

高层建筑设备 安装手册

刘俭 / 主编



中国建筑工业出版社

TU976-02
2000061

高层建筑设备安装手册

刘 俭 主编



中国建筑工业出版社

(京)新登字 035 号

图书在版编目(CIP)数据

高层建筑设备安装手册/刘俭主编. —北京:中国建筑工业出版社,1998
ISBN 7-112-03162-1

I. 高… II. 刘… III. 高层建筑-房屋建筑设备-安
装-手册 IV. TU976-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 29635 号

本手册是一本系统阐述高层建筑设备安装施工工艺和技术的实用性工具书。书中根据高层、超高层建筑设备安装的特点,以高层建筑设备安装规程、规范为依据,以现场实用技术为主,突出介绍了高层建筑设备安装施工中涌现出来的新技术、新工艺、新材料、新设备和工程预算、现场管理等内容。全书共分为二十二章,主要内容包括:给、排水系统、燃气系统、供热与采暖系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统、消火栓系统、变配电系统、电力与照明系统、防雷与接地系统、有线电视系统、电话与传呼系统、保安监控系统、广播系统、通风与空调系统、火灾自动报警与消防灭火控制系统、防火排烟系统、电梯工程、综合布线系统、工程预算和安装工程技术资料管理。

本手册内容系统全面,资料新颖丰富,便于读者查阅,可供建筑设备安装施工技术人员、管理人员使用,也可供建筑设计人员和大专院校相关专业师生参考。

* * *

责任编辑 刘 江
责任设计 黄 燕
责任校对 赵明霞

高层建筑设备安装手册

刘 俭 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京市彩桥印刷厂印刷

*

开本:787×1092 毫米 1/16 印张:85 $\frac{3}{4}$ 插页:4 字数:2136 千字

1998 年 5 月第一版 1998 年 5 月第一次印刷

印数:1—3500 册 定价:110.00 元

ISBN7-112-03162-1

TU·2443(8301)

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)

编写人员名单

主编 刘 俭

编委 刘 俭、荣志一、陈正昌、蓝 天、董金城、周玉萍

1. 概述	刘 俭
2. 给水系统	卿明星
3. 消火栓系统	蓝 天
4. 自动喷水系统	蓝 天
5. 气体灭火系统	蓝 天
6. 排水系统	陈 剑 周玉萍
7. 燃气系统	徐建成 周玉萍
8. 供热与采暖系统	卿明星
9. 变配电系统	王建中
10. 电力与照明系统	刘 俭
11. 防雷与接地系统	杨白羽
12. 有线电视系统	李宇舟
13. 电话与传呼系统	李宇舟
14. 安全防范报警系统	荣志一 徐忠兴
15. 火灾自动报警与消防灭火控制系统	刘 俭 陈楚舒
16. 广播系统	刘 俭 彭 春
17. 通风与空调系统	刘银兰 王良臣
18. 防烟排烟系统	刘银兰 王良臣
19. 电梯工程	董金城
20. 综合布线与智能大厦	姜 燕 刘 俭
21. 高层建筑安装工程施工图预算的编制	刘 准 蓝 宁
22. 高层建筑设备安装技术资料的管理	刘 俭 周玉萍

前 言

70年代末期至现在,由于建设事业的发展,旅游、商贸和城市住房的迫切需要,在我国一些大、中城市,特别是沿海特区,陆续建造了一批高层、超高层建筑。为适应高层建筑设计与施工的需要,我国先后颁发了有关高层建筑的设计、施工方面的规程、规范;同时在建筑安装工程中,建筑材料、结构类型、设备设施、消防保安、结构布线的发展和创新,使得施工技术和安装工艺随之发展和创新,有的已达到国际先进水平,并不断积累了丰富经验,这些经验有的已作了报导,有的形成了专业论文,有的在专业书籍和有关期刊中作了推荐。为了比较系统地整理和总结高层建筑设备安装的施工经验,我们在传统工艺的基础上,大量吸取了现代高层建筑的安装技术,汇集了一些有丰富经验的工程技术人员和一些勇于探索安装技术的新秀,应中国建筑工业出版社的邀约,在我国大型建筑企业华西集团的支持下,编写了这本《高层建筑设备安装手册》工具书,供从事高层建筑设备施工以及设计和教学人员参考。

