对知识点的掌握。实验教学采用基于 Matlab 软件平台编写并验证学习算法。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时成绩占 50%，期末成绩占 50%。平时成绩由课堂成绩，实验成绩，小论文成绩三部分组成，所占比重分别为 10%，30%，10%。期末成绩可采用期末考试方式，也可采用其他考核方式，由任课教师灵活制定。

## 九、教材及参考书

- [1] 《机器学习》，周志华著，2016 年第 1 版，清华大学出版社
- [2] 《人工神经网络教程》，韩力群著，2006 年第 1 版，北京邮电大学出版社
- [3] 《Pattern Recognition and Machine Learning》，M.Bishop 著，2006 年第 1 版，Springer

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	机器学习基本概念	2	2		
第二章	统计学习理论	10	6	2（基于贝叶斯模型的分 类器设计） 2 支撑向量机实验	
第三章	人工神经网络	10	6	2（基于 BP 网络的印刷 体文字识别） 2（基于 SOM 网络的数 据聚类）	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第四章	近似推断学习理论	6	4	2（基于隐马尔科夫模型的序列学习）	
第五章	扩展阅读	2			

大纲撰写人：毕松

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：2017年5月

# 交通安全理论与技术

## Traffic safety Theory and Technology

### 教学大纲

课程编码：M723014

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：交通运输工程、控制科学与工程 学科/专业

开课学院：电气与控制工程 学院

---

#### 一、课程性质

本课程的授课对象交通运输工程、控制科学与工程的专业硕士生，属专业选修课，是交通运输、管理与控制领域各类人才必备的素质教育课程。

#### 二、课程教学目的

学生通过学习该课程，应掌握交通安全基本理论，学会运用交通安全分析和评价方法以及交通安全技术、交通安全管理的理论和方法解决实际问题，具备综合分析和处理各类交通安全的基本能力。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 课程基本内容

1) 交通安全基本概念与理论，主要包括：交通安全发展趋势、交通安全基本概念、交通安全研究方向。

2) 交通系统安全分析，主要包括：驾驶行为分析、车辆系统安全分析、弱势交通参与者行为分析。其中驾驶行为分析涉及到驾驶行为主因子分析、驾驶失误及差错状态、驾驶可信性及驾驶安全性统计分析。

3) 交通安全评价方法，主要包括宏观评价方法和微观评价方法，宏观评价法主要包括事故率法、模型法；微观评价法主要指交通冲突法、事故树法等。

4) 交通事故再现及预防技术，主要包括交通事故仿真技术、被动安全与主动安

全等。

## 2. 课程要求

知识要求：课程的重点是交通安全分析和评价道路交通事故预防。

能力要求：要求学生掌握交通安全与相关的基本概念和理论，会应用这些知识分析案例，提高分析问题、解决问题的能力。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程无必要的先修课程。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程安排讨论课 2 次，共计 4 学时，结合交通事故和交通安全案例，加强学生对交通安全有关基本概念、基本原理、基本方法和基本技术等理解，启发学生思维，培养其发现问题和解决问题的能力。

讨论	内容提要及要求	学时	性质
讨论 1 交通安全评价方法	能够理解会举例说明常用的交通安全评价方法，分析其应用的方式和适用性，掌握其理论内涵。	2	单元讨论课
讨论 2 交通事故再现及预防预测方法	能够结合前面课程所学内容，将理论和方法应用于交通事故再现及预防方面，通过实际案例分析交通事故预防技术，通过查找资料阐述当前交通事故预防的发展趋势。	2	单元讨论课

本课程安排实验课 2 次，共计 8 学时，采集驾驶人行车过程中的心生理信息并进行分析。

实验	内容提要及要求	学时	性质
驾驶人心理生理信息采集及分析实验	学习仪器设备的使用方法，学习实验所用软件的基本功能，了解驾驶人心理生理信息的主要参数(心率、皮电、肌电等)，通过实车或模拟的方式采集驾驶人行车过程中的这些信息，并对数据进行分析。	4	单元内容的实践
驾驶仿真建模与模拟测试实验	学习三维道路环境建模软件的使用方法，能够建立基本的道路线型和场景，并能够开展驾驶模拟实验，从驾驶仿真实验数据分析行车特征及安全状况。	4	单元内容的实践

## 六、本课程课外练习的要求

为达到基本的教学要求和巩固课上所学知识，规定课外学时为 10 学时，主要为课外资料查阅。内容以课上重点、难点内容为主，可灵活采用论文撰写、案例分析等形式，以锻炼学生分析和解决交通安全问题的能力。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用多媒体教学。

本课程涉及交通运输的各个领域，内容多、理论性和应用性均较强。因此，在教学方法上，采用课堂教授、课后自学、课堂讨论、案例教学等形式。

教师在课堂上应对交通运输安全有关基本概念、基本原理、基本方法、基本技术等必要的讲授；讲授中应注意理论联系实际，通过文字、照片、录像等案例展示、讨论，启迪学生的思维，加深学生对有关理论、方法和技术等内容的理解，逐步使学生树立科学的安全观。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算。期末考试 60%，实验和课堂讨论 40%。考试可灵活采用过程考核与期末考试相结合、口试与笔试相结合、开卷与闭卷相结合等形式，也可采用论文撰写、案例分析等形式考核学生对知识的掌握和应用情况。

## 九、教材及参考书

教材：

- [1] 王武宏 郭宏伟 郭伟伟主编. 交通行为分析与安全评价. 北京：北京理工大学出版社.
- [2] 过秀成主编. 道路交通安全学. 南京：东南大学出版社.
- [3] 肖贵平,朱晓宁主编. 交通安全工程. 北京:中国铁道出版社,2003 年.
- [4] 张玉芬主编.道路环境工程.人民交通出版社,2001 年第 1 版.

参考书：

- [1] 何学秋等编著. 安全工程学. 北京：中国矿业大学出版社，2000.

- [2] 高等院校安全工程专业教学指导委员会编. 安全系统工程. 北京: 煤炭工业出版社, 2002.
- [3] 高等院校安全工程专业教学指导委员会编. 安全学原理. 北京: 煤炭工业出版社, 2002.
- [4] A.库尔曼著,赵云胜等译. 安全科学导论. 北京: 中国地质大学出版社, 1992.
- [5] 段里仁主编. 道路交通事故概论. 北京: 中国人民公安大学出版社, 1997.
- [6] 吴文芝,胡炯泉,李兵 编著. 道路交通管理科学论. 北京: 中国人民公安大学出版社, 2000.

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章 交通安全研究介绍	<ul style="list-style-type: none"> <li>交通安全发展趋势</li> <li>交通安全基本概念</li> <li>交通安全研究方向</li> </ul>	4	4		
第二章 交通系统安全分析	<ul style="list-style-type: none"> <li>驾驶人行为分析</li> <li>驾驶行为及其可靠性分析</li> <li>车辆系统安全分析</li> <li>弱势交通参与者行为分析</li> </ul>	12	6	6	
第三章 交通安全评价方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>统计分析方法</li> <li>交通冲突评价法</li> <li>事变树评价法</li> </ul>	8	6	2	
第四章 交通事故再现及预防预测方法	<ul style="list-style-type: none"> <li>驾驶仿真方法</li> <li>事故预防方法</li> </ul>	8	4	4	

大纲撰写人:

学科、专业负责人:

学院负责人:

制(修)定日期:

# 现代传感与物联网技术

## Modern Sensor and Internet of Things

### 教学大纲

课程编码: M722009

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 控制科学与工程, 控制工程

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为控制科学与工程全日制硕士专业的专业选修课。本课程为学生从事现代传感及物联网系统领域的研究及应用奠定初步的理论和应用基础。

#### 二、课程教学目的

本课程的教学目的是使学生理解现代传感器技术及物联网的基本概念, 掌握物联网的体系结构和各环节的关键技术, 奠定物联网应用开发基础, 培养知识创新和技术创新能力, 为将来从事本领域相关工作提供初步的理论和应用基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 基本内容

课程内容由三部分组成:

第一部分, 现代传感与物联网工程概论: 包括现代传感器技术的来源与发展, 物联网起源于发展, 现代传感器技术的技术特征, 物联网体系结构(感知层、网络层、应用层)及各层的核心技术与标准。

第二部分, 现代传感与物联网关键技术: 包括 RFID 技术(概述、RFID 技术原理、标准体系、应用等), 新型传感器技术, 网络传输技术(802.15. NFC、移动通信), 无线传感网络技术, 物联网安全技术, 物联网支撑技术(中间件、云计算、数据挖掘、智能处理)等。

第三部分，综合应用实例分析：智能家居系统，智能交通系统，现代物流系统，智慧农业，智慧校园等。

## 2. 课程教学的基本要求

学生通过本课程的学习，能够熟悉现代传感器及物联网的基本概念，掌握 RFID 技术、现代传感器技术、无线传感网络技术等关键技术，熟悉 MEMS 技术、NFC 技术、智能处理技术，网络安全技术等物联网新技术，了解中间件技术、云计算技术等支撑技术基础知识，通过学习现代传感器与物联网系统的应用开发实例和课程实验培养学生的实践能力。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

**本课程的先修课程为：**电子技术，单片机原理，网络传输与通信技术。

**后续课程建议为：**嵌入式系统。

**可同步修读：**网络化控制系统、软件开发技术。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

建议必修实验内容如下：

- |                             |      |
|-----------------------------|------|
| 1) RFID 原理及应用实验             | 2 学时 |
| 2) 无线传感网络 (ZigBee 组网与通信) 实验 | 2 学时 |

## 六、本课程课外练习的要求

本课程内容较多、涉及面极广、实践性极强，参考书众多，没有一本比较系统而全面的教材。主要以课堂教学为主，每一个章节结束都布置一定数量的课外阅读材料供学生复习并拓展知识面，以达到消化吸收的目的。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用计算机多媒体教学，使用 PPT 课件，使表达和描述生动透彻，令学生更易理解和掌握。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末考核形式为笔试开卷,考核内容应覆盖 70% 以上的基本内容和基本要求。实验

成绩在课程总评成绩中所占比例不低于 10%。

## 九、教材及参考书

### 教材:

[1] 《物联网技术及应用》，薛燕红，清华大学出版社，2012 年

[2] 《传感器与检测技术》，周杏鹏，清华大学出版社，2010 年

### 参考书:

[1] 《物联网技术与应用导论》，暴建民，人民邮电出版社，2011 年

[2] 《物联网基础技术》，任宗伟，中国物资出版社 2010 年

[3] 《物联网工程概论》，王志良，机械工业出版社，2011 年

[4] 《物联网安全技术》，雷吉成，机械工业出版社，2012 年

[5] 《无线传感网络技术》，孙利民，清华大学出版社，2005 年

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	课程概述 1.1 现代传感器技术的来源与发展 1.2 物联网技术的来源与定义 1.3 现代传感与物联网技术的特征 1.4 现代传感与物联网的关键技术	2	2		
第二章	现代传感器及物联网系统的体系架构 2.1 感知层 2.2 网络层 2.3 应用层 2.4 EPC 编码系统	2	2		
第三章	RFID 技术 3.1 电子标签技术概述 3.2 RFID 系统组成 3.3 RFID 技术标准 3.4 RFID 的分类及原理 3.5 RFID 应用实例	6	4	实验 1 RFID 原理及应用实验	
第四章	新型传感器技术 4.1 传感器基础 4.2 传感器的组成 4.3 物联网常用传感器 4.4 光纤传感器与 MEMS 传感器 4.5 传感器接口技术及应用实例	4	4		

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第五章	网络传输技术 5.1 有线通信技术 5.2 近距离无线通信技术 5.3 远距离无线通信 5.4 移动通信技术	2	2		
第六章	无线传感网络 6.1 无线传感网概述 6.2 无线传感网络体系结构 6.3 无线传感网络通信与组网技术 6.4 无线传感网络应用开发及实例分析	6	4	实验 2 无线传感网络 (ZigBee 组网与通信) 实验	
第七章	物联网支撑技术 7.1 中间件技术 7.2 云计算技术 7.3 数据挖掘技术 7.4 智能处理技术 7.5 SOA	2	2		
第八章	物联网安全技术 8.1 物联网安全性分析 8.2 物联网安全体系结构 8.3 物联网安全技术 8.4 物联网安全技术应用	2	2		
第九章	现代传感与物联网综合应用实例 9.1 现代物流系统 9.2 智能城市系统 9.3 智能家居系统 9.4 智慧校园 9.5 智慧农业 9.6 智能电网	4	4		
	考核或机动	2	0		

大纲撰写人：董哲

学科、专业负责人：孙德辉 李小坚

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期： 2017.4

# 嵌入式系统

## Embedded system

### 教学大纲

课程编码: M484004

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 控制科学与工程, 控制工程

开课学院: 电气与控制工程学院

---

## 一、课程性质

本课程为控制科学与工程全日制硕士研究生专业的专业选修课。本课程为学生从事 ARM (Advanced RISC Machines) 嵌入式系统领域的研究奠定初步的理论和应用基础。

## 二、课程教学目的

本课程的教学目的是让本专业的学生初步掌握 ARM 基本体系结构和嵌入式 LINUX 操作系统基本知识, 为开展 ARM 嵌入式系统设计和应用开发提供理论基础, 为更深入进行高端嵌入式系统理论学习打下知识和方法基础。

## 三、教学基本内容及基本要求

### 1. 基本内容

ARM 体系结构方面: 了解并掌握 ARM 系列芯片的总体结构, 存储器结构, 系统资源, 编程模型, 汇编指令及语言, 掌握基于 ARM 芯片的 I/O 口功能, ADC 部件, 中断过程, 定时器, UART 串口, 了解 SPI 接口, I2C 部件, RTC, 看门狗, DMA, MMU, LCD 控制器以及电源管理功能。

嵌入式开发方面, 学会使用 ADS 调试环境, 能够在裸机的条件下开发 ARM 上的 C 应用软件, 操作 ARM 芯片的硬件, 控制基本的硬件功能动作。

操作系统方面, 了解 LINUX 操作系统的总体结构, 基本工作原理; 掌握虚拟机,

LINUX 操作系统的安装、配置过程；了解基本的 LINUX 操作命令，VIM 编辑器，MAKEFILE 文件语法，GCC 编译过程，GDB 调试手段，Windows 超级终端的使用等。可以编译、调试、运行 LINUX 下的普通 C 语言程序。

进一步介绍 ARM+LINUX 下驱动程序开发的基本概念，了解硬件驱动程序开发包含的基本原理和步骤。

## 2. 课程教学的基本要求

学完本课程后，学生应了解 ARM 系列芯片的总体结构，以及各部分的功能，能够在 ARM 裸机条件下进行基本的 C 程序设计和开发；了解 LINUX 操作系统的基本工作原理和基本命令操作。能够编译、调试、运行 LINUX 下的普通 C 程序。初步了解 LINUX 操作系统下 ARM 驱动程序开发的步骤。

学生应能够在 ARM 系统上，设计与硬件相关的 C 应用程序，利用编译，调试等系统工具，在实验系统上，开展 ARM 程序的调试运行，开展初步的应用开发工作。能够在 LINUX 操作系统下，进行简单的编程设计和调试运行。能够在嵌入式操作系统下，进行初步的 ARM 应用程序的编程开发工作。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

**本课程的先修课程为：**电子技术、C 语言，单片机原理。

**后续课程建议为：**毕业设计。

**可同步修读：**软件开发技术，现代传感与物联网技术。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

建议必修实验内容如下：

- |                           |      |
|---------------------------|------|
| 1) 熟悉 ARM 编程、调试环境，编程、编译实验 | 2 学时 |
| 2) A/D 转换，I/O 口实验         | 2 学时 |
| 3) 中断，串口实验                | 2 学时 |
| 4) LINUX 操作系统环境、命令操作实验    | 2 学时 |
| 5) LINUX 下软件编译，连接、调试运行实验  | 2 学时 |
| 6) 简单驱动程序开发实验             | 2 学时 |

