

高等工业学校

# 电工学函授教学大纲

(草案)

(少学时各专业试用)

-41

人民教育出版社

一九八二年一月

TMI-41

3

本函授教学大纲系教育部委托重庆建筑工程学院、同济大学和华南工学院提出初稿,由重庆建筑工程学院负责汇总,经一九八一年十二月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

电路的组成及电路的基本物理量。

电路的工作状态。电气设备的额定值。

欧姆定律,电阻的串并联。

电路中电位的计算。

克希荷夫定律。 支路电流法,\*节点电位法。

叠加原理。 戴维南定理。 \*诺顿定理。

### (二) 单 相 交 流 电 路

交流电的基本概念。

正弦交流电的瞬时值、幅值、频率、 $\Delta$ 相位和相位差。正弦交流电的有效值。

正弦交流电的旋转矢量表示法,\*相量表示法。

单一参数交流电路：电阻电路，电感电路，感抗，电容电路，容抗。

串联交流电路：阻抗，串联谐振。

交流电路的功率：瞬时功率、有功功率、无功功率和视在功

率。功率因数。

并联交流电路，并联谐振。功率因数的提高。

### (三) 三相交流电路

三相电压及其表示方法。

三相电路的基本联接方法：星形接法和三角形接法。三相四线制中中线的作用。

电压和电流的线值和相值及其在对称三相电路中的相互关系。对称三相电路的计算。三相功率的计算。

### 电机和控制部分

#### (四) 变 压 器

变压器的基本构造。

变压器的工作原理：电压变换、电流变换和阻抗变换。

\*自耦变压器，\*电焊变压器，三相变压器。

变压器的额定值(铭牌)。

#### (五) 三相异步电动机及其控制

三相异步电动机的种类与构造。

三相异步电动机的工作原理，旋转磁场，转速，转向，转差率。

三相异步电动机的起动和反转。

三相异步电动机的铭牌数据。

三相异步电动机的继电器接触器控制电路：起动，正反转，限位控制。

\*典型控制电路分析。

## 电子技术部分

### (六) 二极管和整流电路

半导体的导电方式。PN结及其单相导电性。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。

滤波电路。

稳压管及简单稳压电路。

### (七) 晶体管和交流放大电路

晶体管的结构、电流放大作用、输入特性、输出特性和主要参数。

共发射极单管交流放大电路的组成及各元件的作用。静态工作点的近似计算，直流通道和交流通道。

交流放大电路的图解法，直流负载线和交流负载线。非线性失真。

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

放大电路工作点的稳定和典型偏置电路。

阻容耦合放大电路，电压放大倍数。

反馈的概念， $\beta$ 放大电路中的负反馈。负反馈对放大电路性能的影响。射极输出器。\*反馈的判别。

单管功率放大电路。互补对称电路。

### (八) 晶体管直流放大电路

直流放大电路的级间耦合和零点漂移。

差动放大电路的工作原理，放大倍数，共模输入和差模输入。典型的差动放大电路。\*具有恒流源的差动放大电路。

\*运算放大器的概述。\*基本数学运算功能：比例器，加法器，减法器，积分器，微分器。

直流放大器应用举例。

### \* (九) 晶闸管整流电路

晶闸管的工作原理、伏安特性及主要参数。

单相半波可控整流电路。单相半控桥式整流电路。

单结晶体管触发控制电路及保护电路。

应用举例。

## 二、实验项目

### 1. 认识实验

了解实验室的电源和实验台，学习实验室的实验规则和安全用电常识。

学习实验报告的写法。

学习万用表和直流稳压电源的使用。

熟习滑线变阻器的选择、接线和使用。

### 2. 单相交流电路

了解功率表的结构、作用原理和使用方法。

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

学习星形和三角形的联接方法。

熟习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的作用。

### 4. 三相异步电动机及其控制

观察鼠笼式三相异步电动机和控制电器的构造并了解铭牌数据的意义。

学习量测电机绝缘电阻的方法。

学习鼠笼式三相异步电动机起动和反转的方法。

观察起动过程中电流的变化，比较直接起动和降压起动时的起动电流。

联接直接起动和正反转的继电器接触器控制电路并进行操作。

#### 6. 晶体管单管交流电压放大电路

学习用万用表判别晶体管的类型和管脚。

学习音频信号发生器的使用。

观察偏置电流对放大电路的静态工作点及输出波形的影响。

#### 7. 两级阻容耦合放大电路

学习晶体管(或电子管)电压表的使用方法。

测量各级输入、输出的电压，计算各级的电压放大倍数和总的电压放大倍数。

观察负反馈对电压放大倍数的影响。

## 附： 电工学函授教学大纲说明书

### 一、本课程的性质和任务

在高等函授非电专业的教学计划中，电工学是一门非主干的实践性较强的技术基础课程。它的目的是任务：使函授学生通过对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以及从事工程技术工作和科学研究工作打下初步基础。

### 二、本课程的基本要求

本课程内容是以电路部分为基础，在此基础上学习电机和控制部分及电子技术部分。电机和控制部分应强调使用方面的知识；电子技术部分以晶体管电路的基本理论为主，介绍一些常用的基本典型电路。

