

高等工业学校

电工学函授教学大纲

(草案)

(非电专业多学时试用)

人民教育出版社

一九八二年一月

高等工业学校
电工学函授教学大纲
(草案)
(非电专业多学时试用)
(370 学时)

*

人民教育出版社出版
新华书店北京发行所发行
北京新华印刷厂印装

*

开本 850×1168 1/32 印张 0.5 字数 12,000
1982年2月第1版 1982年4月第1次印刷
印数 00,001-20,500

书号 7012·0533 定价 0.08元

本函授教学大纲系教育部委托东北工学院、华中工学院、阜新矿业学院和北京钢铁学院提出初稿,由东北工学院负责汇总,经一九八一年教育部在石家庄召开的高等工业学校函授教学工作会议审订。

一、课 程 内 容

绪 论

电工学的研究对象。电能的应用与国民经济各部门发展的关系。电气化和自动化对我国四个现代化的重大意义。现代电工技术的成就，我国电工事业的发展。

电工学课程的性质、目的和任务。

电工学自学方法。

电 路 部 分

(一) 直 流 电 路

电路的基本物理量。电路中电位的计算。欧姆定律，电阻的串并联，克希荷夫定律。电路的工作状态，电气设备的额定值。

支路电流法，节点电位法。叠加原理。

Δ 电压源和电流源及其等效变换。 Δ 戴维南定理和诺顿定理。

RC电路的充放电过程，时间常数及其应用举例。

(二) 单 相 交 流 电 路

交流电的基本概念：正弦量的幅值，频率、相位和相位差。正弦量的有效值。

正弦量的矢量表示法、相量表示法。

单一参数交流电路：电阻电路、电感电路、电容电路，感抗，容抗。

串联交流电路：阻抗、※复数阻抗，串联谐振，有功功率、无功功率，视在功率，功率因数。

并联交流电路：并联谐振，功率因数的提高。

※非正弦周期性电压和电流，非正弦周期量分解为直流分量和正弦交流分量，非正弦周期量的有效值。

（三）三相交流电路

对称三相电压的产生及表示方法，三相负载的星形联接和三角形联接。

电压和电流的线值与相值及其相互关系，对称三相电路的计算，三相功率，不对称三相负载的概念。

电机和控制部分

（四）磁路和变压器

磁路的概念：磁动势、磁通、磁阻，磁路的欧姆定律及其应用举例。

变压器的构造，变压器的工作原理：电压变换、电流变换和阻抗变换，变压器的额定值，※变压器绕组的极性。

三相变压器，※自耦变压器。

（五）异步电动机及其控制

三相异步电动机的工作原理和基本构造，旋转磁场，转差率机械特性，绕线式三相异步电动机，三相异步电动机的起动、反转及其控制线路，※调速及其控制线路，制动。

三相异步电动机的铭牌，※单相异步电动机，※同步电动机简介。

(六) 直流电动机

直流电动机的工作原理和基本构造。直流电动机的电磁转矩和电动势。

他励(并励)直流电动机的机械特性,启动、反转调速和制动。

※ 串励直流电动机的机械特性。

电子技术部分

(七) 二极管和整流电路

半导体的导电方式, PN 结及其单向导电性,二极管的伏安特性和主要参数。

单相半波整流电路,单相桥式整流电路。

三相半波和三相桥式整流电路。滤波电路。

稳压管和简单稳压电路。

(八) 晶体管和交流放大电路

晶体管的结构、电流放大作用、特性曲线和主要参数。

共射极单管交流放大器,静态工作点的近似计算,交直流通路。

交流放大器的图解法,直流负载线和交流负载线。电压放大倍数。非线性失真。

晶体管简化 h 参数微变等效电路。单管放大器的微变等效电路,输入电阻,输出电阻。电压放大倍数的计算。

放大器工作点的稳定和典型偏置电路。

阻容耦合放大器,※ 频率响应的概念。

△ 反馈的概念。负反馈对放大器性能的影响。射极输出器,等效电路,输入和输出电阻。典型负反馈放大器。

