

电 工 学

上 册

广东师范学院物理系编

人民教育出版社

电 工 学

中 册

广东师范学院物理系编

人民教育出版社

电 工 学

下 册

广东师范学院物理系编

人民教育出版社

电 工 学

上 册

广东师范学院物理系编

人民教育出版社

电 工 学

中 册

广东师范学院物理系编

人民教育出版社

电 工 学

下 册

广东师范学院物理系编

人民教育出版社

电 工 学

上 册

广东师范学院物理系编

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

*

1976年1月第1版 1976年6月第1次印刷

书号 15012·012 定价 1.55 元

电 工 学

中 册

广东师范学院物理系编

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

*

1976年4月第1版 1977年1月第1次印刷

书号 15012·016 定价 1.35 元

电 工 学

下 册

广东师范学院物理系编

*

人民教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

人民教育出版社印刷厂印装

*

1977年3月第1版 1977年11月第1次印刷

书号15012·023 定价1.05元

前 言

无产阶级文化大革命和批林批孔运动以来，遵照毛主席关于“**教育要革命**”、“**教材要彻底改革**”的教导，为了适应广大工农兵学员的需要，我们深入三大革命第一线，实行开门办学，批判了修正主义教育路线下的旧教材，在教育革命实践的基础上，在三大革命实践中，由教师、学员、工人组成的三结合编写小组进行了《电工学》的编写工作。今年以来，我们认真学习了无产阶级专政的理论，在此基础上又对原稿进行了修改与补充，最后完成定稿工作。全书分上、中、下三册，上册为电磁学基本理论与基本电磁测量部分；中册为交流电路及变压器、电动机等电磁设备的构造和工作原理；下册为交流发电机、农村小型水电站的有关知识和低压配电线路、电动机的继电控制与保护，并简要介绍了电子技术在电工中的应用。

在编写过程中，我们努力运用辩证唯物主义的观点分析教材。坚持理论联系实际，使教材便于结合典型任务进行教学，努力为农业学大寨服务。文字力求通俗易懂。每章开始有内容提要，每节后有小结，并附若干思考题和习题，便于自学。

教育革命不断深入发展，向我们提出了更高的要求，但由于我们马列主义、毛泽东思想水平不高，业务水平有限，书中错误和不足之处可能很多，希望读者给予批评指正。

本书在编写过程中得到广州第一电器厂、广州人民电器厂、广州电池厂、广州汽车电器厂、广州灯泡厂、广州仪表厂、广东清远县电机厂、广东顺德县电机厂、广州市供电公司、广东清远县供电公司、广东佛岗县洛洞大队水电站、广州市计量所等有关单位的大力支持和帮助，我们在此表示衷心的感谢。

广东师范学院物理系《电工学》编写小组

一九七五年九月

关于本书所用汉语拼音字母下标的说明

本书所用下标,除少数国际上通用者外,一律采用汉语拼音字母,现列表如下:

下标	意 义	举 例	下标	意 义	举 例
<i>b</i>	标 准	R_b 标准电阻	<i>lj</i>	临 界	R_{lj} 临界电阻
<i>dl</i>	传导电流	H_{dl} 传导电流的磁场强度	<i>pj</i>	平 均	I_{pj} 交流电流平均值
<i>dl</i>	电 离	W_{dl} 电离能	<i>q</i>	启 动	I_q 启动电流
<i>ds</i>	电 枢	I_{ds} 电枢电流	<i>s</i>	剩 磁	B_s 剩磁磁感应强度
<i>dx</i>	等 效	R_{dx} 等效电阻	<i>sc</i>	输 出	U_{sc} 输出电压
<i>e</i>	额 定	I_e 额定电流	<i>sf</i>	电枢反应	e_{sf} 电枢反应电动势
<i>f</i>	分 流	R_f 分流电阻	<i>sj</i>	实 际	P_{sj} 实际功率
<i>f</i>	分 压	R_f 分压电阻	<i>sr</i>	输 入	U_{sr} 输入电压
<i>f</i>	附 加	R_f 附加电阻	<i>t</i>	可 调	R_t 可调电阻
<i>fj</i>	反 接	L_{fj} 反串接自感	<i>w</i>	位 移	I_w 位移电流
<i>fx</i>	反 向	U_{fx} 反向电压	<i>xl</i>	限 流	R_{xl} 限流电阻
<i>g</i>	工 作	I_g 工作电流	<i>z</i>	中 值	R_z 中值电阻
<i>g</i>	感 应	E_g 感应电场强度	<i>z</i>	负 载	R_z 负载电阻
<i>h</i>	换 向	i_h 换向电流	<i>zj</i>	正 接	L_{zj} 正串接自感
<i>j</i>	静	E_j 静电场强度			
<i>j</i>	降 压	R_j 降压电阻			
<i>jw</i>	矫 顽	H_{jw} 矫顽力			
<i>k</i>	开 路	U_k 开路电压			
<i>l</i>	励 磁	I_l 励磁电流			
<i>l</i>	漏	Φ_l 漏磁通			

关于本书所用汉语拼音字母下标的说明

本书所用下标,除少数国际上通用者外,一律采用汉语拼音字母,现列表如下:

下 标	意 义	举 例	下 标	意 义	举 例
<i>c</i>	磁	P_c 通过磁场作媒介传递的功率	<i>q</i>	气隙	B_q 气隙磁通密度
<i>c</i>	齿	B_c 齿磁通密度	<i>r</i>	热态	R_r 热态电阻
<i>cz</i>	磁滞	P_{cz} 磁滞损耗功率	<i>r</i>	日	η_r 日效率
<i>d</i>	电	P_d 通过电联系直接传递的功率	<i>sc</i>	输出	P_{sc} 输出功率
<i>d</i>	导线	S_d 导线截面积	<i>sr</i>	输入	P_{sr} 输入功率
<i>dc</i>	电磁	P_{dc} 电磁功率	<i>t</i>	填充	k_t 填充系数
<i>dl</i>	短路	U_{dl} 短路电压	<i>w</i>	电网	I_w 电网电流
<i>dx</i>	等效	Z_{dx} 等效阻抗	<i>wg</i>	无功	I_{wg} 无功电流
<i>e</i>	额定	U_e 额定电压	<i>wl</i>	涡流	P_{wl} 涡流损耗功率
<i>e</i>	轭	B_e 轭磁通密度	<i>x</i>	线	U_x 线电压
<i>f</i>	反抗	M_f 反抗转矩	<i>x</i>	谐振	f_x 谐振频率
<i>f</i>	机械	P_j 机械损耗功率	<i>xa</i>	相	U_{xa} 相电压
<i>l</i>	漏	L_l 漏电感	<i>y</i>	永久	Φ_y 永久磁铁磁通
<i>lj</i>	临界	n_{lj} 临界转速	<i>yg</i>	有功	I_{yg} 有功电流
<i>pj</i>	平均	P_{pj} 平均功率	<i>z</i>	杂散	P_z 杂散损耗功率
			<i>zh</i>	制动	M_{zh} 制动力矩

关于本书所用汉语拼音字母下标的说明

本书所用下标,除少数国际上通用者外,一律采用汉语拼音字母,现列表如下:

下标	意 义	举 例	下标	意 义	举 例
<i>b</i>	标 准	E_b 标准电势	<i>lj</i>	临 界	C_{lj} 临界电容量
<i>c</i>	传 动	η_c 传动效率	<i>n</i>	内 阻	R_n 等效内阻
<i>cd</i>	充 电	i_{cd} 充电电流	<i>pj</i>	平 均	B_{pj} 主磁通密度平均值
<i>d</i>	短 距	E_d 短距绕组感应电动势	<i>q</i>	起 动	I_q 起动电流
<i>dc</i>	电 磁	P_{dc} 电磁功率	<i>q</i>	线 圈 (绕组)	k_q 线圈的绕组系数
<i>ds</i>	电 枢	E_{ds} 电枢反应电动势	<i>rd</i>	熔 断	I_{rde} 熔断丝的额定电流
<i>f</i>	分 布	E_f 分布绕组感应电动势	<i>s</i>	剩 磁	Φ_s 剩磁通
<i>f</i>	发 电 机	N_f 发电机功率	<i>s</i>	水 轮 机	N_s 水轮机功率
<i>f</i>	分 流	R_f 分流电阻	<i>s</i>	试 验	R_s 试验电阻
<i>f</i>	反 抗	M_f 反抗力矩	<i>sc</i>	输 出	u_{sc} 输出电压
<i>f</i>	反 馈	R_f 反馈电阻	<i>sl</i>	水 流	N_{sl} 水流功率
<i>fd</i>	放 电	i_{fd} 放电电流	<i>sr</i>	输 入	u_{sr} 输入电压
<i>fh</i>	返 回	I_{fh} 返回电流	<i>t</i>	同 步	X_t 同步电抗
<i>fx</i>	非 线 性	R_{fx} 非线性电阻	<i>w</i>	无 功	I_w 无功电流
<i>gd</i>	给 定	U_{gd} 给定电压	<i>xl</i>	限 流	R_{xl} 限流电阻
<i>j</i>	机 械	P_j 机械损耗功率	<i>yf</i>	电 压 反 馈	U_{yf} 电压反馈信号电压
<i>j</i>	交 轴	F_{sj} 电枢反应磁势交轴分量	<i>z</i>	负 载	u_z 负载电压
<i>l</i>	漏 磁	E_l 漏磁电动势	<i>z</i>	直 轴	F_{sz} 电枢反应磁势直轴分量
<i>l</i>	励 磁	I_l 励磁电流	<i>zj</i>	装 机	N_{zj} 装机容量
<i>lf</i>	电 流 反 馈	U_{lf} 电流反馈信号电压			