实验使用 ARM9 实验箱，实验和设计课程相对应的软件，熟悉 ARM 的编程、编译、调试环境。熟悉 LINUX 下的编程、编译和调试环境。利用上位计算机超级终

端观察实验过程和结果。

## 六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习主要为开展课外软件编程和设计练习以及 LINUX 环境下的安装、操作命令练习。要求课外做思考练习题，同步理解教材中相应的内容。课外作业量为每次课（2 学时）后布置 2-3 道练习题。同时，要求学生进行课外练习或实验的学时为课内实验学时的 2~3 倍。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用计算机多媒体教学，使用 PPT 课件，显示 ARM 内部结构功能图块，讲解部分实验例程。使表达和描述生动透彻，令学生更易理解和掌握。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末考核形式为笔试开卷,考核内容应覆盖 70% 以上的基本内容和基本要求。实验成绩在课程总评成绩中所占比例不低于 30%。

## 九、教材及参考书

教材：

- [1] 《ARM9 嵌入式系统设计--基于 S3C2410 与 LINUX》，徐英慧等编著，北京航空航天大学出版社

参考书：

- [1] 《ARM 体系结构与编程》，杜春雷编著，清华大学出版社  
[2] 《LINUX 设备驱动程序》，魏永明等译，中国电力出版社，第 3 版

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	概论 1. ARM 嵌入式系统概况 2. 嵌入式 LINUX 概况	2	2		
第二章	ARM 体系结构 1. ARM 体系结构概述	6	4	实验 1 熟悉 ARM 编程、调试环境，编程、	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
	2. ARM 编程模型 3. ARM 基本寻址方式 4. ARM 指令集 5. ARM 汇编语言程序设计 6. 汇编语言与 C 语言混合编程			编译实验	
第三章	基于 ARM 处理器的系统开发 1. ARM 存储器结构, SDRAM, NFlash 2. ARM 系统 CPU 的启动过程, DMA 简介 3. ARM 的 A/D 转换 4. 中断系统 5. I/O 口和外部中断 6. ARM 定时器 7. UART 串口 8. RTC 实时时钟、看门狗、SPI 总线、I2C 总线、LCD 控制器、电源管理简介	10	6	实验 2 A/D 转换, I/O 口实验 实验 3 中断, 串口实验	
第四章	嵌入式 LINUX 系统 1. 虚拟机, LINUX 安装, 交叉工具链、环境配置 2. LINUX 基本操作命令 3. LINUX 编辑、编译软件、超级终端 4. LINUX 下的软件编程、编译、调试实践 5. 基于 Socket 的网络编程	8	4	实验 4 LINUX 操作系统环境、命令操作实验 实验 5 LINUX 下软件编译, 连接、调试运行实验	
第五章	LINUX+ARM 驱动程序设计 1. LINUX 的设备驱动的基本原理 2. 设备驱动程序的开发入门	4	2	实验 6 驱动程序开发实验	
	考核或机动	2	0		

大纲撰写人：董哲

学科、专业负责人：孙德辉 李小坚

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017.4

# 专业英语

## Special English

### 教学大纲

课程编码：M723018

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：控制科学与工程 控制工程

开课学院：电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程是控制科学与工程、控制工程等研究生专业的专业选修课，侧重于对研究生专业英语表达及应用的学习，对研究生进行专业论文写作和外文学术报告有指导意义。

#### 二、课程教学目的

本课程采用与控制科学与工程、控制工程专业密切相关的视听和文字材料作为课堂教学内容，配合有针对性的指导，使学生独立能查阅外文文献并进行专业外文的写作，具备一定的学术交流能力，从输入到输出，真正提升专业听、说、读、写、译的水平，为在读期间撰写高水平学术论文和参加国内外学术会议做必要的准备。

#### 三、教学基本内容及基本要求

本课程课堂教学学时为 20 学时，主要内容及课时安排如下：

1. 专业英语基础 2 学时  
主要包括专业英语概述、专业课程名称、翻译标准与方法、词汇与表述特点。
2. 控制相关专业领域教材阅读 6 学时

以教材中控制理论部分为主，其中 6 篇文章作为精读材料，其余 10 篇作为泛读材料，提高学生对专业英语的阅读理解能力，要求学生能够熟练阅读本专业范围内的有关科技文献。

3. 外文文献检索与阅读 4 学时

(1) 控制专业文献检索方法与技巧 (1 学时)

(2) 选取最新的本专业相关的文献资料 3 篇为阅读材料精读 (3 学时)

4. 学术论文写作 2 学时

按照规范的学术论文结构，讲授题目、作者、摘要、关键词、引言、主要内容、实验及仿真、结论、参考文献、致谢等写作方法。在写作方面以专业论文的写作为重点，能用英语撰写与本专业相关的简单的科技论文。

5. 视听材料 4 学时

选取原版外文科技视听材料进行听力练习，学会专业词汇、数学公式的英文表述。

6. 英文学术报告 2 学时

按照标准的学术报告结构，讲授 PPT 制作及 LATEX 软件使用，学术报告规范语言表达方法和技巧。在报告方面以学术会议报告为背景，能用英语做简短的学术报告。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为大学英语、专业基础课及部分控制类课程。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程课外阅读、写作、学术报告等实践教学环节为 10 学时，主要包括控制相关领域专业文献检索、阅读与写作，学术报告 PPT 制作与表达等。实践环节安排于相应课程内容后，具体内容如下：

1. 外文文献检索与阅读 2 学时

针对学生研究课题，独立检索最新英文文献 1 篇精读，并翻译。

2. 学术论文写作 2 学时

根据学生研究成果，独立撰写英文学术论文 1 篇。

3. 英文学术报告 4 学时

分别根据检索的文献和学生自己的研究成果，做 2 次学术报告，每次报告大约 10-15 分钟。

#### 4. 实例讲解、讨论

2 学时

可邀请或收看控制专业领域的专家或学者作报告，进行示范。总结论文撰写与学术报告中遇到的问题并展开讨论。

要求学生能够在掌握专业英语基础上，应用自己的专业知识，检索英文学术文献资料并阅读，从而具备独立撰写英文学术论文以及学术报告的能力。

### 六、本课程课外练习的要求

为达到本课程教学基本要求，课外需安排一定的自学内容，作业形式主要为阅读外文文献、学术研究等，并布置学生进行前沿知识拓展学习，撰写学术论文和准备学术报告。

### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学过程中，注重学生英语能力的培养。将高水平论文撰写与发表、学术会议报告等实践活动引入到课堂教学之中，进行讨论式、互动式和案例式教学。课堂教学采用多媒体教学，PPT、板书、课堂实例演示等方式加深学生对知识点的掌握。

### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时成绩占 70%，期末成绩占 30%。平时成绩由出勤、学术报告、小论文成绩三部分组成，所占比重分别为 10%，30%，30%。为衡量课程教学要求的实际情况，期末成绩可采用闭卷或开卷考试方式，也可采用其他考核方式，由任课教师灵活制定。

### 九、教材及参考书

教材：

[1] 《自动化专业英语教程》，王宏文主编，2015 年第 3 版，机械工业出版社

[2] 《中英文科技论文写作》，刘振少主编，2012 年第 2 版，高等教育出版社

参考书及资料：

[1] 《数学之英文写作》，汤涛，丁玖主编，2013 年第 1 版，高等教育出版社

[2] 《LaTeX 科技论文写作简明教程》，王伊蕾，李涛主编，2015 年第 1 版，清华大学出版社

[3] Web of Science 数据库

[4] IEEE/IET 数据库

[5] Elsevier SDOL 数据库

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	专业英语基础	2	2	0	
第二章	控制相关专业领域教材阅读	6	6	0	
第三章	外文文献检索与阅读	6	4	2	
第四章	学术论文写作	4	2	2	
第五章	视听材料	4	4	0	
第六章	英文学术报告	6	2	4	
机动	可根据实际情况安排实例讲解、讨论	2	0	2	
考试	期末考试	2			
合计		32	20	10	

大纲撰写人：刘蕾

学科、专业负责人：孙德辉、李小坚

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017 年 4 月 22 日

# 知识产权法与合同法

## Intellectual Property Law And Contract Law

### 教学大纲

课程编码：M633108

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：理工科硕士

开课学院：文法学院

---

#### 一、课程性质

本课程是理工科专业研究生的公共选修课，授课对象是理工科专业的研究生。

#### 二、课程教学目的

学生通过本课程的学习，在知识和能力方面应达到一下目标：

1. 基本掌握合同法、著作权法、专利权法和商标权法的基本理论和制度。
2. 能运用所学的知识理解周围发生的法律问题。

#### 三、教学基本内容及基本要求

第一专题：合同法基本法律问题研究

一、合同的订立及效力

二、合同的履行与终止

三、违约责任

四、典型合同

第二专题：著作权基本法律问题研究

一、著作权的主体、客体

二、著作权的内容

三、著作权的利用与限制

四、著作权的保护

第二专题：专利基本法律问题研究

一、专利权的主体和客体

二、专利的申请、无效及终止

三、专利权的内容和限制

四、专利权的保护

第二专题：商标基本法律问题研究

一、商标及其商标法概述

二、商标注册条件及程序

三、商标权的利用与限制

四、商标权的保护

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

合同法学和知识产权法学是民法学的重要学科，是实体法中最重要的两大法律部门之一。本课程侧重于对合同法以及知识产权法基本制度的学习和掌握，并在此基础上能理解周围发生的法律事实和法律现象。通过这门课的学习，学生能在学习法律基础以后，进一步掌握相关的法律知识，为以后的学习，生活和工作奠定基础。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

1. 背景材料分析：课下收集资料、分析资料—课上讨论—教师总结
2. 专题讨论：学生分组课上辩论 培养学生科研团体合作精神
3. 典型案例分析：围绕几个专题，要求每个学生课下收集案例、课上分析讨论，然后集体评议。

#### 六、本课程课外练习的要求

1. 通过网络收集相关信息、资料
2. 针对课堂讨论，事先准备发言提纲
3. 阅读相关的案例分析。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 充分利用现有的现代化手段，通过电脑、投影仪等硬件设施进行课堂教学。
2. 在教学过程中，适时、适量地运用案例教学、比较法分析等多种教学方法。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

平时成绩占 40 分

期末考核占 60 分

## 九、教材及参考书

崔建远主编：《合同法》，法律出版社 2016 年版；

吴汉东主编：《知识产权法》，法律出版社 2014 年版。

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一专题	合同法律问题研究	12	8	4	
第二专题	著作权法律问题研究	8	6	2	
第三专题	商标法律问题研究	6	4	2	
第四专题	专利法律问题研究	6	4	2	

大纲撰写人：尚志红

学科、专业负责人：吴郅光

学院负责人：郭涛

制（修）定日期：2017 年 4 月

# 智能控制

## Intelligent Control

### 教学大纲

课程编码： M721002

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 控制科学与工程、 电气工程

开课学院： 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程是为控制科学与工程和电气工程一级学科硕士点开设的专业基础课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习，使学生掌握智能控制的基本理论和基本技术，能够应用模糊控制、神经网络和遗传算法等智能控制方法实现工程系统的分析、设计、优化和控制，从而具备独立从事智能控制系统设计开发的能力。

#### 三、教学基本要求及基本内容

**基本要求：**了解智能控制的基本概念；掌握智能控制的基本理论和基本技术；掌握模糊控制、神经网络和遗传算法的组成、工作原理和设计方法；熟悉和会编写智能控制系统仿真或应用程序。

**基本内容：**

1. 绪论：介绍智能控制的发展过程、智能控制的几个重要分支、智能控制的特点、研究工具及应用。
2. 模糊控制的理论基础：主要介绍模糊集合、隶属函数、模糊关系及运算以及模糊推理。
3. 模糊控制：介绍模糊控制的基本原理、模糊控制系统分类、模糊控制器的设计、模糊自适应整定 PID 控制以及模糊控制应用实例。

4. 自适应模糊控制：介绍模糊逼近、间接自适应模糊控制、直接自适应模糊控制以及应用实例。

5. 神经网络的理论基础：介绍神经网络原理、神经网络的分类、神经网络学习算法、神经网络控制的研究领域。

6. 典型神经网络：主要介绍单神经元网络、BP 神经网络、RBF 神经网络以及回归神经网络。

7. 高级神经网络：介绍模糊 RBF 网络、PI-SIGMA 神经网络、小脑模型神经网络、HOPFIELD 神经网络以及基于 HOPFIELD 网络的路径优化。

8. 神经网络控制：介绍神经网络控制的结构、单神经元自适应控制、RBF 网络监督控制、RBF 网络自适应控制、神经网络数字控制等。

9. 遗传算法及其应用：介绍遗传算法的基本原理和特点、遗传算法的设计、基于遗传算法的优化等。

#### 四、本课程与其他相关课程的联系与分工

先修课程：自动控制原理、线性系统

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

- |               |                      |
|---------------|----------------------|
| 1. 洗衣机的模糊控制实验 | 4 学时—— matlab 平台运算分析 |
| 2. 智能控制应用实验   | 4 学时—— matlab 平台运算分析 |

#### 六、本课程课外练习的要求

每章节完成一定书面作业，完成主要内容的计算机实现。

#### 七、本课程采用的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学采用计算机多媒体投影，与 MATLAB 仿真相结合。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末成绩两部分构成。平时成绩（包括考勤、实验）占 40%；期末考试占 60%。

## 九、教材及教学参考书

刘金琨，智能控制（第二版），电子工业出版社，2009。

孙增圻，智能控制理论与技术，清华大学出版社，2011

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	智能控制概述	2	2		
第二章	模糊控制的理论基础	2	2		
第三章	模糊控制	2	2		
第四章	自适应模糊控制	6	2	4	
第五章	神经网络的理论基础	2	2		
第六章	典型神经网络	2	2		
第七章	高级神经网络	2	2		
第八章	神经网络控制	2	2		
第九章	遗传算法及其应用	6	2	4	
	讨论	4		4	
	考试	2		2	
	总计	32	18	14	

大纲撰写人：

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

# 现代控制工程

## Modern Control Engineering

### 教学大纲

课程编码: M912001

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 控制工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为全日制控制工程专业研究生的学位课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习, 使学生对控制系统与控制工程的有较深刻的理解。首先介绍控制理论与控制系统工程的理论基础与方法论, 培养学生从整体、系统、全局的角度考虑问题的思维方法。掌握控制系统相关的系统分析、系统仿真和建模方原则, 使学生掌握系统分析的基本思想, 使学生掌握一定的系统综合能力, 具备集成系统工程思想与系统集成方法的实际应用知识。重点介绍控制工程应用范例, 包括控制系统、工业网络控制、生产管理方面、交通控制管理系统等, 为学生提供一些分析问题、解决问题的成熟例子, 培养学生作为一个控制工程师应有的基本素质。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程内容:

介绍如何使用模块化、标准化、系统体系结构思想, 构建一个集成化的整体系统。

(1) 系统控制理论与控制工程应用, 包括: 系统论、控制论与控制方法, 控制、决策及优化的一些方法。(2) 复杂工业网络控制, 包括现场总线与工业以太网技术, DeviceNet、FieldBus 总线技术概述。(3) 机器人系统技术, 包括: 工业机器人, 国内外现代机器人技术。(4) 电机控制与电动车辆控制系统技术, 包括: 电机控制技术与

无人车控制技术。(5) 交通工程项目介绍, 包括: 城市道路交通监控系统综述, 智能交通系统与 3G 技术发展, 模糊决策及其在控制中的应用。(6) 无人机开发与智能控制系统发展现状与趋势。

课程要求:

学完本课程后, 学生对现代控制工程整体有一定的认识和理解。

学生应能够利用所学的系统分析与系统设计方法, 对其中的某个控制工程的集成系统应用领域有比较深入的学习和了解。解剖一个实践应用案例, 完成一个控制工程系统集成构建的全过程分析与设计。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前, 对经典控制理论与现代控制理论的基本知识有初步的了解。

