

电工技能手册

DIAN GONG JI NENG SHOU CE

主编 戈以荣

上海交通大学出版社



责任编辑 徐德胜 高景和 宋永明
封面设计 韦人

电工技能手册

DIAN GONG JI NENG SHOU CE

ISBN 7-313-02257-3



9 787313 022578 >

ISBN7-313-02257-3/TM·112

定价:95.00元

电工技能手册

《电工技能手册》编辑委员会

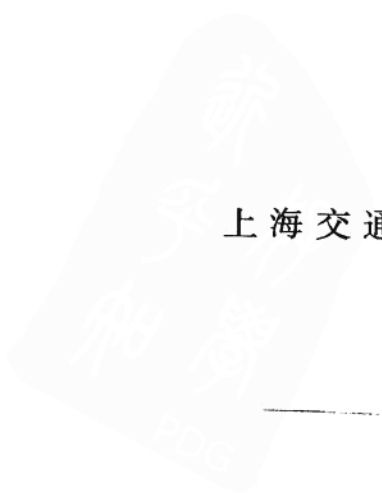
主 编 戈以荣

副主编 谢国栋

编 委 王世根 陈 颢 屠关镇

策 划 徐德胜 高景和 李顺祺

上海交通大学出版社



内 容 简 介

本手册是为了满足工业电气化和自动化,以及楼宇电气化和自动化方面的从业人员对有关电工技能的需要而编写的。手册中介绍了有关的最新国家标准、最必要的电工知识、最实用的产品资料、最有效的维护技术。本手册具有公式数据可靠、资料技术翔实、方法理论实用的特点。

本手册共分4篇20章。第1篇包括电工和电子技术方面的国家标准、基础理论、计算公式、基本线路,以及常用的电工材料、测量仪器和测量方法。第2篇包括电工和电子的元件和器件的基本原理、设计方法、维护原则,以及详尽的产品技术资料 and 适用范围。第3篇包括电气自动化方面最常见的系统:供电和配电、安全用电、电器和电子控制、照明、电梯、通信、视听、消防和保安等。第4篇包括智能技术方面最必需的计算机知识,以及单片机和多媒体技术。

本书是一部电工实用手册,可供从事电气工程和物业管理的技术人员、电工、修理工及电工器材销售人员使用,也可供有关人员电工技能的培训及自学参考。

图书在版编目(CIP)数据

电工技能手册/戈以荣主编. —上海:上海交通大学出版社,2001
ISBN 7-313-02257-3

I.电... II.戈... III.电工技术-手册 IV.TM-62

中国版本图书馆CIP数据核字(1999)第35883号

MAU37/05
电工技能手册

戈以荣 主编

上海交通大学出版社出版发行

(上海市番禺路877号 邮政编码200030)

电话:64071208 出版人:张天蔚

上海书刊印刷有限公司印刷 全国新华书店经销

开本:787mm×1092mm 1/16 印张:63.75 字数:1588千字

2001年3月第1版 2001年3月第1次印刷

印数:1—4050

ISBN7-313-02257-3/TM·112 定价:95.00元

版权所有 侵权必究

电工技能手册编写委员名单

主 编 戈以荣
副主编 谢国栋
编 委 王世根 陈 颢 屠关镇

编 者 (以编写章节次序排列)

朱铨范	谢国栋	屠关镇
王 健	李 涛	贺建华
陶人杰	陈 颢	王兆义
顾琴芳	戈以荣	杨德林
何一卿	徐 虹	苏中义
河 海	徐梓华	丁雷青
王 瑚	邱锦伦	严允中
王世根	张云华	

策 划 徐德胜 高景和 李顺祺

序

在新世纪来临之际,看到了这样一本书——《电工技能手册》,似乎国内尚未见有同类型的出版物。

电工技术的发展与其在传统领域和新领域中的应用是相互影响、相互推动的,特别是在近年来,可称得上日新月异,这呼唤着新的手册早日与读者见面。

手册而冠之以技能,说明编者的着眼点是人——人的脑和手。工业电气化和自动化,以及楼宇电气化和自动化的从业人员的确可以从本手册中学到电工技术的有关知识和技能,以适应新的工作内容。