本手册包括概述、给水系统、消火栓系统、自动喷水灭火系统、气体灭火系统、排水系统、燃气系统、供热与采暖系统、变电与配电系统、电力与照明系统、防雷与接地系统、有线电视系统、电话与传呼系统、保安监控系统、火灾自动报警与消防灭火控制系统、广播系统、通风与空调系统、防火排烟系统、电梯工程、智能大厦与综合布线系统、高层建筑设备安装工程预算和安装工程技术资料管理等22个部分。这些内容以突出高层建筑为主,突出高层建筑设备安装的规程规范要求,介绍针对高层建筑设备安装涌现出的新材料、新设备、新技术、新工艺,并以传统工艺、现场实用技术为依托,介绍安装方法,展望将来的发展趋势。

为了保证《高层建筑设备安装手册》的先进性、可靠性、实用性,汇集国内外先进经验,而编写者自己的实践经验必定有限,为了努力实现比较完整的要求,我们在编写过程中,得到不少安装单位、生产厂家、有经验的同行的帮助;同时吸取、引用、借鉴了有关方面的先进报导、优秀论文、成功著作和参考资料。为此,特向帮助我们介绍国内外高层建筑设备安装经验的同行,特别是在高层建筑设备安装中作出贡献的工程技术人员、专家学者和安装工人、先行者们表示衷心的感谢。

本手册编写的有些内容(例如智能大厦),在我国运行时间不长,还受到经验的限制;同时由于编写时间仓促,书中难免有不少错误和不当之处,热忱地希望广大读者批评指正。

目 录

1 概 述

1.1 高层建筑设备安装发展概况	1
1.2 高层建筑设备安装施工技术	3
1.2.1 建筑设备安装与土建施工的配合技术	3
1.2.2 运用微机动态网络控制施工工序工期技术	4
1.2.3 掌握应用高新科学技术	4
1.2.4 推广样板工程技术	5
1.2.5 预制构件现场组装技术	5
1.2.6 安装工程避让技术	5
1.2.7 建筑设备安装应用了大批机具和仪器不断改进和提高安装技术	6
1.2.8 常用规范、规程、标准	6

2 给 水 系 统

2.1 高层建筑给水系统的特点及结构类型	8
2.2 高层建筑给水系统材料及设备	10
2.2.1 管材	11
2.2.2 阀门	18
2.2.3 器材、配件及辅助材料	30
2.3 高层建筑给水系统管道安装	52
2.3.1 安装工序	52
2.3.2 安装前的准备工作	53
2.3.3 预留孔洞及预埋铁件	53
2.3.4 套管安装	55
2.3.5 管道预制加工	55
2.3.6 支架、吊架安装	60
2.3.7 管道安装	63
2.3.8 管道防腐	65
2.4 高层建筑给水设备	67

2.4.1 水泵	67
2.4.2 给水设备安装	83
2.4.3 水箱(池)安装	85

2.5 高层建筑给水系统试压和冲洗	86
2.5.1 给水系统试压	86
2.5.2 给水系统冲洗	87
2.6 高层建筑给水系统调试	88
2.6.1 系统调试的内容	88
2.6.2 水源测试	88
2.6.3 给水泵性能测试	89
2.6.4 给水设备试验	89
2.6.5 系统联动试验	89

3 消火栓系统

3.1 消火栓系统的特点及结构类型	90
3.1.1 消火栓系统的特点	90
3.1.2 消火栓系统的结构类型	90
3.2 消火栓系统管道安装	91
3.2.1 安装工序	91
3.2.2 准备工作	91
3.2.3 支架、吊架制作及安装	92
3.2.4 管道加工	92
3.2.5 管道安装	92
3.2.6 阀门、器材及配件安装	92
3.3 管道防腐	125
3.4 消火栓系统设备安装	125
3.4.1 水泵安装	125
3.4.2 供水稳压设备安装	125
3.4.3 水箱(池)安装	125
3.5 消火栓系统试压和冲洗	125
3.5.1 消火栓系统试压	125
3.5.2 消火栓系统冲洗	125
3.6 消火栓系统调试	125