本课程的先修课程: 电路、电子技术、控制理论基础。

本课程的后续课程: 建模与控制、计算机控制系统、专业领域技术及应用。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

##### 1. 实验内容 (课程内选作 4 学时)

实验一 Matlab 系统建模 2 学时

实验二 Matlab 模型验证 2 学时

##### 2. 实验要求

根据系统分析与设计要求, 选择合适的功能模块、结构和参数, 通过仿真软件分析验证设计结果是否满足各项系统性能指标。分析仿真和实验验证结果并写出实验报告。

#### 六、本课程课外练习的要求

布置一定的思考题和设计性问题, 要求学生设计系统结构或参数, 并通过仿真验证设计方案的合理性。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 本课程以课堂讲授为主, 以 Matlab 仿真和实验教学为辅。

2. 使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩主要根据期末考试或大报告成绩和平时成绩进行评定。

课程成绩以百分制计算。

平时成绩 50%（其中作业、考勤成绩占 25%，实验报告成绩占 25%）

## 九、教材及参考书

[1]《现代控制系统》 Richard C.Dorf, Robert H. Bishop 2002 年, 科学出版社

[2]《先进机器人与集成系统技术》, 李小坚 谭民主编, 1999.8, 西苑出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	讲授课时	备注
第 1 章	绪论	2	
第 2 章	控制系统理论与控制工程	6	含实验 2
第 3 章	系统模型与验证	4	含实验 2
第 4 章	系统集成体系结构	4	
第 5 章	复杂工业网络控制	4	
第 6 章	工业机器人系统技术	4	
第 7 章	电动车与无人车控制技术	2	
第 8 章	城市道路智能交通系统	2	
第 9 章	无人机开发与智能控制系统	2	
总结	报告	2	
合计		32	

大纲撰写人：李小坚

学科、专业负责人：李小坚

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017 年 6 月

# DSP 技术

## DSP Technology

### 教学大纲

课程名称: DSP 技术

课程编码: M693007

课程学分: 2

适用学科: 电气工程, 控制工程, 机械工程

---

#### 一、课程性质

《DSP 技术》是电气工程, 自动化, 机械工程等专业硕士研究生选修课。

DSP 是电气工程, 自动化, 机械工程等专业研究生开展课题的基本工具, DSP 技术也是上述专业硕士研究生应必备的基础知识。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习, 使学生掌握 DSP 芯片的基本构成和实验技术, 熟悉 DSP 芯片的工作原理和特性, 掌握 DSP 内部各模块的基本结构和功能, 掌握 DSP 的开发软件, 了解 DSP 相关系统的硬件电路设计, 学会用 CCS 2000 系列开发软件进行 DSP 相关技术的软件开发和调试。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程内容:

本课程主要介绍 281x 系列 DSP 芯片相关的基本理论和开发技术。主要内容包括三个部分。第一部分, 281x 系列 DSP 芯片的内部结构及工作原理; 第二部分, 该系列 DSP 内部各模块功能; 第三部分, 应用 CCS 2000 系列软件对该系列 DSP 进行软件开发调试。

课程要求:

1. TMS320X281x DSP 概述及内部资源

了解 TMS320X281x DSP 的构成，熟悉该型 DSP 的工作原理和特性，理解该型 DSP 在电气工程，自动化等专业中的应用，掌握其内部资源。

#### 2. CCS 软件调试环境

熟悉 CCS 2000 系列软件开发环境，掌握该软件开发 DSP 的基本操作。

#### 3. C 语言程序编写

熟悉 DSP 中 C 语言的结构，如结构，类，联合等概念，掌握头文件，库文件，主程序，子程序，中断程序等的 C 语言编写。

#### 4. 数字输入/输出模块

了解数字输入/输出引脚个数和含义，掌握多路复用引脚的功能转换设置。

#### 5. 事件管理模块

了解事件管理器的基本知识，熟悉事件管理器中定时器，PWM，QEP，CAP 等功能的工作原理和设置，掌握定时器实现 PWM 波形输出的原理和设置方法。

#### 6. 模数转换模块与通讯模块

了解模数转换与通讯模块的组成和工作原理，学会用 CCS 软件和电路板实现模数转换和 SCI 通讯。

### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程是“线性系统理论”、“现代电力电子电路”等基础课的后续课程，也是一门工具应用类的课程，为后续课题的研究准备必要的基础知识。

### 五、实践环节教学内容的安排与要求

根据教学计划安排，本课程有 12 学时上机，分别为：

1. CCS 软件下工程建立方法实验（2 学时）
2. CCS 软件下 C 语言程序编写实验（2 学时）
3. 数字输入/输出模块实验（2 学时）
4. 事件管理器模块实验（2 学时）
5. 事件管理器模块及通讯模块实验（4 学时）

### 六、本课程课外练习的要求

为了达到本课程教学基本要求，规定课外学时为 32。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用 Powerpoint、课堂板书相结合的教学手段。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

为衡量课程教学基本要求实现情况，可采用开卷笔试或大作业考核形式，考核内容应根据课程教学基本要求决定。

总成绩以百分制计算，实验、平时作业、考勤等占 60%，期末大作业或考试占 40%。

## 九、教材及参考书

教材：

《TMS320X281x DSP 原理及 C 程序开发》，苏奎峰等著，2008 年，北京航空航天大学出版社

参考书：

[1] 《TMS320F2812 DSP 原理与应用实例》，三恒星科技著，2009 年，电子工业出版社

[2] 《手把手教你学 DSP》，顾卫钢著，2011 年，北京航空航天大学出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
绪论	TMS320X281x DSP 概述及内部资源介绍	4	4		
第 1 章	CCS 软件调试环境简介	4	2	2	
第 2 章	C 语言程序编写	4	2	2	
第 3 章	数字输入/输出模块	4	2	2	
第 4 章	事件管理模块	8	4	4	
第 5 章	模数转换模块与通讯模块	4	2	2	
	总结复习与考试	4	2	2	

大纲撰写人：温春雪

学科、专业负责人：

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2016 年 9 月

# 创新思维与创新工程

## Creative Thinking And Innovation Engineering

### 教学大纲

课程编码：M914007

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：控制工程学科/专业

开课学院：电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为全日制控制专业研究生的学位课。

#### 二、课程教学目的

在本课程中，将通过创新思维方法和理念引领学生使用创新方法解决和探索现实中遇到的工程问题。学生将学会在创新项目中扮演重要的工程角色，了解创新思维在工程实践中的意义，掌握项目创新实践过程中的基本过程与工作方法，可运用已有知识结合创新思路，最终将设计转换为实际工程原型。在学习过程中，学生将锻炼分析问题能力、组织沟通能力、工程管理能力、动手实践能力，为今后的工程实践打下良好基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程内容：

创新思维方面：了解创新思维在科技发展中起到的关键作用；了解创新思维在当今成功企业中的重要地位；掌握创新思维的思考方式与流程。

创新工程设计方面：掌握创新工程方案设计的原则；掌握工程设计分析方法；掌握工程设计工具的使用，包括建模与仿真及相关设计平台。

创新工程实践方面：掌握使用已有知识构建解决方案的思路与方法；掌握快速学习方法；掌握工程敏捷迭代的思维方式；完成智能家居相关的工程设计与实践；完成

智能机器人的工程设计与实践。

课程要求：

学完本课程后，学生应对当前科技时代背景下创新思维与工程的重要指导意义有良好认识。掌握应用创新思维与方法应对实际工作中的工程项目的流程，在每个环节都可以灵活运用已有知识通过创新思路解决复杂问题。学生应学会将工程初步设想转换为实际工程原型的步骤与方法，以更好的适应遇到的各种工程问题。

学生应能够利用所学的计算机及控制理论知识，完成创新工程项目中的技术环节的相关工作，包括系统流程管理、工程建模与仿真、功能开发和调试及最终稳定发布的创新构思与工程实践工作。

学生应能独立完成完整的创新实际项目。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前，应对控制和计算机的基本知识有初步的了解。

本课程的先修课程：微积分、数据分析、嵌入式系统基础、编程语言基础、算法导论。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

##### 1. 实验内容（选作 4 学时）

实验一	Matlab 建模与仿真实验	2 学时
实验二	Arduino 开发实验	2 学时
实验三	Python 平台与数据采集分析实验	2 学时
实验四	智能机器人实验	2 学时

##### 2. 实验要求

学会使用仿真软件完成工程内容中的建模与仿真；学会使用 Arduino 完成底层控制程序；学会使用 Python 平台完成上层控制与数据分析及智能实现；学会设计并搭建智能机器人。

根据实验要求。最终通过搭建机器人平台评估与验证性能。提交仿真实验结果、工程相关设计原理图，代码结构说明，数据分析仿真并写出实验报告。

#### 六、本课程课外练习的要求

布置相关阅读任务，布置开放性思考题和设计问题，要求学生以创新思维方式提

出工程方案。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 以课堂讲授为主，包含课上讨论环节。
2. 仿真和实验教学为辅，并安排学生课下实践。
3. 使用机器人与幻灯片作为主要教学辅助工具。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩主要根据期末项目与论文和平时作业及课堂表现进行评定。

课程成绩以百分制计算。

平时成绩 50%（其中课堂表现占 25%，作业成绩占 25%）

## 九、教材及参考书

- [1] 《工程项目创新实践教程》 安丽桥，2010 年，上海交通大学出版社
- [2] 《Inside the Box: A Proven System of Creativity for Breakthrough Results》  
Boyd, Drew and Goldenberg, Jacob, 2013, Simon & Schuster Paperbacks
- [3] 《Creative Confidence: Unleashing the Creative Potential Within US All》  
Kelly, Tom and David, 2013, Crown Business

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	讲授课时	备注
第 1 章	绪论	2	
第 2 章	创新思维及方法论	6	
第 3 章	创新工程设计方法	4	
第 4 章	系统仿真与建模	4	
第 5 章	智能家居设计	4	
第 6 章	控制系统设计	4	
第 7 章	智能机器人设计	4	
第 9 章	创新思维与工程展望	4	
合计		32	

大纲撰写人：李小坚

学科、专业负责人：李小坚

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017 年 6 月

# 运筹学

## Operations Research

### 教学大纲

课程编码: M972002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 交通运输工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为交通运输工程专业基础课, 本课程为学生从交通运输工程专业领域的研究奠定理论基础。运筹学是一个主要的数学分支, 其核心是研究优化的理论与方法, 它广泛地应用现有的科学技术知识和数学方法, 解决实际中其提出的一些专门问题, 根据问题的要求, 通过分析与运算, 做出综合性的合理安排, 使有限资源发挥更大效益为决策者选择最优决策提供定量依据。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的教学, 使学生掌握一些运筹学的基本模型, 基本概念, 基本理论和基本方法, 初步掌握运筹学整体优化的思想和若干定量分析的优化技术, 应用数学模型分析和解决问题的基本过程和主要方法, 培养和提高学生建立数学模型解决实际交通问题的综合能力。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 教学基本内容

1) 绪论, 主要包括运筹学的性质和特点、运筹学的模型与工作步骤、运筹学的应用与展望。

2) 线性规划问题及单纯型解法, 主要包括线性规划模型, 图解法, 线性规划的基本性质, 单纯形法的理论基础, 单纯形法, 求初始可行基的人工变量法 (大 M 法、

两阶段法)。

3) 线性规划的对偶理论及其应用, 主要包括对偶问题与对偶理论, 原问题与对偶问题解间的关系, 对偶单纯形法。

4) 灵敏度分析, 主要包括价值系数的灵敏度分析、右端项的灵敏度分析、技术系数的灵敏度分析、新增决策变量的分析。

5) 运输问题数学模型及其解法, 主要包括运输问题, 建模方法, 案例研究。

6) 整数规划, 主要包括整数规划模型, 分枝定界法, 割平面法, 0-1 规划的隐枚举法, 指派问题。

7) 整数规划, 主要包括多阶段决策问题, 动态规划的基本原理, 逆序与顺序解法, 资源分配问题, 生产与存贮问题, 设备更新问题。

8) 图与网络分析, 主要包括图与网络的基本知识, 最短路问题, 旅行推销员问题。

## 2. 基本要求

要求学生掌握运筹学相关理论与方法, 会应用这些知识分析实际交通系统, 具有分析问题、解决问题的能力。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程: 高等数学, 概率论, 线性代数。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

无

## 六、本课程课外练习的要求

无

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用多媒体教学。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算, 平时成绩占 40%, 期末成绩占 60%。平时成绩为文献阅读与讨论, 期末考核可以采用课程论文或考试方式。

## 九、教材及参考书

- [1] 《运筹学教程》，胡运权、郭耀煌主编，2012年第3版，清华大学出版社  
 [2] 《运筹学》，亢耀先、翁龙年主编，1998年第1版，北京邮电大学出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	第二章 线性规划问题及单纯型解法	6	6		
第三章	第三章 线性规划的对偶理论及其应用	4	4		
第四章	第四章 灵敏度分析应用	4	4		
第五章	第五章 运输问题数学模型及其解法	4	4		
第六章	第六章 整数规划	4	4		
第七章	第七章 动态规划	4	4		
第八章	图与网路分析	4	4		

大纲撰写人：吴文祥

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

# 现代控制工程基础

## Advanced Control Methodology and Application

### 教学大纲

课程编码: M972001

课程学分: 48 学时, 3 学分

适用学科/专业: 交通运输工程

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为交通运输工程领域专业型硕士研究生的专业必修课, 是从事智能交通运输工程、交通信号控制领域研究与开发的基础课程。

#### 二、课程教学目的

本课程通过讲解现代控制理论的状态空间模型、能控性、能观性、李雅普诺夫稳定性, 介绍数据驱动控制方法、信息物理系统、MATLAB 编程等内容, 让学生掌握先进控制系统理论与技术的基本分析工具; 进而, 以城市道路信号控制系统为对象讲解交通信号控制理论和技术的建模、控制、优化和系统构建方法, 希望研究生能够掌握交通信号控制的基本内容, 为其从事交通信号控制领域的研究和开发工作奠定基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

**基本要求:** 了解现代控制理论的基本概念、建模方法和分析方法; 掌握道路交通信号控制系统的组成、工作原理和设计方法; 熟悉编写道路交通信号控制系统仿真或应用程序。

**基本内容:**

1. 绪论: 介绍现代控制理论的发展、关键技术内涵、研究工具及应用。

2. 现代控制理论基础：主要介绍状态空间表达式建模、能控性能观性分析、稳定性分析及 MATLAB 编程方法。

3. 数据驱动控制基础：介绍数据驱动控制的基本原理、分类、控制器设计及应用实例。

4. 信息物理系统介绍：介绍信息物理系统的基本原理及交通信息物理系统的应用设计。

5. 城市交通信号控制理论及工程：介绍城市道路交通信号控制理论的方法分类、控制算法分析及应用。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：线性代数、交通流理论

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

1. 交通信号模型驱动控制应用实验 4 学时—— matlab 平台运算分析

2. 交通信号数据驱动控制应用实验 4 学时—— matlab 平台运算分析

#### 六、本课程课外练习的要求

每章节完成一定书面作业，完成主要内容的计算机实现。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

课堂教学采用多媒体投影、小组开放式讨论、文献教学等方式，与 MATLAB 仿真相结合。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总评成绩以百分制计算，由平时成绩和期末成绩两部分构成。平时成绩（包括考勤、实验）占 50%；期末考试占 50%。

#### 九、教材及参考书

[1] 《现代控制理论》，刘豹主编，2009 年第三版，机械工业出版社

[2] 《交通流理论》，邵春福主编，2012 年，电子工业出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论、MATLAB 编程方法	4	4		
第二章	现代控制理论基础-状态空间表达式建模及求解	6	4	2	
第三章	现代控制理论基础-能控性能观性分析	6	6		
第四章	现代控制理论基础-稳定性分析	4	4		
第五章	数据驱动控制基础	8	6	2	
第六章	信息物理系统介绍:基本原理及应用设计	4	4		
第七章	城市交通信号控制理论:建模方法及算法分析	6	6		
第八章	城市交通信号控制工程:算法分析及应用	8	4	4	