《电工技能手册》也反映了计算机和信息技术对电工技术的渗透,这样做的确是顺应潮流的。从事电气工程和物业管理的技术人员和技工都离不开这些新技术。

本手册采用专家集体编写的方式,可以避免一个人的见闻不周不广、搜求不深不细的缺点。专家们就各自擅长的领域分工合作、集思广益,使本手册编写得周到精细。

本手册讲基本原理力求简明扼要,但也虑及发展的需要,这对有关专业人员的自学和培训是很有益的。资料搜集上注意了新颖和实用,因此,虽然篇幅不大,覆盖内容却很广,查阅和携带可望兼顾。

我热忱地向大家推荐这本手册。

汪 耕

2000年10月

前 言

当前,随着我国国民经济和建设事业的蓬勃发展,电工技术不仅在工业电气化和自动化这一传统领域获得更广泛的应用,而且随着现代化高楼大厦的兴建和第三产业的崛起,开拓了新的应用领域,即楼宇电气化和自动化,并且发展速度异常迅速。

新的应用和新的需求也推动着电工技术本身的迅速发展。近年来,电工技术方面的新原理、新方法、新材料、新产品、新器件、新系统不断涌现,计算机和信息技术已越来越深入地渗透进电工技术。

面对新的形势,广大从事电气工程技术人员迫切需要知识更新,特别是学习和掌握与新的应用领域有关的新技能。为此,我们编写了这本《电工技能手册》。综合考虑了实际需要和篇幅容量,在取材上,我们遵循实用和精练的原则。手册中介绍了有关的最新国家标准、最必要的电工知识、最实用的产品资料、最有效的维护技术。本手册具有公式数据可靠、资料技术翔实、方法理论实用的特点。

本手册编委邀请有关专家、教授就各自擅长的领域分工编写,具体编写人员如下:朱铨范(第1章),谢国栋(第2、5章),眉关镇(第3章),王健、李涛(第4章),贺建华(第6章),陶人杰(第7章),陈颢(第8章),王兆义(第9章),顾琴芳、戈以荣(第10、11章),陶人杰、杨德林(第12章),何一脚(第13章),徐虹(13.6.4),苏中义、河海(第14章),徐梓华(第15章),丁雷青(第16章),王翊(第17章),邱锦伦(第18章),严允中(第19章),王世根、张云华(第20章)。

本手册编写时引用了国内外出版的有关手册、图册及产品样本中的数据、资料和插图等,谨向有关作者表示衷心的感谢。由于编者水平所限,书中一定有不少缺点和不妥之处,敬请广大读者批评指正。

