

新编建筑电气 工程师手册

孙璞 主编

黑龙江科学技术出版社

新编建筑电气工程师手册

孙 璞 主编

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

图书在版编目 (CIP) 数据

新编建筑电气工程师手册/孙璞主编. —哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2000
ISBN 7-5388-3696-9

I. 新... II. 孙... III. 房屋建筑设备: 机电设备-技术手册 IV. TU85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 28936 号

责任编辑 李德林

封面设计 张洪冰 张秉顺

新编建筑电气工程师手册

XINBIAN JIANZHU DIAN QI GONGCHENGSHI SHOUC

孙 璞 主编

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451) 3642106 电传 3642143 (发行部)

排 版 哈尔滨德赛图文技术开发有限公司

印 刷 黑龙江新华印刷厂

发 行 全国新华书店

开 本 787×1092 1/16

印 张 61

插 页 4

字 数 1 390 000

版 次 2001 年 2 月第 1 版·2001 年 2 月第 1 次印刷

印 数 1-3 000

书 号 ISBN 7-5388-3696-9/TU·290

定 价 110.00 元

内 容 提 要

本手册是根据建筑电气工程设计、施工及预算的工程实际要求编写的。本手册函概面宽，理论依据准确，施工方法先进，计算公式简单实用，符合最新国家标准和 IEC 标准。本手册有电工常用数据资料；各类建筑电气工程供配电系统；室内外电气照明；电气自动化；电气施工与预算；安全用电；特别是结合大量出现的高层建筑，全面介绍了电话通信系统、电视系统、火灾自动报警和消防联动系统、广播音响系统及智能建筑等高科技内容。

本手册编写人员由长年从事电气工程理论研究、电气工程设计、电气工程施工的各类人员组成，针对目前建筑电气工程技术人员实际所需，由浅入深，对每一部分内容的基础理论、基本原理、计算公式、相关图表、设计与施工方法进行详细介绍。

一册在手，将给读者从事建筑电气工程中各种系统的研究、设计、施工带来极大方便。

本手册适合于从事建筑电气工程的技术人员，也可作为大专院校师生的参考书。

《新编建筑电气工程师手册》编委会

主 编 孙 璞

副 主 编 (按姓氏笔画为序)

刘复欣 曲桂英 孙景芝

吴伯英 柴 秋 韩永学

编写人员 (按姓氏笔画为序)

于旭红 尹滨宇 孙剑飞

孙淑红 何喜珍 姜云涛

郭宝华 栾 鸢

本书各章编写人

第 1 ~ 6 章	曲桂英
第 7 ~ 12 章	刘复欣
第 13 章	于旭红
第 14 ~ 15 章	孙 璞
第 16 ~ 17 章	栾 鸢
第 18 章	孙剑飞
第 19 章	姜云涛
第 20 章	孙淑红
第 21 章	吴伯英
第22~23章	孙景芝
第 24 章	何喜珍
第 25 章	吴伯英
第 26 章	柴 秋 郭宝华 尹斌宇
第 27 章	王桂云 韩永学
第 28 章	柴 秋
第 29 章	韩永学