大纲撰写人:

学科、专业负责人:

学院负责人:

制(修)定日期:

# 交通系统工程

## Transportation System Engineering

### 教学大纲

课程编码: M974001

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 交通运输工程

开课学院: 电气与控制工程

---

#### 一、课程性质

本课程为交通运输工程专业学位研究生的专业选修课, 交通系统工程涉及系统分析、建模、优化、评价与决策等方法, 是一门将系统工程方法应用于交通领域的综合性课程, 是从事交通管理与规划、优化与控制等研究的基础理论课程。

#### 二、课程教学目的

本课程详细介绍系统分析与建模、系统预测与优化控制、系统仿真与评价等方法, 使研究生建立交通系统构建的系统观点、掌握系统工程在交通领域中综合应用的基本方法, 为其从事交通领域中理论研究及技术开发等工作奠定基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 教学基本内容

- 1) 系统工程及交通系统工程发展沿革。
- 2) 系统分析与建模: 重点介绍系统分析的关键要素及交通系统数学建模方法。
- 3) 系统预测: 重点介绍时间序列、回归分析、概率型预测、组合预测等系统预测方法。
- 4) 系统优化: 重点介绍线性与非线性规划及在交通中的应用。
- 5) 系统仿真与评价: 重点介绍系统评价方法及交通仿真工具。

##### 2. 教学基本要求

本课程重点介绍交通系统工程中的基本研究方法，通过该课程的学习，使学生掌握交通系统建模与优化的基本方法，具备交通系统分析与综合的能力。研究生在课程学习期间，要求阅读 10 篇以上课程相关文献。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为《交通工程学》、《交通管理与控制》、《交通仿真》。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

无

#### 六、本课程课外练习的要求

要求学生及时阅读、理解和总结授课内容，阅读课程所需参考文献及参考书部分章节。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用计算机多媒体教学手段。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考查方法：包括 3 个部分：课堂出勤与表现、2 次课程作业、期末调研报告。

评定标准：

✓ 平时考核（40%）

1. 考勤（20%）

2. 课堂表现（20%）

✓ 课程作业（30%）

2 次课程作业（15%/次）

✓ 调研报告（30%）

#### 九、教材及参考书

教材：自编

参考书：

- [1] 《城市智能交通控制理论与应用》李正熙等，中国水利水电出版社，2011；
- [2] 《交通系统工程》冯树民，知识产权出版社，2009；
- [3] 《道路交通工程系统分析方法》（第二版）王炜等，人民交通出版社，2011。

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章 绪论	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>交通系统工程沿革</u></li> <li>✓ <u>交通系统分析</u></li> </ul>	4	4		
第2章 交通系统建模	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 交通波</li> <li>✓ 交通仿真模型</li> <li>✓ 元胞传输模型</li> </ul>	8	8		
第3章 交通系统预测	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>时间序列法</u></li> <li>✓ <u>回归分析法</u></li> <li>✓ <u>概率型预测法</u></li> <li>✓ <u>组合预测法</u></li> </ul>	8	8		
第4章 <u>交通系统优化</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>线性规划及应用</u></li> <li>✓ <u>非线性规划及应用</u></li> </ul>	8	8		
第5章 <u>交通系统仿真与评价</u>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ <u>交通系统评价方法</u></li> <li>✓ <u>交通仿真软件</u></li> </ul>	4	4		

大纲撰写人：何忠贺

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：2017.5.2

# 智能公共交通系统

## Intelligent Public Transportation System

### 教学大纲

课程名称：智能公共交通系统

课程编号：M974006

课程学分：2 学分

课程学时：32 学时

适用学科：交通运输工程

---

#### 一、课程性质

本课程的授课对象是交通运输工程专业硕士生，属专业选修课。

#### 二、课程教学目的

通过学习本课程，使学生掌握公共交通的专业知识和相关技术，熟悉本专业领域的各个运输环节的基本知识、基本工作流程；掌握几种常规的公共交通技术标准和组织方式，学会运用智能车辆技术、公共交通系统规划方法来分析、解决实际问题；具备综合分析和处理城市公共交通中相关问题的基本能力。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 课程基本内容

1) 智能公共交通系统基本理论，主要包括智能公共交通系统基本组成、主要特点、发展趋势及主要研究方向。

2) 智能公共交通系统规划理论，主要内容包括：公交车站规划、地铁线路规划、交通枢纽规划、混合公共交通系统规划和城市智能公交综合布局。

3) 城市公交智能车辆技术，主要内容包括：车辆主动安全技术、公交智能远程监控技术、智能公交站点记录、智能跟车控制技术、快速公交（BRT）技术、自动驾驶技术等。

4) 城市智能轨道交通技术，主要内容包括城市轻轨技术、智能地铁速度控制技

术、隧道智能监控技术、单轨和磁悬浮技术。

5) 基于 Matlab 的智能公交系统模型仿真，主要内容包括智能公交系统的动态停车时间计算模型、智能公交系统自动跟随模型、智能公交系统服务评价分析模型、智能公交系统交通流特性分析及 Matlab 建模仿真。

## 2. 课程要求

知识要求：课程的重点是智能公共交通系统构成的特征及几种常规的公共交通技术标准和组织方式。

能力要求：要求学生能运用城市公共交通系统的规划方法来分析、解决实际问题，具备综合分析和处理智能公共交通中相关问题的基本能力。

## 四、本课程与其它相关课程的联系和分工

先修课程：交通工程学、道路交通工程设计、智能交通系统。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

实践环节包括 8 学时，实验内容如下：

- 1) 认知实验：掌握公共交通系统整体功能和结构（验证性） 2 学时
- 2) 典型智能公共交通系统设计及应用（设计性） 6 学时

实验需熟悉几种智能公共交通系统及交通设备管理系统的结构和框架，能够使用基本智能公交模型实现系统的基本功能，并完成系统设计工作。要求学生在熟练掌握智能公共交通系统设计的同时，能对城市智能交通管理平台有一定的认识，并进行基本的操作。

## 六、本课程在课外练习方面的要求

为达到基本的教学要求和巩固课上所学知识，规定一定的课外作业。作业内容以课上重点、难点内容为主，可灵活采用资料查找、案例分析、现场调查等形式，以锻炼学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。

## 七、本课程在使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用多媒体教学，结合课堂实物演示。

## 八、本课程成绩的考察方法及评定标准

总成绩以百分制计算。期末考试 60%，书面作业、实验 40%。考试可灵活采用过程考核与期末考试相结合、开卷与闭卷相结合等形式，也可采用论文撰写、案例分析等形式考核学生对知识的掌握和应用情况。

## 九、教材及参考书

教材：吴忠，栾东庆 主编.智能公共交通系统的理论、方法与应用.同济大学出版社，2013

## 十、课程各章节学时分配

本课程共 32 学时，课堂教学 24 学时，实验课 8 学时，学时分配如下：

章节	内容	总学时	讲授课时	实验设计
一	智能公共交通系统综述	2	2	
二	智能公交系统理论基础与技术 1 检测技术 2 通信技术 3 控制技术	2	2	
三	智能车辆技术 1 智能车结构 2 智能车功能 3 智能车在公交系统应用	2	2	
四	快速公交系统 1 BRT 系统组成及其概念、特性 2 BRT 网络布局规划、客流分析及线路规划 3 BRT 系统运营规划及规划评价	8	4	4
五	公交优先 1 公交车通行能力 2 公交专用道系统 3 公交专用道规划设计 4 公交专用道实施效益评价	8	4	4

章节	内容	总学时	讲授课时	实验设计
六	智能轨道交通系统 1 城市轨道交通系统结构 2 轨道交通车辆的组成及技术参数 3 车辆停放及其维修基地	4	4	
七	新能源公交系统 1 电动公交 2 混合动力公交 3 燃料电池公交	2	2	
八	智能公交远程管理系统 1 远程车载终端 2 GPS 监控 3 电子地图 4 公交线网优化	4	4	

## 十一、其它问题的说明

开课单位：电气与控制工程学院交通信息与控制工程系。

条件许可的情况下，最好将本课程中的知识与认识实习结合起来。

大纲撰写人：

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

# 交通规划与管理

## Traffic Planning & Management

### 教学大纲

课程编码: M973001

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 交通运输工程专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为交通运输工程专业必修课。

本课程为学生从事交通规划、管理及工程设计领域的研究奠定理论基础。

#### 二、课程教学目的

交通规划与管理是交通运输工程类学生的专业基础课和交通学科的主干课,旨在为高层次人才培养奠定学科基础,为高水平的科研成果打下坚实基础,使学生系统地掌握本学科的基础知识,为后续研究奠定扎实的理论基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 基本内容

**交通规划:** 重点交通规划四阶段模型,目的是使学生掌握交通规划的基本理论与方法,培养学生具备独立开展城市交通规划研究和实际工程运用能力。

1. 交通发生与吸引: 了解影响出行生成的因素,掌握发生与吸引交通量的预测以及生成交通量的预测。

2. 交通分布与出行方式划分: 了解交通方式划分的影响因素,掌握分布交通量预测模型和交通方式划分模型。

3. 交通流分配: 理解交通流分配的概念,掌握典型交通流分配模型;

4. 拥挤道路使用收费：理解拥挤道路使用收费的原理和实践难题，掌握典型拥挤道路使用收费模型。

**交通设计：**简单了解道路交通工程设计概念，掌握道路交通工程设计的原则及相关规范。

1. 道路交叉口渠化：掌握路段及路口的交通标志、标线设计原则，掌握交叉口渠化的标准及规范。

2. 交通信号灯设计：了解检测器设计规范，掌握信号灯的设计原则及安装要求。

3. 交通监控系统设计：了解交通监控系统的构成，掌握监控系统的设计及安装要求。

4. 工程制图及审图：掌握初步设计及施工图设计规则，并可以进行图纸审查。

5. 工程概预算原则：了解工程用设施报价规则，掌握概预算及设计费计算方法。

工程应用案例：交通量调查方法应用级及交通规划案例分析。

## 2. 课程教学的基本要求

### ● 要求掌握的基本知识：

交通规划基本概念、方法和工具、交通工程设计的一般知识及规范、AutoCAD的基础知识等。

### ● 要求掌握的基本理论和方法

学完本课程后，学生能够掌握交通规划的基本理论与方法，熟悉掌握道路交叉口渠化、交通信号灯、交通监控系统设计基本规范与要求，获取道路交通工程设计类图纸的绘图及审阅能力，能够依据图纸计算工程概预算及设计费额度。

### ● 要求掌握的基本技能

掌握典型交通规划相关模型和算法求解，设计计算和制图技能；实验技能；查找使用工具资料技能等。

## 四、本课程与相关课程的联系与分工

本课程的先修课程为：交通工程学、交通管理与控制

后续课程建议为：无

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

实验内容如下：

1. 掌握交通量调查手段与方法等。通过去实际路口调研，了解与掌握交通量等参数的调查方法与手段。 2 学时
2. 掌握交通信号设计的规则。通过实际路口绘图和设计，完成 AutoCAD 绘图和图纸设计及审核。 2 学时
3. 掌握交通监控设计的原则。通过图纸设计和审核，完成交通监控、管线、通信等设施的设计。 2 学时
4. 掌握交通组织与渠化的原则。通过设计路口渠化，完成路口的交通组织，最终通过 Vissim 验证方案的可行性。 2 学时

## 六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习主要是为查阅资料，搜集交通调查、设计、交通规划应用情况资料（通过实地、网上等多种形式），撰写报告。为了达到本课程教学基本要求，规定课外学时为 32。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用 Powerpoint、课堂版书相结合的教学手段。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末考核形式为笔试闭卷,考核内容应覆盖 80% 以上的基本内容和基本要求。实验成绩和平时成绩在课程总评成绩中所占比例不低于 40%。

## 九、教材及参考书

参考书

- [1] 王炜，陈学武，《交通规划》，人民交通出版社，2007 年。
- [2] 杨久龄 刘会学主编，GB5768-1999《道路交通标志和标线》应用指南，中国标准出版社 新华出版社，第一版。
- [3] 北京市交管局交通工程设计规范。北京市交管局科信处。

## 十、课程各章节学时分配：

### 1. 课堂授课（24 学时）

章节内容	学 时
<b>第一章 概论</b>	2
1 交通规划概念、内容和发展 2 交通规划理论的发展沿革	
<b>第二章 交通的发生与吸引</b>	2
1 影响交通生成的因素 2 交通交通量的预测 3 发生与吸引交通量的预测	
<b>第三章 交通的分布与交通方式划分</b>	
1 增长系数法、重力模型 2 介入机会模型、最大熵模型 3 交通方式划分	4
<b>第四章 交通流分配</b>	4
1 交通流分配的基本概念 2 交通流分配模型	
<b>第五章 拥挤道路使用收费</b>	4
1 理解拥挤道路使用收费的原理 2 典型拥挤道路使用收费模型	
<b>第六章 交通工程设计基本知识</b>	2
1 道路交通工程设计概念 2 道路交通工程设计原则及规范 3 交通调查方法 4 问题分析	
<b>第七章 信号控制系统设计</b>	
1 机动车信号灯设计原则 2 非机动车设计原则 3 人行横道灯设计原则	
<b>第八章 道路监控系统设计及工程概预算</b>	2
1 交通监控系统组成； 2 交通监控系统设计原则 3 概预算组成及计算 4 设计费计算标准及原则	
<b>第九章 道路交叉口组织与渠化</b>	
1 道路交通标志标线设计原则 2 路段交通标线 3 路口交通标线	

## 2. 实验内容及学时分配（共 8 学时）

每名学生要做 4 个实验，共 8 学时。实验内容是：交通调查、信号控制系统设计、监控系统的设计、交通组织与渠化。通过实验教学，加深学生理解、掌握理论知识，提高分析问题、解决问题的能力；增设让学生自己准备实验仪器和设备的开放性实验和综合性实验。

大纲撰写人：王志建 吴文祥

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：2017 年 5 月

# 城市道路交通控制理论与技术

## Control Theory and Technology of Urban Road Traffic

### 教学大纲

课程编码: M973002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 交通运输工程

开课学院: 电气与控制工程

---

#### 一、课程性质

本课程为交通运输工程专业学位研究生的专业必修课, 涉及现代控制理论中最优控制与混杂动态系统等方法及应用, 是一门具有较强基础性、综合性的课程, 是从事交通控制理论及应用技术等研究的基础理论课程。

#### 二、课程教学目的

本课程主要讲授现代控制理论方法在交通控制中的应用, 包括最优控制与混杂动态系统方法及应用。本课程力图为学生建立控制理论与交通控制间的桥梁, 使学生掌握现代控制理论基础方法, 以及具体应用的一般思路。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 教学基本内容

- 1) 交通控制理论研究内容与框架, 交通流模型及交通控制方法回顾。
- 2) 最优控制方法及应用: 系统状态空间模型及Lyapunov稳定性理论; 最优控制与动态规划方法及应用。
- 3) 混杂动态系统方法及应用: 混杂自动机模型及稳定性; 路口及交通网络混杂自动机建模与控制方法。
- 4) SCOOT 与 TOPPS 系统: 系统控制结构及控制方法。

##### 2. 教学基本要求

本课程重点介绍现代控制理论方法在交通控制中的应用，通过该课程的学习，使学生掌握交通控制系统的数学建模方法、系统定量与定性分析方法，能够建立交通控制问题并采用所学方法完成控制器设计。研究生在课程学习期间，要求阅读 10 篇以上课程相关文献。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为《交通工程学》、《交通管理与控制》、《交通仿真》、《交通检测》。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

无

#### 六、本课程课外练习的要求

要求学生及时阅读、理解和总结授课内容，阅读课程所需参考文献及参考书部分章节。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用计算机多媒体教学手段。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考查方法：包括 3 个部分：课堂出勤与表现、2 次课程作业、期末调研报告。

