

电气工程及其自动化专业

课程教学大纲

自动化学院

二〇一七年十一月

目 录

第一篇 学科基础必修课	3
电路基础.....	4
模拟电子技术.....	14
数字电子技术.....	20
第二篇 学科基础选修课	24
计算机程序设计基础.....	25
机械制图.....	30
数据结构与算法.....	37
电磁场.....	40
信号与系统.....	44
单片机原理及应用.....	52
文献检索与科技论文写作.....	56
数字信号处理.....	59
第三篇 专业必修课	63
电气工程专业导论.....	64
电机学.....	67
电力电子技术.....	76
自动控制原理.....	81
第四篇 专业选修课	85
电力市场经济.....	86
运动控制系统.....	90
交流调速.....	93
电力系统分析.....	97
电力系统自动化.....	103

电力系统继电保护	109
供配电技术	115
电气检测技术	119
EDA 技术	124
现代电源技术	129
大功率电子器件	133
电气控制与可编程控制器	138
嵌入式系统与应用	143
人工智能	149
第五篇 实践教学平台	153
电子工艺实习	154
电气工艺实习	157
高级程序与数据库设计课程设计	160
模拟电子技术课程设计	163
数字电子技术课程设计	166
电力电子技术课程设计	170
电气控制课程设计	179
电力系统综合课程设计	185
电气工程综合设计	188
企业认知实习	192
毕业设计（论文）	195

第一篇 学科基础必修课

电路基础

The Basis of Circuit

一、课程基本信息

学时：64（讲授 52 实验 12）

学分：4.0

考核方式：考试（平时成绩占 30%，考试占 70%）

中文简介：本课程主要学习电路概述，电路的等效分析，电路分析的基本方法，电路分析的重要定理，正弦交流电路的稳态分析，含耦合电感的电路分析，三相电路，非正弦周期性电流电路，无源双口网络，网络函数和频率特性，动态电路的时域分析，阶跃响应、冲激响应与动态电路的复频域分析等内容。是高等学校的电子信息工程、通信工程、自动化、电子科学与技术、电气工程及其自动化、计算机科学与技术、信息安全等专业的本科生必修的重要专业基础课程。本课程理论严密、逻辑性强、突出应用，有广阔的工程背景。

二、教学目的与要求

电路基础是理论性较强的一门课。本课程将以课堂教学为主，进行较多的习题讨论，大量的习题作业训练，并配以相应的实验。本课程的学习对树立学生严肃认真的科学作风和理论联系实际的工程观点，培养学生的科学思维能力、分析计算能力、实验研究能力和科学归纳能力都有重要的作用。通过本课程的学习，使学生掌握电路的基本理论知识、电路的基本分析方法和初步的实验技能，为进一步学习电路理论打下初步的基础，为学习后续课程准备必要的电路知识。具体要求如下：

1) 电路的基本概念和电压、电流约束关系：理解电路模型、电流、电压及参考方向，功率、能量。掌握电阻元件、电感元件、电容元件、电压源、电流源及受控源以及常用多端元件的概念和伏安特性、功率计算，掌握基尔霍夫定律及正确列写方程。

2) 直流电路的分析：掌握电路的等效变换的基本思想，掌握电阻的等效变换、电源的等效变换，及用等效变换方法分析电路。了解支路法、回路法，掌握网孔(回路)电流法，节点电压方法，学会利用电路方程的方法解决问题。掌握戴维宁定理、叠加定理、替代定理及其应用，了解特勒根定理、互易定理和对偶原理。掌握理想运放电路的分析方法。

3) 正弦电流电路：理解正弦量的三要素、相量法的基本概念，掌握基尔霍夫定律的相量形式和 R、L、C 元件伏安关系的相量形式。理解导纳与阻抗概念，掌握利用相量图分析电路的方法。理解有效值、有功功率、无功功率、功率因数、视在功率、复功率的意义，掌握正弦稳态电路各种功率的计算方法及提高功率因数办法。掌握正弦稳态电路的计算方法及最大平均功率传输的处理方法。掌握互感的概念和具有互感电路的计算，掌握空心变压器、理想变压器的伏安关系及电路分析。掌握三相电路的概念和对称、不对称三相电路的计算，掌握三相电路功率的计算。

4) 电路的频率特性：掌握电路谐振的特点和频率响应。了解通频带和选频的概念。

5) 非正弦周期电流电路：掌握非正弦周期电流电路的计算、有效值和平均功率的计算。掌握非正弦周期电流电路的计算。了解对称三相电路中的高次谐波处理方法。了解信号频谱的概念。

6) 电路暂态过程的时域分析：掌握换路定则，暂态和稳态的概念。理解零输入响应、零状态响应和全响应、时间常数、阶跃响应的概念。掌握一阶电路的三要素分析法。了解一阶和二阶电路的经典法。了解冲激响应。掌握二阶电路暂态方程的列写，了解电路参数与响应形式的关系。

7) 非线性电阻电路：了解非线性元件的基本特性。掌握简单非线性电阻电路的图解法和小信号分析法。了解非线性电阻的分段线性化方法。

三、教学方法与手段

注重教学改革，采用多媒体教学手段，教师现场讲授与学生合作实训相结合，增大课堂信息量，以提高课堂授课效率，保证本教学大纲顺利执行。在教学中要注意：

1) 课堂教学中应把握重点，使学生切实掌握非电类专业必须具备的电路基础知识；

2) 重视实践教学，通过实验巩固和验证所学理论，学会基本的电子操作技能，并培养其创新能力；

3) 通过习题、课外作业、实验报告等，掌握必要的电子计算机技能和熟悉电路分析的基本知识；

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
------	------	------

绪论		6
第一章 电路模型和电路定律		
1-1 电路和电路模型	理解	
1-2 电流和电压的参考方向	理解	
1-3 电功率和能量	理解	
1-4 电路元件	理解	
1-5 电阻元件	理解	
1-6 电压源和电流源	理解	
1-7 受控电源	理解	
1-8 基尔霍夫定律	掌握	
重点与难点： 重点：电路模型概念；电压电流参考方向及关联方向概念；基尔霍夫定律。 难点：电压电流参考方向；受控电源的概念；功率和能量的计算。		
衡量学习是否达到目标的标准：深入理解电路模型、电压和电流的参考方向以及关联方向概念；深入理解电功率和能量以及受控电源概念；理解电阻元件概念；掌握基尔霍夫定律；了解集总假设。		
第二章 电阻电路的等效变换		4
2-1 引言	了解	
2-2 电路的等效变换	理解	
2-3 电阻的串联和并联	掌握	
2-4 电阻的 Y 形联结和 Δ 形联结的等效变换	掌握	
2-5 电压源、电流源的串联和并联	掌握	
2-6 实际电源的两种模型及其等效变换	掌握	
2-7 输入电阻	了解	
重点与难点： 重点：电路等效的概念；实际电源的两种模型及其等效变换。 难点：对外等效的理解；含受控源的电路变换。		

衡量学习是否达到目标的标准:深刻理解电路等效的概念;熟练掌握电阻的星形联接和三角形联接的等效变换方法;掌握电阻的串联和并联、电压源和电流源的串联和并联方法;掌握实际电源的两种模型及其等效变换;了解输入电阻概念。		
第三章 电阻电路的一般分析		6
3-1 电路的图	了解	
3-2 KCL 和 KVL 的独立方程数	理解	
3-3 支路电流法	掌握	
3-4 网孔电流法	掌握	
3-5 回路电流法	掌握	
3-6 结点电压法	掌握	
重点与难点: 重点:用结点电压法和网孔电流法分析、计算线性电阻电路。 难点:电路的图及 KCL 和 KVL 的独立方程数的概念;用节点电压法分析含有电流源串联电阻支路。		
衡量学习是否达到目标的标准:熟练掌握结点电压法、网孔电流法;掌握支路电流和回路电流法;深刻理解 KCL 和 KVL 的独立方程数;了解电路的图的概念;了解无伴电源的概念。		
第四章 电路定理		4
4-1 叠加定理	掌握	
4-2 替代定理	掌握	
4-3 戴维宁定理和诺顿定理	掌握	
4-4 最大功率传输定理	掌握	
*4-5 特勒根定理	了解	
*4-6 互易定理	理解	
*4-7 对偶原理	理解	
重点与难点: 重点:叠加定理;戴维宁定理;最大功率传递定理;特勒根定理。 难点:用叠加定理分析含受控源电路;用戴维宁定理分析含受控		

源电路；置换与等效概念的异同。		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练掌握叠加定理、戴维宁定理、特勒根定理、最大功率传输定理的基本内容和使用条件，能熟练运用这些定理解决实际问题；掌握诺顿定理、替代定理、互易定理；理解对偶原理。		
第五章 含有运算放大器的电阻电路		2
5-1 运算放大器的电路模型	掌握	
5-2 比例电路的分析	掌握	
5-3 含有理想运算放大器的电路的分析	掌握	
重点与难点： 重点：理想运放的特点：虚短与虚断；用结点法分析含理想运放电路。 难点：独立结点的确定；级联运放电路的分析。		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练掌握理想运算放大器电路模型的特点；熟练掌握含有理想运算放大器电路的分析计算。		
第六章 储能元件		2
6-1 电容元件		
6-2 电感元件		
6-3 电容、电感元件的串联与并联		
重点与难点： 重点：电容和电感的伏安关系；电容电压、电感电流的连续性和记忆性。 难点：电容、电感的特性、能量关系。		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练掌握电容元件、电感元件的定义、性质和特点；掌握电容、电感元件的串联与并联；了解动态元件的概念。		
第七章 一阶电路和二阶电路的时域分析		6
7-1 动态电路的方程及其初始条件	掌握	
7-2 一阶电路的零输入响应	掌握	

7-3 一阶电路的零状态响应	掌握	
7-4 一阶电路的全响应	掌握	
7-5 二阶电路的零输入响应	掌握	
7-6 二阶电路的零状态响应和全响应	掌握	
7-7 一阶电路和二阶电路的阶跃响应	掌握	
7-8 一阶电路和二阶电路的冲激响应	掌握	
*7-9 卷积积分	了解	
*7-10 状态方程	了解	
*7-11 动态电路时域分析中的几个问题	了解	
重点与难点： 重点：一阶电路的分析计算；动态元件初始值的计算。 难点：由微分方程求解完全响应；三要素法中 $0+$ 与 $0-$ 及时间常数的求法。		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练掌握动态电路的描述方程和求解方法；熟练掌握一阶电路的分析计算（分离变量法、三要素法、叠加定理）；掌握二阶电路的分析计算；掌握一阶和二阶动态电路的阶跃响应和冲激响应计算方法；了解固有频率、暂态和稳态、强制响应和固有响应、过渡过程等概念。		
第八章 相量法		2
8-1 复数	理解	
8-2 正弦量	掌握	
8-3 相量法的基础	掌握	
8-4 电路定律的相量形式	掌握	
重点与难点： 重点：正弦量的相量表示法；KCL、KVL、VCR 的相量形式。 难点：		
衡量学习是否达到目标的标准：深刻理解相量的概念；熟练掌握正弦量的相量表示方法；熟练掌握 KCL、KVL、电路元件 VCR 的相量形式。		

第九章 正弦稳态电路的分析		4
9-1 阻抗和导纳	理解	
9-2 电路的相量图	掌握	
9-3 正弦稳态电路的分析	掌握	
9-4 正弦稳态电路的功率	掌握	
9-5 复功率	理解	
9-6 最大功率传输	掌握	
重点与难点： 重点：阻抗和导纳；正弦稳态功率；用相量法分析正弦稳态电路；最大功率传输。 难点：电路的阻抗和导纳模型相互转换；正弦稳态功率的意义和计算；提高功率		
衡量学习是否达到目标的标准：深刻理解动态电路阻抗和导纳的物理意义；深刻理解平均功率、无功功率和复功率的物理意义；熟练掌握动态电路阻抗、导纳和功率的计算；熟练掌握用相量法分析正弦稳态电路；掌握最大功率传输定理；掌握用相量图分析正弦稳态电路。		
第十章 含有耦合电感的电路		4
10-1 互感	理解	
10-2 含有耦合电感电路的计算	掌握	
10-3 耦合电感的功率	理解	
10-4 变压器原理	掌握	
10-5 理想变压器	掌握	
重点与难点： 重点：互感的伏安关系；理想变压器伏安关系；用回路法、原边等效电路、副边等效电路法计算变压器电路。 难点：引入阻抗；理想变压器的实现。		
衡量学习是否达到目标的标准：深刻理解互感的概念；熟练掌握含有耦合电感电路的计算；熟练掌握含有理想变压器电路的计		

算。		
第十一章 电路的频率响应		3
11-1 网络函数	掌握	
11-2 RLC 串联电路的谐振	掌握	
11-3 RLC 串联电路的频率响应	掌握	
11-4 RLC 并联谐振电路	掌握	
11-5 波特图	了解	
11-6 滤波器简介	了解	
重点与难点： 重点：网络函数概念；频率响应概念；RLC 串联谐振。 难点：谐振的物理意义		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练掌握网络函数和频率响应概念；熟练掌握 RLC 串联电路的频率响应和谐振；掌握 RLC 并联电路的谐振；了解波特图和滤波器。		
第十二章 三相电路		4
12-1 三相电路	掌握	
12-2 线电压（电流）与相电压（电流）的关系	掌握	
12-3 对称三相电路的计算	掌握	
12-4 不对称三相电路的概念	理解	
12-5 三相电路的功率	掌握	
重点与难点： 重点：对称三相电路的电压、电流、功率计算。 难点：不对称三相电路的计算。		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练掌握三相电路的结构形式及线电压与相电压、线电流与线电流的关系；熟练掌握用“分离一相”法计算对称三相电路；熟练掌握三相电路的功率计算；掌握用节点法计算不对称三相电路。		
第十三章 非正弦周期电流电路和信号的频谱		3
13-1 非正弦周期信号		

13-2 非正弦周期函数分解为傅里叶级数	掌握	
13-3 有效值、平均值和平均功率	掌握	
13-4 非正弦周期电流电路的计算	理解	
*13-5 对称三相电路中的高次谐波	了解	
*13-6 傅里叶级数的指数形式	了解	
*13-7 傅里叶积分简介	了解	
重点与难点： 重点：非正弦周期函数分解为傅里叶级数；非正弦周期电路电压、电流有效值、平均功率的计算。 难点：		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练掌握非正弦周期函数分解为傅里叶级数方法；熟练掌握非正弦周期电路电压、电流有效值、平均功率的计算。 第十六章 二端口网络		2
16-1 二端口网络	理解	
16-2 二端口的方程和参数	掌握	
16-3 二端口的等效电路	掌握	
16-4 二端口的转移函数	掌握	
16-5 二端口的连接	理解	
16-6 回转器和负阻抗变换器	理解	
重点与难点： 重点： Z 参数、 Y 参数的计算；各种参数之间转换。 难点：含受控源的二端口网络的 Z 、 Y 参数的求法及矩阵形式。		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练掌握二端口的描述方程与 Z 参数、 Y 参数计算方法；熟练掌握各种参数之间转换方法；熟练掌握二端口的等效电路；了解混合参数和传输参数模型。		

五、推荐教材和教学参考资料

参考书目：

1. 邱关源原著、罗先觉修订.《电路》(第五版),北京:高等教育出版社,2006年。
2. 李瀚荪.《电路分析基础》(第三版),北京:高等教育出版社,1992年。
3. 周长源主编,电路理论基础(第二版).北京:高等教育出版社,1996年。
4. 周孔章主编.电路原理(上,下),北京:高等教育出版社,1983年。

大纲修订人: 程丽

修订日期: 2018年01月05日

大纲审定人: 邓小彪

审定日期: 2018年01月10日

模拟电子技术

Analog Electronic Technology

一、课程基本信息

学时：48 学时（讲授 39 学时，实验 9 学时）

学分：3.0

考核方式：考试（平时成绩占 30%，卷面成绩 70%）

中文简介：《模拟电子技术》是电子通信类专业的一门主要技术基础课。主要研究半导体器件的性能、参数，模拟电子线路的基本原理、分析方法及其计算。能使掌握分析和设计实际模拟电路的能力，并为后续的专业课打下基础。

二、教学目的与要求

模拟电子技术基础课程的主要任务是通过课堂教学和实验教学相结合的教学范型，使学生能清楚地了解模拟电子技术的基本内容，最终能够掌握模拟电子技术在应用技术领域中的基本方法、基本技能，完成产品硬件电路的设计及应用，培养学生科学的思维方法，综合运用知识的能力、实验操作能力、综合分析问题的能力和实际解决问题的能力，养成严肃认真、实事求是的科学态度和严谨的工作作风，使学生在科学方法上得到初步训练，为后续课程的学习奠定基础，为未来的工作打下坚实基础。

三、教学方法与手段

本课程中采用板书和多媒体教学相结合的方法、以教师讲授为主，并结合学生的课堂练习、课堂讨论，自学、课外练习等多种方法，以提高教学质量。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 常用半导体器件		3
1.1 半导体基础知识	了解	
1.2 半导体二极管	掌握	
1.3 双极型晶体管	掌握	

1.4 场效应管	理解	
1.5 单结晶体管 and 晶闸管	掌握	
1.6 集成电路中的元件	了解	
重点与难点：基本概念：自由电子与空穴、扩散与漂移、复合、多子、少子、空间电荷区、PN 结、耗尽层，二极管的常见结构；二极管的伏安特性、主要参数及其等效电路；稳压二极管的稳压原理；开启电压、二极管的等效电路、光电二极管、发光二极管，晶体管的结构；晶体管的电流放大作用；晶体管的共射输入输出特性曲线；晶体管的主要参数；温度对晶体管特性和参数的影响。		
衡量学习是否达到目标的标准： 1. 了解半导体的基础知识，学习杂质半导体和 PN 结； 2. 掌握半导体二极管的工作原理、特性曲线和主要参数； 3. 掌握晶体管的工作原理、特性曲线和主要参数。		
第二章 基本放大电路		6
2.1 放大的概念和放大电路的主要性能指标	理解	
2.2 基本共射放大电路的工作原理	掌握	
2.3 放大电路的分析方法	掌握	
2.4 放大电路静态工作点的稳定	掌握	
2.5 晶体管单管放大电路的三种基本接法	掌握	
2.6 晶体管基本放大电路的派生电路	理解	
2.7 场效应管放大电路	理解	
重点与难点：放大的概念和放大电路的性能指标，基本共射放大电路的组成及各元件的作用、设置静态工作点的必要性、基本共射放大电路的工作原理及波形分析和放大电路的组成原则；静态工作点；放大电路的分析方法，包括用图解法分析放大电路的静态工作点、电压放大倍数、波形非线性失真；用晶体管的等效电路计算放大电路的静态工作点和动态参数；静态工作点温度的必要性，典型的静态工作点稳定电路和其它一些稳定的措施；晶体管单管放大电路的三种基本接法及其静态、动态分析；用多个		

晶体管构成复合管的复合管放大电路；		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解放大的概念； 2. 掌握放大电路的组成原则和主要性能指标； 3. 掌握放大电路的静态分析和动态分析方法； 4. 掌握晶体管基本放大电路三种接法的主要特点和分析方法。 		
第三章 多级放大电路		6
3.1 多级放大电路的耦合方式	了解	
3.2 多级放大电路的动态分析	掌握	
3.3 直接耦合放大电路	了解	
重点与难点：多级放大电路的耦合方式及特点；多级放大电路的动态参数分析；差分放大电路和直接耦合互补输出级。		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解多级放大电路的耦合方式及其特点； 2. 掌握多级放大电路的动态分析方法； 3. 掌握差分放大电路的工作原理和静态、动态分析方法； 4. 了解直接耦合互补输出级的工作原理。 		
第四章 集成运算放大电路		6
4.1 集成运算放大电路概述	了解	
4.2 集成运放中的电流源电路	了解	
4.3 集成运放电路简介	了解	
4.4 集成运放的性能指标及低频等效电路	理解	
4.5 集成运放的种类及选择	理解	
4.6 集成运放的使用	了解	
重点与难点：成运算放大电路的结构特点、结构组成及其各部分的作用、电压传输特性；集成运算放大电路中的电流源电路的工作原理；集成运算放大电路的主要性能指标。		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 熟悉集成运算放大电路的组成及各部分的作用； 		

2. 了解电路源电路的工作原理； 3. 理解集成运算放大电路的主要性能指标。		
第六章 放大电路中的反馈		6
6.1 反馈的基本概念及判断方法	理解	
6.2 负反馈放大电路的四种基本组态	理解	
6.3 负反馈放大电路的方块图及一般表达式	掌握	
6.4 深度负反馈放大电路放大倍数的分析	掌握	
6.5 负反馈对放大电路性能的影响	理解	
6.6 负反馈放大电路的稳定性	理解	
6.7 放大电路中其它形式的反馈	了解	
重点与难点：反馈的基本概念以及反馈的判断方法；交流负反馈的四种基本组态及其特点，以及反馈组态的判断方法；负反馈放大电路的方块图及其一般表达式；于深度负反馈放大电路的放大倍数的估算方法；负反馈对放大电路性能的影响；负反馈放大电路的稳定性，包括负反馈放大电路产生自激振荡的原因和条件，自激振荡的平衡条件。		
衡量学习是否达到目标的标准： 1. 能正确判断电路中是否引入了反馈以及反馈的性质； 2. 理解负反馈放大电路放大倍数在不同反馈组态下的物理意义，能估算深度负反馈条件下的放大倍数； 3. 掌握负反馈四种组态对放大电路性能的影响，能根据需要在放大电路中引入合适的交流负反馈； 4. 正确理解负反馈放大电路产生自激振荡的原因。		
第七章信号的运算和处理		6
7.1 概述	了解	
7.2 基本运算电路	理解	
7.3 模拟乘法器及其在运算电路中的应用	掌握	
7.4 有源滤波电路	掌握	
7.5 电子信息系统预处理中所用放大电路	理解	

重点与难点：电子信息系统所包含的主要组成部分、各部分的作用以及集成运算放大电路的工作区域和特点；集成运放构成的比例、加减、积分、微分、对数、指数等基本运算电路；滤波电路的基础知识、有源滤波电路的组成、特点及分析方法。		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解理想运算放大电路的理想化参数； 2. 掌握比例、加减、积分、微分、对数和指数电路的工作原理及运算关系； 3. 能够运用“虚短”和“虚断”的概念分析各种运算电路输出电压与输入电压的运算关系，并能根据实际需要设计电路； 4. 理解各种有源滤波电路的工作原理，了解其主要性能，能根据需要合理选择电路。 		
第十章 直流电源		6
10.1 直流电源的组成及各部分的作用	理解	
10.2 整流电路	掌握	
10.3 滤波电路	了解	
10.4 稳压二极管稳压电路	掌握	
10.5 串联型稳压电路	理解	
10.6 开关型稳压电路	了解	
重点与难点：直流电源的组成及各部分的作用；各种整流电路的工作原理、分析方法及其主要参数；滤波电路工作原理、分析方法及其主要参数；稳压二极管稳压电路的原理及其性能指标；串联型稳压电路的工作原理、集成稳压器的原理和应用。		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 正确理解直流稳压电源的组成及各部分的作用； 2. 能够分析整流电路的工作原理，估算输出电压及电流的平均值； 3. 了解滤波电路工作原理，能估算电容滤波电路输出电压平均值； 		

<p>4. 掌握稳压管稳压电路的工作原理，能合理选择限流电阻；</p> <p>5. 理解串联型稳压电路的工作原理；</p> <p>6. 了解集成稳压器的的工作原理及使用方法。</p>		
---	--	--

五、推荐教材和教学参考资料

1. 童诗白 华成英. 模拟电子技术基础（第三版）. 北京：高等教育出版社，2001年1月。
2. 康华光. 电子技术基础（模拟部分）第四版. 北京：高等教育出版社，1999年。
3. 孙肖子张企民. 模拟电子技术基础. 西安：西安电子科技大学出版社，2001年1月。
4. 华成英. 模拟电子技术基础（第3版）教师手册. 北京：高等教育出版社，2002年8月
5. 跟我学模拟电子技术. <http://www.aihuau.com/md1/md0/mdindex.htm>

大纲修订人：程建兴

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018年01月10日

数字电子技术

Digital Electronic Technique

一、课程基本信息

学 时：48

学 分：3

适用对象：自动化专业

考核方式：考试，平时成绩占总成绩 30%

中文简介：“数字电子技术”把数字电路和逻辑设计有机地联系起来，主要内容有：逻辑代数基础、逻辑门电路、组合逻辑电路、时序逻辑电路、半导体存储器、A/D 转换器和 D/A 转换器。该课程介绍了一些近年迅速发展起来的器件和电路，以及采用大规模可编程器件的数字系统设计的新方法，深入讨论了包括基本单元电路和中、大规模集成电路的分析及应用。

二、教学目标与要求

第一章 绪论

1. 了解数字电路的特点及应用、分类及学习方法；
2. 掌握二、八、十、十六进制的表示方法及相互转换；
3. 掌握 8421BCD 码、余三码、格雷码的意义及表示方法。

第二章 逻辑函数及其简化

1. 熟练掌握基本逻辑运算和几种常用复合导出逻辑运算；
2. 熟练运用真值表、逻辑式、逻辑图来表示逻辑函数。
3. 理解并掌握逻辑代数的基本公式、基本定律和三个重要规则；
4. 熟练掌握基本逻辑运算和几种常用复合导出逻辑运算；
5. 理解化简的意义和标准；掌握代数化简的几种基本方法并能熟练运用。
6. 掌握最小项的卡诺图表示；熟练运用卡诺图化简逻辑函数。

第三章 集成逻辑门

1. 熟悉二、三极管的开关特性，掌握三极管导通、截止条件；
2. 熟悉 TTL 集成逻辑门电路的结构、工作原理和外部特性，了解或非门、异或门、三态

门等其它系列门电路的工作原理和逻辑功能。

第四章 组合逻辑电路

1. 掌握组合逻辑电路的特点和功能描述方法；
2. 掌握组合电路的分析方法和设计方法；
3. 熟悉常见中规模集成电路的特点和应用方法。

第五章 集成触发器

1. 掌握基本触发器、钟控触发器、主-从触发器和边沿触发器的原理；
2. 重点掌握各种触发器的功能和状态方程以及边沿触发器的应用。

第六章 时序逻辑电路

1. 掌握时序电路的功能特点、电路组成特点和功能描述方法。
2. 掌握时序电路中寄存器、移位寄存器、同步计数器、异步计数器的功能特点和一般分析方法。
3. 掌握常见中规模寄存器和计数器的应用和设计。

三、教学方法与手段

本课程的教学环节包括课堂讲授，学生自学，实验（在面包板或实验箱中搭建各种类型的数字电路并测试其功能和性能指标），答疑，置疑，期末考查。课堂讲授为主，采用电子教案授课，结合计算机电路仿真实际操作演示，适当布置课后作业。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 绪论		6
1. 数字信号、数制及其转换、二—十进制代码	掌握	3
2. 算术运算与逻辑运算、数字电路概述	掌握	3
重点与难点：算术运算与逻辑运算		
衡量学习是否达到目标的标准：数制转换与逻辑运算方法的掌握程度		
第二章 逻辑函数及其简化	掌握	6
1. 基本逻辑、基本逻辑及运算、真值表及逻辑函数	掌握	2
2. 逻辑函数的常用公式、逻辑函数的标准形式	掌握	2

3. 逻辑函数的公式化简法和卡诺图化简法	掌握	2
重点与难点：逻辑函数的化简		
衡量学习是否达到目标的标准：逻辑函数化简方法的掌握程度		
第三章 集成逻辑门	掌握	10
1. 二极管和三极管的开关特性、TTL 集成逻辑门	掌握	5
2. 发射极耦合逻辑门与集成注入逻辑门、MOS 逻辑门	理解	5
重点与难点：TTL 集成逻辑门		
衡量学习是否达到目标的标准：集成逻辑门分析方法掌握程度		
第四章 组合逻辑电路		9
1. 组合逻辑电路分析的一般方法	掌握	3
2. 组合逻辑电路的设计方法	掌握	3
3. 组合逻辑电路的冒险现象	理解	3
重点与难点：组合逻辑电路的设计方法		
衡量学习是否达到目标的标准：组合逻辑设计方法的掌握程度		
第五章 集成触发器	掌握	8
1. 基本触发器、钟控触发器、主-从触发器	掌握	4
2. 边沿触发器的组成特点、功能特点及功能描述方法	掌握	4
重点与难点：触发器的组成特点		
衡量学习是否达到目标的标准：触发器的组成特点掌握程度		
第六章 时序逻辑电路	掌握	9
1. 时序电路的功能特点、电路组成特点和功能描述方法	掌握	3
2. 时序电路的分析	掌握	3
3. 时序逻辑电路设计	了解	3
重点与难点：时序电路的分析		
衡量学习是否达到目标的标准：时序电路的分析方法掌握程度		

五、推荐教材和教学参考资源

推荐教材：阎石（主编）. 数字电子技术基础（5 版）. 北京：高等教育出版社，2006

参考书：

1. 王毓银（主编）. 数字电路逻辑设计（2版）. 北京：高等教育出版社，2006
2. 康华光（主编）. 电子技术基础（数字部分）（5版）. 北京：高等教育出版社，2006

大纲修订人： 吴羲晖

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人： 邓小彪

审定日期：2018年01月10日

第二篇 学科基础选修课

计算机程序设计基础

The basis of computer programming

一、课程基本信息

学时：40（讲授 32）

学分：2.5

考核方式：考试，平时成绩占 30%

中文简介：随着计算机的广泛使用，计算机程序设计基础也成为在各个学科中必须掌握的技能。C 语言作为国内外广泛使用的一种计算机高级语言，以其功能丰富，灵活方便效率高等优点成为广大计算机应用人员和学生学习的主要语言之一。

二、教学目的与要求

计算机程序设计基础是电气工程及其自动化专业的一门基础核心课程。学生通过该课程的学习，掌握程序设计的基本方法，具有编写解决一些实际问题的程序的能力，为以后其他课程编写程序打下基础。本课程是理论与实践相结合的一门课程。要求学生在认真学习理论知识的同时，积极上机实践，以达到对理论知识的熟练应用。

三、教学方法与手段

运用多媒体手段以课堂讲授为主，课后自行上机练习为辅的方法进行教学。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第 1 章 程序设计和 c 语言	理解	2
1.1 什么是计算机程序		
1.2 什么是计算机语言		
1.3 C 语言的发展及其特点		
1.4 最简单的 C 语言程序		
1.5 运行 C 程序的步骤与方法		
1.6 程序设计的任务		
重点与难点：了解运行一个 C 语言程序的过程。		
衡量学习是否达到目标的标准：初步认识 C 语言程序及其运行		

第2章 算法	理解	2
2.1 什么是算法		
2.2 简单的算法举例		
2.3 算法的特性		
2.4 怎样表示一个算法		
2.5 结构化程序设计方法		
重点与难点：算法及其表示		
衡量学习是否达到目标的标准：是否理解算法及其表示方法		
第3章 顺序程序设计	掌握	2
3.1 顺序程序设计举例		
3.2 数据的表现形式及其运算		
3.3 C 语句		
3.4 数据的输入输出		
重点与难点：数据、赋值、输入和输出		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握重点、理解难点		
第4章 选择结构程序设计	掌握	3
4.1 选择结构和条件判断		
4.2 用 if 语句实现选择结构		
4.3 关系运算符和关系表达式		
4.4 逻辑运算符和逻辑表达式		
4.5 条件运算符和条件表达式		
4.6 选择结构的嵌套		
4.7 用 switch 语句实现多分支选择结构		
4.8 选择结构程序综合举例		
重点与难点：条件表达式与选择结构		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握重点、理解难点		
第5章 循环结构程序设计	掌握	3
5.1 为什么需要循环控制		

5.2 用 while 语句实现循环		
5.3 用 do...while 语句实现循环		
5.4 用 for 语句实现循环		
5.5 循环的嵌套		
5.6 几种循环的比较		
5.7 改变循环执行的状态		
5.8 循环程序举例		
重点难点: while、do...while、for 语句、循环的嵌套		
衡量学习是否达到目标的标准: 掌握重点、理解难点		
第 6 章 利用数组处理批量数据	掌握	3
6.1 怎样定义和引用一维数组		
6.2 怎样定义和引用二维数组		
6.3 字符数组		
重点难点: 一维数组、字符数组		
衡量学习是否达到目标的标准: 掌握重点、理解难点		
第 7 章 用函数实现模块化程序设计	掌握	4
7.1 为什么要用函数		
7.2 怎样定义函数		
7.3 调用函数		
7.4 对被调用函数的声明和函数原型		
7.5 函数的嵌套调用		
7.6 函数的递归调用		
7.7 数组作为函数参数		
7.8 局部变量和全局变量		
7.9 变量的存储方式和生存期		
7.10 关于变量的声明和定义		
7.11 内部函数和外部函数		
重点难点: 函数 调用函数 函数的嵌套调用、函数的递归调用		

