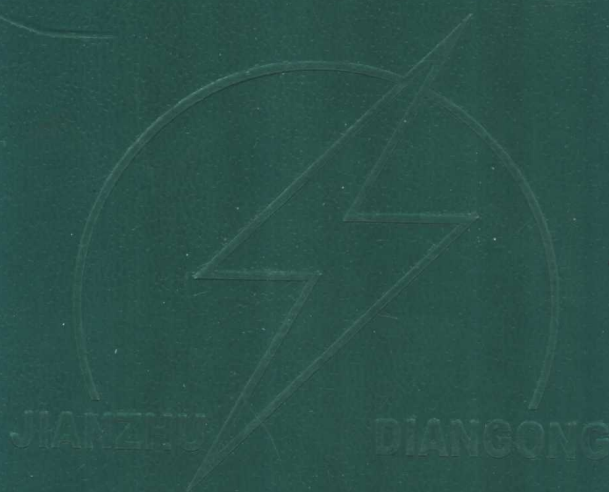


# 新编实用建筑电工手册

---

主 编 周良权 王鸿钰

副主编 董 奇 蒋宗尧



同济大学出版社

# 新编实用建筑电工手册

主 编 周良权 王鸿钰  
副主编 董 奇 蒋宗尧



同济大学出版社

**图书在版编目(CIP)数据**

新编实用建筑电工手册/周良权等编. —上海: 同济大学出版社, 2002. 2

ISBN 7-5608-2264-9

I. 新... II. 周... III. 建筑工程-电工-技术手册 IV. TU85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 032715 号

**新编实用建筑电工手册**

作 者 主 编 周良权 王鸿钰

副主编 董 奇 蒋宗尧

责任编辑·解明芳 责任校对 郁 峰 装帧设计 李志云

出 版  
发 行

同济大学出版社

(上海四平路 1239 号 邮编 200092 电话 021-65985622)

经 销 全国各地新华书店

印 刷 同济大学印刷厂印刷

开 本 787mm×1092mm 1/16

印 张 58.75

字 数 1500000

印 数 1—4000

版 次 2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 7-5608-2264-9/TU·299

定 价 86.00 元

本书若有印装质量问题, 请向本社发行部调换

## 内容提要

本手册是一本内容丰富、实用性很强的建筑电工手册。全书以图表为主,辅以简单的文字说明,通俗易懂,有较高的参考价值。

全书内容包括电工基础知识、变压器、三相交流异步电动机、直流电机、低压电器、家用电器、电动工具、电力电子及其应用、建筑高压配电及低压供电、建筑照明、现代楼宇电气设备、电加热设备、电工仪表与测量、常用建筑施工机械设备及设施的电气控制、电子电源、安全用电、电工材料、变频器及可编程序控制器、自备电源及不间断供电设备等。

本手册可供中、高级建筑电工和建筑电气设计工程技术人员参考阅读,也可供非建筑电气专业的中、高级电工、电气设计工程技术人员以及大专院校电气专业的师生参考。

61B76/102

## 前 言

随着我国国民经济的迅速发展、先进的科学技术不断地涌现,在建筑电气设计及施工中遇到的新的电气设备和电器层出不穷,另外,由于各类电气操作规范及施工章程的不断完善,对从事建筑电工的工作者的应知、应会和技能要求也相应地越来越高,因此,实用建筑电工方面的书籍已成为建筑电工们在工作中不可缺少的工具书。

为满足广大中、高级建筑电工的需要,我们编写了内容丰富、浅显易懂且偏重实践的《新编实用建筑电工手册》。本书在编写过程中力求新颖、实用、简明、准确;在物理量单位、符号、图形、标记、安全标准等方面采用国际电工委员会(IEC)和国际标准化组织(ISO)规范的标准。本手册对电气设备和电器的基本原理的叙述简明扼要,着重介绍选用原则,并列出新颖典型常用型号的主要技术参数,供选型参考;对各类电气设备和电器大多简洁列出了故障分析和维修方法;另外,也介绍了电气施工中安装、施工操作的规范要求,便于在设计和施工时掌握参考。

