

实用电工手册

上册

SHIYONG
DIANGONG
SHOUCE

电工及电气工作者的必备工具书



江西科学技术出版社

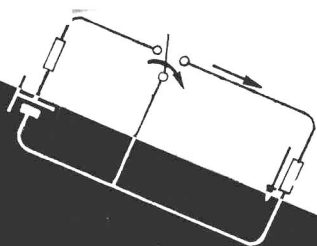
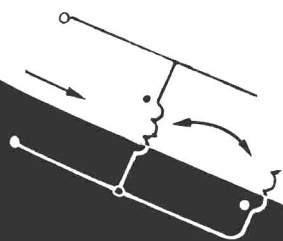
JIANGXI KEXUE JISHU CHUBANSHE

实用 电工手册

(上册)

江西省科学技术情报研究所
《实用电工手册》编写组

● 江西科学技术出版社



(赣)新登字第003号

实用电工手册

(上册)

江西省科学技术情报研究所《实用电工手册》编写组

江西科学技术出版社出版

原版：江西人民出版社

(南昌市新魏路)

江西省新华书店发行 江西印刷公司印刷

开本850×1168 1/32 印张57.25 插页2 字数185万

1988年5月新1版 1983年3月第5次印刷

印数 47,001—67,000

ISBN 7-5390-0079-1/TM·2 全套定价：48.00元

前 言

内 容 提 求

在我国四个现代化建设和发展的新形势下,电工技术应用日益广泛,为适应广大电气工作者从事电气维修、技术革新、设备检修和改造等的需要,

本《手册》分上、下两册出版。全书共七篇三十一章。

本书为《手册》的上册,分为四篇十六章,内容包括:电工基础知识,电工材料,变压器,交、直流电机,特殊用途及微型电机,低压电器,变配电,照明等。

下册分为三篇十五章,内容包括:电气传动与控制,常用的工业电子新技术,农用发电设备和电气装置,小型电力排灌站,拖拉机电气系统,安全和节约用电,电工仪器 and 仪表,电气试验等。

本《手册》可供广大电工和从事电气工作的工程技术人员使用。

《手册》分上、下两册。上册包括电工基础知识、电工材料、电机与电器和变配电四篇。下册包括电气传动与控制(工业电子)、农用电气装置、安全节约用电及其他三篇。

《手册》编写组成员为(按姓氏笔划排列):万承廷、王令老、王志强、龙春瑞、艾超贵、申振显、朱冬根、陈小华、金吉昌、尚宣文、周智标、胡刚、胡志东、曾军文、曾宪炳。其中陈小华、艾超贵、周智标为主编。

参加编写组工作的还有:陈彬、李述、吴松声等。刘立于、万良刚参加《手册》审定工作的有:刘镇耿、肖纯视、易道根、王丽蓉、杨梓弘、强炳炎、梁接生、赵昌荣、李汝菊、王黎蓉、廖善焰、许世武、黄声先、胡喜平、郭玄方、计海奎、金泰元等。

前 言

在我国四个现代化建设迅速发展的大好形势下，电工技术应用日益广泛。为适应广大电气工作者从事电气维修、技术革新、设备挖潜和改造等的需要，我们组织编写了这本《实用电工手册》。

本《手册》是我省高等学校、研究院所和工矿企业电工技术交流和合作的产物。它较全面而详细地介绍了工、矿、农村常用的各种电机、变压器、高低压电器及电子器件等的技术数据、修理经验及新型系列产品；阐述了工矿农村变配电、照明、电气传动和控制等的电气原理和设备性能，并附有相当数量的生产机械实用电气线路图；介绍了常用的工业电子技术，如晶体管、可控硅、集成电路和数字控制、数字显示及顺序控制电路等的工作原理、元件参数、使用及调试方法，以及各种国产拖拉机电气装置及线路、农用发电、电力排灌和农用电子设备等技术资料。此外，它还适当地介绍了电气试验、安全和节约用电、电工仪器 and 仪表等方面的内容，并且辑录了散见于各处的电工常用资料作为本书的附录。

在编写本《手册》时，编者力求做到普及与提高、电工与电子、老产品与新技术、经验方法与基础理论相结合，以便使用，满足读者的需要，从而达到实用目的。

《手册》分上、下两册。上册包括电工基础知识、电工材料、电机与电器和变配电四篇。下册包括电气传动与控制（工业电子）、农用电气设备、安全节约用电及其他三篇。

《手册》编写组成员为（按姓氏笔划排列）：万承廷、王令老、王志军、龙春瑞、艾起贵、申振显、朱冬根、陈小华、金吉昌、尚宣文、周智翔、胡刚、胡志东、曾军文、曾宪炳。其中陈小华、艾起贵、周智翔为主编。

