

职工高等工业专科学校

电工学教学大纲

(草案)

非电类专业试用

(80学时)

高等教育出版社

一九八三年十二月

职工高等工业专科学校

电工学教学大纲

(草案)

非电类专业试用

(80学时)

•
高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京顺义县印刷厂印装

•
开本787×1092 1/32 印张0.75 字数15,000

1984年1月第1版 1987年2月第4次印刷

印数18,120—17,130

书号7010·0599 定价0.20元



本教学大纲系由教育部委托兰州化学工业公司职工大学、浙江衢州化工厂职工大学和上海橡胶工业公司职工大学起草，由上海橡胶工业公司职工大学负责汇总，并征求了有关学校和教师的意见，经教育部在一九八三年十一月召开的职工高等工业专科学校教学大纲审订会议审订。

本大纲适用于三年制职工高等工业专科学校非电类专业（少学时）。四年制业余职工高等工业专科学校可根据有关教学计划所规定的学时数安排本教学大纲的教学内容。

一、课程内容

绪 论

电工学的研究对象。电气化和自动化对四个现代化的重大意义。

电工学课程的性质、目的、任务及与本专业的关系。

电 路 部 分

(一) 直 流 电 路

电路的组成及基本物理量。电路中电位的计算。

电路的状态。电气设备的额定值。

电压源。* 电流源及其与电压源的等效变换。

克希荷夫定律。支路电流法。叠加原理。戴维南定理。

(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和相量表示法。

单一参数交流电路：电阻电路，电感电路、感抗，电容电路、容抗。

RLC 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。

• 非正弦交流电路的概念。

(三) 三相交流电路

三相电动势的产生及表示法。三相负载的基本联接方法：星形接法和三角形接法。相电压（相电流）与线电压（线电流）及其在对称三相电路中的相互关系。对称三相电路的计算，不对称三相电路的概念。三相功率。

电机与控制部分

(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。变压器的外特性和电压调整率。变压器绕组的极性。自耦变压器。*仅用互感器。*三相变压器。变压器的额定值。

