

简明电工 实用手册

陈小华 主编
王文瑞 陈巍 副主编

人民邮电出版社
POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS

简明电工

实用手册

张耀明
张耀明 编

简明电工实用手册

陈小华 主编
王文瑞 副主编
陈 巍

人 民 邮 电 出 版 社

图书在版编目(CIP)数据

简明电工实用手册/陈小华主编.
—北京:人民邮电出版社, 2002.6

ISBN 7-115-10107-8

I. 简… II. 陈… III. 电工—技术手册 IV. TM-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 014146 号

简明电工实用手册

◆ 主 编 陈小华

副 主 编 王文瑞 陈 巍

责任编辑 李树岭

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街 14 号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

读者热线 010-67180876

北京汉魂图文设计有限公司制作

北京顺义向阳胶印厂印刷

新华书店总店北京发行所经销

◆ 开本: 787×1092 1/32

印张: 59

字数: 1362 千字

2002 年 6 月第 1 版

印数: 1-3 500 册

2002 年 6 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-115-10107-8/TN · 1852

定价: 75.00 元

本书如有印装质量问题, 请与本社联系 电话: (010) 67129223

内 容 提 要

本书较全面地提供了现代电气技术领域以下几方面的主要技术性资料：电工材料、电子元器件、变压器、交直流电机、微特及小型电机、低压电器、高压电器、变配电、照明、电工仪表、自备电源、常用生产机械的电气控制、数字程序控制技术及半导体变流技术等。

本书特点是资料性与知识性兼备，尤其注重实用；内容覆盖面广，但重点突出，精而不繁；取材新颖，重点介绍新成果、新产品。

本书是从事电工技术设计、安装、维修工作人员必备的内容新颖、丰富和实用的工具书。

前 言

随着我国经济的迅速发展，电工技术的发展非常迅猛，电气产品的更新换代愈加频繁，新技术在电气技术领域的应用愈加广泛。

为了适应形势发展，满足广大读者设计、选择、安装、使用、维护的需要，为之提供一本内容新颖、丰富和实用的电气技术工具书，我们编写了《简明电工实用手册》一书。

本书较全面地介绍了现代电气技术领域的主要内容：电工电子技术基本知识、电工材料、电子元器件、变压器、交直流电机、微特及小型电机、低压电器、高压电器、变配电、照明、电工仪表、自备电源、节约用电、安全用电、电气试验、常用生产机械的电气控制、电子电路基础、数字程序控制技术及半导体变流技术等。

本书具有如下特点：

1. 资料性与知识性兼备，尤其注重实用。书中系统地介绍了电工电子基础知识和电工电子产品，提供了大量翔实的新型电气产品技术数据，具有较强的实用性。

2. 内容全面，覆盖面广，但繁简有序，重点突出，力求做到精而不繁。因此，对使用频率高、应用范围广的基础性和实用性内容(电工材料、半导体元器件、交直流电动机及微特电机、低压电器等)作了详细的阐述，而对其它内容则扼要介绍。

3. 本书取材力求新颖，重点介绍电气领域里的新成果、新产品并选入符合国情的国外新技术和新产品。

本书由陈小华主编，王文瑞、陈巍为副主编，参加编写工作的有周世和、张健、朱巧生、唐建、黄锦泉、周促林、陈岚、彭春芳、刘峰、王刚峰、杨坚、徐冬水等。

编写过程中，本书得到了各方面提供的信息和宝贵资料，特别是吉安井冈山智能电气有限公司的大力支持，这里一并致谢，恕不一一列举，正是由于他们的热情指导和大力支持，才使本书得以出版。

最后，对本书的错误和不足之处，恳请广大读者批评和指正。

编 者

目 录

第一章 基础知识

第一节 基本名词	(1)
一、电工学基本名词	(1)
二、电子学基本名词	(19)
第二节 计算公式	(28)
一、基本定律计算公式	(28)
二、感应电动势计算公式	(29)
三、载流导体的电动力效应计算公式	(29)
四、电功率计算公式	(29)
五、对称三相交流电路电压与电流关系式	(30)
六、焦耳—楞次定律——电流的热效应	
计算公式	(31)
七、电磁铁吸力计算公式	(31)
八、电磁铁线圈的简单换算公式	(32)
九、变压器电动势与变比的关系	(33)
十、工频时变压器每伏应绕匝数公式	(33)
十一、电动机额定转矩公式	(34)
十二、异步电动机同步转速、转速、转差率与 电源频率、磁极对数的关系	(34)
十三、逻辑代数的基本运算公式	(34)
第三节 常用物理量及其单位换算	(37)