本手册也对建筑电气的新技术作了简明介绍,如现代楼宇的电气设备、变频器、可编程序控制器、不间断供电设备等,以供建筑电气设计人员和电工设计、操作使用时参考。

本手册不仅可供从事建筑行业中的中、高级电工和电气工程技术人員参考阅读,也可供其他专业的中、高级电工和电气工程技术人員以及大专院校电气类专业师生参考。

本手册由周良权、王鸿钰任主编,并负责统稿,董奇、蒋宗尧任副主编。参加编写人员及分工如下:由品伟(第一章)、蒋宗尧(第二章)、张映明(第三章)、张淑琴(第四章和 14.4.3)、周良权(第五章、9.6.3 四、9.6.4 和 17.2)、董奇(第六章、第十一章和 18.2)、孙海宝(第七章)、钱新宇(第八章)、康受之(9.1~9.6.2 和 9.6.3 中一~三、五~七)、林腾飞(第十章)、张士林(第十二章)、王鸿钰(第十三章、14.2 和 14.3、第十五章、17.1、18.1 和第十九章)、杨春雷(14.1、14.5)、张志华(14.4.1、14.4.2 和 14.4.4)、董永宁(第十六章)。

本手册在编写过程中,承蒙众多有关企业、生产厂家、研究所、设计院提供了宝贵的资料、产品样本和技术参数,在此表示诚挚的谢意。

在编写本手册时,作者参考了大量的文献资料,在手册后仅列出了其中一部分主要的参考文献。

本手册由众多专业作者参与编写,并由于我们水平有限,手册中难免有不妥和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

2001 年 8 月

# 目 录

|                           |      |
|---------------------------|------|
| 第一章 电工基础知识                | (1)  |
| 1.1 我国的法定计量单位             | (1)  |
| 1.2 电工常用计算公式、定律和定则        | (3)  |
| 1.2.1 常用计算公式              | (3)  |
| 1.2.2 节点电流定律              | (6)  |
| 1.2.3 回路电压定律              | (6)  |
| 1.2.4 安培右手定则              | (6)  |
| 1.2.5 电动机左手定则             | (7)  |
| 1.2.6 发电机右手定则             | (7)  |
| 1.2.7 触点逻辑电路基础知识          | (8)  |
| 1.3 常用电工图形符号              | (9)  |
| 1.3.1 导线和连接               | (9)  |
| 1.3.2 无源元件                | (11) |
| 1.3.3 半导体管                | (13) |
| 1.3.4 开关和触点               | (14) |
| 1.3.5 开关装置和传感器            | (17) |
| 1.3.6 保护装置                | (18) |
| 1.3.7 灯和信号器件              | (19) |
| 1.3.8 配电、控制和用电设备          | (20) |
| 1.3.9 特定导线标记              | (23) |
| 1.3.10 建筑电气设备常用文字符号       | (23) |
| 第二章 变压器                   | (25) |
| 2.1 变压器的基本知识              | (25) |
| 2.1.1 变压器的基本原理和主要参数       | (25) |
| 2.1.2 变压器的分类              | (28) |
| 2.1.3 油浸电力变压器的基本结构        | (28) |
| 2.1.4 变压器的接线组别            | (31) |
| 2.2 常用电力变压器               | (33) |
| 2.2.1 6kV, 10kV 级油浸式电力变压器 | (33) |
| 2.2.2 35kV 级油浸式电力变压器      | (34) |
| 2.2.3 低损耗电力变压器            | (39) |
| 2.2.4 全密封式低损耗变压器          | (39) |