衡量学习是否达到目标的标准：掌握重点、理解难点		
第 8 章 善于利用指针	掌握	5
8.1 指针是什么		
8.2 指针变量		
8.3 通过指针引用数组		
8.4 通过指针引用字符串		
8.5 指向函数的指针		
8.6 返回指针值的函数		
8.7 指针数组和多重指针		
8.8 动态内存分配与指向它的指针变量		
重点难点：指针变量、指针引用数组、指向函数的指针		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握重点、理解难点		
第 9 章 用户自己建立数据类型	掌握	5
9.1 定义和使用结构体变量		
9.2 使用结构体数组		
9.3 结构体指针		
9.4 用指针处理链表		
9.5 共用体类型		
9.6 使用枚举型		
9.7 用 typedef 声明新类型名		
重点难点：结构体、结构体指针、链表		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握重点、理解难点		
第 10 章 对文件的输入和输出	掌握	3
10.1 C 文件的有关基本知识		
10.2 打开与关闭文件		
10.3 顺序读写数据文件		
10.4 随机读写数据文件		
重点难点：文件、文件的输入和输出		

衡量学习是否达到目标的标准：掌握重点、理解难点		
-------------------------	--	--

五、推荐教材和教学参考资源

谭浩强.C 程序设计（第四版）.北京：清华大学出版社，2010.6

大纲修订人：谭 阳

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018年01月10日

机械制图

Mechanical Drawing

一、课程基本信息

学时：40

学分：2.5

考核方式：考试，平时成绩占 30%

中文简介：《机械制图》是电气工程及其自动化专业的一门学科基础选修课，它既有系统的理论又有较强的实践性和技术性。学习内容包括画法几何、制图基本知识、机械图和计算机绘图等几个部分。

二、教学目的与要求

学生通过本课程的学习，可获得有关工程制图方面的知识，学习各种投影法（主要是正投影法）的基本理论及其应用，培养学生的绘图、读图和空间想象能力，同时学习计算机绘图的初步知识，为后继课程学习、生产实习和毕业设计打下良好基础。

工程图样是人类用来表达和交流设计思想的重要工具，是工程技术部门的一项重要技术文件，是工程界的共同语言，工程技术人员必须掌握这种语言，否则就无法从事技术工作。

三、教学方法与手段

1. 主要采用多媒体教学，利用多媒体动画，给学生直观的演示，更好地理解教学内容；
2. 布置适量的练习题，要求学生平时多画多练，以巩固课堂教学效果。
3. 安排上机操作，学习计算机绘图。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 制图的基本知识和基本技能		2
1.1 国家标准的有关规定	理解	
1.2 尺规作图的操作方法和制图步骤	掌握	
1.3 平面图形的尺寸标准和圆弧连接的线段分析	理解	
1.4 徒手绘图及其画法	了解	
本章重点：线形及线宽正确画法、尺寸标注的正确方法。		

本章难点：圆弧连接的方法和步骤、尺寸标注的正确方法。		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <p>通过学习后，要求学生能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解图样在工程中的作用； 2. 了解本课程的学习方法； 3. 了解制图基本规定； 4. 掌握几何作图的基本方法； 5. 掌握平面平面图形的尺寸标注方法。 		
第三章 点、直线和平面的投影		6
3.1 投影法	掌握	
3.2 多面正投影和点的投影	掌握	
3.3 直线的投影	掌握	
3.4 平面的投影	掌握	
3.5 直线与平面以及两平面之间的相对位置	掌握	
<p>本章重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 求作一般位置直线的实长和倾角； 2) 两直线相对位置的读图及作图； 3) 交叉两直线在三投影面中判别可见性； 4) 平面内定直线和点； 5) 一般线与一般面相交求交点并判别可见性； 6) 设置新投影面的原则及求新投影的方法。 <p>本章难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 交叉两直线在三投影面中判别可见性。 2) 用一次变换投影面方法可解决的空间的几何元素度量和定位问题。 <ol style="list-style-type: none"> ① 直面求实形； ② 一般线求实长及倾角 (α, γ, β)； ③ 与一般面的交点及判别可见性； ④ 影面平行线的间距。 3) 用两次变换投影面法可解决的空间几何元素度量和定位问题。 		

① 面求实形； ② 直线的间距（均为一般线）； ③ 直线的公垂线及垂足； ④ 交平面的夹角实形； ⑤ 间点到一般线的距离。		
衡量学习是否达到目标的标准： 通过学习后，要求学生能够： <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解和掌握点的投影规律； 2. 能区分一般位置线、投影平行线和投影垂直线； 3. 掌握点的三个投影规律、直线的投影规律； 4. 了解直线上的点的投影特性； 5. 能区分一般位置平面、投影面平行面和投影面垂直面； 6. 掌握平面上的直线和点与平面的关系。 7. 了解直线与直线、直线与平面的平行和相交问题； 8. 熟悉直线和平面相交，其交点是直线和平面的共有点； 9. 掌握交点在三投影面体系中必须满足点的三个投影规律； 10. 了解平面的平行和相交问题。 		
第四章 立体的投影		6
4.1 立体及其表面上的点和线	掌握	
4.2 平面与平面立体表面相交	掌握	
4.3 平面与回转体表面相交	掌握	
4.4 两回转体表面相交	掌握	
本章重点： <ol style="list-style-type: none"> 1) 三面投影图的投影规律； 2) 水平投影图和侧面投影图间的度量关系及定位关系； 3) 平面截割平面立体产生的截交线的求解方法及其可见性； 4) 平面截割曲面主体产生的截交线的求解方法； 5) 平面立体与平面立体相交产生的相贯线的求解方法和步骤； 6) 平面立体与曲面立体相交产生的相贯线的求解方法和步骤。 		

<p>① 素线法；</p> <p>② 纬圆法。</p> <p>本章难点：</p> <p>1) 运用“线面分析”法，读平面投影图；</p> <p>2) 根据两面投影图补绘第三面投影图；</p> <p>3) 截交线、相贯线的可见性判别。</p>		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <p>通过学习后，要求学生能够：</p> <p>1. 掌握画投影图的基本口诀；</p> <p>2. 掌握简单形体的投影图的绘制方法；</p> <p>3. 熟悉曲面立体投影特点及在其表面取点、取线的具体方法；</p> <p>4. 了解截交线和截平面的关系；</p> <p>5. 了解截交线与相贯线的区别及用途。</p>		
<p>第五章 组合体的视图与形体结构</p>		4
<p>5.1 三视图的形成及其特性</p>	掌握	
<p>5.2 画组合体视图</p>	掌握	
<p>5.3 看组合体视图</p>	掌握	
<p>5.4 组合体的尺寸标注</p>	理解	
<p>5.5 形体构型基础</p>	了解	
<p>本章重点：</p> <p>1) 三视图的投影规律；</p> <p>2) 线面分析法、形体分析法</p> <p>3) 画组合体三视图；</p> <p>4) 组合体的尺寸标注；</p> <p>5) 看组合体的视图；</p> <p>本章难点：</p> <p>1) 线面分析法；</p> <p>2) 根据两面投影图补绘第三面投影图；</p> <p>3) 可见性判别。</p>		

<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <p>通过学习后，要求学生能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解形体视图的基本画法； 2. 掌握形体平面图及尺寸标注要求； 		
第六章 轴测图		2
6.1 轴测图的基本知识	理解	
6.2 正等测	理解	
6.3 斜二测	理解	
<p>本章重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 轴测图与正投影图的不同及其作用； 2) 轴向伸缩系数与轴测的关系； 3) 轴测投影图的性质和图示特点； 4) 轴测图的选择（俯视和仰视）。 <p>本章难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 椭圆轴测图的绘制。 		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <p>通过学习后，要求学生能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 理解正等测和斜二测的特点和画法； 2. 能正确识读轴测图； 		
第七章 机件的表达方法		4
7.1 视图	理解	
7.2 剖视图	理解	
7.3 断面图	理解	
7.4 局部放大图、简化画法和其他规定画法		
7.5 第三角画法	了解	
<p>本章重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 剖面图和断面图的区别及它们在标注方法, 画法上的不同； 2) 剖面图和断面图的区别及它们在标注方法, 画法上的不同。 <p>本章难点：</p>		

1) 剖面图和断面图是“假想切开形体”，剖切位置时较难掌握的难点问题。		
2) 画剖面图和断面图时的投射方向也是容易出错的问题。		
衡量学习是否达到目标的标准： 通过学习后，要求学生能够：		
1. 了解形体剖视图的几种表示方法，能熟练绘制正确剖视图；		
2. 了解形体的断面图的基本作图方法，能熟练绘制正确断面图；		
3. 能够正确地选择剖面 and 断面的位置及投视方向。		
第八章 螺纹、齿轮、常用标准件及其联接的表达方法		4
8.1 螺纹和螺纹紧固件	掌握	
8.2 齿轮以及圆柱齿轮的规定画法	理解	
8.3 键和销	理解	
8.4 滚动轴承	理解	
8.5 弹簧	理解	
本章重点： 1) 标准件、常用件的规定画法和查表方法。		
本章难点： 1) 螺纹紧固件的规定画法		
衡量学习是否达到目标的标准： 通过学习后，要求学生能够：		
1. 了解标准件、常用件及其规定画法；		
2. 掌握标准件、常用件的查表方法。		

五、推荐教材和教学参考资源

参考资料：

1. 何铭新 钱可强 《机械制图》（第6版）. 高等教育出版社 2010. 7
2. 魏淑芬主编. 《工程制图基础及应用》. 北京：国防工业出版社, 2005. 1

大纲修订人： 邓小彪

修订日期： 2018 年 01 月 05 日

大纲审定人： 程 丽

审定日期： 2018 年 01 月 10 日

数据结构与算法

Data Structure and algorithm

一、课程基本信息

学 时：40（讲授 30）

学 分：2.5

考核方式：考试，平时成绩占 30%

中文简介：数据结构是介于数学、计算机硬件和计算机软件之间的一门计算机科学与技术专业的核心课程，是高级程序设计语言、编译原理、操作系统、数据库等课程的基础。同时，数据结构技术也广泛应用于信息科学、系统工程、应用数学以及各种工程技术领域。数据结构课程集中讨论软件开发过程中的设计阶段、同时设计编码和分析阶段的若干基本问题。此外，为了构造出好的数据结构及其实现，还需考虑数据结构及其实现的评价与选择。因此，数据结构的内容包括抽象、实现和评价三个层次，从数据表示和数据处理上看有五个基本组成“要素”分别是逻辑结构、存储结构、基本运算、算法及不同数据结构的比较与算法分析。

二、教学目的与要求

通过本课程的学习，使学生深透地理解数据结构的逻辑结构和物理结构的基本概念以及有关算法，培养基本的、良好的程序设计技能，编制高效可靠的程序，为学习操作系统、编译原理和数据库等课程奠定基础。本课程是理论与实践相结合的一门课程。要求学生在理论学习知识的同时，积极上机实践，以达到对理论知识的熟练应用。

三、教学方法与手段

运用多媒体手段以课堂讲授为主，课后自行上机练习为辅的方法进行教学。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第 1 章 绪论	理解	2
1.1 什么是数据结构		
1.2 基本概念和术语		
1.3 抽象数据类型的表示与实现		

1.4 算法和算法分析		
重点与难点：数据结构基本概念		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握重点、理解难点		
第2章 线性表	掌握	6
2.1 线性表的类型定义		
2.2 线性表的顺序表示和实现		
2.3 线性表的链式表示和实现		
重点与难点：线性表及其数据结构		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握重点、理解难点		
第3章 栈和队列	掌握	6
3.1 栈		
3.2 栈的应用举例		
3.4 队列		
重点与难点：栈和队列及其数据结构		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握重点、理解难点		
第6章 树和二叉树	掌握	6
6.1 树的定义和基本术语		
6.2 二叉树		
6.3 遍历二叉树和线索二叉树		
6.4 树和森林		
6.6 赫夫曼树及其应用		
重点与难点：二叉树、二叉树的线索化		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握重点、理解难点		
第7章 图	掌握	10
7.1 图的定义和术语		
7.2 图的存储结构		
7.3 图的遍历		
7.4 图的连通性问题		

7.5 有向无环图及其应用		
7.6 最短路径		
重点难点：图及其数据结构		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握重点、理解难点		

五、推荐教材和教学参考资源

严蔚敏. 数据结构（C语言版）. 北京：清华大学出版社，2011.11

大纲修订人：谭 阳

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018年01月10日

电磁场

Electromagnetic field

一、课程基本信息

学时：32（讲授 26，实验 6）

学分：2.0

考核方式：考试，平时成绩占 30%

中文简介：电磁场是电气工程及自动化专业的一门专业基础选修课程。它是在大学物理电磁学的基础上，进一步阐述宏观电磁场的基本性质、基本规律和基本分析方法。该课程以麦克斯韦方程为基础，主要讲述电磁场的基本规律，静态电磁场及其边值问题的解、时变电磁场的基本属性等内容；培养学生运用场的观点对电气工程中的电磁现象和电磁过程进行定性分析与判断的初步能力，为后续与电磁场有关的电机学、电力系统分析等专业课程的学习奠定基础。

二、教学目的与要求

使学生进一步掌握电磁场基本概念、规律和分析电磁场问题的方法；掌握静态场、时变电磁场的场量、参数、特性并能对电磁场问题进行初步分析与计算。了解进行电磁场定量分析的基本途径，为进一步学习和应用各种较复杂的电磁场计算方法打下基础；通过电磁场理论的逻辑推理，培养学生严谨的科学态度和勇于探索问题、解决问题的能力。了解宏观电磁场的主要应用领域；培养学生用应用数学方法解决电磁问题的综合应用能力和创新意识。

三、教学方法与手段

理论讲解、例题讲解和自学相结合。通过公式的推导让学生掌握公式表达式的含义，使学生更容易掌握和记忆公式，以及弄清楚概念之间的相互关系。采用启发式教学，鼓励学生自学、培养学生自学能力。贯彻少而精的原则，精选教学内容，精讲多练。部分采用多媒体教学。

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 矢量分析		6
1. 矢量代数	掌握	2
2. 三种常用的正交坐标系	掌握	

3. 标量场的梯度	掌握	2
4. 矢量场的通量与散度	掌握	
5. 矢量场的环流与旋度	掌握	2
6. 无旋场与无散场	理解	
7. 拉普拉斯运算与格林定理	掌握	
重点与难点:重点是掌握标量场的梯度、矢量场的散度与旋度的概念和运算,及其对场的性质的描述。难点是建立微分形式的场方程。		
衡量学习是否达到目标的标准:会计算标量场的梯度、矢量场的散度和旋度并理解其物理意义。		
第二章 电磁场的基本规律		6
1. 电荷守恒定律	了解	2
2. 真空中静电场的基本规律	理解	
3. 真空中恒定磁场的基本规律	掌握	2
4. 媒质的电磁特性	理解	
5. 电磁感应定律和位移电流	掌握	2
6. 麦克斯韦方程组	掌握	
7. 电磁场的边界条件	掌握	
重点与难点:总结归纳电磁场运动规律的基本方程,并讨论物质对电磁场的三种响应:传导、极化和磁化,麦克斯韦方程以及电磁场在不同介质分界面的边界条件。难点是电磁场在不同介质分界面的边界条件的确定。		
衡量学习是否达到目标的标准:掌握静电场和恒定磁场的基本规律,理解电解质的极化和磁介质的磁化特性,会计算感应电动势和位移电流,掌握麦克斯韦方程的积分形式和微分形式,理解边界条件的一般形式。		
第三章 静态电磁场及边值问题的解		10
1. 静电场分析	掌握	2
2. 导电媒质中的恒定电场分析	理解	2

3. 恒定磁场分析	掌握	2
4. 静态场的边值问题及解的惟一性定理	掌握	
5. 镜像法	掌握	2
6. 分离变量法	掌握	2
7. 有限差分法	理解	
重点与难点：重点是高斯通量定理和无旋性构成的静电场的基本方程及电场强度、电位和电位移在不同媒质分界面的边界条件。恒定磁场的基本方程，磁通连续性原理；毕-沙定律和安培环路定律；边界条件；泊松方程和拉普拉斯方程。难点是：标量磁位、矢量磁位；泊松方程和拉普拉斯方程。		
衡量学习是否达到目的的标准：掌握标量磁位、矢量磁位的概念，会求解泊松方程和拉普拉斯方程；理解静态场的边值问题和解的惟一性定理及物理意义，会根据镜像法、分离变量法、有限差分法求解静态场。		
第四章 时变电磁场		4
1. 波动方程	了解	2
2. 电磁场的位函数	理解	
3. 电磁能量守恒定律	理解	2
4. 时谐电磁场	掌握	
重点与难点：重点是波动方程、时谐电磁场的复数表达；复矢量的麦克斯韦方程。难点是时谐电磁场的位函数；复矢量的麦克斯韦方程；平均能流密度和平均能流密度矢量。		
衡量学习是否达到目的的标准：掌握坡印廷定理的物理意义，时谐电磁场的复矢量的定义，复数形式的麦克斯韦方程组。		

四、教学内容及目标

五、推荐教材和教学参考资源

- [1]谢处方, 饶克谨. 电磁场与电磁波 (第4版). 北京: 高等教育出版社, 2006
- [2]冯慈璋, 马西奎. 工程电磁场导论. 北京: 高等教育出版社, 2000

[3]刘淑琴. 工程电磁场基础及应用. 北京: 机械工业出版社, 2011

大纲修订人: 罗松江

修订日期: 2018年01月05日

大纲审定人: 邓小彪

审定日期: 2018年01月10日

信号与系统

Singnals and Systems

一、课程基本信息

学 时：48 学时（讲授 39 学时，实验 9 学时）

学 分：3

考核方式：考试（平时成绩占 30%，卷面成绩 70%）

中文简介：《信号与系统》是电气工程及其自动化的一门限选专业基础课程。它的任务是研究信号和线性非时变系统的基本理论和基本分析方法，要求掌握最基本的信号变换理论，并掌握线性非时变系统的分析方法，为学习后续课程，以及从事相关领域的工程技术和科学研究工作奠定坚实的理论基础。

二、教学目的与要求

通过本课程的学习，学生将理解信号的函数表示与系统分析方法，掌握连续时间系统和离散时间系统的时域分析和频域分析，连续时间系统的 S 域分析和离散时间系统的 Z 域分析，以及状态方程与状态变量分析法等相关内容。通过上机实验，使学生掌握利用计算机进行信号与系统分析的基本方法，加深对信号与线性非时变系统的基本理论的理解，训练学生的实验技能和科学实验方法，提高分析和解决实际问题的能力。

三、教学方法与手段

在教学过程中，逐步提高学生在教师课堂讲授的启发和指引下，独立钻研教材、参考资料，从而吸取知识的能力、自学的的能力。

为了达到教学基本要求，保证基本教学质量，严格要求学生做好一定数量的习题，以培养学生理论联系实际的作风和分析计算的能力。

通过与实验课程相结合，培养和提高学生的实验研究能力、计算机应用能力、分析和解决实际问题的能力。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 绪论		4

1.1 信号与系统	了解	
1.2 信号的描述、分类和典型示例	掌握	
1.3 信号的运算	掌握	
1.4 阶跃信号与冲激信号	掌握	
1.5 信号的分解	掌握	
1.6 系统模型及其分类	掌握	
1.7 线性时不变系统	理解	
1.8 系统分析方法、	理解	
重点与难点：信号与系统的基本概念；信号的函数表示与图形表示；典型的连续信号和奇异信号；		
衡量学习是否达到目标的标准： 掌握信号与系统的基本概念。 理解信号的分类及其基本运算，掌握信号的函数表示与图形表示，掌握典型的连续信号和奇异信号。 理解线性时不变和线性非移变系统的数学模型及其分类，理解系统的各种性质，理解系统的因果性和稳定性的含义。掌握线性系统的模拟和方框图表示。		
第二章 连续时间系统的时域分析		6
2.1 引言	了解	
2.2 微分方程式的建立与求解	了解	
2.3 起始点的跳变——从 0^- 到 0^+ 状态的转换	理解	
2.4 零输入响应和零状态响应	掌握	
2.5 冲激响应与阶跃响应	掌握	
2.6 卷积	理解	
2.7 卷积的性质	理解	
2.8 用算子符号表示微分方程	理解	
2.9 以“分配函数”的概念认识冲激函数	理解	
重点与难点：常系数线性微分方程的时域求解方法，特征多项式、特征方程和特征根（固有频率）的意义；统的全响应可以分解为：		

零输入响应与零状态响应；自由响应与强迫响应；暂态响应与稳态响应。		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <p>了解连续系统的输入输出微分方程的建立方法。</p> <p>掌握常系数线性微分方程的时域求解方法，理解特征多项式、特征方程和特征根（固有频率）的意义。</p> <p>理解系统的全响应可以分解为：零输入响应与零状态响应；自由响应与强迫响应；暂态响应与稳态响应。</p> <p>理解单位冲激响应的意义。</p> <p>理解卷积积分的意义、运算规律及其性质，掌握求解方法。</p> <p>了解常系数差分方程的时域求解方法，掌握离散系统各种响应（尤其是单位取样响应）的意义及其全响应的分解方式。</p> <p>理解卷积和的定义、运算规律及其性质，掌握求解方法。</p>		
第三章 傅里叶变换		4
3.1 引言		
3.2 周期信号的傅里叶级数分析	理解	
3.3 典型周期信号的傅里叶级数	掌握	
3.4 傅里叶变换	掌握	
3.5 典型非周期信号的傅里叶变换	掌握	
3.6 冲激函数和阶跃函数的傅里叶变换	掌握	
3.7 傅里叶变换的基本性质	掌握	
3.8 卷积特性（卷积定理）	理解	
3.9 周期信号的傅里叶变换	理解	
3.10 抽样信号的傅里叶变换	理解	
3.11 抽样定理	理解	
重点与难点： 傅立叶级数的定义，典型周期信号的频谱，周期信号频谱的特点；傅立叶变换的定义、性质，周期与非周期信号的频谱、频谱宽度的求解；傅立叶反变换的求解方法。		
衡量学习是否达到目标的标准：		

了解函数正交的条件和完备正交函数集的概念。 理解傅立叶级数的定义，掌握典型周期信号的频谱，理解周期信号频谱的特点。 掌握和理解傅立叶变换的定义、性质，能够据此求周期与非周期信号的频谱、频谱宽度，了解信号频谱与频谱宽度的含义。 掌握傅立叶反变换的求解方法。 理解抽样定理，掌握抽样信号的频谱及其求解。		
第四章 拉普拉斯变换、连续时间系统的 s 域分析		7
4.1 引言		
4.2 拉普拉斯变换的定义、收敛域	掌握	
4.3 拉氏变换的基本性质	掌握	
4.4 拉普拉斯逆变换	掌握	
4.5 用拉普拉斯变换法分析电路、s 域元件模型	掌握	
4.6 系统函数（网络函数） $H(s)$	理解	
4.7 由系统函数零、极点分布决定时域特性	掌握	
4.8 由系统函数零、极点分布决定频响特性	掌握	
4.9 二阶谐振系统的 s 平面分析	理解	
4.10 全通函数与最小相移函数的零、极点分布	掌握	
4.11 线性系统的稳定性	掌握	
4.12 双边拉氏变换	了解	
4.13 拉普拉斯变换与傅里叶变换的关系	理解	
重点与难点：拉氏变换的定义、收敛域及其基本性质；利用拉氏变换的定义和性质求拉氏变换的方法；利用部分分式法及留数法求象函数的拉氏反变换的方法；系统的拉普拉斯变换分析方法；利用系统函数零极点分布确定频率特性的方法。		
衡量学习是否达到目标的标准： 掌握拉氏变换的定义、收敛域及其基本性质。 理解拉氏变换的性质（特别是时移、频移、时域微分、频域微分、初值定理和终值定理等性质）的应用条件。		

<p>掌握利用拉氏变换的定义和性质求拉氏变换的方法。</p> <p>掌握利用部分分式法及留数法求象函数的拉氏反变换的方法。</p> <p>掌握系统的拉普拉斯变换分析方法，能够利用拉氏变换求线性非时变系统的响应。</p> <p>理解系统函数的零极点分布与时域特性之间的关系。</p> <p>掌握利用系统函数零极点分布确定频率特性的方法。</p>		
第五章 傅里叶变换应用于通信系统——滤波、调制与抽样		6
5.1 引言	了解	
5.2 利用系统函数求响应	掌握	
5.3 无失真传输	了解	
5.4 理想低通滤波器	掌握	
5.5 系统的物理可实现性、佩利-维纳准则	了解	
5.6 利用希尔伯特变换研究系统函数的约束特性	了解	
5.7 调制与解调	掌握	
5.8 带通滤波系统的运用	掌握	
5.9 从抽样信号恢复连续时间信号	了解	
5.1 0 脉冲编码调制	了解	
5.1 1 频分复用与时分复用	了解	
5.1 2 从综合业务数字网到信息高速公路	了解	
重点与难点：系统对激励信号的响应的频域求解方法；信号通过系统传输后产生的现象；理想低通滤波器的定义、传输特性（冲激响应与阶跃响应）；调制与解调的基本原理与应用。		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <p>掌握系统对激励信号的响应的频域求解方法，理解信号通过系统传输后产生的现象。</p> <p>了解信号无失真传输的条件。</p> <p>掌握理想低通滤波器的定义、传输特性（冲激响应与阶跃响应）及其上升时间的意义。</p> <p>掌握调制与解调的基本原理与应用</p>		

第七章 离散时间系统的时域分析		2
7.1 引言	了解	
7.2 离散时间信号——序列	理解	
7.3 离散时间系统的数学模型	掌握	
7.4 常系数线性差分方程的求解	掌握	
7.5 离散时间系统的单位样值(单位冲激)响应	掌握	
7.6 卷积(卷积和)	理解	
7.7 解卷积(反卷积)	理解	
重点与难点：离散信号的定义、特性及其各种运算与变换；序列的表示方法及常用序列。		
衡量学习是否达到目标的标准： 理解离散信号的定义、特性及其各种运算与变换，掌握序列的表示方法及常用序列。		
第八章 z 变换、离散时间系统的 z 域分析		6
8.1 引言	了解	
8.2 z 变换定义、典型序列的 z 变换	掌握	
8.3 z 变换的收敛域	掌握	
8.4 逆 z 变换	掌握	
8.5 z 变换的基本性质	掌握	
8.6 z 变换与拉普拉斯变换的关系	理解	
8.7 利用 z 变换解差分方程	掌握	
8.8 离散系统的系统函数	掌握	
8.9 序列的傅里叶变换(DTFT)	理解	
8.10 离散时间系统的频率响应特性	掌握	
重点与难点： Z 变换的定义、收敛域及其基本性质；常用序列的 Z 变换；求解系统函数的零极点方法；离散时间系统频率响应的定义；常用非周期序列的傅立叶变换及其频谱；散时间系统的频域分析方法。		

<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <p>掌握和理解 Z 变换的定义、收敛域及其基本性质，理解 Z 变换各种性质的应用条件，理解 Z 变换与拉氏变换的关系。</p> <p>掌握常用序列的 Z 变换，能够利用 Z 变换的定义和性质求序列的 Z 变换。</p> <p>了解利用幂级数展开法和留数法求 Z 反变换的方法，掌握用部分分式法求 Z 反变换的方法。</p> <p>理解系统函数的定义、物理意义及其零极点的概念，掌握其求解方法。</p> <p>理解系统函数的零极点分布与单位取样响应的关系，能够利用系统函数对系统特性进行分析和求解响应。</p> <p>理解离散时间系统频率响应的定义，掌握其计算方法。</p> <p>理解离散时间傅立叶变换的定义及其性质，掌握常用非周期序列的傅立叶变换及其频谱。</p> <p>掌握离散时间系统的频域分析方法。</p>		
第九章 离散傅里叶变换以及其他离散正交变换		4
9.1 引言	了解	
9.2 傅里叶变换的离散性与周期性	理解	
9.3 从离散傅里叶级数到离散傅里叶变换	掌握	
9.4 离散傅里叶变换的性质	掌握	
9.5 离散傅里叶变换与 z 变换的关系	掌握	
9.6 快速傅里叶变换 (FFT)	掌握	
9.7 离散傅里叶变换的应用	理解	
9.8 沃尔什变换及其应用举例	了解	
9.9 离散余弦变换 (DCT)	了解	
重点与难点：傅里叶变换的离散性与周期性；从离散傅里叶级数到离散傅里叶变换；离散傅里叶变换与 z 变换的关系。		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <p>理解傅里叶变换的离散性与周期性；掌握从离散傅里叶级数到离</p>		

散傅里叶变换；掌握离散傅里叶变换的性质及离散傅里叶变换与 z 变换的关系。		
---	--	--

五、推荐教材和教学参考资料

1. 郑君里编，《信号与系统》第二版，高教出版社，2000年。
2. 胡光锐编，《信号与系统》，上海交通大学出版社，1996年。
3. Edward W. Kaman, Bonnie S. Heck 著，《信号与系统基础——应用 Web 和 MATLAB》
4. 第二版，，科学出版社，2002年。
5. A. V. Oppenheim, A. S. Willsky, Prentice-Hall Inc. ,《Signals and Systems》,1997年.

大纲修订人：吴羲晖

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018年01月10日

单片机原理及应用

Principles and Applications of Single-chip Microcomputer

一、课程基本信息

学时：41（理论 32，实验 9）

学分：2.5

考核方式：考试，平时成绩占 30%

中文简介：本课程是电气工程及其自动化专业的一门专业选修课，系统地介绍了 8×C51 系列 MCU 芯片的内部结构、指令系统、资源及扩展方法、接口技术，以及单片机应用系统的硬件结构、开发手段、设备等。通过本课程的学习，使学生掌握单片机程序设计以及硬件设计应用的方法，使学生熟悉单片机原理及其在工业控制中的应用技术，熟练掌握应用单片机进行智能设备、工业控制系统软硬件设计的方法，可以培养和锻炼学生动手操作和技术创新的能力，为将来从事电气信息领域的相关专业工作奠定基础。

二、教学目的与要求

本课程是电气控制与自动控制相结合的综合性和实践性课程，强调实践应用和动手能力。本课程要求学生掌握单片机的基础知识，单片机的内部结构和资源分布，指令系统、中断控制、定时器和串行口，典型的输入输出接口电路，以及单片机系统的开发和应用等内容。通过本课程的学习，使学生能分析、设计基于单片机的实际控制系统；并通过编写相应的单片机应用程序实现特定的功能。实践教学环节使学生具备对单片机系统进行调试、故障分析和设计的能力。

三、教学方法与手段

以讲授法为主，采用电子教案授课，结合单片机实验板现场进行实验演示；课堂讲授为主，适当布置课后作业和课后实验。同时，注重实验教学，通过课程实验，加深对单片机资源的理解和应用能力，培养学生的实践动手能力。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 基础知识		2
1. 计算机的基本认识	理解	0.5

2. 寻址方式	掌握	1
3. 单片机及其发展概况	了解	0.5
重点与难点：计算机系统的工作过程，单片机的寻址方式		
衡量学习是否达到目标的标准：理解计算机系统的工作过程，掌握单片机的寻址方式		
第二章 增强型 MCS-51 单片机结构		7
1. 内部结构和引脚功能	理解	1
2. 输入/输出 (I/O) 口	掌握	3
3. 存储器系统及访问	理解	1
4. MCS-51 外部存储器连接	理解	1
5. 复位及复位电路	掌握	0.5
6. 节电运行状态和掉电运行状态	了解	0.5
重点与难点：输入/输出口的内部结构、应用，及其带负载能力，存储器类型、访问及扩展连接方式，单片机的复位电路		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握输入/输出口的内部结构、应用，及其带负载能力，理解存储器类型、访问及扩展连接方式，掌握单片机的复位电路。		
第三章 MCS-51 指令系统		4
1. MCS-51 指令系统	掌握	2
2. 汇编语言程序结构	掌握	1
3. 并行多任务程序结构及实现	理解	0.5
4. 实用程序举例	理解	0.5
重点与难点：MCS-51 指令系统，汇编语言程序结构和设计方法。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握 MCS-51 指令系统并用指令编写汇编语言程序，掌握汇编语言程序结构和设计方法。		
第四章 中断控制、定时/计数器与串行口		10
1. CPU 与外设通信方式概述	了解	0.5
2. 增强型 MCS-51 中断控制系统	掌握	1.5

3. 增强型 MCS-51 定时/计数器	掌握	4
4. 串行通信系统	掌握	4
重点与难点：定时/计数器结构、工作方式及控制，串行通信口控制、工作方式及应用。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握定时/计数器结构、工作方式及控制方法，掌握串行通信口控制、工作方式及应用。		
第五章 数字信号输入/输出接口电路		9
1. 开关信号的输入/输出方式	了解	0.5
2. I/O 资源及扩展	掌握	1.5
3. 简单显示驱动电路	掌握	1
4. LED 数码管及其显示驱动电路	掌握	2
5. LCD 显示器件及其驱动电路	掌握	1
6. 键盘电路	掌握	1
7. 光电耦合器件接口电路	掌握	0.5
8. 单片机与继电器接口电路	掌握	0.5
9. 电平转换电路	掌握	0.5
10. 系统电源及转换电路	掌握	0.5
重点与难点：I/O 口扩展方式，LED 数码管驱动方式和驱动电路，按键电路，光耦接口电路，继电器接口电路，电源电路。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握 I/O 口扩展方式，LED 数码管驱动方式和驱动电路，按键电路，光耦接口电路，继电器接口电路，电源电路。能够分析设计单片机控制系统硬件电路。		

五、推荐教材和教学参考资料

推荐教材：潘永雄. 新编单片机原理与应用（第 3 版）. 西安：西安电子科技大学出版社，2011.

