

实用 供配电技术手册

刘介才 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

实用供配电技术手册

刘介才 主编



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本手册是为适应新世纪我国电力工业大发展,满足广大供配电技术人员工作需要而编写的一本实用技术手册。内容包括常用的基础资料和基本知识,供配电系统的电源与负荷,主要电气设备及其选择与校验,供配电系统的接线、结构及导线电缆的选择,供配电系统的保护、二次回路与自动装置,动力用电设备及其配电,电气照明及其配电,安全用电、节约用电与计划用电,供配电系统的运行维护与检修试验等,并附有《电力法》、《供电营业规则》等六个重要的电力法规。

本手册力求全面准确地贯彻我国最新的标准规范,并采用了新型先进的产品资料,内容新颖实用,简明便查。不仅可供供配电技术人员工作参考,对大、中专供配电专业的师生也有参考价值。

图书在版编目(CIP)数据

实用供配电技术手册/刘介才主编. —北京:中国水利水电出版社

ISBN 7-5084-0821-7

I. 实… I. 刘… III. ①供电-技术手册②配电系统-技术手册 N. TM72-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2001)第066968号

书 名	实用供配电技术手册
作 者	刘介才 主编
出版、发行	中国水利水电出版社(北京市三里河路6号 100044) 网址: www. waterpub. com. cn E-mail: sale@waterpub. com. cn 电话: (010) 63202266 (总机)、68331835 (发行部)
经 售	全国各地新华书店
排 版	北京密云红光印刷厂
印 刷	北京密云红光印刷厂
规 格	787×1092毫米 16开本 34.5印张 1143千字
版 次	2002年1月第一版 2002年1月北京第一次印刷
印 数	0001—5100册
定 价	59.00元

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换

版权所有·侵权必究

前 言

经济要发展，电力需先行。进入 21 世纪，随着我国“十五”计划的进行和“西部大开发”战略的实施，我国的电力建设事业将出现一个大发展的新局面，供配电技术的应用将更加广泛。为了适应这一新形势的要求，特应中国水利水电出版社之约，编写了这本《实用供配电技术手册》。

本手册共分十二章。首先介绍常用的基础资料，包括常用的现行电气标准和电力法规，常用的物理量和单位，电压、电流和频率标准，电能质量及对供电的要求，常用的电气图形符号和文字符号，其中图形符号采用 2001 年出版的最新国家标准^[15]。随后介绍常用的数学、电工、测量、电子技术和计算机等基本知识。接着依次讲述供配电系统的电源与负荷，供配电系统的主要电气设备，短路计算及电器的选择校验，供配电系统的接线、结构及导线电缆的选择，供配电系统的保护、二次回路与自动装置，动力用电设备及其配电，电气照明及其配电，安全用电、节约用电与计划用电。最后讲述供配电系统的运行维护与检修试验。在手册后面附录了六个重要的电力法规。

本手册的编写全部采用简明扼要、一目了然的表格形式，而且力求全面准确地采用我国供配电技术方面的最新标准规范和技术资料，从而使手册具有简明实用的特点和较强的技术权威性。不过也需说明，国家和行业的标准规范不是一成不变的；如有更新的标准规范时，应以新颁标准规范为准。

本手册在编写过程中，得到不少单位包括中国标准出版社的大力支持，得到很多同志的热情指导和帮助，副教授宋金华、高级工程师罗宓和教授级高工王大勇等同志还应邀审阅了部分书稿，提出了不少宝贵意见，中国水利水电出版社的领导和编辑也给予了很大关怀和指导，谨在此表示衷心的感谢！

本手册的书稿虽经反复审阅修改，但限于编者水平，错漏难免，敬希有关专家和广大读者批评指正，本人不胜感激！

刘介才

2001 年 10 月于成都



前 言

第一章 常用的基础资料	1
第一节 标准代号及电气标准与法规	1
一、常见的国际、国内标准代号	1
二、常用的电气标准和规范	2
三、常用的电力法规简介	3
第二节 常用的物理量和单位	4
一、国际单位制(SI)的单位和词头	4
二、常用的物理量和单位	6
三、常用物理量单位的换算	9
第三节 电压、电流及频率的标准	11
一、电力系统和电气设备的额定电压标准	11
二、电气设备的额定电流标准	12
三、电气设备的额定频率标准	12
第四节 电能质量及供用电的要求	12
一、供电系统的电压偏差及其减小措施	12
二、供电系统的电压波动和闪变及其减小措施	13
三、电网谐波及其抑制措施	14
四、三相电压不平衡度及其补偿措施	16
五、用电单位供配电电压的选择	17
六、供用电的基本要求	17
第五节 电气图形符号和文字符号	18
一、常用的电气图形符号	18
二、电气图形符号的使用与派生	44
三、常用的电气文字符号	45
四、电气文字符号的编写与补充	53
第二章 常用的基础知识	55
第一节 常用的数学知识	55
一、初等代数知识	55
二、初等几何知识	57
三、初等函数知识	59
四、解析几何知识	62
五、复数知识	64
六、微积分知识	65
七、傅里叶级数和拉普拉斯变换知识	69
第二节 常用的电工基础知识	73
一、电磁学部分名词概念和基本定律	73
二、电路的基本定律和电路参数计算	76
三、直流电路的分析计算	79
四、正弦交流电路的分析计算	81
五、非正弦交流电路的分析计算	87
六、线性电路过渡过程的分析计算	88
七、载流导体的电磁力计算	89
第三节 常用的电工测量知识	90
一、测量技术基础知识	90
二、常用的电工测量仪表	91
三、常用的电工测量方法	99
第四节 常用的电子技术知识	105
一、电子技术部分名词概念	105
二、半导体器件	107
三、晶体管放大电路	114
四、集成运算放大器	115
五、常用的整流电路和滤波电路	116
第五节 常用的计算机知识	118
一、计算机部分名词概念	118
二、计算机的类型、特点及其应用	120
三、计算机系统及其硬件和软件	121
四、计算机网络基本知识	128
第三章 供配电系统的电源与负荷	130
第一节 供配电系统的电源	130
一、水电站、火电厂和核电站	130
二、风力发电、地热发电及太阳能发电简介	134
三、电力系统及其中性点运行方式	136
四、低压配电系统的接地型式	138
五、用户的自备电源	140
第二节 电力负荷的分级及其要求	142
一、电力负荷的分级及有关说明	142
二、机械工厂中常用重要电力负荷的级别	142
三、民用建筑中常用重要电力负荷的级别	143
四、各级电力负荷对供电电源的要求	144
第三节 用电设备组计算负荷	

