



JIANZHUSHIHEBEI SHIGONGJISHU WUJIAOJI

建筑设备施工技术系列手册

建筑电气设备施工技术手册

柳涌 主编

中国建筑工业出版社

1000

1000

建筑设备施工技术系列手册

建筑电气设备施工 技术手册

柳涌 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑电气设备施工技术手册/柳涌主编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2010. 9

(建筑设备施工技术系列手册)

ISBN 978-7-112-12261-5

I. ①建… II. ①柳… III. ①房屋建筑设备: 电气设备-建筑安装工程-工程施工-技术手册 IV. ①TU85-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 143350 号

为了配合国家新颁布的《民用建筑电气设计规范》JGJ 16—2008 及《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303—2002 等规范的实施。作者结合多年来建筑电气工程施工经验, 参考了最新的国家现行标准、施工工艺以及国内外大量的资料, 组织编写了本书。

全书共 20 章, 内容包括: 电气工程基础知识、建筑物供电方法、电力变压器安装、柴油发电机组安装、配电柜安装、常用低压电器、金属管敷设、PVC 管及线槽敷设、地面金属线槽敷设、电缆桥架安装、电缆线路敷设、电缆头制作安装、封闭式母线安装、用电设备安装、电动机、开关插座安装、照明灯具安装、防雷及接地工程、安全用电、电工工具及仪表等。该书全面总结了近几年国内外在建筑电气工程施工技术中的最新成果、最先进的施工方法。该书具有如下特点: 信息量大、图文并茂、时效性强、推陈出新、查阅方便。

本书适用于从事建筑电气工程施工、监理、设计、维护及保养等人员使用。也可供相关专业人员了解电气专业知识以及大专院校师生使用。

* * *

责任编辑: 胡明安

责任设计: 张虹

责任校对: 王金珠 关健

建筑设备施工技术系列手册 建筑电气设备施工技术手册

柳涌 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京千辰公司制版

北京蓝海印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 67½ 字数: 1684 千字

2010 年 12 月第一版 2010 年 12 月第一次印刷

定价: 160.00 元

ISBN 978-7-112-12261-5

(19518)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

为了配合国家新颁布的《民用建筑电气设计规范》JGJ 16—2008 及《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303—2002 等规范的实施。作者结合多年来建筑电气工程施工经验，参考了最新的国家标准、行业标准、施工工艺技术以及国内外大量的资料文献，组织编写了本书。

一、内容介绍

全书共 20 章，内容包括七个部分：

1. 电气工程基础知识

介绍了电工基础知识；电子元器件；电气工程常用材料；电气工程常用图形符号；电气工程常用标准规范等。

2. 变配电部分

介绍了建筑物供电方法；电力变压器安装；预装式变电站安装；柴油发电机组安装；配电柜（盘）安装；硬母线安装；动力、照明配电箱安装；配电柜（盘）的二次配线；常用低压电器等。