参加编写组工作的还有：陈伟、李建、吴松声等。刘立于、万良彬

参加《手册》审定工作的有：刘镇欧、肖纯槐、易道根、王雨苍、钱梓弘、强炳炎、梁接生、赵昌荣、李汝弼、王葵蓉、陈善培、许惠武、黄声先、胡喜平、郭玄方、计鸿奎、金泰元等。

目 录

第一篇 电工基础知识

第一章 电工名词

第二章 常用电工计算公式

- 一、欧姆定律.....10
- 二、基尔霍夫第一定律.....10
- 三、基尔霍夫第二定律.....10
- 四、感应电动势.....11
- 五、导线切割磁力线时的电动势.....11
- 六、直流电路的电功率.....11
- 七、单相交流电路的电功率.....12
- 八、对称三相交流电路的电功率.....12
- 九、对称三相交流电路电压及电流关系.....12
- 十、载流导体的电动力效应.....13
- 十一、焦耳楞次定律—电流

的热效应.....13

十二、直流电磁铁吸力.....13

十三、交流电磁铁吸力.....14

十四、变压器电势与变比关系.....14

十五、变压器每伏应绕匝数(在工频时)公式.....14

十六、电动机的额定转矩.....15

十七、异步电动机转速、转差率与电源频率、磁极对数的关系.....15

十八、阻抗变换计算公式.....15

十九、 r, L, C 电路短接放电时的计算公式.....15

二十、 r, L, C 电路接入直流电源时的计算公式.....15

二十一、 r, L, C 电路接入正弦交流时的计算公式.....15

第二篇 电工材料

第一章 电线与电缆

§ 2-1-1 裸电线.....24

一、圆单线.....25

二、裸绞线.....30

三、型线.....36

§ 2-1-2 电磁线.....49

一、漆包线.....49

二、纤维绕包线.....69

三、无机绝缘电磁线.....81

四、特种电磁线.....81

§ 2-1-3 电气装备用绝缘电线.....87

一、橡皮、塑料绝缘电线.....89

二、橡皮、塑料绝缘软线.....96

三、聚氯乙烯绝缘屏蔽电线.....103

四、专用绝缘电线	106
五、绝缘电线的载流量	114
六、绝缘电线的穿管选择	121
§ 2-1-4 电力电缆	124
一、电力电缆选用注意事项	126
二、常用电力电缆的规格及 载流量	132
三、电力电缆的载流量 及其校正系数	150
§ 2-1-5 电气装备用电线	152
一、普通橡胶套电缆	154
二、矿用电缆	163
三、直流高压电缆	165
四、控制、信号电线电缆	169
五、单芯中频同轴电力电缆	171

第二章 电 刷

§ 2-2-1 常用电刷的类别 及型号	175
§ 2-2-2 电刷的结构	179
§ 2-2-3 电刷的规格	180

第三章 绝缘材料

§ 2-3-1 绝缘漆、绝缘油 和浇注胶	193
一、绝缘漆	193
二、绝缘油	194
三、浇注胶	194
§ 2-3-2 电绝缘纸和纸板	194
§ 2-3-3 浸渍纤维制品	206
§ 2-3-4 电工常用层压制品	206
§ 2-3-5 电工常用绝缘薄膜、 复合制品及粘带	220

§ 2-3-6 一般电工用热塑 性塑料型材	221
§ 2-3-7 云母制品	221
§ 2-3-8 绝缘子	229
一、电站、电器绝缘子	229
二、线路绝缘子	238

第四章 磁性材料

§ 2-4-1 金属、合金磁性 材料	250
一、软磁性材料	250
二、硬磁性材料	262
§ 2-4-2 非金属磁性材料—— 铁氧体磁性材料	268
一、铁氧体磁性材料的分类 和应用	268
二、各种铁氧体的晶体结构、 频率和应用范围	270
三、常用成品铁氧体系列	270

第五章 电阻合金和 电热材料

§ 2-5-1 电阻合金材料	279
一、锰铜合金电阻材料	279
二、康铜合金电阻材料	279
三、镍铬、镍铬铁等合金电阻 材料	279
§ 2-5-2 电热材料	281
§ 2-5-3 管状电热元件	294

