

中等专业学校 电工学教学大纲

(试行草案)

工科非电专业通用

高等教育出版社

一九八二年二月

出版说明

为了适应工科中等专业学校教学工作的需要，我部委托第一机械工业部组织制订了非电专业通用的电工学教学大纲（试行草案），由新华书店发行，供有关学校试用。对于课程内容的深广度如何符合中专培养目标的要求，希望各校注意总结经验，提出修改意见，以便进一步修订。

中华人民共和国教育部

一九八二年一月

目 录

一、课程的性质、任务和基本要求	1
二、课程内容	2
三、课时分配	7
四、几点说明	8
五、大纲实施办法	10
六、附录(电工学实验室主要设备参考目录)	11

一、课程的性质、任务和基本要求

电工学是研究电磁现象在工程技术中应用的一门科学,它涉及的范围比较广泛,是工程技术人员处理生产问题必须具备的基础知识。本课程是工科非电专业的一门技术基础课。

本课程的任务是使学生掌握电磁现象的基本规律和电能在工程中的应用的基本方法。学习本课程还为学习后继课程及有关的科学技术打下必要的基础。同时,结合本课程的特点,注意培养学生的辩证唯物主义观点。

通过本课程的教学,使学生达到下列基本要求:

(一) 掌握交直流电路的基本理论和基本知识,并能运用这些理论对一般的电路进行分析计算。

(二) 了解常用电机、电器的基本工作原理、性能和应用;能看懂简单的继电器接触器控制线路的电气原理图。

(三) 受到电工实验技能的训练,能独立地完成大纲所规定的实验,培养严谨的工作作风。

(四) 具有进一步自学电工技术理论的能力。

二、课程 内 容

绪 论

电工学的研究对象。电能的特点及其应用。电气化和自动化在四个现代化中的重要作用。课程的性质、任务、基本要求以及与本专业的关系。

(一) 直 流 电 路

电路的基本概念。电能和电功率。欧姆定律。电阻串联、并联和混联的电路。电路的工作状态(空载、短路、负载)。电气设备的额定值。

克希荷夫定律。电路中电位的计算。电压源和电流源及其等效变换。叠加原理。戴维南定理。

电容器及其充电和放电。

实验一、认识实验

了解实验室的电源、实验台。学习实验室的规章制度。学习万用表、直流稳压电源、变阻器的使用(可结合简单电路进行电位测量)。

实验二、直流电路

验证叠加原理和戴维南定理或其他电路。

(二) 电磁现象和磁路

电流的磁场。磁场的基本物理量(B 、 Φ 、 μ 、 H)。全电流

定律。铁磁材料的性质和用途。磁路和磁路欧姆定律。简单磁路的计算。直流电磁铁。电磁感应。自感应。涡流。

(三) 单相正弦交流电路

正弦交流电的产生。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。正弦量的相加和相减。

纯电阻电路。纯电感电路,电感抗。纯电容电路,电容抗。电阻和电感串联的电路,阻抗。有功功率,无功功率,视在功率,功率因数。

电阻、电感、电容串联的电路。电感性负载和电容器并联的电路。功率因数的改进。

谐振电路:串联谐振,并联谐振,品质因数,选频特性,应用举例。

*符号法。含有铁心线圈的交流电路。交流电磁铁。*趋肤效应。

实验三、电阻、电感、电容串联电路

了解电阻、电感、电容在交直流电路中的作用。验证串联电路中各部分电压的关系。

实验四、电感性负载和电容器并联

学习功率表的使用。观察交流电路中电压、电流、功率间的关系及提高功率因数的方法(本实验可与日光灯电路相结合)。

*串联谐振实验

验证谐振时各部分电压的关系。观察电路参数对谐振频率的影响。

(四) 三 相 电 路

三相对称电动势的产生。三相电源绕组的星形联接、*三角形联接。线电压和相电压的关系。

三相负载作星形联接：三相四线制，中线的作用；三相三线制。

三相负载作三角形联接：相电压和线电压的关系，对称负载的相电流和线电流的关系。

三相功率。

实验五、三相电路

学习星形和三角形的联接方法。观察三相电路中的电压电流关系以及三相四线制的中线的作用。

(五) 变 压 器

单相变压器的基本构造。变压器的工作原理：空载，电压比；负载，电流比；磁势平衡；功率传递。

变压器绕组的同名端。*三相变压器。变压器的额定值。

自耦变压器。*仪用互感器。*电焊变压器。

实验六、单相变压器

认识铭牌。空载、负载实验。变压比、变流比的测量。变压器绕组同名端的测量。

(六) 交流电动机

三相异步电动机的构造。旋转磁场。工作原理。转差率。
三相异步电动机的电磁转矩。机械特性。

三相异步电动机的起动：鼠笼式电动机的直接起动，降压
起动；线绕式电动机的起动。

三相异步电动机的反转。

三相鼠笼式和线绕式异步电动机的调速。

三相异步电动机的能耗制动和反接制动。

三相异步电动机的铭牌。

单相异步电动机。

*同步电动机。

实验七、三相异步电动机

认识铭牌。测量定子绕组的绝缘电阻。观察起动电流。

*三相异步电动机的负载实验

观察电动机带负载后的转速变化，并验算功率因数的变
化。

*三相鼠笼式电动机的单相起动和运行实验

用小电动机进行短时单相起动实验。朝任一方向拨动电
动机使其旋转。三相运行时断开一相观察电流的变化。

(七) 直流电机

直流电机的基本构造和工作原理。直流电机的电磁转矩
和电动势。直流电机按励磁方式的分类。

*他励和并励发电机的原理和外特性。他励和并励电动机的工作过程和机械特性。