评定标准：

✓ 平时考核（40%）

1. 考勤（20%）

2. 课堂表现（20%）

✓ 课程作业（30%）

2 次课程作业（15%/次）

✓ 调研报告（30%）

## 九、教材及参考书

教材：自编

参考书：

- [1] 《城市智能交通控制理论与应用》李正熙等，中国水利水电出版社，2011。
- [2] 《线性系统理论》（第2版）郑大钟，清华大学出版社，2002。
- [3] 《Optimal Control Theory: An Introduction》D. E. Kirk, Dover Publications, Inc., 2004。
- [4] 《Handbook of Hybrid Systems Control—Theory, Tools, Applications》J. Lunze, Cambridge University Press, 2009。

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1章 绪论	1. 交通控制理论研究内容 2. 交通控制方法回顾	4	4		
第2章 最优控制方法 及应用	1. 状态空间模型 2. Lyapunov 稳定性 3. 线性二次最优控制及应用 4. 动态规划及应用	12	12		
第3章 混杂系统方法 及应用	1. 混杂自动机模型 2. 混杂系统稳定性 3. 路口混杂自动机模型 4. 信号切换控制	12	12		
第4章 SCOOT 与 TOPPS 系统	1. SCOOT 系统介绍 2. TOPPS 系统介绍	4	4		

大纲撰写人：何忠贺

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：2017.5.2

# 交通流理论

## Traffic Flow Theory

### 教学大纲

课程编码: M973003

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 交通运输工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为交通运输工程专业硕士研究生专业选修课, 是从事道路交通运输系统相关领域研究与开发的基础课程。

#### 二、课程教学目的

交通流理论课程以高速公路交通流和网络交通流为学习对象, 主要包括了交通流理论/交通流建模与仿真两方面的内容。课程从驾驶行为和交通流特征的实际数据分开开始, 逐步讲授若干经典的交通流仿真模型(包括跟驰模型、交通波理论、元胞自动机模型等), 并且重点介绍如何通过系统建模与计算机辅助仿真阐释和重构可观测的复杂交通系统现象。课程还包括部分相关内容, 如交通信号控制、复杂网络、公共交通网络等。通过本课程的学习, 希望研究生能够掌握基本交通流理论以及交通流建模及仿真相关研究及应用, 为其在从事交通运输系统研究和开发工作奠定基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

本课程主要教学内容及基本要求如下:

##### 第 1 章 绪论 2 学时

内容: 介绍本课程的主要研究对象、研究内容、研究方法等基本内容;

要求: 掌握交通流理论的研究边界;

##### 第 2 章 交通流基本特征 6 学时

内容: 介绍非间断交通流基本特征和间断交通流基本特征;

要求：掌握非间断交通流流-密-速参数特征，掌握车头时距、车头间距模型，掌握间断交通流 Platoon 理论；

### 第 3 章 基本图模型及三相交通流理论 4 学时

内容：介绍基本图模型和三相交通流理论基本思想和经典模型及应用；

要求：掌握基本图模型、宏观基本图模型、三相交通流模型等建模思想及方法；

### 第 4 章 微观交通流仿真模型 8 学时

内容：介绍跟驰模型、换道模型以及微观仿真方法；

要求：掌握跟驰模型及换道模型建模方法，了解微观仿真模型的最新进展；

### 第 5 章 元胞自动机模型 8 学时

内容：介绍元胞自动机基本原理及其在交通仿真中的应用；

要求：掌握基于元胞自动机的交通系统建模及仿真方法；

### 第 6 章 交通波理论及应用 4 学时

内容：介绍交通波理论基本原理及典型应用；

要求：掌握基于交通波理论的交通演化分析方法；

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为本科《交通工程学》、《交通规划》、《交通控制与管理》、《交通检测技术》。其中，《交通工程学》和《交通规划》提供交通系统基本理论及工程概念，《交通管理与控制》提供交通信号控制的基本理论及方法；《交通检测技术》提供交通流建模数据采集方法及分析方法基本原理及思想。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

需要在以下 3 个方面实施实践教学：

1. 交通流基本特征分析实践（2 学时）
2. 微观仿真模型算法实现（4 学时）
3. 元胞自动机仿真算法实现（4 学时）

## 六、本课程课外练习的要求

要求学生自学交通流理论的发展前沿、操作实践等内容。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法：课堂教学、实验教学和学生实践教学相结合。

现代化教学手段：采用多媒体教学手段。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考查方法：考试

评定标准：

1. 闭卷考试成绩（60%）
  - a) 交通流基本特征（10%）
  - b) 基本图模型及三相交通流理论（10%）
  - c) 微观交通流仿真模型（20%）
  - d) 元胞自动机模型（10%）
  - e) 交通波理论及应用（10%）
2. 实践环节（30%）
3. 出勤及课堂表现（10%）

## 九、教材及参考书

教材：《现代交通流理论与应用（卷 I）》

参考书：《交通流理论》

《城市交通流网络平衡:理论与实践》

《复杂网络科学导论》

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第 1 章	绪论	2	2		
第 2 章	交通流基本特征	6	4	2	
第 3 章	基本图模型及三相交通流理论	4	4		
第 4 章	微观交通流仿真模型	8	4	4	
第 5 章	元胞自动机模型	8	4	4	
第 6 章	交通波理论及应用	4	4		

大纲撰写人：刘小明/谭璠元  
 学科、专业负责人：刘小明  
 学院负责人：王力  
 制（修）定日期：2017.04.19

# 车辆诱导理论与方法

## Traffic Guidance Theory & Method

### 教学大纲

课程编码: M974002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 交通运输工程专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为交通运输工程专业选修课。

本课程为学生从事交通诱导、交通信息预测领域的研究奠定理论基础。

#### 二、课程教学目的

车辆诱导理论与方法是交通运输工程类学生的专业选修课,旨在为高层次人才培养奠定学科基础,为高水平的科研成果打下坚实基础,使学生系统地掌握本学科的基础知识,为后续研究奠定扎实的理论基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 基本内容

**交通诱导信息服务系统:** 重点针对交通流诱导系统的信息采集、信息传输、信息处理、信息发布开展。

**城市交通流诱导系统理论与模型:** 重点针对最优控制动态交通分配理论的模型、离散时间动态随机交通分配模型、交通流量预测理论模型及其应用、路网综合行程时间预测模型研究。

**城市交通流诱导系统的关键技术:** 围绕 GIS 技术、地图匹配技术、路径优化方法、路径诱导技术展开,重点针对采用浮动车开展诱导系统相关关键技术的研发。

##### 2. 课程教学的基本要求

- 要求掌握的基本知识:

交通诱导基本概念、国内外研究现状、系统的组成,重点掌握浮动车系统基础知识等。

- 要求掌握的基本理论和方法

学完本课程后,学生能够掌握车辆诱导系统的基本理论与方法,熟悉掌握车辆诱导系统的信息服务系统、关键技术及相关模型,获取 GIS 技术、GPS 技术、GPRS 技术的基本知识,能够完成简单的车辆诱导系统的开发。

- 要求掌握的基本技能

掌握典型车辆诱导理论的相关模型和算法求解,设计计算和开发技能;实验技能;查找使用工具资料技能等。

#### 四、本课程与相关课程的联系与分工

本课程的先修课程为:交通工程学、交通检测技术

后续课程建议为:无

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

实验内容如下:

- |                                     |      |
|-------------------------------------|------|
| 1. GPS 导航系统及数据采集实验。                 | 2 学时 |
| 2. 车辆地图匹配及数据处理系统。                   | 2 学时 |
| 3. VMS 在 Vissim 及 Paramics 仿真软件中应用。 | 2 学时 |
| 4. 车辆路径规划系统开发及应用。                   | 2 学时 |

#### 六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习主要是为查阅资料,搜集车辆诱导理论、模型、算法及开发等应用情况资料(通过实地、网上等多种形式),撰写报告。为了达到本课程教学基本要求,规定课外学时为 32。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用 Powerpoint、课堂版书相结合的教学手段。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末考核形式为笔试闭卷,考核内容应覆盖 80% 以上的基本内容和基本要求。实验成绩和平时成绩在课程总评成绩中所占比例不低于 40%。

## 九、教材及参考书

参考书:

- [1] 杨兆升,《城市交通流诱导系统》,中国铁道出版社,2004年。  
[2] 杨兆升,《基于动态信息的智能导航与位置服务系统关键技术及其应用》,中国铁道出版社,2011年。

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	车辆诱导系统概论	2	2		
第二章	国内外城市交通流诱导系统现状	2	2		
第三章	城市交通流诱导的信息服务体系	6	4	2 学时实验	
第四章	城市交通流诱导系统理论与模型	4	4		
第五章	应用于城市交通流诱导系统的现代高新技术	4	4		
第六章	城市交通流诱导系统的关键技术	10	6	4 学时实验	
第七章	城市交通流诱导系统软硬件设计	4	2	2 学时实验	
第八章					

大纲撰写人:

学科、专业负责人:

学院负责人:

制(修)定日期: 2017年5月

# 轨道交通管理与运营

## Rail Transit Management and Operation

### 教学大纲

课程名称：轨道交通管理与运营

课程编码：M974003

课程学分：2

适用学科：交通运输工程

---

#### 一、课程性质

轨道交通管理与运营是交通运输工程专业硕士研究生的专业选修课，全面传授轨道交通管理与运营相关基础理论知识，是在学生对道路交通了解的基础上对轨道交通领域的拓展。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习，使学生掌握城市轨道交通系统设备设施、客流、运输计划、列车运行图编制、运输能力计算、运行组织与调度指挥、列车运行控制、车站与车场技术作业、应急管理 etc 知识，能够对城市轨道交通的运营管理有全面的了解，并能够熟练运用所学知识确保列车的运行安全和行车效率。同时培养学生综合思考、快速做出正确判断的能力，以及综合利用资源的协调能力以把所做的正确决定付诸行动，为将来从事城市轨道交通运营指挥和管理及设备维护提供全面的能力支撑。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 教学基本内容

1) 轨道交通系统设备设施，内容包括线路、城市轨道交通车辆与车辆段、车闸、供电系统、通信系统、信号系统、环控系统、给排水系统。

2) 轨道交通客流，含客流调查与预测、客流分析、客流预测及其方法、客流清分问题及其方法。

3) 轨道交通系统运输能力及其运输计划, 涵盖轨道交通系统能力的影响因素及其计算, 轨道交通运输中客流计划、全日行车计划、车辆配备及运用与检修计划、列车交路计划、日常运输调整计划的编制方法与制定。

4) 列车运行图、列车运行组织与调度指挥, 列车运行图编制方法及其指标计算、不同情况下列车运行组织、调度指挥组织调整与质量分析。

5) 列车运行控制, 固定闭塞系统和移动闭塞系统、列车最小运行间隔、日常调整与调度指挥。

6) 列车运行过程仿真与分析, 包括: 列车运行过程的影响因素、城市轨道交通系统列车运行的基本规律、计算机仿真方法与实现。

7) 轨道交通车站与车场技术作业, 车站客运作业组织、车站换乘作业组织、车站管理、车场技术作业。

8) 轨道交通应急管理, 轨道交通运营风险、突发事件分级分类、应急管理体系、应急预案、应急演练与评估、应急响应。

## 2. 教学基本要求

知识要求: 课程的重点是轨道交通设备与客流的日常维护与管理、轨道交通系统运输能力、列车相关的列车运行图与列车运行组织、列车自控原理。

能力要求: 要求学生掌握轨道交通运营与管理的相关理论与方法, 会应用这些知识分析实际轨道交通运营与管理中存在的问题, 具有分析问题、解决问题的能力。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为本科《交通工程学》、《交通规划学》。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

实践内容一: 列车运行图编制, 2 学时

根据某城市轨道交通线路的各站停站时间、各区间运行时分数据编制其区间运行图。

实践内容二: 列车运行过程仿真与分析, 2 学时

选择运用一种列车运行过程仿真软件对列车运行过程进行仿真和分析。利用仿真软件对列车运行过程进行仿真。

## 六、本课程课外练习的要求

要求学生城市轨道交通 AFC 闸机数据从大数据的角度进行的分析与处理，对城市轨道交通发展前沿、现状及热点问题研究进行探讨

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

教学方法：课堂教学、实验教学和学生实践教学相结合。

现代化教学手段：采用多媒体教学手段。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

考查方法：闭卷、开卷或自选课题报告

总成绩以百分制计算。期末成绩占 50%，平时成绩占 50%。平时成绩为文献阅读与讨论、课外练习作业。

## 九、教材及参考书

- [1] 颜景林著，城市轨道交通运营管理，西南交通大学出版社，2014 年；
- [2] 赵鹏主编，高速铁路运营组织，中国铁道出版社，2009 年；
- [3] 马驹、饶咏主编，城市轨道交通运营管理，科学出版社，2013 年；
- [4] 黎茂盛主编，城市轨道交通运营管理，中南大学出版社，2014 年；
- [5] 何霖主编，城市轨道交通运营管理从有序到有效，中国劳动社会保障出版社，2015 年；
- [6] 杨荣山，城市轨道交通运营管理与维护，科学出版社，2015 年；
- [7] 张开冉、李建军主编，高速铁路运营安全管理，西南交通大学出版社，2015 年。

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	2	2		
第二章	轨道交通系统设备	2	2		
第三章	轨道交通客流	2	2		
第四章	轨道交通运输计划	4	4		
第五章	列车运行图	4	2	2	

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第六章	轨道交通系统运输能力	4	4		
第七章	列车运行组织与调度指挥	4	4		
第八章	列车运行控制	2	2		
第九章	列车运行过程仿真与分析	2		2	
第十章	轨道交通车站与车场作业组织	4	4		
第十一章	轨道交通应急管理	2	2		
合计		32	28	4	

大纲撰写人：周慧娟

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

# 交通物联网技术

## Vehicular networks

### 教学大纲

课程名称：交通物联网技术

课程编号：M723013

课程学分：2 学分

课程学时：32 学时

适用学科：交通运输工程

---

## 一、课程性质与任务

本课程的授课对象是交通运输工程专业硕士生，属专业选修课。

## 二、课程教学目的

通过学习本课程，使学生掌握交通物联网知识和相关技术，熟悉交通物联网领域的各个基础环节和应用环节的方案架构、系统组成；掌握几种常规的交通物联网技术标准和组织方式；学会运用通信技术、运筹学和交通规划方法来分析、解决实际问题；具备综合分析和处理交通物联网及相关应用问题的基本能力。通过学习本课程，使学生具备从事交通物联网系统设计，及交通信息化分析和运营管理的工作能力。

## 三、教学基本内容及基本要求

### 1. 课程基本内容

1) 交通物联网基本理论，主要包括交通物联网系统基本组成、主要特点、发展趋势及主要研究方向。

2) 通信技术基础理论，主要内容包括：车车自组网技术、移动 3G/4G/5G 技术、车路通信技术。

3) 车联网技术，主要内容包括：车辆群组管理、车联网信息化服务技术、车车/车路协同技术、自动高速公路技术。

4) 智能物流技术, 主要内容包括智能仓库技术、智能运输线路规划技术、物流集散管理技术、交通大数据管理技术。

## 2. 课程要求

知识要求: 课程的重点是交通物联网系统构成的特征及几种常规的无线通信技术标准和组织方式。

能力要求: 要求学生能运用交通物联网技术的方法来分析、解决实际问题, 具备综合分析和处理交通物联网系统中相关问题的基本能力。

## 四、本课程与其它相关课程的联系和分工

先修课程: 交通系统工程、智能公共交通系统、城市道路交通控制理论与技术。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

实践环节包括 8 学时, 实验内容如下:

1) 认知实验: 掌握交通物联网整体功能和结构 (验证性) 2 学时

2) 典型交通物联网系统设计及应用 (验证性) 6 学时

实验需熟悉几种典型的交通物联网系统及交通设备管理系统的结构和框架, 能够使用基本传感器模型实现系统的基本功能, 并完成数据的采集和管理工作。要求学生在熟练掌握车联网技术的同时, 能对城市智能管理平台有一定的认识, 并可以进行基本的操作。

## 六、本课程在课外练习方面的要求

为达到基本的教学要求和巩固课上所学知识, 规定一定的课外作业。作业内容以课上重点、难点内容为主, 可灵活采用资料查找、案例分析、现场调查等形式, 以锻炼学生发现问题、分析问题和解决问题的能力。

## 七、本课程在使用现代化教学手段方面的要求

本课程采用多媒体教学, 结合课堂实物演示。

## 八、本课程成绩的考察方法及评定标准:

总成绩以百分制计算。期末考试 60%, 书面作业、实验 40%。考试可灵活采用过

程考核与期末考试相结合、开卷与闭卷相结合等形式，也可采用论文撰写、案例分析等形式考核学生对知识的掌握和应用情况。

## 九、教材及参考书

教材：邹力 主编.物联网与智能交通.电子工业出版社,2012.