(五) 异步电动机及其控制

三相异步电动机的种类、构造。三相异步电动机的转动原理，旋转磁场，转差率。*电磁转矩与转差率的关系。

三相异步电动机的工作特性。鼠笼式三相异步电动机的起动、反转、*调速、*制动。

三相异步电动机的铭牌数据。*绕线式三相异步电动机。*单相异步电动机。异步电动机的选择。

三相异步电动机的常用控制电器和保护电器及其选择。

三相异步电动机直接起动与正反转控制线路。限位控制线路。时间控制线路。

(六) 安全用电

安全用电的重要性。保证人身安全、设备安全的必要措施。

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。滤波电路的作用。稳压管及其稳压电路。

(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。

共发射极接法单管交流放大器的组成及各元件的作用。静态工作点。

交流放大器的图解法。直流负载线和交流负载线。非线性失真。电压放大倍数的估算公式。放大器静态工作点的稳定和典型偏置电路。

阻容耦合放大器。

反馈的概念。放大器中的负反馈，负反馈对放大器性能的影响。射极输出器。正负反馈的判别。

• 变压器耦合功率放大器。互补对称式功率放大器。

交流放大器应用举例。

(九) 晶体管正弦波振荡电路

振荡器自激振荡的条件。 LC 振荡器（或 RC 桥式振荡器）

•（十）晶体管直流放大电路

直流放大器的级间耦合和零点漂移。

差动式放大器的工作原理。

运算放大器介绍。反相输入方式和同相输入方式。基本数学运算的实现：比例器、加法器、比较器。

运算放大器应用举例。

•（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。

单相半控桥式整流电路：电阻负载。

单结晶体管触发电路。

晶闸管应用举例。

二、实验项目

（1）直流电路实验

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。

熟悉滑线变阻器的选择、接线和使用。

学习直流电压表、直流电流表的正确使用方法，用实验方法验证线性直流电路定理（如叠加原理）。

(2) 单相交流电路功率因数的提高

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。

学习日光灯电路的接法。

(3) 三相负载的星形和三角形联接

学习星形和三角形负载的联接方法。

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。

学习验电笔的使用。

* (4) 变压器的空载和负载

熟悉变压器的铭牌，了解主要铭牌数据的意义。

了解变压器的外特性。

(5) 三相异步电动机的正反转控制

熟悉异步电动机的铭牌，了解主要铭牌数据的意义。

观察控制线路的结构。

连接直接起动和正反转的继电器接触器控制线路并进行操作。

(6) 单相整流、滤波和稳压电路

学习用万用表判别二极管的极性。

学习示波器的使用。

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。

(7) 晶体管单管交流电压放大器

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和晶体管电压表的使用。

观察偏置电流的变化对放大器的静态工作点及输出波形的影响。

了解负载电阻对放大器电压放大倍数的影响。

***(8) 两级阻容耦合放大器**

测量各级输入、输出电压，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。

***(9) LC振荡器**

观察振荡器的起振条件。

观察振荡回路参数对振荡频率的影响。

***(10) 差动式直流放大器**

学习直流放大器静态工作点的调整。

观察差动放大器对零点漂移的抑制作用。

测量单端输出和双端输出时的放大倍数。

***(11) 可控整流电路**

识别晶闸管和单晶体管的管脚。

观察单晶体管触发电路的波形。

观察触发电压的相位对整流电压的影响。

(以上附有*号的实验可任意选做2个。)

附：电工学教学大纲说明书

一、课程的目的和任务

在职工高等工业专科学校非电专业的教学计划中，电工学是一门实践性较强的技术基础课程。它的目的与任务是：使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基础知识以及今后从事工程技术工作打下初步基础。

二、课程的基本要求

- (1) 能初步掌握一般电路的分析方法。
- (2) 了解本大纲所列的异步电动机、变压器等的基本工作原理和性能，并能正确使用。
- (3) 能了解简单的整流器、放大器和振荡器的工作原理及其中主要元件的作用。
- (4) 受到必要的实验技能的训练，能做比较简单的电工实验，并养成严谨的科学作风。
- (5) 为进一步自学电工及电子技术打下基础。

三、各部分课程内容的教学要求和教学建议

本大纲所列内容分为共同性基本内容以及加深加宽和供选学的内容（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，从职工大学、职工业余大学的实际和学生的特点出发，规定的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。这一部分内容应该使大部分学生在正常负担情况下能够真正学到手。其中附有波纹线的是重点内容，教师必须讲深讲透。

大纲中附有•号的部分是加深加宽的内容和供选学的内容，可供不同的学校和专业选用，也可用来满足学习优秀学生的自学需要。本大纲安排机动时间8学时，可以用于选讲附有•号的部分内容。

大纲中所列内容不要求全部在课堂上讲授，有的可通过实验、习题或课外自学让学生掌握。

大纲只规定了内容范围，至于进行教学的先后次序，则由各校有关教研室讨论决定。

本大纲中有些内容的深度和广度另作专门说明如下，

(一) 电 路 部 分

1. 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，叠加原理是作为线性电路的一般规律来讲述，不是从计算方法着眼。

2. 正弦量的表示法以矢量表示法为主，相量表示法要求一般掌握，不要求对交流电路能进行熟练的复数运算。

3. 建议以节电的观点讲述提高功率因数的意义。

(二) 电机与控制部分

1. 变压器部分不要求详细讨论磁路和磁动势平衡方程式。

2. 异步电动机主要说明构造特点、转动原理、工作特性（电流、转速、功率因数、效率与输出功率间的关系）和铭牌数据，并通过实验掌握使用方法，对内部电磁关系不作详细论证。在讲工作特性时只要求定性说明，并从节能的观点指明异步电动机要避免轻载运行。