3.6.1 一般规定	125
3.6.2 调试内容	125

4 自动喷水灭火系统

4.1 自动喷水灭火系统的特点及结构类型	127
4.1.1 自动喷水灭火系统的特点	127
4.1.2 自动喷水灭火系统的结构类型	127
4.2 自动喷水灭火系统管道安装	129
4.2.1 安装工序	129
4.2.2 准备工作	129
4.2.3 支架、吊架制作及安装	131
4.2.4 管道安装	133
4.2.5 阀门、器材及配件安装	134
4.2.6 自动喷水灭火系统设备安装	152
4.3 自动喷水灭火系统试压和冲洗	152
4.3.1 自动喷水灭火系统试压	152
4.3.2 自动喷水灭火系统冲洗	153
4.4 自动喷水灭火系统调试	153
4.4.1 一般规定	153
4.4.2 调试内容和要求	154

5 气体灭火系统

5.1 气体灭火系统的特点及结构类型	155
5.1.1 气体灭火系统的特点	155
5.1.2 气体灭火系统的结构类型	155
5.2 气体灭火系统安装	158
5.2.1 安装工序	158
5.2.2 准备工作	158
5.2.3 支架、吊架制作及安装	161
5.2.4 管道安装	162
5.2.5 阀门、器材及配件安装	167
5.2.6 设备安装	181
5.3 气体灭火系统试压和吹扫	185
5.3.1 气体灭火系统试压	185
5.3.2 气体灭火系统吹扫	186
5.4 气体灭火系统调试	187
5.4.1 一般规定	187

5.4.2 调试内容	188
------------	-----

6 排水系统

6.1 高层建筑排水系统的特点及结构类型	190
6.1.1 高层建筑排水系统的特点	190
6.1.2 高层建筑排水系统结构类型	190
6.2 高层建筑排水系统的材料	195
6.2.1 管材	195
6.2.2 卫生器具	224
6.2.3 配件及辅助材料	240
6.3 高层建筑排水系统设备	249
6.3.1 排污泵	249
6.3.2 排水构筑物	258
6.4 高层建筑排水系统管道安装	277
6.4.1 安装工序	277
6.4.2 准备工作	277
6.4.3 支、吊架制作与安装	278
6.4.4 管道加工	278
6.4.5 管道安装	283
6.4.6 卫生器具安装	291
6.4.7 配件安装	308
6.4.8 管道防腐	312
6.5 高层建筑排水系统设备安装	313
6.5.1 排水泵安装	313
6.6 高层建筑排水系统试水	316
6.6.1 一般规定	316
6.6.2 通水试验	316
6.6.3 通球试验	318
6.7 高层建筑排水系统调试	318
6.7.1 一般规定	318
6.7.2 调试内容	318

7 燃气系统

7.1 高层建筑燃气系统的特点及结构类型	321
7.2 燃气系统的材料	321
7.2.1 管材	321
7.2.2 燃气管道钢管管件的制作	322

7.3 阀门的选择	322
7.4 燃气系统用气设备	322
7.5 燃气计量表的选用与安装	322
7.6 住宅燃气灶具安装	323
7.7 公共建筑用气设备的安装	324
7.8 家用热水器的安装	324
7.9 沸水器安装	325
7.10 燃气室外管道的安装	325
7.11 室内管道的安装	327
7.12 燃气管道的连接	329
7.13 燃气管道的防腐	331
7.14 燃气系统试验与验收	334

8 供热与采暖系统

8.1 高层建筑供热与采暖系统的 特点及结构类型	336
8.2 供热与采暖系统材料	338
8.2.1 管材	338
8.2.2 管件	338
8.2.3 辅助材料	339
8.3 供热与采暖系统的设备	342
8.3.1 疏水器	342
8.3.2 伸缩器	344
8.3.3 分汽缸	350
8.3.4 膨胀水箱	351
8.3.5 凝结水箱	354
8.3.6 热交换器	354
8.3.7 散热器	357
8.3.8 附属设备安装	361
8.4 管路系统安装	362
8.4.1 安装工序	362
8.4.2 管道支架安装	363
8.4.3 管路敷设	364
8.4.4 管道强度试验	364
8.4.5 管件及附属设备安装	365
8.4.6 热水设备安装	366
8.4.7 开水设备安装	368
8.5 锅炉房设备	369
8.5.1 锅炉的组成与分类	369
8.5.2 锅炉房设备安装	373
8.6 供热与采暖系统的使用与	