3. 电力传输部分

(1) 电力传输保护设施：包括金属管敷设；PVC 管及线槽敷设；地面金属线槽敷设；电缆桥架安装等。

(2) 电力传输导体：包括电缆线路敷设；电缆头制作安装；封闭式母线安装等。

4. 用电设备部分

介绍了民用及动力用电设备安装；家用电器；电动机等。

5. 电气照明部分

介绍了开关插座安装；各种照明灯具安装等。

6. 防雷及接地部分

介绍了接地装置安装；设备及线路接地；建筑物等电位联结；防雷装置安装；提前放电避雷针安装等。

7. 安全用电、电工工具及仪表

安全用电部分介绍了大厦及家庭安全用电；施工现场安全用电；触电事故的急救措施等。电工工具及仪表部分介绍了常用电工工具及仪表的使用方法等。

附录中介绍了电气工程常用数据；《建筑工程施工质量验收统一标准》、《建筑工程设计文件编制深度规定》有关电气部分摘要等。

二、建筑电气工程施工时应注意的事项

1. 施工过程控制

在工程进行过程中，应做好图纸会审、施工组织设计、安全技术措施、材料及设备进

场验收、隐蔽工程验收记录、工程变更记录、设备安装调试记录等；并应注意做好成品保护。

2. 与各专业配合

建筑电气工程施工是整个建筑工程的一部分，更是设备安装工程的一个分项。在建筑电气工程施工时除了要做好本专业工程施工外，更要做好与其他专业的配合及协调工作。

(1) 与建筑专业配合

与建筑专业配合应确定好电气预埋管线、预留孔洞位置及大小等。

(2) 与设备专业配合

与设备专业配合应清楚知道每台设备的安装位置，确保每台设备的供电、信号线缆、接地线敷设到位。

3. 在建筑各部位施工时，电气工程施工应注意配合事项

(1) 基础及地下层施工时应注意的事项

在基础施工时，若采用基础结构钢筋接地，应做好接地网及接地引上线的焊接工作，同时可用 35mm^2 的电缆从基础钢筋焊接弱电接地引上线。

在地下层施工时，应做好高低压电缆引入线、外围设备及照明引出线、通信及其他弱电电缆引入线等建筑物外墙的电缆穿墙保护管的预埋工作；并做好电缆桥架、母线穿结构墙等的预留孔洞等工作；同时做好暗配管的预埋工作；若地下层安装有变压器、发电机组、配电柜等大型设备，应考虑设备运输路线或预留吊装口等工作，并做好变压器房、发电机房、配电柜房等电气设备房的接地端子预埋工作。

(2) 地面层及裙楼施工应注意的事项

做好电缆桥架、母线穿结构墙等的预留孔洞工作，接地室外测试点的预埋，裙楼室外投光灯的配管预埋工作等。

(3) 标准层施工应注意的事项

确定好电气及弱电竖井的电缆桥架及母线等的孔洞位置及尺寸，做好预埋，作好接地引上线的安装工作。

(4) 屋顶施工应注意的事项

确认屋顶设备的安装位置，如避雷针、卫星电视天线等，做好设备基础的预埋工作，包括安装好屋顶设备供电及信号线预埋管线的工作。做好接地引下线的连接工作，屋顶金属物体做好接地连接。

三、建筑电气工程施工常用规范

本书在编写工程中，尽可能将国家标准规范贯穿在内。由于作者水平及篇幅有限，不可能将所有国家标准规范列入本书中，所以读者在具体施工时，首先要满足工程设计要求；第二要满足国家标准规范、行业标准规范要求；同时还应满足所在地区的标准、供电部门的要求等。由于国家标准规范不断更新，请注意按照最新的国家标准规范执行。建筑电气工程施工常用规范如下：

1. 《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303—2002；
2. 《电气装置安装工程高压电器施工及验收规范》GB J147—90；
3. 《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》GBJ 148—90；
4. 《电气装置安装工程母线装置施工及验收规范》GBJ 149—90；

5. 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》GB 50150—2006；
6. 《电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范》GB 50168—2006；
7. 《电气装置安装工程接地装置施工及验收规范》GB 50169—2006；
8. 《电气装置安装工程旋转电机施工及验收规范》GB 50170—2006；
9. 《电气装置安装工程盘、柜及二次回路结线施工及验收规范》GB 50171—92；
10. 《电气装置安装工程蓄电池施工及验收规范》GB 50172—92；
11. 《电气装置安装 35KV 及以下架空电力线路施工及验收规范》GB 50173—92；
12. 《电气装置安装工程低电器施工及验收规范》GB 50254—96；
13. 《电气装置安装工程电力变流设备施工及验收规范》GB 50255—96；
14. 《电气装置安装工程起重机电气装置施工及验收规范》GB 50256—96；
15. 《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》GB 50257—96；
16. 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46—2005；
17. 《民用建筑电气设计规范》JGJ 16—2008；
18. 《建筑物防雷设计规范》GB 50057—94（2000 年版）；
19. 《建筑照明设计标准》GB 50034—2004。