一、常用电磁学的量和单位	(37)
二、其他常用物理量和单位	(41)
三、常用物理量的单位换算	(45)
四、常用物理常数	(48)
第四节 常用电气图用图形及文字符号	(49)
一、常用电气图用图形及文字符号	(49)
二、常用电工图用图形及文字符号	(60)
三、常用电子图用图形及文字符号	(91)

第二章 新型电工材料

第一节 电线电缆	(107)
一、裸电线与电磁线	(107)
二、电气设备用电线电缆	(144)
三、电力电缆	(175)
四、信号及控制电缆	(188)
五、通信电缆	(214)
六、计算机和电子设备用电线电缆	(221)
七、通信光缆	(234)
第二节 磁性材料	(240)
一、金属和合金磁性材料	(240)
二、铁氧体磁性材料	(251)
第三节 电碳制品	(257)
一、电机用电刷	(257)
二、碳棒及其他电碳制品	(274)
第四节 电阻合金和电热材料	(278)
一、电阻合金材料	(278)
二、熔丝	(288)

三、电热材料	(288)
四、硅碳电热元件	(301)
第五节 绝缘材料	(311)
一、绝缘纸、纸板和纸管	(315)
二、浸渍纤维制品	(315)
三、常用绝缘薄膜、复合制品及粘带	(317)
四、电工用层压制品	(328)
五、云母制品	(337)
六、电工用橡胶制品	(344)
七、电工用塑料型材	(347)
八、绝缘漆、绝缘油、浇注胶和粘结剂	(349)
九、电瓷制品	(359)
第六节 其他电工材料	(364)
一、电力金具	(364)
二、难燃 PVC 电线套管	(376)
三、电工常用机油及润滑脂	(376)
四、电机常用轴承	(380)
五、电缆盒	(388)

第三章 现代电子元器件

第一节 阻容元件	(395)
一、电阻器	(395)
二、电位器	(420)
三、电容器	(437)
四、电感器	(468)
第二节 敏感元件	(493)
一、温度敏感元件	(493)

二、光敏感元件	(511)
三、磁敏感元件	(523)
四、湿敏元件	(531)
五、气敏元件	(539)
六、电压敏感元件	(547)
七、力敏元件	(556)
第三节 显示元件	(560)
一、发光二极管	(560)
二、数码管	(563)
三、SCL 组合件	(571)
四、液晶显示器	(576)
第四节 半导体分立器件	(578)
一、国产半导体器件型号命名方法	(578)
二、晶体二极管	(579)
三、双基极二极管(单结晶体管)	(615)
四、晶体三极管	(620)
五、场效应晶体管	(695)
六、晶闸管(可控硅)	(707)
第五节 半导体集成电路	(741)
一、半导体集成电路的分类及型号	(742)
二、半导体集成电路的选用	(746)
三、常用 TTL 集成电路技术数据	(747)
四、常用 HTL 集成电路技术数据	(759)
五、常用 CMOS 集成电路技术数据	(759)
六、常用 PMOS 集成电路技术数据	(760)
七、常用集成运算放大器技术数据	(760)
八、常用集成稳压器技术数据	(760)

九、常用集成电压比较器技术数据	(783)
第六节 微小型开关及接插件	(786)
一、微小型电源开关	(786)
二、微小型转换开关	(787)
三、按键开关	(788)
四、接插件	(788)

第四章 变压器

第一节 变压器的工作原理和基本特性	(793)
一、变压器的工作原理	(793)
二、变压器的主要技术参数	(795)
三、变压器的分类及结构	(802)
四、变压器的极性和连结组别	(807)
五、变压器的选用和维修	(810)
第二节 电力变压器	(818)
一、10kV 级 S7、SL7 系列电力变压器	(818)
二、10kV 级 S8 系列(SL8 系列)三相电力变压器	(818)
三、10kV 级 S9 系列三相电力变压器	(818)
四、10kV 级 SCL 系列环氧树脂浇注干式电力变 压器	(818)
第三节 新型有载调压电力变压器	(833)
一、10kV 级 SZ7、SZL7 系列有载调压 电力变压器	(833)
二、10kV 级 S9 系列有载调压电力变压器	(835)
三、10kV 级 SCZL 系列环氧树脂浇注有载调压 干式电力变压器	(836)
第四节 特种及小型变压器	(837)

一、整流变压器	(837)
二、控制及局部照明变压器	(838)
三、普通干式变压器	(843)
四、小型单相变压器	(848)
五、电抗器	(856)