的确定	144	第五章 短路计算及电器的选择校验	251
一、计算负荷的含义及其确定方法	144	第一节 短路及短路电流的有关概念	251
二、按需要系数法确定三相用电设备组的 计算负荷	145	一、短路的有关概念	251
三、按二项式法确定三相用电设备组的 计算负荷	146	二、短路电流的有关概念	252
四、单相负荷的计算	147	第二节 电力系统对称短路的分析计算	252
第四节 企业计算负荷及其年耗电量的计算	148	一、无限大容量电力系统的三相短路及 短路电流	252
一、企业计算负荷的计算方法	148	二、有限容量电力系统的三相短路及短 路电流	253
二、企业供配电系统的电能损耗和年耗电 量计算	151	三、利用标么值法进行三相短路计算	257
第五节 尖峰电流及其计算	151	四、利用欧姆法进行三相短路计算	261
一、尖峰电流的概念	151	五、对大型交流电动机反馈冲击电流 的计算	262
二、尖峰电流的计算	151	六、三相短路计算的实用数据	262
第四章 供配电系统的主要电气设备	152	第三节 电力系统不对称短路的 分析计算	264
第一节 电气设备及其使用条件概述	152	一、电力系统中主要元件的正序、负序和 零序电抗	264
一、电气设备的含义、类别及其 一般要求	152	二、两相短路的分析计算	265
二、电工电子设备防触电保护分类	153	三、单相短路的分析计算	266
三、影响电器使用的环境因素及环境 条件分区	153	第四节 短路电流的效应	267
四、电气设备外壳防护等级 (IP 代码)	155	一、短路电流的电动效应与动稳定度	267
第二节 电力变压器和互感器	155	二、短路电流的热效应与热稳定度	268
一、电力变压器概述	155	第五节 高低压电器的选择与校验	269
二、部分常用电力变压器的技术数据	162	一、高低压电器的选择校验项目和条件	269
三、电流互感器及其技术数据	165	二、高低压开关的选择与校验	269
四、电压互感器及其技术数据	169	三、电流互感器和电压互感器的选择 与校验	269
第三节 高低压开关电器	171	第六章 供配电系统的接线、结构及导线 电缆的选择	271
一、高压开关电器概述	171	第一节 变配电所的主接线方案	271
二、部分高压开关电器的技术数据	175	一、主接线的基本要求及其绘制方式	271
三、低压开关电器概述	177	二、6~10kV 变配电所常见的主接 线方案	273
四、部分低压开关电器的技术数据	182	三、35kV 及以上总降压变电所常见的 主接线方案	274
第四节 高低压熔断器和避雷器	185	第二节 变配电所的类型、所址及其 布置与结构	275
一、高压熔断器及其技术数据	185	一、变配电所的类型及其特点和适用 范围	275
二、低压熔断器及其技术数据	189	二、变配电所所址的选择及负荷中心的	
三、避雷器及其技术数据	194		
第五节 无功补偿设备和成套配 电装置	199		
一、无功补偿设备及其技术数据	199		
二、高压配电装置及其一次线路方案	201		
三、低压配电装置及其一次线路方案	224		

确定	276
三、变配电所的总体布置要求及方案	
示例	276
四、变配电所的建筑结构要求及有关	
尺寸	290
第三节 变电所主变压器的选择	291
一、变压器的实际容量与过负荷能力	291
二、变电所主变压器台数、容量及联结组别	
的选择	292
第四节 供配电线路的接线及其结构	
与敷设	293
一、高低压配电网的接线方式	293
二、架空线路的结构与敷设	295
三、电缆线路的结构与敷设	298
四、低压配电网的结构与敷设	303
第五节 导线、电缆及其选择	306
一、导线和电缆选择的一般规定及有关	
资料	306
二、导线和电缆的类型及其载流量	308
三、导线和电缆截面的选择计算	319
第七章 供配电系统的保护	323
第一节 供配电系统的熔断器保护	323
一、熔断器保护的任任务及其配置方案	323
二、熔断器的选择与校验	323
第二节 低压配电系统的低压断路器	
保护	324
一、低压断路器保护的任任务及其	
配置方案	324
二、低压断路器的选择、整定与校验	325
第三节 供配电系统的继电保护	326
一、继电保护的任任务、要求及灵敏系数	326
二、常用的保护继电器及其接线和操作	
电源	327
三、高压电力线路的继电保护	339
四、电力变压器的继电保护	348
第四节 供配电系统与建筑物的防雷	
保护	352
一、过电压与防雷的有关概念	352
二、接闪器及其引下线及接地装置的	
要求	353
三、变配电所和电力线路的防雷保护	354
四、建筑物的防雷保护	357
第五节 电气装置的接地与接	

零保护	365
一、接地与接零的有关概念及其一	
般要求	365
二、接地装置的选择与敷设	367
三、接地装置的设计计算	370
四、等电位联结及接地故障保护	371
五、特殊接地	374
第八章 供配电系统的二次回路与自动	
装置	377
第一节 供配电系统的二次回路及其	
操作电源	377
一、二次回路及其操作电源概述	377
二、常用的直流操作电源	377
第二节 断路器的控制与信号回路	382
一、断路器的控制与信号回路概述	382
二、断路器的控制与信号回路示例	382
第三节 电测量仪表与绝缘监	
视装置	386
一、电测量仪表的一般要求及其装设与	
接线	386
二、绝缘监视装置及其接线	389
第四节 供配电系统的自动装置	390
一、电力线路的自动重合闸装	
置 (ARD)	390
二、备用电源自动投入装置 (APD)	392
三、变电所自动化基本知识	396
四、高层建筑自动化系统基本知识	398
第五节 二次回路的接线及其简图	
绘制	400
一、二次回路的接线要求	400
二、二次回路简图的类别及其绘制	402
第九章 动力用电设备及其配电	403
第一节 电动机及其配电	403
一、电动机的类型、特点及其应用范围	403
二、电动机的选择、启动与保护	406
三、部分常用异步电动机启动、保护电器	
及导线的选择	407
四、低压交流电动机的主回路及控制回路	
要求	421
第二节 机床设备及其配电	422
一、常见金属切削机床的基本结构和加工	
特点	422