单管功率放大器，互补对称电路。

场效应管和场效应管放大器。

交流放大器应用举例。

(九) 直流放大器

直流放大器的级间耦合，零点漂移。

差动式放大器的工作原理，放大倍数，信号输入，具有恒流源的差动放大器。

双端输入、单端输出的差动式放大器。

单端输入、单端输出的差动式放大器。

运算放大器的概述和基本工作原理，信号输入方式，基本数学运算功能： Δ 开闭环放大倍数、比例器、加法器、减法器、积分器、微分器。

运算放大器举例。

(十) 数 字 电 路

脉冲波形及其参数：幅度、宽度、周期、前沿、后沿。

门电路：与门、或门、非门、与非门的逻辑功能、真值表和图形符号。

TTL 与非门集成电路的传输特性和主要参数。

布尔代数运算法则，逻辑门电路的组合。

触发器：RS 触发器，JK 触发器，D 触发器。

※ 单稳态触发器，※ 多谐振荡器，※ 射极耦合双稳态触发器。

寄存器和移位寄存器。二进制加法计数器。二-十进制加法计数器。译码器和数码显示。数字电路应用举例。

(十一) 晶闸管及其应用

晶闸管的结构、工作原理、伏安特性和主要参数。

单相半波可控整流电路：电阻负载， Δ 电感负载和续流二极管。

单相半控桥式整流电路：电阻负载。

单结晶体管及其触发电路。

晶闸管的保护

晶闸管应用举例。

二、实验项目

1. 直流电路

学习万用表的使用方法。

用实验方法检验线性电路的几个基本原理(克希荷夫定理,戴维南定理和叠加原理)。

2. 单相交流电路

了解功率表、电压表、电流表的种类和使用方法。明确交流电路中电压、电流和功率之间的关系,了解电容和电感对功率因数的影响和提高功率因数的方法。

3. 三相交流电路

学习负载的星形和三角形的联接方法。

熟悉三相电路中电压和电流的线值与相值的关系。

了解三相四线制中线的作用。

4. 三相异步电动机

观察鼠笼式三相异步电动机的构造,并了解铭牌数据的意义。

观察起动过程中电流的变化。

了解接触器、热继电器、按钮等控制电器的结构,联接异步电动机直接起动和正反转控制电路并进行操作。

5. 整流、滤波和稳压电路

学会用万用表判别二极管的极性。

观察整流的波形以及滤波器对整流波形的影响。

了解由硅稳压管组成的简单稳压电路。

6. 晶体管和单管交流放大器

学习用万用表判别晶体管类型和管脚。

了解晶体管的电流放大作用。

观察偏置电流对放大器输出波形的影响。

了解负载电阻对放大器电压放大倍数的影响。

7. 多级阻容耦合放大器

测量各级的输入和输出电压，计算各级的电压放大倍数和总电压放大倍数。

观察电压负反馈和电流负反馈对电压放大倍数的影响。

用示波器观察各级输入和输出波形。

8. 运算放大器的使用

识别集成运算放大器的管脚。

学习集成运算放大器的使用方法。

学习运算放大器的零点调整。

进行运算放大器的比例和加减运算。

9. 集成与非门电路

了解集成与非门电路的外表结构。

测绘集成与非门电路的传输特性。

利用集成与非门电路组成与门、或门和非门电路。

10. 双稳态触发器

用集成与非门组成 RS 触发器，并观察其逻辑功能。

测绘由集成与非门组成的 JK 触发器、 D 触发器电路，并观察其逻辑功能。

11. 单相可控整流电路

识别晶闸管和单晶体管的管脚。
观察单结晶体管触发电路的波形。
观察触发电压相位对整流电压的影响。

附：电工学函授教学大纲说明书

一、本课程的性质与任务

在高等工业学校非电专业的函授教学计划中，电工学是一门非主干的、实践性较强的技术基础课程。它的目的与任务是：使函授学生通过本大纲所规定的全部教学内容的学习，获得电工学的最必要的基本理论、基本知识和基本技能，为学习后续课程和专业知识以及从事工程技术工作和科学研究工作打下初步基础。