维修	379
----------	-----

9 变电与配电系统

9.1 高层建筑变电与配电系统的 特点及结构类型	383
9.1.1 高层建筑变电与配电系统的特点	383
9.1.2 高层建筑变电与配电系统的 结构类型	385
9.2 变压器安装	391
9.2.1 变压器	391
9.2.2 干式变压器	392
9.2.3 变压器安装	392
9.2.4 变压器的测试	399
9.2.5 变压器试运行	401
9.3 高压控制柜的安装	401
9.3.1 高压控制柜	401
9.3.2 高压控制柜安装	403
9.3.3 高压控制柜的试验调整	407
9.4 柴油发电机安装	407
9.4.1 柴油发电机组	407
9.4.2 柴油发电机组安装	409
9.5 低压配电屏(柜)安装	414
9.5.1 低压配电屏(柜)	414
9.5.2 低压配电屏(柜)安装	418
9.5.3 低压配电柜与电容柜的测试	419
9.6 硬母线安装	420
9.6.1 硬母线	420
9.6.2 硬母线加工	420
9.6.3 硬母线安装	423
9.7 电缆桥架安装	426
9.7.1 电缆桥架	426
9.7.2 电缆桥架安装	429
9.8 电缆安装	441
9.8.1 电力电缆	441
9.8.2 电缆敷设	441
9.8.3 电力电缆的连接	447
9.8.4 电缆交接试验	463
9.9 密集型插接母线槽安装	465
9.9.1 母线槽	465
9.9.2 母线槽安装	467

9.10 高层建筑电气竖井安装	469
9.10.1 电气竖井的结构	469
9.10.2 竖井电器安装	471
9.10.3 竖井电缆敷设	473

10. 电力与照明系统

10.1 高层建筑电力与照明系统的 特点与结构	475
10.1.1 高层建筑电力与照明系统的 特点	475
10.1.2 高层建筑电力与照明系统的 结构	476
10.2 钢管配线安装	477
10.2.1 线管选择	478
10.2.2 钢管敷设	479
10.2.3 线管内穿线工艺	486
10.3 PVC 线管配线安装	498
10.3.1 管材及配件	498
10.3.2 PVC 管敷设	502
10.4 钢索配线安装	505
10.4.1 钢索及其附件	505
10.4.2 钢索安装	508
10.4.3 钢索配线灯具安装	508
10.5 配电箱安装	510
10.5.1 配电箱	510
10.5.2 配电箱安装	520
10.6 电动机安装	523
10.6.1 电动机	523
10.6.2 电动机安装	531
10.6.3 三相异步电动机的基本 控制线路	534
10.6.4 电动机的使用与维护	552
10.7 照明灯具安装	566
10.7.1 照明灯具	566
10.7.2 照明供电系统	578
10.7.3 照明灯具安装	583
10.8 吊扇及开关插座安装	606
10.8.1 吊扇安装	606
10.8.2 照明开关安装	608
10.8.3 插座安装	610
10.8.4 床头柜安装	611

11 防雷与接地系统

11.1 高层建筑防雷与接地的 措施	616
11.1.1 建筑的防雷与接地措施	616
11.1.2 低压配电系统的接地措施	619
11.1.3 其它设施防雷措施	619
11.2 防雷装置安装	620
11.2.1 避雷针安装	620
11.2.2 避雷器安装	620
11.2.3 避雷带安装	623
11.2.4 均压环安装	623
11.3 接地装置安装	624
11.3.1 接地装置的选用	624
11.3.2 接地装置安装	625
11.3.3 接地电阻的测量	631
11.3.4 接地降阻剂敷设	633

12 有线电视系统

12.1 概述	636
12.1.1 高层建筑有线电视系统的功能 特点	636
12.1.2 高层建筑有线电视系统的 组成	636
12.1.3 我国高层建筑有线电视系统的 现状和发展	638
12.1.4 有线电视系统的安装准备	639
12.2 高层建筑有线电视安装	645
12.2.1 系统线路安装	645
12.2.2 系统天线安装	666
12.2.3 系统卫星电视接收设备安 装	676
12.2.4 系统前端部分安装	691
12.2.5 系统传输分配部分安装	702
12.2.6 防雷及系统内的安全防护装置的 安装要求	709
12.3 有线电视系统的调试	710
12.3.1 系统调试前的准备工作	710
12.3.2 系统调试的内容和允许误差	716
12.3.3 天线部分调试	716
12.3.4 前端部分的调试	717
12.3.5 干线部分的调试	718