目 录

第一篇 常用数据及资料

1. 计量单位及换算	(1)	3.2.2 常用电路定律与公式	(48)
1.1 计量单位	(1)	3.2.3 常用网络分析法	(50)
1.1.1 常用法定计量单位	(1)	3.2.4 常用磁路定律与计算	(56)
1.1.2 常用的电学和磁学量的单位	(2)	4. 名词解释及图形文字符号	(61)
1.1.3 常用的光学和电磁辐射的量及 单位	(4)	4.1 名词解释	(61)
1.1.4 常用的物理化学和分子物理学的量 及单位	(4)	4.1.1 常用电磁场中的名词解释	(61)
1.2 单位换算	(5)	4.1.2 常用电路中的名词解释	(69)
1.2.1 空间、时间和周期单位换算	(5)	4.1.3 常用网络中的名词解释	(80)
1.2.2 力学单位换算	(6)	4.1.4 常用磁路中的名词解释	(93)
1.2.3 电学和磁学单位换算	(7)	4.2 图形及文字符号	(95)
1.2.4 热学单位换算	(8)	4.2.1 电工系统图常用图形符号	(95)
1.2.5 光学和声学单位换算	(8)	4.2.2 电工系统图常用文字符号	(102)
2. 建筑电气常用数据表	(9)	4.2.3 二次回路数字标号及文字 符号	(106)
2.1 物理数据表	(9)	5. 标准及有关资料	(112)
2.1.1 物理常用数表	(9)	5.1 标准化及标准概念	(112)
2.1.2 大气压力、温度与海拔高度的 关系	(9)	5.1.1 基本概念	(112)
2.2 常用电工材料数据表	(10)	5.1.2 标准的分级和代号	(112)
2.2.1 导电材料及电线	(10)	5.2 国际标准和国外标准	(112)
2.2.2 绝缘材料	(15)	5.2.1 国际、国外标准概念	(112)
2.2.3 磁性材料	(31)	5.2.2 国际、国外标准代号和名称	(113)
2.2.4 其他常用材料	(33)	6. 电工标准	(114)
3. 建筑电气常用定律及公式	(39)	6.1 电工标准内容简介	(114)
3.1 常用的物理概念及定律	(39)	6.1.1 常用电工标准目录	(114)
3.1.1 电荷与电磁场的概念及定律	(39)	6.1.2 额定电压 (GB156-80)	(114)
3.1.2 热电子发射与电子运动	(39)	6.1.3 中频设备额定电压 (GB3926-83)	(116)
3.1.3 气体的导电现象	(40)	6.1.4 安全电压 (GB3805-83)	(117)
3.1.4 固体和液体的导电原理	(42)	6.1.5 电气设备额定电流 (GB762-80)	(118)
3.1.5 几种电磁效应	(43)	6.1.6 电气设备额定频率 (GB1980-80)	(118)
3.2 常用电工定律	(45)		
3.2.1 常用电磁场的基本定律	(45)		

6.1.7 电气用图形符号 (GB4728-1~13)	6.2 常用规范及其他标准
..... (119)	 (120)
6.1.8 电气制图标准 (GB6988-1~7)	6.2.1 常用规范
..... (120)	 (120)
	6.2.2 其他标准
	 (120)
	参考文献
	 (121)

第二篇 建筑供配电工程

7. 负荷计算	7.7 功率因数对供电系统的影响
7.1 负荷计算的内容和计算方法	 (141)
..... (122)	7.7.1 各种功率因数的定义
7.1.1 负荷计算的内容	 (141)
..... (122)	7.7.2 各种功率因数计算示例
7.1.2 确定计算负荷的方法	 (142)
..... (122)	7.7.3 功率因数对供电系统的影响
7.1.3 确定建筑电气计算负荷方法的	 (142)
适用范围	7.7.4 提高功率因数的方法
..... (122)	 (143)
7.2 采用需要系数法确定计算负荷	7.7.5 电容器补偿及补偿量的计算
..... (123)	 (143)
7.2.1 计算公式	7.7.6 补偿量计算示例
..... (123)	 (145)
7.2.2 设备功率的确定	7.8 尖峰电流的计算
..... (125)	 (147)
7.2.3 计算示例	7.9 起重机计算电流和尖峰电流的确定
..... (126)	 (147)
7.2.4 用电设备组需要系数表	7.10 尖峰电流计算示例
..... (128)	 (148)
7.3 采用二项式法确定计算负荷	8. 短路电流及计算
..... (130)	 (150)
7.3.1 计算公式	8.1 概述
..... (130)	 (150)
7.3.2 计算示例	8.2 无限大容量系统发生三相短路过程分析
..... (131)	 (150)
7.3.3 用电设备组二项式系数	8.3 无限大容量电力系统三相短路电流的计算方法
..... (133)	 (151)
7.4 采用利用系数法确定计算负荷	8.3.1 采用欧姆法进行短路电流计算
..... (133)	 (152)
7.4.1 确定用电设备组在最大负荷班内的平均负荷	8.3.2 计算示例
..... (133)	 (164)
7.4.2 确定平均利用系数	8.3.3 采用标么制法进行短路电流计算
..... (134)	 (171)
7.4.3 确定用电设备的有效台数	8.3.4 计算示例
..... (134)	 (173)
7.4.4 确定计算负荷	8.3.5 短路电流的电动效应和电热效应
..... (134)	 (184)
7.5 单相用电设备组计算负荷的确定	9. 变配电系统
..... (136)	 (186)
7.5.1 等效三相负荷的计算公式	9.1 负荷的分级及对供电电源的要求
..... (136)	 (186)
7.5.2 单相用电设备组计算负荷确定时应注意的几个问题	9.1.1 民用建筑电力负荷的分级
..... (137)	 (186)
7.5.3 计算示例	9.1.2 民用建筑电力负荷对供电电源的要求
..... (138)	
7.6 供电系统中功率损耗的计算	
..... (139)	