二、数控机床简介 425

三、机床设备的配电要求 427

第三节 起重运输设备及其配电 428

一、起重运输设备的类别、结构及其电气传动 428

二、起重机的配电要求 430

三、胶带输送机运输线的配电要求 431

四、电梯和自动扶梯的配电要求 432

第四节 电焊、电镀及其配电 432

一、电焊和电镀简介 432

二、电焊机的配电要求 433

三、电镀设备的配电要求 434

第五节 电热设备及其配电 434

一、电热设备的类型、特点及其应用范围 434

二、电热设备的配电要求 436

第十章 电气照明及其配电 438

第一节 照明技术的有关概念 438

一、光和光谱 438

二、光度量的名称、符号、定义和单位 438

三、物体的光照性能 438

四、部分材料的反射比和吸收比 439

第二节 电光源和灯具 439

一、常用的照明电光源 439

二、常用的照明灯具 445

第三节 照明质量与照度标准 448

一、照明质量 448

二、照度标准 450

第四节 照明的设计计算 453

一、照明设计概述 453

二、照明方式和种类的选择 454

三、照度标准值的确定 454

四、照明光源和灯具的选择与布置 455

五、照度计算 456

第五节 照明供配电系统 467

一、照明配电的一般要求 467

二、照明供配电系统的组成与接线 467

三、照明线路导线的选择计算 469

第十一章 安全用电、节约用电与计划用电 472

第一节 供用电的管理原则与要求 472

一、供用电运营管理的一般规定 472

二、用户受电设施建设与维护管理的要求 473

第二节 安全用电及触电急救 474

一、安全用电的有关概念 474

二、安全用电措施与安全用具 475

三、触电急救 481

第三节 节约用电及并联电容器的装设与运行 483

一、节电、节能的有关概念 483

二、节约用电的一般措施 483

三、供用电设备的电能节约 484

四、并联电容器的装设与运行 489

第四节 计划用电及电价与电费 492

一、计划用电的必要性及其一般措施 492

二、电价政策与电费计收 493

三、按功率因数调整电费表 494

第十二章 供配电系统的运行维护与检修试验 495

第一节 变配电所的运行维护 495

一、变配电所的运行值班 495

二、变配电所的倒闸操作 496

三、电力变压器的运行维护 497

四、配电装置的运行维护 499

第二节 供配电线路的运行维护 499

一、架空线路的运行维护 499

二、电缆线路的运行维护 500

三、车间配电线路的运行维护及线路运行中突然事故停电的处理 500

第三节 变配电所主要电气设备的检修试验 501

一、电力变压器的检修 501

二、电力变压器及绝缘油的试验 504

三、配电装置的检修试验 507

第四节 供配电线路的检修试验 513

一、供配电线路的检修 513

二、供配电线路的试验 514

附录 515

附录一 中华人民共和国电力法 515

附录二 电力供应与使用条例 520

附录三 供用电监督管理办法 523

附录四 用电检查管理办法 525

附录五 居民用户家用电器损坏处理办法 528

附录六 供电营业规则 529

参考文献 541

第一章 常用的基础资料

续表

第一节 标准代号及电气标准与法规

一、常见的国际、国内标准代号

常用的国际、国内标准代号如表 1-1 所列。

表 1-1 常见的国际、国内标准代号

代号	标准代号	标准名称
1	常见的国际标准代号	
1.1	ISO	国际标准化组织 (标准)
1.2	IEC	国际电工委员会 (标准)
1.3	CIE	国际照明委员会 (标准)
1.4	CEE	国际电气设备合格认证委员会 (标准)
1.5	BIPM	国际计量局 (标准)
1.6	ITO	国际电信组织 (标准)
1.7	CIS	国际劳动安全与卫生情报中心 (标准)
1.8	CISPR	国际无线电干扰特别委员会 (标准)
1.9	CCIR	国际无线电咨询委员会 (标准)
1.10	IAEA	国际原子能机构 (标准)
1.11	EN	欧洲标准化委员会 (标准)
1.12	CENELEC	欧洲电工标准化委员会 (标准)
1.13	CEC	欧洲共同体委员会 (标准)
1.14	CTC9B	原经互会标准
1.15	ASAC	亚洲标准咨询委员会 (标准)
1.16	ASMO	阿拉伯标准化与计量组织 (标准)
1.17	ARSO	非洲地区标准组织 (标准)
1.18	COPANT	泛美技术标准委员会 (标准)
2	常见的国外标准代号	
2.1	ANSI	美国国家标准
2.2	IEEE	美国电气与电子工程师学会 (标准)
2.3	NEMA	美国全国电气制造商协会 (标准)
2.4	ASTM	美国试验与材料协会 (标准)
2.5	EIA	美国电子工业协会 (标准)
2.6	AEIC	爱迪生照明公司协会 (标准)
2.7	NEC	美国全国电气规程
2.8	ГОСТ	前苏联国家标准
2.9	ГОСТP	俄罗斯国家标准
2.10	BS	英国国家标准
2.11	IEE	英国电气工程师协会 (标准)
2.12	DIN	德国国家标准
2.13	DKE	德国电工委员会 (标准)
2.14	VDE	德国电气工程师协会 (标准)
2.15	NF	法国国家标准
2.16	UTE	法国电气技术联合会 (标准)
2.17	JIS	日本工业标准
2.18	JEC	日本电气学会标准
2.19	JEAC	日本电气协会标准
2.20	JEM	日本电机工业会标准
2.21	JEUS	日本电气事业联合会标准
2	常见的国外标准代号	
2.22	AS	澳大利亚国家标准
2.23	CAN	加拿大国家标准
2.24	UNI	意大利国家标准
2.25	CEI	意大利电工委员会标准
2.26	SNV	瑞士国家标准
2.27	SEV	瑞士电气技术协会标准
2.28	SIS	瑞典国家标准
2.29	NEN	荷兰国家标准
2.30	IS	印度国家标准
3	常见的我国标准代号	
3.1	GB	国家标准
3.2	GB/T ^①	国家标准 (推荐性)
3.3	GBJ ^②	国家标准 (工程建设方面)
3.4	DL	电力行业标准
3.5	SD	水电行业标准
3.6	SL	水利行业标准
3.7	JB	机械行业标准
3.8	JBJ	机械行业标准 (工程建设方面)
3.9	SJ	电子行业 (原四机部) 标准
3.10	YD	邮电通信行业标准
3.11	QB	轻工业行业标准
3.12	FZ	纺织行业标准
3.13	HG	化工行业标准
3.14	SH	石油化工行业标准
3.15	SY	石油天然气行业标准
3.16	MT	煤炭行业标准
3.17	DZ	地质矿产行业标准
3.18	YB	黑色冶金行业标准
3.19	YS	有色冶金行业标准
3.20	JC	建材行业标准
3.21	JG	建筑行业标准
3.22	JGJ ^③	建筑行业标准 (工程建设方面)
3.23	CJ	城镇建设行业标准
3.24	WJ	兵工民品行业 (原五机部) 标准
3.25	EJ	核工业行业 (原二机部) 标准
3.26	JT	交通行业标准
3.27	TB	铁道行业标准
3.28	MH	民航行业标准
3.29	CB	船舶行业标准
3.30	HY	海洋行业标准
3.31	SC	水产行业标准
3.32	NY	农业行业标准
3.33	LY	林业行业标准
3.34	LD	劳动和劳动安全行业标准
3.35	GA	公共安全行业标准
3.36	WS	卫生行业标准
3.37	WH	文化行业标准

续表

代号	标准代号	标准名称
3		常见的我国标准代号
3.38	KY	中国科学院标准
3.39	TJ	全国通用建筑设计标准
3.40	ZB	专业标准
3.41	JJG	国家计量检定规程