12.3.6 分配分支部分的调试	719	13.5.4 保护套管的安装	750
12.3.7 系统的调试	719	13.5.5 电话电缆的敷设和接续	750
12.3.8 可能出现的各种干扰及 排除方法	719	13.5.6 电话分线箱的安装	759
12.4 有线电视系统竣工验收	721	13.5.7 电话插座安装	761
12.4.1 系统的主观评价	721	13.5.8 电话机	761
12.4.2 系统的客观测试	722	13.6 电话站通信接地	762
12.4.3 交工验收资料	727	13.7 信号传呼系统	762
12.5 有线电视系统的使用和维护	727	13.7.1 高层建筑信号传呼系统的内 容和基本功能	762
12.5.1 有线电视系统的使用	727	13.7.2 安装和调试	763
12.5.2 系统的维护	727		
13 电话与传呼系统		14 安全防范报警系统	
13.1 高层建筑电话与传呼系统的 功能特点	729	14.1 高层建筑安全防范系统主要 特点及类型	767
13.2 电话交换机	729	14.1.1 高层建筑安全防范系统的 基本组成	767
13.2.1 高层建筑对电话交换机的 要求	729	14.1.2 高层建筑安全防范系统的一些性 能指标	769
13.2.2 电话交换机的类型	730	14.1.3 目前国内安防产品技术发展 趋势	771
13.2.3 程控数字交换机	732	14.2 高层建筑室内入侵探测器	772
13.2.4 程控数字交换机对环境的 要求	734	14.2.1 磁开关入侵探测器	772
13.2.5 程控数字交换机的安装	735	14.2.2 声控入侵探测器	776
13.2.6 程控数字交换机的调试	736	14.2.3 玻璃破碎入侵探测器	777
13.2.7 程控数字交换机的试运行	738	14.2.4 振动入侵探测器	780
13.3 总配线架	738	14.2.5 微波入侵探测器	783
13.3.1 总配线架的基本功能	738	14.2.6 超声波入侵探测器	788
13.3.2 总配线架的结构	738	14.2.7 被动红外入侵探测器	791
13.3.3 总配线架的接线排和成端连 接方式	739	14.2.8 复合入侵探测器	800
13.3.4 总配线架的保安单元	739	14.3 高层建筑室外入侵探测器	805
13.3.5 总配线架的安装及接线	740	14.3.1 微波阻挡式入侵探测器	805
13.4 程控交换机的电源	742	14.3.2 主动红外入侵探测器	807
13.4.1 程控交换机的供电系统	742	14.4 高层建筑实体防护类防盗 装置	809
13.4.2 程控交换机的电源设备	745	14.4.1 机械防盗锁	810
13.4.3 电源设备安装	747	14.4.2 防盗安全门	811
13.4.4 电源设备的调试	747	14.4.3 楼宇对讲电控防盗门	812
13.5 高层建筑电话线路	747	14.4.4 钛金箔膜防爆玻璃	815
13.5.1 高层建筑常用的电话电缆和 电话线	747	14.5 高层建筑入口控制系统	817
13.5.2 高层建筑电话配线方式	747	14.5.1 卡片式入口控制系统	818
13.5.3 安装工序	750	14.5.2 入口控制系统的某些设计 考虑	822

14.6 电视监控设备	823
14.6.1 CCD 摄像机	824
14.6.2 镜头	840
14.6.3 遥控设备	852
14.6.4 监视器	856
14.6.5 视频辅助设备及处理设备	863
14.7 视频信号传输方式	884
14.7.1 对传输系统的要求和传输方 式的选用	884
14.7.2 有线传输方式	885
14.7.3 无线传输方式介绍	892
14.8 电视监控微机控制系统	893
14.8.1 单片微机监控系统	894
14.8.2 微机监控综合保安系统	895
14.9 保安电视监控工程设计	897
14.9.1 系统的工程设计	897
14.9.2 现场安装与施工	899
14.9.3 系统的工程验收	900