求	(189)	10.5 电力变压器继电保护	(237)
9.2 高压电器设备的性能和使用范围	(190)	10.5.1 电力变压器继电保护装置的配置	(237)
9.3 高压供、配电系统的组成 ...	(193)	10.5.2 电力变压器继电保装置的组成和动作原理	(238)
9.3.1 概述	(193)	10.5.3 过电流、速断电流保护装置动作电流的整定计算	(240)
9.3.2 单电源供电的高压供、配电系统的组成	(193)	10.6 3~10 kV 变电所分段母线的继电保护	(242)
9.3.3 双电源供电的高压供、配电系统的组成	(195)	10.7 低压配电系统的保护	(243)
9.4 高压电器设备的选择和校验	(197)	10.8 控制与信号系统	(247)
9.5 高压电器设备选择和校验示例 ...	(204)	10.9 测量系统及绝缘监察装置	(248)
9.6 低压电器设备的性能和使用范围	(204)	11. 室内、外配电线路	(250)
9.7 低压配电系统的组成	(210)	11.1 概述	(250)
9.7.1 概述	(210)	11.2 电线、电缆型号及适用场所 ...	(250)
9.7.2 常用的接线形式	(211)	11.3 电线、电缆截面的选择	(258)
9.8 低压电器设备的选择	(213)	11.4 电线、电缆敷设方式的选择 ...	(278)
9.9 电力变压器的选择	(213)	12. 防雷保护与接地装置	(291)
9.10 配、变电所所址的选择 ...	(214)	12.1 建筑物的防雷分级与防雷措施	(291)
9.11 变电所的布置方案	(215)	12.2 雷电过电压的基本形式和防雷装置的组成	(292)
9.12 自备电源	(219)	12.3 各级防雷建筑物的保护措施 ...	(292)
9.13 备用电源的自动投入和自动重合闸装置	(222)	12.4 接闪器及保护范围	(296)
10. 建筑供配电系统的继电保护	(225)	12.5 引下线	(298)
10.1 概述	(225)	12.6 接地装置和接地电阻的计算 ...	(299)
10.2 继电保护的原理	(226)	12.7 其他构筑物的防雷措施	(302)
10.3 继电保护装置中常用的电器元件	(226)	12.8 电力设备的防雷	(302)
10.3.1 电流互感器	(226)	13. 接地与安全	(304)
10.3.2 电压互感器	(230)	13.1 接地类型和要求	(304)
10.3.3 各种继电器	(232)	13.2 接地装置	(306)
10.4 供电线路继电保护	(233)	13.3 特殊用电设备的接地	(308)
10.4.1 6~10 kV 线路的继电保护配置	(233)	参考文献	(309)
10.4.2 继电保护装置的组成和动作原理	(233)		
10.4.3 保护装置动作电流整定计算公式和使用示例	(234)		