①标准代号中带“/T”的，表示该标准为“推荐性标准”，而未带“/T”的为“强制性标准”（1990年前标准未分强制性和推荐性）。

②标准代号中第三个字母“J”，一般表示为“工程建设方面标准”。代号为“GBJ”的国家标准，自1991年起相继修订后改为“GB5□□□□”，例如GBJ52—83《工业与民用供电系统设计规范》于1995年修订后改为GB50052—95《供电系统设计规范》。

③标准代号“JGJ”原来的全称为“城乡建设环境保护部标准”；其他行业标准代号的名称亦有类似变动情况。

二、常用的电气标准和规范

常用的电气标准和规范，如表1-2所示。标准代号后边的年号，1996年前一般只用两位数。为了确切表示年号，本手册统一改用四位数。

表1-2 常用的电气标准和规范

序号	标准代号	标准名称
1		常用的电气标准
1.1	GB156—1993	标准电压（1993年12月1日起实施）
1.2	GB/T762—1996	标准电流（1996年10月1日起实施）
1.3	GB/T1980—1996	标准频率（1997年12月1日起实施）
1.4	GB12325—1990	电能质量·供电电压允许偏差（1990年12月1日起实施）
1.5	GB12326—1990	电能质量·电压允许波动和闪变（1990年12月1日起实施）
1.6	GB/T14549—1993	电能质量·公用电网谐波（1994年3月1日起实施）
1.7	GB/T15543—1995	电能质量·三相电压允许不平衡度（1996年1月1日起实施）
1.8	GB/T15945—1995	电能质量·电力系统频率允许偏差（1996年8月1日起实施）
1.9	GB3805—1983	安全电压（1984年5月1日起实施）
1.10	GB4208—1993	外壳防护等级（1994年8月1日起实施）
1.11	GB/T12501—1990	电工电子设备防触电保护分类（1991年7月1日实施）
1.12	GB/T4728—1996 ~2000	电气简图用图形符号（本标准分13个部分，是从1996年起分别对GB4728—84.85《电气简图用图形符号》全面修订后的新标准，等同采用了IEC617—1996《简图用图形符号》，从1997年起相继实施；但GB4728.1未予修改，仍予沿用）

续表

序号	标准代号	标准名称
1		常用的电气标准
1.13	GB/T6988—1997	电气技术用文件的编制（本标准分3个部分，是对GB6988—86《电气制图》全面修订后的新标准，等同采用了IEC1082—1991《电气技术用文件的编制》，从1998年8月1日起实施）
1.14	GB7159—1987	电气技术中的文字符号制订通则（1987年10月1日起实施）
2		常用的电气设计规范
2.1	GB50052—1995	供电系统设计规范（1996年5月1日起实施）
2.2	GB50053—1994	10kV及以下变电所设计规范（1994年11月1日起实施）
2.3	GB50054—1995	低压配电设计规范（1996年6月1日起实施）
2.4	GB50055—1993	通用用电设备配电设计规范（1994年3月1日起实施）
2.5	GB50056—1993	电热设备电力装置设计规范（1994年2月1日起实施）
2.6	GB50057—1994	建筑物防雷设计规范（1994年11月1日起实施）
2.7	GB50058—1992	爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范（1992年12月1日起实施）
2.8	GB50059—1992	35~110kV变电所设计规范（1993年5月1日起实施）
2.9	GB50060—1992	3~110kV高压配电装置设计规范（1993年5月1日起实施）
2.10	GB50061—1997	66kV及以下架空电力线路设计规范（1998年6月1日起实施）
2.11	GB50062—1992	电力装置的继电保护和自动装置设计规范（1992年12月1日起实施）
2.12	GBJ63—1990	电力装置的电测量仪表装置设计规范（1991年6月1日起实施）
2.13	GBJ64—1983	工业与民用电力装置的过电压保护设计规范（有待修订）
2.14	GBJ65—1983	工业与民用电力装置的接地设计规范（有待修订）
2.15	GB50217—1994	电力工程电缆设计规范（1995年7月1日起实施）
2.16	GB50227—1995	并联电容器装置设计规范（1996年7月1日起实施）
2.17	GB50293—1999	城市电力规划规范（1999年10月1日起实施）
2.18	GB50034—1992	工业企业照明设计标准（1993年5月1日起实施）
2.19	GBJ133—1990	民用建筑照明设计标准（1991年3月1日起实施）
3		常用的电气装置工程施工及验收规范
3.1	GBJ147—1990	电气装置安装工程·高压电器施工及验收规范（1991年10月1日起实施）

续表

续表

序号	标准代号	标准名称
3	常用的电气装置工程施工及验收规范	
3.2	GBJ148—1990	电气装置安装工程·电力变压器、油浸电抗器、互感器施工及验收规范(1991年10月1日起实施)
3.3	GBJ149—1990	电气装置安装工程·母线装置施工及验收规范(1991年10月1日起实施)
3.4	GB50150—1991	电气装置安装工程·电气设备交接试验标准(1992年7月1日起实施)
3.5	GB50168—1992	电气装置安装工程·电缆线路施工及验收规范(1993年7月1日起实施)
3.6	GB50169—1992	电气装置安装工程·接地装置施工及验收规范(1993年7月1日起实施)
3.7	GB50170—1992	电气装置安装工程·旋转电机施工及验收规范(1993年7月1日起实施)
3.8	GB50171—1992	电气装置安装工程·盘、柜及二次回路接线施工及验收规范(1993年7月1日起实施)
3.9	GB50172—1992	电气装置安装工程·蓄电池施工及验收规范(1993年7月1日起实施)
3.10	GB50173—1992	电气装置安装工程·35kV及以下架空电力线路施工及验收规范(1993年7月1日起实施)
3.11	GB50182—1993	电气装置安装工程·电梯电气装置施工及验收规范(1994年2月1日起实施)
3.12	GBJ233—1990	110~500kV架空电力线路施工及验收规范(1991年5月1日起实施)
3.13	GB50254—1996	电气装置安装工程·低压电器施工及验收规范(1996年12月1日起实施)
3.14	GB50255—1996	电气装置安装工程·电力变流设备施工及验收规范(1996年12月1日起实施)
3.15	GB50256—1996	电气装置安装工程·起重机电气装置施工及验收规范(1996年12月1日起实施)
3.16	GB50257—1996	电气装置安装工程·爆炸和火灾危险环境电气装置施工及验收规范(1996年12月1日起实施)
3.17	GB50258—1996	电气装置安装工程·1kV及以下配线工程施工及验收规范(1997年2月1日起实施)
3.18	GB50259—1996	电气装置安装工程·电气照明装置施工及验收规范(1997年2月1日起实施)
4	常用的电气装置标准安装图集	
4.1	94D164	35kV及以下电缆敷设
4.2	94D165	户内电缆终端头
4.3	93D166	户外电缆终端头