《电工技能手册》编委会

2000年10月

目 录

第一篇 基础篇

第1章 电工技术基础	3	2.7 晶闸管	61
1.1 常用电工量的单位及换算	3	晶闸管的工作原理(61) 晶闸管的主要参数(63) 晶闸管电路(63) 特种晶闸管(67)	
我国的法定计量单位(3) 常用电磁单位及换算(4) 常用计量单位以及换算(5) 线规号码与线径对照(8)		2.8 正弦波振荡器和脉冲波发生器	68
1.2 电路基本定律及计算公式	9	正弦波振荡的条件(68) RC正弦振荡器(69) LC正弦振荡器(70) 晶体振荡器(72) 脉冲波形及其参数的定义(74) 晶体管脉冲电路(77) 集成电路脉冲波发生器(80)	
电路中电流和电压常用符号(9) 电路基本定律(9) 电路常用计算公式(10)		2.9 数模转换器和模数转换器	83
1.3 磁路的基本定律及计算公式	14	数模转换器(83) 模数转换器(84)	
磁路的物理量与参数(14) 磁场和磁路的基本定律(14) 磁场、磁路常用计算公式(15)		第3章 电工材料	85
1.4 电工设备常用的文字和图形符号	17	3.1 电线的规格及用途	85
电工设备常用文字符号(17) 电工设备常用图形符号(20)		裸电线(85) 电磁线(92) 绝缘电线(97) 屏蔽电线(100) 通信电线(101)	
第2章 电子技术基础	27	3.2 电缆的规格及用途	102
2.1 无源元件	27	电力电缆(102) 控制电缆(106) 通信电缆(108) 射频电缆(111)	
电阻的标记(27) 电容量标(27) 电感计算(30)		3.3 电阻合金、熔断丝、电刷和电热材料	112
2.2 二极管及整流电路	30	电阻合金(112) 熔断丝(113) 电刷(114)	
晶体二极管(30) 稳压二极管及基本稳压电路(32) 倍压整流电路(32) 无源滤波电路(33)		3.4 磁性材料的牌号及性能	115
2.3 晶体三极管及放大电路	34	软磁材料(115) 硬磁材料(117)	
双极型晶体管(34) 基本晶体管放大器(35) 功率晶体管的组合器件(36) 单结晶体管(37) 放大器(37) 功率放大器(41) 直流放大器(41)		3.5 绝缘材料的种类及性能	119
2.4 数字集成电路	44	绝缘材料耐热等级(119) 绝缘布、薄膜、套管、板和云母制品(119) 绝缘漆(123) 绝缘子(125)	
集成电路的特点和分类(44) 基本逻辑门电路和触发器(46) 数字电路的布尔代数(48) 逻辑表达式的门电路实现(48) 组合逻辑电路(50) 时序逻辑电路(53)		第4章 电工仪器与测量	127
2.5 模拟集成电路	54	4.1 电测技术基础	127
集成运算放大器(54) 运放放大电路(55) 运放运算电路(56)		国际单位制和电学、磁学单位(127) 测量误差(127) 测量的准备工作(128)	
2.6 场效应管	57	4.2 常用电测量仪表	128
场效应晶体管(57) 复合场控器件(59) MOSFET的驱动电路(61)		常用电测量指示仪表(128) 数字式仪表(135) 积算式仪表(139) 仅用互感器和分流器、分压器(140) 电子示波器(141)	
		4.3 电压和电流的测量	143
		电压的测量(143) 电流的测量(143) 小电流的测量(145) 高电压的测量(145)	

	用树形表测量交直流电流(146)		功率和无功电能的测量(152) 低功率因数下功率的测量(152)
4.4	电阻的测量..... 147	4.7	交流电参量的测量..... 153
	中值电阻的测量(147) 小电阻的测量(148) 绝缘电阻的测量(148) 接地电阻的测量(149)		阻抗电桥(153) 数字式 RLC 测试仪(154)
4.5	相位和频率的测量..... 149	4.8	非电量测量..... 154
	示波法(149) 直读法(150) 数字测量法(151)		非电量测量概述(154) 温度的电测量(154) 湿度的电测量(156) 长度、位移的电测量(156) 转速和转矩的电测量(160) 振动、冲击的电测量(161) 流量的电测量(162) 力和压力的电测量(166)
4.6	功率及电能的测量..... 151		
	直流功率和电能的测量(151) 单相交流功率和电能的测量(151) 三相有功功率和有功电能的测量(151) 单相、三相无功		
第二篇 元 件 器			
第 5 章	变压器及其维修..... 169		技术数据(216) 使用与维护(229) 故障与检修(231) 定子绕组重绕(233)
5.1	变压器的基本知识..... 169	6.2	单相异步电动机..... 240
	变压器的基本原理(169) 变压器的相量图和等值电路(169) 变压器的特性(170) 变压器的技术数据(170) 三相变压器的联接组别(170) 变压器的分类和代号(171)		类型与用途(240) 使用与维护(244) 故障与检修(246) 定子绕组重绕(246)
5.2	电力变压器..... 173	6.3	三相同步电机..... 250
	电力变压器的技术数据(173) 电力变压器的安装(175) 电力变压器的运行(177) 电力变压器的维护(177)		类型与结构(250) 使用与维护(254)
5.3	干式变压器的计算及维护..... 180	6.4	直流电机..... 256
	单相壳式变压器的计算(180) 单相芯式变压器的计算(181) 三相柱式变压器的计算(182) 干式变压器的维护(182)		结构与铭牌(256) 使用与维护(266) 故障与检修(267) 电枢绕组重绕修理(272)
5.4	特种变压器..... 182	6.5	微型电机..... 276
	整流变压器(182) 电炉变压器(186) 高压试验变压器(189) 矿用变压器(189) 船用变压器和中频变压器(191)		永磁直流电机(276) 伺服电动机(283) 测速发电机(283)
5.5	控制用变压器..... 191	6.6	其他常用电机..... 285
5.6	小型电源变压器及其制作..... 196		水泵用小功率异步电动机(285) 无刷直流电动机(286)
	用途与简介(196) 电气参数的计算(196) 结构设计(197) 查表算法(198) 中频电源变压器(198) 高频电源变压器(198) 小型电源变压器的制作(203) 故障及维修(204)	第 7 章	低压电器..... 292
5.7	变压器类产品..... 204	7.1	低压电器定义、产品型号及其分类..... 292
	互感器及其使用要点(204) 电抗器及其计算(208) 自耦变压器(212) 调压器(212)		低压电器的定义(292) 低压电器的分类(292) 低压电器产品型号(292) 低压电器适用条件及引用标准(293)
第 6 章	电机及其修理..... 214	7.2	刀开关..... 294
6.1	小型三相异步电动机..... 214		刀形开关、刀形转换开关、隔离器(294) 熔断器式刀开关(300) 负荷开关(303) 组合开关(306)
	型号与结构(214) 小型三相异步电动机	7.3	熔断器..... 310
			熔断器的主要技术指标(310) 有填料熔断器(311) 快速熔断器(315) 熔断器的选用和故障处理(318)
		7.4	断路器..... 318
			万能式空气断路器(319) 塑料外壳式断路器(330) 漏电断路器(342) 直流快速断路器(346) 一般断路器选用和故障分析(349)