15 火灾自动报警与控制系统

15.1 高层建筑火灾的特点及自动 报警系统的结构	904
15.1.1 高层建筑火灾的特点	904
15.1.2 高层建筑火灾自动报警系统 的结构	906
15.1.3 火灾自动报警技术的发展	908
15.1.4 火灾自动报警系统安装的特殊 要求	909
15.2 火灾自动报警系统线路 安装	913
15.2.1 线管线槽敷设	913
15.2.2 导线敷设	914
15.3 火灾探测器安装	916
15.3.1 火灾探测器	916
15.3.2 火灾探测器安装的技术 要求	925
15.3.3 安装操作工艺	927
15.4 火灾报警控制器 安装	933
15.4.1 火灾报警控制器	933
15.4.2 报警控制器安装	

工艺	935
15.4.3 JB-TB(G)-32/H331 报警器 安装	936
15.4.4 JB-TG-4700 报警器安装	942
15.4.5 JB-TB-9012 报警器安装	955
15.4.6 BMC-664 火灾报警中央控制 计算机系统安装	962
15.5 消防控制室安装	984
15.5.1 消防控制室安装	984
15.5.2 自动消防报警系统的调试及功能 检查	988
15.5.3 消防系统试验提纲	990
15.5.4 H8400 报警器联动调试举例	992
附录 火灾报警设备图形符号	1006

16 广播系统

16.1 高层建筑广播系统的特点 及结构	1011
16.1.1 高层建筑广播系统的特点	1011
16.1.2 高层建筑广播系统的结构	1011
16.2 广播设备	1012
16.2.1 传声器	1012
16.2.2 电唱机	1015
16.2.3 录音机	1015
16.2.4 扬声器	1016
16.2.5 声柱	1017
16.2.6 功率放大器	1017
16.2.7 前级增音机	1020
16.2.8 转播接收机	1021
16.2.9 声频处理设备	1021
16.2.10 成套火警事故广播通讯柜	1022
16.3 广播系统的安装	1030
16.3.1 系统线路敷设	1031
16.3.2 广播机房安装	1036
16.3.3 广播音响系统调试与开通	1045

17 高层建筑通风与空调系统

17.1 高层建筑通风与空调系统的组成 和特点	1049
17.1.1 高层建筑通风与空调系统的 组成	1049
17.1.2 高层建筑通风与空调的	

特点	1049	18.4.2 系统测试	1089
17.2 高层建筑通风、空调风管		19 电梯工程	
制作	1052	19.1 电梯的结构及分类	1091
17.2.1 金属风管制作	1052	19.1.1 电梯的结构	1091
17.2.2 玻璃钢风管制作	1057	19.1.2 电梯的分类	1105
17.3 高层建筑通风空调风管		19.2 液压电梯	1107
安装	1058	19.2.1 液压电梯的结构	1107
17.3.1 安装工序	1058	19.2.2 液压电梯的分类	1108
17.3.2 支吊架制作与安装	1058	19.3 自动扶梯的结构及分类	1108
17.3.3 风管安装	1059	19.3.1 自动扶梯的结构	1108
17.4 风管防腐、保温	1062	19.3.2 自动扶梯的分类	1117
17.4.1 风管防腐	1062	19.4 建筑施工电梯	1120
17.4.2 风管保温	1064	19.5 电梯和自动扶梯的参数	1121
17.5 部件安装	1065	19.5.1 电梯的参数	1121
17.5.1 风口安装	1065	19.5.2 自动扶梯参数	1122
17.5.2 阀门安装	1066	19.6 我国电梯型号及系列	1122
17.5.3 风帽安装	1068	19.6.1 我国电梯型号	1122
17.5.4 消声器安装	1068	19.6.2 我国的电梯产品系列	1124
17.6 通风与空调设备安装	1068	19.6.3 电梯定货须知	1125
17.6.1 空调机安装	1069	19.6.4 电梯工程土建部分复核	1125
17.6.2 通风机安装	1070	19.7 电梯安装	1126
17.6.3 风机盘管安装	1071	19.7.1 准备工作	1126
17.6.4 除尘器安装	1072	19.7.2 井道设备及附件安装	1129
17.6.5 制冷设备安装	1072	19.7.3 轿厢的安装	1135
17.7 通风与空调系统调试	1074	19.7.4 厅门安装	1139
17.7.1 调试工艺程序	1074	19.7.5 楼层指示和呼梯盒安装	1141
17.7.2 调试	1075	19.7.6 对重、曳引绳和补偿链安装	1141
18 防烟排烟系统		19.7.7 井道线槽安装	1145
18.1 高层建筑防烟排烟的		19.7.8 机房设备及附件安装	1145
特点与技术要求	1078	19.7.9 底坑附件安装	1150
18.1.1 高层建筑防烟排烟概述	1078	19.8 自动扶梯安装	1151
18.1.2 高层建筑防烟排烟系统的特点与		19.9 电梯调试	1152
技术要求	1078	19.9.1 准备工作	1153
18.2 防烟排烟系统安装	1079	19.9.2 检修速度调试	1153
18.2.1 安装工序	1079	19.9.3 快车速度调试	1153
18.2.2 管道安装	1080	19.9.4 载荷试验	1153
18.2.3 部件及其安装	1080	19.9.5 其它功能调试	1154
18.3 设备安装	1086	19.9.6 电梯的使用和维护	1154
18.4 防烟排烟系统调试开通	1089	19.10 质量检验评定表	1155
18.4.1 防烟排烟系统的调试	1089		