|            |                                          |             |
|------------|------------------------------------------|-------------|
| 2.2.5      | 低损耗干式变压器                                 | (39)        |
| 2.3        | 特种变压器                                    | (41)        |
| 2.3.1      | 三相全波整流变压器                                | (41)        |
| 2.3.2      | 互感器                                      | (42)        |
| 2.4        | 电力变压器的预防性试验                              | (46)        |
| 2.4.1      | 电力变压器的试验项目、周期和要求                         | (46)        |
| 2.4.2      | 绝缘电阻和吸收比的测量                              | (52)        |
| 2.4.3      | 直接耐压试验和泄漏电流的测量                           | (52)        |
| 2.4.4      | 交流耐压试验                                   | (53)        |
| 2.4.5      | 变压器极性与组别的测量                              | (54)        |
| 2.5        | 变压器的维护与检修                                | (59)        |
| 2.6        | 变压器的运行                                   | (61)        |
| 2.6.1      | 变压器并列运行的条件                               | (61)        |
| 2.6.2      | 变压器的运行标准                                 | (61)        |
| 2.6.3      | 变压器运行中的异常情况与处理                           | (61)        |
| 2.7        | 电力变压器容量选择原则                              | (62)        |
| 2.7.1      | 变压器经济运行导则(GB/T 13462—92),对变压器经济运行规定的基本要求 | (62)        |
| 2.7.2      | 按经济运行原则选择变压器的几种方法                        | (62)        |
| <b>第三章</b> | <b>三相交流异步电动机</b>                         | <b>(66)</b> |
| 3.1        | 三相交流异步电动机的工作原理及结构                        | (66)        |
| 3.1.1      | 工作原理                                     | (66)        |
| 3.1.2      | 结构                                       | (67)        |
| 3.2        | 三相交流异步电动机的分类、结构特征及用途                     | (71)        |
| 3.2.1      | 分类                                       | (71)        |
| 3.2.2      | Y2 系列三相异步电动机                             | (73)        |
| 3.2.3      | 结构特征及用途                                  | (76)        |
| 3.3        | 三相交流异步电动机的选择                             | (78)        |
| 3.3.1      | 选择要求                                     | (78)        |
| 3.3.2      | 功率的实用计算及电压、转速的选择                         | (79)        |
| 3.3.3      | 节能                                       | (84)        |
| 3.4        | 三相交流异步电动机的起动、制动和调速                       | (89)        |
| 3.4.1      | 起动方式和起动条件                                | (89)        |
| 3.4.2      | 制动                                       | (92)        |
| 3.4.3      | 调速                                       | (93)        |
| 3.5        | 三相交流异步电动机的保养与维修                          | (96)        |
| 3.5.1      | 保护及保护控制线路                                | (96)        |

|            |                             |              |
|------------|-----------------------------|--------------|
| 3.5.2      | 安装、维护与拆装 .....              | (99)         |
| 3.5.3      | 故障与修理 .....                 | (105)        |
| 3.6        | 三相交流异步电动机修复后的试验 .....       | (107)        |
| 3.6.1      | 试验准备 .....                  | (107)        |
| 3.6.2      | 试验项目 .....                  | (108)        |
| 3.7        | 三相交流异步电动机技术数据 .....         | (111)        |
| 3.7.1      | JO2 系列异步电动机技术数据 .....       | (111)        |
| 3.7.2      | Y 系列异步电动机技术数据 .....         | (111)        |
| 3.7.3      | YR 系列异步电动机技术数据 .....        | (111)        |
| 3.7.4      | YZR 系列冶金及起重用异步电动机技术数据 ..... | (111)        |
| <b>第四章</b> | <b>直流电机</b> .....           | <b>(125)</b> |
| 4.1        | 直流电机的工作原理和结构 .....          | (125)        |
| 4.1.1      | 工作原理 .....                  | (125)        |
| 4.1.2      | 结构 .....                    | (126)        |
| 4.2        | 直流电机的分类和用途 .....            | (126)        |
| 4.3        | 直流电机的电枢绕组 .....             | (129)        |
| 4.3.1      | 电枢绕组的构成和节距 .....            | (129)        |
| 4.3.2      | 电枢绕组的形式和特点 .....            | (131)        |
| 4.3.3      | 直流电机绕组线端标记及接线方式 .....       | (132)        |
| 4.4        | 直流电机的工作特性及应用场合 .....        | (133)        |
| 4.4.1      | 直流电动机的工作特性及应用场合 .....       | (133)        |
| 4.4.2      | 直流发电机的工作特性及应用场合 .....       | (133)        |
| 4.5        | 直流电动机的起动、制动和调速 .....        | (136)        |
| 4.5.1      | 起动 .....                    | (136)        |
| 4.5.2      | 制动 .....                    | (137)        |
| 4.5.3      | 调速 .....                    | (138)        |
| 4.6        | 直流电机的保养和维修 .....            | (139)        |
| 4.6.1      | 电机的拆装 .....                 | (139)        |
| 4.6.2      | 换向器的维修 .....                | (139)        |
| 4.6.3      | 励磁绕组故障及排除 .....             | (140)        |
| 4.6.4      | 电枢绕组故障及排除 .....             | (142)        |
| 4.6.5      | 其他部分的常见故障及排除 .....          | (142)        |
| 4.7        | 直流电机修复后的试验 .....            | (144)        |
| 4.7.1      | 装配质量的一般检查 .....             | (144)        |
| 4.7.2      | 确定电刷的中性位置 .....             | (145)        |
| 4.7.3      | 电机性能试验 .....                | (145)        |
| 4.8        | 直流电机型号、结构数据和技术数据 .....      | (146)        |