序号	标准代号	标准名称
4	常用的电气装置标准安装图集	
4.4	93D167	电缆中间接头
4.5	93SD168	电力电缆终端头及接头
4.6	86SD169	电缆桥架安装
4.7	96D170	380/220V 架空线路安装
4.8	86D171	6~10kV 瓷横担架空线路安装
4.9	86D172	6~10kV 铁横担架空线路安装
4.10	SD180	电气竖井设备安装
4.11	96D181	线槽配线安装
4.12	88D263	变配电所常用设备构件安装
4.13	88D264	电力变压器室布置(变压器电压为6~10/0.4kV)
4.14	86D265	杆上变压器台
4.15	86D266	落地式变压器台
4.16	97D267	附设式电力变压器室布置(变压器电压为35/0.4kV)
4.17	99D268	干式变压器安装
4.18	91D366	非标准电力配电箱(盘)
4.19	90D367	常用低压配电设备安装
4.20	90D368	非标准实验室用配电箱
4.21	89D464	非标准照明配电箱
4.22	88D369	电气设备在轻钢龙骨隔墙及吊顶上的安装
4.24	91D365	车间裸母线安装
4.25	90SD371	塑料防护式安全滑触线安装
4.26	89D463	钢索配线安装
4.27	87D465	硬塑料管及板孔暗布线
4.28	98D467	硬塑料管明配线安装
4.29	86D468	钢管明配线安装
4.30	96SD469	常用灯具安装
4.31	97SD567	等电位联结安装
4.32	94D801	爆炸和火灾危险环境电气线路电气设备安装
4.33	86D562	建筑物、构筑物防雷设施安装
4.34	88D563	接地装置安装
4.35	86D565	独立避雷针
4.36	86SD566	利用建筑物金属体做防雷及接地装置安装

三、常用的电力法规简介

常用的电力法规简介,如表1-3所列。

表 1-3 常用的电力法规简介

序号	法规名称	法规简介
1	中华人民共和国电力法	本法是为了保障和促进我国电力事业的发展,维护电力投资者、经营者和使用者的合法权益,保障电力安全运行而制订的 本法于1995年12月28日由八届人大17次会议通过,同日由国家主席江泽民签发命令,规定自1996年4月1日起施行(全文见附录一)

续表

序号	法规名称	法规简介
2	电力供应与使用条例	本条例是为了加强电力供应与使用的管理,保障供电与用电双方的合法权益,维护供电和用电秩序,安全、经济、合理地供电和用电,根据《中华人民共和国电力法》的有关规定制订的 本条例于1996年4月17日由国务院总理李鹏签发命令,规定自1996年9月1日起施行(全文见附录二)
3	供用电监督管理办法	本办法是为了加强电力供应与使用的监督管理,根据《电力供应与使用条例》第36条规定而制订的 本办法于1996年5月19日由电力工业部批准发布,规定自1996年9月1日起施行(全文见附录三)
4	供电营业区划分及管理办法(含补充规定)	本办法是为划分和管理供电营业区域,依法保障电力供应与经销的专营权、保障向电力用户安全供电和保护电力用户的合法权益,根据《电力供应与使用条例》第9条规定而制订的 本办法于1996年5月19日由电力工业部批准发布,规定自1996年9月1日起施行 1997年5月22日又由电力工业部批准发布了本办法的补充规定,进一步规范供电营业区的划分工作,确保供电营业区公正、合理地划分。补充规定与原办法同时适用
5	用电检查管理办法	本办法是为规范供电企业的用电检查行为,保障正常供用电秩序和公共安全,根据《中华人民共和国电力法》、《电力供应与使用条例》和国家有关规定而制订的 本办法于1996年8月21日由电力工业部批准发布,规定自1996年9月1日起施行(全文见附录四)
6	居民家用电器损坏处理办法	本办法是为保护供用电双方的合法权益,规范因电力运行事故引起的居民家用电器损坏的理赔处理,公正、合理地调解纠纷,根据《中华人民共和国电力法》、《电力供应与使用条例》和国家有关规定而制订的 本办法于1996年8月21日由电力工业部批准发布,规定自1996年9月1日起施行(全文见附录五)
7	供电营业规则	本规则是为了加强供电营业管理、建立正常的供电营业秩序,保障供用电双方的合法权益,根据《电力供应与使用条例》和国家有关规定而制订的 本规则于1996年10月8日由电力工业部批准发布,规定自发布之日起施行(全文见附录六)
8	电力设施保护条例	本条例是为保障电力生产和建设的顺利进行、维护公共安全而制订的 本条例原于1987年9月15日由国务院批准发布施行。1998年1月7日由国务院总理李鹏签发国务院令,公布《国务院关于修改〈电力设施保护条例〉的决定》,并决定修订后的条例自发布之日起施行
9	电力设施保护条例实施细则	本细则是根据《电力设施保护条例》第三十一条规定而制订的,由国家经贸委和公安部于1999年3月18日联合签令,发布施行

第二节 常用的物理量和单位

一、国际单位制(SI)的单位和词头

(1) 国际单位制(SI)的基本单位。如表1-4所示。

表1-4 国际单位制(SI)的基本单位
(据GB3100—1993和GB3102—1993)

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	单位定义
1	长度 length	l, L	米 metre	m	“米”是光在真空中(1/299792458)s时间间隔内所经路径的长度
2	质量 mass	m	千克 (公斤) kilogram	kg	“千克”等于国际千克原器的质量
3	时间 time	t	秒 second	s	“秒”是铯-133原子基态的两个超精细能级之间跃迁所对应的辐射的9192631770个周期的持续时间
4	电流 electric current	I	安[培] ampere	A	在真空中,截面积可忽略的两根相距1m的无限长平行圆直导线内通以等量恒定电流时,若导线间相互作用力在每米长度上为 2×10^{-7} N,则每根导线中的电流为1A
5	热力学温度 thermodynamic temperature	$T, (\theta)$	开[尔文] kelvin	K	“开尔文”是水的三相点热力学温度的1/273.16(注:水的三相点是指水、冰、汽三相平衡共存时的温度)
6	物质的量 amount of substance	$n, (\nu)$	摩[尔] mole	mol	“摩尔”是一系统的物质的量,该系统中所包含的基本单元数与0.012kg碳-12的原子数目相等。在使用摩尔时,基本单元应予指明,可以是原子、分子、离子、电子及其他粒子,或是这些粒子的特定组合
7	发光强度 luminous intensity	$I, (I_v)$	坎[德拉] candela	cd	“坎德拉”是一光源在给定方向上的发光强度,该光源发出频率为 540×10^{12} Hz的单色辐射,且在此方向上的辐射强度为1/683W/sr

(2) 国际单位制(SI)的辅助单位。如表1-5所示。

表 1-5 国际单位制 (SI) 的辅助单位
(据 GB3100—1993 和 GB3102.1—1993)