参考书：

1. 马忠梅等. 单片机的 C 语言应用程序设计. 北京：北京航空航天大学出版社，2007.
2. 李朝青等. 单片机原理及接口技术. 北京：北京航空航天大学出版社，2000.

3. 王福瑞等. 单片微机测控系统设计大全. 北京: 北京航空航天大学出版社, 2001.
4. 沙占友等. 单片机外围电路设计. 北京: 电子工业出版社, 2003.

大纲修订人: 付根平

修订日期: 2018年01月05日

大纲审定人: 邓小彪

审定日期: 2018年01月10日

文献检索与科技论文写作

Document Retrieval and Writing Scientific Papers

一、课程基本信息

学时：24（讲授 24 实验 0）

学分：1.5

考核方式：考查（平时成绩占 30%，考查占 70%）

中文简介：本课程系统讲述文献检索、利用和科技论文写作方法，内容包括：图书文献检索、期刊文献检索、专利文献检索、学位论文检索、英文文献检索、期刊论文和学位论文撰写方法、互联网搜索引擎和论文撰写常用绘图工具 VISIO 的使用等。

二、课程性质与教学目的

（1）课程性质：学科基础选修课

（2）教学目的：使学生获得一定的文献信息收集、整理、加工与利用能力，以利其课程论文或毕业论文的顺利完成，提高学生学习、研究和创新能力。

三、教学方法与手段

针对课程内容实践性强的特点，本课程采取讲解和练习相结合的方式，对讲解内容，使用 ppt 演示文稿多媒体教学手段，采用实例讲解和启发式教学方法。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一讲 图书文献及其检索		
（一）什么是图书？	熟悉	0.2
（二）图书检索的部分途径和获取方式	掌握	0.6
（三）图书的参考文献格式	掌握	0.2
（四）课堂练习	掌握	1.0
（五）电子图书的检索	掌握	1.0
（六）课堂练习	掌握	1.0
第二讲 期刊文献及其检索		
（一）什么是期刊？	熟悉	0.1

(二) 学术期刊的影响力分级	了解	0.2
(三) 期刊检索的部分途径和获取方式	掌握	0.5
(四) 期刊的参考文献格式	掌握	0.2
(五) 课堂练习	掌握	1.0
(六) 国内外研究现状的写法	掌握	1.0
(七) 课堂练习	掌握	1.0
第三讲 专利文献及其检索		
(一) 什么是专利?	熟悉	0.2
(二) 专利文献检索的部分途径和获取方式	掌握	0.6
(三) 专利的参考文献格式	掌握	0.2
(四) 课堂练习	掌握	1.0
第四讲 学位论文及其检索		
(一) 什么是学位论文?	熟悉	0.2
(二) 学位论文检索的部分途径和获取方式	掌握	0.6
(三) 学位论文的参考文献格式	掌握	0.2
(四) 课堂练习	掌握	1.0
第五讲 英文文献及其检索		
(一) 概述	熟悉	0.2
(二) 英文文献检索的部分途径和获取方式	掌握	0.5
(三) 会议论文的参考文献格式	掌握	0.2
(四) 英文翻译帮助网站	熟悉	0.1
(五) 课堂练习	掌握	1.0
第六讲 学术论文和学位论文的写作方法		
(一) 学术论文“引言”的写法	掌握	0.5
(二) 学术论文“结论”(或称结束语、结语)的写法	掌握	0.5
(三) 课堂练习	掌握	1.0
(四) 学位论文“课题提出背景及研究意义”的写法	掌握	0.5
(五) 学位论文“总结”(或称结论)的写法	掌握	0.5

(六) 课堂练习	掌握	1.0
(七) 摘要的写法	掌握	1.0
(八) 课堂练习	掌握	1.0
第7讲 互联网搜索引擎和论文撰写常用绘图工具 VISIO 的使用		
(一) 互联网搜索引擎的使用	熟悉	0.5
(二) 常用绘图工具 VISIO 的使用	熟悉	0.5
(三) 课堂练习	熟悉	1.0
第八讲 综合练习和测试	掌握	2.0

五、推荐教材和教学参考资源

参考书:

1. 王立诚. 科技文献检索与利用[M]. 南京: 东南大学出版社, 2014.
2. 刘湘萍. 科技文献信息检索与利用[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2014.
3. 肖珑, 张春红, 苏玉华, 等. 数字信息资源的检索与利用[M]. 北京: 北京大学出版社, 2013.

大纲修订人: 吴卓葵

修订日期: 2018年01月05日

大纲审定人: 邓小彪

审定日期: 2018年01月10日

数字信号处理

Digital Signal Processing

一、课程基本信息

学 时：40

学 分：2.5

考核方式：考查，平时成绩占总成绩的 40%。

中文简介：《数字信号处理》课程是信息工程本科专业必修课，它是在学生学完了高等数学、概率论、线性代数、复变函数、信号与系统等课程后，进一步为学习专业知识打基础的课程。数字信号处理在数据通信、生物医学工程、声学、声纳、雷电、地震学、语音图像处理、核物理学、天文气象等领域也占据着重要地位。它主要研究如何分析和处理离散时间信号的基本理论和方法。本课程介绍了数字信号处理的基本概念、基本分析方法和处理技术。主要讨论离散时间信号和系统的基础理论、离散傅立叶变换 DFT 理论及其快速算法 FFT、IIR 和 FIR 数字滤波器的设计。

二、教学目的与要求

本课程将通过理论课、实验课使学生建立“数字信号处理”的基本概念，掌握数字信号处理基本分析方法和分析工具，为从事通信、信息或信号处理等方面的研究工作打下基础。

- 1、通过对本课程的教学，使学生系统地掌握数字信号处理的基本原理和基本分析方法，能建立基本的数字信号处理模型。
- 2、要求学生学会运用数字信号处理的两个主要工具：快速傅立叶变换（FFT）与数字滤波器，为后续数字技术方面课程的学习打下理论基础。
- 3、学生应具有初步的算法分析和运用 MATLAB 编程的能力。

三、教学方法与手段

本课程教学主要采用理论课堂讲授和实验上机操作相结合的方法开展课程教学，其中理论讲授内容 31 个学时，主要以课件和板书为主，辅以相关实例分析及课堂讨论。实验内容 9 个学时，以上机操作为主要形式。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时
------	------	----

		分配
第一章 离散时间信号系统		8
1. 离散时间信号——序列	掌握	
2. 连续时间信号的采样	掌握	
3. 离散时间系统时域分析	掌握	
4. Z 变换	掌握	
5. 拉氏变换、傅氏变换与 Z 变换	理解	
6. 离散时间系统的频域分析 (ω 域和 Z 域)	理解	
重点与难点: 奈奎斯特采样定理; Z 变换; 系统的频率响应。		
衡量学习是否达到目标的标准: 掌握奈奎斯特采样定理的含义, 会使用 Z 变换进行时域和频域的变换, 能理解频谱的意义。		
第二章 离散傅里叶变换		4
1. 引言	了解	
2. 周期序列的离散傅里叶级数 (DFS)	掌握	
3. 离散傅里叶级数 (DFS) 的性质	理解	
4. 有限长序列离散傅里叶变换 (DFT)	掌握	
5. 离散傅里叶变换的性质	理解	
6. 频域采样理论	理解	
重点与难点: 周期序列的离散傅里叶级数的定义和求解; 有限长序列离散傅里叶变换; 频域采样定理。		
衡量学习是否达到目标的标准: 能够求解离散傅里叶级数和有限长序列的离散傅里叶变换。		
第三章 快速傅里叶变换		10
1. 引言	了解	
2. 直接计算 DFT 的问题及改进的途径	理解	
3. 按时间抽取 (DIT) 的基 2-FFT 算法	掌握	
4. 按频率抽取 (DIF) 的基 2-FFT 算法	掌握	
5. N 为复合数的 FFT 算法	了解	

6. 线性调频 Z 变换 (Chirp-Z 变换) 算法	了解	
7. 利用 FFT 分析时域连续信号频谱	掌握	
8. FFT 的其他应用	了解	
重点与难点: 按时间抽取 (DIT)、按频率抽取 (DIF) 的基 2-FFT 算法的原理; 利用 FFT 分析时域连续信号频谱。		
衡量学习是否达到目标的标准: 能够掌握按时间抽取 (DIT) 的基 2-FFT 算法的原理和按频率抽取 (DIF) 的基 2-FFT 算法的原理, 并能够应用这两个算法进行序列的快速傅里叶变换的算法设计。掌握时域连续信号的频谱特点和分析方法。		
第四章 数字滤波器的基本结构		2
1. 数字滤波器的结构特点与表示方法	理解	
2. IIR 滤波器的结构	掌握	
3. FIR 滤波器的结构	掌握	
重点与难点: IIR 滤波器的结构: 直接型、级联型和并联型; FIR 滤波器的结构: 直接型、级联型、频率采样型和快速卷积型。		
衡量学习是否达到目标的标准: 能够掌握两种滤波器的不同结构及其特点。		
第五章 无限长单位脉冲响应 (IIR) 数字滤波器的设计方法		4
1. 基本概念	理解	
2. IIR 滤波器设计的特点	理解	
3. 常用模拟低通滤波器的设计方法	掌握	
4. 用脉冲响应不变法设计 IIR 数字滤波器	理解	
5. 用双线性变换法设计 IIR 数字滤波器	了解	
6. 设计 IIR 滤波器的频率变换法	了解	
7. Z 平面变换法	了解	
重点与难点: 滤波器的设计步骤; 常用模拟低通滤波器的设计方法: 巴特沃斯低通逼近, 契比雪夫低通逼近。		
衡量学习是否达到目标的标准: 理解了滤波器的几种类型及其设计步骤; 能够利用巴特沃斯低通逼近设计数字滤波器。		

第六章 有限长单位脉冲响应 (FIR) 数字滤波器的设计方法		2
1. 线性相位 FIR 滤波器的特点	理解	
2. 用窗函数法设计 FIR 滤波器	掌握	
3. 用频率采样法设计 FIR 滤波器	了解	
4. 等波纹线性相位滤波器	了解	
5. FIR 滤波器和 IIR 滤波器的比较	了解	
6. 数字滤波器的应用	了解	
重点与难点: 窗函数的确定, 窗函数法设计 FIR 滤波器		
衡量学习是否达到目标的标准: 理解窗函数的定义, 掌握窗函数的选择及意义, 会根据窗函数法设计 FIR 滤波器。		
第九章 MATLAB 程序设计语言在信号处理中的应用		2
1. 概述	了解	
2. 基本数值运算	理解	
3. 基本语句	理解	
4. MATLAB 函数	理解	
5. MATLAB 在信号处理中的应用举例	理解	

五、推荐教材和教学参考资料

1. 刘顺兰 吴杰. 《数字信号处理》(第三版). 西安: 西安电子科技大学出版社, 2016 年。
2. 程佩青. 《数字信号处理教程》(第二版). 北京: 清华大学出版社出版, 2001 年。
3. [美]维纳. K. 英格尔. 数字信号处理 (MATLAB 版). 西安: 西安交通大学出版社, 2008

年

大纲修订人: 程 丽

修订日期: 2018 年 01 月 05 日

大纲审定人: 邓小彪

审定日期: 2018 年 01 月 10 日

第三篇 专业必修课

电气工程专业导论

Introduction to electrical engineering and its automation

一、课程基本信息

学时：16

学分：1.0

考核方式：考查，平时成绩占总成绩的30%。

中文简介：《电气工程专业导论》课程是电气工程及其自动化专业的一门专业必修课，其任务在于使学生了解电气工程及其自动化学科概况和发展趋势；理解电气工程及其自动化专业的性质、特点、作用和地位；专业的知识结构及课程体系，专业的培养目标和定位。明确电气工程及其自动化专业人才的知识、素质与能力的要求，拓宽学生的视野，为学习后续课程和从事专业打下良好的基础。

二、教学目的与要求

本课程将通过课堂讲授、小组讨论、答疑、课程小论文、期末考查等教学环节，使学生了解电气工程及其自动化学科的概况和发展趋势；理解电气工程及其自动化专业的性质、特点、作用和地位；了解电气工程及其自动化专业的人才培养方案，明确电气工程及其自动化专业人才的知识、素质与能力的要求，为学习电气工程及其自动化专业打下良好的基础。

三、教学方法与手段

本课程教学主要采用理论课堂讲授和小组讨论相结合的方法开展课程教学。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 电气工程及其自动化专业概述	理解	2
重点与难点：电气工程及其自动化、自动化专业的联系与区别。		
衡量学习是否达到目标的标准：通过学习，要求学生熟练掌握的专业的内涵，专业的构成和内容，专业的起源和变迁，学科、专业划分，电气工程及其自动化、自动化专业的联系与区别。		
第二章 自动化学科概况		4
2.1 自动化的概念和发展简史	掌握	

2.2 自动控制系统的类型和组成	掌握	
重点与难点：自动控制系统的类型		
衡量学习是否达到目标的标准：通过学习，要求学生掌握自动化的基本概念，自动装置的出现和应用，自动化技术形成，自动化的发展时期：局部自动化、综合自动化、智能集成自动化。		
第三章 电气工程及其自动化学科概况		8
3.1 电气科学与工程概述	了解	
3.2 电机电器及其控制技术	掌握	
3.3 电力系统及其自动化技术	掌握	
3.4 电力电子技术与电力传动	理解	
重点与难点：电力系统自动化、电力电子、电气传动技术		
衡量学习是否达到目标的标准：理解和掌握电机的作用、分类和应用领域，电机学的研究内容；理解和掌握电力系统的构成，发电厂，电力网，电力应用，电力市场；理解和掌握电力电子技术的作用和特点、主要应用领域和发展方向，电力传动概况。		
第四章 电气工程及其自动化人才培养方案		2
4.1 电气工程及其自动化专业的培养目标和定位	掌握	
4.2 电气工程及其自动化专业的知识结构与体系	了解	
4.3 电气工程及其自动化专业的课程设置	理解	
重点与难点：电气工程及其自动化的课程设置		
衡量学习是否达到目标的标准：要求理解和掌握电气工程及其自动化专业的发展历程及特点，电气工程及其自动化专业的知识结构与体系，电气工程及其自动化专业的培养目标和定位，电气工程及其自动化专业课程设置。		

五、推荐教材和教学参考资源

1. 万百五等. 自动化（专业）概论. 武汉理工大学出版社, 2002 年
2. 戴先中等. 自动化概论. 高等教育出版社. 2006 年
3. 周献中等. 自动化导论. 科学出版社. 2009 年
4. 熊信银. 电气工程概论. 中国电力出版社. 2008 年
5. 范瑜. 电气工程概论. 高等教育出版社. 2006 年
6. 孙元章等. 走进电世界——电气工程与自动化（专业）概论. 中国电力出版社. 2009 年
年[7] 冯飞等. 新能源技术与应用概论. 化学工业出版社. 2011 年

大纲修订人： 邓小彪

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人： 程 丽

审定日期：2018 年 01 月 10 日

电机学

Electric Machinery

一、课程基本信息

学时：64

学分：4

考核方式：考试，平时成绩占总成绩的 30%。

中文简介：《电机学》课程是电气工程及其自动化专业的一门主要专业基础课程，是理论与实践结合的课程。通过本课程的教学，应使学生掌握电机的基础知识，基本理论和基本分析方法，并在实验的基本技能方面有较好的培养和训练，为后续课程和从事专业技术工作打下基础。

二、教学目的与要求

本课程将通过理论课、实验课使学生建立“电机”的基本概念和结构，掌握电机学的基本理论知识，为从事电气化工程的科研和技术等方面的研究工作打下基础。本课程以变压器、直流电机、异步电机和同步电机四种典型电机为研究对象，以变压器和异步电机为重点。学完本课程应达到以下要求：

- 1、了解电机的基本结构，掌握其工作原理及运行特性，对各类电机有较系统的完整认识。
- 2、熟练掌握分析电机的基本方法，能正确运用方程式、等效电路、相量图等方法对电机问题进行定性分析和定量计算。
- 3、正确理解电机中磁场的性质及其与时间和空间的关系，深入理解电机参数的物理意义并了解其数量概念。
- 4、掌握电机的基本实验方法，并能对测试结果准确性进行分析。
- 5、对电机额定值、发热、冷却及温升有较明确的工程概念。

三、教学方法与手段

本课程教学主要采用理论课堂讲授和实验上机操作相结合的方法开展课程教学，其中理论讲授内容 52 个学时，主要以课件和板书为主，辅以相关实例分析及课堂讨论。实验内容 12 个学时，以实验室电机操作和控制为主要形式。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
绪论		2
0.1 电机在国民经济中的作用	了解	
0.2 电机的分类	了解	
0.3 电机学课程性质和学习方法	了解	
0.4 电机学中常用的电工定律	掌握	
第一章 变压器的用途、分类、基本结构和额定值		
1.1 变压器的用途和分类	理解	
1.2 变压器的基本结构	掌握	
1.3 变压器的额定值	掌握	
重点与难点：变压器的基本结构：铁心和绕组，变压器的分类方法，变压器的额定值：额定容量、额定电压、额定电流和额定频率。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握变压器主要额定值的定义以及额定容量、额定电压、额定电流的关系，理解额定工况及额定负载的含义。了解变压器的结构、用途和分类，熟练基本的电磁定律。		
第二章 变压器的运行分析		4
2.1 变压器的空载运行	掌握	
2.2 变压器的负载运行	掌握	
2.3 变压器参数的测定	掌握	
2.4 标幺值	掌握	
2.5 变压器的运行特性	理解	
重点与难点：变压器的空载运行、负载运行、参数的测定；空载实验和短路实验、变压器的标幺值和运行特性。		
衡量学习是否达到目标的标准：了解变压器中磁场的作用，主磁通和漏磁通。理解变压器稳态运行时的电磁关系：磁动势平衡和电动势平衡。掌握折合算法得到的变压器和基本方程、等效电路		

和相量图。掌握变压器空载实验和短路试验测量变压器的重要参数。掌握变压器的主要性能指标：电压调整率和效率。充分理解并学会应用标么值法分析变压器。		
第三章 三相变压器		4
3.1 三相变压器的磁路系统	了解	
3.2 三相变压器的电路系统——绕组联结方式和联结组	掌握	
3.3 三相变压器的空载电动势波形	掌握	
3.4 变压器的并联运行	理解	
重点与难点：三相变压器的磁路系统、电路系统；绕组的连接方式和连接组，三相变压器的空载运行和并联运行。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握变压器并联运行的条件和负载分配关系。了解三相变压器的连接标号，同一铁心柱上的高、低压绕组的电动势相位关系，掌握通过做电动势的相量图，确定连接组标号或绕组连接图的方法。		
第四章 自耦变压器、三绕组变压器和互感器		2
4.1 自耦变压器	掌握	
4.2 三绕组变压器	了解	
4.3 互感器	理解	
重点与难点：三绕组变压器、自耦变压器和互感器		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握自耦变压器的主要特点，电压、电流和容量的关系，了解三绕组变压器的分析方法、等效电路和参数测定，理解和掌握使用互感器时的主要注意事项。		
第五章 交流电机的绕组和电动势		2
5.1 交流电机的基本工作原理，对交流绕组的基本要求	掌握	
5.2 三相单层集中整距绕组及其电动势	理解	
5.3 三相单层分布绕组及其电动势	理解	
5.4 三相双层分布短距绕组及其电动势	理解	
重点与难点：交流电机的基本工作原理，三相单层整距绕组及其电动势，三相单层分布绕组及其电动势，三相双层分短距绕组		

及其电动势。		
衡量学习是否达到目标的标准:掌握异步电机和同步电机的基本工作原理,理解并掌握交流电机的绕组和电动势。		
第六章 交流绕组的磁动势		2
6.1 单层集中整距绕组的磁动势		
6.2 三相双层分布短距绕组的磁动势		
6.3 椭圆形磁动势		
重点与难点:单层几种整距绕组的磁动势,三相双层分组短距绕组的磁动势,椭圆形磁动势。		
衡量学习是否达到目标的标准:理解交流绕组通入交流电流产生磁动势的原理。掌握空间矢量分析磁动势。		
第七章 同步电机的用途、分类、基本结构和额定值		2
7.1 同步电机的用途和分类	了解	
7.2 同步电机的基本结构	掌握	
7.3 同步电机的额定值	掌握	
重点与难点:同步电机的用途、分类、基本结构和额定值		
衡量学习是否达到目标的标准:了解同步电机的用途,掌握同步电机的分类和基本结构,掌握同步电机的额定值及各额定值的关系		
第八章 同步发电机的电磁关系和分析方法		4
8.1 同步发电机的空载运行	掌握	
8.2 同步发电机负载时的电枢反应	掌握	
8.3 隐极同步发电机的时空相矢量图和相量图	理解	
8.4 凸极同步发电机的双反应理论和相量图	理解	
8.5 同步发电机的电压调整率和负载时励磁磁动势的求法	理解	
重点与难点:同步发电机的空载运行、负载运行及电枢反应,隐极式和凸极式同步发电机的分析。		
衡量学习是否达到目标的标准:理解并掌握同步发电机对称稳态运行时内部的各电磁量的相互作用关系即电磁关系,进行定性		

和定量分析。理解隐极式和凸极式同步发电机的电动势相量图和等效电路。理解凸极同步发电机的双反应理论		
第九章 同步发电机的运行特性		2
9.1 同步发电机的空载特性、短路特性和同步电抗的测定		
9.2 同步发电机的零功率因数负载特性和保梯电抗的测定		
9.3 同步发电机的外特性和调整特性		
重点与难点：同步发电机的空载特性、短路特性和同步电抗的测定。同步发电机的零功率因数负载特性和保梯电抗的测定，同步发电机的电压调整特性。		
衡量学习是否达到目标的标准：理解同步发电机的五个特征：空载特性、短路特性、负载特性、电压调整特性，了解各个特性的实际意义。		
第十章 同步发电机的并联运行		2
10.1 同步发电机并联合闸的条件和方法	掌握	
10.2 同步发电机并联运行分析	了解	
10.3 有功功率调节和静态稳定	理解	
10.4 无功功率调节和V形曲线	理解	
重点与难点：同步电机的并联合闸的条件和方法，并联运行分析，有功功率调节和静态稳定，无功功率调节和V形曲线。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握同步电机的并联合闸的四个条件，了解判定方法，理解功率角特性和V形曲线。		
第十一章 同步电动机		2
11.1 同步电动机的运行分析	掌握	
11.2 同步电动机的起动	掌握	
重点与难点：同步电机的运行分析和起动		
衡量学习是否达到目标的标准：了解同步电机的可逆原理，掌握同步电机的电压方程、等效电路、功率及转矩平衡关系，了解功率角特性和V形曲线。掌握同步电机的三种启动方法：辅助动力启动、变频启动和异步启动。		

第十二章 同步电机的不对称运行		2
12.1 不对称运行的方程式和等效电路	掌握	
12.2 不对称稳态短路的分析	掌握	
重点与难点：不对称运行的方程式和等效电路，不对称稳态短路的分析。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握不对称的概念和对称分量法分析不对称运行的原理、步骤。		
第十三章 异步电机的用途、分类、基本结构和额定值		2
13.1 异步电机的用途、分类和基本结构	理解	
13.2 三相异步电动机的额定值	掌握	
重点与难点：异步电机的用途、分类、基本结构和额定值		
衡量学习是否达到目标的标准：了解异步电动机的用途和分类，理解异步电机的基本结构，熟练掌握异步电机的额定值：额定电压、额定电流、额定转速等及额定值之间的关系。		
第十四章 三相异步电机的运行原理		2
14.1 三相异步电机转子不转时的电磁关系	掌握	
14.2 三相异步电机转子旋转时的电磁关系	掌握	
重点与难点：三相异步电机转子不转时和转子旋转时的电磁关系		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握转子堵转时和旋转时的电磁关系、时空相矢量图，基本方程、等效电路和相量图。了解三相异步电动机的额定转差率、空载电流标幺值的大致范围。		
第十五章 三相异步电动机的功率、转矩和运行特性		4
15.1 三相异步电动机的功率与转矩关系	掌握	
15.2 三相异步电动机的机械特性	掌握	
15.3 三相异步电动机的工作特性	理解	
15.4 三相异步电动机参数的测定	掌握	
重点与难点：三相异步电动机的功率、转矩、机械特性和工作特性及参数的测定。		
衡量学习是否达到目标的标准：深入理解和牢固掌握三相异步电		

电动机稳态运行时机电能量转换过程中的基本关系：功率平衡关系、转矩平衡方程式、功率与转矩间的关系及功率、损耗和 T 型等效电路的对应关系。重点掌握三相异步电机的机械特性的特点。理解三相异步电动机的工作特性，即转速、定子电流、电磁转矩、功率因数、功率与输出功率的关系。了解三相异步电动机的主要性能指标。掌握通过堵转实验和空载实验测取三相异步电动机参数的基本方法。		
第十六章 三相异步电动机的起动、调速和制动		4
16.1 三相异步电动机的起动	掌握	
16.2 三相异步电动机的调速	掌握	
16.3 三相异步电动机的电制动	掌握	
重点与难点：三相异步电动机的起动、调速和电制动		
衡量学习是否达到目标的标准：理解并掌握鼠笼三相异步电动机的启动方法：全压起动和降压起动，掌握调速方法：改变转差率调速、变极调速、变频调速，掌握调速的基本原理。掌握异步电动机的反接制动、回馈制动和能耗制动的基本方法。		
第十七章 三相异步电机的其他运行方式		2
17.1 三相异步发电机	了解	
17.2 感应调压器	了解	
重点与难点：三相异步发电机和感应调压器		
衡量学习是否达到目标的标准：了解三相异步发电机和感应调压器的运行原理		
第十八章 直流电机的基本工作原理和结构		2
18.1 直流电机的用途和基本工作原理	理解	
18.2 直流电机的主要结构	掌握	
18.3 直流电机的额定值	掌握	
重点与难点：直流电机的用途、基本工作原理、主要结构和额定值		
衡量学习是否达到目标的标准：了解直流电机的用途，理解直流		

电机的工作原理，掌握主要结构，理解并熟练掌握直流电机的额定值的含义和计算。		
第十九章 直流电机的运行原理		4
19.1 直流电机的电枢绕组	理解	
19.2 直流电机的磁场和电枢反应	理解	
19.3 直流电机的换向	理解	
19.4 电枢绕组的感应电动势和电磁转矩	掌握	
19.5 直流电机的基本方程式	掌握	
重点与难点：直流电机的运行原理，包括电枢绕组的构成、气隙磁场的建立与空间分布、电枢反应、电枢绕组的感应电动势与电磁转矩、换向以及直流电机稳态运行于发电机和电动机状态时的基本方程。		
衡量学习是否达到目标的标准：理解电枢反应原理和换向。理解并掌握直流电机的基本方程：电动势平衡方程、转矩平衡方程和功率平衡方程。		
第二十章 直流电机的运行特性		2
20.1 直流发电机的运行特性	掌握	
20.2 直流电动机的运行特性	掌握	
20.3 直流电动机的调速	理解	
20.4 直流电动机的起动和制动	理解	
重点与难点：直流发电机和电动机的运行特性，直流电机的起动和制动。		
衡量学习是否达到目标的标准：理解并掌握直流发电机的主要运行特性：空载特性、负载特性和电压调整特性。理解并掌握直流电动机的工作特性：转速、电磁转矩、效率与电枢电流之间的关系。理解各种启动方法：全压启动、串接电阻启动和降压起动的原理。理解能耗制动和反接制动的原理。		

五、推荐教材和教学参考资源

1. 孙旭东, 王善铭编著, 《电机学》. 北京: 清华大学出版社, 2006 年。
2. 孙旭东, 王善铭编著, 《电机学学习指导》. 北京: 清华大学出版社, 2007 年
3. 孙旭东, 冯大钧编著, 《电机学习题与题解》, 北京: 科学出版社, 2007 年。
4. 李发海, 《电机学》. 北京: 科学出版社, 2007 年。
5. Stephen J. Chapman 著, 满永奎 译, 《电机原理及驱动》(第 5 版), 北京: 清华大学出版社, 2013 年。

大纲修订人: 程 丽

修订日期: 2018 年 01 月 05 日

大纲审定人: 邓小彪

审定日期: 2018 年 01 月 10 日

电力电子技术

Power Electronics

一、课程基本信息

学 时：48

学 分：3

考核方式：考试（平时成绩占 30%，期末考试成绩占 70%）

中文简介：《电力电子技术》是电气工程及其自动化专业的一门重要专业必修课。课程主要介绍晶闸管、电力 MOSFET、IGBT 等电力电子器件的结构、原理、特性和使用方法；各种基本的整流电路、直流斩波电路、交流-交流电力变换电路和逆变电路的结构、工作原理、波形分析和控制方法。教学上除考虑课程本身的系统性外，还特别注意在电力电子技术在电力工程中的应用。通过本课程的学习，可掌握各电力电子变化装置的电路结构、基本原理、控制方法、设计计算，为今后从事相关的工程和科研工作打下坚实基础。

二、教学目的与要求

第 1 章 绪论

1. 掌握电力电子技术的基本概念、学科地位、基本内容和发展历史；
2. 了解电力电子技术的应用范围；
3. 了解电力电子技术的发展前景；

第 2 章 电力电子器件

1. 掌握各种二极管；
2. 重点掌握半控型器件：晶闸管；
3. 重点掌握典型全控型器件：GTO、电力 MOSFET、IGBT、BJT；
4. 了解 IGCT、MCT、SIT、STIH 等其他电力电子器件；
5. 掌握电力电子器件的驱动电路；
6. 了解功率集成电路和智能功率模块；
7. 掌握电力电子器件的保护；
8. 掌握电力电子器件的串并联；

第 3 章 整流电路

1. 掌握单相可控整流电路；

2. 重点掌握三相可控整流电路；
3. 掌握变压器漏抗对整流电路的影响；
4. 掌握电容滤波的二极管整流电路；
5. 掌握整流电路的谐波和功率因数；
6. 了解大功率整流电路；
7. 掌握整流电路的有源逆变工作状态；
8. 了解晶闸管直流电动机系统；
9. 掌握相位控制电路；

第4章 逆变电路

1. 掌握换流方式；
2. 重点掌握电压型逆变电路；
3. 掌握电流型逆变电路；
4. 掌握多重逆变电路和多电平逆变电路；

第5章 直流直流变流电路

1. 重点掌握降压斩波电路；
2. 重点掌握升压斩波电路；
3. 掌握升降压斩波电路；
4. 掌握复合斩波电路；
5. 了解多相多重斩波电路；

第六章 交流交流变流电路

1. 重点掌握单相相控式交流调压电路；
2. 掌握三相相控式交流调压电路；
3. 掌握交流调功电路；
4. 了解交流电子开关；
5. 掌握单相输出交—交变频电路；
6. 了解三相输出交—交变频电路；
7. 了解矩阵式变频电路；

三、教学方法与手段

理论讲授为主，课堂组织采用启发式教学方法，保证学生参与性与师生互动性。对于要求

掌握的知识点，布置一定量的作业，以获得学生掌握情况的反馈信息。对学生掌握比较薄弱的知识点在做巩固。

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 绪论	掌握	2
1. 什么是电力电子技术	掌握	0.5
2. 电力电子技术的发展史	掌握	0.5
3. 电力电子技术的应用	了解	0.5
4. 本教材的内容简介	了解	0.5
重点与难点：电力电子技术的应用		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握电力电子技术概念和发展史		
第二章 电力电子器件	理解	8
1. 电力电子器件概述	了解	1
2. 不可控器件-电力二极管	掌握	1
3. 半控型器件-晶闸管	理解	2
4. 典型全控型器件	理解	2
5. 其他新型电力电子器件	掌握	1
6. 功率集成电路与集成电力电子模块	了解	1
重点与难点：晶闸管和全控型器件的工作原理		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握晶闸管和全控型器件的工作原理		
第三章 整流电路	理解	14
1. 单相可控整流电路	理解	4
2. 三相可控整流电路	掌握	4
3. 变压器漏感对整流电路的影响	了解	1
4. 电容滤波对整流电路的影响	了解	1
5. 整流电路的谐波和功率因数	理解	1
6. 功率集成电路与集成电力电子模块	了解	1

7. 整流电路的有源逆变工作状态	了解	1
8. 相控电路的驱动控制	掌握	1
重点与难点：整流电路分析和计算		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练分析整流电路		
第四章 逆变电路	理解	8
1. 换流方式	掌握	2
2. 电压型逆变电路	掌握	2
3. 电流型逆变电路	掌握	2
4. 多重逆变电路和多电平逆变电路	了解	2
重点与难点：逆变电路分析和计算		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练分析逆变电路		
第五章 直流直流变流电路	理解	8
1. 基本斩波电路	理解	4
2. 复合斩波电路和多相多重斩波电路	掌握	2
3. 带隔离的直流直流变流电路	了解	2
重点与难点：直流直流变流电路分析和计算		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练分析直流直流变流电路		
第六章 交流交流变流电路	理解	8
1. 交流调压电路	理解	2
2. 其他交流电力控制电路	掌握	2
3. 交交变频电路	掌握	2
4. 矩阵式变频电路	了解	2
重点与难点：交流交流变流电路分析和计算		
衡量学习是否达到目标的标准：熟练分析交流交流变流电路		