|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 第五章 低压电器              | (164) |
| 5.1 熔断器               | (164) |
| 5.1.1 熔断器选用原则         | (164) |
| 5.1.2 熔断器的类型和特点       | (164) |
| 5.1.3 各类熔断器的技术数据      | (166) |
| 5.2 低压开关              | (173) |
| 5.2.1 低压开关的选用原则、安装及使用 | (173) |
| 5.2.2 低压开关的类型和特点      | (173) |
| 5.2.3 各类低压开关的技术数据     | (178) |
| 5.2.4 低压开关的故障与维修      | (186) |
| 5.3 低压断路器             | (187) |
| 5.3.1 断路器选用原则         | (187) |
| 5.3.2 断路器的工作原理        | (188) |
| 5.3.3 断路器的类型和特点       | (189) |
| 5.3.4 各类断路器的技术数据      | (193) |
| 5.3.5 低压断路器的维护和修理     | (199) |
| 5.4 起动器               | (201) |
| 5.4.1 起动器起动方式的选用原则    | (201) |
| 5.4.2 起动器的类型和特点       | (203) |
| 5.4.3 常用起动器的主要技术数据    | (205) |
| 5.4.4 起动器的安装与维修       | (209) |
| 5.5 主令电器              | (210) |
| 5.5.1 主令控制器           | (210) |
| 5.5.2 万能转换开关          | (211) |
| 5.5.3 行程开关            | (214) |
| 5.5.4 微动开关            | (218) |
| 5.5.5 接近开关            | (219) |
| 5.5.6 按钮开关            | (221) |
| 5.5.7 其他主令电器          | (223) |
| 5.5.8 主令电器的故障与维修      | (225) |
| 5.6 控制继电器             | (227) |
| 5.6.1 通用电磁继电器         | (227) |
| 5.6.2 常用电流继电器         | (229) |
| 5.6.3 中间继电器           | (230) |
| 5.6.4 时间继电器           | (233) |
| 5.6.5 热继电器            | (239) |
| 5.6.6 其他控制继电器         | (240) |

|            |                        |              |
|------------|------------------------|--------------|
| 5.6.7      | 控制继电器的故障与维修 .....      | (243)        |
| 5.7        | 接触器 .....              | (246)        |
| 5.7.1      | 常用接触器的类型、特点和适用范围 ..... | (247)        |
| 5.7.2      | 常用接触器的主要技术数据 .....     | (249)        |
| 5.7.3      | 接触器的故障与维修 .....        | (257)        |
| 5.8        | 电磁铁 .....              | (258)        |
| 5.8.1      | 各种常用电磁铁的类型和适用范围 .....  | (258)        |
| 5.8.2      | 电磁铁的故障与维修 .....        | (260)        |
| 5.9        | 控制器 .....              | (261)        |
| 5.9.1      | 常用控制器的类型、特点和适用范围 ..... | (261)        |
| 5.9.2      | 常用凸轮控制器的主要技术数据 .....   | (261)        |
| 5.9.3      | 控制器的故障与维修 .....        | (262)        |
| 5.10       | 电阻器和变阻器 .....          | (263)        |
| 5.10.1     | 电阻器 .....              | (263)        |
| 5.10.2     | 变阻器 .....              | (264)        |
| 5.10.3     | 电阻器与变阻器的故障与维修 .....    | (269)        |
| <b>第六章</b> | <b>家用电器 .....</b>      | <b>(271)</b> |
| 6.1        | 电风扇 .....              | (271)        |
| 6.1.1      | 电风扇的种类、结构和性能 .....     | (271)        |
| 6.1.2      | 电风扇的正确使用和维修 .....      | (272)        |
| 6.2        | 家用洗衣机 .....            | (277)        |
| 6.2.1      | 家用洗衣机的分类和性能特点 .....    | (277)        |
| 6.2.2      | 国产洗衣机的型号及含义 .....      | (277)        |
| 6.2.3      | 家用洗衣机结构和工作原理 .....     | (277)        |
| 6.2.4      | 家用洗衣机控制电路 .....        | (280)        |
| 6.2.5      | 洗衣机的发展趋势 .....         | (283)        |
| 6.2.6      | 洗衣机的维修和保养 .....        | (284)        |
| 6.3        | 电冰箱 .....              | (285)        |
| 6.3.1      | 制冷原理 .....             | (285)        |
| 6.3.2      | 电冰箱的制冷系统 .....         | (286)        |
| 6.3.3      | 家用电冰箱的结构形式和控制系统 .....  | (288)        |
| 6.3.4      | 家用电冰箱的维修 .....         | (291)        |
| 6.4        | 空调器 .....              | (298)        |
| 6.4.1      | 家用空调器的分类和特点 .....      | (298)        |
| 6.4.2      | 家用空调器的结构和工作原理 .....    | (299)        |
| 6.4.3      | 空调器的选用 .....           | (303)        |
| 6.4.4      | 空调器的安装和维修 .....        | (307)        |