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	单位定义
1	[平面]角 angle (plane angle)	$\alpha, \beta,$ $\gamma, \theta,$ φ	弧度 radian	rad	“弧度”是一圆内两条半径之间的平面角, 这两条半径在圆周上所截取的弧长与半径相等
2	立体角 solid angle	Ω	球面度 steradian	sr	“球面度”是一立体角, 其顶点位于球心, 而它在球面上所截取的面积等于以球半径为边长的正方形面积

(3) 国际单位制 (SI) 中部分具有专门名称的导出单位。如表 1-6 所示。

表 1-6 国际单位制 (SI) 中部分具有专门名称的导出单位
(据 GB3100—1993 和 GB3102—1993)

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
1	频率 frequency	f, ν	赫 [兹] hertz	Hz	$1\text{Hz} = 1\text{s}^{-1}$
2	力 force	F	牛 [顿] newton	N	加在质量为1kg的物体上使之产生 1m/s^2 加速度的力为1N, 即 $1\text{N} = 1\text{kg} \cdot \text{m/s}^2$
3	压力、压强 pressure	p	帕 [斯卡] pascal	Pa	$1\text{Pa} = 1\text{N/m}^2$ 标准大气压 (atm) $1\text{atm} = 101.325\text{kPa}$ 巴 (bar) $1\text{bar} = 100\text{kPa}$
	[正]应力 normal stress	σ			
4	能 [量] energy	E	焦 [耳] joule	J	1J 是 1N 的力在沿力的方向上移动 1m 距离所作的功, 即 $1\text{J} = 1\text{N} \cdot \text{m} = 1\text{W} \cdot \text{s}$ $1\text{W} \cdot \text{h} = 3.6 \times 10^3\text{J} = 3.6\text{kJ}$
	功 work	$W, (A)$			
	热量 quantity of heat	Q			
5	功率 power	P	瓦 [特] watt	W	$1\text{W} = 1\text{J/s}$
	辐 [射能] 通量 radiant energy flux	$\rho, \Phi, (\Phi_e)$			
6	电荷 [量] electric charge, quantity of electricity	Q	库 [仑] coulomb	C	$1\text{C} = 1\text{A} \cdot \text{s}$

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
7	电压 voltage	$U, (V)$	伏 [特] volt	V	$1\text{V} = 1\text{W/A}$
	电动势 electromotive	E			
	电位, (电势) electric potential	V, φ			
8	电容 capacitance	C	法 [拉] farad	F	$1\text{F} = 1\text{C/V}$
9	电阻 resistance	R	欧 [姆] ohm	Ω	$1\Omega = 1\text{V/A}$
10	电导 conductance	G	西 [门子] siemens	S	$1\text{S} = 1\Omega^{-1}$
11	磁通 [量] magnetic flux	Φ	韦 [伯] weber	Wb	$1\text{Wb} = 1\text{V} \cdot \text{s}$
12	磁通 [量] 密度 magnetic flux density;	B	特 [斯拉] tesla	T	$1\text{T} = 1\text{N}/(\text{A} \cdot \text{m}) = 1\text{Wb/m}^2$
	磁感应强度 magnetic induction				
13	电感 electric inductance	L	亨 [利] henry	H	$1\text{H} = 1\text{Wb/A}$
14	摄氏温度 Celsius temperature	t, θ	摄氏度 degree Celsius	$^{\circ}\text{C}$	摄氏度是开尔文用于表示摄氏温度值的一个专门名称
15	光通量 luminous flux	$\Phi, (\Phi_v)$	流 [明] lumen	lm	$1\text{lm} = 1\text{cd} \cdot \text{sr}$
16	[光] 照度 illuminance	$E, (E_v)$	勒 [克斯] lux	lx	$1\text{lx} = 1\text{lm/m}^2$

(4) 可与国际单位制 (SI) 单位并用的我国法定计量单位。如表 1-7 所示。

表 1-7 可与国际单位制 (SI) 单位并用的我国法定计量单位
(据 GB3100—1993 和 GB3102—1993)

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	与 SI 单位的关系
1	时间 time	t	分 minute	min	$1\text{min} = 60\text{s}$
			[小]时 hour	h	$1\text{h} = 60\text{min} = 3600\text{s}$
			日, (天) day	d	$1\text{d} = 24\text{h} = 86400\text{s}$

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	与 SI 单位的关系
2	[平面]角 ^①	$\alpha, \beta, \gamma, \theta, \varphi$	度 degree	°	$1^\circ = (\pi/180)\text{rad}$
	[角]分 minute		'	$1' = (1/60)^\circ = (\pi/10800)\text{rad}$	
	[角]秒 second		"	$1'' = (1/60)' = (\pi/648000)\text{rad}$	
3	体积 ^② volume	V	升 litre	l, L	$1\text{L} = 1\text{dm}^3 = 10^{-3}\text{m}^3$
4	质量 mass	m	吨 tonne	t	$1\text{t} = 10^3\text{kg}$
5	旋转速度 rotational velocity	n	转每分 reciprocal minute	r/min	$1\text{r/min} = (1/60)\text{s}^{-1}$
6	长度 length	l, L	海里 nautical mile	n mile	$1\text{n mile} = 1852\text{m}$ (只用于航行)
7	速度 velocity	v	节 knot	kn	$1\text{kn} = 1\text{n mile/h}$ (只用于航行)
8	能 energy	E	电子伏 electrovolt	eV	$1\text{eV} \approx 1.602177 \times 10^{-19}\text{J}$
9	级差 level difference	L _d	分贝 decibel	dB	
10	线密度 linear density	ρ_l	特 [克斯] tex	tex	$1\text{tex} = 10^{-6}\text{kg/m}$
11	面积 ^③ area	A, (S)	公顷 hectare	hm ²	$1\text{hm}^2 = 10^4\text{m}^2$

- ①平面角的单位度、分、秒的符号，在组合单位中应采用 (°)、(′)、(″) 的形式。
- ②体积单位升的符号 l 和 L，属同等地位，可任意选用。
- ③面积单位公顷的国际通用符号为 ha。
- * 物理量符号 L_d，系编者补充，供参考。

(5) 国际单位制 (SI) 的词头。如表 1-8 所示。

表 1-8 国际单位制 (SI) 的词头
(据 GB3100—1993)

因数	词头名称		符号
	英文	中文	
10 ²⁴	yotta	尧 [它]	Y
10 ²¹	zetta	泽 [它]	Z
10 ¹⁸	exa	艾 [可萨]	E
10 ¹⁵	peta	拍 [它]	P
10 ¹²	tera	太 [拉]	T
10 ⁹	giga	吉 [咖]	G
10 ⁶	mega	兆	M
10 ³	kilo	千	k
10 ²	hecto	百	h
10 ¹	deca	十	da