目 录

前 言

关于本书所用汉语拼音字母下标的说明

绪 论	1
-----	---

第一章 直流电路	7
----------	---

§ 1-1 电的基本知识	7
--------------	---

§ 1-2 一段电路的欧姆定律 电阻	24
--------------------	----

§ 1-3 电阻的串联与并联	39
----------------	----

实验一 伏安法测电阻	45
------------	----

§ 1-4 直流电流和电压的测量	49
------------------	----

§ 1-5 电功和电功率	54
--------------	----

§ 1-6 电源电动势 闭合回路的欧姆定律	62
-----------------------	----

附录一 几种常用的电池	74
-------------	----

§ 1-7 电阻的测量	84
-------------	----

实验二 电桥法测电阻	94
------------	----

实验三 万用电表的设计与安装	100
----------------	-----

§ 1-8 一段有源电路的欧姆定律	118
-------------------	-----

§ 1-9 复杂直流电路的解法	121
-----------------	-----

实验四 用补偿法测量电源电动势	140
-----------------	-----

附录二 电子自动电位差计	147
--------------	-----

§ 1-10 液体和气体中的电流	149
------------------	-----

附录三 新型电光源	163
-----------	-----

第二章 静电场	166
---------	-----

§ 2-1 示波管概述	166
-------------	-----

§ 2-2 电力线 高斯定理	169
----------------	-----

§ 2-3 电场强度和电位的关系	184
------------------	-----

§ 2-4 静电场中的导体	189
---------------	-----

附录四 静电在生产中的应用	199
---------------	-----

§ 2-5 导体的电容 电容器	201
-----------------	-----

§ 2-6 电容器的充电与放电·····	211
实验五 阴极射线示波器的使用·····	219
§ 2-7 电介质·····	224
附录五 高压带电作业·····	234
§ 2-8 电场的能量·····	235
第三章 恒定电流的磁场·····	240
§ 3-1 基本磁现象 磁感应强度·····	242
§ 3-2 电流的磁场·····	260
§ 3-3 磁场对载流导体的作用 直流电动机的基本原理·····	275
§ 3-4 磁电式、电磁式、电动式电表·····	283
§ 3-5 磁介质·····	293
§ 3-6 磁路定律·····	306
第四章 电磁感应·····	320
§ 4-1 电磁感应定律·····	320
§ 4-2 交流电的产生和交流电的基本概念·····	339
实验六 磁通量的测量和磁滞回线的演示·····	356
§ 4-3 直流电机·····	361
实验七 直流电机的使用·····	373
§ 4-4 自感和互感·····	380
§ 4-5 日光灯镇流器·····	400
实验八 日光灯的安装和检修·····	417
§ 4-6 涡流和趋肤效应·····	421
§ 4-7 磁场的能量·····	430
§ 4-8 电磁铁吸力的计算·····	438
§ 4-9 拖拉机和汽车的电气起动系统·····	449
§ 4-10 电磁振荡与电磁波·····	463
附录六 电磁学的单位制·····	479
第一章习题·····	487
第二章习题·····	491
第三章习题·····	493
第四章习题·····	498

目 录

关于本书所用汉语拼音字母下标的说明

第五章 交流电路	503
§ 5-1 交流电的旋转矢量表示法	503
§ 5-2 分别具有电阻、电感或电容的交流电路	506
§ 5-3 电阻、电感、电容的串联和并联的交流电路	527
§ 5-4 提高功率因数的意义和方法	557
§ 5-5 交流电功率、电功、功率因数和频率的测量	561
实验九 单相交流电功率和电功的测量	580
§ 5-6 正弦交流电的复数表示法	583
§ 5-7 交流电路的欧姆定律和基尔霍夫定律	591
§ 5-8 三相交流电的产生和连接	601
实验十 三相电路的连接法	616
§ 5-9 三相电功率的计算和测量	618
§ 5-10 交流电的整流和谐波	626
第六章 变压器	643
§ 6-1 概述	643
§ 6-2 变压器的工作原理	647
§ 6-3 变压器的等值电路	665
§ 6-4 变压器的功率损耗和效率	668
§ 6-5 小型电源变压器的计算	674
附录七 国产漆包铜线规格表	682
§ 6-6 三相变压器	686
实验十一 变压器绕组始、末端和联结组别的判别	701
§ 6-7 变压器的并联运行	706
§ 6-8 自耦变压器	710
§ 6-9 仪用互感器 钳形电流表	714
§ 6-10 焊接变压器	719

第七章 异步电动机	725
§ 7-1 异步电动机的构造	726
§ 7-2 异步电动机的工作原理	729
§ 7-3 三相异步电动机的定子绕组	740
§ 7-4 异步电动机的电路分析	762
§ 7-5 异步电动机的转矩	775
§ 7-6 异步电动机的使用常识	787
实验十二 异步电动机的使用	799
§ 7-7 单相异步电动机	802
§ 7-8 异步电动机常见故障的分析和检修方法	814
附录八 兆欧表的原理和使用方法	825
§ 7-9 三相异步电动机旧定子铁心重绕线圈的计算	829
第五章习题	843
第六章习题	847
第七章习题	848
附录九	850
一、J 系列异步电动机技术数据	850
二、JO 系列异步电动机技术数据	856
三、J2 系列异步电动机技术数据	862
四、JO2 系列异步电动机技术数据	866
开门办学参考资料之一 中小型异步电动机的测试	874
开门办学参考资料之二 24 槽三相 4 级单层链式绕组穿线法	890