第五章 新型交直流电机

第一节 电机基础理论和基本知识	(860)
一、电动机的结构及其工作原理	(860)
二、主要技术参数	(866)
三、类别与型号	(869)
四、交直流电机的选用和维修	(891)
第二节 三相交流异步电动机	(908)
一、Y 系列(IP44)三相交流异步电动机	(908)
二、Y 系列(IP23)三相异步电动机	(917)
三、YR (IP23)、YR (IP44)系列三相异步电动机 ...	(923)
四、YZ、YZR 系列起重及冶金用三相异步电动机	(925)
五、YD 系列变极多速三相异步电动机	(934)
六、YLB 系列深井水泵用三相异步电动机	(945)
七、YCT、JZT2 电磁调速电动机	(946)
八、YH (IP44)系列高滑差三相异步电动机	(948)
九、YX 系列高效率异步电动机	(951)
第三节 直流电动机	(955)
一、Z3 系列直流电动机	(955)
二、Z4 系列直流电动机	(980)
三、ZZY 系列起重冶金用直流电动机	(992)

第六章 微小型电机

第一节 控制微电机	(994)
一、控制微电机的分类、特点及用途	(994)
二、控制微电机的型号命名方法	(994)
三、伺服电动机	(996)
四、步进电动机	(1004)
第二节 驱动微电机	(1007)
一、驱动微电机的分类、特点及用途	(1007)
二、微型异步电动机	(1012)
三、微型同步电动机	(1012)
四、微型直流电动机	(1017)
五、微型交流换向器电动机	(1020)
第三节 小型电动机	(1022)
一、小型异步电动机	(1022)
二、小功率直流电动机	(1037)
三、HDZ 系列交直流两用电动机	(1048)
四、风扇电机	(1051)
五、小功率电泵用电动机	(1070)
六、机床用小功率电动机	(1071)
第四节 特殊用途电动机	(1072)
一、电梯用电动机	(1072)
二、蓄电池供电的直流电动机	(1072)
三、力矩异步电动机	(1075)

第七章 新型高低压电器

第一节 高低压电器基础知识	(1077)
---------------------	--------

一、高低压电器名词术语	(1077)
二、高低压电器的型号命名及其用途	(1090)
三、高低压电器的选用	(1103)
四、低压电器常用计算公式	(1108)
第二节 新型低压电器	(1112)
一、低压熔断器	(1112)
二、刀开关	(1130)
三、隔离开关	(1142)
四、组合开关	(1147)
五、低压断路器	(1148)
六、接触器	(1180)
七、控制继电器	(1207)
八、主令电器	(1338)
九、启动器	(1386)
十、电磁铁	(1402)
十一、电阻器和变阻器	(1410)
十二、控制器	(1426)
十三、低压电力电容器	(1429)
十四、接线座、接线板与行线槽	(1439)
第三节 新型高压电器	(1456)
一、高压断路器	(1456)
二、高压真空接触器	(1461)
三、高压负荷开关	(1461)
四、高压隔离开关	(1462)
五、高压熔断器	(1464)
六、高压互感器	(1466)

第八章 变配电与低压供电

第一节 用电负荷的计算	(1481)
一、用电负荷估算法	(1481)
二、导线载面的选择计算	(1493)
三、家用电器开关、熔断器的选用	(1497)
第二节 简易变电所	(1498)
一、外附式简易变电所	(1498)
二、独立式简易变电所	(1502)
第三节 供用电	(1503)
一、配电所的选择	(1503)
二、主接线路的选择	(1505)
第四节 配电线路	(1507)
一、低压架空线路的架设	(1507)
二、电缆线路的结构和敷设	(1515)
三、户内线路的敷设	(1518)
四、照明线路的安装	(1519)
五、家庭电气线路的布设	(1520)

第九章 现代照明

第一节 现代照明基础知识	(1522)
一、常用名词	(1522)
二、照明基本计算公式	(1522)
第二节 常用照明电光源	(1523)
一、常用照明电光源的分类、特性及适用范围	(1523)
二、常用电光源的技术数据	(1524)
第三节 常用照明线路	(1549)

一、照明负荷计算方法	(1549)
二、照明设备安装	(1551)
第四节 常用照明器具	(1552)
一、工厂灯	(1553)
二、建筑灯	(1555)
三、荧光灯	(1560)
四、应急灯	(1561)
第五节 电气装置件	(1561)
一、灯座及起辉器座	(1563)
二、照明开关	(1563)
三、插头及插座	(1563)

第十章 新型电工仪表

第一节 电工仪表分类及其选用	(1567)
一、电工仪表的分类及型号	(1567)
二、电工仪表的结构特点及其选用	(1570)
三、电工仪表常用接线方法	(1571)
第二节 常用新型电工仪表	(1575)
一、新型电流表和电压表	(1575)
二、常用功率表、功率因数表和电度表	(1575)
三、万用表、兆欧表和钳形表	(1581)
四、直流电桥	(1585)

第十一章 自备电源

第一节 小型发电机组	(1587)
一、小型发电机组的并车运行	(1587)
二、常用小型柴油发电机组	(1590)