第三篇 电气照明

14 . 概述	(310)	16.3.2 圆形面光源点照度计算	(377)
14 .1 照明术语	(310)	16 .4 平均照度计算	(379)
14.1.1 光谱及光效率	(310)	16.4.1 室形指数法	(379)
14.1.2 光学物理量	(312)	16.4.2 带域空腔法	(380)
14.1.3 视觉效果	(313)	16.4.3 概算曲线法	(383)
14 .2 照明种类和方式	(315)	16.4.4 单位容量法	(384)
14.2.1 照明种类	(315)	17 . 照明供电	(386)
14.2.2 照明方式	(315)	17 .1 供电系统	(386)
14.2.3 照明质量	(316)	17.1.1 供电电源	(386)
15 . 电光源及照明器	(318)	17.1.2 照明供电负荷分级	(386)
15 .1 电光源	(318)	17.1.3 照明供电电压选择	(387)
15.1.1 电光源分类	(318)	17.1.4 照明供电系统	(387)
15.1.2 电光源技术指标	(318)	17 .2 照明负荷计算	(390)
15.1.3 常用电光源	(320)	17.2.1 照明设备容量	(390)
15.1.4 各类电光源性能比较	(342)	17.2.2 线路计算负荷	(390)
15 .2 照明器	(346)	17.2.3 建筑总用电负荷计算	(390)
15.2.1 照明器的作用	(346)	17.2.4 电流计算	(391)
15.2.2 照明器的分类	(346)	17 .3 导线截面选择	(392)
15.2.3 照明器的技术指标	(350)	17.3.1 按发热原则选择	(392)
15.2.4 照明器布置	(351)	17.3.2 按机械强度原则选择	(395)
15 .3 发光装置	(353)	17.3.3 按电压损失原则选择	(395)
15.3.1 概述	(353)	17.3.4 导线截面与开关的配合	(397)
15.3.2 发光装置分类	(353)	17 .4 照明线路敷设方式	(397)
16 . 照度计算	(359)	17.4.1 明敷设	(397)
16 .1 点光源点照度计算	(359)	17.4.2 暗敷设	(398)
16.1.1 距离平方反比法	(359)	18 . 室外照明	(399)
16.1.2 空间等照度曲线法	(362)	18 .1 道路照明	(399)
16.1.3 平面相对等照度曲线法	(364)	18.1.1 道路分类	(399)
16.1.4 光强为 100 cd 照度表格法	(365)	18.1.2 道路路面平均亮度	(399)
16 .2 线光源点照度计算	(370)	18.1.3 限制眩光	(399)
16.2.1 线光源光强分布	(370)	18.1.4 道路照明标准	(400)
16.2.2 计算方法	(371)	18 .2 其他室外照明	(402)
16.2.3 特殊情况下的照度计算	(373)	18.2.1 建筑物立面照明	(402)
16 .3 面光源点照度计算	(375)	18.2.2 喷泉照明	(404)
16.3.1 矩形面光源点照度计算	(375)	18.2.3 霓虹灯照明	(405)
		参考文献	(406)