7.5	接触器	350	可编程序控制器的产生(489) 可编程序控制器的分类(489)
	交流接触器(350) 直流接触器(358)		
7.6	继电器	362	9.2 可编程序控制器的组成及工作原理
	中间继电器(362) 时间继电器(369) 热继电器(382) 小型继电器(389) 漏电继电器(392)		489 可编程序控制器的组成(490) 可编程序控制器的编程语言(491) 可编程序控制器的工作原理(492)
7.7	主令电器	393	9.3 三菱可编程序控制器
	主令开关(393) 万能式转换开关(393) 转换开关(395) 限位开关(396) 主令控制器(397) 按钮(399)		493 FX2系列可编程序控制器的特性(494) FX2系列可编程序控制器编程元件及编号(494) FX2的基本指令(498) FX2的步进指令(502) FX2的应用指令(506) 编程序器(509)
7.8	行程开关	405	9.4 可编程序控制器的数据通信
7.9	微动开关	408	512 通信系统配置(512) 串行接口通信协议(513) 主从通信实例(513) 制造自动化协议 MAP(513)
7.10	接近开关	416	9.5 可编程序控制器的应用
7.11	电磁铁	421	515 可编程序控制器系统设计内容和步骤(515) 可编程序控制器的选型与硬件配置(515) 可编程序控制器在四工位组合机床控制中的应用(519)
	闸用电磁铁(421) 牵引电磁铁(425)		
第8章	电子器件	428	
8.1	半导体材料	428	
8.2	分立元件	428	
	无源元件(428) 有源元件(434)		
8.3	集成电路	457	
	通用模拟集成电路(457) 通用数字集成电路(467) 专用集成电路(473)		
第9章	可编程序控制器	489	
9.1	可编程序控制器概述	489	