续表

因数	词头名称		符号
	英文	中文	
10 ⁻¹	deci	分	d
10 ⁻²	centi	厘	c
10 ⁻³	milli	毫	m
10 ⁻⁶	micro	微	μ
10 ⁻⁹	nano	纳 [诺]	n
10 ⁻¹²	pico	皮 [可]	p
10 ⁻¹⁵	femto	飞 [母托]	f
10 ⁻¹⁸	atto	阿 [托]	a
10 ⁻²¹	zepto	仄 [普托]	z
10 ⁻²⁴	yocto	幺 [科托]	y

注意：①词头 h (百)、da (十)、d (分)、c (厘) 一般用于某些长度、面积和体积单位；②组合单位的倍数单位一般只用一个词头，并尽量用于组合单位中的第一个单位；③摄氏温度单位摄氏度，角度单位度、分、秒与时间单位日、时、分等不得用 SI 词头构成倍数单位。

二、常用的物理量和单位

(1) 常用的空间、时间、周期及有关现象的量和单位。如表 1-9 所示。

表 1-9 常用的空间、时间、周期及有关现象的量和单位
(据 GB3102.1~2—1993)

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
1	[平面]角	$\alpha, \beta, \gamma, \theta, \varphi$	弧度	rad	其他单位：度 (°)、分 (′)、秒 (″)
2	立体角	Ω	球面度	sr	
3	长度	l, L	米	m	(1) 其他单位：海里 (n mile) $1\text{n mile} = 1852\text{m}$ 埃 (Å) $1\text{Å} = 10^{-10}\text{m}$ (2) 千米 (km) 俗称“公里”
4	宽度	b			
5	高度	h			
6	厚度	d, δ			
7	半径	r, R			
8	直径	d, D			
9	程长；距离	s; d, r			
10	面积	A, (S)			
11	体积	V	立方米	m ³	另一单位：升 (l, L)， $1\text{L} = 1\text{dm}^3$
12	时间	t	秒	s	其他单位：分 (min)，时 (h)，日 (d)

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
13	速度	v, c u, v, w	米每秒	m/s	速度符号一般用 v ; c 用作波的传播速度。当不用矢量标志时, 建议用 u, v, w 作速度 c 的分量
14	加速度	a	米每二次方秒	m/s ²	
15	重力加速度	g			
16	角速度	ω	弧度每秒	rad/s	
17	角加速度	α	弧度每二次方秒	rad/s ²	$\alpha = d\omega/dt$
18	周期	T	秒	s	
19	时间常数	τ	秒	s	
20	频率	f, ν	赫 [兹]	Hz	1Hz = 1s ⁻¹
21	角频率	ω	弧度每秒	rad/s	$\omega = 2\pi f$
22	旋转频率 (转速)	n	每秒	s ⁻¹	“转每分” (r/min) 和 “转每秒” (r/s) 广泛用作旋转机械转速的单位
23	波长	λ	米	m	另一单位: 埃 (Å), 1Å = 10 ⁻¹⁰ m
24	功率 [量] 级	L_p	分贝	dB	1dB 是当 10lg(P ₁ /P ₂) = 1 时的功率量级

(2) 常用的力学和热学的量和单位。如表 1-10 所示。

表 1-10 常用的力学和热学的量和单位 (据 GB3102.3~4-1993)

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
1	质量	m	千克 (公斤)	kg	1t = 1000kg
			吨	t	
2	体积质量, [质量] 密度	ρ	千克每立方米	kg/m ³	$\rho = m/V$
3	力	F	牛 [顿]	N	(1) 1N = 1kg · m/s ² (2) “重量” 一词按照习惯仍可用于表示质量 (单位为 kg)。但不赞成这种习惯
4	重量 (重力)	$W, (P, G)$			
5	力矩, 力偶矩	M	牛 [顿] 米	N · m	
6	转矩	M, T			

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
7	压力, 压强	p	帕 [斯卡]	Pa	① 1Pa = 1N/m ² ② 另一单位: 巴 (bar) 1bar = 100kPa
8	正压力	σ			
9	截面系数	W, Z	三次方米	m ³	
10	功	$W, (A)$	焦 [耳] 瓦 [特] [小] 时 电子伏	J W · h eV	1J = 1N · m = 1W · s 1kW · h = 3.6MJ 1W · h = 3.6kJ 1eV = 1.602177 × 10 ⁻¹⁹ J
11	能 [量]	E			
12	势能, 位能	$E_p, (V)$			
13	动能	$E_k, (T)$			
14	功率	P	瓦 [特]	W	1W = 1J/s
15	热力学温度	$T, (\theta)$	开 [尔文]	K	
16	摄氏温度	t, θ	摄氏度	°C	$t = T - T_0$ 式中 $T_0 = 273.15K$
17	热量	Q	焦 [耳]	J	
18	热容	C	焦 [耳] 每开 [尔文]	J/K	
19	质量热容, 比热容	c	焦 [耳] 每千克开 [尔文]	J/(kg · K)	$c = C/m$
20	热阻	R	开 [尔文] 每瓦 [特]	K/W	
21	熵	S	焦 [耳] 每开 [尔文]	J/K	

(3) 常用的电学和磁学的量和单位。如表 1-11 所示。

表 1-11 常用的电学和磁学的量和单位 (据 GB3102.5-1993)

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
1	电流	I	安 [培]	A	在交流电技术中, 用 i 表示电流瞬时值, 用 I 表示电流有效值
2	电荷 [量]	Q	库 [仑]	C	电荷也可使用符号 q 1C = 1A · s

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
3	电位 (电势)	V, φ	伏 [特]	V	在交流电技术中, 用 u, e 分别表示电位差 (电压)、电动势的瞬时值, 用 U, E 分别表示其有效值
4	电位差, (电势差), 电压	$U, (V)$			
5	电动势	E			
6	电场强度	E	伏 [特] 每米	V/m	$1\text{V/m}=1\text{N/C}$
7	电容	C	法 [拉]	F	$1\text{F}=1\text{C/V}$
8	介电常数, (电容率)	ϵ	法 [拉] 每米	F/m	真空介电常数用符号 ϵ_0 表示 $\epsilon_0 = 8.854188 \times 10^{-12}\text{F/m}$ 对于 ϵ , IEC 给出名称“绝对介电常数 (绝对电容率)”, ISO 和 IEC 还给出名称“电常数”
9	相对介电常数 (相对电容率)	ϵ_r	—	1	$\epsilon_r = \epsilon/\epsilon_0$
10	面积电流, 电流密度	$J, j, (\delta)$	安 [培] 每平方米	A/m ²	电力技术中电流密度单位多使用 A/mm ² (编者注)
11	磁场强度	H	安 [培] 每米	A/m	
12	磁通势, 磁动势	F, F_m	安 [培]	A	磁位差 (磁势差) 用符号 U_m , 其单位亦为安 [培]
13	磁通 [量] 密度, 磁感应强度	B	特 [斯拉]	T	$1\text{T}=1\text{N}/(\text{A} \cdot \text{m}) = 1\text{Wb}/\text{m}^2$
14	磁通 [量]	Φ	韦 [伯]	Wb	$1\text{Wb}=1\text{V} \cdot \text{s}$
15	自感	L	亨 [利]	H	(1) 自感和互感统称“电感” (2) $1\text{H}=1\text{Wb}/\text{A}$
16	互感	M, L_{12}			
17	磁导率	μ	亨 [利] 每米	H/m	(1) 磁导率又称“绝对磁导率”、“磁常数” (2) $\mu=B/H$
18	真空磁导率	μ_0	亨 [利] 每米	H/m	$\mu_0=4\pi \times 10^{-7}\text{H}/\text{m}$