四、教学内容及目标

五、推荐教材和教学参考资源

1. 王兆安, 刘进军. 电力电子技术 (第 5 版). 北京: 机械工业出版社, 2009
2. 贺益康, 潘再平. 电力电子技术 (第 2 版). 北京: 科学出版社, 2017

3. 周渊深. 电力电子技术与 MATLAB 仿真.. 北京: 中国电力出版社, 2014

大纲修订人: 唐 宇

修订日期: 2018 年 01 月 05 日

大纲审定人: 邓小彪

审定日期: 2018 年 01 月 10 日

自动控制原理

Automatic Control Theory

一、课程基本信息

学时：48（讲授 40 实验 8）

学分：3.0

考核方式：考试（平时成绩占 30%，考试占 70%）

中文简介：本课程是全面介绍自动控制系统基本原理、工程分析以及设计方法的一门学科。课程主要研究自动控制系统的基本概念、控制系统在时域和复域数学模型及其结构图和信号流图；时域和频域性能的度量方法，稳定性和稳定性的程度。本课程也探讨根轨迹法、Nyquist 准则、频域设计、控制系统的校正方法。

二、课程性质与教学目的

(1) 课程性质：专业必修课

(2) 教学目的：通过对本课程的学习，要求学生掌握自动控制的一般概念；能建立控制系统的数学模型，并且能利用动态结构图表示系统，能使用方框图化简的方法和梅森公式化简系统的动态结构图；能使用时域分析法分析线性系统的性能、理解稳定性的有关概念，掌握稳定性判据，能对系统的稳态误差进行分析和计算；掌握线性系统的根轨迹分析法和频域分析法；熟悉线性系统的校正方法。

三、教学方法与手段

运用多媒体手段以课堂讲授，课堂讨论和课后练习的方法进行教学。

四、教学内容及要求

教学内容	教学目标	学时分配
第一章自动控制的一般概念		2
1. 被控量、给定值、被控对象 3 个名词，自动控制的任務；	理解	
2. 自动控制方框图、控制装置的职能部件、控制信号；按给定值操纵的开环控制系统及示例、按干扰补偿的开环控	掌握	

制系统及示例、按偏差调节的闭环控制系统及示例；复合控制方式；		
3. 动态过程的定义，评价控制系统精度的三个方面。	理解	
第二章 控制系统的数学模型		
1. 建立控制系统微分方程的步骤；	掌握	8
2. 电路系统和力学系统微分方程的建立方法；	掌握	
3. 线性定常系统的动态方程的一般形式、叠加原理；	掌握	
4. 传递函数的概念、关于传递函数的几点说明；传递函数的定义、典型环节的传递函数；	掌握	
5. 动态结构图的组成；建立动态结构图的方法、动态结构图的等效变换、用梅森公式求传递函数；	掌握	
6. 利用叠加原理分析典型反馈系统的方法、输入信号作用下的系统闭环传递函数、干扰信号作用下的系统闭环传递函数、输入信号作用下的系统误差传递函数、干扰作用下的系统误差传递函数。	理解	
第三章 时域分析法		
1. 时域分析法的特点；典型初始状态、典型外作用、典型时间相应、阶跃响应的性能指标；	掌握	6
2. 一阶系统的数学模型；一阶系统的单位阶跃响应分析；一阶系统的性能指标计算、二阶系统的数学模型；二阶系统的单位阶跃响应分析；欠阻尼二阶系统的性能指标计算；改善二阶系统响应的措施；	掌握	
3. 稳定性的概念；稳定的数学条件和了解其推导过程；赫尔维茨判据、林纳德-奇帕特判据、劳思判据；结构不稳定及改进措施。	掌握	
4. 误差的定义、稳态误差的定义、利用终值定理求稳态误差、输入信号作用下的稳态误差与系统结构参数的关系、	理解	

干扰作用下的稳态误差与系统结构参数的关系。		
第四章 根轨迹法		
1. 根轨迹的定义；闭环零、极点与开环零极点之间的关系；根轨迹方程、利用根轨迹方程求 K 环增益的方法、利用根轨迹方程判断点是否在根轨迹上的方法；	掌握	6
2. 绘制根轨迹的基本法则、利用绘制根轨迹的基本法则绘制根轨迹；	掌握	
3. 用闭环零、极点表示的阶跃响应解析式、闭环零、极点分布与阶跃响应的定性关系；主导极点与偶极子的定义及利用主导极点估算系统的性能指标的方法；	理解	
4. 利用系统的根轨迹分析系统的阶跃响应的方法。	理解	
第五章 频率域方法		
1. 控制系统在正弦信号作用下的稳态输出；频率特性的定义、幅频特性、相频特性、幅相特性、对数频率特性等相关知识；	掌握	10
2. 比例环节、积分环节、惯性环节、振荡环节、微分环节、一阶微分环节、二阶微分环节、一阶不稳定环节、延迟环节的频率特性；	掌握	
3. 开环幅相特性曲线的绘制、开环对数频率特性曲线的绘制；	掌握	
4. 奈奎斯特稳定判据、对数频率稳定判据、稳定裕度；	掌握	
5. 利用闭环幅频特性分析和估算系统的性能；	理解	
6. 开环频率特性与系统阶跃响应的关系。	理解	
第六章 控制系统的校正		
1. 评价控制系统优劣的性能指标；几种校正方式、校正设计的方法；	了解	2
2. 相位超前校正、滞后校正、滞后-超前校正的数学模型、	掌握	

动态性质和它们在系统中所起的校正作用； PID 校正器；		
3. 串联校正的频率域方法。	掌握	

五、推荐教材和教学参考资料

参考书：

1. 程鹏，《自动控制原理》. 北京：高等教育出版社，2003 年
2. 吴麒，《自动控制原理》（上、下）. 北京：清华大学出版社，2001 年
3. 胡寿松，《自动控制原理》（第四版）. 北京：国防工业出版社，2004 年
4. 黄家英，《自动控制原理》（上册）. 北京：高等教育出版社，2003 年

大纲修订人：邓小彪

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人：程 丽

审定日期：2018 年 01 月 10 日

第四篇 专业选修课

电力市场经济

Power Market Economy

一、课程基本信息

学 时：24

学 分：1.5

考核方式：考查（写报告、专题研究或测试）

中文简介：本课程是电气工程及其自动化专业的专业选修课程。介绍电力市场的市场结构、运作模式、交易理论、电价管理、电力市场的调度运营以及一些发达国家电力工业市场化改革的成功经验及我国电力市场建设中存在的问题和相应措施等方面的内容。

二、教学目的与要求

学生通过本课程的学习，能够对电力市场及其运营有一定的了解，并为以后从事本专业的工作打下基础。

熟悉和掌握电力市场的基本概念、几种电力市场的特征及收益、电力市场的运作、电力市场的交易理论、合理化电价的标准及上网电价的制定、电力市场的调度运营；

理解和掌握完全竞争型市场、完全垄断型市场、垄断竞争型市场、电力现货市场的运作、电力市场的结算、计及输电网环境影响的交易理论及应用分析、协调性多边电力交易理论及应用分析、电网调度与电量交易、有功功率的最优分配及无功平衡与电压调整、发电备用容量；

了解、市场的作用及其结构、市场的构成、我国现行的电价管理体制和管理方法、市场经济国家电力工业市场化改革及案例、市场化改革后对电力工业的管制方式及其国际经验、我国电力市场问题及在相应对策。

三、教学方法与手段

采用多媒体教学，课堂讲授，课堂讨论相结合的方法进行教学。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
------	------	------

第一章 电力市场的结构和运作模式		4
1. 市场的作用及其结构	理解	
2. 完全竞争型市场	理解	
3. 完全垄断型市场	理解	
4. 垄断竞争型市场	掌握	
5. 寡头垄断型市场	理解	
6. 电力市场运营模型分析	掌握	
本章重点：电力市场的结构和运作模式 本章难点：电力市场运营模型分析		
衡量学习是否达到目标的标准：通过本章的学习，学生应理解和掌握完全竞争型市场、完全垄断型市场、垄断竞争型市场等概念。		
第二章 电力市场运作		4
1. 市场的构成	掌握	
2. 电力现货市场的运作	理解	
3. 合约市场	理解	
4. 电力市场的结算	理解	
5. 电力市场的运营与调整机制	理解	
本章重点：电力市场的运作 本章难点：电力市场的结算		
衡量学习是否达到目标的标准：通过本章的学习，理解电力市场的运作模式和结算方法。		
第三章 电力市场的交易理论及应用分析		4
1. 计及输电网环境影响的交易理论及应用分析	掌握	
2. 协调性多边电力交易理论及应用分析	掌握	
3. 转速、电流反馈控制直流调速系统的设计	理解	
4. 转速、电流反馈控制直流调速系统的仿真	掌握	
本章重点：计及输电网环境影响的交易理论及应用分析、协调性多边电力交易理论及应用分析；		

本章难点：计及输电网环境影响的交易理论及应用分析、协调性多边电力交易理论及应用分析。		
衡量学习是否达到目标的标准：理解和掌握计及输电网环境影响的交易理论及应用分析、协调性多边电力交易理论及应用分析。		
第四章 电力市场中的电价问题研究		4
1. 我国现行的电价管理体制和管理方法	掌握	
2. 合理化电价的标准	掌握	
3. 上网电价的制定	掌握	
4. 输电费用	理解	
5. 转运费的结算	理解	
6. 市场经济国家和地区的电价管制与改革	了解	
7. 我国电价改革问题及措施研究	了解	
本章重点：合理化电价的标准		
本章难点：合理化电价的标准		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握我国现行的电价管理体制和管理方法，理解合理化电价的标准。		
第五章 电力市场的调度运营		4
1. 电网调度与电量交易	理解	
2. 发电备用容量	了解	
3. 有功功率的最优分配	理解	
4. 负荷频率控制	理解	
5. 无功平衡与电压调整	理解	
本章重点：电网调度		
本章难点：有功功率的最优分配		
衡量学习是否达到目标的标准：理解和掌握电网调度与电量交易、有功功率的最优分配及无功平衡与电压调整、发电备用容量		
第六章 市场经济国家电力工业市场化改革及案例分析		4
1. 电力市场化改革分析	理解	

2. 典型国家电力工业市场化改革状况介绍	了解	
3. 一些国家电力工业改革的案例分析	了解	
本章重点：电力市场化改革案例分析 本章难点：电力市场化改革分析		
衡量学习是否达到目标的标准：了解国内外市场经济体制下的电力工业改革案例，分析市场化改革的方向。		

五、推荐教材和教学参考资源

推荐教材：

杜松伟 主编《电力市场》（底版）. 电力出版社 2008

参考书目：

周晖 主编《电力市场分析与预测》 清华大学出版社 2011

张利 主编《电力市场概论》 机械工业出版社 2014

大纲修订人：邓小彪

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：程 丽

审定日期：2018年01月10日

运动控制系统

Motion Control Systems

一、课程基本信息

学时：32（理论 26，实验 6）

学分：2.0

考核方式：闭卷考试，平时成绩占 30%

中文简介：本课程是电气工程及其自动化专业的专业选修课程。以控制系统的原理、分析和设计为主线，理论与实际相结合，应用自动控制理论解决运动控制系统的分析和设计等实际问题。内容上以转矩和磁链控制为主线，按照从开环到闭环的层次论述运动控制系统的静、动态性能和设计方法。本课程内容涵盖：可控电源-电动机系统的特殊问题及机械特性，调速系统的性能指标，直流调速系统的工作原理和结构，反馈控制的基本特点，反馈控制系统的静态和动态性能指标及分析方法，调节器结构及参数设计方法，反馈控制系统的实现，计算机仿真在控制系统中的应用等。通过本课程的学习，使学生能综合运用自动控制理论等知识去分析直流调速运动控制系统，掌握运动控制系统设计和分析的基本方法；通过课程仿真实验培养学生掌握对实际直流调速运动控制系统进行调试、分析和设计的基本方法、步骤和基本操作技能。

二、教学目的与要求

本课程是电气控制与自动控制相结合的综合课程，同时也是强电与弱电相结合的课程。本课程包括运动控制系统及其组成，转速反馈控制的直流调速系统，转速、电流反馈控制的直流调速系统等内容。通过本课程的学习使学生能综合应用自动控制理论等知识分析、设计实际的调速运动控制系统；并通过实践教学环节使学生具备对系统进行调试、故障分析和设计的能力。

三、教学方法与手段

教学过程中注重运动控制系统调速原理讲解和调速系统实例分析；采用启发式教学，注重学生参与和互动，对重难点内容讲深、讲透，调动学生的主动性和兴趣。注意结合实际调速控制系统实例培养学生的专业创新性，提高学生的专业综合能力。

注重实验教学环节，要求学生理解和掌握实验原理和方法，培养学生对运动控制系

统进行调试和分析的能力，提高学生的实践动手能力。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 绪论		2
1. 运动控制系统及其组成	掌握	
2. 运动控制系统的历史与发展	了解	
3. 运动控制系统的转矩控制规律	理解	
4. 生产机械的负载转矩特性	掌握	
重点与难点：掌握运动系统各组成部分的作用和工作原理，理解并掌握生产机械的几种典型负载转矩特性		
衡量学习是否达到目标的标准：能够分析实际运动控制系统中各组成部分的作用，能够分析说明生产实例中负载属于哪种典型的负载转矩特性		
第二章 转速反馈控制的直流调速系统		14
1. 直流调速系统用的可控直流电源	掌握	4
2. 稳态调速性能指标和直流调速系统的机械特性	理解	2
3. 转速反馈控制的直流调速系统	掌握	4
4. 直流调速系统的数字控制	理解	2
5. 转速反馈控制直流调速系统的限流保护	掌握	2
6. 转速反馈控制直流调速系统的仿真	掌握	
重点与难点：掌握调速系统的可控直流电源（V-M 和 PWM），比例和比例积分控制的直流调速系统		
衡量学习是否达到目标的标准：能够分析 V-M 和 PWM 可调电源的工作原理，掌握 P 和 PI 调节器的工作原理		
第三章 转速、电流反馈控制的直流调速系统		10
1. 转速、电流反馈控制直流调速系统的组成及其静特性	掌握	1
2. 转速、电流反馈控制直流调速系统的数学模型与动态过程分析	掌握	3
3. 转速、电流反馈控制直流调速系统的设计	理解	5

4. 转速、电流反馈控制直流调速系统的仿真	掌握	1
重点与难点: 转速、电流反馈控制直流调速系统的稳态参数计算, 转速、电流反馈控制直流调速系统的动态过程分析; 转速、电流调节器的工程设计。		
衡量学习是否达到目标的标准: 能够分析转速、电流反馈控制直流调速系统的动态过程, 掌握转速、电流调节器的工程设计和参数计算方法, 能够设计基于 PI 调节器的直流电机调速系统。		

五、推荐教材和教学参考资源

推荐教材:

阮毅, 陈伯时. 电力拖动自动控制系统-运动控制系统 (第 4 版). 北京: 机械工业出版社, 2009.

参考资源:

1. 雷丹. 运动控制系统 (第 1 版). 北京: 人民邮电出版社, 2013.
2. 冯焱生. 交流调速系统. 北京: 机械工业出版社, 2008.
3. 杨耕, 罗应立. 电机与运动控制系统. 北京: 清华大学出版社, 2005.

大纲修订人: 付根平

修订日期: 2018 年 01 月 05 日

大纲审定人: 邓小彪

审定日期: 2018 年 01 月 10 日

交流调速

AC speed control

一、课程基本信息

学时：32（讲授 26，实验 6）

学分：2.0

考核方式：考试（平时成绩占 30%，考试占 70%）

中文简介：本课程是电气工程及其自动化专业的专业选修课，介绍了几种主要的交流调速方式的原理、控制方式及调速系统，其中变频调速和矢量控制占主要部分。

二、教学目的与要求

本课程的主要任务是通过理论教学、实验、实训，使学生深刻理解通用变频器的基本功能含义，掌握通用变频器的基本编程、操作方法，了解专用变频器的工业应用，培养学生在变频器应用方面的实践能力和维修能力。具体包括：

- 1、掌握变频器的内部结构理论和各类外端子的功能，为正确安装、设置变频器及故障分析打基础；
- 2、深刻理解通用变频器各类功能的含义和作用，为正确设置功能参数打基础；
- 3、掌握 1 个品牌变频器的基本操作方法，了解 4 至 5 种类型变频器的功能参数码特点和操作方法。
- 4、能够根据工程需要设计、安装、调试及改造简单的变频器控制系统；
- 5、具有将相关课程(电气控制、PLC、单片机、触摸屏等)知识融合在一起，综合应用自动控制系统的能力。
- 6、具有变频器控制系统日常维护及故障诊断的基本能力，能够诊断出故障类型（软件设置故障、主电路硬件故障、控制电路故障），能对软件类故障进行修复，能对主电路故障进行准确判断并分析故障原因，能对控制电路的故障范围进行诊断；
- 7、具有根据实际设备搜索、查阅变频器相关技术资料，并利用技术资料学习相应变频器知识和操作、解决现场问题的能力。
- 8、具有根据设计资料、调试过程编写技术文件的能力。

三、教学方法与手段

采用多媒体教学手段，并安排 6 个学时的课程实验，讲授与实训相结合，加深对学习内容的理解，进一步巩固课堂教学效果。在授课过程中培养学生认真的工作作风和严谨的工作态度，树立学生的岗位责任意识；培养学生科学的思维方法和综合的职业能力。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 概述		2
1.1 异步电动机的调速方式	理解	
1.2 变频器的发展与现状	掌握	
1.3 变频器的分类	掌握	
本章重点: 电气传动系统的工作原理和负载特性; 变频器的概念、特点和分类; 通用变频器的结构和工作原理。 本章难点: 电气传动系统的负载特性; 变频器的概念; 通用变频器的结构和工作原理。		
衡量学习是否达到目标的标准: 通过学习后, 要求学生能够了解电气传动系统的概念; 掌握通用变频器的结构和工作原理。		
第二章 变频器中常用的电力电子器件		4
2.1 通用变频器的频率给定功能	掌握	
2.2 异步电机的启动和加速功能	理解	
2.3 异步电机的启动和加速功能	掌握	
2.4 制动电阻和制动单元	理解	
本章重点: 通用变频器的频率给定功能、异步电机的启动和加速功能、异步电机的制动和减速功能; 制动电阻和制动单元。 本章难点: 通用变频器的频率给定功能、异步电机的启动和加速功能、异步电机的制动和减速功能; 制动电阻和制动单元。		
衡量学习是否达到目标的标准: 通过本章的学习, 熟悉和掌握通用变频器的频率给定功能、异步电机的启动和加速功能、异步电机的制动和减速功能; 掌握制动电阻和制动单元。		
第三章 变频器的基本结构与原理		6

3.1 MM420 系列变频器的特点及电气链接	掌握	
3.2 MM420 系列变频器的基本调试	掌握	
3.3 MM420 系列变频器的使用	掌握	
3.4 MM420 系列变频器的系统参数	理解	
3.5 MM420 系列变频器的主要参数表	理解	
本章重点:MM420 变频器的特点和电气链接; MM420 变频器的使用; MM420 变频器参数的设置。 本章难点:MM420 变频器参数的设置。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后, 要求学生能够熟练掌握变频器的电气链接; 熟练掌握 MM420 变频器的使用。		
第四章 变频器的控制方式		4
4.1 基本操作	掌握	
4.2 PLC 与 MM420 系列变频器组成的调速控制	掌握	
本章重点:变频器的面板、外部端子控制运行以及同步运行、程序控制运行、PID 控制运行; PLC 与 MM420 系列变频器的连接。 本章难点:程序控制运行、PID 控制运行、PLC 与 MM420 系列变频器的连接。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习, 掌握变频器的面板、外部端子控制运行以及同步运行、程序控制运行、PID 控制运行; 掌握 PLC 与 MM420 系列变频器的连接。		
第六章 西门子 MM440 变频器的使用		4
6.1 西门子 MM440 系列变频器的外部接线	掌握	
6.2 西门子 MM440 系列变频器的基本面板操作	掌握	
6.3 MM440 系列变频器的快速调速与参数设置	理解	
6.4 MM440 变频器的基本操作	理解	
6.5 故障诊断	了解	
本章重点:MM440 的外部接线与基本面板操作以及参数设置。 本章难点: MM440 的外部接线与基本面板操作以及参数设置。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后, 要求学生能够掌握		

MM440 的使用与设置。		
第七章 变频调速系统的设计、安装与维护		4
7.1 变频调速系统主电路的结构	掌握	
7.2 变频器的选择	掌握	
7.3 变频器外围设备的选择	理解	
7.4 变频调速系统的典型控制电路	掌握	
7.5 变频调速系统的抗干扰及抑制	理解	
7.6 变频器的安装、调试与维护	理解	
本章重点:变频器的选择、变频调速系统的典型控制电路 本章难点:变频器的选择、变频调速系统的典型控制电路		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后,要求学生正确选择变频器,掌握变频器的设计、安装、调试和维护。		
第八章 变频器综合应用		2
8.1 变频器在恒压供水系统中的应用	理解	
8.2 变频器在中央空调节能中的应用	了解	
本章重点:变频器的应用。 本章难点:变频器在恒压供水系统中的应用。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过例子的学习,要求学生能够理解变频器在恒压供水系统中的应用。		

五、推荐教材和教学参考资料

主要参考书:

1. 钱海月 王海浩 主编《变频器控制技术》电子出版社, 2013.9
2. 张燕彬 主编 《变频器调速应用实践》北京:机械工业出版社, 2000。
3. 王建 主编 《西门子变频器入门与典型应用》北京:中国电力出版社, 2012。

大纲修订人: 邓小彪

修订日期: 2018年01月05日

大纲审定人: 程 丽

审定日期: 2018年01月10日

《电力系统分析》课程教学大纲

Power System Analysis

一、课程基本信息

学时：64（讲授 58 实验 6）

学分：4.0

考核方式：考试（平时成绩占 30%，考试占 70%）

中文简介：本课程是电气工程及其自动化专业的专业核心基础课程之一，是一门理论性和实践性都很强的课程。本课程为高低压电气设备、电力系统继电保护、电力系统自动化以及其他相关专业选修课程奠定理论基础。该课程主要包括电力系统稳态分析、电力系统故障分析与计算、电力系统稳定性分析三篇内容，分别对电力系统稳态、暂态及运行性能进行了理论分析和计算分析，培养和训练在工程分析计算和解决实际问题的能力，为今后进一步的学习和在实践中应用打下一定的基础。

二、教学目的与要求

通过本课程的学习，掌握电力系统稳态、暂态分析的基本原理和方法，培养学生分析问题和解决问题的能力。在学习本门课程前，应掌握“电路”、“电机学”等课程中的相关理论。通过学习，使学生对电力系统的组成和运行有全面、深刻的了解。掌握电力系统稳态运行、电力系统电磁和机电暂态过程、电力系统控制的各种分析和计算方法。对应用计算机进行电力系统分析和计算有一定程度的了解并能简单应用。

通过本课程的学习，使学生对电力系统的组成、运行特点、分析方法有全面的了解；熟悉电力系统各元件的特点、数学模型和相互间的关系，理解并掌握电力系统稳态和暂态分析分析的物理概念、原理和方法；并在工程分析计算和解决实际问题的能力上得到训练和培养，为成为一名全面合格的电气自动化工程师打下一定的基础。

三、教学方法与手段

注重教学改革，采用多媒体教学手段，教师现场讲授与学生合作实验相结合，增大课堂信息量，以提高课堂授课效率，保证本教学大纲顺利执行。在教学中要注意：

- 1) 课堂教学中应把握重点，使学生切实掌握电力系统的稳态、暂态等基础知识；
- 2) 重视实践教学，通过实验巩固和验证所学理论，学会基本的电力装置及电力系

统分析仿真计算操作技能，并培养其创新能力；

3) 通过习题、课外作业、实验报告等，掌握必要的电力系统基本技能和熟悉电力系统的基本知识；

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
前言		4
第一章 电力系统概述和基本概念		
1-1 电力系统概述	了解	
1-2 电力系统的电压等级和负荷	掌握	
1-3 电力系统中性点的接地方式	掌握	
重点与难点： 重点：电力系统的概念和电能生产的特点及对电力系统运行的基本要求；电力系统各元件的额定电压；电力系统中性点接地方式。 难点：电力系统各元件的额定电压；电力系统中性点接地方式		
衡量学习是否达到目标的标准：了解电力系统及其发展情况；掌握电力系统中性点的接地方式；掌握电能生产的特点及对电力系统运行的基本要求、电力系统额定电压的概念、电力系统的负荷和负荷曲线。		
第二章 电力系统元件参数和等值电路		6
2-1 电力线路参数和等值电路	理解	
2-2 变压器、电抗器的参数和等值电路	掌握	
2-3 发电机和负荷的参数及等值电路	掌握	
2-4 电力网络的等值电路	掌握	
重点与难点： 重点：以有名制和标幺制表示的等值网络 难点：以有名制和标幺制表示的等值网络		
衡量学习是否达到目标的标准：了解电力线路结构；掌握线路等值		

电路、变压器的等值电路、发电机及负荷的等值电路；掌握有名制和标幺制的计算。		
第三章 简单电力网络潮流的分析与计算		6
3-1 电力线路和变压器的功率损耗和电压降落	掌握	
3-2 开式网络的潮流分布	掌握	
3-3 环形网络的潮流分布	掌握	
重点与难点：环形网络的电压和功率分布计算；运算负荷和运算功率。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握电力线路和变压器的功率损耗和电压降落；了解运算负荷和运算功率；掌握开式网络的电压和功率分布计算；了解环形网络的电压和功率分布计算。		
第四章 电力系统潮流的计算机算法		10
4-1 电力网络的数学模型	了解	
4-2 等值变压器模型及其应用	掌握	
4-3 节点导纳矩阵的形成和修改	掌握	
4-4 功率方程和变量及节点分类	掌握	
4-5 高斯-塞德尔法潮流计算	理解	
4-6 牛顿-拉夫逊法潮流计算	理解	
4-7 P-Q 分解法潮流计算	了解	
重点与难点：节点导纳矩阵；高斯塞德尔法、牛顿拉夫逊法和 P-Q 分解法潮流计算		
衡量学习是否达到目标的标准：了解电力网络的数学模型；掌握等值变压器模型及应用；掌握节点导纳矩阵的修改；熟悉高斯塞德尔法、牛顿拉夫逊法和 P-Q 分解法潮流计算		
第五章 电力系统有功功率的平衡和频率调整		4
5-1 电力系统中有功功率的平衡	了解	
5-2 电力系统的频率调整	掌握	
重点与难点：电力系统有功功率平衡；电力系统和发电机的频率特性和频率调整。		

衡量学习是否达到目标的标准:了解系统备用容量的概念和分类;了解有功功率负荷的平衡;掌握有功功率负荷的最优分配;掌握电力系统和发电机的频率特性和频率调整。		
第六章 电力系统无功功率的平衡和电压调整		6
6-1 电力系统中无功功率的平衡	了解	
6-2 电力系统的电压管理	掌握	
6-3 电力系统的几种主要调压措施	掌握	
6-4 电力线路导线截面的选择	了解	
重点与难点:电力系统中电压调整的方法及措施。		
衡量学习是否达到目标的标准:了解电力系统的无功功率平衡的概念和无功电源分类;了解电力线路导线截面的选择方法;掌握电压调整的方法和调压措施。		
第七章 电力系统各元件的序参数和等值电路		6
7-1 对称分量法VI	掌握	
7-2 同步发电机的负序电抗和零序电抗	掌握	
7-3 异步电动机的参数和等值电路	掌握	
7-4 变压器的零序参数和等值电路	掌握	
7-5 电力线路的零序阻抗和等值电路	掌握	
7-6 电力系统故障运行的等值网络	掌握	
重点与难点:零序、正序和负序阻抗、对称分量法在不对称短路计算中的应用。		
衡量学习是否达到目标的标准:掌握对称分量法、电力系统各元件的正序、负序和零序阻抗(发电机、变压器、输电线路、综合负荷)和等值电路、电力系统正负零序网络的制定;掌握对称分量法在不对称短路计算中的应用		
第八章 电力系统故障的分析与实用计算		6
8-1 由无限大容量电源供电的三相短路的分析与计算	理解	
8-2 电力系统三相短路的实用计算	掌握	
8-3 电力系统不对称短路的分析与计算	掌握	

8-4 电力系统非全相运行的分析	掌握	
重点与难点：电力系统不对称短路的分析与计算		
衡量学习是否达到目标的标准：理解无限大容量电源的概念；掌握无限大容量供电系统短路计算；掌握简单不对称短路、不对称短路时网络中的电流和电压的计算、非全相断线的分析和计算。		
第九章 机组的机电特性		2
9-1 同步发电机组的运动方程式	理解	
9-2 发电机的功-角特性方程式	了解	
9-3 异步电动机组的机电特性	了解	
9-4 自动调节 励磁系统对功-角特性的影响	了解	
重点与难点：网络接线及参数对功-角特性的影响；自动调节励磁系统对功-角特性的影响。		
衡量学习是否达到目标的标准：了解发电机的功-角特性方程式；掌握网络接线及参数对功-角特性的影响；了解异步电动机组的机电特性；了解自动调节励磁系统对功-角特性的影响。		
第十章 电力系统的静态稳定性		2
10-1 电力系统静态稳定性的基本概念	了解	
10-2 小扰动法的基本原理和在分析电力系统静态稳定性中的应用	掌握	
10-3 调节励磁对电力系统静态稳定性的影响	了解	
10-4 电力系统电压、频率及负荷的稳定性	掌握	
10-5 保证和提高电力系统静态稳定性的措施	理解	
重点与难点：静态稳定的判据；电力系统电压、频率及负荷的稳定性；小扰动法。		
衡量学习是否达到目标的标准：了解电力系统静态稳定的概念；掌握静态稳定的判据和静态稳定的储备系数；了解扰动发基本原理和调节励磁对静态稳定影响。掌握电力系统电压、频率及负荷的稳定性；理解提高电力系统静态稳定性的措施。		
第十一章 电力系统的暂态稳定性		2
11-1 电力系统暂态稳定性概述	了解	

11-2 简单电力系统暂态稳定性的定性分析	掌握	
11-3 简单电力系统暂态稳定性的定量分析	掌握	
11-4 发电机组转子运动方程式的数值解法	理解	
11-5 提高电力系统暂态稳定性的措施	理解	
重点与难点：等面积定则；发电机转子运动方程的数值解法		
衡量学习是否达到目标的标准：了解电力系统暂态稳定性概述，掌握简单电力系统暂态稳定性的定性分析、定量分析，理解发电机组转子运动方程的数值解法及提高暂态稳定性的措施。		

五、推荐教材和教学参考资源

参考书目：

1. 于永源编，《电力系统分析》.北京：中国电力出版社，2007年。
2. 何仰赞编，《电力系统分析》，武汉：华中科技大学出版社,2003年。
3. 刘天琪、邱晓燕编，《电力系统分析理论》，北京：科学出版社，2005年

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018年01月10日

《电力系统自动化》课程教学大纲

Power System Automation

一、课程基本信息

学时：40（讲授 34 实验 6）

学分：2.5

考核方式：考查（平时成绩占 40%，考试占 60%）

中文简介：本课程是电气工程及其自动化专业选修课，是一门重要的专业主干课程。本课程的任务主要是讲述电力系统的自动装置的基本原理、自动装置的组成、电网监控与调度自动化等相关知识。包括电机自动励磁控制、电力系统频率及有功功率的自动调节、电力系统电压调整和无功功率控制技术、电力系统调度自动化、配电管理系统(DMS)、变电所综合自动化和数字化变电所等知识点。本课程能够使学生初步掌握电力系统自动化的基本理论、基本技术和基本知识，建立系统整体概念，并具有系统计算分析的能力，为今后从事电力系统自动化工作奠定一定的基础。

二、教学目的与要求

通过本课程的学习，使学生对电力系统相关问题形成较为系统的认识 and 了解；使学生深入了解发电机自动励磁控制的基本原理和方法，掌握发电机的并网过程；使学生了解电力系统频率调整及电压调整的基本问题，掌握电力系统功频特性、自动发电控制、经济调度的原理和方法，掌握电力系统电压控制措施；使学生了解电力系统自动化的基本知识，熟悉电网调度自动化、配电网自动化、变电站自动化的相关问题，训练和培养 学生独立思考、解决实际工程问题的能力，为以后走上工作岗位打下基础。

教学的基本要求：

- 1、掌握发电机同步并列的条件，以及自动准同期装置的工作原理。
- 2、掌握发电机励磁系统特性、自动励磁调节系统的工作原理，以及自动调节励磁系统的动态特性。
- 3、掌握电力系统自动调频原理。
- 4、掌握按频率自动减负荷的工作原理，了解电力系统其他自动装置。
- 5、掌握电网监控的原理与方法。