第三篇 系 统 篇

第10章	供电系统和配电线路安装	525	度表箱(557) 低压供电装置(559)
10.1	电气负荷的分级和对供电的要求	525	10.7 低压配电
	负荷的分级(525) 各级负荷对供电电源的要求(525)		561 低压配电系统的接线方案(561) 低压配电设备的选择和安装(563) 低压配电线路的敷设(580)
10.2	负荷计算及无功功率的补偿	525	第11章 安全用电及电气接地
	负荷计算(525) 无功功率的补偿(526) 变压器的选择(527)		594
10.3	高压供电系统及高压设备的选配	527	11.1 安全电压
	高压供电方式(527) 高压设备的选配(529) 高压设备的安装及维护(530)		594
10.4	继电保护及电气测量	536	11.2 触电保护
	继电保护的基本任务及要求(536) 继电保护装置(537) 继电保护的配置(538) 操作电源(541) 电气测量(542)		594 防止直接接触的保护措施(595) 低压配电系统接地的形式和特点(595) 防止间接触电的保护措施(596)
10.5	自备应急电源	546	11.3 雷电防护
	自备应急电源的作用及特点(546) 应急发电机组的容量选择(546) 国产柴油发电机组简介(549) 机房布置(553)		601 雷电的危害(601) 雷电保护措施(602)
10.6	低压供电装置	555	11.4 接地
	XXB型电度表箱(555) DBX型住宅电		610 接地的种类(610) 接地电阻(610) 接地装置(614)
			第12章 常用电气控制
			616
			12.1 电气控制系统图的类型及有关規定
			616 电气控制系统图中的图形符号和文字符

号(616) 电气原理图(616) 电器布置图(618) 电气接线图(618)	
12.2 电气控制电路的基本环节	619
单向点动、单向起动、连续与点动控制环节(619) 正反转控制环节(621) 多处起停控制环节(624) 顺序起停控制环节(624)	
12.3 三相鼠笼型异步电动机降压启动控制	625
定子串电阻降压启动控制电路(625) 星形-三角形降压启动控制电路(626) 自耦变压器降压启动控制电路(627) 延边三角形降压启动控制电路(628)	
12.4 三相绕线式转子异步电动机启动控制	629
转子绕组串联电阻启动的控制电路(629) 转子绕组串频敏变阻器启动控制电路(631) 转子绕组串接液体变阻器启动控制电路(633)	
12.5 三相异步电动机的转速控制	633
双速异步电动机控制电路(633) 三速异步电动机控制电路(633)	
12.6 三相异步电动机的制动控制	634
反接制动控制电路(634) 能耗制动控制电路(636)	
12.7 直流电动机控制	637
直流电动机的启动、正反转、调速、制动控制原理(637) 并励直流电动机的控制电路(637)	
12.8 空调设备	640
空调设备的类型(640) 空调设备的控制(641)	
12.9 泵房控制设备	643
概述(643) 泵站工作条件(643) 基本控制原理(644)	
第13章 功率电子系统	651
13.1 功率电子器件	651
常用功率电子器件的型号、特性及主要用途(651) 主要技术数据、参数定义(651)	
13.2 自然换流电路	663
整流电路(663) 主回路的保护(677) 逆变电路(681)	
13.3 交流开关	684
晶闸管交流开关的基本形式(684) 晶闸管交流开关应用实例(685)	
13.4 强迫换流电路	688
串联电感式电压型逆变电路(688) 辅助晶闸管换相式电压型逆变器(689) 串联二极管式电流型逆变电路(689) 直流斩波电路(689)	
13.5 晶闸管的触发电路	691
对触发电路的要求(691) 常用晶闸管触发电路(691)	
13.6 发热和散热	696
发热原因(696) 散热措施(697) 散热器的选配(697) 铝合金散热器的结构及型号(699)	
13.7 功率滤波器	726
功率滤波器的作用(726) 其他整流滤波电路(726)	
13.8 直流调速系统	727
晶闸管直流调速系统基本原理(727) 开环直流调速系统(727) 闭环直流调速系统(727) 直流调速系统中常用的检测装置(728) 直流调速系统中常用的控制单元(731) 可逆调速系统(734) 其他各种类型闭环直流调速系统(739) 直流脉宽调速系统(739)	
13.9 交流调速系统	743
交流异步电动机的调压调速系统(743) 变频调速系统(745) 无换向器电动机调速系统(752) 串级调速系统(754) 其他交流调速方法(755)	
13.10 稳定电源	757
稳定电源的主要技术指标(757) 直流线性稳定电源(757) 开关电源(760) 交流电源(760)	
第14章 照明与照明线路	765
14.1 白炽灯	765
白炽灯的结构原理(765) 白炽灯的分类及型号(765) 几种特殊的白炽灯电路(766) 卤钨白炽灯(772)	
14.2 低压水银荧光灯(日光灯)	774
低压水银荧光灯的结构原理(774) 低压水银荧光灯镇流器(775) 几种特殊的低压水银荧光灯照明电路(780) 日光灯的常见故障及检修(784)	
14.3 高压、超高压汞灯	785
高压汞灯的结构(785) 高压汞灯的启动(786) 高压汞灯的其他应用(786) 超高压汞灯的结构(788) 超高压汞灯的启动(789)	
14.4 金属卤化物灯	790
金属卤化物灯分类(790) 钠—铊—铟灯(790) 稀土金属卤化物灯(791) 超高压铟灯(791) 分子发光灯(791) 小功率金属卤化物灯(791)	
14.5 钠灯	792
低压钠灯(792) 高压钠灯(794)	
14.6 氙灯	796
长弧氙灯(796) 短弧氙灯(797) 脉冲氙灯(798)	
14.7 霓虹灯	798
霓虹灯的结构原理(799) 霓虹灯用电子	