本书由柳涌主编，参加编写工作的还有罗锐、沈希凡、邢迪、刘文静、王馨、罗建忠、陈伟强、饶俊峰、曹林、刘萧、皮立新、焦德培、唐小平、罗建萍等。其中，唐小平编写第 20 章。本书具有如下特点：编排系统、技术先进、信息量大、图文并茂、时效性强、推陈出新、查阅方便。作者在编写过程中，参考了大量的书籍、文献、公司产品样本、说明等，在此对有关单位及作者表示衷心的感谢。特别要感谢中国建筑国际集团有限公司的领导在编写过程中给予的支持及帮助。由于作者水平有限，不当之处，请广大读者指正。

本书适用于从事建筑电气工程施工、监理、设计、维护及保养等人员阅读。

柳 涌
2010 年 6 月

目 录

1 电气工程基础知识	1
1.1 电工基础知识	1
1.1.1 电学基本原理	1
1.1.2 电工常用术语	3
1.1.3 电工常用计算公式	5
1.1.4 电工基本定律及定则	9
1.1.5 电工常用单位换算	11
1.2 电子元器件	12
1.2.1 电阻	13
1.2.2 电容器	19
1.2.3 电感器	23
1.2.4 电子变压器	26
1.2.5 晶体管	28
1.2.6 集成电路	32
1.2.7 电池	32
1.3 电气工程常用材料	34
1.3.1 电气工程常用导电材料的物理性能	34
1.3.2 电气工程常用绝缘材料	34
1.3.3 电气工程常用安装材料	37
1.3.4 电气工程材料损耗率	48
1.4 电气工程常用图形符号	49
1.4.1 图形符号的种类和组成	49
1.4.2 电气工程常用图形符号	49
1.4.3 电气工程常用文字符号	74
1.4.4 电气工程设备和线路标注方法	80
1.4.5 指示灯、按钮及导线的颜色标记	82
1.4.6 电气工程常用中英文词汇对照	84
1.5 电气工程常用标准规范	88
1.5.1 电气工程标准介绍	88
1.5.2 电气工程常用规范	90
1.5.3 电气产品认证说明	93
2 建筑物供电方法	96
2.1 电力系统概述	96

2.1.1	电力系统介绍	96
2.1.2	电力传输方法	97
2.1.3	三相四线供电方法	98
2.1.4	电力负荷分级	99
2.2	发电装置介绍	99
2.2.1	火力发电	99
2.2.2	水力发电	100
2.2.3	核能发电	101
2.2.4	太阳能发电	103
2.2.5	风能发电	103
2.3	高层建筑供电方法	105
2.3.1	高层建筑供电方法	106
2.3.2	10kV 变(配)电所	108
2.3.3	供电质量与功率因数补偿	111
3	电力变压器安装	112
3.1	变压器基础知识	112
3.1.1	变压器的组成及工作原理	112
3.1.2	变压器的分类	113
3.1.3	自耦变压器	114
3.1.4	电力变压器安装基本要求	114
3.2	油浸式电力变压器安装	115
3.2.1	油浸式电力变压器结构	115
3.2.2	三相油浸式电力变压器	119
3.2.3	油浸式电力变压器安装	124
3.2.4	油浸式电力变压器的运行及维护	126
3.3	干式变压器安装	130
3.3.1	干式变压器结构	130
3.3.2	干式变压器技术数据	135
3.3.3	干式变压器安装前的准备	141
3.3.4	干式变压器安装	143
3.3.5	干式变压器试运行	147
3.3.6	干式变压器运行及维护	150
3.3.7	干式变压器订货须知	155
3.4	预装式变电站安装	155
3.4.1	预装式变电站主要技术指标	155
3.4.2	预装式变电站结构	158
3.4.3	预装式变电站规格	159
3.4.4	预装式变电站安装方法	162
3.4.5	预装式变电站运行及保养	163