|                       |       |
|-----------------------|-------|
| 6.5 厨房炊具类电器 .....     | (316) |
| 6.5.1 电饭锅 .....       | (316) |
| 6.5.2 电磁灶 .....       | (318) |
| 6.5.3 微波炉 .....       | (320) |
| <b>第七章 电动工具</b> ..... | (323) |
| 7.1 概述 .....          | (323) |
| 7.1.1 产品型号 .....      | (323) |
| 7.1.2 绝缘结构 .....      | (325) |
| 7.1.3 使用及维修注意事项 ..... | (325) |
| 7.2 电钻 .....          | (326) |
| 7.2.1 型号及技术参数 .....   | (327) |
| 7.2.2 结构特点 .....      | (328) |
| 7.2.3 使用及维护 .....     | (329) |
| 7.3 电剪刀 .....         | (330) |
| 7.3.1 型号及技术参数 .....   | (330) |
| 7.3.2 结构特点 .....      | (330) |
| 7.3.3 使用及维护 .....     | (331) |
| 7.4 电动坡口机 .....       | (331) |
| 7.4.1 型号及技术参数 .....   | (331) |
| 7.4.2 结构特点 .....      | (331) |
| 7.4.3 使用及维护 .....     | (331) |
| 7.5 型材切割机 .....       | (332) |
| 7.5.1 型号及技术参数 .....   | (332) |
| 7.5.2 结构特点 .....      | (333) |
| 7.5.3 使用及维护 .....     | (333) |
| 7.6 斜切割机 .....        | (334) |
| 7.6.1 型号及技术参数 .....   | (334) |
| 7.6.2 结构特点 .....      | (334) |
| 7.6.3 使用及维护 .....     | (335) |
| 7.7 电动角向磨光机 .....     | (336) |
| 7.7.1 型号及技术参数 .....   | (336) |
| 7.7.2 结构特点 .....      | (337) |
| 7.7.3 使用及维护 .....     | (337) |
| 7.8 电动平板砂光机 .....     | (338) |
| 7.8.1 型号及技术参数 .....   | (338) |
| 7.8.2 结构特点 .....      | (339) |
| 7.8.3 使用及维护 .....     | (339) |

|                           |              |
|---------------------------|--------------|
| 7.9 手持式直向砂轮机 .....        | (340)        |
| 7.9.1 型号及技术参数 .....       | (340)        |
| 7.9.2 结构特点 .....          | (340)        |
| 7.9.3 使用及维护 .....         | (341)        |
| 7.10 电动拉铆枪 .....          | (341)        |
| 7.10.1 型号及技术参数 .....      | (342)        |
| 7.10.2 结构特点 .....         | (342)        |
| 7.10.3 使用及维护 .....        | (343)        |
| 7.11 木工电刨 .....           | (343)        |
| 7.11.1 型号及技术参数 .....      | (343)        |
| 7.11.2 结构特点 .....         | (343)        |
| 7.11.3 使用及维护 .....        | (344)        |
| 7.12 电圆锯 .....            | (344)        |
| 7.12.1 型号及技术参数 .....      | (345)        |
| 7.12.2 结构特点 .....         | (345)        |
| 7.12.3 使用及维护 .....        | (346)        |
| 7.13 电动曲线锯 .....          | (346)        |
| 7.13.1 型号及技术参数 .....      | (346)        |
| 7.13.2 结构特点 .....         | (346)        |
| 7.13.3 使用及维护 .....        | (346)        |
| 7.14 冲击电钻 .....           | (347)        |
| 7.14.1 型号及技术参数 .....      | (347)        |
| 7.14.2 结构特点 .....         | (348)        |
| 7.14.3 使用及维护 .....        | (348)        |
| 7.15 电锤 .....             | (349)        |
| 7.15.1 型号及技术参数 .....      | (349)        |
| 7.15.2 结构特点 .....         | (350)        |
| 7.15.3 使用及维护 .....        | (350)        |
| 7.16 石材切割机 .....          | (351)        |
| 7.16.1 型号及技术参数 .....      | (352)        |
| 7.16.2 结构特点 .....         | (352)        |
| 7.16.3 使用及维护 .....        | (352)        |
| <b>第八章 电力电子及其应用 .....</b> | <b>(354)</b> |
| 8.1 晶闸管 .....             | (354)        |
| 8.1.1 结构和主要特性参数 .....     | (354)        |
| 8.1.2 工作原理与特性 .....       | (355)        |
| 8.1.3 简易判别 .....          | (360)        |