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
19	相对磁导率	μ_r	—	1	$\mu_r = \mu/\mu_0$
20	[直流] 电阻	R	欧 [姆]	Ω	$1\Omega=1\text{V}/\text{A}$
21	[直流] 电导	G	西 [门]子	S	$1\text{S}=1\Omega^{-1}=1\text{A}/\text{V}$
22	[交流] 电阻	R	欧 [姆]	Ω	阻抗的实部
23	电抗	X			阻抗的虚部
24	阻抗, (复 [数] 阻抗)	Z			$Z = Z e^{j\varphi} = R + jX$
25	阻抗模, (阻抗)	$ Z $			$ Z = \sqrt{R^2 + X^2}$
26	[交流] 电导	G	西 [门]子	S	导纳的实部
27	电纳	B			导纳的虚部
28	导纳, (复 [数] 导纳)	Y			$Y = Y e^{-j\varphi} = G + \frac{R}{jX}$ $jB = \frac{R}{ Z ^2}$
29	导纳模, (导纳)	$ Y $			$ Y = \sqrt{G^2 + B^2}$
30	电阻率	ρ	欧 [姆] 米	$\Omega \cdot \text{m}$	$\rho = RA/l$ 式中 A 为面积, l 为长度
31	电导率	γ, σ	西 [门]子 每米	S/m	电化学中电导率用符号 κ
32	磁阻	R_m	每亨 [利]	H ⁻¹	$R_m = U_m/\Phi$
33	磁导	$\Lambda, (P)$	亨 [利]	H	$\Lambda = R_m^{-1}$
34	绕组匝数	N	—	1	
35	相数	m	—	1	
36	极对数	p	—	1	符号 p 在 GB3102.5-1993 中被删, 编者补充
37	频率	f, ν	赫 [兹]	Hz	$1\text{Hz}=1\text{s}^{-1}$
			每秒, 负一次方秒	s ⁻¹	
38	角频率	ω	弧度每秒	rad/s	$\omega = 2\pi f$
			每秒, 负一次方秒	s ⁻¹	
39	相 [位] 差, 相 [位] 移	φ	弧度	rad	另有度 (°)、分 (′)、秒 (″) 单位
			—	1	

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
40	品质因数	Q	—	1	
41	损耗因数	d	—	1	$d=1/Q$
42	损耗角	δ	弧度	rad	$\delta=\arctan d$
43	功率, 有功功率	P	瓦 [特]	W	(1) 在电力技术中, 有功功率单位为瓦(W), 无功功率单位为乏(var), 视在功率单位为伏安(VA) (2) 视在功率又称“表观功率”。需强调其复数性质时, 使用“复[数视在]功率”名称; 复功率模符号用 S 或 P _s 表示
44	无功功率	Q, P _Q			
45	视在功率	S, P _s			
46	功率因数	λ	—	1	$\lambda=\cos\varphi=P/S$
47	[有功] 电能 [量]	W	焦 [耳] 瓦 [特] [小] 时	J W·h	1kW·h=3.6MJ

(4) 常用的光及有关电磁辐射的量和单位。如表 1-12 所示。

表 1-12 常用的光及有关电磁辐射的量和单位
(据 GB3102.6—1993)

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
1	辐 [射] 能	Q, W, (U, Q _e)	焦 [耳]	J	1J=1N·m
2	辐 [射] 功率 辐 [射能] 通量	P, Φ, (Φ _v)	瓦 [特]	W	1W=1J/s

表 1-13 长度单位的换算

国际单位制			我国旧市制				英 制			
公里 (km)	米 (m)	海里 (n mile)	市里	市丈	市尺	市寸	英里 (mile)	码 (Yd)	英尺 (ft)	英寸 (in)
1	1000	0.53996	2	300	3000	30000	0.6214	1093.6	3280.8	39370
0.001	1		0.002	0.3	3	30		1.0936	3.2808	39.37
1.852	1852	1	3.704	555.6	5556		1.1508	2025.4	6076.2	
0.5	500	0.26998	1	150	1500	15000	0.3107	546.8	1640.4	
	3.333			1	10	100		3.645	10.936	131.23
	0.3333			0.1	1	10		0.3645	1.0936	13.123
	0.03333			0.01	0.1	1			0.10936	1.3123
1.6093	1609.3	0.869	3.2187				1	1760	5280	
	0.9144			0.27432	2.7432	27.432		1	3	36
	0.3048				0.9144	9.144		0.3333	1	12
	0.0254				0.0762	0.762		0.0278	0.0833	1

续表

序号	物理量名称	符号	单位名称	符号	备注
3	辐 [射] 强度	I, (I _e)	瓦 [特] 每球面度	W/sr	
4	辐 [射] 照度	E, (E _e)	瓦 [特] 每平方米	W/m ²	
5	发光强度	I, (I _v)	坎 [德拉]	cd	
6	光通量	Φ, (Φ _v)	流 [明]	lm	
7	[光] 亮度	L, (L _v)	坎 [德拉] 每平方米	cd/m ²	
8	[光] 照度	E, (E _v)	勒 [克斯]	lx	
9	光谱吸收比, 光谱吸收因数	$\alpha(\lambda)$	—	1	符号 α 、 ρ 、 τ 分别用来表示 $\alpha(\lambda)$ 、 $\rho(\lambda)$ 、 $\tau(\lambda)$ 的加权平均值, 这时“光谱”应从这些名称中除去
10	光谱反射比, 光谱反射因数	$\rho(\lambda)$			
11	光谱透射比, 光谱透射因数	$\tau(\lambda)$			
12	折射率	n			
13	焦距	f	米	m	薄透镜的焦距, 是透镜中心至焦点的距离
14	透镜焦距	Φ, F	每米	m ⁻¹	薄透镜的焦距 $\Phi=1/f$

三、常用物理量单位的换算

- (1) 长度单位的换算。如表 1-13 所示。
- (2) 面积单位的换算。如表 1-14 所示。
- (3) 体积、容积单位的换算。如表 1-15 所示。