学习本课程后，应达到下列要求：

1. 能运用欧姆定律、克希荷夫定律、戴维南定理等电路的基本定律分析与计算直流电路和简单的正弦交流电路（包括单相交流电路和对称的三相交流电路）。
2. 能正确使用交直流电工仪表，并掌握电流和电压的测量方法。
3. 了解变压器的作用原理和基本变换关系。
4. 了解三相异步电动机的构造及作用原理，并能正确使用。
5. 了解本大纲所列基本继电器接触器控制电路，能看懂原理图，并能正确运用。
6. 搞清交流电压放大电路的工作原理和应用。了解本大纲所列整流电路、直流放大电路的工作原理。





4. 三相交流电路以对称三相电路为主，不要求计算不对称无中线星形联接的三相电路。

## (二) 电机和控制部分

1. 对三相异步电动机主要要求了解其工作原理和铭牌数据，并通过实验掌握其使用方法，对内部电磁关系不必作详细论证。

2. 能看懂并正确使用典型的简单继电器接触器控制电路，并通过实验进一步了解常用控制器件的性能，熟悉其符号。

## (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。交流放大电路的基本概念(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，应讲清讲透。

3. 负反馈是一个重要概念，又是一个难点，应通过几个典型电路作必要的重点分析。

4. 对直流放大电路，应重点了解其工作原理及应用。

## 四、本课程与其他课程的联系和分工

电工学和普通物理学的关系十分密切，在物理学中已对电和磁的一般规律作了研究，电工学主要研究电和磁的现象在工程技术中的应用。有关电场、磁场、电磁的相互关系以及直流电路的部分内容(如欧姆定律、电阻的串并联等)函授学生应在学习普通物理的过程中系统掌握，本课程不必过多重复。考虑到函授学生的

特点,对电路的基本物理量、欧姆定律等基本内容仍在本大纲中列出,使函授学生在温故而知新的基础上对上述内容进一步巩固,并加以应用和推广。

电工学是技术基础课程,不包括属于专业课的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,不可能像全日制学生那样能系统面授全部课程内容,实验配合得当,及时答疑等。搞好自学首先要保证每章节的自学时间,在自学时间内一定要把重点内容搞清楚。

本课程各章节学时分配列表于后,供学生自学参考,其中自学时间占总学时的71.1%。学生应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,把基本内容学懂学透。

### 2. 平时作业

为使学生巩固所学理论,加深对基本理论、基本概念的理解,培养分析问题和解决问题的能力,在各章节安排了一定数量的平时作业。任课教师还可根据学生的具体情况增添必要的选做题目,学生也可根据自己的时间、精力按大纲的基本要求自选一些题目,但学生必须独立完成规定的作业。

### 3. 面授讲课

面授和全日制学校的讲课不同,不能把全日制课堂讲授内容浓缩照搬到函授教学中来。面授讲课必须突出重点,照顾系统。对大纲规定的重点内容要讲深讲透,并通过例题或讨论题帮助消化重点内容。对难点讲解深度要适当,力求简明。

### 4. 实验

实验是培养学生基本技能的主要环节,为了保证每个学生都

有充分的实践机会,实验时最好每组不超过两人。实验前学生要对实验内容认真准备,教师要认真检查。实验后学生要认真编写实验报告。实验报告作为评定学习成绩的依据之一。

函授学生分散性大,各函授站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,争取开出大纲所规定的实验项目。实验条件不具备的内容,也可由教师表演。

实验中教师应严格要求,指导学生认真操作,正确使用和爱护各种仪表设备,确保安全。

学生在实验技能方面应达到下述要求:

(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。

#### 5. 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。测验作业的内容应全面一些,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,着重检查函授生对课程基本内容的理解程度和运算能力。学生应独立完成测验作业。教师对测验作业要写出评语,评定成绩,并作为考核学生平时学习成绩的主要依据。

#### 6. 考试

考试是督促学生全面系统地复习巩固所学知识和技能,评定学习成绩,检查教学质量的重要手段。考试成绩是考核学生学习成绩的主要依据。

考试命题由函授部组织任课教师进行。为了确保函授教学质

量，试题的难易程度应与本校全日制同类专业学生试题相当。评定试卷由任课教师按统一标准进行。

学生必须完成规定的平时作业、测验作业和应做实验并交齐实验报告后，才能参加期末考试。

## 六、学时分配及作业安排的建议

课程部分	教学环节 时数分配	自学	平时面授	集中教学			作业				合计	
				实验	考试	集中复习	平时作业		测验作业			写实验报告
							题数	时数	题数	时数		
电路部分	绪论	0.5										
	直流电路	8	2			12	5	4	2		1.5	
	单相交流电路	18	2		}	18	8	}	}		1.5	
	三相交流电路	4	2			5	2					
	小计	30.5	6		6	35	15	8	4		4.5	74
电机和控制部分	变压器	2										
	三相异步电动机及其控制	8	2		}	7	3	4	2		1.5	
	小计	10	2			2	7	3	4	2		1.5
	电子技术部分	二极管整流电路	6	2			4	2		}		1.5
晶体管和交流放大电路	22	6		}	14	7	8	4			3	
晶体管直流放大电路	5	2				4	2					
小计	33	10		7	22	11	8	4			4.5	75.5
合计	机动时间	73.5	20	14	3	15	29	20	10		10.5	172+3
	总计	5										5
		78.5	20	14	3	15	29		10		10.5	180 (包括考试3小时)