|            |                               |              |
|------------|-------------------------------|--------------|
| 8.2        | 晶闸管整流主电路 .....                | (360)        |
| 8.2.1      | 单相可控整流电路 .....                | (360)        |
| 8.2.2      | 三相可控整流电路 .....                | (367)        |
| 8.3        | 晶闸管整流主电路计算及保护 .....           | (371)        |
| 8.3.1      | 晶闸管的选择 .....                  | (371)        |
| 8.3.2      | 整流变压器的参数估算 .....              | (373)        |
| 8.3.3      | 平波电抗器电感值的估算 .....             | (375)        |
| 8.3.4      | 晶闸管保护 .....                   | (376)        |
| 8.3.5      | 晶闸管的串联和并联 .....               | (379)        |
| 8.4        | 晶闸管触发电路 .....                 | (380)        |
| 8.4.1      | 对触发脉冲及触发电路要求 .....            | (380)        |
| 8.4.2      | 常用晶闸管触发电路 .....               | (380)        |
| 8.4.3      | 触发脉冲与主电路电压的同步(定相) .....       | (385)        |
| 8.4.4      | 脉冲变压器及防止误触发的措施 .....          | (386)        |
| 8.5        | 双向晶闸管 .....                   | (386)        |
| 8.5.1      | 结构和主要特性参数 .....               | (386)        |
| 8.5.2      | 工作原理与特性 .....                 | (388)        |
| 8.5.3      | 双向晶闸管交流开关 .....               | (389)        |
| 8.6        | 可关断晶闸管 .....                  | (392)        |
| 8.6.1      | 结构和主要特性参数 .....               | (392)        |
| 8.6.2      | 工作原理与特性 .....                 | (392)        |
| 8.6.3      | 可关断晶闸管的基本电路 .....             | (394)        |
| 8.7        | 大功率晶体管、功率场效应晶体管与绝缘门极晶体管 ..... | (396)        |
| 8.7.1      | 大功率晶体管(GTR) .....             | (396)        |
| 8.7.2      | 功率场效应晶体管 .....                | (399)        |
| 8.7.3      | 绝缘门极晶体管(IGBT) .....           | (402)        |
| 8.8        | 晶体管电路的调试方法和故障检查 .....         | (404)        |
| 8.8.1      | 晶体管电路的调试方法 .....              | (404)        |
| 8.8.2      | 故障检查 .....                    | (405)        |
| <b>第九章</b> | <b>建筑高压配电及低压供电 .....</b>      | <b>(406)</b> |
| 9.1        | 变配电原理图和低压供电装置图 .....          | (406)        |
| 9.1.1      | 交流电压和频率的国家标准 .....            | (406)        |
| 9.1.2      | 高压供电原理图 .....                 | (406)        |
| 9.1.3      | 低压供电装置图 .....                 | (409)        |
| 9.2        | 变配电室及变压器安装 .....              | (410)        |
| 9.2.1      | 变压器室的技术要求 .....               | (410)        |
| 9.2.2      | 变压器的安装要求 .....                | (411)        |