二、课程的基本要求

本课程内容是以电路部分为基础，在阐明物理概念的基础上通过较多的例题对电路进行分析和计算，力求使学生打下良好的基础；在此基础上学习电机和控制部分及电子技术部分。

学习本课程后，应达到下列基本要求：

- (1) 能应用基本理论对一般电路和电子电路进行初步分析。
- (2) 了解本大纲所列的各种电机，电器的基本工作原理和性能并能正确使用。
- (3) 了解本大纲所列的各种电子器件的作用和功能，搞清几种基本电子电路的工作原理和应用。
- (4) 受到必要的实践技能的训练，能独立完成不太复杂的电工实验，并养成严谨的科学作风。
- (5) 能配合电气技术人员共同探讨技术革新方面的问题。

三、课程内容的重点、难点、深度、广度以及面授建议

本大纲所列内容分为基本内容和加深加宽的内容（附有※

号)。

课程的基本内容是根据课程的基本要求，贯彻“少而精”的原则所规定的，是学生必须掌握的最低限度的基本理论，基本知识和基本技能，使学生通过自学和面授在规定学时数内能够学到手。大纲中附有波纹线的是重点内容，打△符号的为难点内容。面授时根据需要讲授某些重点和难点。

加深加宽内容是根据“因材施教”的原则，供学有余力的学生选读。

大纲只规定了内容范围，至于进行教学的先后次序，则由各校函授部会同有关教师讨论决定。

大纲中某些章节的深度和广度说明如下：

(一) 电路部分

1. 对电阻的串并联，应着重讲清分压比和分流比。

2. 克希荷夫定律是分析电路的基本定律，学生必须正确理解和熟练运用。叠加原理应作为线性电路的一般规律来讲述。电流源和电压源同样重要，应使学生建立明确的概念，并使学生能较为熟练地应用这两种方法去分析和计算有关电路。

3. 在本课程中，分析交流电路的基本方法是正弦量的矢量表示法，要求熟练掌握。

4. 三相电路以对称电路为主，对于不对称电路只要求有一般概念。

(二) 电机和控制部分

1. 变压器以讲清电压平衡 $U_1 \approx E_1 = 4.44 f N_1 \Phi_m$ 为重点，了解额定电压的意义。

2. 交流电动机重点讲清工作原理，定子电流和机械负载的关系，以及铭牌数据的意义。

3. 直流电动机应重点说明构造特点,工作原理和调速特性。

(三) 电子技术部分

1. 在自学和讲授过程中,应采用“管路结合、管为路用”的方法,对电子器件应重点搞清其外部特性、功能和主要参数。

2. 晶体管放大电路是电子技术的重要组成部分,重点应放在分析共射极单管电压放大电路的工作原理上。交流放大器的基本概念(如交直流通路,输入和输出电阻,各极电位高低对晶体管工作状态的影响等),基本电路(如偏置电路、耦合电路、负反馈电路等)和分析方法(近似计算法、图解法和微变等效电路法)是电子技术的重要基础,应讲清楚。微变等效电路不必从双口网络的 h 参数方程引出,只要含有 β 和 r_{be} 的简化等效电路。

3. 负反馈是一重要概念,要深入地分析一、二种负反馈放大器,对一般常见的反馈环节要求能判别反馈的类型。

4. 对集成运算放大器重点在信号输入方式和运算电路的功能。对逻辑门电路和触发器重在理解逻辑功能。

5. 对晶闸管要讲清工作原理,建立可控电源的概念。

四、本课程与其它课程的联系、分工

电工学和普通物理学的关系十分密切。电路的基本物理量,欧姆定律、电阻的串联和并联,磁场的基本物理量,电磁感应定律,铁磁物质的磁性能,磁化曲线等内容,应在物理课中讲授,有些内容本大纲只做简要重复。

电工学课程只为后续的有关专业课程打下必要的基础,但不包括专业成套电气设备方面的内容。

五、本课程教学环节的说明

1. 函授自学

函授学生以自学为主。为了保证函授学生能达到相当于全日制学生的水平,必须抓好自学这一主要教学环节。

搞好自学首先是要保证每章每节的自学时间,在自学时间内一定要把重点内容搞清楚,对难点要区别对待;难点又是重点的部分则一定要搞深搞透,难点但不是重点的部分则不要花费过多的时间和精力,以免超学时或影响其它内容的学习。

本课程自学时间占总学时的68%。学生应力争做到面授前认真自学,带着问题听面授讲课,以便提高面授效果。学生在自学过程中遇到问题时,要及时向函授站或函授教师进行通信联系,以便求得解决。