*串励电动机的工作过程和机械特性。

直流电动机的起动、反转、调速和制动。

实验八、直流并励电动机

认识铭牌。起动和调速。

(八) 低压电器和基本的控制线路

常用的低压电器：组合开关，按钮开关，熔断器，交流接触器，热继电器，中间继电器，自动空气断路器。

三相异步电动机的点动、直接起动控制线路。三相异步电动机的正反转控制线路。两台电动机联锁的控制线路。

行程开关及其控制线路。时间继电器及其控制线路。*电流继电器及其控制线路。*速度继电器及其控制线路。

应用举例。

实验九、三相异步电动机的直接起动控制

观察交流接触器、热继电器、按钮等控制电器的结构、学习其接线方法。联接点动和起动控制线路。

实验十、三相异步电动机的正反转控制

学习正反转控制的接线方法。

*具有时间继电器的控制线路实验

(九) 安全用电和节约用电

电流对人体的危害。触电方式。电气设备的保护接地和接零。安全用电常识。

节约用电的重要意义。节约用电的措施。

三、课 时 分 配

本课程教学总时数为 90 学时,具体课时分配可参照下表:

课时分配表

序 号	课 程 内 容	教 学 时 数			
		合 计	讲 课	实 验	机 动
	绪论				
(一)	直流电路	14	10	4	
(二)	电磁现象和磁路	6	6		
(三)	单相正弦交流电路	18	14	4	
(四)	三相电路	7	5	2	
(五)	变压器	6	4	2	
(六)	交流电动机	12	10	2	
(七)	直流电机	7	5	2	
(八)	低压电器和基本的控制线路	14	10	4	
(九)	安全用电和节约用电	2	2		
	机 动	4			4
	总 计	90	66	20	4

四、几点说明

(一) 本课程与其他课程的联系和分工

大纲中一些和物理学有重复的内容,是在中学物理学的基础上作进一步加深并引导到电工技术应用中去。

电工学只为后继的有关专业课程打下必要的基础,它不包括属于专业课程范围内的电气设备方面的内容。

(二) 课程内容的重点、深度和广度

1. 重点

电阻串联分压、并联分流的概念。电压源的外特性。电气设备的额定值。克希荷夫定律。电路中电位的计算。

铁磁物质的磁化曲线和磁路欧姆定律。自感应。

R 、 L 、 C 在交流电路中的作用。运用矢量法计算交流电路。有功功率。功率因数的意义及其改进。

对称三相电路中的电压和电流关系。三相四线制的中线的作用。

变压器的感应电动势 $E = 4.44 f w \Phi_m$ 的意义。磁势平衡关系。

三相异步电动机的工作原理和机械特性。起动方法。

直流电机的电磁转矩和电动势。并励电动机的机械特性、起动和调速。

控制线路的几种基本保护环节和控制环节。

2. 深度和广度

叠加原理、电流源主要用来进行电路分析,不要求用这两种方法计算复杂电路。

戴维南定理可以不推导,着重于应用。

讲授欧姆定律时,对非线性电阻应作适当介绍。

为了使学生对控制线路有比较完整的概念并了解阅读电气原理图的方法,可选讲一个到两个能把基本环节综合起来的应用实例。

(三) 教 学 建 议

1. 由于本课程的内容广泛,理论性和实践性均较强,而电的概念又比较抽象,因此需要加强课堂演示教学,使学生对基本概念有比较深刻的理解。

2. 为了培养学生的独立工作能力,可选择一到两个实验项目由学生自己组织实验(例如拟定实验设备的操作方法、实验步骤,选择仪表等)。

五、大纲实施办法

本大纲是以招收初中毕业生四年制和招收高中毕业生二年半制同一要求为前提制订的。某些有特殊要求的专业，可按下列原则灵活掌握：

课程内容要求基本相同而局部有所不同的专业，可在 20% 课时范围内进行调整或补充；

课程内容要求不同的部分超过 20% 课时的，可由主管部门在本大纲的基础上制订实施方案，作较大幅度的调整。个别专业如果差别过大，也可另订教学大纲；

调整或补充的内容要符合中专培养目标的要求，不要贪多和过深。

带 * 号的部分是选学内容，可根据不同专业、不同对象、不同学制的需要加以选择。

若教学计划上规定的教学时数多于本大纲时数时，除用于增加实践时间，加强学生能力的培养外，也可补充一些内容；少于本大纲时数时，可适当精简部分内容。

课时分配表是一个典型方案，教学过程中，在保证达到教学要求的前提下，可对内容次序和课时分配作适当调整。

六、附 录

电工学实验室主要设备参考目录

实验室电源:

硅整流电源(实验室总的直流电源)

交流稳压电源(作单相交流电路实验用)

电机、电器和仪表:

三相鼠笼式异步电动机

三相线绕式异步电动机

直流并励电动机和发电机

单相变压器

三相调压器

万用表

兆欧表

转速表

电压表、电流表、功率表

钳形电流表

负载灯箱、日光灯

各种电阻、电感、电容元件

直流稳压电源

音频信号发生器

本书原由人民教育出版社出版。1983年3月9日，上级同意恢复“高等教育出版社”。本书今后改用高等教育出版社名义继续印行。

中等专业学校
电工学教学大纲
(试行草案)
工科非电专业通用

高等教育出版社出版
新华书店上海发行所发行
江苏海安印刷厂印装

开本 787×1092 1/32 印张 0.5 字数 7,000

1982年2月第1版 1984年1月第3次印刷

印数 16,801—23,300

书号 7010·0549 定价 0.07 元