6、掌握变电站自动化、配点网自动化的功能及构成。

7、掌握 EMS 能量管理系统的功能及体系结构。

8、掌握数字化变电站的功能及构成。

三、教学方法与手段

注重教学改革，采用多媒体教学手段，教师现场讲授与学生合作实验相结合，增大课堂信息量，以提高课堂授课效率，保证本教学大纲顺利执行。在教学中要注意：

1) 课堂教学中应把握重点，使学生切实掌握电力系统自动化的基础知识；

2) 重视实践教学，通过实验巩固和验证所学理论，学会基本的电力装置操作技能，并培养其创新能力；

3) 通过习题、课外作业、实验报告等，掌握必要的电力系统基本技能和熟悉电力系统自动化的基本知识；

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
绪论		4
第一章 发电机的自动并列		
1-1 概述	了解	
1-2 准同期并列的基本原理	掌握	
1-3 恒定越前时间并列装置	理解	
1-4 数字式并列装置	理解	
重点与难点： 重点：准同期并列的基本原理及方法 难点：准同期并列的原理、整定计算、并列条件的分析方法。		
衡量学习是否达到目标的标准：了解并列操作及其重要性；理解准同期并列的方法，掌握自动准同期并列条件分析方法、准同期并列的整定计算，掌握自动准同期并列的原理。理解恒定越前时间并列装置及数字式并列装置。		
第二章 同步发电机励磁自动控制系统		6
2-1 概述	了解	

2-2 同步发电机励磁系统	理解	
2-3 励磁系统中转子磁场的建立和灭磁	掌握	
2-4 励磁调节器原理	掌握	
2-5 励磁系统稳定器	掌握	
2-6 电力系统稳定器	理解	
2-7 励磁控制系统仿真	理解	
重点与难点： 重点：励磁控制系统的主要任务、励磁系统中转子磁场的建立和灭磁、励磁调节器原理 难点：励磁系统中转子磁场的建立和灭磁、励磁调节器原理		
衡量学习是否达到目标的标准：理解励磁控制系统的主要任务及对励磁控制系统的基本要求。了解励磁控制系统的构成、励磁方式分类。了解他励、自励的不同；掌握励磁调节器基本构成，掌握励磁调节器的静态工作特性、励磁控制系统的静态调节特性、电压调差系数，调差装置。		
第三章 电力系统频率及有功功率的自动调节		4
3-1 电力系统的频率特性	理解	
3-2 调频与调频方程式	掌握	
3-3 电力系统的经济负荷分配	理解	
3-4 电力系统低频减载	掌握	
3-5 功率频率控制系统的模型与仿真	掌握	
重点与难点： 重点：电力系统的频率特性、负荷调节效应、电力系统的调频及调频方程式、负荷分配、功率频率控制系统的模型 难点：电力系统的调频与调频方程式、电力系统的低频减载及功率频率控制系统的模型。		
衡量学习是否达到目标的标准：理解电力系统的频率特性、掌握调频与调频方程式；理解电力系统的经济负荷分配，掌握低频减载及功率频率控制系统的模型。		

第四章 电力系统电压调整和无功功率控制技术		6
4-1 电力系统电压控制的意义	理解	
4-2 电力系统无功功率平衡与电压的关系	掌握	
4-3 电力系统电压控制的措施	掌握	
4-4 电力系统电压的综合控制	理解	
4-5 电力系统无功功率电源的 zui 优控制	理解	
重点与难点： 重点： 电压控制的必要性、系统无功电源的类型、电压与无功功率之间的关系、电压控制的措施 难点： 电压与无功功率之间的关系		
衡量学习是否达到目标的标准：理解电压控制的必要性及系统无功电源的类型，掌握电压与无功功率平衡的关系，掌握电力系统电压控制的措施，理解电力系统无功功率电源的最优控制。		
第五章 电力系统调度自动化		6
5-1 概述	理解	
5-2 远方终端 RTU	掌握	
5-3 数据通信的通信规约	掌握	
5-4 调度中心的计算机系统	掌握	
5-5 自动发电控制	掌握	
5-6 EMS 的网络分析功能	了解	
重点与难点： 重点： 电力系统调度的具体任务及意义、分级调度的作用、AGC 的基本功能、AGC 的一般过程、自动发电控制功能 难点： AGC 的功能及一般过程		
衡量学习是否达到目标的标准：理解电力系统调度的具体任务，掌握 AGC 的基本功能及过程，掌握自动发电控制系统的功能。		
第六章 配电管理系统（DMS）		6

6-1 配电管理系统 (DMS) 概述	了解	
6-2 馈线内动化 (FA)	掌握	
6-3 负荷控制技术及需方用电管理 (DSM)	掌握	
6-4 配电网资地理信息系统 (AM / FM / GIS)	掌握	
6-5 远程自动抄表计费系统	理解	
重点与难点: 重点: 馈线内动化、负荷控制技术及需方用电管理、地理信息系统、远程自动抄表计费系统 难点: 馈线内动化、负荷控制技术		
衡量学习是否达到目标的标准: 了解配电管理系统的重要性, 掌握馈线内动化、负荷控制系统及需方用电管理, 掌握配电网资地理信息系统, 理解远程抄表计费系统。		
第七章 变电所综合自动化和数字化变电所		2
7-1 变电所综合自动化	理解	
7-2 数字化变电所	了解	
重点与难点: 重点: 变电所综合自动化 难点: 无		
衡量学习是否达到目标的标准: 理解变电所综合自动化的作用及方法, 了解数字化变电所的内容及发展。		

五、推荐教材和教学参考资源

参考书目:

1. 王葵, 孙莹编, 《电力系统自动化》(第三版). 北京: 中国电力出版社, 2012年。
2. 李先彬编. 《电力系统自动化》(第三版), 北京: 中国电力出版社, 1995年。
3. 陈堂, 赵祖康, 陈星莺等编, 《配电系统及其自动化技术》. 北京: 中国电力出版社, 2003年

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018 年 01 月 10 日

电力系统继电保护

Relay Protection of Power System

一、课程基本信息

学时：48（讲授 36，实验 12）

学分：3.0

考核方式：考试（平时成绩占 30%，考试占 70%）

中文简介：本课程是电气工程及其自动化专业的专业选修课，也是一门注重理论联系实践的课程。主要内容包括继电保护的基本原理，运行特性及其分析方法，常用保护装置的整定计算方法，常用继电保护装置的测试方法和性能分析。

二、教学目的与要求

通过本课程的学习，电气工程及其自动化专业的学生应掌握继电保护的基本原理，运行特性及其分析方法，熟练掌握常用保护装置的整定计算，并通过实验环节掌握常用继电保护装置的测试方法和性能分析，作为进一步学习和研究继电保护技术的知识准备。

三、教学方法与手段

采用多媒体教学手段，并安排 12 个学时的课程实验，讲授与实训相结合，加深对学习内容的理解，进一步巩固课堂教学效果。在授课过程中培养学生认真的工作作风和严谨的工作态度，树立学生的岗位责任意识；培养学生科学的思维方法和综合的职业能力。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 绪论		2
1.1. 电力系统故障及不正常工作状态	理解	
1.2. 继电保护基本原理	掌握	

1.3. 对继电保护的基本要求	掌握	
1.4. 继电保护的发展状况。	了解	
本章重点：继电保护的基本原理和基本要求。 本章难点：继电保护的基本原理和基本要求。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过本章的学习,要求学生了解电力系统继电保护的作用、技术发展状况;理解电力系统继电保护的基本原理;掌握电力系统继电保护的基本要求,重点是选择性的意义。		
第二章 电网的电流保护		8
2.1 单侧电源网络相间短路的电流保护	理解	
2.2 电网相间短路的方向性电流保护	掌握	
2.3 中性点直接接地电网中接地短路的零序电流及方向保护	掌握	
2.4 中性点非直接接地电网中单相接地故障保护	理解	
本章重点：电网的电流保护措施中 本章难点：中性点直接接地电网中接地短路的零序电流及方向保护。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过本章的学习,要求学生了解继电保护装置的动作和返回、过电流继电器和功率方向继电器的原理;理解动作值、返回值、返回系数、系统运行方式、短路电流曲线、三段式电流保护原理接线、电流保护接线方式;掌握三段式电流保护原理、动作电流整定、灵敏度校验、动作时间整定;掌握方向性电流保护原理接线及整定计算、功率方向元件的工作原理与接线方式;掌握中性点直接接地系统中零序电流保护及方向保护的原理、接线与整定计算,掌握中性点非直接接地系统中单相接地故障分析及特点,了解中性点非直接接地系统中单相接地故障的零序电流、电压及方向保护的原理、接线与整定计算。		

第三章 电网的距离保护		6
3.1 距离保护的基本原理	理解	
3.2 阻抗继电器及其动作特性	掌握	
3.3 阻抗继电器的接线方式	掌握	
3.4 距离保护的整定计算原则及对距离保护的评价	理解	
3.5 影响距离保护正确工作的因素及防止方法	理解	
本章重点：阻抗继电器及其动作特性、接线方式 本章难点：阻抗继电器及其动作特性、接线方式		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后,要求学生能够了解电网距离保护的原理;了解圆特性阻抗继电器原理,理解圆特性阻抗继电器的动作方程、动作特性及特性分析,理解阻抗继电器的接线方式;掌握距离保护的整定计算以及过渡电阻、振荡等影响距离保护正确工作的因素分析及防止方法。		
第四章 输电线路纵联保护		4
4.1. 输电线路纵联保护	掌握	
4.2. 输电线路的高频保护	理解	
本章重点：输电线路纵联保护与高频保护 本章难点：输电线路纵联保护		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后,要求学生了解输电线路纵联保护的基本原理,理解高频保护的基本概念与构成原理,掌握高频闭锁方向保护、高频闭锁距离保护及相差高频保护的基本原理以及相差高频保护的相位特性和闭锁角整定。		
第五章 自动重合闸		4
5.1. 自动重合闸在电力系统中的作用	理解	
5.2. 对自动重合闸装置的基本要求	掌握	
5.3. 单侧电源送电线路三相一次重合闸工作原理	掌握	
5.4. 双侧电源送电线路重合闸的方式及选择原则	理解	
5.5. 具有同步检定和无电压检定的重合闸	理解	

5.6. 重合闸动作时限的选择原则	理解	
5.7. 重合闸与继电保护的配合	掌握	
5.8. 单相自动重合闸	理解	
5.9. 综合重合闸简介	了解	
本章重点：自动重合闸的基本要求、工作原理； 本章难点：自动重合闸的基本要求、工作原理。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过本章的学习,要求学生理解重合闸的作用、基本要求,掌握单侧电源三相一次重合闸的工作原理,掌握双侧电源具有同步检定无压检定的重合闸工作原理,理解重合闸时限的选择,掌握重合闸与继电保护的配合。理解单相重合闸基本原理,了解综合重合闸基本原理。		
第六章 电力变压器的继电保护		6
6.1. 电力变压器的故障类型、非正常运行状态及其相应的保护方式	掌握	
6.2. 变压器的纵差动保护	掌握	
6.3. 变压器的后备保护	掌握	
6.4. 变压器的瓦斯保护	掌握	
本章重点：变压器的继电保护； 本章难点：变压器的纵差动保护。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过本章的学习,要求学生掌握变压器差动保护构成原理以及不平衡电流的产生分析方法,掌握变压器差动保护的整定计算原则,掌握具有制动特性的变压器差动保护的工作原理,掌握变压器励磁涌流的分析与特点,掌握变压器励磁涌流的鉴别方法,了解变压器常用后备保护工作原理。		
第七章 发电机的继电保护		4
7.1. 发电机的故障类型、非正常运行状态及其相应的保护方式	掌握	
7.2. 发电机的纵差动保护	理解	
7.3. 发电机的匝间短路保护	掌握	

7.4. 发电机的单相接地保护	理解	
7.5 发电机的负序过电流保护	掌握	
7.6. 发电机的失步保护、励磁回路接地保护	了解	
7.7. 发电机的失磁保护	了解	
本章重点：发电机的故障类型和保护方式； 本章难点：发电机的匝间短路保护		
衡量学习是否达到目标的标准:通过本章的学习,要求学生掌握发电机定子绕组短路故障的纵差动及横差动保护工作原理,理解发电机定子单相接地保护和负序过电流保护工作原理,掌握发电机失磁过程及其分析,理解失磁保护判据的意义及失磁保护原理,了解失步保护原理,了解励磁回路接地保护原理。		
第八章 母线的继电保护		2
8.1. 装设母线保护的基本原则	了解	
8.2. 完全电流差动母线保护	理解	
8.3. 电流比相式母线保护	理解	
8.4. 双母线同时运行时的母线保护	理解	
8.5. 断路器失灵保护简介	了解	
本章重点：母线保护的基本原则和保护措施； 本章难点：完全差动母线保护、电流比相式母线保护		
衡量学习是否达到目标的标准:通过本章的学习,要求学生了解母线保护配置基本原则,理解常见母线差动保护以及断路器失灵保护工作原理,掌握母线完全差动保护以及元件固定连接电流差动保护工作原理。		

实验安排:

实验 1: 时间继电器实验

实验 2: 电流电压继电器实验

实验 3: 自动重合闸实验

实验 4: 差动继电器实验

五、推荐教材和教学参考资源

参考书:

1. 张保会、尹项根主编 《电力系统继电保护》(第 2 版) 电力出版社 2010
2. 柳道纲、李向群合编《电力系统继电保护》(第 2 版) 高等教育出版社 2012
3. 王维俭、侯炳蕴合编《大型机组继电保护理论基础》水利电力出版社 2012

大纲修订人: 邓小彪

修订日期: 2018 年 01 月 05 日

大纲审定人: 程 丽

审定日期: 2018 年 01 月 10 日

供配电技术

Power Distribution and Supply

一、课程基本信息

学时：32（讲授 26，实验 6）

学分：2.0

考核方式：考试（平时成绩占 30%，考试占 70%）

中文简介：本课程是电气工程及其自动化专业的专业选修课，主要介绍工厂供电的有关知识，包括电力负荷及其计算，短路电流及其计算，供配电常用电气设备，一/二次系统设计、过电流保护、电气安全等内容，具有很强的实践性和应用性。

二、教学目的与要求

学生通过本课程的学习，使学生能够理解工业供电系统的结构和运行原理，比较清楚了解企事业单位降压变电所及低压供电系统。了解电气设备原理作用与操作，树立供电系统运行的概念，达到以下要求：

1. 熟悉计算负荷的确定和供电系统损耗计算；
2. 了解短路的物理过程，掌握短路电流的计算以及短路电流的效应；
3. 掌握常用电气设备的作用、特点及选择应用；
4. 了解工厂电力线路、变电所的结构原理；
5. 了解工厂供配电系统继电保护的基本作用和保护方式，初步具备拟定工厂供配电系统继电保护方案及参数计算的能力；
7. 了解节约用电的意义和途径，掌握改善工厂功率因数的基本方法；
8. 了解工厂供配电系统防雷和接地的必要性，掌握防雷的基本方法和接地保护的基本方法。

三、教学方法与手段

采用多媒体教学手段，并安排 6 个学时的课程实验，讲授与实训相结合，加深对学习内容的理解，进一步巩固课堂教学效果。通过习题、实验报告等，掌握必要的供配电知识和技术。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 电力系统的基本知识		2
1.1 工厂供电的知识	掌握	
1.2 电力系统电压	掌握	
1.3 电力系统中性点运行方式	掌握	
本章重点：电力系统电压，电力系统中性点运行方式 本章难点：电力系统中性点运行方式		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后，要求学生能够掌握电力系统的运行方式；		
第二章 电力负荷计算		4
2.1 三相负荷设备组计算负荷确定	掌握	
2.2 供电系统功率损耗及电能损耗计算	掌握	
本章重点：负荷设备组计算负荷确定，负荷计算方法。 本章难点：负荷计算方法。		
衡量学习是否达到目标的标准： 通过学习后，要求学生能够掌握电力负荷的计算方法；		
第三章 供电系统		4
3.1 供电电压	掌握	
3.2 变电所的电气主接线	掌握	
3.3 配电网的接线方式	掌握	
3.4 低压配电系统。	了解	
本章重点：变电所的电气主接线, 配电网的接线方式, 低压配电系统。 本章难点:配电网的接线方式, 低压配电系统。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后，要求学生能够理解低压配电系统，掌握配电网的接线方式；		
第四章 配电所及一次系统		4
4.1 工厂变电所的类型	理解	

4.2 高压一次设备	理解	
4.3 主电路图	掌握	
4.4 变电所布置一次系统运行	了解	
教学重点与难点： 重点:高压一次设备，低压一次设备，主电路图。 难点:主电路图。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后，要求学生能够了解一次系统，掌握主电路图		
第五章 短路电流计算		2
5.1 电源系统供电短路过程	掌握	
5.2 三相短路电流的计算	掌握	
5.3 短路电流的效应	了解	
5.4 供电系统电气设备的选择与校验	了解	
本章重点:电力线路及接线方式,导线截面选择计算。 本章难点:电力线路及接线方式。		
衡量学习是否达到目标的标准： 通过学习后，要求学生能够了解短路效应，掌握短路电流计算；		
第六章 电力线路		4
6.1 电力线路及接线方式	掌握	
6.2 导线截面选择计算	掌握	
6.3 电气平面布线图	理解	
重点:电力线路及接线方式,导线截面选择计算。 难点:电力线路及接线方式。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后，要求学生能够掌握导线的选择和计算方法，会画电气平面布线图。		
第七章 过流保护及二次系统		2
1. 过电流保护	了解	
2. 熔断器保护与低压断路器保护	了解	
3. 工厂高压线路的继电保护	了解	

4. 绝缘监察装置与测量仪表	了解	
本章重点:过电流保护的的任务与要求, 低压断路器保护, 高压线路的继电保护。 本章难点:高压线路的继电保护。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后, 要求学生能够了解二次系统的保护措施。		
第八章 防雷、接地与电气安全		2
8.1 过电压及防雷措施。	了解	
8.2 电气设备接地知识	了解	
8.3 电气安全技术	了解	
重点:电气设备接地, 电气安全。 难点:电气设备接地。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后, 要求学生能够了解系统的接地保护措施。		

五、推荐教材和教学参考资源

参考书:

1. 江文主编《供配电技术》. 北京: 机械工业出版社, 2011年
2. 刘介才主编《工厂用电》. 北京: 机械工业出版社, 2003年
3. 余健明主编《供电技术》(第4版), 北京: 机械工业出版社, 2008年

大纲修订人: 邓小彪

修订日期: 2018年01月05日

大纲审定人: 程 丽

审定日期: 2018年01月10日

电气检测技术

Electrical testing technology

一、课程基本信息

学时：32（讲授 32 实验 8）

学分：2.0

考核方式：考试（平时成绩占 30%，考试占 70%）

中文简介：本课程是电气工程及其自动化专业的选修课程，主要研究各类传感器的机理、结构、测量电路和应用方法，内容包括概述、电阻式传感器、电感式传感器、电容式传感器、磁电式传感器、压电式传感器、光电式传感器、热电式传感器类型的传感器以及检测技术基础知识。

二、教学目的与要求

学生通过本课程的学习，掌握常用传感器的基本原理、应用基础，并初步具有检测、控制系统设计的能力。本课程在培养高级工程技术人才的全局中，具有提高学生对相关专业理论的认知能力、增强学生对专业技术工作适应能力和开发创新能力的作用。

三、教学方法与手段

采用多媒体教学手段，并安排 8 个学时的课程实验，讲授与实训相结合，加深对学习内容的理解，进一步巩固课堂教学效果。通过习题、实验报告等，掌握必要的传感器原理及检测技术的基本知识。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 绪论		2
1.1 自动检测技术概述	理解	
1.2 传感器概述	理解	
1.3 测量误差与数据处理	掌握	
1.4 传感器的一般特性	掌握	
1.5 传感器的标定和校准	了解	

本章重点：传感器的技术指标。 本章难点：测量误差与数据处理。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后，要求学生能够了解传感器的特性；掌握传感器的技术指标计算方法；		
第二章 电阻式传感器原理与应用		4
2.1 应变式传感器	掌握	
2.2 压阻式传感器	掌握	
本章重点： 1) 应变片式传感器的工作原理及其性能特点； 2) 应变片式传感器的常用结构形式及应用。 本章难点： 1) 线性与非线性电位器的测量原理； 2) 应变片式传感器的测量原理、温度误差及其补偿。		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后，要求学生能够：理解电位器式传感器、应变片式传感器的工作原理，掌握它们的性能特点，了解其常用结构形式及应用。		
第三章 变电抗式传感器原理与应用		4
3.1 自感式传感器	掌握	
3.2 差动变压器	掌握	
3.3 电涡流式传感器	掌握	
3.4 电容式传感器	掌握	
本章重点：自感式、差动变压器式、涡流传感器的工作原理、性能特点以及应用。 本章难点：差动变压器式的性能特点		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后，要求学生能够：理解自感式、差动变压器式、涡流传感器的工作原理，掌握其性能特点，了解其应用。		
第4章 光电式传感器原理与应用		4
4.1 光电效应和光电器件	掌握	

4.2 光电码盘	掌握	
4.3 电荷耦合器件	了解	
4.4 光纤传感器	了解	
4.5 光栅传感器	了解	
本章重点：光电效应和光电器件 本章难点：电荷耦合器件		
衡量学习是否达到目标的标准： 通过学习后，要求学生能够： 1. 掌握光电效应和光电器件的原理和应用； 2. 了解电荷耦合器件、光纤传感器、光栅传感器的原理及应用。		
第5章 电动势式传感器原理与应用		4
5.1 磁电式传感器		
5.2 霍尔传感器		
5.3 压电式传感器		
本章重点：磁电式传感器、霍尔传感器、压电式传感器的工作原理、性能特点以及应用。 本章难点：霍尔传感器的性能特点		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后，要求学生能够掌握磁电式传感器、霍尔传感器、压电式传感器的工作原理，掌握其性能特点，了解其应用。		
第6章 温度检测		4
6.1 概述	理解	
6.2 热电阻式传感器	掌握	
6.3 热电偶传感器	掌握	
6.4 非接触式测温	了解	
本章重点：热电阻传感器、热电偶传感器 本章难点：热电偶三定律		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后，要求学生能够掌握热电阻、热电偶的工作原理，掌握其性能特点，了解其应用。		

第7章 流量检测		6
7.1 流量的基本概念	掌握	
7.2 差压式流量计	掌握	
7.3 电磁流量计	掌握	
7.4 涡轮流量计	理解	
7.5 涡街流量计	了解	
7.6 超声流量计	了解	
7.7 质量流量计	了解	
本章重点：各类流量计的工作原理、特点及应用。 本章难点：节流原件的计算		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后，要求学生能够正确选用流量计。		
第8章 物位检测		4
8.1 概述	理解	
8.2 超声波物位计	理解	
8.3 雷达物位计	了解	
本章重点：液位检测的工作原理、特点及应用。 本章难点：雷达物位计的原理		
衡量学习是否达到目标的标准:通过学习后，要求学生能够正确选用液位计。		

五、推荐教材和教学参考资源

参考书：

1. 徐科军主编《传感器与检测技术》. 北京：电子工业出版社，2011年
2. 张文娜 叶湘滨等编著《传感器技术》. 北京：清华大学出版社，2011年
3. 李希文, 赵健编著. 《传感器与信号调理技术》. 西安：西安电子科技大学，2008年
4. 卢文祥 杜润生编. 《工程测试与信息处理》（第二版）. 武汉：华中科技大学出版社，2003年

大纲修订人：邓小彪

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：程 丽

审定日期：2018年01月10日

EDA 技术

EDA Technology

一、课程基本信息

学 时：32（讲授 20，实验 12）

学 分：2.0

考核方式：考查，平时成绩占 30%

中文简介：EDA 技术的核心是利用计算机实现电路设计的自动化，是电气工程及自动化专业选修课程。该课程介绍利用 Protel 99 SE 绘制电路原理图和印制电路板的设计方法，还对电路仿真器的设计和 PCB 信号完整性分析进行了重点描述。课程借助于计算机完成从最初的电路项目模块规划到最终的生成 PCB 加工文件形成的整个设计过程，提高学生将电子电路的理论知识应用于电子电路的工程实践设计的能力，有较强的技术性、专业性和实践性。

二、教学目的与要求

EDA 技术是现代电子设计的核心。课程旨在让学生掌握从创建项目数据库开始，绘制电路原理图、制作原理图元件的方法；掌握规划电路板、确定元件封装、导入网络表及进行元件布局和连线的方法；会进行电路仿真和信号完整性分析。培养学生利用计算机进行电路原理图和 PCB 板的绘制、设计能力，以及利用类似 Protel 等软件产生、输出技术资料的能力。要求具备独立制作 PCB 板的能力，为以后制作硬件电路板打下基础。

三、教学方法与手段

精选教学内容，做到少而精；使学生学习时能够抓住重点，短时间内掌握电子电路设计工具软件的精髓；教学内容必须与工程实践相结合，做到学以致用，使学生建立工程应用的概念，提高该课程的工程应用性。

除了充分利用投影仪电子教案等多媒体手段进行软件的操作演示外，给学生电子器件实物直观感知和工程实践项目参与感，以激发学生学习兴趣。将常用电子器件以实物或图片通过多媒体现场展示给学生，以给学生直观的印象，既可以帮助学生理解电气符号、实际器件、封装三者之间的联系，也可帮助学生建立制作中尺寸的概念包括封装尺

寸和 PCB 板的尺寸。以实际项目为例建立电子设计基本流程，将电子电路的理论知识与工程设计结合，掌握电子产品从前期设计到投以工程应用基本流程。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 Protel 99 SE 基础入门		
1. 电路设计的概念	了解	2
2. 启动 Protel 99 SE	理解	
3. 系统参数的设置	掌握	
4. 进入 Protel 99 SE	了解	
5. 创建项目数据库	掌握	
6. 设计工作组的管理	理解	
7. 进入设计环境	理解	
重点与难点:系统参数的设置, 创建项目数据库及工作组的管理		
衡量学习是否达到目标的标准:掌握系统参数的设置方法, 会创建项目数据库及对项目工作组成员的权限管理。		
第二章 设计电路原理图		
1. 设计原理图的一般步骤	了解	2
2. 启动原理图设计系统	了解	
3. 画面的管理	理解	
4. 设置图纸	掌握	
5. 在工作平面上放置元件	掌握	
6. 制作原理图元件	掌握	2
7. 绘制电路原理图	掌握	
8. 使用画图工具绘图	掌握	
9. 设置原理图的环境参数	理解	
重点与难点: 设置图纸后, 在工作平面上放置元件, 绘制电路原理图。对库中不包含的元件, 会制作原理图元件。		

衡量学习是否达到目标的标准:掌握设置原理图参数和设置图纸,掌握制作原理图元件和绘制电路原理图的方法。		
第三章 原理图设计进阶		
1. 层次原理图的设计	理解	2
2. 元件的编辑	理解	
3. 电气规则检查	掌握	
4. 生成报表	理解	
5. 原理图输出	理解	
重点与难点:层次原理图的中主图和子图的设计,由原理图产生方块电路符号,元件的编辑方法,创建元件和产生元件报表,网络表。		
衡量学习是否达到目标的标准:会设计层次原理图,会创建元件及生成报表,生成 ERC 测试报告及网络表。		
第 4 章 电路的信号仿真		
1. SIM 99 仿真库中的元件	了解	2
2. SIM 99 中的激励源描述	了解	
3. 初始状态的设置	理解	
4. 仿真器的设置	理解	
5. 设计仿真原理图	掌握	
6. 模拟电路仿真实例	掌握	
7. 数字电路仿真实例	掌握	
重点与难点:了解仿真库中的元件和激励源,掌握仿真器的设置方法,难点是选择仿真用原理图元件,绘制仿真原理图,进行模拟电路和数字电路的仿真。		
衡量学习是否达到目标的标准:会选用仿真用原理图元件,绘制数字和模拟仿真电路,得出瞬态特性,傅立叶特性,交流小信号分析,直流分析,蒙特卡罗分析和噪声分析等等。		
第 5 章 印制电路板设计基础		
1. 印制电路板基础	了解	2

2. 印制电路板布线流程	掌握	2
3. PCB 板设计的基本原则	理解	
4. PCB 设计编辑器	理解	
5. 设置电路板工作层	掌握	
6. PCB 电路参数设置	理解	
7. 绘制元件封装	掌握	
8. 元件封装管理	掌握	
重点与难点：PCB 板的布线流程与 PCB 设计编辑器的使用方法，，层的概念和层的管理，常见元件封装及绘制、管理元件封装，电路参数的设置。难点是 PCB 设计编辑器和元件封装的绘制。		
衡量学习是否达到目标的标准：学会使用 PCB 层管理器设置电路板工作层，掌握 PCB 电路参数设置方法。掌握利用工具绘制元件封装及管理封装。		
第 6 章 制作印制电路板		
1. PCB 绘图工具	理解	2
2. 单面板与多层板制作简介	了解	
3. 准备原理图和网络表	理解	
4. 规划电路板和电气定义	掌握	
5. 网络表与元件的装入	理解	
6. 元件封装	掌握	
7. 元件的自动布局	掌握	
8. 添加网络连接	掌握	
9. 手工编辑调整元件的布局	掌握	
10. 自动布线	理解	
11. 手工调整布线	掌握	
12. 创建项目元件封装库	掌握	
13. PCB 板的 3D 显示	理解	

14. 生成 PCB 报表	理解	
15. PCB 的打印输出	掌握	
重点与难点：由原理图生成网络表，将网络表导入 PCB 板，完成元件的自动布局和手工编辑调整布局，再自动布线和手工调整布线的整个过程。会规划电路板和电气定义，添加网络标号。PCB 的引脚、层次及 NC 钻孔报表等。难点是 PCB 的手动合理布局和手工调整布线。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握生成网络表和装载网络表的方法，会检查和排除生成电路板过程中的报警错误。掌握布局和布线的方法，生成 PCB 报表及 PCB 打印输出。		
第 7 章 PCB 信号完整性分析		
1. Protel 99 SE 信号完整性分析概述	了解	2
2. 设置信号完整性分析规则	理解	
3. PCB 板的设计规则校验（DRC）	掌握	
4. 内部完整性仿真器	理解	
5. 波形分析器	理解	
重点与难点：设置信号完整性分析规则，PCB 信号完整性分析过程，DRC 校验。		
衡量学习是否达到目标的标准：会对已有的 PCB 板设置信号完整性分析规则，进行设计规则校验，完成完整性分析。		

五、推荐教材和教学参考资料

1. 胡焯，姚鹏翼，江思敏. Protel99SE 电路设计与仿真教程. 北京：机械工业出版社，2012 年
2. 王庆. Protel99SE&DXP 电路设计教程. 北京：电子工业出版社，2013 年
3. 朱运利. EDA 技术应用. 北京：电子工业出版社，2007 年

大纲修订人：罗松江

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018 年 01 月 10 日

现代电源技术

Modern Power Technology

一、课程基本信息

学时：32（讲授 26，实验 6）

学分：2.0

考核方式：考查，平时成绩占 30%

中文简介：现代电源技术是电气工程及自动化专业选修课。课程主要介绍了基本的 DC/DC 变换器、隔离型 DC/DC 变换器、软开关变换器及几种常用的 PWM 控制芯片及其应用。其先修课程是电路分析和电力电子技术，这两门课程中的电路基本分析方法和可控开关各种电路及其换相过程的分析是本课程的基础，本课程也是电气工程专业的专业技能课。

二、教学目的与要求

让学生了解电力电子元器件在高频开关工作状态下的工作特性，掌握它们在实际应用中的注意要点和选择原则；熟悉 DC/DC 变换器的拓扑结构，掌握不同形式变换器电路的应用特点和范围；掌握常见 PWM 控制芯片的引脚功能和典型应用电路；熟悉开关电源实际电路的设计路线，掌握其设计技能。

三、教学方法与手段

课堂教学中，讲授与讨论相结合，理论讲授为主和实物照片演示为辅相结合。鼓励并要求学生以自学为主，课堂上主要任务是讲解重点应该掌握的内容和学生在学习过程中遇到的疑难问题，以及了解学生对所要求内容的掌握程度。电子课件以电路实验和仿真结果、实物照片和测试波形照片为主，既便于同学理解所学内容，又赋予了实验教学的效果。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 概述		
1. 开关变换器和开关电源	理解	2

2. DC/DC 变换器的分类	理解	
3. DC/DC 变换器主回路使用的元件	了解	
4. 直流开关电源的特点、应用及其发展	了解	
重点与难点：稳压电源的概念，串联调整的线性稳压电源，开关式稳压电源，开关器件，直流开关电源的要求、特点与发展。		
衡量学习是否达到目标的标准：了解稳压电源的概念，理解开关式稳压电源的原理，了解直流开关电源的特点和发展趋势。		
第二章 基本的 DC/DC 变换器		
1. Buck 变换器	掌握	2
2. Boost 变换器	掌握	
3. Buck-Boost 变换器	掌握	2
4. Cuk 变换器	掌握	
重点与难点：Buck 变换器的原理与设计，Boost 变换器的原理、输入输出电压关系及设计，Buck-Boost 变换器、Cuk 变换器的原理电路图及设计。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握四种 DC/DC 变换器的设计电路及工作原理。		
第三章 隔离型 DC/DC 变换器		
1. 隔离型 Buck 变换器—单端正激变换器	掌握	2
2. 隔离型 Buck-Boost 变换器—单端反激变换器	掌握	
3. 带隔离的 Cuk 变换器	掌握	2
4. 双管正激式 DC/DC 变换器	理解	
5. 推挽变换器	掌握	2
6. 全桥变换器	掌握	
7. 半桥变换器	掌握	2
8. 双倍磁通效应及软启动	了解	
重点与难点：单端正激变换器的构成和工作原理，单端反激变换器的设计和 3 种工作状态，隔离型 Cuk 变换器的构成、设计及工作原理，推挽式变换器的工作原理和设计，全桥和半桥变换器的		