	变压器(799) 几种采用电子变压器的霓虹灯线路(799) 霓虹灯的工程安装(803) 霓虹灯的故障诊断与维护(804)		
第 15 章	电梯	806	
15.1	概述	806	
	电梯产品型号编制方法(806) 电梯分类(807) 电梯性能(807) 电梯的基本结构及主要零部件(809)		
15.2	电梯电气系统	811	
	控制系统(811) 电力拖动系统(816) 信号传输系统(819)		
15.3	安全设施	821	
	超速保护(821) 撞底缓冲装置(缓冲器)(821) 其他安全设施(822)		
15.4	管理与使用	822	
	一般管理(822) 安全使用的操作规程(823) 紧急情况处理(824)		
15.5	维修与保养	824	
	维修与保养的安全须知(824) 维修保养人员的应知应会(824) 电梯的维护(825) 电梯的常见故障及其排除(827) 电梯的中、大修(830)		
第 16 章	通信、广播和电视	833	
16.1	现代通信系统	833	
	现代通信系统简介(833) 电话机的使用与维修(837) 传呼机、手持机和无绳电话(843) 传真机使用与检修(848)		
16.2	现代音响设备	849	
	音响基础知识(849) 家庭音响的组成(852) 家庭组合音响的配置(858)		
16.3	现代电视与录像设备	864	
	广播电视系统(865) 卫生电视系统(868) 有线电视系统(869) 工业电视系统(871) 录像机和摄像机(875)		
16.4	舞台和演播室灯光控制	878	
	光学基础知识(878) 光的物理量和电光源(881) 舞厅灯光及控制(883) 舞台灯光及控制(884) 业余摄像的布光技巧(888)		
第 17 章	电气消防与安全	892	
17.1	消防与安全的一般常识	892	
	电工操作的一般安全要求(892) 静电与雷电的危害与预防(893) 防火器具使用常识(900)		
17.2	电气火灾的生成及预防	907	
	电气线路火灾的生成及预防(907) 用电设施火灾的生成及预防(910) 装修工程中电气安装的要求(912)		
17.3	消防部门对电工的培训与考核	913	
	消防部门对电工岗位培训的要求(913) 消防部门对电工进行考核的要求(913)		