4 柴油发电机组安装	165
4.1 柴油发电机组介绍	165
4.1.1 柴油发电机组供电方法	165
4.1.2 柴油发电机组组成	166
4.1.3 柴油发电机组设计需要考虑的事项	173
4.1.4 柴油发电机组监控方式	175
4.1.5 柴油发电机技术数据	177
4.2 柴油发电机组安装	181
4.2.1 柴油发电机组安装一般要求	181
4.2.2 柴油发电机组安装	182
4.2.3 柴油发电机组测试及试运行	187
4.2.4 柴油发电机组机房消声降噪工程	189
4.2.5 柴油发电机机房其他设施	190
4.3 柴油发电机组运行及保养	191
4.3.1 柴油发电机组运行	191
4.3.2 柴油发电机组定期运行测试	192
4.3.3 柴油发电机组的保养	193
5 配电柜安装	200
5.1 配电柜安装	201
5.1.1 配电柜安装一般要求	201
5.1.2 配电柜（盘）安装	203
5.1.3 配电柜（盘）试验调整	210
5.1.4 配电柜（盘）送电	212
5.1.5 配电房其他设施	212
5.2 硬母线安装	213
5.2.1 施工准备	213
5.2.2 支架制作安装	214
5.2.3 绝缘子安装	216
5.2.4 母线的加工	218
5.2.5 母线的连接	219
5.2.6 母线的安装	222
5.2.7 检查送电	226
5.3 动力、照明配电箱安装	226
5.3.1 动力、照明配电箱安装一般要求	226
5.3.2 照明配电箱	227
5.3.3 动力配电箱	229
5.3.4 动力、照明配电箱明装方法	230
5.3.5 动力、照明配电箱半露出墙壁安装方法	234
5.3.6 动力、照明配电箱暗装方法	235

5.3.7	操作箱及控制台安装方法	238
5.3.8	动力、照明配电箱进出线方式	239
5.3.9	动力、照明配电箱接地	240
5.3.10	电气照明、动力通电试验	241
5.4	配电柜(盘)的二次配线	241
5.4.1	配电柜(盘)配线基本说明	241
5.4.2	配线材料介绍	242
5.4.3	配电柜(盘)配线方法	249
5.5	密封电池安装	254
5.5.1	密封电池安装时注意事项	254
5.5.2	密封电池的安装方法	254
6	常用低压电器	259
6.1	显示及记录电器	261
6.1.1	指示灯	261
6.1.2	互感器	263
6.1.3	常用显示仪表	266
6.1.4	电度表	271
6.2	控制电器	274
6.2.1	主令电器	274
6.2.2	继电器	287
6.2.3	交流接触器	299
6.3	开关电器	303
6.3.1	开关电器介绍	303
6.3.2	隔离开关	305
6.3.3	微型断路器	309
6.3.4	漏电保护器	313
6.3.5	塑壳式断路器	315
6.3.6	低压空气断路器	321
7	金属管敷设	333
7.1	金属管介绍	333
7.1.1	金属管	333
7.1.2	薄钢板接线盒	337
7.1.3	铸铁接线盒及配件	338
7.1.4	金属管的选择方法	345
7.1.5	金属管加工	348
7.2	金属管敷设	353
7.2.1	金属管敷设的一般要求	353
7.2.2	金属管连接	354
7.2.3	金属管明敷设	359