第六章 其他材料

§ 2-6-1 线路金具和变电 金具	299
-----------------------------	-----

一、线路金具299

二、变电金具315

§ 2-6-2 热电极323

第三篇 电机与电器

第一章 变压器

§ 3-1-1 变压器的工作原

理和性能330

一、变压器的工作原理330

二、变压器的额定值332

三、变压器的温升、绝缘和

负载能力333

四、变压器的损耗和效率335

§ 3-1-2 变压器的分类、

结构和连接组别336

一、变压器的分类336

二、变压器的结构338

三、变压器的极性和连接组别339

§ 3-1-3 电力变压器的计算342

一、中小型电力变压器电磁

设计程序342

二、电力变压器计算举例373

§ 3-1-4 电力变压器的技

术数据386

一、SJL 系列电力变压器的

技术数据387

二、SJL₁ 系列电力变压器

的技术数据387

三、SJ₁ 系列电力变压器的

技术数据387

四、SJ₂ 系列电力变压器的

技术数据387

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

§ 2-6-3 常用润滑脂、机油、

串级电线管、胶粘剂325

力变压器的技术数据389

十六、SL₂-800~6300系列电

力变压器的技术数据389

§ 3-1-5 有载调压变压器474

一、概述474

二、有载调压变压器的特点474

三、有载分接开关476

四、有载调压控制器488

五、有载调压变压器使用注

意事项492

六、常用有载调压变压器的

主要技术数据492

§ 3-1-6 变压器的安装、运

行和维护检查496

一、变压器的安装496

二、变压器的运行508

三、变压器的维护、检查及

故障分析511

§ 3-1-7 干式变压器519

一、干式三相变压器的计算519

二、干式三相变压器计算实例527

§ 3-1-8 变压器的绕制531

一、变压器线圈的绕向531

二、线圈导线的换位531

三、线圈的出头绝缘535

四、不同类型线圈的绕制方法538

五、变压器线圈引出头的焊接541

六、成型线圈的检查和整形543

七、线圈的绝缘处理543

§ 3-1-9 整流变压器544

一、用途及其特点544

二、结构计算545

§ 3-1-10 小型单相变压器548

一、电源变压器548

二、脉冲变压器559

三、小型变压器的绕制570

四、小型变压器的技术数据577

§ 3-1-11 电抗器611

一、空芯式电抗器611

二、铁芯式电抗器615

三、饱和电抗器630

第二章 三相交流异

步电动机

§ 3-2-1 三相交流异步电动机

的结构和运转原理639

一、三相交流异步电动机的

结构639

二、三相交流异步电动机的

运转原理643

§ 3-2-2 三相交流异步电动

机的型号、结构型

式和用途644

一、型号644

二、结构型式和用途646

§ 3-2-3 常用三相交流异

步电动机651

一、J、JO 系列电动机性能

数据和外形尺寸651

二、J2、JO2 系列电动机性能

数据和外形尺寸655

三、J、JO、J2、JO2系列异步

电动机铁芯和线圈的技

术数据659

四、JQ2、JQO2系列三相异

步电动机技术数据659

五、JO3、JO4系列三相异步

电动机性能数据689

六、JZ、JZR 系列起重冶金用电 动机性能数据和外形尺寸	702
七、JZ、JZR 系列起重冶金 用电动机铁芯和绕组技 术数据	702
八、JZ2、JZR2 系列起重冶 金用电动机性能数据和 外形尺寸	702
九、JZ2、JZR2 系列三相异 步电动机铁芯和绕组技 术数据	702
十、JS、JSQ、JR、JRQ、JK 系 列中型电动机性能数据	702
十一、JS、JSQ、JR、JRQ、JK 系 列中型电动机铁芯和绕组 技术数据	702
十二、JDO2 系列三相变极式 多速异步电动机	702
十三、BJO2 系列隔爆三相异 步电动机	702
十四、JB3 系列防爆电动机	748
十五、制动异步电动机	750

§ 3-2-4 三相异步电动机的 使用、维护和拆装	752
一、三相异步电动机的使用	752
二、三相异步电动机的维护	753
三、三相异步电动机的拆装	753

§ 3-2-5 三相异步电动机故 障的处理	756
一、机械故障的处理	756
二、电磁故障的处理	760
三、发热故障的处理	769
四、滑环与电刷的常见故障 及排除方法	770