构成及工作原理。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握几种常见隔离型 DC/DC 变换器的电路构成和工作原理。		
第四章 软开关变换器		
1. 功率电路的开关过程	了解	2
2. 准谐振软开关变换器	掌握	
3. PWM 软开关变换器	掌握	2
4. 移相控制 ZVS-PWM 全桥变换器	掌握	2
5. 移相控制 ZVZCS-PWM 全桥变换器	理解	2
重点与难点：软开关的特征及分类，零电流、零电压谐振开关，多谐振变换器，零开关 PWM 变换器，零转换 PWM 变换器，移相控制 ZVS-PWM 全桥变换器的工作原理和优缺点分析，移相控制 ZVZCS-PWM 全桥变换器的原理。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握零电流、零电压准谐振软开关变换器及其工作原理，理解 PWM 软开关变换器，掌握移相控制全桥变换器的开关条件及工作原理。		
第五章 开关稳压电源的控制电路		
1. CW3524 脉冲宽度调制器	理解	2
2. CW3525A 型脉冲宽度调制器	理解	
3. TL494 型脉宽调制器	理解	2
4. UC3846/3847 电流控制型脉冲宽度调制器	理解	
重点与难点：几种开关电源控制芯片的引脚功能、工作原理、特点及典型应用电路。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握几种典型芯片构成开关电源的应用电路。		

五、推荐教材和教学参考资料

1. 杜少武. 现代电源技术. 合肥: 合肥工业大学出版社, 2010
2. 杨飞. 现代电源技术基础. 北京: 中国电力出版社, 2016

3. 陈学锋. 电源技术基础. 郑州: 黄河水利出版社, 2011
4. 杨旭. 开关电源技术. 北京: 机械工业出版社, 2004

大纲修订人: 罗松江

修订日期: 2018年01月05日

大纲审定人: 邓小彪

审定日期: 2018年01月10日

大功率电子器件

High Power Electronics

一、课程基本信息

学时：32（授课 26，实验 6）

学分：2.5

考核方式：考查，平时成绩占总成绩的 40%。

中文简介：《大功率电子器件》课程的授课对象是“电子科学与技术（微电子技术方向）”专业和“集成电路设计与集成系统”专业的本科生，属于专业方向选修课。本课程介绍二极管、双极型晶体管 BJT 和场效应晶体管 MOSFET 的基本特性和决定这些特性的物理基础，从而为晶体管、集成电路和半导体传感器的设计、制造打下坚实的理论基础。

二、教学目的与要求

本课程将通过理论课、实验课使学生建立“功率半导体”的基本概念和结构，掌握半导体的基本理论知识，为从事电气化工程的科研和技术等方面的研究工作打下基础。本课程以 PN 结、二极管、双极型晶体管和场效应晶体管的基本特性为研究对象，学完本课程应熟悉并掌握半导体的基础物理知识，掌握其不同的应用特性，为更好的熟悉和应用电气专业方向的技术知识打下基础。

三、教学方法与手段

本课程教学主要采用理论课堂讲授和实验上机操作相结合的方法开展课程教学，其中理论讲授内容 26 个学时，主要以课件和板书为主，辅以相关实例分析及课堂讨论。实验内容 6 个学时，以实验室操作和控制为主要形式。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 半导体基本知识		2
1.1 半导体材料和载流子模型	理解	
1.2 晶格振动	理解	

1.3 载流子输运现象	理解	
1.4 半导体的光学性质	了解	
重点与难点： 载流子模型、晶格振动现象、载流子输运现象		
衡量学习是否达到目标的标准：理解载流子模型及输运现象，理解晶格振动，了解半导体的光学性质。		
第二章 Pn 结		6
2.1 热平衡状态	理解	
2.2 耗尽区和耗尽层电容	掌握	
2.3 真流特性	掌握	
2.4 交流小信号特性：扩散电容	掌握	
2.5 电荷存储和反向恢复时间	掌握	
2.6 结的击穿	掌握	
重点与难点：重点是 PN 结空间电荷区的形成、耗尽层宽度与扩散电势差的推导与计算、PN 结伏安特性的推导、势垒电容与扩散电容的概念及其计算、PN 结的交流小信号参数与等效电路、少子存储效应、雪崩击穿的概念及击穿电压的计算。难点是 PN 结内建电场的计算、少子分布的推导与少子分布图、大注入时的内建电场与 Webster 效应、扩散电容表达式的推导、雪崩倍增因子的推导等。		
衡量学习是否达到目标的标准：理解一维形式的泊松方程、电子与空穴的电流密度方程、电子与空穴的连续性方程，基本半导体方程的主要简化形式、pn 结的基本特性(包括伏安、电容、开关、击穿等特性)和决定这些特性的物理基础，这是本课程的理论基础。即 pn 结的能带图；pn 结空间电荷区的电场和电位分布；pn 结的直流特性；pn 结的交流特性；pn 结的势垒电容；pn 结的开关特性；pn 结的击穿特性		
第三章 双极型晶体管		8
3.1 基本原理	掌握	
3.2 双极型晶体管的真流特性	掌握	

3.3 双极型晶体管模型	掌握	
3.4 双极型晶体管的频率特性	掌握	
3.5 双极型晶体管的开关特性	掌握	
3.6 异质结双极晶体管 (HBT)	理解	
3.7 多晶硅发射极晶体管 (PET)	理解	
3.8 Pn-pn 结构		
重点与难点: 重点是均匀基区与缓变基区晶体管的直流电流放大系数、晶体管的直流电流电压方程及其简单应用、晶体管中的各种反向电流和各种击穿电压、交流小信号电流放大系数与频率的关系、特征频率以及与之有关的 4 个主要时间常数、晶体管的交流小信号电流电压方程与等效电路、功率增益和最高振荡频率。难点是晶体管内部的电流变化情形、缓变基区晶体管的电流密度与载流子分布、方块电阻与注入效率的关系、基区宽度随集电结电压的变化率、高频下基区输运系数的精确公式、集电结耗尽层延迟时间、交流小信号电流电压方程的建立、影响特征频率与功率增益的各种因素等。晶体管的幅频响应与相频响应; 晶体管的极限参数; 晶体管的开关时间。		
衡量学习是否达到目标的标准: 掌握晶体管的放大特性以及击穿、基区电阻、饱和等特性和这些特性的物理基础, 掌握晶体管在变频情况下的行为和标志晶体管频率特性的基本参数: 截止频率、特性频率、高频功率增益和最高振荡频率; 掌握晶体管的大功率下的行为和标志功率特性的参数: 最大集电极电流、最大消散功率以及二次击穿; 掌握晶体管作开关应用时的行为和决定开关速度的参数: 开关时间; 了解晶体管噪声的概念。		
第四章 化合物半导体场效应晶体管		2
4.1 肖特基势垒和欧姆接触	理解	
4.2 GaAs MESFET	了解	
4.3 高电子迁移率晶体管 (HEMT)	了解	

重点与难点：结型栅场效应晶体管的特性参数及物理机理		
衡量学习是否达到目标的标准：理解结型栅场效应晶体的行为和特性和决定这些特性的物理基础。		
第五章 MOS 器件		4
5.1 MOS 结构的基本性质	掌握	
5.2 MOS 场效应晶体管的基本理论	掌握	
5.3 短沟道 MOSFET	理解	
5.4 SOI MOSFET	了解	
5.5 埋沟 MOSFET	了解	
5.6 电荷耦合器件	理解	
重点与难点：MOSFET 的基本结构与工作原理、MOSFET 的阈电压及影响阈电压的各种因素、MOSFET 在非饱和区的直流电流电压方程、MOSFET 的各种击穿电压、MOSFET 的小信号参数与高频等效电路、短沟道效应及其防止措施。		
衡量学习是否达到目标的标准：理解 MOS 场效应晶体的行为、特性和决定这些特性的物理基础。即 MOS 结构的特性；MOSFET 的基本工作原理		
第六章 有源微波二极管		2
6.1 隧道二极管	了解	
6.2 共振隧穿二极管 (RTD)	了解	
6.3 IMPATT 二极管	了解	
6.4 转移电子器件	了解	
重点与难点：半导体的不同结构的改变产生的各种二极管的特性。		
衡量学习是否达到目标的标准：了解不同结构和用途的二极管。		
第七章 半导体激光器和光电二极管		2
7.1 半导体激光器的基本结构和工作原理	了解	
7.2 半导体激光器的工作特性	了解	

7.3 双异质结 (DH) 激光器	了解	
7.4 量子阱 (QW) 激光器	了解	
7.5 光电二极管	了解	
重点与难点： 半导体构成的不同电子器件的特性		
衡量学习是否达到目标的标准： 了解不同的半导体电子器件的特性。		

五、推荐教材和教学参考资源

1. 曾树荣编著,《半导体器件物理基础》,北京:北京大学出版社,2002年。
2. 培栋著,《微电子技术基础—双极、场效应晶体管原理》,北京:电子工业出版社,2003年。
3. R. M. Warner、B. L. Grung 著.《半导体器件电子学》(英文版),北京:电子工业出版社,2002年。

大纲修订人: 程 丽

修订日期: 2018年01月05日

大纲审定人: 邓小彪

审定日期: 2018年01月10日

电气控制与可编程控制器

Electrical control and PLC

一、课程基本信息

学时：48 学时

学分：3.0

考核形式：考查（设计一个基于 PLC 的控制系统），平时成绩占 30%

中文简介：本课程是电气工程及其自动化专业一门重要的专业选修课。课程内容包
括低压电器控制和可编程控制器两个部分，前一部分主要介绍常用低压电器以及继电器
接触器逻辑电路设计，后一部分以西门子 S7-200 为例介绍可编程控制器的硬件构成、
指令系统以及系统的设计方法。

二、教学目的与要求

学生通过本课程的学习，能够初步掌握常用低压电器和可编程逻辑器件 PLC 的原理
和应用，并能用硬件设计语言开发简单的实用电路；能初步根据设计要求，制定设计的
规格、器件的选型和设计评价；能综合运用硬件技术分析实际问题，为工业生产、科学
研究和实验设备等领域的可编程逻辑器件的应用和开发打下良好的基础，也是进一步学
习有关电子系统设计知识的重要环节。

三、教学方法与手段

本课程主要采用多媒体课件进行教学，并安排 12 个学时的课程实验，搭建
S7-200PLC 实操环境，学生通过实操，加深对学习内容的理解，进一步巩固课堂教学效
果。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目 标	学时 分配
第一章 常用低压控制电器		6
1.1 概述	理解	
1.2 接触器	掌握	

1.3 继电器	掌握	
1.4 熔断器	掌握	
1.5 低压开关和低压断路器	掌握	
1.6 主令电器	理解	
1.7 低压电器的产品型号	了解	
本章重点：接触器、继电器、低压断路器 本章难点：接触器的吸力特 e		
衡量学习是否达到目标的标准： 通过学习后，要求学生能够： 1. 掌握常用低压电器的原理； 2. 掌握常用低压电器的特点； 3. 掌握常用低压电器的选型。		
第二章 电气控制线路的基本原则和基本环节		6
2.1 电气控制线路的绘制	掌握	
2.2 三相异步电动机的启动控制	掌握	
2.3 三相异步电动机的正、反转控制	掌握	
2.4 三相异步电动机的调速控制	理解	
2.5 三相异步电动机的制动控制	理解	
2.6 其他典型控制环节	了解	
2.7 电气控制线路的设计方法	掌握	
本章重点： 1) 电气控制线路的设计方法 2) 三相异步电动机的正反转控制 3) 三相异步电动机的启动控制 本章难点： 1) 三相异步电动机的调速控制 2) 三相异步电动机的制动控制		

<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <p>通过学习后，要求学生能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解电气控制线路的设计原则； 2. 熟练掌握典型环节的电气控制线路； 3. 掌握控制线路图、器件布置图、电气接线图的画法。 		
第三章 可编程控制器基础		4
3.1 可编程控制器概述	掌握	
3.2 可编程控制器的组成	掌握	
3.3 可编程控制器的工作原理	掌握	
3.4 可编程控制器的硬件基础	掌握	
3.5 可编程控制器的软件基础	掌握	
3.6 可编程控制器的性能指标及分类	理解	
<p>本章重点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) PLC的工作方式及其特点 <p>本章难点：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) PLC的工作方式及其特点 		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <p>通过学习后，要求学生能够：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 了解 PLC 的组成； 2. 熟练掌握 PLC 的工作原理； 3. 学会分析 PLC 工作方式的特点。 		
第四章 S7-200 PLC 的系统配置与开发环境		4
4.1 S7-200 PLC 系统的基本组成	掌握	
4.2 S7-200 PLC 的接口模块	理解	
4.3 S7-200 PLC 的系统配置	理解	
4.4 STEP 7-Micro/WIN 开发环境简介	掌握	

本章重点：STEP 7-Micro/WIN 的使用 本章难点：PLC软件跟踪调试		
衡量学习是否达到目标的标准： 通过学习后，要求学生能够： 1. 了解 S7-200 系列 PLC 的系统配置； 2. 熟练掌握常用 S7-200CPU 模块的配置 3. 熟练应用 STEP 7 编程和调试		
第五章 S7-200PLC 的指令系统		10
5.1 S7-200 PLC 编程基础	掌握	
5.2 S7-200 PLC 的基本指令及编程方法	掌握	
5.3 S7-200 PLC 的功能指令及编程方法	理解	
本章重点： 1) S7-200PLC 的基本指令 2) 梯形图编程 本章难点： 1) 逻辑堆栈 2) 移位指令		
衡量学习是否达到目标的标准： 通过学习后，要求学生能够： 1. 了解 S7-200 的编程语言，熟练掌握梯形图编程方法； 2. 熟练掌握 S7-200 PLC 的基本指令及其编程； 3. 了解 S7-200 PLC 的功能指令及其编程方法；		
第六章 可编程控制器系统设计与应用		6
6.1 PLC 控制系统设计	理解	
6.2 PLC 控制系统硬件配置	掌握	
6.3 PLC 控制系统软件设计	掌握	

6.4 PLC 应用程序的典型环节	掌握	
6.5 PLC 在工业控制中的应用	理解	
6.6 提高 PLC 控制系统可靠性的措施	了解	
<p>本章重点：</p> <p>1) PLC的硬件连接</p> <p>2) PLC的软件设计方法</p> <p>3) PLC应用程序的典型环节</p> <p>本章难点：</p> <p>1) 顺序功能图法</p>		
<p>衡量学习是否达到目标的标准：</p> <p>通过学习后，要求学生能够：</p> <p>1. 了解 PLC 控制系统设计的一般步骤和方法；</p> <p>2. 熟悉 S7-200 PLC 的硬件配置和软件设计；</p> <p>3. 熟练掌握 S7-200 PLC 应用程序的典型环节及设计技巧</p>		

五、推荐教材和教学参考资源

参考资料：

1. 陈建明 《电气控制与 PLC 应用(第三版)》 电子工业出版社
2. 郁汉琪 郭健 《可编程序控制器原理及应用》北京:中国电力出版社
3. 孙政顺 《PLC 技术》,北京:高等教育出版社

大纲修订人：邓小彪

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人：程 丽

审定日期：2018 年 01 月 10 日

嵌入式系统与应用

Embedded Systems and Applications

一、课程基本信息

学时：40（讲授 28，实验 12）

学分：2.5

考核方式：考试，平时成绩占 30%

中文简介：嵌入式系统与应用是电气工程及自动化专业高年级学生开设的专业选修课。课程主要讲述 STM32 系列微处理器的体系结构及指令系统，了解 32 位嵌入式处理器的总体结构、存储器组织、系统控制模块，掌握片内外设如 GPIO、定时器、中断、DMA 等的工作原理和基于库函数的开发实例；掌握嵌入式系统的分析与设计方法；本课程将为后续课程的学习以及相关课程设计、毕业设计打好基础。

二、教学目的与要求

嵌入式系统技术已被广泛应用于工业控制系统、信息家电、通信设备、医疗仪器、智能仪器仪表等众多领域。通过讲述基于 ARM Cortex-M3 内核的 STM32F103 微处理器的嵌入式系统，使学生掌握 ARM 的系统结构、指令系统、基于库函数的开发方法、系统扩展方法、应用开发技术等，掌握嵌入式系统的基本原理和应用及设计方法。培养学生的实际动手能力和创新能力，要求学生具有利用嵌入式系统开发产品和解决实际问题的基本能力。

三、教学方法与手段

对嵌入式系统概述和 STM32 微控制器的内核部分，主要采用多媒体教学，教师讲解和课堂讨论相结合的方式进行。对后续 GPIO 等片上外设部分，理论教学与工程实践案例相结合，理论讲解以项目为例来提高知识点的理解和巩固；以案例来驱动理论讲解，连贯知识点，提高学生的学习兴趣和创新意识。强调通过实验和 Keil 仿真来巩固和消化所学知识点，鼓励学生进行实际嵌入式系统的创新设计。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
------	------	------

第一章 嵌入式系统概述		
1. 嵌入式系统的定义和特点	了解	2
2. 嵌入式系统的硬件和软件	了解	
3. 嵌入式系统的分类	了解	
4. 嵌入式系统的应用	了解	
重点与难点：嵌入式的特点和应用场合，嵌入式的硬件（存储器、处理器、I/O 设备和接口）和软件。		
衡量学习是否达到目标的标准：了解嵌入式的特点，了解嵌入式的硬件和软件。		
第二章 ARM Cortex-M3 处理器		
1. ARM Cortex-M3 组成结构	理解	2
2. ARM Cortex-M3 总线接口	了解	
3. ARM Cortex-M3 编程模型	了解	
4. ARM Cortex-M3 存储器系统	掌握	
5. ARM Cortex-M3 的低功耗模式	理解	
重点与难点：Cortex-M3 内核和调试系统，Cortex-M3 总线接口类型，Cortex-M3 的工作状态、数据类型、寄存器、指令系统、操作模式和特权分级、异常和中断，Cortex-M3 的存储器映射、位带操作和存储格式，低功耗模式。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握位带操作的方法及存储器组织，掌握进入低功耗模式指令，了解 Cortex-M3 的组成结构和总线接口的类型。难点是存储器组织和位带操作。		
第三章 基于 ARM Cortex-M3 的 STM32 微控制器		
1. 从 Cortex-M3 到基于 Cortex-M3 的 MCU	了解	2
2. 基于 Cortex-M3 的 STM32 系列微控制器概述	了解	
3. STM32F103 微控制器基础	掌握	
4. STM32F103 微控制器的最小系统	掌握	2
5. STM32F103 微控制器的时钟系统	掌握	
6. STM32F103 微控制器的低功耗模式	了解	

7. STM32F103 微控制器的安全特性	理解	2
8. STM32F103 微控制器的启动过程	了解	
9. 建立第一个 STM32F103 应用工程	掌握	
重点与难点：STM32F103 微控制器的主系统结构、功能模块、存储器组织；STM32F103 微控制器的电源电路、时钟电路、复位电路、调试和下载电路；STM32F103 微控制器的时钟系统；看门狗和时钟安全系统。难点是时钟系统和如何建立一个 STM32F103 的应用工程。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握 STM32F103 微控制器的最小系统电路和看门狗特性，掌握时钟相关库函数，会建立一个 STM32F103 的应用工程。		
第四章 GPIO		
1. GPIO 概述	了解	2
2. STM32F103 的 GPIO 工作原理	掌握	
3. STM32F10x 的 GPIO 相关库函数	掌握	
4. STM32F103 的 GPIO 开发实例—LED 闪烁	掌握	
5. STM32F103 的 GPIO 开发实例—按键控制 LED 亮灭	理解	
重点与难点：GPIO 工作原理，相关库函数及开发实例。难点是基于库函数开发的实例。		
衡量学习是否达到目标的标准：在 GPIO 硬件电路的基础上掌握及工作原理，理解 GPIO 开发实例分析。		
第五章 定时器		
1. 定时器概述	了解	2
2. STM32F103 的定时器概述	理解	
3. STM32F103 的基本定时器 TIM6 和 TIM7	理解	
4. STM32F103 的通用定时器 TIM2-TIM5	理解	
5. STM32F103 的高级定时器 TIM1 和 TIM8	理解	2
6. STM32F10x 定时器相关库函数	掌握	
7. STM32F103 定时器开发实例—精确定时的 LED 闪烁	掌握	

8. STM32F103 定时器开发实例—PWM 输出	理解	
重点与难点：STM32F103 定时器的内部结构和时钟源及主要特性，基于定时器的相关库函数掌握定时器的两个开发实例。难点是定时器的开发实例分析。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握 STM32F103 定时器的类型和主要功能，通用定时器的常用工作模式，完成定时器的实例开发实验验证。		
第六章 中断		
1. 中断的基本概念	了解	2
2. STM32F103 中断系统	理解	
3. STM32F103 外部中断/事件控制器 EXTI	掌握	
4. STM32F10x 的 NVIC 相关库函数	理解	
5. STM32F10x 的 EXTI 相关库函数	理解	2
6. STM32F103 的中断开发实例—按键控制 LED 亮灭	掌握	
7. STM32F103 的中断开发实例—精确延时的 LED 闪烁	掌握	
重点与难点：STM32F103 中断系统及 NVIC 相关库函数，控制器 EXTI 及相关库函数，中断开发实例。		
衡量学习是否达到目标的标准：了解 STM32F103 的中断系统，掌握基于库函数的基础上进行中断的实例开发方法。		
第七章 DMA		
1. DMA 的基本概念	了解	2
2. STM32F103 的 DMA 工作原理	理解	
3. STM32F10x 的相关库函数	理解	
4. STM32F103 的 DMA 开发实例—存储器间的数据传输	掌握	
重点与难点：DMA 的传输过程、特点与应用，DMA 的触发通道、优先级及主要特性，相关 DMA 库函数及在实例开发中的应用，难点是 DMA 的工作原理及应用。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握 DMA 的工作原理，会基于相关 DMA 库函数进行实例开发。		

第八章 ADC		
1. ADC 概述	了解	2
2. STM32F103 的 ADC 工作原理	掌握	
3. STM32F10x 的 ADC 相关库函数	理解	
4. STM32F103 的 ADC 开发实例—读取 GPIO 引脚电压	掌握	
5. STM32F103 的 ADC 开发实例—读取芯片温度	理解	
重点与难点：ADC 的基本原理和主要类型、性能参数，ADC 的内部结构、工作过程、ADC 时钟和转换时间、ADC 中断和 DMA 请求，ADC 的相关库函数及开发实例。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握 ADC 的工作原理，会基于相关 ADC 库函数进行实例开发。		
第九章 UART		
1. 数据通信的基本概念	了解	2
2. UART 通信原理	理解	
3. STM32F103 的 USART 工作原理	掌握	
4. STM32F10x 的 USART 相关库函数	理解	
5. STM32F10x 的 USART 开发实例—重定向 printf	掌握	
6. STM32F10x 的 USART 开发实例—PC 串口通信	理解	
重点与难点：USART 的主要特性、内部结构，USART 中断，使用 DMA 进行 USART 通信，USART 的相关库函数及开发实例。		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握 USART 的工作原理，会基于相关 USART 库函数进行实例开发。		
第十章 I2C		
1. I2C 通信原理	了解	2
2. STM32F103 的 I2C 工作原理	理解	
3. STM32F10x 的 I2C 相关库函数	理解	
4. STM32F10x 的 I2C 开发实例—读写 I2C_EEPROM	掌握	
重点与难点：I2C 的内部结构和主要特性，I2C 的主模式和从模		

式, I2C 中断, 使用 DMA 进行 I2C 通信, I2C 的相关库函数及开发实例, 难点是 I2C 的工作原理及应用。		
衡量学习是否达到目标的标准: 掌握 I2C 的工作原理, 会基于相关 I2C 库函数进行实例开发。		

五、推荐教材和教学参考资源

1. 王益涵, 孙宪坤, 史志才. 嵌入式系统原理及应用—基于 ARM Cortex-M3 内核的 STM32F103 系列微控制器. 北京: 清华大学出版社, 2016
2. 卢有亮. 基于 STM32 的嵌入式系统原理与设计. 北京: 机械工业出版社, 2014
3. 严海蓉. 嵌入式微处理器原理与应用. 北京: 清华大学出版社, 2014
4. 杜春雷. ARM 体系结构与编程. 北京: 清华大学出版社, 2003

大纲修订人: 罗松江

修订日期: 2018 年 01 月 05 日

大纲审定人: 邓小彪

审定日期: 2018 年 01 月 10 日

人工智能

Artificial Intelligence

一、课程基本信息

学 时：32

学 分：2.0

考核方式：考查（平时成绩占 30%）

中文简介：该课程讲述了人工智能的概况与应用领域，研究传统人工智能的专家控制、模糊理论和模糊控制，神经网络的理论基础和典型的神经网络，以及遗传算法及应用等。人工智能是计算机科学与技术的一个前沿学科，它也是一个综合性的交叉学科。《人工智能》为电气工程及其自动化专业的一门专业选修课，其目的是使学生初步了解人工智能的基本概念、原理，初步学习和了解人工智能的基本技术，以此拓宽专业知识面，并为进一步学习和应用打好基础。

二、教学目的与要求

《人工智能》是计算机科学与技术的一个前沿学科，它也是一个综合性的交叉学科。它为电气工程及其自动化专业的一门专业选修课，其目的是使学生初步了解人工智能的基本概念、原理，初步学习和了解人工智能的基本技术，以此拓宽知识面，并为进一步学习和应用奠定基础。

三、教学方法与手段

以课堂讲授和课堂讨论为主，辅以课堂实验演示，同时布置适当课后作业。

四、教学内容及目标

教学内容	教学目标	学时分配
第一章 绪论		2
1. 智能控制的发展过程	了解	
2. 智能控制的几个重要分支	了解	
3. 智能控制的特点、研究工具及应用	了解	
重点与难点：智能控制的特点及应用		

衡量学习是否达到目标的标准：了解智能控制特点及应用		
第二章 专家控制		2
1. 专家系统	了解	
2. 专家控制	理解	
3. 专家 PID 控制	理解	
重点与难点：专家控制，专家 PID 控制		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握专家控制和专家 PID 控制，并以此设计专家控制系统。		
第三章 模糊控制的理论基础		5
1. 模糊集合	理解	1
2. 隶属函数	理解	1
3. 模糊关系及其运算	理解	1.5
4. 模糊推理	理解	1.5
重点与难点： 模糊集合的概念，隶属函数的概念及作用，模糊运算及模糊推理		
衡量学习是否达到目标的标准：章节中所附练习题		
第四章 模糊控制		7
1. 模糊控制的基本原理	理解	1.5
2. 模糊控制系统分类	了解	0.5
3. 模糊控制器的设计	掌握	2
4. 模糊控制应用实例—洗衣机的模糊控制	掌握	1
5. 模糊自适应整定 PID 控制	理解	1
6. 模糊控制的应用	掌握	1
重点与难点：模糊控制的基本原理，模糊控制器的设计		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握模糊控制的基本原理和模糊控制器的设计方法，以及模糊控制的应用。		
第五章 神经网络的理论基础		5

1. 神经网络发展简史	了解	0.5
2. 神经网络原理	理解	2
3. 神经网络的分类	了解	0.5
4. 神经网络学习算法	掌握	1
5. 神经网络的特征及要素	掌握	1
6. 神经网络控制的研究领域	了解	
重点与难点：神经网络原理，神经网络学习算法，神经网络的特征及要素		
衡量学习是否达到目标的标准：理解神经网络原理，掌握神经网络学习算法和神经网络的特征及要素。		
第六章 BP 神经网络		7
1. 单神经元网络	掌握	1
2. BP 神经网络的结构	理解	1
3. BP 网络的逼近	掌握	2
4. BP 网络的优缺点	理解	1
5. BP 网络逼近及其仿真实例	掌握	1
6. BP 网络模式识别及其仿真实例	理解	1
重点与难点：BP 神经网络的结构，BP 网络的逼近		
衡量学习是否达到目标的标准：掌握 BP 神经网络的结构和逼近原理，能够自行设计 BP 神经网络逼近函数，或进行模式识别。		
第七章 遗传算法及其应用		4
1. 遗传算法的基本原理	理解	1
2. 遗传算法的特点及发展应用	掌握	1
3. 遗传算法的优化设计	理解	1
4. 遗传算法求函数极大值	掌握	1
重点与难点：理解基本遗传算法的基本原理和应用技术		
衡量学习是否达到目标的标准：理解基本遗传算法的基本		

原理和应用技术；能够用遗传算法求函数极大值。		
------------------------	--	--

五、推荐教材和教学参考资源

推荐教材：刘金琨. 智能控制（第四版）. 北京：电子工业出版社，2017

参考教材：

1. 贲可荣，张彦铎. 人工智能（第二版）. 北京：清华大学出版社，2013
2. 柴玉梅，张坤丽. 人工智能. 北京：机械工业出版社，2012
3. 党建武 等. 人工智能. 北京：电子工业出版社，2012
4. 王万良. 人工智能导论（第三版）. 北京：高等教育出版社，2011
5. 刘凤岐. 人工智能. 北京：机械工业出版社，2011
6. 蔡自兴，徐光祐. 人工智能及其应用（第四版）. 北京：清华大学出版，2010

大纲修订人：付根平

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018 年 01 月 10 日

第五篇 实践教学平台

《电子工艺实习》教学大纲

一、实习基本信息

实习环节代码：310058

实习环节名称：电子工艺实习

英文名称：Electronic Process Practice

实习（课程设计）周数：1

学分：1

适用对象：电气工程及其自动化专业

先修课程与环节：电路基础、模拟电子技术、数字电子技术

二、实习目的和任务

《电子工艺实习》是自动化类专业教学实习课程，是一门重要的基础实践课程，是工程训练的环节之一。其作用是为以后专业实验、课程设计及毕业设计准备必要的工艺知识和操作技能。本课程的任务是使学生了解电子工艺的一般知识，通过进行《电子工艺实习》实践课程的训练，使学生掌握常用电工工具的正确使用；掌握电子元器件的安装、焊接等基本技能；了解常用的电子元器件的性能特点、命名方法及识别方法；初步掌握常用电子仪器设备的基本使用方法；学会分析与处理简单的电路故障。通过一周的基本操作技能训练，使学生熟悉一些电工电子基本知识，掌握一定的基本操作技能，获得一定的动手能力，培养严谨、细致、实干的科学作风，为后续课程的学习打下基础。

三、实习方式

校内实操训练

四、实习指导方法与要求

理论学习与实践操作相结合的方式。

要求：

1. 掌握焊接技能。
2. 了解本次实习电子产品的工作原理。
3. 学会看懂和绘制电路原理图和印刷板图。
4. 熟悉常用电子元器件的规格型号、外观、性能参数、基本掌握元器件的参数测试和判别。

5. 装配电子产品，包括焊接技术、安装方法、检修技能。
6. 学习电子产品整机调试及电子调试仪器的使用。

五、实习内容和时间安排

- (一) 基本焊接工艺练习 (1 天)
- (二) DT830B 万用表组装 (1 天)
- (三) 555 振荡报警器及其电源电路制作 (2 天)
- (四) 实习报告编写 (1 天)

六、实习基本要求

(一) 基本焊接工艺练习

1. 按规定电路进行焊接制作，完成后交给老师审核；
2. 将元器件全部拆下，然后把空板交给老师审查评分；
3. 按规定电路再次进行焊接制作，完成后审核。

(二) DT830B 万用表组装

根据电路图组装 DT830B 万用表组装。

(三) 555 振荡报警器及其电源电路制作

1. 按照电路图先完成电源部分电路的焊接；
2. 检查电源部分的焊接情况，确定无误后通电调试，通过改变可变电阻的阻值使电源输出电压调整为 5 V；
3. 完成电路图中剩下部分（即 555 振荡报警器）的焊接制作；
4. 检查 555 振荡报警器的焊接情况，确定无误后通电调试；
5. 审核。

(四) 实习报告编写 (1 天)

根据实习内容，联系理论，编写实习报告。

七、实习的考核方式和成绩评定标准

(一) 实习考核方式

操作与实习报告相结合。

(二) 实习成绩评定标准

现场考核占 20%，报告书占 30%，日记占 20%，考勤及纪律占 30%。

八、实习指导书

无

大纲修订人：程 丽

大纲审定人：邓小彪

修订日期：2018年01月05日

审定日期：2018年01月10日

《电气工艺实习》教学大纲

一、实习基本信息

课程名称：电气工艺实习

学时：1周

学分：1分

课程性质：实践教学环节

开课对象：电气工程及其自动化专业

二、实习目的

电气工艺实习是电气工程及其自动化专业的重要实践性教学环节，是学生理论联系实际的课堂。其目的主要是：

1、通过电气工艺实习，可以进一步巩固和深化所学理论知识，并将理论与实践相结合，在实践中提高学生观察问题、分析问题以及解决问题的能力。为后续专业课学习、毕业设计打下良好基础。