第四篇 建筑弱电工程

19. 电话工程	(407)	21.2.4 电视信号的组成及发送	(474)
19.1 概述	(407)	21.2.5 电视标准及频道划分	(474)
19.2 电话系统设计	(408)	21.2.6 我国黑白电视广播接收机的分类 与基本参数	(483)
19.3 电话交换机	(412)	21.2.7 我国彩色电视广播接收机的基本 参数及技术要求	(484)
19.3.1 交换机的作用和分类	(412)	21.3 信号传输设备及分配系统	(485)
19.3.2 典型交换机的构造及原理	(413)	21.3.1 天线及基本参数	(485)
19.4 机房设备安装	(415)	21.3.2 半波折合振子天线和多元振子天 线	(487)
19.5 系统调试、运行和验收	(431)	21.4 混合器与分波器	(495)
19.5.1 系统调试	(431)	21.4.1 频道混合器	(495)
19.5.2 试运行	(440)	21.4.2 频段混合器	(495)
19.5.3 竣工验收	(440)	21.5 线路放大器	(499)
19.6 电传	(441)	21.5.1 线路放大器的作用和分类	(499)
19.6.1 电传	(441)	21.5.2 技术指标	(500)
19.6.2 电话传真	(442)	21.6 自动增益控制电路	(501)
20. 广播音响系统	(444)	21.6.1 自动斜率控制电路	(501)
20.1 概述	(444)	21.6.2 电源供给电路	(502)
20.1.1 声学原理	(444)	21.6.3 UHF-VHF 变换器	(503)
20.1.2 音质的评价标准	(447)	21.7 分配器	(503)
20.1.3 扩音、有线广播系统的设计	(448)	21.7.1 分配器的主要作用	(504)
20.2 广播音响设备	(451)	21.7.2 分配器的工作原理	(505)
20.2.1 音响设备	(451)	22. 消防系统	(511)
20.2.2 广播设备	(459)	22.1 概述	(511)
20.3 火灾事故广播与背景音乐系统	(460)	22.1.1 消防系统的组成及高层建筑特点	(511)
20.4 广播音响系统安装与调试	(462)	22.1.2 建筑的分类和耐火等级的划分	(513)
20.4.1 系统安装	(462)	22.1.3 消防系统设计、施工及维护技术 依据	(514)
20.4.2 系统调试	(469)	22.2 火灾自动报警系统	(516)
21. 电视系统	(472)	22.2.1 概述	(516)
21.1 概述	(472)	22.2.2 火灾探测器及布置	(518)
21.2 信号传输系统的性能和指标	(472)	22.2.3 火灾报警与自动灭火系统的附件	(547)
21.2.1 前端部分	(472)		
21.2.2 干线部分	(473)		
21.2.3 分配分支部分	(474)		

22.2.4 火灾自动报警控制器····· (552)	23.1 概述····· (629)
22.3 自动(执行)灭火系统····· (563)	23.1.1 智能建筑的组成及发展····· (629)
22.3.1 概述····· (563)	23.1.2 计算机控制····· (631)
22.3.2 自动喷火灭火系统····· (564)	23.2 综合布线系统····· (633)
22.3.3 室内消火栓灭火系统····· (572)	23.2.1 综合布线系统的特点及组成····· (633)
22.3.4 卤化物灭火系统····· (578)	23.2.2 综合布线系统部分产品的分类····· (635)
22.4 火灾事故照明及专用通讯系统····· (582)	23.2.3 综合布线系统的应用····· (635)
22.4.1 火灾事故照明与疏散指示标志····· (582)	23.3 办公自动化系统(OA)····· (639)
22.4.2 火灾事故广播及紧急通讯系统····· (587)	23.3.1 概述····· (639)
22.5 防排烟控制系统····· (591)	23.3.2 办公自动化系统的层次结构及模型····· (639)
22.5.1 概述····· (591)	23.3.3 办公自动化系统的设计····· (643)
22.5.2 防排烟设施控制····· (592)	23.4 通信自动化系统(CA)····· (647)
22.6 消防供电、安装与调试····· (599)	23.4.1 通信自动化系统的构成及发展····· (647)
22.6.1 消防供电····· (599)	23.4.2 各类通信技术及互联网····· (647)
22.6.2 消防设备的安装····· (601)	23.5 楼宇(或建筑设备)自动化系统(BA)····· (651)
22.6.3 消防系统的调试····· (611)	23.5.1 概述····· (651)
22.7 消防系统的设计知识····· (612)	23.5.2 中央管理计算机及其功能····· (656)
22.7.1 消防系统设计的基本原理及内容····· (612)	23.5.3 楼宇自动化系统的组成及要素····· (671)
22.7.2 火灾自动报警系统保护对象分级及探测器设置场所····· (613)	23.5.4 楼宇自动化系统的设计····· (672)
22.7.3 设计程序及方法····· (617)	
22.7.4 设计实例····· (623)	
23. 智能建筑(IB)····· (629)	