§ 3-2-6 三相异步电动机 定子绕组的修理 与重绕	770
一、三相异步电动机定子绕 组局部损坏时的修理	770
二、三相异步电动机定子绕 组的重绕	771
三、电动机空壳重绕的简易 计算	800
四、电动机改变极数的计算	802
五、单速电动机改为双速电 动机的计算	803
六、异步电动机改变电压的 计算	807

§ 3-2-7 三相异步电动机转 子绕组的修理	809
一、铸铝转子断条的修理	809
二、绕组式转子绕组的修理	810

第三章 直流电机

§ 3-3-1 直流电机的基本 原理	811
一、直流电机的运行原理和 结构	811
二、直流电机的稳定运行	812
三、直流发电机的并联运行	813
四、直流发电机的同轴运行	814
五、直流电机的可逆运行	815
§ 3-3-2 直流电机的用途、 分类、型号及特征	816
一、直流电机的用途	816
二、直流电机的分类	816
三、直流电机的型号及特征	816
四、直流电机的文字代号说	

明举例	816
§ 3-3-3 直流电机的使用 和维护	822
一、直流电机使用前的检查	822
二、直流电机运行时的接线图	822
三、直流电机电刷火花等级 的鉴别	822
四、直流电机的维护	827
§ 3-3-4 直流电机常见故 障及其排除措施	831
§ 3-3-5 直流电机电枢绕 组的修理及重绕	836
一、直流电机电枢绕组的结 构及种类	836
二、直流电机电枢绕组常见 故障的检修	842
三、直流电机电枢绕组的重 绕及改压计算	847
§ 3-3-6 定子磁极绕组的 检修和重绕	850
一、定子磁极绕组的结构	850
二、定子磁极绕组的常见故 障及排除	850
三、磁极绕组的重绕	852
§ 3-3-7 直流电机换向器 的修理	856
一、换向器的结构	856
二、换向器的故障及排除方法	857
§ 3-3-8 部分直流电机的 技术数据	859
一、Z2 系列直流电动机技 术数据	859
二、Z2 系列直流发电机技 术数据	881

三、Z2 系列直流调压发电 机技术数据	897
四、ZD2 型中型直流电机部 分技术数据	905
五、龙门刨床用直流电机部 分技术数据	905

第四章 特殊用途电机

§ 3-4-1 三相力矩异步电 动机	907
一、特点	907
二、性能和用途	907
三、部分产品规格及技术数据	909
四、控制方法	910
五、普通电动机改制成为矩 电动机的方法	912
§ 3-4-2 电磁调速异步电 动机	913
一、结构	913
二、工作原理	915
三、机械特性	915
四、部分产品规格及技术数据	916
五、控制器	917
六、使用注意事项	920
§ 3-4-3 三相整流子异步 电机	921
一、结构特点	921
二、工作原理	923
三、部分产品规格及技术数据	924
四、整流子电动机的使用和 维修	925
五、调速范围的扩大	933
§ 3-4-4 电扇	939
一、电扇电动机结构和运转	

原理	939	§ 3-5-4 伺服电动机	1011
二、电扇的调速方法	939	一、交流伺服电动机的结构	
三、电扇的主要技术数据	943	和分类	1011
四、电扇的使用和维护	948	二、交流伺服电动机的工作	
§ 3-4-5 电钻	952	原理	1012
一、单相电钻的结构和特性	953	三、直流伺服电动机的结构	
二、单相电钻的常见故障及		和分类	1012
处理	955	四、直流伺服电动机的工作	
三、常用电钻的技术数据	955	原理	1013
四、绕组的重绕	960	五、伺服电动机的特点和技	
§ 3-4-6 交流弧焊机	961	术数据	1014
一、工作原理	961	六、伺服电动机的使用	1022
二、常用交流弧焊机	962	§ 3-5-5 测速发电机	1023
§ 3-4-7 直流弧焊机	977	一、交流测速发电机的用途	
一、旋转式直流弧焊机	977	和分类	1023
二、整流器式直流弧焊机	988	二、交流测速发电机的结构	
		和工作原理	1024
		三、直流测速发电机的用途、	
		结构和分类	1024
		四、直流测速发电机的工作	
		原理	1025
		五、测速发电机的特点和技	
		术数据	1025
		六、测速发电机的使用	1029
		§ 3-5-6 步进电机	1030
		一、用途和基本特点	1030
		二、结构和分类	1031
		三、工作原理	1032
		四、步进电机的技术数据和	
		功率放大器	1032
		五、步进电机的使用	1037
		§ 3-5-7 力矩电动机	1038
		一、直流力矩电动机	1038
		二、三相异步力矩电动机	1039
第五章 微型电机			
§ 3-5-1 控制微电机的概述	995		
一、控制微电机的用途和分类	995		
二、型号命名方法	996		
三、对控制微电机的基本要求	996		
§ 3-5-2 自整角机	997		
一、用途和分类	997		
二、结构和工作原理	997		
三、自整角机的特点和技术			
数据	999		
四、自整角机的应用	1003		
§ 3-5-3 旋转变压器	1005		
一、用途和分类	1005		
二、结构和工作原理	1005		
三、旋转变压器的特点和技			
术数据	1006		
四、旋转变压器应用注意事项	1011		