7.2.4	金属管暗敷设	369
7.2.5	直埋电缆穿墙保护管安装方法	378
7.2.6	管内穿线	379
7.3	可挠金属电线保护管敷设	383
7.3.1	可挠金属电线保护管分类	383
7.3.2	可挠金属电线保护管规格	383
7.3.3	可挠金属电线保护管附件	385
7.3.4	可挠金属电线保护管敷设方法	391
7.4	套接扣压式薄壁钢导管敷设	394
7.4.1	套接扣压式薄壁钢导管介绍	394
7.4.2	套接扣压式薄壁钢导管规格及附件	395
7.4.3	套接扣压式薄壁钢导管连接方法	396
7.4.4	套接扣压式薄壁钢导管敷设	397
7.4.5	导线穿套接扣压式薄壁钢导管最小管径选择标准	398
8	PVC管及线槽敷设	400
8.1	PVC管敷设	400
8.1.1	PVC管及配件介绍	400
8.1.2	PVC管加工	404
8.1.3	PVC管连接方法	406
8.1.4	PVC管敷设	407
8.1.5	电力电缆穿PVC管最小管径选择	412
8.2	PVC线槽敷设	412
8.2.1	PVC线槽介绍	413
8.2.2	PVC线槽安装方法	414
8.2.3	PVC电话配线槽	417
8.2.4	明装组合式PVC线槽	418
9	地面金属线槽敷设	420
9.1	地面金属线槽介绍	420
9.1.1	地面金属线槽组成	420
9.1.2	地面金属线槽布置方式	424
9.2	地面金属线槽敷设	425
9.2.1	地面金属线槽敷设方法	425
9.2.2	地面插座安装方法	429
10	电缆桥架安装	432
10.1	电缆桥架介绍	432
10.1.1	电缆桥架介绍	432
10.1.2	电缆托盘介绍	439
10.1.3	组合式电缆托盘介绍	442
10.1.4	金属线槽介绍	444

10.2	电缆桥架安装	447
10.2.1	电缆桥架安装基本要求	448
10.2.2	电缆桥架安装	451
10.2.3	金属线槽安装	461
10.2.4	导线在电缆桥架内敷设方法	470
10.2.5	吊装金属线槽安装	471
11	电缆线路敷设	473
11.1	电线电缆介绍	473
11.1.1	解释名词	473
11.1.2	电线电缆分类	473
11.1.3	常用电缆品种	475
11.2	电力电缆	476
11.2.1	电力电缆结构	476
11.2.2	电力电缆分类	477
11.2.3	聚氯乙烯绝缘电力电缆	479
11.2.4	交联聚乙烯绝缘电力电缆	484
11.2.5	聚氯乙烯绝缘阻燃电力电缆	490
11.2.6	交联聚乙烯绝缘阻燃电力电缆	492
11.2.7	通用橡套软电缆	493
11.2.8	乙丙橡皮绝缘无卤低烟阻燃电缆	498
11.2.9	耐火电缆	500
11.2.10	铜芯铜护套氧化镁绝缘防火电缆	503
11.3	预制分支电缆	506
11.3.1	预制分支电缆介绍	506
11.3.2	预制分支电缆技术指标	509
11.3.3	预制分支电缆敷设方法	512
11.3.4	预制分支电缆订货须知	516
11.4	室内配线工程	518
11.4.1	导线的选择	518
11.4.2	室内(外)配线的一般规定	522
11.4.3	导线连接方法	525
11.4.4	简易配线方法	533
11.4.5	瓷夹配线方法	535
11.4.6	低压绝缘子配线方法	539
11.4.7	钢索配线方法	541
11.5	电缆敷设	544
11.5.1	电缆敷设基本要求	544
11.5.2	电缆敷设前准备	547
11.5.3	电缆在桥架内敷设方法	552