第五篇 电气自动化

24. 常用机械电气控制····· (676)	24.2.4 鼠笼式异步电动机的制动及其控制····· (692)
24.1 常用控制电器····· (676)	24.3 电梯控制····· (697)
24.1.1 接触器····· (676)	24.3.1 电梯分类及构造····· (697)
24.1.2 继电器····· (677)	24.3.2 电梯的电力拖动····· (702)
24.1.3 熔断器····· (680)	24.3.3 电梯的电气控制····· (703)
24.1.4 其他控制设备····· (682)	25. 可编程序控制器····· (713)
24.2 常用机械控制系统····· (685)	25.1 概述····· (713)
24.2.1 概述····· (685)	25.1.1 可编程序控制器概况····· (713)
24.2.2 笼型异步电动机的起动方式····· (685)	25.1.2 PC机与继电器控制系统的比较····· (713)
24.2.3 绕线式异步电动机的起动方法····· (690)	25.1.3 微处理机对可编程序控制器的影

响与比较·····	(714)	25.3.2 CV 系列程控器·····	(730)
25.1.4 PC 机与微机的比较·····	(714)	25.3.3 C200 系列程控器·····	(733)
25.1.5 可编程序控制器的发展动向·····	(715)	25.3.4 CQMI 系列可编程序控制器·····	(738)
25.2 可编程序控制器的结构原理·····	(717)	25.4 三菱可编程序控制器·····	(741)
25.2.1 中央处理器 (CPU)·····	(717)	25.4.1 Q4AR 可编程序控制器·····	(741)
25.2.2 存储器·····	(719)	25.4.2 ANS 系列可编程序控制器·····	(743)
25.2.3 现场输入接口电路·····	(721)	25.4.3 FX ₂ 系列可编程序控制器·····	(744)
25.2.4 现场输出接口电路·····	(721)	25.4.4 编程方法·····	(747)
25.2.5 键盘与显示器·····	(722)	25.5 西门子可编程序控制器·····	(750)
25.2.6 外存储器接口电路·····	(722)	25.5.1 性能介绍·····	(750)
25.2.7 其他接口电路·····	(722)	25.5.2 结构·····	(751)
25.3 OMRON 可编程序控制器·····	(725)	25.5.3 通信·····	(751)
25.3.1 日本立石公司的 C 系列机·····	(725)	25.5.4 CPU·····	(753)
		参考文献·····	(769)

第六篇 电气施工与预算

26. 电气施工·····	(771)	26.5 吊车滑触线安装·····	(817)
26.1 室内配线工程施工·····	(771)	26.5.1 裸装滑触线安装·····	(817)
26.1.1 室内配线工程的一般要求·····	(771)	26.5.2 塑料防护式安全滑触线简介·····	(823)
26.1.2 瓷夹、瓷瓶配线·····	(772)	26.6 电缆线路施工·····	(827)
26.1.3 塑料护套线配线·····	(779)	26.6.1 电缆的一般知识·····	(827)
26.1.4 槽板配线·····	(781)	26.6.2 电缆敷设·····	(831)
26.1.5 钢索配线·····	(782)	26.7 架空配电线路施工·····	(846)
26.1.6 线管配线·····	(785)	26.7.1 架空配电线路的结构·····	(846)
26.1.7 管内穿线及导线连接·····	(794)	26.7.2 电杆定位·····	(852)
26.2 配电箱安装·····	(800)	26.7.3 电杆基础施工·····	(854)
26.2.1 照明配电箱安装·····	(800)	26.7.4 电杆组立与绝缘子安装·····	(855)
26.2.2 落地式电力配电箱安装·····	(800)	26.7.5 拉线安装·····	(859)
26.3 电气照明器具安装·····	(801)	26.7.6 导线架设·····	(862)
26.3.1 照明灯具安装·····	(801)	26.7.7 接户线与进户线安装·····	(873)
26.3.2 开关安装·····	(804)	26.8 成套配电柜的安装·····	(878)
26.3.3 插座安装·····	(805)	26.9 电力变压器安装·····	(880)
26.4 硬母线安装·····	(805)	26.9.1 安装前应具备的条件·····	(880)
26.4.1 硬母线选择·····	(805)	26.9.2 变压器安装·····	(880)
26.4.2 硬母线施工安装·····	(806)	26.9.3 变压器调试运行及交接验收·····	(885)
26.4.3 硬母线调试及交接验收·····	(817)		