20 综合布线系统与智能大厦

20.1 智能大厦	1164
20.2 建筑物综合布线	1167
20.2.1 建筑物综合布线系统的 特点	1167
20.2.2 综合布线系统的标准	1167
20.2.3 建筑物综合布线网及元件	1168
20.2.4 综合布线系统的设计	1184
20.2.5 工作区子系统	1186
20.2.6 水平布线子系统	1186
20.2.7 干线子系统	1187
20.2.8 管理子系统	1188
20.2.9 设备间子系统	1189
20.2.10 建筑群子系统	1189
20.2.11 结构化综合布线系统 的优点	1189
20.3 综合布线系统的安装	1190
20.3.1 安装工序	1190
20.3.2 水平线缆的敷设	1190
20.3.3 干线线缆的敷设	1190
20.3.4 设备间安装工艺	1191
20.3.5 系统测试	1191
20.4 智能大厦设备安装	1194
20.4.1 智能大厦监控系统的结构	1194
20.4.2 楼宇自动化系统的控制 方法	1195
20.4.3 SA 系统安装	1198

21 高层建筑安装工程施工 图预算的编制

21.1 高层建筑安装工程施工图 预算的特点	1206
21.1.1 建筑产品的共性	1206
21.1.2 高层建筑产品的个性	1206
21.1.3 高层建筑安装工程预算 特点	1206
21.2 安装工程施工图预算的作 用及组成	1207

21.2.1 预算的作用	1207
21.2.2 预算的组成	1207

21.3 安装工程施工图预算编制 的依据	1208
21.3.1 施工图	1208
21.3.2 施工组织设计(施工方案)	1223
21.3.3 工程量计算规则	1223
21.3.4 建筑材料预算价格及其有关 规定	1235
21.3.5 建设工程费用定额	1233
21.3.6 建筑安装工程合同或协议	1233
21.4 安装工程施工图预算编制 的方法	1233
21.4.1 编制程序	1233
21.4.2 操作要点	1233
21.4.3 立项提示	1234
21.4.4 保证预算质量的措施	1235
21.5 安装工程施工图预算的 审查	1236
21.5.1 审查的程序	1236
21.5.2 审查的目标	1236
21.5.3 审查的方法	1237
21.6 高层建筑安装工程施工图 预算实例	1237
21.6.1 某大厦安装工程概况	1238
21.6.2 计算机编制预算书程序	1239
21.6.3 某大厦安装工程施工图预算 书(部分样本)	1239

22 高层建筑设备安装工程 技术资料管理

22.1 图纸会审	1301
22.2 施工组织设计编制要点	1302
22.3 施工技术交底内容要点	1306
22.4 施工日志填写要点	1307
22.5 工程技术档案收集整理 内容要点	1307
参考文献	1356

1 概 述

1.1 高层建筑设备安装发展概况

高层建筑出现在 19 世纪末叶，但是到 20 世纪中叶才真正在世界得到普遍的发展，尤其是在最近 30 年来，高层建筑有如雨后春笋，已逐渐遍及世界各国。

高层建筑的发展和社会的进步有着千丝万缕的联系，反映了当代社会历史条件的特点。

高层建筑集新颖的建筑材料、结构和设备于一体，新的建筑技术和先进功能的设备，不断地促进了高层建筑的发展。

19 世纪 70 年代，在美国，随着城市人口的增加，对于兴建办公大楼和大型公寓是有利可图的，特别是 1873 年的芝加哥大火，使得城市重建问题特别突出，为了在有限的市中心区内建造尽可能多的房屋，于是现代高层建筑开始在芝加哥出现，“芝加哥学派”（Chicago School）也就应运而生。