11.5.4	电缆在墙上及楼板上敷设方法	556
11.5.5	直埋电缆敷设方法	561
11.5.6	电缆沟内电缆敷设方法	565
11.5.7	电缆排管敷设方法	569
11.5.8	电缆防火封堵方法	572
11.5.9	电缆敷设质量记录	575
11.5.10	电力电缆直流耐压试验及泄漏电流测量	575
11.6	控制电缆	576
11.6.1	控制电缆介绍	576
11.6.2	控制电缆规格	577
11.6.3	控制电缆主要性能	578
12	电缆头制作安装	588
12.1	电缆头连接方法	589
12.1.1	电缆接线端子	589
12.1.2	电缆接线端子压接方法	595
12.1.3	电缆密封接头安装方法	598
12.1.4	电缆的“T”形安装方法	601
12.2	干包型电缆头制作安装	605
12.2.1	干包型0.6/1kV塑料绝缘电缆终端头制作安装	605
12.2.2	干包型10(6)kV交联聚乙烯绝缘电缆户内外终端头制作安装	608
12.2.3	干包型10(6)kV交联聚乙烯绝缘电缆户内外中间接头制作安装	610
12.3	热缩型电缆头制作安装	613
12.3.1	热缩型电缆头介绍	613
12.3.2	热缩型电缆头制作安装时应注意的事项	613
12.3.3	热缩型10(6)kV交联聚乙烯绝缘电缆户内外终端头制作安装	614
12.3.4	热缩型10(6)kV交联聚乙烯绝缘电缆户内外中间接头制作安装	618
12.4	冷缩电缆头制作安装	620
12.4.1	冷缩电缆附件介绍	620
12.4.2	15kV单芯户内冷缩电缆终端制作安装	621
12.4.3	15kV单芯户外冷缩电缆终端制作安装	623
12.4.4	15kV三芯户内冷缩电缆终端制作安装	626
12.4.5	15kV三芯户外冷缩电缆终端制作安装	630
12.4.6	15kV单芯冷缩电缆中间接头制作安装	634
12.4.7	15kV三芯冷缩电缆中间接头制作安装	637
13	封闭式母线安装	642
13.1	封闭式母线介绍	642
13.1.1	封闭式母线供电方法	642
13.1.2	封闭式母线性能	644
13.1.3	封闭式母线运输及存储	646

13.1.4 封闭式母线订货须知	647
13.2 封闭式母线组成	647
13.2.1 封闭式母线结构	647
13.2.2 封闭式母线组成	648
13.3 封闭式母线安装	654
13.3.1 封闭式母线安装基本要求	654
13.3.2 封闭式母线安装类型	656
13.3.3 封闭式母线水平安装方法	659
13.3.4 封闭式母线垂直安装方法	663
13.3.5 封闭式母线连接方法	667
13.3.6 插接式分线箱安装方法	670
13.3.7 封闭式母线防火封堵方法	674
13.3.8 封闭式母线的送电	675
13.3.9 封闭式母线保养方法	675
14 用电设备安装	676
14.1 民用用电设备安装	676
14.1.1 排气扇安装	676
14.1.2 电扇安装	677
14.1.3 豪华吊扇灯安装	679
14.1.4 干手机安装	685
14.1.5 干发器安装	687
14.1.6 电热水器安装	688
14.1.7 电煮食炉安装	691
14.1.8 空调机安装	691
14.2 动力用电设备安装	695
14.2.1 电铃及电笛安装	695
14.2.2 子钟安装	697
14.2.3 电热水炉安装	697
14.2.4 防火及排烟阀安装	698
14.2.5 电动防火卷帘门安装	699
14.2.6 车库翻板门安装	700
14.2.7 酒店客房床头集控板控制系统安装	702
14.2.8 发热电缆采暖系统安装	705
14.3 家用电器	707
14.3.1 洗衣机	708
14.3.2 电冰箱	711
14.3.3 电饭锅	713
14.3.4 电磁炉	715
14.3.5 微波炉	716

14.3.6	台扇	718
14.3.7	吸尘器	719
14.3.8	电熨斗	721
14.3.9	家庭节约用电方法	722
15	电动机	723
15.1	电动机介绍	723
15.1.1	电动机的分类	723
15.1.2	直流电动机	724
15.1.3	线型电动机	725
15.1.4	交流电动机	725
15.1.5	三相异步电动机	727
15.2	电动机安装	731
15.2.1	电动机安装前的准备	731
15.2.2	电动机安装	732
15.2.3	三相异步电动机控制电路	736
15.2.4	电动机运行	740
15.2.5	电动机验收检查	741
15.2.6	电动机保养	741
16	开关插座安装	743
16.1	开关插座介绍	743
16.1.1	常用开关插座介绍	743
16.1.2	常用插座规格	747
16.1.3	常用开关规格	749
16.1.4	选用开关插座的原则	752
16.1.5	住宅插座数量的设置	752
16.1.6	照明控制开关接线方法	753
16.1.7	锌合金防水插座	754
16.2	开关插座安装	756
16.2.1	开关插座安装一般要求	756
16.2.2	开关安装方法	757
16.2.3	插座安装方法	760
17	照明灯具安装	763
17.1	照明基础知识	763
17.1.1	常用光学物理量	763
17.1.2	照明质量指标	764
17.1.3	其他名词解释	766
17.2	常见光源及灯具介绍	766
17.2.1	常见光源介绍	766
17.2.2	白炽灯	771