27. 电气安装工程概预算	(888)	27.3.5 建设项目总概算的编制	(929)
27.1 概、预算概念和编制依据	(888)	27.3.6 室内照明安装工程设计概算	(931)
27.1.1 设计概算	(888)	27.3.7 架空线路安装工程设计概算	(933)
27.1.2 设计概算的依据	(888)	27.3.8 变配电安装工程设计概算	(934)
27.1.3 施工图预算	(888)	27.3.9 弱电安装工程设计概算	(935)
27.1.4 施工图预算的编制依据	(889)	27.3.10 消防安装工程设计概算	(938)
27.2 工程预算定额及其他费用定额	(889)	27.4 施工图预算的编制步骤和方法	(938)
27.2.1 预算定额的性质和作用	(889)	27.5 竣工结算的编制	(941)
27.2.2 全国统一安装工程预算定额	(891)	27.5.1 竣工结算的概念	(941)
27.2.3 全国统一房屋修缮工程预算定额	(915)	27.5.2 竣工结算的编制依据和原则	(941)
27.2.4 施工定额	(916)	27.5.3 竣工结算的方式	(942)
27.2.5 费用定额的作用	(919)	27.5.4 竣工结算的编制步骤和方法	(942)
27.2.6 建筑电气安装工程费用	(919)	27.6 施工图预(结)算的审核	(943)
27.2.7 安装工程费用计算程序	(923)	27.6.1 概算	(943)
27.3 设计概算的编制	(924)	27.6.2 工程预、结算的审核程序	(944)
27.3.1 设计概算的内容	(924)	参考文献	(946)
27.3.2 设计概算的作用及编制方法	(925)		
27.3.3 单位工程概算的编制	(926)		
27.3.4 单项工程综合概算的编制	(928)		

第七篇 电气安全

28. 安全管理	(947)	29. 防触电保护	(958)
28.1 电气工作的安全措施	(947)	29.1 触电的危害	(958)
28.1.1 保证安全工作的组织措施	(947)	29.1.1 电流对人体的伤害	(958)
28.1.2 保证安全工作的技术措施	(949)	29.1.2 常见的触电方式	(959)
28.1.3 低压作业及电缆作业的安全措施	(951)	29.2 触电保护	(960)
28.2 电气安全用具	(952)	29.2.1 防触电措施	(960)
		29.2.2 电气工作的安全措施	(960)
		29.2.3 触电急救	(961)
		参考文献	(962)

第一篇 常用数据及资料

1. 计量单位及换算

1.1 计量单位

1.1.1 常用法定计量单位

一、国际单位制 (SI) 的基本单位

国际单位制 (SI) 的基本单位见表 1-1。

表 1-1 国际单位制的基本单位

量的名称	单位名称	单位符号	量的名称	单位名称	单位符号
长度	米	m	热力温度	开〔尔文〕	K
质量	千克 (公斤) ②	kg	物质的量	摩〔尔〕	mol
时间	秒	s	发光强度	坎〔德拉〕	cd
电流	安〔培〕 ③	A			

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，和它前面的字构成全名，在不致引起混淆、误解的情况下，可以省略，下同。