参考书：田大新，王云鹏，鹿应荣 编.车联网系统.电子工业出版社,2015.

## 十、课程各章节学时分配

本课程共 32 学时，其中 24 学时为课堂教学，8 学时为实验教学，有条件的话可以配合认识实习，建议学时分配如下：

章节	内容	总学时	讲授课时	实验设计
一	交通物联网系统综述	2	2	
二	交通物联网系统理论基础与技术 1 检测技术 2 通信技术 3 控制技术	2	2	
三	交通物联网体系标准 1 国内外标准化工作现状 2 信息平台标准 3 协同平台标准 4 保障平台标准	2	2	
四	交通物联网关键技术 1 电子标签技术 2 无线通信技术 3 全球定位技术	8	4	4
五	车联网系统 1 车联网系统组成及其概念、特性 2 车联网系统体系框架 3 车联网系统运行分析	8	4	4
六	智能公路系统 1 车车协同技术 2 车载自组网技术	4	4	
七	智能物流系统 1 智能仓库 2 电子物流 3 远程监控 4 信息服务	4	4	
八	复习	2	2	

## 十一、其它问题的说明

开课单位：电气与控制工程学院交通信息与控制工程系。

条件许可的情况下，最好将本课程中的知识与认识实习结合起来。

大纲撰写人：

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

# 道路交通检测技术

## Road Traffic Detection Technology

### 教学大纲

课程名称：道路交通检测技术

课程编码：M974004

课程学分：2 学分

适用学科：交通运输工程

---

#### 一、课程性质

本课程为交通运输工程专业的专业选修课。

#### 二、课程教学目的

道路交通信息检测是进行道路智能交通控制与管理的基础环节，本课程目的通过课程学习使学生掌握现代道路交通检测技术的基本理论和应用技术基础，为学生从事城市交通控制和管理的研究和应用奠定初步基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 基本内容：

交通信息采集技术：分析道路交通信息检测器的基本工作原理，主要包括磁频车辆检测技术（环形线圈）、波频车辆检测技术（超声波、雷达、红外）及视频车辆检测技术和射频车辆检测技术等；基于以上采集技术之上的基本交通流参数的获取方法及工程应用；

工程应用案例：多种交通信息采集技术在城市道路交通信号控制系统中的应用。

##### 2. 课程教学的基本要求：

1) 了解智能交通系统的基本构架；

2) 掌握主要交通流参数的含义；

- 3) 掌握基本的道路交通信息采集的技术和方法;
- 4) 了解典型道路交通信息检测器的工作原理、特性和应用;
- 5) 能够进行简单的智能交通控制系统底层信息采集部分的设计。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为：高等数学、电路、交通工程学。

后续课程建议为：交通信息处理技术、城市交通控制系统等。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程共 32 学时：其中讲课 30 学时，2 学时实验。

#### 六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习主要是为查阅资料，车辆检测技术应用情况调查（通过实地、网上等多种形式），撰写报告或课堂汇报。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用计算机多媒体教学。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末考核形式为笔试闭卷,考核内容应覆盖 80% 以上的基本内容和基本要求。平时成绩在课程总评成绩中所占比例不低于 20%。

#### 九、教材及参考书

教材：《道路智能交通检测技术》 自编教材

参考书：

- [1] 《现代道路交通测试技术》 孙朝云 主编 人民交通出版社
- [2] 《交通信息技术》 欧冬秀 主编 同济大学出版社
- [3] 《道路智能交通检测技术》 自编教材

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授 课时	讨论、论文、实验、 设计	备注
第一章	概论	4	4		
第二章	基于磁频的车辆检测技术	8	8		
第三章	基于 RFID 的车辆检测技术	4	4		
第四章	基于波频的车辆检测技术	8	8		
第五章	基于视频的车辆检测技术	4	4		
第六章	工程综合应用案例	4	2	2	

大纲撰写人：张尊栋

学科、专业负责人：李颖宏

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2015.11.24

# 数据挖掘与智能处理

## Data Mining & Intelligent Processing

### 教学大纲

课程编码: M974005

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 交通运输工程

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程主要介绍模式发现、数据挖掘、交通数据分析与预测的基本理论和算法, 具有很强的基础性和通用性。本课程注重吸收国际研究前沿的最新成果, 使得课程的讲授内容始终保持前沿性和先进性。此外, 积极引入国内外工程领域的先进的数据挖掘工具和案例, 介绍数据挖掘技术的应用、交通智能处理的现状及未来发展趋势, 带有鲜明的海量大数据处理的时代特征。本课程的教学目标主要有以下三个方面: 掌握数据挖掘常用算法及应用场景; 熟悉交通智能领域主流产品及工具; 能够应用数据挖掘原理和算法, 通过对数据分析和处理, 解决交通领域智能信息处理中的实际问题。

#### 二、课程教学目的

本课程目前采用理论教学与实验教学相结合, 使得学生不仅能够掌握数据挖掘的基本概念、基础理论和经典算法, 而且具备将数据挖掘方法熟练地应用到实际交通工程应用中的能力。通过引入 WEKA 等开源数据挖掘软件、先进的 IBM SPSS 海量数据分析平台以及 R 语言工具, 通过系列实验、课程作业、应用案例帮助学生更好地掌握数据挖掘在交通智能数据分析中的实际应用。

在课程中引入应用实践项目, 训练学生解决构造智能交通应用系统、解决交通智能中关键难点问题的能力。努力将基础理论知识教学与应用实践紧密结合, 在本课程的教学实施过程中, 倡导“做中学”的教学方式和“案例式”教学手段, 将理论与应用紧密联系起来, 提升课堂教学质量。

### 三、教学基本内容及基本要求

#### 第一章 绪论

主要内容：介绍数据挖掘课程的内容、意义和应用；介绍数据挖掘的主流分析工具；介绍课程的参考书籍、课程的考核评价方式。

课程安排：

##### 1.课程导引

掌握：数据挖掘研究的主要内容和所需基础知识；

了解：数据挖掘的起源、理论意义和应用领域。

掌握：当前主流的数据挖掘交通工具 Weka、R 和 SPSS 的主要功能，讲解该软件建模过程中预处理数据、构建流、选择模型、链接数据库、导出到外部程序等概念和基本操作。

#### 第二章 数据与数据预处理

主要内容：介绍数据挖掘课程的内容、意义和应用；介绍数据挖掘的主流分析工具；介绍课程的参考书籍、课程的考核评价方式。

课程安排：

##### 1.数据

掌握：数据形似性、相异性的度量；数据中心趋势度量；数据离散程度度量；

了解：数据汇总的图形表示。

##### 2.数据预处理

掌握：数据的维数约简、特征选择、数据清洗、数据集成的基本方法；

了解：数据立方、数值规约等方法。

#### 第三章 关联规则挖掘

主要内容：介绍频繁模式、关联规则挖掘的基本概念和原理，详细介绍几种经典的关联规则挖掘算法的工作过程；结合实际交通应用案例，学习关联分析的主流工具软件。

课程安排：

##### 1.基本关联规则挖掘算法

掌握：经典频繁模式挖掘算法 Apriori 和 FPGrowth；

掌握：基于频繁模式的关联规则挖掘的原理和过程。

## 2. 高效关联规则挖掘技术

掌握：ECLAT 等基于垂直数据关联规则挖掘的工作原理；

了解：实现高效关联规则挖掘算法的各种优化方法。

## 3. 挖掘极大、闭合关联规则模式

掌握：极大频繁模式挖掘算法 MaxMiner 的工作原理

掌握：闭合模式挖掘算法 CLOSET

了解：改进闭合模式挖掘算法 CLOSET+、CHARM 等。

## 第四章 分类技术

主要内容：介绍监督分类技术的相关概念、原理和经典算法，掌握不同分类方法的基本原理和实现过程，结合实际交通领域应用案例，学习分类技术的具体应用。

课程安排：

### 1. 贝叶斯和决策树分类方法

掌握：朴素贝叶斯分类方法；

掌握：经典决策树分类算法 CART、ID3 和 C4.5；

了解：贝叶斯网络的相关概念和工作原理；

### 2. 最近邻分类方法

掌握：k-近邻分类方法的工作原理和过程

了解：基于案例的推理方法

## 第五章 聚类技术

内容：介绍无监督数据聚类技术的相关概念、经典算法和实际交通应用案例。

课程安排：

### 1. 基于划分的聚类

掌握：基于均值的聚类算法 k-means；

了解：基于中心点的聚类算法 k-medoids 和 Clarans。

### 2. 层次聚类

掌握：分裂、凝聚层次聚类算法的工作原理和过程；

了解：基于 B+树的高效层次聚类算法 Birch。

### 3. 基于密度的聚类

掌握：基于高密度连接区域的密度聚类算法 DBSCAN；

了解：基于排序点图的密度聚类算法 OPTICS。

## 第六章 序列模式挖掘

内容：介绍序列模式挖掘的相关概念、经典算法。

课程安排：

### 1.基本序列模式挖掘算法

掌握：基于 Apriori 的序列模式挖掘算法；

掌握：基于模式增长的序列模式挖掘算法 PrefixSpan；

2.了解：序列模式挖掘算法 GSP、SPADE、IncSpan 等。

闭合序列模式挖掘算法

掌握：闭合序列模式挖掘算法 CloSpan。

## 第七章 时间序列挖掘

内容：介绍时间序列挖掘与图挖掘的相关概念、经典算法和实际应用案例。

课程安排：

### 1. 时间序列挖掘

掌握：平稳时间序列特征；

掌握：ARIMA 模型。

### 2. 频繁子图模式挖掘

掌握：频繁子树模式挖掘算法 TreeMiner；

掌握：频繁子图模式挖掘算法 FSG 和 gSpan；

## 第八章 异常检测

内容：介绍异常检测的相关概念和一些经典算法，以及异常检测算法在交通领域的具体应用。介绍数据挖掘交通主流软件的使用，建模流程。

课程安排：

### 1.离群点检测原理和算法

掌握：基于临近度的离群点检测方法；

了解：基于监督学习的离群点检测方法；

掌握：基于密度的离群点检测方法 LOF。

## 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的前修课程为数据库、交通信息处理。

## 五、实践环节教学内容的安排与要求

### 1.SPSS 关联规则挖掘

应用关联规则模型挖掘交通安全事件案例：关联规则模型可以在海量数据中依据该模型的独特算法发现数据内在的规律性联系，进而提供具有洞察力的分析解决方案。

课上讲解、展示基本操作，助教指导学生上机完成实验。

### 2.利用 R 进行交通流量预测

应用事件序列模型挖掘交通流量数据规律，并进行流量预测。利用 ARIMA 模型，使用 UCI Machine Learning Repository 上公开的记录作为数据集，建立模型进行预测。通过切换不同的参数，选择最合适的模型，并利用模型评估预测效果，完成实验报告。

课上讲解、展示基本操作，助教指导学生上机完成实验。

### 3.利用 Weka 软件挖掘频繁序列模式

应用序列模式挖掘交通违章事件规律，利用 Weka 软件提供的序列模式挖掘功能进行序列模式挖掘，更深入的挖掘交通违章记录，建模后分析实验结果，并完成实验报告。

课上讲解、展示基本操作，助教指导学生上机完成实验。

## 六、本课程课外练习的要求

课外练习要求在专用机房完成，提前安装 Weka, R 和 SPSS 等软件。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

多媒体教室上课，数据分析专用机房上机。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

课程考核分为课后作业、实验报告和应用项目三部分相结合的方式进行：

### 1. 课后作业（占总成绩的 30%）

考查学生对数据挖掘基本理论的掌握以及科学研究的能力。选做教材中的部分习题，习题解答。

### 2. 实验报告（占总成绩的 30%）

考查学生编程动手能力，以及对课程中的基本概念和方法的掌握情况。每章内容

结束后一次实验上机题目。学生按照实验任务要求，上机完成实验，按照规定格式撰写一份实告。

### 3. 应用项目（占总成绩的 40%）

考查学生的综合运用知识，解决实际问题的能力。形式为教师选择一个当前数据挖掘及智能领域的一个热点研究问题，提供待解决问题和数据的详细描述。学生针对此问题查研究相关的资料文献，并针对已有数据集编程实现一种解决方案，并提交详细项目报告

## 九、教材及参考书

1. 《数据挖掘导论》，陈封能（Pang-Ning Tan）主编，2006 年第 1 版，人民邮电出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	绪论	数据挖掘基本概念	4	2	
第二章	数据与数据预处理	数据预处理方法	4	2	
第三章	关联规则挖掘	主流关联规则算法	4	2	
第四章	分类算法	主流分类算法	4	2	
第五章	聚类算法	主流聚类算法	4	2	
第六章	序列模式挖掘	典型序列模式算法	4	2	
第七章	时间序列挖掘	时间序列算法	4	2	
第八章	异常分析	异常检测算法	4	2	

大纲撰写人： 张师林

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期： 2017.05.09

# 交通复杂网络分析与应用

## Traffic Complex Network Analysis And Application

### 教学大纲

课程名称：交通复杂网络分析与应用

课程编码：M974007

课程学分：2 学分

适用学科：交通运输工程

---

#### 一、课程性质

本课程为交通运输工程专业的专业选修课。

#### 二、课程教学目的

交通复杂网络分析与应用是进行交通复杂性研究的主要内容，是进行宏观道路交通控制与管理的基础环节，本课程目的通过课程学习使学生掌握交通复杂网络分析与应用的基本理论和应用技术基础，为学生从事城市交通宏观控制和管理的研究和应用奠定初步基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 基本内容：

复杂系统理论概述：复杂系统基础、解释涌现、复杂系统建模方法介绍

复杂理论概述：图论简介、复杂网络基础与网络科学、网络模型介绍（随机网络、无标度网络、小世界网络等）、网络动力学特征分析（epidemics, synchrony, vulnerability, etc.）

城市道路交通网络复杂性建模与分析：城市道路交通系统介绍、城市道路交通网络建模、城市道路交通网络统计特征分析、（厦门市、北京市）道路交通网络复杂性分析

##### 2. 课程教学的基本要求：

- 1) 了解复杂系统建模与分析研究的基本构架;
- 2) 掌握主要复杂网络统计特性计算方法;
- 3) 掌握基本的复杂网络模型;
- 4) 了解 BA 等模型建模思想, 基本方法, 主要动力学特征;
- 5) 能够特定城市道路交通网络统计特性分析。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为: 图论、系统工程、交通工程学。

后续课程建议为: 城市交通控制、复杂网络控制等。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程共 32 学时: 其中讲课 30 学时, 2 学时实验。

#### 六、本课程课外练习的要求

本课程的课外练习主要是为查阅资料, 撰写报告或课堂汇报。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用计算机多媒体教学。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

期末考核形式为提交课程论文。平时成绩在课程总评成绩中所占比例不低于 20%。

#### 九、教材及参考书

[1] 教材: 《城市道路交通网络多模态动态性研究》 自编教材

[2] 参考书: 《Network Science》 Lewis。

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授 课时	讨论、论文、实验、 设计	备注
第一章	概论、复杂系统基础	4	4		
第二章	解释涌现;、复杂系统建模方法介绍	8	8		
第三章	图论简介、复杂网络基础与 网络科学	4	4		
第四章	网络动力学特征分析 (epidemics, synchrony, vulnerability, etc.)	8	8		
第五章	城市道路交通系统介绍; 城市道路交通网络建模	4	4		
第六章	城市道路交通网络统计特征 分析; 厦门市、北京市道路 交通网络复杂特性分析	4	2	2	