17.2.3	荧光灯	773
17.2.4	高压汞灯	780
17.2.5	高压钠灯	781
17.2.6	金属卤化物灯	781
17.2.7	管形碘钨灯	782
17.2.8	氙灯	783
17.2.9	电子节能灯	783
17.2.10	卤钨灯	785
17.2.11	LED 灯	786
17.2.12	光纤照明	787
17.2.13	灯具的分类	788
17.2.14	灯具选择应考虑的因素	790
17.2.15	常见民用建筑的照度标准	791
17.2.16	照明功率密度值	796
17.2.17	灯具的保养	799
17.3	灯具安装基本要求	799
17.3.1	灯具进场验收	800
17.3.2	灯具安装基本要求	800
17.3.3	常用灯具安装方式	800
17.3.4	灯具安装高度	801
17.3.5	照明灯具安装方式的标注	802
17.3.6	灯具安装程序	803
17.3.7	建筑物照明通电试运行	803
17.4	室内灯具安装	803
17.4.1	室内灯具安装基本要求	804
17.4.2	悬吊式灯具安装	804
17.4.3	平装式灯座安装	805
17.4.4	荧光灯安装	806
17.4.5	吸顶灯安装	814
17.4.6	筒灯安装	815
17.4.7	射灯安装	818
17.4.8	花灯安装	821
17.4.9	灯池安装	822
17.4.10	洗面台镜顶灯安装	823
17.4.11	投光灯安装	823
17.5	室外灯具安装	825
17.5.1	室外灯具介绍	825
17.5.2	壁灯安装	826
17.5.3	草坪灯安装	826
17.5.4	庭院灯安装	828

17.5.5	路灯安装	829
17.5.6	步道灯安装	832
17.5.7	楼梯照明灯安装	832
17.5.8	建筑物景观照明灯安装	834
17.5.9	LED 柔性扁光带安装	841
17.5.10	树木射灯安装	843
17.5.11	垂帘灯安装	844
17.6	应急照明灯具安装	846
17.6.1	应急照明灯具介绍	846
17.6.2	应急疏散标志灯安装	849
17.6.3	消防应急照明灯安装	852
17.6.4	应急照明荧光灯安装	855
17.7	特种灯具安装	856
17.7.1	行灯安装	856
17.7.2	喷水池及游泳池灯安装	856
17.7.3	防爆灯安装	861
17.7.4	航空障碍标志灯安装	863
17.7.5	霓虹灯安装	870
18	防雷及接地工程	878
18.1	接地基本概念	878
18.1.1	名词术语	878
18.1.2	接地的分类	879
18.1.3	低压系统的接地形式	882
18.2	接地装置安装	885
18.2.1	接地系统介绍	885
18.2.2	人工接地体制作安装	886
18.2.3	自然接地体制作安装	892
18.2.4	接地检测点制作安装	895
18.2.5	接地线	899
18.2.6	放热焊接	905
18.2.7	接地端子安装	909
18.3	设备及线路接地	915
18.3.1	电气设备接地一般要求	915
18.3.2	电气设备接地方法	916
18.3.3	用电设备接地方法	919
18.3.4	电力布线工程接地方法	921
18.4	建筑物等电位联结	926
18.4.1	等电位联结介绍	926
18.4.2	等电位联结一般规定	926
18.4.3	等电位联结方法	927