2. 使学生进一步接触社会、认识社会，提高社会交往能力，学习工人师傅和工程技术人员的优秀品质和敬业精神，培养学生良好专业素质，为今后从事工程设计工作打好基础。

3. 还可以检查学校教学中存在的问题，对推进教学改革、增强校企联合培养合格的专业人才，提高教师的专业技术水平等方面都具有积极的作用。

4、让学生了解、掌握电气专业范围内的工艺技术发展、操作技能和专业技术。培养学生从实际出发，分析问题、研究问题、解决问题的能力。将学生所学知识系统化，提高学生从事实际工作的能力。

三、实习方式

由学院或系根据专业方向联系合适的企业，通过在企业进行参观及企业相关部门组织工人师傅及工程技术人员以培训的方式进行认知实践。主要形式为：

1. 学生分组下车间进行实地观察和研究；
2. 向工人师傅和工程技术人员学习；
3. 请有关工程技术人员作专题报告；
4. 配合必要的参观以扩大知识面。

四、实习教学方法与要求

要求学生在实习中，熟悉电机、变压器的维修知识和维修过程，熟悉工厂供电系统，熟悉工厂常用电器的型号，规格和使用情况；熟悉配电系统的结构、组成和相关设备性能，熟悉微电网系统，掌握电气系统的上位机监控设计方法。对照实习提纲进行实地观察、搜集有关问题，为进一步学习专业理论知识，做好毕业设计打下良好基础。为此，学生必须完成下列任务：

1. 了解实习工厂整体情况，学习企业生产、组织、管理的程序。通过参观，了解全厂的设备布局、人员配置、以及各个车间的生产加工过程，初步了解实习厂的组织管理系统：包括原料和成品的出入，车行、人行路线，各车间的联系，环境污染等；了解器件的材料、原理、测试、修正、安装等。
2. 掌握典型电气元器件的测试和电气设备的装配和调试的生产过程。
3. 掌握典型电气设备的结构、主要技术性能、传动系统、控制原理及用途。
4. 掌握工厂的供配电系统。
5. 了解设备的安装过程，了解安装方法、要求及常用工具。
6. 了解生产中的新工艺、新技术、先进经验，技术革新等内容。
7. 完成企业认知实习日志，企业认知实习报告。

五、实习内容和时间安排

实践地点	实习内容	时间安排	实践形式及方法
企业	生产工艺和设备概况	2天	参观
企业	电机、变压器的维修	1天	参观
企业	工厂供电系统	1天	参观
实训基地	电气控制系统	1天	演示、观摩

六、实习基本要求

1. 遵守单位一切规章制度，服从领导，尊师重教。
2. 实习学生必须跟班实习，不得擅自离岗，串岗。
3. 严格遵守操作章程，爱护试验仪器设备等公共设施。

4. 实习指导教师对违纪学生有权终止毕业实习或提出处分意见。

七、企业认知实习的考核方式和成绩评定标准

（一）实习考核方式

考核内容：考核一般采用评阅实习报告，实习日记并参考平时实际表现和能力等方面进行综合评定的办法。

实习日志

①学生应认真做好实习笔记，不断积累知识。实习过程中，每天认真记录实习的内容、心得体会和发现的问题等。

②记录工程技术人员讲课的内容、工人师傅的讲解、对生产的组织、管理、生产过程的个人认识等。

实习报告

实习结束后，参照实习笔记，撰写实习报告，实习报告中应包括以下内容：

①实习单位、实习岗位基本情况介绍，包括工厂概况、车间概况、主要产品、生产和安装过程、电器设备、检测方法等。

②实习的收获、体会，以及在实习中想到的一些可以解决实际问题的构思或建议。

③自身存在的不足及今后的努力方向，对今后实习的建议等。

（二）企业认知实习成绩评定标准

实习报告占 50%、实习考核表评价占 25%、实习日记占 10%、实习考勤及态度占 15%。成绩按分优、良、中、及格和不及格五档。

八、实习指导书

无

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018 年 01 月 10 日

《高级程序与数据库设计课程设计》教学大纲

一、 课程设计基本信息

课程设计环节代码：

课程设计环节名称：高级程序与数据库设计课程设计

英文名称：Design of Advanced program and database

课程设计周数：2

学分：2

适用对象：电气工程及其自动化专业

先修课程与环节：《高级语言程序设计》、《工程数据库》、《计算机软件编程

二、 课程设计目的和任务

课程设计的任务是设计出一个小型的数据库管理系统，通过 C++课程设计，使学生能将学到的面向对象的程序设计思想用到具体的工作和学习中，加深对类与对象的理解，是将计算机课程与实际问题的关键步骤。通过课程设计，能够提高学生分析问题、解决问题，从而运用所学知识解决实际问题的能力。

三、 课程设计方式

在课程设计期间，学生可在宿舍电脑上完成，定期在教室进行讨论

四、 课程设计教学方法与要求

集中讲解课程设计任务后，学生自行完成设计总体结构和详细说明书的编写，最终完成程序，在此期间，老师将不定期的检查进度并和学生讨论，指导。

五、 课程设计内容和时间安排

（一） 小型数据库应用（7天）

第一阶段：设计动员，分组，布置课程设计任务。 查阅资料，制定方案，进行程序总体设计和详细设计说明书撰写。（2天）

第二阶段：根据设计说明书进行编码，系统调试整理，撰写设计（或调研）报告，验收，答辩，提交设计（或调研）报告，评定成绩。（5天）

六、 课程设计基本要求

(一) 小型数据库应用

1、要求

1) 正确理解掌握 C++面向对象程序设计的基本特性：类、对象、继承与派生、多态、虚函数、模板、流类库等。

2) 遵循软件过程的各个环节进行系统分析、设计、实现、集成、测试，并相应给出软件规格说明书等制品

3) 人机界面要合理，美观

2、重点、难点

重点： 总体设计，数据结构设计

难点： 数据结构设计，界面的编写

3、说明：（对教师指导实习、学生进行实习要求的具体说明）

课程设计应包括需求分析、概要设计、详细设计、调试分析、测试结果等，定期检查设计进度情况。

七、 课程设计的考核方式和成绩评定标准

(一) 课程设计考核方式

程序，课程设计报告

(二) 课程设计成绩评定标准

结题验收成绩：根据课程设计的方案，程序编制，调试结果，实验报告、学习态度等标准打分确定成绩。其中，程序正确性是第一位的，占 70%。课程设计报告占 15%，其余占 15%。采用百分制评分标准。

八、 课程设计指导书

参考书：《C++语言程序设计及实训教程》，编著：肖霞, 清华大学出版社

九、 其他说明

该课程设计参考多所高校及老师的教学大纲编制，随着学科进程的开展，教学大纲也会作相应的改进。

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018 年 01 月 10 日

《模拟电子技术课程设计》教学大纲

一、课程基本信息

课程名称：模拟电子技术课程设计

英文名称：Design of Analog Electronic Technology

课程类型：实践环节（必修）

学时：1周

学分：1

开课学期：四

开课对象：电气工程及其自动化

先修课程：电路基础、模拟电子技术

二、课程简介

本课程是高等院校工业自动化专业的必修实践课。是模拟电子技术课程重要的实践性教学环节，是对学生学习模拟电子技术的综合性训练。在此过程中培养从事设计工作的整体观念，通过较为完整的工程实践基本训练，为全面提高学生的综合素质及培养工作适应能力打下一定的基础。

三、课程性质、目的与任务

课程性质：学科基础课，必修课，以实践教学为主组织教学。

1. 目的与任务：根据给定的技术指标，从稳定可靠、使用方便、高性能价格比出发来选择方案，运用所学过的各种电子器件和电子线路知识，设计出相应的功能电路。
2. 通过查阅手册和文献资料，培养学生独立分析问题和解决实际问题的能力。
3. 了解常用电子器件的类型和特性，并掌握合理选用的原则。
4. 初步掌握简单模拟电子系统的设计、布线、画图、仿真、排除故障等基本技能；
5. 进一步熟悉电子仪器的使用方法。

6. 学会撰写课程设计总结报告。
7. 培养学生严肃认真的工作作风和严谨的科学态度。

四、教学基本内容与基本要求

1、内容：

- (1) 课题名称：（可根据实际情况另行命题）
- (2) 多用途温度监测及控制器
- (3) 音频功率放大器
- (4) 集成电流稳压电源的设计
- (5) 函数发生器的设计

2、要求：

在教师的指导下，学生要在规定的时间内完成课题的设计，使用 MULTISIM 软件仿真电路，并独立完成总结报告，根据课题要求，独立完成课题的设计方案，并可以运用 MULTISIM 软件仿真在微机上完成对所设计电路的仿真，进行设计并完成设计报告，设计报告应包括的内容：课题名称及要求；系统总体设计方案（画出系统原理框图、方案的论证与比较等内容）；系统分析与设计（各模块或单元电路的设计、参数计算、元器件选择等内容）；完整的系统电路图；所需的元器件清单和仪器仪表清单；调试方法、仿真结果等。

五、教学过程

整个设计过程分为内容介绍、设计、调试、总结、考核五个步骤：

1. 内容介绍：教师根据设计题目将设计的工艺要求及设计思路给学生进行介绍；
2. 设计：学生根据课题要求进行硬件设计，教师定期进行答疑；
3. 调试：学生根据自行设计的系统（包括硬件）在实验室进行调试，实验室在课程设计调试期间全天开放；
4. 学生根据设计结果写出总结报告
报告要求包括以下内容：
 - a、画出该系统总的原理框图；
 - b、各部分电路原理分析及实现方法（或软件流程）；

c、心得体会

六、设计考核标准

优秀：能按教学大纲独立完成设计；正确使用仪器设备，能灵活、熟练地运用相关知识；设计报告格式规范，数据与图表清晰无误，叙述条理清晰。

良好：能按教学大纲独立完成基本设计，正确使用仪器设备，能比较熟练地运用相关知识，设计报告（含图表）质量较好。

中等：能在教师指导下顺利完成设计，会使用仪器设备，尚能运用相关知识，设计数据或图表有明显错误，设计报告（含图表）质量一般。

及格：能在教师指导下完成设计，会使用仪器设备，运用相关知识能力较差，设计数据及图表有较大错误，基本达到设计最低要求。

不及格：不能完成设计，或抄袭他人设计报告，或设计数据及图表有多处重大错误。

七、大纲编写的依据与说明

推荐教材

1. 《电子技术实验与课程设计指导模拟电路分册》，郭永贞编著，东南大学出版社。

参考书：

1. 《电子技术实验与课程设计》（第3版），毕满清编著，机械工业出版社，2005

2. 《电子技术基础. 模拟部分》，康华光 第五版，高等教育出版社

3. 《电子技术基础. 模拟部分教师手册》，陈大钦，高等教育出版社

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018年01月10日

《数字电子技术课程设计》教学大纲

一、课程设计基本信息

课程设计环节代码：

课程设计环节名称：数字电子技术课程设计

英文名称：Design of Digital Electronic Technology

课程设计周数：1

学分：1

适用对象：电气工程及其自动化

先修课程与环节：电路原理、模拟电子技术、数字电子技术

二、课程设计目的和任务

（1）设计目的

通过完成指定的数字电路设计，使学生掌握数字电路的设计、分析和调试的方法和步骤。

（2）设计任务

学生根据设计题目和设计功能要求，通过查阅相关资料，完成数字电路的设计，并提交设计作品和设计说明书。

三、课程设计方式

（1）课程设计的选题

本课程设计一般由指导教师出题，按设计小组组数确定相应数目的设计题目，并对应制定任务明确的“课程设计任务书”。

（2）课程设计任务的完成

①根据学生人数，按 3-5 人为一组，将学生分成多个设计小组。

②学生以设计小组为单位，就设计课题进行深入分析，明确工作的内容，并收集、准备相关的技术资料。

③各个学生根据自己的工作内容，在教师指导下，按步骤完成课程设计的任务。

（3）课程设计提交的成果

本课程设计结束时，学生应提交设计设计作品和设计说明书。

四、课程设计指导方法与要求

(1) 指导方法

在课程设计开始，向学生明确设计目的、任务、要求与考核标准，并对相关设计知识进行讲解；在设计期间，指导教师应采取集中或个别辅导的方式对学生进行指导，并针对每个学生随时进行答辩和质疑。

(2) 要求

学生应在教师的指导下，按课程设计任务书的规定，独立地、认真地、有计划地按时完成设计任务。学生在课程设计中，应能综合应用所学的理论知识与技能，去分析和解决工程实际问题，使理论深化，知识拓宽，专业技能得到进一步延伸。学生应树立正确的设计思想，具有严肃认真的科学态度和严谨的工作作风、遵守纪律以及一丝不苟的敬业精神。

五、课程设计内容和时间安排

(一) 数字电路总体结构设计（1天）

根据设计题目，确定数字电路的总体结构和元器件清单，实习地点要求有电脑，并能连接 Internet。

(二) 数字电路功能仿真（2天）

根据电路结构画出具体的线路图并使用 Multisim 进行仿真验证设计方案的正确性，实习地点要求有电脑，安装 Multisim 软件。

(三) 资料整理和课程设计报告书的撰写（2天）

六、课程设计基本要求

(一) 数字电路总体结构设计

1、要求

- (1) 根据题目合理规划数字电路的功能；
- (2) 掌握数字电路的一般设计方法，能根据要求的功能合理设计电路结构

2、重点、难点

重点：数字电路功能规划、总体结构设计

难点：电路总体结构设计

3、说明：

教师应对学生这阶段的设计进行确认，只有合理的设计才能开始下一阶段的设计。

(二) 数字电路功能仿真

1、要求

- (1) 合理运用电路仿真方法；
- (2) 能根据电路结构合理选择元器件；
- (3) 根据功能需求正确连接线路；
- (4) 使用 Multisim 软件对设计的电路进行仿真。

2、重点、难点

重点：数字电路的结构设计、元器件选型、功能仿真

难点：数字电路的结构设计、功能仿真

3、说明：

教师应对学生这阶段的设计进行确认，确认功能是否达到要求。

七、课程设计的考核方式和成绩评定标准

(一) 课程设计考核方式

设计报告和平时表现相结合，根据集中考勤、问题解答情况和课程设计质量，按优，良，中，及格，不及格五级记分评定方法评定。

(二) 课程设计成绩评定标准

采用优，良，中，及格，不及格五级评分标准，集中考勤、问题解答情况占 15%，课程设计书质量 85%。

成绩评定标准

- ①优秀：设计的内容正确、有独立见解或取得有价值的成果；有很强的独立工作能力；提交的设计说明书完整、清晰。
- ②良好：设计的内容正确、有较强的独立工作能力；提交的设计说明书完整；
- ③中等：设计的内容正确、独立工作能力一般；提交的设计说明书完整。
- ④及格：设计的内容无原则性错误；独立工作能力差；提交的设计说明书完整。
- ⑤不及格：设计未完成规定的任务和要求或有原则性错误；提交的提交的设计说明书不完整。

八、课程设计指导书

1. 阎石（主编）. 数字电子技术基础（5 版）. 北京：高等教育出版社，2006
2. 王毓银（主编）. 数字电路逻辑设计（2 版）. 北京：高等教育出版社，2006
3. 康华光（主编）. 电子技术基础（数字部分）（5 版）. 北京：高等教育出版社，

2006

九、其他说明

课程设计作为高等工科院校学生参与的比较全面、系统的实践性教学环节，对学生工程意识和工程实践能力的培养以及创新意识和能力的培养都起着极其重要的作用。

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018年01月10日

《电力电子技术课程设计》教学大纲

一、课程设计基本信息

课程设计环节名称：电力电子技术课程设计

课程名称：电力电子技术课程设计

英文名称：Course Project of power electric technology

设计周数：2

学分：2

适用专业：四年制本科电气工程及其自动化专业

先修课程：电路原理，模拟电子技术，数字电子技术控制系统，自动控制系统，计算机仿真系统，单片机原理及应用，电气控制与 PLC，电力电子技术，C 语言程序设计等

二、课程设计目的

《电力电子技术》课程设计是自动化专业的两门主干专业课程的综合课程设计，在该课程学习结束后单独安排了 1 周的课程设计，要求学生加深理解所学的理论知识，提高运用所学知识的能力，掌握利用 Matlab 建立功率电子电路模型的方法，掌握四种变换电路的原理分析、设计方法以及故障诊断，增强独立分析与解决问题的能力。并初步培养实事求是的工作作风和撰写科研总结报告能力。

三、课程设计任务

1. 熟练掌握电力电子器件的原理、特性和参数。
2. 掌握四种变换电路的原理及其衍生电路的分析方法。
3. 熟悉常用的电力电子装置的原理、结构和分析方法。
4. 至少掌握一种电力电子装置的设计和制作方法。
5. 掌握计算机绘制主电路、控制电路、保护电路原理图，印刷电路板图。
6. 学会绕制高频变压器，掌握绕组绕制工艺；熟练使用电烙铁和焊接工艺。

四、课程设计方式

指导教师根据电力电子技术的特点出题，学生根据题目进行资料搜寻、方案论证、供配电设计、图纸绘制以及报告撰写。

五、课程设计教学（或指导）方法与要求

1. 学习变流技术的一般设计方法，具备初步的设计能力；；
2. 结合工程问题，培养提高学生查阅文献、相关资料以及组织素材的能力；
3. 培养锻炼学生结合工程问题独立分析思考和解决问题的能力；初步掌握变流技术调试的基本技能；

4. 要求学生能够运用所学课程的基本理论和设计方法，根据工程问题和实际应用方案的要求，进行方案的总体设计和分析评估；

5. 报告原则上要求依据相应工程技术规范进行设计、制图、分析和撰写等。

六、课程设计内容和时间安排

序号	设计内容	完成时间	备注
1	选择课程设计题目，查阅相关文献资料	2天	
2	文献资料的学习根据所选题目进行方案设计	2天	
3	与指导老师讨论设计内容修改设计方案	2天	
4	撰写课程设计报告和样机制作	4天	

七、课程设计基本要求

1、完成给定课题设计工作，包含以下几个方面：

(1) 总体方案设计，包含选择合适的电路的类型、系统电路的性能指标、选择合适的电路结构。

(2) 初步设计。包括确定电路框图、电路图、计算机仿真和元器件选择等。

(3) 详细设计。包括一般整流电路设计、缓冲电路设计、驱动电路设计、逆变电路设计、保护电路设计等。

2、按照给定的系统电路完成系统的仿真或者实物调试，调试主要有以下几个方面：

(1) 利用计算机进行主回路仿真。

(2) 实际硬件电路的设计、各单元电路的连接、排除硬件错误。

(3) 性能指标测试、调试硬件单元电路。

(4) 综合性能指标测试、实现电路总体功能。

3、设计报告要求

(1) 要求写明设计名称，系统性能要求。

(2) 对工作原理进行分析，关键点进行计算，主要元器件计算过程。

(3) 画出硬件电路图（一定要有电路图说明），图上标注器件参数以及编号。仿真时必须要有模型图；

(4) 软件设计要有流程图，且能针对仿真波形和实际测试波形进行波形分析，能够产生一定的结论；

(5) 写出设计报告（含仿真心得以及调试心得）。

(6) 参考文献引用符合规范，在文中根据出现次序做好标记。

八、设计成果要求

1. 提交文件

(1) 设计说明书一份（统一纸张——图文并茂，0.8 万字左右）

(2) 电路原理图和 PCB 图（A4 纸张）

(3) 元器件清单一份

(4) 程序流程图与原程序代码（如果用单片机实现控制时提供）

2. 课程设计报告基本格式

(1) 封面

(2) 目录

(3) 正文：1) 设计的基本要求（给出所要设计的装置的主要技术数据和设计装置要达到的要求（包括性能指标），最好简述所设计装置的主要用途）2) 总体方案的确定；

3) 主电路、控制电路原理说明（绘出主电路典型波形、触发信号（驱动信号）波形）；

4) 电路参数计算和元件选取；5) 保护电路工作原理；

(4) 元器件清单

(5) 参考文献

(6) 附图

注意：课程设计用纸和格式统一

①A4 纸打印（页边距：上下左右各留 2cm）；②大标题：3 号字，宋体加粗；③小标题：4 号字，宋体加粗；④正文：小 4 号字，宋体，固定间距 20 磅；⑤页眉：电力电子技术课程设计，5 号宋体；⑥页脚：页码居中；⑦要求图表规范，文字通顺，逻辑性强；

⑧报告字数不少于 8000 字。

九、推荐参考资料

1. 黄华芳，《电力电子技术课程设计指导书》. 天津科技大学，2005

2. 黄家善,《电力电子技术》 北京: 机械工业出版社
3. 王兆安、黄俊,《电力电子技术》第四版。北京: 机械工业出版社, 2000。
4. 李 宏,《电力电子设备用器件与集成电路应用指南》(1~4 册) 北京: 机械工业出版社, 2001。
5. 王维平, 现代电力电子技术及应用。南京: 东南大学出版社, 1999。
6. 石玉等,《电力电子技术题例与电路设计指导》北京: 机械工业出版社。
7. 叶斌《电力电子应用技术及装置》北京: 铁道出版社, 1999。
8. 周克宁,《电力电子技术》北京: 机械工业出版社, 2004。

十、考核方式

通过系统设计方案、设计报告、图文质量和学习与设计态度综合考评, 并结合学生的动手能力, 独立分析解决问题的能力 and 创新精神等。

《电力电子技术》课程设计成绩评定依据如下:

1. 撰写的课程设计报告, 提交文件准确、合理、工整、完整。
2. 独立工作能力及设计过程的表现;
3. 答辩时回答问题情况。

成绩以五级分制综合评定分为优、良、中、及格、不及格五个等级。

优秀: 设计认真、设计思想新颖, 设计正确, 功能完善, 且有一定的独到之处; 打印文档规范;

良好: 设计认真, 设计正确, 功能较完善, 有一定的独到之处; 打印文档规范;

中等: 设计较认真, 基本功能较完善, 打印文档较规范;

及格: 设计基本认真, 设计有个别不完完善, 但完成基本内容要求; 打印文档较规范;

不及格: 设计不认真, 未能完成设计任务, 打印文档较乱或出现抄袭现象者。

十一、选题说明(自选与选题)

1. 所立题目必须是某一电力电子装置或电路的设计, 题目难度和工作量要适应在一周内完成, 题目要结合工程实际。学生也可以选择规定题目方向外的其它电力电子装置设计, 如开关电源、镇流器、UPS 电源等, 但不允许选择其他同学题目方向的内容设计(复合变换除外)。

2. 通过图书馆和 Internet 广泛检索和阅读自己要设计的题目方向的文献资料, 确

定适应自己的课程设计题目。自立题目后，首先要明确自己课程设计的设计内容。要给出所要设计装置（或电路）的主要技术数据（如输入要求，输出要达到的目标，装置容量的大小以及装置要具有哪些功能）。

例如：直流电动机调压调速可控整流电源设计，输入交流电源：三相 380V 波动 10% $f=50\text{Hz}$ ，直流输出电压：0~220V 范围内，直流输出电流额定值 100A，直流输出电流连续的最小值为 10A；设计内容：整流电路的选择，整流变压器额定参数的计算，晶闸管电流、电压额定的选择，平波电抗器电感值的计算，保护电路的设计，触发电路的设计，画出完整的主电路原理图和控制电路原理图，列出主电路所用元器件的明细表。

3. 在整个设计中要注意培养灵活运用所学的电力电子技术知识和创造性的思维方式以及创造能力，要求具体电路方案的选择必须有论证说明，要说明其有哪些特点。主电路具体电路元器件的选择应有计算和说明。课程设计从确定方案到整个系统的设计，必须在检索、阅读及分析研究大量的相关文献的基础上，经过剖析、提炼，设计出所要求的电路（或装置）。课程设计中要不断提出问题，并给出这些问题的解决方法和自己的研究体会。（注意：所确定的主电路方案如果没有论证说明，成绩不能得优；设计报告最后给出设计中所查阅的参考文献最少不能少于 10 篇，且文中有引用说明，否则也不能得优）。

4. 在整个设计中要注意培养独立分析和独立解决问题的能力，要求学生在教师的指导下，独立完成所设计的系统主电路、控制电路等详细的设计（包括计算和器件选型）。严禁抄袭，严禁两篇设计报告基本相同，甚至完全一样。

5. 课题设计的主要内容是主电路的确定、主电路的分析说明、电路元器件的计算和选型、以及控制电路设计。报告最后给出所设计的主电路和控制电路标准电路图。

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018 年 01 月 10 日

《电机拖动与运动控制系统课程设计》教学大纲

一、 课程设计基本信息

课程设计环节名称：电机拖动与运动控制系统课程设计

课程名称：电机拖动与运动控制系统课程设计

英文名称：Course Project of Motor drive and Motion Control System

设计周数：2

学分：2

适用专业：四年制本科电气工程及其自动化专业

先修课程：运动控制系统，控制系统计算机仿真系统，微机原理及应用，单片机原理及应用，计算机控制系统，电机与拖动，电气控制与 PLC，检测技术与自动化仪表，C 语言程序设计等

二、 课程设计目的和任务

《电机拖动与运动控制系统》课程设计是自动化专业的两门主干专业课程的综合课程设计，在该两课程学习结束后单独安排了 1 周的课程设计，要求学生针对某个电机控制系统功能模块或整个控制系统进行设计与实现，使学生进一步加深对课堂教学内容的理解，了解典型的电机控制系统基本控制原理和结构，掌握基本的调试方法，提高综合应用知识的能力、分析解决问题的能力 and 工程实践技能，并初步培养实事求是的工作作风和撰写科研总结报告的能力。

三、 课程设计方式

指导教师根据电机拖动的运动控制方式出题，学生根据题目进行资料搜寻、方案论证、供配电设计、图纸绘制以及报告撰写。

四、 课程设计教学（或指导）方法与要求

1. 学习交、直流伺服系统的一般设计方法，具备初步的独立设计能力；
2. 学会查阅技术资料和手册，合理选用设计方案；
3. 初步掌握伺服系统调试的基本技能；
4. 提高综合运用所学的理论知识独立分析和解决问题的工程应用能力；
5. 撰写规范的设计总结报告，培养严谨的作风和科学的态度。

五、 课程设计内容和时间安排

序号	内 容	时间 (天)
1	布置课题, 查阅资料	0.5
2	选择方案, 设计系统总框图	0.5
3	设计软件流程图及控制软件或者构建系统仿真模型, 进行现场调试或系统仿真	3.0
4	验收并考查	0.5
5	整理结果, 撰写设计总结报告	0.5
	合 计	5.0

六、课程设计基本要求

(1) 布置课题, 查阅资料

选题可由指导教师选定,或由指导教师给每个班提供5个以上选题供学生分组选择;也可由学生自己选题,但学生选题需通过指导教师批准。课题可以在设计周之前公布,以便学生有充分的设计准备时间。

指导教师在公布课程设计课题时一般应包括以下内容:课题名称、设计任务、技术指标和要求、主要参考文献等。《运动控制系统课程设计》参考课题名称如下:

速、电流双闭环直流 PWM 调速系统的仿真研究

直流位置伺服系统的仿真研究

ACIM 变频调速系统规则采样 SPWM 的仿真研究

ACIM 变频调速系统 SVPWM 控制算法的仿真研究

ACIM 矢量控制系统的仿真研究

PMSM 速度控制系统的仿真研究

PMSM 位置伺服系统的仿真研究

指导教师在布置课题时,要求介绍课程设计的内容、要求、安排、考核方法和注意事项等;同时,还要讲授必要的课题背景和相关知识、基本原理,着重帮助学生明确任务,理解计算机数控系统的一般设计方法和软件调试技巧等。

学生按课题分组后,就要根据课题的内容和要求通过图书馆、资料室、相关网站等途径查询课程设计相关的技术资料,并进行取舍、消化、归纳和整理。

(2) 设计调试、结果验收

学生消化设计任务后,选择确定设计方案,设计出系统总框图、软件流程图并根据提供的功能模块子程序进行控制软件设计或者构建系统仿真模型,进行现场调试或系统

仿真。在设计系统达到功能和指标要求后，保持系统的调试现场，并申请指导教师进行验收。对于达到设计指标要求的同学，教师将对其综合应用能力和实验能力进行相应的答辩考查，然后再综合设计结果给出相应的实际操作分；对于未达到设计指标要求的同学，则要求其调整和改进，直到达标。

(3) 结果整理、撰写报告

在指导教师验收通过后，学生要及时整理设计结果，并对其中出现的正常和非正常现象进行理论上的分析，找出其中存在的问题，并提出相应改进措施。

课程设计总结报告要求规范，设计方案要求合理、正确、可行。一般情况下，设计报告应包括的要素为：课题名称及要求；系统总体设计方案（包括画出系统原理框图、方案的论证与比较等内容）；系统分析与设计（包括画出软件流程图、控制软件的设计或者构建控制系统仿真模型等内容）；设计的程序清单、所需元器件清单和仪器设备清单等；调试方案、具体步骤及相应运行或仿真结果等。

课程设计总结报告应认真撰写，建议课程设计报告（说明书）参考格式如下：

I. 封面

II. 目录

III. 设计报告正文内容，主要包含：

- ①设计任务
- ②系统总体设计方案
- ③系统分析与设计
- ④所需元器件和仪器设备清单
- ⑤系统调试过程及步骤
- ⑥调试运行或仿真结果
- ⑦改进意见与收获体会

七、课程设计的考核方式和成绩评定标准

（一）课程设计考核方式

根据设计任务，进行课题的设计。根据设计态度、设计方案、考勤、调试结果、报告质量和答辩情况综合评分。

（二）课程设计成绩评定标准

考勤占 15%、设计和调试 25%、答辩验收 30%、报告 30%。成绩按分优、良、中、及

格和不及格五档。

八、课程设计指导书

参考教材：《运动控制系统课程设计指导书》，邵群涛编，南京工程学院讲义，2005年。

九、其他说明

1. 对于部分选题，指导教师可以根据实验室实际情况在设计内容和实现手段方面进行局部调整，但不得降低教学要求。

2. 由于是课程设计教学环节，强调创新能力的培养，原则上对硬、软件平台不作强行要求，允许和鼓励同学根据自己的特长和爱好进行合理选择。

3. 由于每个课题均由多位同学合作完成，所以要求每个同学之间分工明确，必须保证人人参与设计，互相讨论，指导老师要及时督促与检查，最终强调设计的效果。

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018年01月10日

《电气控制课程设计》教学大纲

一、 课程设计基本信息

课程设计环节代码:

课程设计环节名称: 电气控制课程设计

英文名称: Design of electrical control

课程设计周数: 2 周

学分: 2.0 学分

适用对象: 电气工程及其自动化专业

先修课程: 电路基础、电力电子技术、工厂供电、模拟电子技术、工业控制电气等

二、 课程设计目的和任务

《电气控制技术课程设计》(以下简称本课程)是工科电气类相关专业的一门专业实践课。它的目的是:通过电气控制系统的设计实践,使学生掌握电气控制的设计方法、安装过程、资料整理和电气绘图软件的使用方法。在此过程中培养从事设计工作的整体观念,通过较为完整的工程实践基本训练,为全面提高学生的综合素质及增强工作适应能力打下一定的基础。学生根据设计题目和设计要求,通过查阅相关资料,查找有关资料,设计电气控制线路,选择电器元件,在仿真软件下进行软件设计与仿真调试,整理设计资料。

三、 课程设计方式

1. 课程设计的选题

本课程设计一般由指导教师出题,按设计小组组数确定相应数目的设计题目,并对应制定任务明确的“课程设计任务书”。

2. 课程设计任务的完成

- 1) 根据学生人数,按 2-3 人为一组,将学生分成多个设计小组。
- 2) 学生以设计小组为单位,就设计课题进行深入分析,明确工作的内容,并收集、准备相关的技术资料。
- 3) 各个学生根据自己的工作内容,在教师指导下,按步骤完成课程设计的任务。

3. 课程设计提交的成果

本课程设计结束时,学生应提交设计报告一份,设计报告应说明详细的设计任

务，详细描述设计思想及设计过程，附上相关的硬件设计图，仿真文件等。

四、 课程设计教学方法与要求

（一）指导方法：

在课程设计开始，向学生明确设计目的、任务、要求与考核标准，并对相关设计知识进行讲解；在设计期间，指导教师应采取集中或个别辅导的方式对学生进行指导，并针对每个学生随时进行答辩和质疑。

（二）要求

学生应在教师的指导下，按课程设计任务书的规定，独立地、认真地、有计划地按时完成设计任务。学生在课程设计中，应能综合应用所学的理论知识与技能，去分析和解决工程实际问题，使理论深化，知识拓宽，专业技能得到进一步延伸。学生应树立正确的设计思想，具有严肃认真的科学态度和严谨的工作作风、遵守纪律以及一丝不苟的敬业精神。

五、 课程设计内容和时间安排

序号	时间（天）	内容安排	备注
1	0.5	讲解设计目的、要求、方法，任务分工	
	0.5	查阅资料	
2	2	制定设计方案、绘制草图	每人一份草图
3	2	设计方案审核、修改	
4	1	绘制电气原理图、电路计算、元器件选择列表	图表每组可公用
5	3	编写设计说明书	每人一份
6	1	答辩	
总计	10		