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 9.2.3 变配电设备的选择 .....        | (412) |
| 9.3 高压配电设备 .....            | (415) |
| 9.3.1 高压开关设备的安装、操作及维修 ..... | (415) |
| 9.3.2 高压配电装置的最小安全净距 .....   | (417) |
| 9.3.3 配电室的通道及遮栏 .....       | (418) |
| 9.3.4 高压成套变配电设备 .....       | (418) |
| 9.4 母线装置 .....              | (425) |
| 9.4.1 母线载流量表 .....          | (425) |
| 9.4.2 母线的连接要求 .....         | (427) |
| 9.4.3 母线最小弯曲半径 .....        | (428) |
| 9.4.4 母线颜色标志 .....          | (429) |
| 9.5 继电保护装置 .....            | (429) |
| 9.5.1 串联脱扣保护装置 .....        | (429) |
| 9.5.2 旁路熔丝保护装置 .....        | (429) |
| 9.5.3 感应继电器保护装置 .....       | (431) |
| 9.6 低压配电装置 .....            | (432) |
| 9.6.1 低压进户装置 .....          | (432) |
| 9.6.2 量电及总配电装置 .....        | (434) |
| 9.6.3 低压线路 .....            | (435) |
| 9.6.4 建筑施工现场的电力供应 .....     | (452) |
| <b>第十章 建筑照明</b> .....       | (458) |
| 10.1 基本概念 .....             | (458) |
| 10.2 光源 .....               | (458) |
| 10.2.1 白炽灯 .....            | (458) |
| 10.2.2 荧光灯(低压气体放电灯) .....   | (461) |
| 10.2.3 高强气体放电灯 .....        | (464) |
| 10.3 灯具 .....               | (469) |
| 10.3.1 荧光灯具 .....           | (471) |
| 10.3.2 工厂灯具 .....           | (474) |
| 10.3.3 防爆灯具 .....           | (480) |
| 10.3.4 投光灯具 .....           | (483) |
| 10.3.5 混光灯具 .....           | (485) |
| 10.3.6 路灯及庭院灯具 .....        | (486) |
| 10.3.7 应急灯具 .....           | (490) |
| 10.4 照明的基本设计 .....          | (490) |
| 10.4.1 各种情况下的照度标准 .....     | (490) |
| 10.4.2 照明计算 .....           | (491) |

|                                  |       |
|----------------------------------|-------|
| <b>第十一章 现代楼宇电气设备</b> .....       | (496) |
| 11.1 智能建筑的概念.....                | (496) |
| 11.2 综合布线系统.....                 | (498) |
| 11.2.1 综合布线系统的特点.....            | (498) |
| 11.2.2 综合布线系统的组成.....            | (499) |
| 11.2.3 综合布线系统要注意的若干问题.....       | (500) |
| 11.3 通信设备.....                   | (504) |
| 11.3.1 程控交换机.....                | (504) |
| 11.3.2 电话机.....                  | (507) |
| 11.4 有线电视系统.....                 | (511) |
| 11.4.1 有线电视简介.....               | (511) |
| 11.4.2 有线电视的馈线.....              | (513) |
| 11.4.3 天线与馈线的匹配.....             | (514) |
| 11.4.4 有线电视系统的设备部件.....          | (515) |
| 11.4.5 有线电视系统指标的测量.....          | (518) |
| 11.4.6 有线电视系统的使用和维修.....         | (520) |
| 11.5 办公自动化设备和计算机网络.....          | (521) |
| 11.5.1 计算机.....                  | (521) |
| 11.5.2 复印机和传真机.....              | (527) |
| 11.5.3 计算机网络简介.....              | (529) |
| 11.6 大楼安全系统.....                 | (535) |
| 11.6.1 防火安全设备.....               | (535) |
| 11.6.2 防盗保安系统.....               | (540) |
| <b>第十二章 电加热设备</b> .....          | (542) |
| 12.1 电热材料.....                   | (542) |
| 12.1.1 常用电热合金材料成分、性能及主要技术参数..... | (542) |
| 12.1.2 管状电热元件与管状电热器.....         | (551) |
| 12.1.3 电热板.....                  | (552) |
| 12.1.4 远红外辐射元件.....              | (553) |
| 12.2 电热元件的选用.....                | (554) |
| 12.2.1 电热元件的表面负荷率.....           | (554) |
| 12.2.2 电热元件的计算与参数确定.....         | (556) |
| 12.2.3 线状电热元件的绕制与结构尺寸.....       | (558) |
| 12.3 常用电加热炉.....                 | (559) |
| 12.3.1 分类与用途.....                | (559) |
| 12.3.2 电炉功率的概算.....              | (559) |
| 12.4 炉温测量与控制仪表.....              | (561) |