§ 3-5-8. 电机扩大机	1039
一、用途和结构特点	1039
二、工作原理	1040
三、技术数据	1040
四、使用中应注意的问题	1044
五、常见故障及处理	1045

附录1 控制微电机部分 产品新旧代号对照表	1047
--------------------------	------

附录2 控制微电机基本外形结构型式及安装尺寸	1048
------------------------	------

第六章 低压电器

§ 3-6-1 低压电器的分类及 产品型号表示方法	1051
一、低压电器的分类	1051
二、低压电器产品型号表示 方法	1051
§ 3-6-2 常用低压电器	1054
一、熔断器	1054
二、刀开关及转换开关	1067

三、自动开关	1087
四、接触器	1114
五、控制继电器	1128
六、起动器	1179
七、电磁铁	1181
八、主令电器	1191
九、控制器	1217
十、电阻器和变阻器	1223
十一、端子排及接线端子	1250
十二、胶木电器	1255
十三、信号灯	1262
§ 3-6-3 低压防爆电器	1264
一、防爆电器的分类及基本 要求	1264
二、常用防爆电器基本数据	1266

§ 3-6-4 低压电器的维修	1272
一、低压电器的日常维护	1272
二、低压电器常见故障及处 理方法	1273
三、低压电器的修理	1280
四、线圈重绕与换算方法	1283
五、常用低压电器线圈参考 数据	1285

第四篇 变 配 电

第一章 变 配 电

§ 4-1-1 工业企业供电系统	1299
一、电力系统简介	1299
二、工业企业供电系统	1300
三、交流电压和频率	1301
四、中性点运行(接地)方式	1302
§ 4-1-2 电力负荷及其计算	1304

一、按需要系数法确定计算 负荷	1305
二、按二项式系数法确定计 算负荷	1309
三、单相用电设备组计算负 荷的确定	1310
四、工业企业总计算负荷的 确定	1312
五、无功功率补偿	1318