大纲撰写人：张尊栋

学科、专业负责人：李颖宏

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017.4.21

# 专业英语

## Specified English for Traffic and Transportation Engineering

### 教学大纲

课程编码： M974012

课程学分： 32 学时， 2 学分

适用学科/专业： 交通运输工程学科/专业

开课学院： 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程是交通运输工程专业研究生的选修课，是学生对英语知识和交通运输工程专业知识的进一步学习和应用。

#### 二、课程教学目的

让学生了解交通运输工程专业国内外发展历史和现状，熟悉与智能交通及信号控制等相关的专业英语词汇和句式，掌握专业论文的写作技巧和步骤，重点培养学生应用英语进行专业交流的能力。

#### 三、教学基本内容及基本要求

##### 1. 基本内容

选择原版影音介绍交通运输工程专业发展历史；以专业词汇为基础用英语讲述智能交通及信号控制的基本原理；选择国外近年来交通搞运输工程专业的前沿英语文献资料为阅读材料，提高学生对英语论文的阅读理解能力；在写作方面以专业论文的写作为重点，介绍用英语撰写简单科技论文和摘要的方法；分组报告部分按照国际学术会议口头报告的形式和要求，各组按不同的专业主题做简单报告。

##### 2. 基本要求

学完本课程后，学生应能熟练阅读本专业范围内的科技文献，能以标准语音进行

专业知识交流。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程为大学英语、交通流理论、交通规划与管理等专业基础课。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

无

#### 六、本课程课外练习的要求

频繁进行口语和听力练习，达到熟练。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

必须使用多媒体教室。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时出勤、回答问题的成绩占 50%，期末报告成绩占 50%。

#### 九、教材及参考书

- [1] 《Traffic Signal Control of Congested Arterials : Formulation and Genetic Algorithms Solutions》，作者：Abu-Lebdeh, Ghassan. 出版社：LAP LAMBERT Academic Publishing 出版时间：2010 年
- [2] 《Introduction to Traffic Engineering: A Manual for Data Collection and Analysis》，作者：Thomas R. Currin 出版社：Cengage Learning 出版时间：2013 年第二版
- [3] 《Traffic and highway engineering》，作者：Nicholas J. Garber, Lester A. Hoel. 出版社：Cengage Learning 出版时间：2009 年

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	视听材料：交通运输工程 相关历史	4	4		
第二章	英语介绍智能交通和信 号控制的基本原理	8	6	2	
第三章	前沿英语专业文献的阅 读理解	8	6	2	
第四章	英语科技论文翻译技巧 及摘要写作	8	6	2	
第五章	口头报告	4		4	

大纲撰写人：

学科、专业负责人：

学院负责人：

制（修）定日期：

# 交通运输工程学科前沿

## Lectures on Research Frontiers

### 教学大纲

课程编码: M974011

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 交通运输工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

《学科前沿》是交通运输工程专业学位领域的选修课, 主要介绍交通运输工程专业学位领域中交通规划与管理、交通信息工程及控制、载运工具运用工程等前沿学科研究方向、行业发展的最新进展。

#### 二、课程教学目的

1. 通过本课程学习, 使研究生了解并熟悉交通运输工程相关领域的技术发展历史、现状、最新前沿进展。
2. 以专题报告的形式, 使研究生了解本学科特定领域的研究脉络和前沿技术。
3. 培养学生理论联系实际、从实际出发分析、研究和解决实际工程问题的能力。

#### 三、教学基本内容及基本要求

1. 交通控制理论前沿: 介绍交通信号控制理论的研究对象、主要特性、主要学术流派及研究方法;
2. 交通信号控制技术及系统: 介绍经典的交通信号控制器、控制系统, 以及我国交通信号控制的发展历史和趋势;
3. 交通大数据分析技术: 介绍交通大数据的采集、分析、应用技术, 以及我国交通大数据分析领域的发展情况;
4. 车联网技术: 介绍车联网的技术发展、关键问题及行业发展情况;

5.无人驾驶技术：介绍无人驾驶的基本原理、技术难点及国内外发展；

6.模拟驾驶及交通安全：介绍交通安全技术领域的模拟驾驶、人因工程、驾驶心理等方面的基本内容、技术难点及国内外发展；

7.静态交通规划、管理与控制技术：介绍静态交通系统的规划技术、管理方法、动静态一体化控制技术；

8.交通系统运行维护及服务保障技术：介绍交通控制系统的运行、维护及服务保障技术，以北京市交通系统为例进行说明；

9.交通排放与环境检测技术：介绍交通环境监测、系统构建及排放分析等技术。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

先修课程：交通规划、管理与控制，交通工程学等。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

选取一个方向进行文献检索和综述报告一份。

#### 六、本课程课外练习的要求

自行掌握。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

本课程教学采用讲座形式开展，利用多媒体进行教学。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算，平时作业和考勤占 50%、报告或期末考核占 50%。

#### 九、教材及参考书

参考书：无

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第1讲	交通控制理论前沿	4	3	1	
第2讲	交通信号控制技术及系统	4	3	1	
第3讲	交通大数据分析技术	4	4	0	
第4讲	车联网技术	4	4	0	
第5讲	无人驾驶技术	4	3	1	
第6讲	模拟驾驶及交通安全	4	3	1	
第7讲	静态交通规划、管理与控制	4	4	0	
第8讲	交通系统运行维护及服务保障技术	2	2	0	
第9讲	交通排放与环境检测技术	2	2		

大纲撰写人：王力

学科、专业负责人：刘小明

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017年4月

# 现代控制工程理论

## Theory of Modern Control Engineering

### 教学大纲

课程名称：现代控制工程理论  
课程编码：M811001  
课程学分：3  
适用专业/工程领域：电气、控制

---

#### 一、课程性质

本课程为电气工程与控制工程专业硕士学位研究生的专业基础课，是必修课程。本课程为工程硕士研究生从事控制工程领域的研究奠定理论基础。

#### 二、课程教学目的

让电气工程与控制工程专业硕士学位研究生掌握现代控制工程的基本理论及基本分析和设计方法，为工程实践打好理论基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

1. 系统建模方面：掌握状态空间表达式的建立，微分方程、传递函数与状态空间表达式之间的关系及相互转化；

2. 系统分析方面：

(1) 定性分析：掌握系统稳定性的基本概念以及李雅普诺夫稳定性定理，会应用李雅普诺夫第二法对控制系统尤其是非线性系统进行稳定性分析；

掌握系统能控性和能观测性的基本概念以及能控性和能观测性判据，并会应用判据判断控制系统的能控性和能观测性；

(2) 定量分析：掌握线性系统的运动分析方法和状态转移矩阵及其求解方法，会求状态方程的解以及系统的状态和输出响应；

3. 系统综合方面：掌握线性系统的时间域综合方法，包括状态反馈极点配置、系

统镇定、系统解耦和系统跟踪问题及状态观测器的设计方法以及可实现的条件；

4. 现代控制技术方面：掌握最优控制、自适应控制、预测控制以及鲁棒控制等现代控制技术的基本概念和基本方法。

#### 四、实践环节教学内容的安排与要求

通过现代控制工程的若干应用实例使学生了解现代控制工程理论在实际中的应用

#### 五、本课程课外练习的要求

课堂练习为主，课外练习为辅，使学生通过练习掌握所学内容。

#### 六、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

采用计算机多媒体教学，演示动态图形曲线，并结合仿真技术等模拟系统运动，使表达和描述生动透彻，令学生更易理解和掌握。

#### 七、本课程成绩的考查方法及评定标准

考核形式为出考试题（闭卷）。期末考试成绩占 70%，平时成绩占 30%。

#### 八、教材及参考书

教材：《现代控制理论及应用》工程硕士研究生教材，顾幸生等，华东理工大学出版社，2008 年 9 月；

参考书：《线性系统理论》（第二版）郑大钟，清华大学出版社

《现代控制理论及应用》，于长官，哈尔滨工业大学出版社

#### 九、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
1	绪论	2	2		
2	线性系统的数学描述	4	4		
3	线性系统的运动分析	4	4		
4	线性系统的能控性和能观测性	4	4		
5	线性系统的稳定性	4	4		

6	线性系统的时间域综合	8	8		
	习题课	2			
7	最优控制	4	4		
8	自适应控制	4	4		
9	预测控制	4	4		
10	鲁棒控制	2	2		
11	现代控制理论的应用	2	2		
12	习题课	2			
	考试	2			
	合计	48	42		

大纲撰写人：韩存武

大纲审阅人：李小坚

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：

# 高等数理统计

## Advanced Mathematical Statistics

### 教学大纲

课程编码: M671001

课程学分: 48 学时, 3 学分

适用学科/专业: 统计学

开课学院: 理学院

#### 一、课程性质

本课程为统计学一级硕士点研究生开设, 是统计学各分支的学习和研究的基础, 介绍数理统计学的基础知识。

#### 二、课程教学目的

《高等数理统计》对于统计学专业的硕士研究生是一门十分重要的基础课程。它既是所有研究方向的数学基础, 又能直接提供某些实用的统计方法和工具。在统计学研究生中开设此课程的目的是增强研究生的数学素养, 使他们学会与掌握数理统计的原理与方法, 并应用于解决经济、金融和工程中实际问题。

#### 三、教学基本内容及基本要求

教学基本要求:

高等数理统计是一门理论研究与数学实践相结合的学科, 它区别于概率论基础部分, 不从概率空间出发, 而是考虑如何给随机现象装配一个合适的概率空间。

主要研究数据资料的收集、整理、分析和推断的一般理论。教学着力于数理统计的基本概念, 基本方法和基本理论, 充分反映数理统计的现代发展, 力求做到理论与实际的结合, 为学生进入理论研究领域和实际应用领域打下扎实的基础。

教学基本内容:

(一) 数理统计的基本概念

6 学时

(1) 引言

数理统计研究的主要分支; 数理统计的定义; 统计结构

## (2) 基本概念

样本和样本分布；样本分布族和参数空间；统计量

## (3) 常用的抽样分布

次序统计量的抽样分布；经验分布函数的性质，抽样分布的基本定理；Cochran 定理；常用分布族；

## (4) 充分统计量

充分统计量的定义，因子分解定理；

## (5) 数据初步分析

直方图、茎叶图、盒子图

## (二) 点估计

12 学时

## (1) 引言

## (2) 矩估计

矩估计的基本原理、矩估计的基本性质

## (3) 极大似然估计与 EM 算法

极大似然估计的基本思想、似然函数的含义、极大似然估计的求解和性质、EM 算法及其收敛性、EM 算法的拓展

## (4) 无偏估计与一致最小方差无偏估计

均方误差准则、无偏估计，一致最小方差无偏估计、

## (5) 完备统计量

完备统计量的概念及其应用、指数型分布族的充分完备性、次序统计量的完备性

## (6) 信息不等式及有效估计

正则分布族与 Fisher 信息量、信息不等式、有效估计

## (7) 相合估计

相合估计的概念和意义、极大似然估计的相合性和渐近正态性、矩估计的渐近正态性

## (8) Bayes 估计

Bayes 估计的基本观点和求解、先验分布的确定

## (9) 最小二乘估计

最小二乘估计及其性质、最优线性无偏估计、加权最小二乘估计、线性模型的诊断

## (三) 区间估计

4 学时

## (1) 区间估计基本概念

区间估计、置信系数、置信域

## (2) 枢轴量法

枢轴量的概念及应用方法

## (3) 两个正态总体的置信区间

**Behrens-Fisher 问题**

## (4) 信仰推断方法

信仰分布、函数模型法

## (四) 假设检验-显著性检验

6 学时

## (1) Fisher 的显著性检验思想和基本概念

显著性检验的基本思想、假设检验的基本概念、势函数、显著性水平

## (2) 单参数指数型分布族的显著性检验

单参数指数型分布族的性质、单参数指数型分布族的假设检验、Bernoulli 分布的假设检验

## (3) 似然比检验

似然比统计量和似然比检验的概念、似然比统计量的性质

## (4) p-值

p-值的概念、p-值的性质、p-值的计算

## (五) 假设检验-优势检验

6 学时

## (1) 引言

优势检验的思想、检验函数的概念、最优势检验

## (2) Neyman-Pearson 引理

**Neyman-Pearson 基本引理和应用**

## (3) 一致最优势检验

一致最优势检验、单调似然比分布族、单边假设的一致最优势检验、双边假设的一致最优势检验

## (4) 无偏检验和一致最优势无偏检验

无偏检验、一致最优势无偏检验、单参数指数族的一致最优势无偏检验

## (5) 多参数指数型分布的一致最优势无偏检验

## (5) 序贯概率比检验

## (六) 常用分布检验方法

4 学时

## (1) 正态概率纸检验法

正态概率纸的构造、正态概率纸的应用、

## (2) Pearson 卡方拟合优度检验

分类数据的卡方拟合优度检验、带有未知参数的卡方拟合优度检验

## (3) 列联表的独立性检验

## (4) Kolmogorov 检验

## (5) 正态性检验

W 检验、D 检验

## (七) 统计模拟

6 学时

## (1) 随机数的产生

逆变换法、筛选抽样法、复合抽样法、随机向量抽样法

## (2) 随机模拟计算

样本均值法、重要抽样法、Rao-Blackwellization 方法、分层抽样法、关联抽样法

## (八) Bootstrap 和经验似然

4 学时

## (1) Bootstrap

非参数和参数化 Bootstrap、常见的应用、基于回归模型的 Bootstrap 方法

## (2) 经验似然简介

一元经验似然定理、多元经验似然定理

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

本课程的先修课程有：本科的高等数学(或数学分析)、线性代数(或高等代数)和概率论与数理统计，在第 1 学期开设，而“非参数统计”课程在本课程之后开设，这两门课都是统计学专业的专业基础课，其教学内容中都涉及到统计学的一般性原理，本课程重点介绍参数统计结构下的基本原理和方法，而“非参数统计”课程主要介绍非参数统计的一般原理和应用。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

本课程属基础理论课，结合常用的统计软件实现  $p$ -值和随机模拟计算算法，另各章教学内容的课堂讨论作为实践教学环节。

#### 六、本课程课外练习的要求

在课堂教学后，给学生留适当的小型模拟实验报告和理论作业题供课外钻研，以使 学生巩固所学知识。学生要求以书面形式上交研究报告，并做到独立完成。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

主要采用课堂教学和课外作业的方式进行教学，现代化教学手段主要采用投影，计算机演示

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程期末采用学生上交小论文或闭卷考试形式，期末考试成绩占学期总成绩的60%，平时成绩占学期总成绩的40%，平时成绩的评定主要根据出勤情况、作业情况。期末考试成绩内容为每章基本内容。

## 九、教材及参考书

- [1] 《数理统计讲义》，王兆军，邹长亮，2012年第二版，南开大学数学科学学院统计系
- [2] 《高等数理统计》，茆诗松，王静龙，濮晓龙，2003年第二版，高等教育出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	基本概念	6	6		
第二章	点估计	12	12		
第三章	区间估计	4	4		
第四章	假设检验-显著性检验	6	6		
第五章	假设检验-优势检验	6	6		
第六章	几个常用分布的检验	4	4		
第七章	随机模拟计算	6	6		
第八章	Bootstrap 和经验似然	4	4		