3. 继电器接触器控制可结合专业讲一、二种典型线路，并通过实验加以掌握。

（三） 电子技术部分

1. 在教学过程中，建议采用“管路结合，管为路用”的方法进行讲授。对器件应着重于外部特性的论述。

2. 对各种电子线路着重于基本概念的了解，不作定量分析计算。

四、本课程与其他课程的联系和分工

电工学与普通物理学的关系十分密切。电路中的欧姆定律、电阻的串联和并联、磁场的基本物理量、电磁感应、铁磁物质的磁性能等内容，应在物理课中讲授，不再列入本大纲内。

电工学课程只为后续的有关专业课程打下必要的基础，但不包括属于专业课程范围内的成套电气设备方面的内容。

五、其他教学环节的必要说明

1. 实验的要求：

实验是培养学生基本技能的主要环节。本大纲共安排16

学时必做实验，其中12学时为共同性基本实验，其余4学时可以根据不同专业在附有*号的实验项目中选用。

实验时最好两人一组，确保每个学生有充分实践的机会。实验前要求学生预习，教师要进行检查；实验后要求学生认真编写实验报告。实验报告应作为评定学生学习成绩的依据之一。通过有计划的培养和训练，使学生在实验技能方面达到下述要求：

(1) 能正确使用最常用的电子仪器、电工仪表、异步电动机和电器等设备。

(2) 能按实验要求操作实验。

(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) 能初步掌握简单的电气设备和电子设备的电路图。

(5) 具有一般的安全用电知识。

2. 习题的要求：

通过习题培养学生的分析能力，并巩固和加深概念。为此，在各章中安排适当数量的课外习题。如有必要，也可另上习题课，或在课堂讲授时举些典型例题。

六、学时分配

课程内容		教学时数	教学环节	讲 课	实 验	小 计
绪 论				1		1
电 路 部 分	直 流 电 路			5	2	7
	单 相 交 流 电 路			10	2	12
	三 相 交 流 电 路			4	2	6
	小 计			19	8	25
电 机 与 控 制 部 分	变 压 器			4	(• 2)	4
	异步电动机及其控制			10	2	12
	安 全 用 电			2		2
	小 计			16	2	18
电 子 技 术 部 分	二极管和整流电路			4	2	6
	晶体管和交流放大电路			14	2(• 2)	16
	晶体管正弦波振荡电路			2	(• 2)	2
	晶体管直流放大电路			(• 6)	(• 2)	
	晶 闸 管 及 其 应 用			(• 4)	(• 2)	
	小 计			20	4	24
机 动 时 间				8		8
总 计				64	16 (其中开城做4)	80 (其中选做实验4)

七、推荐教材

1. 湖南大学、武汉水利电力学院 编《电工学基本教程》，高等教育出版社，1983年。

2. 秦曾煌 主编《电工学》（1981年修订本）（上、中、下册），高等教育出版社。

推荐教材使用说明 (一)

教材名称:《电工学基本教程》

编者:湖南大学、武汉水利电力学院

出版者:高等教育出版社

版次:1983年第一版

本使用说明系由冯百皋根据教育部于一九八三年十一月审定的职工高等工业专科学校《电工学教学大纲》(草案)(非电类专业试用)(80学时)针对所推荐借用教材编写的。各校在使用该教材时可参照本说明进行教学。

本使用说明书于一九八三年十一月经职工高等工业专科学校教学大纲审订会议讨论通过。

第一章 直流电路

1-8 和 1-9 此二节舍去，但对电容与电感的物理性质，应在讲电容和电感交流电路时加以介绍。

第三章 三相交流电路

3-1 四 本部分舍去。

3-3 二 本部分内容中只讲瓦特表的结构及其使用方法。

第四章 变压器

4-2 本节舍去。变压器的工作原理只要求作定性介绍。变压比的概念可以利用电磁感应定律导出，即从

$$e_1 = -N_1 \frac{d\phi}{dt}, e_2 = -N_2 \frac{d\phi}{dt}, \text{得} \frac{e_1}{e_2} = \frac{N_1}{N_2}。 \text{变流比则用}$$

原边功率和副边功率近似相等的原理导出。

4-7 二 本部分属于选讲内容。

第五章 异步电动机及其控制

5-4 本节属于选讲内容。

5-5 本节可舍去，但要增加异步电动机的工作特性曲线，即定性说明定子电流、转速、功率因数和效率随输出功率而变化的情况。

5-6 三 本部分属于选讲内容。选讲此部分内容时必