§ 4-1-3 短路电流及其计算···1318

一、短路的原因、后果和形式···1319

二、无限大容量系统三相短

路电流的变化···1319

三、无限大容量系统三相短

路电流计算···1320

四、两相短路电流的计算···1335

§ 4-1-4 高压电气设备及

其选用···1335

一、电气设备的共同选用条

件和计算···1335

二、高压断路器及其选用···1339

三、高压隔离开关及其选用···1339

四、高压负荷开关及其选用···1350

五、高压熔断器及其选用···1355

六、互感器及其选用···1364

七、避雷器及其选用···1386

八、高压开关柜及其选用···1397

§ 4-1-5 变配电所···1431

一、车间变电所主变压器台

数和容量的选择···1431

二、位置的选择···1432

三、变配电所的布置方式和

结构···1432

四、柱上变电站和露天变电

所的布置方式和结构···1461

五、变配电所设备的运行和

维护···1476

§ 4-1-6 继电保护···1481

一、继电保护的功用和对它

的基本要求···1481

二、继电保护装置的灵敏系数···1482

三、常用的保护继电器···1483

四、操作机构···1493

五、保护装置的操作电源···1507

六、电力变压器的继电保护···1510

七、高压电动机的继电保护···1526

八、6~10千伏线路的继电

保护···1536

九、母线电压互感器（绝缘监察

装置和成组低电压保护）···1544

十、电炉（电阻炉、电弧炉等）

变压器的继电保护···1547

十一、静电电容器的继电保护···1551

§ 4-1-7 工业企业电力线路···1554

一、导线和电缆截面的选择

计算···1554

二、架空配电线路的结构···1558

三、架空线路的敷设···1589

四、电缆线路的结构和敷设···1596

五、车间线路的敷设···1622

六、工业企业电力线路的运

行维护···1628

第二章 电气照明

§ 4-2-1 基本概念···1631

一、常用名词···1631

二、照明基本计算公式···1635

三、照明常用材料的反射、

透射和吸收系数···1636

四、光通量的几种近似值···1638

五、几种发光或反射光表面

的照度、光度与亮度近

似值···1638

§ 4-2-2 电光源（灯泡）···1639

一、电光源的分类、主要特

性及适用场所···1639

二、各种电光源的构造和发

光原理.....	1642
三、各种电光源的技术数据.....	1653
§ 4-2-3 照明器 (灯具)	1684
一、工厂灯.....	1684
二、防爆灯.....	1697
三、投光灯.....	1700
四、交通灯.....	1704
五、卤钨灯.....	1706
六、台灯、机床灯.....	1706
七、荧光灯.....	1711
八、建筑灯.....	1717
九、照明附件.....	1734
十、有爆炸、火灾危险场所 照明器的选择.....	1734
§ 4-2-4 照明设备的选用	1736
一、工业企业照明的照度标 准值.....	1736
二、照度计算.....	1739
三、一般照明布置方案.....	1749
四、各种灯具单位面积安装 参考功率.....	1764
五、单位建筑面积照明用电 估算指标.....	1771
六、荧光高压汞灯与白炽灯 功率的对照.....	1771

§ 4-2-5 照明供电	1772
一、供电系统.....	1772
二、线路电压降.....	1773
三、照明负荷计算.....	1784
四、照明线路工作电流计算.....	1784
五、导线截面选择.....	1785
§ 4-2-6 照明设备的安装	1786
一、白炽灯的安装.....	1791
二、荧光灯的安装.....	1794
三、管形氙灯的安装.....	1796
四、单相电度表的安装.....	1798
§ 4-2-7 照明设备的使用 与维修.....	1799
一、白炽灯和卤钨灯.....	1799
二、荧光灯.....	1802
三、荧光高压汞灯使用注意 事项.....	1805
四、氙灯.....	1806
五、高压钠灯使用注意事项.....	1807
六、金属卤化物灯使用注意 事项.....	1808
七、废荧光灯管的利用.....	1808
八、自制荧光灯镇流器.....	1810
九、照明节电示例.....	1815

第一篇 电工基础知识

第一章 电 工 名 词

电子：电子是带有负电荷的基本粒子。它的电量等于 1.6×10^{-19} 库仑。一库仑的电量等于 6.25×10^{18} 电子电量。一个电子的静止质量约为 9.1×10^{-31} 克。

电荷：电荷有两种，一种叫正电荷，另一种叫负电荷。电子是电荷的最小单元。如果某物体失去或得到一些电子，则称该物体带电。失去电子的物体带正电，得到电子的物体带负电。电荷之间存在着相互的作用力，同性电荷相互排斥，异性电荷相互吸引。

电流：带电质点有规则地运动这一物理现象称为电流。

电流强度：电流强度是用来衡量电流强弱的物理量。在数值上它等于单位时间内穿过导体截面积的电量，单位为安培，简称安。

电流密度：在单位横截面积上通过的电流大小，称为电流密度。单位为安/毫米²。

电位：在电场中，单位正电荷从a点移到参考点时，电场力所做的功，称为a点对参考点的电位。在理论研究时，常取无限远点作为电位的参考点；在实用工程中，常取大地作为电位的参考点。电位的单位为伏特，简称伏。

电压：将单位正电荷由a点移到b点时，电场力所做的功，称为a点到b点的电压，亦叫a、b两点间的电位差。电压的单位为伏特，简称伏。

导体：带电质点能在其中自由移动的物体，称为导体。导体又分为第一类导体和第二类导体。各种金属，如银、铜、铝、锌、铁，以及人体、大地等，是第一类导体；各种酸、碱、盐的水溶液，即电解液，属于第二类导体。用金属联接带正电和带负电的物体时，金属中的自由电子就移动到带正电的物体上，去补充电子的不足，而带负电的物体中的多余电子又跑到金属上来。至于第二类导体，则由于其内部存在着正、负离子，它们