第四篇 计算机篇

第 18 章	微型计算机及其工业应用	919	
18.1	微型计算机的基本知识	919	
	概述(919) 微型计算机系统的组成(919) 微型计算机的分类(920) 微型计算机系统的主要性能指标(921)		
18.2	主机板	922	
	常见的主板的形式(922) 主板的结构(922) 跳线器(923) 即插即用(923) 绿色主板(923)		
18.3	中央处理单元 CPU	923	
18.4	内存存储器	924	
	ROM(924) BIOS 的功能(924) 闪存存储器(924) RAM 存储器(924) EDO-RAM(925) CMOS 系统设置(925) 高速缓冲存储器 Cache(925)		
18.5	总线	926	
	ISA 总线(926) MCA 总线(926) EISA 总线(930) VESA 总线(930) PCI 局部总线(931)		
18.6	磁盘存储器	933	
	软盘存储器(933) 硬盘存储器(934) 磁盘存储器适配卡(935) 磁盘存储器的新品种(936)		
18.7	显示器及显示卡	936	
	显示器的分类(936) 显示器的指标(936) SVGA 彩色显示器的结构(937) 显示器适配卡(937) 图形加速卡之例(938)		
18.8	输入设备——键盘、鼠标和扫描仪	938	
	键盘(939) 鼠标(939) 扫描仪(939)		
18.9	输出设备——打印机和绘图仪	940	
	点阵式打印机(940) 喷墨打印机(940) 激光打印机(940) 绘图仪(940)		
18.10	通信装置	941	
	中断和 DMA(941) 串行口和并行口(941) MODEM(942)		
18.11	机箱和电源	943	
	机箱(943) 电源(943) 不间断电源系统 UPS(943)		

第 19 章 单片机的结构与应用	944	声音(音频)信息处理对计算机硬件的要求(993)	视频处理对计算机硬件的要求(995)
19.1 MCS-51 系列单片机	944	20.3 CD-ROM 驱动器的配置	997
MCS-51 系列单片机基本性能(944)		光盘类型(997) CD-ROM 的主要性能指标(997)	CD-ROM 规格(998) 四种四倍速 CD-ROM 驱动器性能比较(998)
MCS-51 单片机体系结构(945)		20.4 多媒体微型计算机 MPC 系统的配置 ...	1000
MCS-51 单片机程序设计(951)		20.5 多媒体技术的应用	1000
MCS-51 单片机中断系统(952)		多媒体信息咨询系统(1000)	多媒体管理系统(1001)
80C51/80C31/87C51 单片机(956)		多媒体辅助教育培训系统(1001)	多媒体通信系统(1001)
8052/8032 单片机(957)		多媒体电子出版物(1001)	多媒体娱乐系统(1001)
19.2 M68HC05 系列单片机	958	20.6 多媒体设备的安装与使用	1001
M68HC05 系列单片机基本性能(958)		声霸卡的安装与使用(1001)	视霸卡的安装与使用(1003)
M68HC05 系列单片机体系结构(963)		CD-ROM 的安装与使用(1003)	MPEG 解压压缩卡(电影回放卡)的安装与使用(1005)
M68HC05 系列单片机程序设计(979)			
M68HC05 系列单片机中断系统(985)			
Motorola 公司其他系列单片机简介(986)			
第 20 章 多媒体计算机技术与应用	993		
20.1 多媒体技术概述	993		
什么是多媒体(993)			
多媒体技术的特点(993)			
20.2 实现多媒体技术对计算机硬件的要求 ...	993		

第一篇

基础篇





第1章 电工技术基础

1.1 常用电工量的单位及换算

1.1.1 我国的法定计量单位

我国的法定计量单位(根据 GB3100—93)包括:

① 国际单位制(SI)的基本单位(表 1.1);

② 国际单位制(SI)的辅助单位(表 1.2);

③ 国际单位制中具有专门名称的导出单位(表 1.3);

④ 可与 SI 单位并用的我国法定计量单位(表 1.4);

⑤ 由以上单位构成的组合形式的单位;

⑥ 由词头(表 1.5)和以上单位构成的十进倍数和分数单位。

表 1.1 国际单位制(SI)的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m
质量	千克(公斤)	kg
时间	秒	s
电流	安[培]	A
热力学温度	开[尔文]	K
物质的量	摩[尔]	mol
发光强度	坎[德拉]	cd