六、 课程设计基本要求

在课程设计中，学生是主体，应充分发挥他们的主动性和创造性。教师的主导作用是引导其掌握完成设计内容的方法。

为保证顺利完成设计任务还应做到以下几点：

(1)在接受设计任务后，应根据设计要求和应完成的设计内容进度计划，确定各阶段应完成的工作量，妥善安排时间。

(2)在方案确定过程中应主动提出问题，以取得指导教师的帮助，同时要广泛讨论，依据充分。

(3)说明书要求文字通顺、简练，字迹端正、整洁。

(4)应在规定的时间内完成所有的设计任务。

(5)设计任务以设计报告的形式展现。

七、 课程设计的考核方式和成绩评定标准

(一) 课程设计考核方式

根据集中考勤、问题解答情况和课程设计书质量，按优，良，中，及格，不及格五级记分评定方法评定。

(二) 课程设计成绩评定标准

采用优，良，中，及格，不及格五级评分标准，集中考勤、问题解答情况占 15%，课程设计书质量 85%。成绩评定标准

优秀：设计的内容正确、有独立见解或取得有价值的成果；有很强的独立工作能力；提交的设计报告书完整、清晰。

良好：设计的内容正确、有较强的独立工作能力；提交的设计报告书完整；

中等：设计的内容正确、独立工作能力一般；提交的设计报告书完整。

及格：设计的内容无原则性错误；独立工作能力差；提交的设计报告书完整。

不及格：设计未完成规定的任务和要求或有原则性错误；提交的提交的设计报告书不完整。

八、 课程设计指导书

方承远著《工厂电气控制》，机械工业出版社，2001。

谭维瑜著《电机与电气控制》，机械工业出版社，1999。

许缪著《工厂电气控制设备》，机械工业出版社，1999。

九、 其他说明

课程设计做为高等工科院校学生参与的比较全面、系统的实践性教学环节，对学生工程意识和工程实践能力的培养以及创新意识和能力的培养都起着极其重要的作用。该课程设计教学大纲参考多所高校的课程设计大纲，随着实验和课程的跟进，在不停的改进中。

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018年01月10日

《可编程控制器课程设计》教学大纲

一、 课程设计基本信息

课程设计环节代码:

课程设计环节名称: 可编程控制器课程设计

英文名称: Design of Programmer Logic Controller

课程设计周数: 2 周

学分: 2.0 学分

适用对象: 电气工程及其自动化专业

先修课程: 电路基础、电力电子技术、工厂供电、模拟电子技术、工业控制电气等

二、 课程设计目的和任务

通过课程设计,使学生掌握 plc 控制系统的设计过程,掌握控制任务的分析,PLC 的选型,硬件选型,软件设计。学会使用仿真工具进行系统仿真与调试,培养学生培养学生理论联系实际的设计思想,训练综合运用 PLC 和相关课程知识的能力。在设计中注重能力培养与创新教育,在独立完成设计任务的同时注意多方面能力的培养与提高,使学生具有较强的工作适应能力。

学生根据设计题目和设计要求,通过查阅相关资料,查找有关资料,设计电气控制线路,选择电器元件,在仿真软件下进行软件设计与仿真调试,整理设计资料。

三、 课程设计方式

1. 课程设计的选题

本课程设计一般由指导教师出题,按设计小组组数确定相应数目的设计题目,并对应制定任务明确的“课程设计任务书”。

2. 课程设计任务的完成

1) 根据学生人数,按 2-3 人为一组,将学生分成多个设计小组。

2) 学生以设计小组为单位,就设计课题进行深入分析,明确工作的内容,并收集、准备相关的技术资料。

3) 各个学生根据自己的工作内容,在教师指导下,按步骤完成课程设计的任务。

3. 课程设计提交的成果

本课程设计结束时,学生应提交设计报告一份,设计报告应说明详细的设计任务,详细描述设计思想及设计过程,附上相关的硬件设计图,仿真文件等。

四、 课程设计教学方法与要求

(一) 指导方法:

在课程设计开始, 向学生明确设计目的、任务、要求与考核标准, 并对相关设计知识进行讲解; 在设计期间, 指导教师应采取集中或个别辅导的方式对学生进行指导, 并针对每个学生随时进行答辩和质疑。

(二) 要求

学生应在教师的指导下, 按课程设计任务书的规定, 独立地、认真地、有计划地按时完成设计任务。学生在课程设计中, 应能综合应用所学的理论知识与技能, 去分析和解决工程实际问题, 使理论深化, 知识拓宽, 专业技能得到进一步延伸。学生应树立正确的设计思想, 具有严肃认真的科学态度和严谨的工作作风、遵守纪律以及一丝不苟的敬业精神。

五、 课程设计内容和时间安排

1. 课题介绍、布置设计任务, 根据每人分配的题目, 熟悉课题 (1 天)。
2. 设计并绘制系统原理图 (含: I / O 连接图及其他外部硬件图, 尽量用 CAD 绘制) (2 天)
3. 设计 PLC 控制程序 (梯形图) (2 天)。
4. 仿真调试 (2 天)。
5. 编写设计报告 (含: 设计说明书、使用说明书、设计总结) (2 天)。
6. 根据反馈意见修改 (1 天)。

六、 课程设计基本要求

在课程设计中, 学生是主体, 应充分发挥他们的主动性和创造性。教师的主导作用是引导其掌握完成设计内容的方法。

为保证顺利完成设计任务还应做到以下几点:

- (1) 在接受设计任务后, 应根据设计要求和应完成的设计内容进度计划, 确定各阶段应完成的工作量, 妥善安排时间。
- (2) 在方案确定过程中应主动提出问题, 以取得指导教师的帮助, 同时要广泛讨论, 依据充分。
- (3) 说明书要求文字通顺、简练, 字迹端正、整洁。
- (4) 应在规定的时间内完成所有的设计任务。

(5) 设计任务以设计报告的形式展现。

七、 课程设计的考核方式和成绩评定标准

(一) 课程设计考核方式

根据集中考勤、问题解答情况和课程设计书质量，按优，良，中，及格，不及格五级记分评定方法评定。

(二) 课程设计成绩评定标准

采用优，良，中，及格，不及格五级评分标准，集中考勤、问题解答情况占 15%，课程设计书质量 85%。成绩评定标准

优秀：设计的内容正确、有独立见解或取得有价值的成果；有很强的独立工作能力；提交的设计报告书完整、清晰。

良好：设计的内容正确、有较强的独立工作能力；提交的设计报告书完整；

中等：设计的内容正确、独立工作能力一般；提交的设计报告书完整。

及格：设计的内容无原则性错误；独立工作能力差；提交的设计报告书完整。

不及格：设计未完成规定的任务和要求或有原则性错误；提交的提交的设计报告书不完整。

八、 课程设计指导书

1. 郁汉琪 郭健. 可编程序控制器原理及应用 北京:中国电力出版社, 2004.
2. 电器与可编程控制器应用技术, 邓则名, 程良伦, 谢光汉. 机械工业出版社, 2008
3. 可编程控制器实验指导书, 浙江天煌科技实业有限公司
4. 工厂电气控制设备, 赵明、许缪, 机械工业出版社, 2008.
5. 电机与电气控制, 谭维瑜, 机械工业出版社, 1999.
6. 电气制图及图形符号国家标准汇编, 石玉珍, 中国标准出版社, 1989.
7. 电气控制与可编程控制器, 张凤珊, 中国轻工业出版社, 2006.

九、 其他说明

课程设计作为高等工科院校学生参与的比较全面、系统的实践性教学环节，对学生工程意识和工程实践能力的培养以及创新意识和能力的培养都起着极其重要的作用。

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018 年 01 月 10 日

《电力系统综合课程设计》教学大纲

一、课程设计基本信息

课程设计环节代码:

课程设计环节名称: 电力系统综合课程设计

英文名称: electric power system curriculum design

实习(课程设计)周数: 2周

学分: 2

适用对象: 电气工程及其自动化专业

先修课程与环节: 电机学、电力系统分析、电力系统自动化。

二、课程设计目的和任务

《电力系统综合课程设计》由电力系统数字仿真和动态模拟两部分实验组成。通过该课程仿真部分的学习,使学生掌握电力系统常用分析计算仿真软件的使用,掌握电力系统仿真软件的数据采集、稳态分析、暂态分析等常用分析的基本概念、方法以及结果的分析,进一步巩固电力系统分析课程中所学的内容。通过该课程动态实验部分的学习,使学生能在所学的专业知识基础上,进一步通过实践教学环节掌握电力系统的组成和控制规律,更好地巩固和加深对理论知识的理解,增强学生理论联系实际的能力,提高工科学生的专业素质。

三、课程设计方式

以课程设计为主线,重点讲授电力系统设计各环节。通过授课与讨论、与课程设计等重点培养学生的电力系统设计能力、结算结果分析能力和创新综合能力,培养学生的工程实践能力。

四、课程设计教学(或指导)方法与要求

本课程的教学将充分利用数字化技术和辅导材料,强调四条主线,包括:以工程训练为主线,以设计能力为主线,以科研专题为主线,以案例为主线。采用面试考核形式对学生成绩进行评估。

五、课程设计内容和时间安排

(一) 1、电力系统课程设计要求绪论(1天)

本课程概论,介绍电力系统课程设计的的目的、内容、任务、考核以及课程的学习

要求。

(二) 电力系统分析软件教学 (1 天)

针对电力课程设计所涉及的软件,对软件的下载、安装、数据准备、数据检查、潮流计算、稳定计算、短路计算等进行课堂教学。

(三) 潮流计算及其在电力系统规划设计中的作用 (2 天)

掌握电力系统各元件的参数及等值电路、标幺制、电力系统潮流分布的计算方法,电力系统有功功率与频率调整,无功功率与电压调整的关系。

(四) 电力系统设计方案确定 (2 天)

了解变电所、电力网基本的电气设备,电能系统运行特点及要求,电能系统负荷,电力系统的运行方式及电压等级。了解高压输电网和配电系统的电气联接方式以及发电厂变电所的电气主接线的基本形式,电气主接线的特点与选择的基本原则。

(五) 短路计算及其在电力系统规划设计中的作用 (2 天)

掌握分析和计算系统简单故障的基本方法。学会三相对称短路的基本分析和三相短路电流周期分量的实用算法。短路结果在线路以及其它装置选型中的应用。

(六) 讨论和写作 (2 天)

课程设计中遇到问题,针对课程设计相关内容,以多种形式开展讨论,包括组内同学讨论、组间同学讨论、教师参与讨论等,收集材料和结果,开始撰写课程设计报告。

六、课程设计基本要求

在课程设计中,学生是主体,应充分发挥他们的主动性和创造性。教师的主导作用是引导其掌握完成设计内容的方法。

为保证顺利完成设计任务还应做到以下几点:

(1)在接受设计任务后,应根据设计要求和应完成的设计内容进度计划,确定各阶段应完成的工作量,妥善安排时间。

(2)在方案确定过程中应主动提出问题,以取得指导教师的帮助,同时要广泛讨论,依据充分。

(3)说明书要求文字通顺、简练,字迹端正、整洁。

(4)应在规定的时间内完成所有的设计任务。

(5)设计任务以设计报告的形式展现。

七、课程设计的考核方式和成绩评定标准

（一）课程设计考核方式

根据集中考勤、问题解答情况和课程设计报告书质量，按优，良，中，及格，不及格五级记分评定方法评定。

（二）课程设计成绩评定标准

采用优，良，中，及格，不及格五级评分标准，集中考勤、问题解答情况占 15%，课程设计书质量 85%。成绩评定标准：

优秀：设计的内容正确、有独立见解或取得有价值的成果；有很强的独立工作能力；提交的设计报告书完整、清晰。

良好：设计的内容正确、有较强的独立工作能力；提交的设计报告书完整；

中等：设计的内容正确、独立工作能力一般；提交的设计报告书完整。

及格：设计的内容无原则性错误；独立工作能力差；提交的设计报告书完整。

不及格：设计未完成规定的任务和要求或有原则性错误；提交的提交的设计报告书不完整。

八、课程设计指导书

1. 于泳源编《电力系统分析》（中国电力出版社）
2. 王士政编《电力工程类专题课程设计与毕业设计指导教程》，（中国水利水电出版社）。

九、其他说明

本课程大纲的编写是在参考其他高校相同专业的基础上结合我校实际情况制定的，并将随着学科的发展而逐步完善。

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018 年 01 月 10 日

《电气工程综合设计》教学大纲

一、课程设计

课程设计环节代码：

课程设计环节名称：电气工程综合设计

英文名称：Electrical Engineering composite design

实习（课程设计）周数：3

学分：3

适用对象：电气工程及其自动化专业

先修课程与环节：电路、数字电子技术、模拟电子技术、电力电子技术、电机学

二、课程设计目的和任务（小四黑体）

电气工程综合设计是学生综合运用本专业所学知识，解决电气工程领域内相关的工程设计问题，是培养学生工程设计能力的重要环节。希望通过3周的电气工程综合设计环节，培养和提高学生的查阅资料文献、计算机应用和创新协作等方面的能力；初步培养学生认真、负责、严谨的科学态度和工作作风；了解较为简单的工程项目设计的全过程，锻炼和培养一定的工程设计能力，提高专业素养，为开展后期的本科毕业设计教学环节奠定基础。

三、课程设计方式

1. 课程设计的选题

本课程设计一般由指导教师出题，按设计小组组数确定相应数目的设计题目，并对应制定任务明确的“课程设计任务书”。

2. 课程设计任务的完成

- 1) 根据学生人数，按2-3人为一组，将学生分成多个设计小组。
- 2) 学生以设计小组为单位，就设计课题进行深入分析，明确工作的内容，并收集、准备相关的技术资料。
- 3) 各个学生根据自己的工作内容，在教师指导下，按步骤完成课程设计的任务。

3. 课程设计提交的成果

本课程设计结束时，学生应提交设计报告一份，设计报告应说明详细的设计任务，详细描述设计思想及设计过程，附上相关的硬件设计图，仿真文件等。

四、课程设计指导方法与要求

（一）指导方法：

在课程设计开始，向学生明确设计目的、任务、要求与考核标准，并对相关设计知识进行讲解；在设计期间，指导教师应采取集中或个别辅导的方式对学生进行指导，并针对每个学生随时进行答辩和质疑。

（二）要求

学生应在教师的指导下，按课程设计任务书的规定，独立地、认真地、有计划地按时完成设计任务。学生在课程设计中，应能综合应用所学的理论知识与技能，去分析和解决工程实际问题，使理论深化，知识拓宽，专业技能得到进一步延伸。学生应树立正确的设计思想，具有严肃认真的科学态度和严谨的工作作风、遵守纪律以及一丝不苟的敬业精神。

五、课程设计内容和时间安排

（一）根据设计课题要求，查阅相关资料；通过设计方案的比较，得出最佳设计方案。设计中对收集的同类资料及参考文献，只能在消化的基础上进行参考，不能简单照搬照抄，要独立思考，敢于创新，提出自己的见解。（3天）

（二）设计中对学过的基础理论要进一步复习，掌握一般自动控制系统的设计方法与步骤，提高自己解决实际问题的能力，独立完成指定的课题。根据设计要求进行原理设计，绘制电气原理图。（5天）

（三）调试：根据设计结果，利用各种工具进行功能模拟，把观察到的运行结果和控制要求进行对比，不断改进设计方案。（3天）

（四）课程设计过程中，应根据选题的具体要求，撰写相关的技术文档，最后要求提交较详细完整的课程设计报告。（4天）

六、课程设计基本要求

（一）对指导老师的要求：

1、电气工程综合设计开始时，教师要向学生讲解详细的综合设计任务、具体的目标要求及初步的时间安排。注意工作量要适度，在有效的工作期间，经过努力是可以完成的。

2、教师在指导综合设计过程中要经常答疑，检查学生综合设计进行情况、考勤，及时指出设计中存在的问题，纠正设计中的错误，若有条件，可在实验室内为学生安排

独立的工作场所。

3、指导和审定学生的研究方案；协助解决在实施中遇到的技术问题，在解决问题的过程中应特别注意对学生的工程设计能力的培养，以保证设计方案按预定计划完成；并要注重对学生创新能力的培养。

4、指导教师对学生要悉心指导，严格要求，及时发现问题，并加以正确引导。指导教师对所指导的学生全面负责，做到教书育人。要启发学生自己解决问题，注意培养学生的独立工作能力、创新能力和综合素质。

5、指导教师要对学生的电气工程综合设计工作进度、态度和综合设计报告的质量有深入的了解，要认真修改学生报告的草稿，发现有错误的要及时指导学生纠正；要认真填写评阅意见，评阅意见应具体明确，防止一般化，并对学生的电气工程综合设计成绩给予客观评价。

（二）对学生的要求

1、在接受设计任务后，应根据设计要求和应完成的设计内容进度计划，确定各阶段应完成的工作量，妥善安排时间。

2、在方案确定过程中应主动提出问题，以取得指导教师的帮助，同时要广泛讨论，依据充分。

3、说明书要求文字通顺、简练，字迹端正、整洁。

4、应在规定的时间内完成所有的设计任务。

5、设计任务以设计报告的形式展现。

七、课程设计的考核方式和成绩评定标准

（一）课程设计考核方式

电气工程综合设计的考核形式为指导教师根据学生选题的难度、任务量，学生的工作态度、分析和解决问题的能力，以及完成综合设计报告的情况等综合评定成绩。

考核成绩按五分制评定，分别为优秀（ ≥ 90 分）、良好（ ≥ 80 分，且 < 90 分）、中等（ ≥ 70 分，且 < 80 分）、及格（ ≥ 60 分，且 < 70 分）和不及格（ < 60 分）

（二）课程设计成绩评定标准

优秀：设计的内容正确、有独立见解或取得有价值的成果；有很强的独立工作能力；提交的设计报告书完整、清晰。

良好：设计的内容正确、有较强的独立工作能力；提交的设计报告书完整；

中等：设计的内容正确、独立工作能力一般；提交的设计报告书完整。

及格：设计的内容无原则性错误；独立工作能力差；提交的设计报告书完整。

不及格：设计未完成规定的任务和要求或有原则性错误；提交的提交的设计报告书不完整。

八、课程设计指导书

1. 丁道宏主编，《电力电子技术》，航空工业出版社，1999年。
2. 孙丽华主编，《电力工程基础》，（第2版），机械工业出版社，2012年。
3. 胡寿松主编，《自动控制原理》，科学出版社，2013年。
4. 其他相关教材及电气工程专业领域内的相关仿真软件。

九、其他说明

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018年01月10日

《企业认知实习》教学大纲

一、企业认知实习基本信息

课程名称：电气工程及其自动化专业企业认知实习

学时：10周

课程性质：实践教学环节

开课对象：电气工程及其自动化专业学生

二、企业认知实习目的

企业认知实习是自动化专业的重要实践性教学环节，是学生理论联系实际课堂。

其目的主要是：

1、通过企业认知实习，可以进一步巩固和深化所学理论知识，并将理论与实践相结合，在实践中提高学生观察问题、分析问题以及解决问题的能力。为后续专业课学习、毕业设计打下良好基础。

2. 通过企业认知实习，使学生进一步接触社会、认识社会，提高社会交往能力，学习工人师傅和工程技术人员的优秀品质和敬业精神，培养学生良好专业素质，为今后从事工程设计工作打好基础。

3. 通过企业认知实习，还可以检查学校教学中存在的问题，对推进教学改革、增强校企联合培养合格的专业人才，提高教师的专业技术水平等方面都具有积极的作用。

4、通过企业认知实习，让学生了解、掌握本专业业务范围内的操作技能和专业技术。培养学生从实际出发，分析问题、研究问题、解决问题的能力。将学生所学知识系统化，提高学生从事实际工作的能力。

三、实习方式

由学院或系根据专业方向联系合适的企业，通过在企业进行参观及企业相关部门组织工人师傅及工程技术人员以培训的方式进行认知实践。主要形式为：

1. 学生分组下车间进行实地观察和研究；
2. 向工人师傅和工程技术人员学习；
3. 请有关工程技术人员作专题报告；
4. 配合必要的参观以扩大知识面。

四、实习教学方法与要求

通过企业认知实习，联系已学过的专业理论知识，全面了解典型电器元器件的测试和电器设备的装配和调试的生产过程，了解工厂供电、电控和机电产品组装调试与应用。对照实习提纲进行实地观察、搜集有关问题，为进一步学习专业理论知识，做好毕业设计打下良好基础。为此，学生必须完成下列任务：

1. 了解实习工厂整体情况，学习企业生产、组织、管理的程序。通过参观，了解全厂的设备布局、人员配置、以及各个车间的生产加工过程，初步了解实习厂的组织管理系统：包括原料和成品的出入，车行、人行路线，各车间的联系，环境污染等；了解器件的材料、原理、测试、修正、安装等。
2. 掌握典型电器元器件的测试和电器设备的装配和调试的生产过程。
3. 掌握典型电器设备的结构、主要技术性能、传动系统、控制原理及用途。
4. 掌握工厂的供配电系统。
5. 了解设备的安装过程，了解安装方法、要求及常用工具。
6. 了解生产中的新工艺、新技术、先进经验，技术革新等内容。
7. 完成企业认知实习日志，企业认知实习报告。

五、企业认知实习内容和时间安排

1. 实习时间：第七学期，共1周；
2. 实习内容

根据本专业培养计划，实习内容包括：

- (1) 了解实习单位管理体制、组织机构及其运行机制，了解生产规模、企业主要产品及发展状况，了解企业文化和精神。
- (2) 了解实习单位自动化技术领域内各类电子设备与系统工程项目概况；
- (3) 参与并熟悉自动化系统的设计、开发、维护等工作过程；
- (4) 对联系到生产厂实习的学生，应了解该厂的主要生产过程流程及控制水平；对联系到自动化仪表厂实习的学生，应了解该厂的仪表生产情况及该类仪表的国内外发展情况。

六、实习基本要求

1. 遵守单位一切规章制度，服从领导，尊师重教。
2. 实习学生必须跟班实习，不得擅自离岗，串岗。
3. 严格遵守操作规程，爱护试验仪器设备等公共设施。

4. 实习指导教师对违纪学生有权终止毕业实习或提出处分意见。

七、企业认知实习的考核方式和成绩评定标准

（一）企业认知实习考核方式

考核内容：考核一般采用评阅实习报告，实习日记并参考平时实际表现和能力等方面进行综合评定的办法。

（1）实习日志

①学生应认真做好实习笔记，不断积累知识。实习过程中，每天认真记录实习的内容、心得体会和发现的问题等。

②记录工程技术人员讲课的内容、工人师傅的讲解、对生产的组织、管理、生产过程的个人认识等。

（2）实习报告

实习结束后，参照实习笔记，撰写实习报告，实习报告中应包括以下内容：

①实习单位、实习岗位基本情况介绍，包括工厂概况、车间概况、主要产品、生产和安装过程、电器设备、检测方法等。

②实习的收获、体会，以及在实习中想到的一些可以解决实际问题的构思或建议。

③自身存在的不足及今后的努力方向，对今后实习的建议等。

（二）企业认知实习成绩评定标准

实习报告占 50%、实习考核表评价占 25%、实习日记占 10%、实习考勤及态度占 15%。成绩按分优、良、中、及格和不及格五档。

八、认知实习指导书

无

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018 年 01 月 05 日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018 年 01 月 10 日

《毕业设计（论文）》教学大纲

一、毕业设计基本信息

代码：

名称：毕业设计

英文名称：Graduation Design(Thesis)

毕业设计周数：10 周

学分：10 学分

适用对象：专业方向模块课程

先修课程与环节：所有专业课程结束后

二、毕业设计目的和任务（小四黑体）

毕业设计（论文）的目的是培养学生综合运用所学的基础理论、基本知识和基本技能来分析、解决实际问题的能力。通过毕业设计（论文），可以培养学生进行调查研究、查阅文献、检索资料、进行方案论证、理论分析与综合比较的能力；提高学生设计、计算机编程计算与绘图的能力；增强学生对实物的设计安装、调试的能力以及撰写论文或设计说明书的能力。

三、毕业设计方式（小四黑体）

毕业论文（设计）实行一人一题的原则。如两人或多人同做一个课题，每个人的研究内容应有所侧重，并保证有足够的工作量；题目相同时一定要采用副标题。选题确定后，学生在教师指导下填写毕业论文（设计）任务书。

四、毕业设计教学（或指导）方法与要求（小四黑体）

（一）选题

1. 毕业论文（设计）选题的性质、难度、分量、综合训练等要达到本科教学要求，要具有综合性，注意理论联系实际，有利于培养学生的创造性思维。
2. 毕业论文（设计）选题一般应在学生毕业实习前确定。指导教师可以结合科学研究、生产实践、技术开发、经济建设和社会发展的相关内容拟定选题。同时，允许学生自主选题，但需征得指导教师的同意。

（二）试验、调研、设计

1. 选题确定后，学生要充分了解和明确选题的要求，阅读和分析有关文献，制定

试验、调研、设计方案，确定试验内容和方法，准备和熟悉所需要的设备、仪器，按照任务书的要求做好准备工作并在教师指导下认真填写毕业论文（设计）开题报告（附件 2）。

2. 学生要树立严谨的科学态度和作风，在工作中注意观察试验、实践过程的各个环节。如实记录试验、实践过程中出现的问题和有关数据信息。

（三）论文（设计说明书）撰写

1. 撰写论文是归纳、整理、分析和论证实践过程和试验数据的过程，学生要灵活运用所学知识、参考文献和资料中的某些观点及内容，正确、科学地分析试验和调查结果，撰写出毕业论文（设计说明书）。

2. 学生在完成试验、调研、设计后，先写出毕业论文初稿，送指导教师审阅并提出修改意见。论文（设计）修改后须征得指导教师同意，方可定稿。

3. 应用型及创新性人才的毕业论文（设计）应该是完整的设计报告，内容一般应包括封面、摘要、目录、正文、致谢、参考文献、英文摘要、学生承诺书等内容，具体要求见附件 3、4、5、6、7、8。

4. 对于创业型人才的毕业设计以创业实践报告或创业计划书的形式进行提交。创业计划书应包括如下主要方面：

（一）执行摘要：简要描述创业项目的产品或服务，包括项目主要项目的目的和目标。

（二）项目背景：描述项目迄今的运营、潜在法律考虑以及风险和机会。

（三）管理团队：描述各项职位权责。

（四）财务计划：提供财务报表，并对未来两年收支的预估。

（五）所需资本：重点说明初期或持续运营所需的资金，并描述这些资金如何被运用。

（六）营销计划：检视产品或服务的规模、趋向及目标市场，讨论产品或服务的优劣。

（七）市场分析：提供项目目标市场的整体分析，目标用户的特征描述，用户的需求分析，市场整体规模与市场潜力（用户数，市场增长等），市场竞争分析等。

（八）制造计划：描述最小办公条件、最小工厂规模（若有）、所需设备、生

产或服务能力、库存以及仓管方法（若有）、质量管理、人员条件等。

（九）附录：包括所有对产品和服务的营销研究（现货供应报告、商品再制等）以及其它有关产品概念和市场规模的资料。提供各项参考数据的书目和资料来源。

指导教师按如下指标评估创业计划：

（一）执行能力：团队应具有专业性和相关经验，具有资源整合能力，具有对风险的预测和解决问题的能力。创业负责人有带领团队的经验；团队组织结构清晰，人员配置及职责分工合理。

（二）盈利模式：项目有客户、有收入，并具有清晰的收入模式，已具备其它已有的、潜在的资源投入方。项目实际收入与融资规模占比较高的优先考虑。

（三）营销能力：项目营销有策略，有一定影响，实际效果明显。重点考核参赛团队“微博营销”效果。

（四）可行性：项目具有良好的现实基础和发展远景，符合大学生及青年创业的实际；符合客户群体的需求，符合政策导向；创业项目预算合理，并可获得足够的资金支持项目运作。

（五）创新性：项目在用户需求满足方法、产品设计思路、营销、渠道管理等方面具有独创性。

五、毕业设计内容和时间安排

1. 查阅文献和收集资料，并写出文献综述（包括国内外现状、研究方向、进展情况、存在问题、参考依据），字数必须符合学校规定要求；

2. 翻译与毕业设计（论文）相关外文文献一篇或两篇，字数必须符合学校规定要求；

要求查阅文献 15 篇以上，要求字数 3000 字以上，外文和文献综述内容要切题。

3. 按选定的方案进行设计、计算、分析与论证

在正式毕业设计前要进行开题，开题报告包括可行性分析、调研报告、方案拟定与分析以及实施计划等内容，字数必须符合学校规定要求；

4. 毕业论文（设计）说明书或软件说明书

字数必须符合学校规定要求；论文中应有中英文摘要及关键词；以实验为

主的工程技术类课题，论文中应有实验数据、测试结果、数据处理分析结论；以产品开发为主的课题应有实物成果；软件工程类课题应包括有效程序软盘和源程序清单、软件使用说明书。毕业设计（论文）应单独装订成册，使用统一封面。

毕业设计时间安排在第八学期，时间为 10 周。毕业设计题目确定及文献查阅在第七学期进行；毕业设计作业在第八学期完成；答辩（包括答辩前准备）在毕业设计最后一周进行。

六、毕业设计基本要求

（1）论文字数 3000——4000 字，图文并茂；

（2）论文必须由学生独立完成，不得侵权、抄袭、或请他人代写；从网络下载论文否则一律按不及格处理；

（3）所有论文必须提交查重报告，查重报告的重复率不得超过 20%，超过 20%的论文必须重新修改；

七、毕业设计的考核方式和成绩评定标准

（一）毕业设计考核方式

毕业设计的考核形式为通过论文查重后的学生才可以进入答辩阶段。

1. 毕业论文（设计）均应进行答辩。答辩方式视选题内容、特点和学生人数由各院（系、部）决定。各院（系、部）应成立答辩委员会，由 5~11 人组成，答辩委员会主任由院长（系主任）担任，负责本院（系、部）毕业论文答辩工作。委员由教学科研水平较高的讲师及以上职称教师担任。答辩委员会可设若干 3~5 人的答辩小组，组长由答辩委员会委员（一般应为高级职称教师）担任，负责主持答辩小组工作。

2. 答辩小组在学生答辩之前应对学生完成的毕业论文（设计）、图纸及软、硬件成果进行了解。答辩时先由学生介绍论文的主要内容，答辩小组成员根据论文涉及的内容及要求进行提问，学生逐一回答问题。答辩过程应有书面记录。

3. 答辩结束后，答辩小组应对学生的毕业论文（设计）及答辩情况进行书面评价，给出答辩成绩，由答辩小组组长填写毕业论文（设计）成绩评定表。

（二）毕业设计成绩评定标准

答辩成绩由答辩委员会根据设计作业、设计指导教师的平时成绩、评阅教师的评阅成绩及答辩情况进行评定。成绩分优、良、中等、及格、不及格五等，并

按等级写出评语，填入业务总结。

1. 毕业论文（设计）的成绩应以学生完成工作任务的情况、研究水平、独立工作能力和创新精神、学术研究态度以及答辩情况为依据，不应以学生以往的成绩或指导教师的资历来决定。

2. 毕业论文（设计）成绩评定分两个环节

第一环节：主要考核学生在毕业论文（设计）期间的学习态度，对资料、信息的获取及分析能力；拟定调查、试验、设计、研究方案和组织实施等方面的能力。

该部分成绩占毕业论文（设计）总成绩的 40%，由指导教师评定。

第二环节：主要考核学生毕业论文（设计）的科学性和撰写的规范性，答辩时口头表达能力和回答问题的准确性。该部分成绩占毕业论文（设计）总成绩的 60%，由答辩小组评定。

3. 毕业论文（设计）的总成绩，应由答辩委员会评定，并以优秀（90~100）、良好（80~89）、中等（70~79）、及格（60~69）和不及格（60 分以下）五级计分。

具体的评分要素及标准见下表。

考核项目	评定要素	评分参考标准				得分
		优秀 (90—100)	良好 (80—89)	及格 (60—79)	不及格 (60 分以下)	
论文 (60 分)	论文选题 (20)	有较大的理论意义和实用价值	有一定的理论意义和实用价值	有一般的理论意义和实用价值	无理论意义和实用价值	
	论文结构 (10)	结构规范，设计合理	结构比较规范	结构尚可	结构不完善	

	论文写作 (30)	条理清晰， 文笔流畅， 层次分明， 逻辑性强； 论证充分。	条理性好， 文笔较好， 有一定逻辑性，论证较充分	写作能力尚可	写作能力差	
答辩 (40分)	理论与专业知识 (20分)	具有坚实的专业理论知识	具有较坚实的专业理论知识	掌握有一定的专业理论知识，但不熟练	专业知识缺乏	
	答辩 (20分)	陈述清晰， 回答准确	陈述较清晰， 回答问题较明确	能陈述但回答问题不够清晰准确	不能清晰陈述	

八、设计指导书

以指导教师制定的毕业设计任务书为准。

大纲修订人：程 丽

修订日期：2018年01月05日

大纲审定人：邓小彪

审定日期：2018年01月10日