大纲撰写人：李俊刚

学科、专业负责人：王建稳

学院负责人：邹建成

制（修）定日期：2017-5-2

# 建模与仿真

## Modeling and Simulation

### 教学大纲

课程编码: M812002

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 控制工程、电气工程

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为非全日制控制工程专业研究生的专业选修课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习, 使学生对系统数学模型的建立有较深刻的理解, 介绍系统建模的理论基础与方法论, 培养学生从整体、系统、全局的角度考虑问题的思维方法。掌握控制系统相关的系统建模、系统分析、系统仿真和模型检验原则, 使学生掌握系统建模与仿真工具 Matlab, Simulink, Arena 等, 使学生掌握一定的系统分析与综合能力。重点介绍建模与仿真控制工程中应用的范例, 包括过程控制系统、工业网络控制、生产管理方面、交通控制管理系统等建模案例, 培养学生用建模与仿真方法解决面临的工程实际问题。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程内容:

介绍建立在相似性原理基础上的模型化思想, 构建一个工程系统的可计算模型。基于不同系统对象的数学模型之间的相似性, 建立不同类别实际系统的数学模型, 分析模型中可控关键变量的选取和控制目标的确定, 利用计算机仿真技术对实际系统性能实现分析和预测, 进行模型检验。采用 Matlab 和 Simulink 以及 Arena 建模仿真软件, 对连续系统、离散系统、混合系统与复杂系统模型和计算机仿真手段, 使学生们

掌握对复杂系统建模的基本方法和仿真分析的基本技能。

课程要求：

学完本课程后，学生对系统建模方法与仿真技术有一定的认识和理解。

学生应能够利用所学的系统建模方法与系统仿真技术对实践工程系统进行系统分析与优化设计，对其中的连续系统与离散系统、混合系统建模与仿真有比较深入的学习和了解。面对各自领域的工程实际问题，完成一个工程系统建模与仿真案例分析。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前，对经典控制理论与现代控制理论的基本知识有初步的了解。

本课程的先修课程：电路、电子技术、控制理论基础。

本课程的后续课程：计算机控制系统、专业领域技术及应用。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

1. 实验内容（课程内选作 8 学时）

实验一 Matlab 系统建模 2 学时

实验二 Simulink 模型仿真 2 学时

实验三 Arena 离散系统模型与仿真 2 学时

实验四 混合系统模型与仿真 2 学时

2. 实验要求

根据系统分析与设计要求，选择合适的功能模块、结构和参数，通过仿真软件分析验证设计结果是否满足各项系统性能指标。分析仿真和实验验证结果并写出实验报告。

#### 六、本课程课外练习的要求

布置一定的思考题和设计性问题，要求学生建立系统结构或参数模型，并通过仿真验证模型的合理性。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 本课程以课堂讲授为主，以 Matlab 仿真和实验教学为辅。

2. 使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩主要根据期末考试或大报告成绩和平时成绩进行评定。

课程成绩以百分制计算。

平时成绩 50%（其中作业、考勤成绩占 25%，实验报告成绩占 25%）

## 九、教材及参考书

[1]《系统建模与仿真》 张晓华 编著 清华大学出版社

[2]《建模与仿真》 控制工程研究生教材 王红卫 2005

[3]《过程控制工程及仿真》，郭阳宽 王正林 编，2009.电子工业出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	讲授课时	备注
第 1 章	1 系统建模与仿真概述 建模与仿真基本原理	4	
第 2 章	2 控制系统建模与仿真 MATLAB 模型转换 模型辨识	4	Matlab 建模
第 3 章	3 连续系统数学模型与 MATLAB 仿真 非线性系统特性	4	Simulink 仿真
第 4 章	4 离散事件系统建模与仿真	4	Arena 建模
第 5 章	5 混合系统建模与仿真	4	流程工业混合建模实例
第 6 章	6 复杂系统建模与仿真	4	
第 7 章	7 虚拟现实与虚拟制造系统建模仿真	4	
第 8 章	8 建模与仿真应用、展望总结报告	4	
合计		32	

大纲撰写人：李小坚

学科、专业负责人：李小坚

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017 年 6 月

# 现代电力电子电路

## Modern Power Electronic Circuits

### 教学大纲

课程编码: M811003

课程学分: 32 学时, 2 学分

适用学科/专业: 电气工程学科/专业

开课学院: 电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为非全日制电气专业研究生的学位课。

#### 二、课程教学目的

具体内容通过本课程的学习, 使学生对电力电子器件(特别是全控型器件)的性能有较深刻的理解, 掌握四类基本电能变换电路的工作原理、参数设计方法和控制电路设计方法。通过本课程的学习, 使学生能够熟练运用一些典型的电路分析方法对各种新型电力电子电路进行分析; 同时运用本课程学到的电路设计方法设计一些典型的电力电子电路, 并对当前电力电子技术的应用范围和发展动向有所了解。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程内容:

电力电子器件方面: 掌握不可控器件、半控型器件和典型全控型器件的结构和工作原理、基本特性(包括静态特性和动态特性)、主要类型、主要参数计算和选型、理解半控型器件和典型全控型器件的驱动与保护电路。

电力电子变换电路方面: 掌握单相、三相整流电路和逆变电路的电路结构、基本工作原理、波形分析、参数计算; 掌握交流调压、交-交变频电路的基本工作原理、波形分析、参数计算; 掌握直流-直流变换电路的基本工作原理、波形分析、参数计算; 掌握 PWM 控制技术的基本原理、控制方法、波形分析; 了解软开关技术的基本原理

及实现方法。

电力电子技术应用方面：了解电力电子电路及控制技术在交直流调速系统、不间断电源、开关电源、功率因数校正及电力系统中的具体应用。

课程要求：

学完本课程后，学生应掌握电力电子器件的原理特性及参数，电力电子变流电路的基本拓扑及其控制方法，以及日常生活和工业生产中应用的电力电子技术；应掌握电力电子变换电路的实验、调试方法。

学生应能够利用所学的电力电子器件特性、变流电路和控制技术，对电力电子变流电路换流过程、工作原理以及进行输入输出波形进行分析，可以对电力电子变换系统进行主回路参数计算和器件选型。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前，应对电力电子技术的基本知识有初步的了解。

本课程的先修课程：电路、模拟电子技术、电力电子技术基础。

本课程的后续课程：开关变换器的建模与控制、电力电子装置设计、现代电力传动技术。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

##### 1. 实验内容（选作4学时）

实验一	电力电子器件的驱动与保护电路实验	2学时
实验二	DC/DC变换电路实验	2学时
实验三	三相桥式全控整流电路实验	2学时
实验四	三相逆变实验	2学时

##### 2. 实验要求

根据实验要求设计电路结构和参数，通过仿真软件分析验证设计结果是否满足各项性能指标。任选一项实验内容搭建实际电路，调试电路使之实现各项性能指标。

分析仿真和实验结果并写出实验报告。

#### 六、本课程课外练习的要求

每章布置一定的思考题和设计性问题，要求学生设计电路结构或参数，并通过仿

真验证设计方案的合理性。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 本课程以课堂讲授为主，以仿真和实验教学为辅。
2. 使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩主要根据期末考试或大报告成绩和平时成绩进行评定。

课程成绩以百分制计算。

平时成绩 40%（其中作业、考勤成绩占 20%，实验成绩占 20%）

## 九、教材及参考书

[1]《电力电子技术》 王兆安、刘进军主编，2010 年，机械工业出版社

[2]《现代电力电子技术》，林渭勋主编，2006.1，机械工业出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	讲授课时	备注
第 1 章	绪论	2	
第 2 章	电力电子器件	6	
第 3 章	整流电路	4	
第 4 章	逆变电路	4	
第 5 章	直流斩波电路	4	
第 6 章	交流-交流变流电路	2	
第 7 章	PWM 控制技术	4	
第 9 章	电力电子器件应用的共性问题	2	
合计		28	

大纲撰写人：朴政国

学科、专业负责人：孟庆海

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017 年 6 月

# 智能机器人技术

## Intelligent Robot Technology

### 教学大纲

课程编码：M914010

课程学分：16 学时，1 学分

适用学科/专业：控制工程、电气工程

开课学院：电气与控制工程学院

---

#### 一、课程性质

本课程为非全日制控制工程专业研究生的专业选修课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程的学习，掌握智能机器人的基本结构和应用技术，了解各种智能机器人的发展，掌握机器人时代的研究进展，为参与中国机器人运动及其智能机器人应用打下基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

课程内容：

介绍智能机器人基本结构，基本功能和特点。理论方面主要包括智能机器人发展状况、智能机器人视觉系统、仿人机器人运动规划、地图创建中的环境特征表示方法、智能机器人全局定位、智能机器人路径规划、智能机器人协调与协作等内容。应用方面主要包括仿人机器人、仿生机器人、自动驾驶汽车与智能城市、探险机器人、服务机器人与康复机器人、机器人运动竞赛与智能机器人社会的未来展望。

课程要求：

学完本课程后，学生对系统智能机器人技术有一定的认识和理解。

学生应能够利用所学的机器人系统理论与技术对智能机器人系统进行系统分析

与设计，对中型足球机器人系统参与竞赛的情况有比较深入的学习和了解，并参与其中。

#### 四、本课程与其他课程的联系与分工

在学习本课程之前，对控制理论和机器人技术的基本知识有初步的了解。

本课程的先修课程：电路、电子技术、控制理论基础、机器人技术基础。

本课程的后续课程：智能系统及专业领域技术及应用。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

##### 1. 实验内容（课程内选作 2 学时）

实验一 中型足球机器人系统 2 学时

实验二 养老助残机器人系统 2 学时

##### 2. 实验要求

了解系统功能模块、结构和参数，通过仿真软件分析与实际操作验证结果并写出实验报告。

#### 六、本课程课外练习的要求

布置一定的思考题，要求学生深入了解某一类型的智能机器人系统，并通过仿真和动手操作验证，与参与机器人运动竞赛。

#### 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

1. 本课程以课堂讲授为主，以视频教学和实验教学为辅。

2. 使用 MS PowerPoint 幻灯片作为主要教学辅助工具。

#### 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

本课程成绩主要根据期末考试或大报告成绩和平时成绩进行评定。

课程成绩以百分制计算。

平时成绩 50%（其中作业、考勤成绩占 25%，实验报告成绩占 25%）

## 九、教材及参考书

- [1] 《智能机器人》朴松昊 等编著，2012 年 12 月，哈尔滨工业大学出版社  
 [2] 《智能足球机器人系统》 陈万米等 编 2009，清华大学出版社  
 [3] 《先进机器人与集成系统技术》，李小坚 谭民主编，1999.8，西苑出版社

## 十、课程各章节学时分配

章节	内容	讲授课时	备注
第 1 章	1 仿人机器人	2	
第 2 章	2 仿生机器人	2	
第 3 章	3 无人驾驶汽车与智能城市	2	
第 4 章	4 探险机器人	2	
第 5 章	5 服务机器人与康复机器人	2	
第 6 章	6 机器人运动竞赛	2	
第 7 章	7 智能机器人社会与未来	2	
第 8 章	8 机器人场景、实验演示，总结报告	2	
合计		16	

大纲撰写人：李小坚

学科、专业负责人：李小坚

学院负责人：徐继宁

制（修）定日期：2017 年 6 月

# 自动化装置设计

## Automation Device Design

### 教学大纲

课程编码：M914011

课程学分：32 学时，2 学分

适用学科/专业：控制科学与工程、控制工程、电气工程学科/专业

开课学院：电气与控制学院

---

#### 一、课程性质

《自动化装置设计》是控制工程专业研究生的专业选修课。

#### 二、课程教学目的

通过本课程学习，让学生掌握智能仪器和自动化装置的软、硬件设计方法及其应用技术，为学生从事智能仪表以及自动化装置设计开发奠定理论和实践基础。

#### 三、教学基本内容及基本要求

讲述并讨论：智能仪表以及装置的基本结构，信号调理、输入输出通道、键盘、显示管理芯片、通讯接口及典型硬件电路的应用和设计；软件总体框架，软件编程方法；自动化装置抗干扰技术及可靠性设计；高端嵌入式系统简介。

学习本课程以后，学生应了解智能仪表以及装置应用的先进技术，初步掌握智能仪表的设计、开发的步骤，能够进行小型简单的智能仪表或自动化装置的设计。

#### 四、本课程与其它课程的联系与分工

本课程的先修课程为：《单片机原理》或《微机原理》，《C 语言》。

#### 五、实践环节教学内容的安排与要求

课内实验 10 学时，实验内容如下：

- (6) 数据采集系统硬件设计与软件编程;
- (7) 串行显示、键盘扩展器件及应用;
- (8) 状态键盘框架程序设计;
- (9) 电子音乐编程;
- (10) I2C 总线编程(E2PROM 存储芯片及时钟芯片等)

实验采用汇编语言或 C51 语言。实验室提供条件, 鼓励同学课外扩展实验。

## 六、本课程课外练习的要求

为达到本课程教学基本要求, 作业形式为课外练习题和实验程序设计。学生应充分利用具备的实验条件, 增加编程实践的机会, 课外实践时间可安排为课内实验时间的 2~3 倍。

## 七、本课程的教学方法及使用现代化教学手段方面的要求

使用计算机多媒体 PPT 讲演稿, 黑板解释, 并携带部分仪器实物进行课堂演示教学。

## 八、本课程成绩的考查方法及评定标准

总成绩以百分制计算。平时成绩以实验成绩为主, 占总成绩比例不少于 40%。

## 九、教材及参考书

- [1] 《智能仪器》, 程德福主编, 2010 年 8 月第 2 版, 机械工业出版社
- [2] 《智能仪器原理及应用》, 赵茂泰主编, 2010 年 6 月第 3 版, 电子工业出版社

## 十、课程各章节学时分配 (总 32 学时)

其中讲课 20 学时, 实验课 10 学时, 测验 2 学时。

章节	内容	总学时	讲授课时	讨论、论文、实验、设计	备注
第一章	自动化装置基本结构	2	2		
第二章	2.1 信号调理 2.2 输入通道 2.3 数据采集系统 2.4 输出通道	10	6	实验 4	

章节	内 容	总学时	讲授 课时	讨论、论文、实验、 设计	备注
	2.5 存储器 2.6 通讯接口				
第三章	键盘与显示管理芯片	4	2	实验 2	
第四章	I2C 总线原理与 E2PROM 读写程序设计	4	2	实验 2	
第五章	5.1 状态键盘 5.2 音乐应用程序设计	6	4	实验 2	
第六章	应用程序设计	2	2		
第七章	可靠性、抗干扰技术分析与高端系统简介	2	2		
测验		2			

大纲撰写人：左 岐

学科、专业负责人： 李小坚

学院负责人： 徐继宁

制（修）订日期：2017 年 7 月

附件：

## 北方工业大学授予博士、硕士学位及研究生培养的 学科、专业目录

### 一、授予博士学位及研究生培养的学科、专业目录

学科门类	授予学位学科名称	项目名称
工学	控制科学与工程	特大城市道路交通智能控制系统理论与技术博士人才培养项目

### 二、授予硕士学位及研究生培养的学科、专业目录

	学 科 门 类	学科门类代码	一级学科名称	一级学科代码
	学术 学位	经济学	02	应用经济学
法学		03	法学	0301
			马克思主义理论	0305
文学		05	外国语言文学	0502
理学		07	数学	0701
			统计学	0714
工学		08	机械工程	0802
			电气工程	0808
			电子科学与技术	0809
			信息与通信工程	0810
			控制科学与工程	0811
			计算机科学与技术	0812
			建筑学	0813
			土木工程	0814
			城乡规划学	0833
			风景园林学	0834
软件工程	0835			
管理学	12	工商管理	1202	
艺术学	13	设计学	1305	

专业学位	专业学位类别	专业学位类别代码	专业（领域）名称	专业代码
	建筑学硕士	0851		
	工程硕士	0852	机械工程	085201
			材料工程	085204
			电气工程	085207
			电子与通信工程	085208
			集成电路工程	085209
			控制工程	085210
			计算机技术	085211
			软件工程	085212
建筑与土木工程			085213	
交通运输工程			085222	
工业设计工程	085237			
法律硕士	0351	法律（非法学）	035101	
		法律（法学）	035102	
工商管理硕士	1251	工商管理	125100	
会计硕士	1253			