二、国际单位制的辅助单位

国际单位制的辅助单位见表 1-2。

表 1-2 国际单位制的辅助单位

量的名称	单位名称	单位符号	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

三、国际单位制中具有专门名称的导出单位

国际单位制中具有专门名称的导出单位见表 1-3。

表 1-3 国际单位制中具有专门名称的导出单位

量的名称	SI 导出单位			
	名称	符号	表示式	
			用 SI 单位	用 SI 基本单位
频率	赫兹	Hz	—	s^{-1}
力、重力	牛〔顿〕	N	—	$m \cdot kg \cdot s^{-2}$
压力、压强、应力	帕〔斯卡〕	Pa	N/m^2	$m^{-1} \cdot kg \cdot s^{-2}$
能〔量〕, 功, 热量	焦〔耳〕	J	$N \cdot m$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2}$
功率、辐〔射能〕通量	瓦〔特〕	W	J/s	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3}$
电荷〔量〕	库〔仑〕	C	—	$s \cdot A$
电压、电动量, 电位(电量)	伏〔特〕	V	W/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-1}$
电容	法〔拉〕	F	C/V	$m^{-2} \cdot kg^{-1} \cdot s^4 \cdot A^2$
电阻	欧〔姆〕	Ω	V/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-3} \cdot A^{-2}$
电导	西〔门子〕	S	A/V	$m^{-2} \cdot kg \cdot s^3 \cdot A^2$
磁通〔量〕	韦〔伯〕	Wb	$V \cdot s$	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
磁通〔量〕、密度、磁感应强度	特〔斯拉〕	T	Wb/m^2	$kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-1}$
电感	亨〔利〕	H	Wb/A	$m^2 \cdot kg \cdot s^{-2} \cdot A^{-2}$
摄氏温度	摄氏度	$^{\circ}C$	—	K
光通量	流〔明〕	lm	—	$cd \cdot sr$
光〔照度〕	勒〔德斯〕	lx	lm/m^2	$m^{-2} \cdot cd \cdot sr$
〔放射性〕活度	贝可〔勒尔〕	Bq	—	s^{-1}
吸收剂量				
比授〔予〕能				
比释功能				
吸收剂量指数	戈〔瑞〕	Gy	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$
剂量当量				
剂量当量指数	希〔沃特〕	Sv	J/kg	$m^2 \cdot s^{-2}$

1.1.2 常用的电学和磁学量的单位

常用的电学和磁学量的单位见表 1-4。

表 1-4 常用的电学和磁学量的单位

量的名称	量符号	单位名称	单位符号
电流	I	安〔培〕	A
电荷〔量〕	$Q, (q)$	库〔仑〕	C
电荷〔体〕密度	$\rho, (\eta)$	库〔仑〕每立方米	C/m^3
电荷面密度	σ	库〔仑〕每平方米	C/m^2
电场强度	$E, (K)$	伏〔特〕每米或牛〔顿〕每库〔仑〕	V/m 或 N/C

续表 1-4

量的名称	量符号	单位名称	单位符号
电位 (电势)	V, φ	伏 [特]	V
电位差 (电势差)	V		
电压			
电动势	$\mathcal{E}$		
电通 [量] 密度	D	库 [仑] 每平方米	C/m ²
电位移			
电通 [量]	ψ	库 [仑]	C
电位移通量			
电容	C	法 [拉]	F
介电常数 (电容率)	ϵ, ϵ_r	法 [拉] 每米	F/m
真空介电常数 (真空电容率)	ϵ_0, ϵ_0		
电极化强度	P	库 [仑] 每平方米	C/m ²
电偶极矩	$p, (pe)$	库 [仑] 米	C·m
电流密度	$j, (s, \delta)$	安 [培] 每平方米	A/m ²
电流线密度	$A, (\alpha)$	安 [培] 每米	A/m
磁场强度	H	安 [培] 每米	A/m
磁位差 (磁势差)	U_m	安 [培]	A
磁通场 (磁位势)	F, F_m		
磁通 [量] 密度	B	特 [斯拉]	T
磁感应强度			
磁通 [量]	Φ	韦 [伯]	Wb
磁矢位 (磁矢势)	A	韦 [伯] 每米	Wb/m
自感	L	亨 [利]	H
互感	M, L_{12}		
磁导率	μ	亨 [利] 每米	H/m
真空磁导率	μ_0		
[面] 磁矩	m	安 [培] 平方米	A·m ²
磁化强度	H_i, M	安 [培] / 每米	A/m
磁极化强度	B_i, J	特 [斯拉]	T
[直流] 电阻	R	欧 [姆]	Ω
[直流] 电导	G	西 [门子]	S
电阻率	ρ	欧 [姆] 米	$\Omega \cdot m$
电导率	γ, σ, κ	西 [门子] 每米	S/m
磁阻	R_m	每亨利	H ⁻¹
磁导	(P)	亨利	H
阻抗 (复数阻抗)	z	欧 [姆]	Ω