注:① 圆括号中的名称,是它前面的名称的同义词,下同。

② 方括号中的字,在不致引起混淆、误解的情况下,可以省略。去掉方括号中的字即为其简称。无方括号的量的名称、简称与全称同,下同。

表 1.2 国际单位制(SI)的辅助单位

量的名称	单位名称	单位符号
[平面]角	弧度	rad
立体角	球面度	sr

表 1.3 国际单位制中具有专门名称的导出单位

量的名称	单位名称	单位符号	其他表示例
频率	赫[兹]	Hz	s^{-1}
力	牛[顿]	N	$kg \cdot m/s^2$
压力,压强,应力	帕[斯卡]	Pa	N/m^2
能[量],功,热量	焦[耳]	J	$N \cdot m$
功率,辐[射能]通量	瓦[特]	W	J/s
电荷[量]	库[仑]	C	$A \cdot s$
电压,电动势,电位,(电势)	伏[特]	V	W/A
电容	法[拉]	F	C/V
电阻	欧[姆]	Ω	V/A
电导	西[门子]	S	A/V
磁通[量]	韦[伯]	Wb	$V \cdot s$
磁通[量]密度,磁感应强度	特[斯拉]	T	Wb/m^2
电感	亨[利]	H	Wb/A
摄氏温度	摄氏[度]	$^{\circ}C$	K
光通量	流[明]	lm	$cd \cdot sr$
[光]照度	勒[克斯]	lx	lm/m^2

表 1.4 可与 SI 单位并用的我国法定计量单位

量的名称	单位名称	单位符号	与 SI 单位的关系
时间	分	min	1min=60s
	[小]时	h	1h=60min=3 600s
	日,(天)	d	1d=24h=86 400s
[平面]角	度	°	1°=($\pi/180$)rad
	[角]分	'	1'=(1/60)°=($\pi/10 800$)rad
	[角]秒	"	1"=(1/60)'=($\pi/648 000$)rad
体积	升	l, L	1L=1dm ³ =10 ⁻³ m ³
质量	吨	t	1t=10 ³ kg
	原子质量单位	u	1u \approx 1.660 540 \times 10 ⁻²⁷ kg
旋转速度	转每分	r/min	1r/min=(1/60)s ⁻¹
长度	天文单位[距离]	AU	1AU=149 597 870km
能[量]	电子伏[特]	eV	1eV=1.602 177 \times 10 ⁻¹⁹ J

表 1.5 用于构成十进倍数和分数单位的词头

单位所乘的倍数	词头名称	词头符号	单位所乘的倍数	词头名称	词头符号
10 ¹⁸	艾[可萨]	E	10 ⁻¹	分	d
10 ¹⁵	拍[它]	P	10 ⁻²	厘	c
10 ¹²	太[拉]	T	10 ⁻³	毫	m
10 ⁹	吉[咖]	G	10 ⁻⁶	微	μ
10 ⁶	兆	M	10 ⁻⁹	纳[诺]	n
10 ³	千	k	10 ⁻¹²	皮[可]	p
10 ²	百	h	10 ⁻¹⁵	飞[母托]	f
10 ¹	十	da	10 ⁻¹⁸	阿[托]	a

1.1.2 常用电磁单位及换算(表 1.6)

表 1.6 常用电磁量单位及换算

物 理 量		单 位 及 换 算				
名 称	符 号	基 本 单 位		常 用 换 算 单 位		
		名 称	符 号	名 称	符 号	与基本单位关系
电 流	I	安[培]	A	千安 毫安 微安	kA mA μ A	1kA=10 ³ A 1A=10 ³ mA=10 ⁻⁶ μ A
电位,电压 电 动 势	U, V E	伏[特]	V	千伏 毫伏 微伏	kV mV μ V	1kV=10 ³ V 1V=10 ³ mV=10 ⁶ μ V
电 阻	R	欧[姆]	Ω	兆欧 千欧	M Ω k Ω	1M Ω =10 ³ k Ω =10 ⁶ Ω 1k Ω =10 ³ Ω
电 阻 率	ρ	欧米	$\Omega \cdot m$	欧平方毫米每米	$\Omega \cdot mm^2/m$	1 $\Omega \cdot m$ =10 ⁶ $\Omega \cdot mm^2/m$
电 导	G	西[门子]	S			
电 导 率	γ	西每米	S/m			
电 荷[量]	Q	库[仑]	C	安[培][小]时	A \cdot h	1A \cdot h=3.6 \times 10 ³ C
电 容	C	法[拉]	F	微法 皮法	μ F pF	1F=10 ⁶ μ F=10 ¹² pF