2. 平时作业

做作业一方面可检查学员对基本内容的掌握程度,另一方面也能加深对基本理论、基本概念的理解,培养学生分析问题和解决问题的能力。因此,学生必须独立完成。本大纲每章都规定了习题数量和做题时间,供函授师生参考。

3. 习题课

根据目前的教学情况,本大纲没特别安排习题课,函授教师可根据学生的实际学习情况,在某些章节或某一部分安排习题课。

4. 面授讲课

面授和全日制讲课不同,因此不能把全日制课堂讲授内容浓缩照搬到函授教学。面授讲课必须突出重点,照顾系统。面授的重点内容要讲深讲透,要有例题和讨论题帮助消化。对难点讲解深度要适当,力求简明。

面授讲课可集中安排,也可分散安排,或两者相结合,由各校函授部门同函授教师研究决定,但总的面授时间必须保证。

5. 实验

实验是培养学生基本技能的主要环节。为了确保每个学生都有充分实践的机会,实验时最好每组不超过两人。实验前学生要

结合实验内容和实验指导书认真准备。教师要认真检查,实验后学生要认真编写实验报告。实验报告应作为评定学生学习成绩的依据之一。实验内容应列入考试内容。由于面授学生分散性大,各有关单位应充分利用全日制大学实验室、业余大学实验室或厂矿实验室,争取开出大纲所列全部实验项目,使学生在实验技能方面达到下述要求:

(1) 能正确使用常用的电工仪表、电子仪器、电机和电器等设备。

(2) 能独立安排并进行简单的实验。

(3) 能准确读取实验数据;测绘波形曲线,分析实验结果,编写整洁的实验报告。

(4) 能阅读简单的电气设备和电子设备的原理电路图。

(5) 具有一般的安全用电知识。

6. 测验作业

为检查学生自学情况,本大纲安排有平时测验作业。测验作业的内容既要全面,又要突出大纲所规定的重点内容,分量要适当,其中也要有难度大一些的题目,着重检查学生对课程基本内容的理解程度和运算能力。测验作业可根据教学进度每学期进行2~3次。学生应独立完成测验作业。教师对测验作业要写评语,评定成绩,作为考核学生平时学习成绩的主要依据。

7. 考试

考试是检查教学质量的重要手段,考试成绩应作为考核学生学习成绩的主要依据。

考试命题应由函授部组织任课教师进行。通过考试要把学生的学习情况真实地反映出来。本课程安排三个学期进行,因此规定每学期期末考试一次。

为了确保函授教学质量,应根据教学大纲来命题,试题的难易程度应与本校全日制同类专业学生考题相当。试题中基本题目应

占 75%，综合应用题 15%~20%，难度较大的题 5~10%。

评定试卷由任课教师按统一标准进行。

未完成平时作业、测验作业和实验报告者，不准参加期末考试。

六、学时分配及作业安排的建议

课程 部分	学时分配 课程内容	教学环节	自学	集中教学				作业			合计		
				实验	考试、 答疑	集中 面授	平时作业		测验作业 题数	时数		写实验 报告	
							题数	时数					
电路 部分	绪论		1										
	直流电路		13	2				16	7	4	2	2	
	单相交流电路		28	3	3	6	10	20	10	4	2	2	
	三相交流电路		8	2				6	4		2	2	
	小计		51	7	3	6	10	42	21	8	4	6	114
电机 和控 制部 分	磁路和变压器		6	2				4	3	4	2	2	
	交流电动机及其控制		10	3				8	5				
	直流电动机		4	2	3	6		4	2				
	小计		20	7	3	6	8	16	10	4	2	2	60
	电子 技术 部分	二极管和整流电路		7	2				6	3	4	2	2
晶体管和交流放大电路			28	4				14	10	4	2	4	
有源放大电路			18	2	2	5	16	8	4	1	2	2	
数字电路			22	2				12	8			4	
晶闸管及其应用			8	2				6	1	4	2	2	
小计			79	14	4	6	32	46	26	15	8	14	181
合计			149	28	9	16	56	101	57	28	14	22	355
机动时间		10										15	
总计		159	28	9	16	56		57		14	22	370	