|             |                         |              |
|-------------|-------------------------|--------------|
| 12.4.1      | 温度控制器                   | (561)        |
| 12.4.2      | XJFA 系列中型长图数显记录仪        | (562)        |
| 12.4.3      | XWZS, XQZS 系列长图自动平衡式记录仪 | (563)        |
| 12.4.4      | 红外测量仪                   | (565)        |
| 12.5        | 热电偶                     | (567)        |
| 12.5.1      | 热电偶测温原理                 | (567)        |
| 12.5.2      | 热电偶种类及技术参数              | (567)        |
| 12.5.3      | 热电偶自由端温度修正              | (570)        |
| 12.5.4      | 热电偶使用与维修                | (572)        |
| <b>第十三章</b> | <b>电工仪表与测量</b>          | <b>(575)</b> |
| 13.1        | 电工测量的基本知识               | (575)        |
| 13.1.1      | 电工测量和测量误差               | (575)        |
| 13.1.2      | 仪表的选择与型号                | (575)        |
| 13.2        | 仪表的工作原理和特性              | (578)        |
| 13.2.1      | 模拟指示仪表                  | (578)        |
| 13.2.2      | 数字仪表                    | (582)        |
| 13.2.3      | 比较式仪器                   | (584)        |
| 13.2.4      | 记录仪器                    | (584)        |
| 13.2.5      | 电子示波器                   | (586)        |
| 13.3        | 电工测量                    | (587)        |
| 13.3.1      | 交直流电流电压的测量              | (587)        |
| 13.3.2      | 功率与电能的测量                | (597)        |
| 13.3.3      | 电阻的测量和绝缘强度试验            | (603)        |
| 13.3.4      | 温度等非电量的测量               | (611)        |
| 13.3.5      | 波形的测量和记录                | (622)        |
| 13.4        | 万用表                     | (627)        |
| 13.4.1      | 工作原理和结构                 | (627)        |
| 13.4.2      | 万用表的使用                  | (632)        |
| 13.4.3      | 模拟式万用表的常见故障与原因          | (634)        |
| 13.4.4      | 图形万用表和万用示波表             | (636)        |
| <b>第十四章</b> | <b>常用建筑施工设备及设施的电气控制</b> | <b>(640)</b> |
| 14.1        | 电气控制的基本环节               | (640)        |
| 14.1.1      | 三相笼型异步电动机的全压起动          | (640)        |
| 14.1.2      | 三相笼型异步电动机的降压起动          | (643)        |
| 14.1.3      | 三相线绕式异步电动机的起动           | (645)        |
| 14.1.4      | 三相异步电动机的调速              | (646)        |
| 14.1.5      | 三相异步电动机的制动              | (648)        |



|             |                  |       |
|-------------|------------------|-------|
| 14.1.6      | 直流电动机的控制         | (653) |
| 14.1.7      | 电动机控制的保护环节       | (656) |
| 14.2        | 常用建筑施工设备的电气控制    | (657) |
| 14.2.1      | 电动葫芦的控制电路        | (657) |
| 14.2.2      | 皮带运输机的控制电路       | (658) |
| 14.2.3      | 混凝土搅拌机的控制电路      | (659) |
| 14.2.4      | 散装水泥的自动称量控制电路    | (661) |
| 14.2.5      | 塔式起重机的控制电路       | (662) |
| 14.3        | 电焊机              | (665) |
| 14.3.1      | 电弧焊机             | (665) |
| 14.3.2      | 电阻焊机             | (669) |
| 14.4        | 电梯               | (671) |
| 14.4.1      | 电梯的分类            | (671) |
| 14.4.2      | 电梯的结构            | (673) |
| 14.4.3      | 电梯专用电机           | (675) |
| 14.4.4      | 电梯的各种电气控制方式      | (677) |
| 14.5        | 电气控制线路的检修        | (680) |
| 14.5.1      | 检修前的准备           | (680) |
| 14.5.2      | 检修步骤             | (681) |
| 14.5.3      | 电气控制线路的常见故障和检修方法 | (682) |
| <b>第十五章</b> | <b>稳压电源</b>      | (686) |
| 15.1        | 直流稳压电源           | (686) |
| 15.1.1      | 工作原理             | (686) |
| 15.1.2      | 分类与产品特性          | (694) |
| 15.1.3      | 使用与维修            | (695) |
| 15.2        | 电子交流稳压器          | (701) |
| 15.2.1      | 工作原理             | (701) |
| 15.2.2      | 分类与产品特性          | (703) |
| 15.2.3      | 使用与维修            | (705) |
| 15.3        | 大功率补偿式交流稳压器      | (708) |
| 15.3.1      | 工作原理             | (708) |
| 15.3.2      | 分类与产品特性          | (708) |
| 15.3.3      | 使用与维修            | (710) |
| 15.4        | 自动调压(稳压)器        | (712) |
| 15.4.1      | 工作原理             | (713) |
| 15.4.2      | 分类与产品特性          | (714) |
| 15.4.3      | 使用与维修            | (716) |