芝加哥学派的代表作品是荷拉伯特与罗许（Hollabird and Roche）设计的马葵特大厦（Marquette Building, 1894 年），这是一座 19 世纪 90 年代芝加哥典型高层办公大楼，它的正立面是简洁的，外表与宽阔的“芝加哥式”横长方形窗的整齐排列，内部空间不加以固定隔断，以便将来按需要自由划分。从街上看，马葵特大厦的外表象一个整体，但在背面却看出它是一个“E”字形的平面。中间部分是电梯厅，所有的电梯都在它周围。

在此特别指出，为高层建筑功能服务的设备，促进了高层建筑的发展，最有说服力的就是电梯，它解决了高层建筑的立体交通。电梯的出现是在法拉第 1831 年发明发电机之后，1850 年德国制成了第一部电梯，而美国奥梯斯公司 1889 年才正式用电作电梯的动力，在 1931 年竣工的摩天大楼（102 层），共装设电梯 74 台。

沙利文（Louis Henry Sullivan, 1856—1924）是芝加哥学派的一个得力支柱，他是一位非常重实际的人，在当时时代的影响下，他最先提出了“形式随从功能”的口号，其代表作品是 1899 年～1904 年建造的芝加哥百货公司大厦。为了发展高层办公楼建筑的典型形式，沙利文为建筑师规定了这种建筑类型在功能上的特征：第一，地下室要包括有锅炉间和动力、采暖、照明的各项机械设备。第二，底层主要是用于商店、银行或其它服务设施，内部空间要宽敞，光线要充足，并有方便的出入口。第三，二层楼要有直通的楼梯与底层联系，功能可以是底层的继续，楼上空间分隔自由，在外部有大片的玻璃窗。第四，二层以上都是相同的办公室，柱网排列相同。第五，最顶上一层空间作为设备层，包括水箱、水管、机械设备等。典型的例子是 1895 年在布法罗建造的信托银行大厦。

第一次大战后，建筑设备发展加快了，电梯速度大大提高。1923 年有了霓虹灯，1925 年出现了磨砂灯泡，1938 年出现了日光灯。家用电器设备迅速增多。空调设备首先用于特殊工业建筑中，随后空调设备推广到一些公共建筑中。厨房和卫浴设备也不断改进。在某

些建筑中,设计顶棚时,已开始对照明、空调、防火和声学要作统一安排。总之,各种建筑设备的发展使房屋不再象过去那样只是一个空壳,建筑师不但要同结构工程师还要同各种设备工程师共同配合,才能设计出现代化的房屋建筑,建筑和各种设备专业人员共同施工才能完成高层建筑工程。1931年竣工的摩天大楼,综合地表现了本世纪30年代建筑科学技术水平。

20世纪中叶以后,高层建筑的建造出现了新的高潮,并且在世界范围内逐渐开始普及,从欧美到亚洲、非洲都有所发展。总的来看,高层建筑发展的特点是:高度不断增加、数量不断增多、造型更加新颖、设备设施功能日臻先进和完善。

20世纪80年代末开始,智能建筑的重要性逐渐被世人所重视,并以惊人的速度发展。人们开始认识到大型公共建筑智能化的必要性,出现了智能型写字楼、办公楼、综合楼等,并广泛用于商业、工业、交通业、科研、政府办公与医院等场合,智能住宅也应运而生。其主要特点是:

(1) 通过自动防火(FA)、门禁与防盗(SA)系统保证安全性;通过中央监控(BA)系统保证高层建筑内环境的健康与舒适。

(2) 通过24h电子信箱、国际直拨电话与计算机通讯网络(CA)系统,使通信、咨询与社会服务实现智能化。

(3) 应用多媒体等高技术,提供学习、娱乐与工作的良好环境并实现自动管理(OA)。自动烹调、水电燃气自动节能运行与计费,学习靠电脑,商品咨询与购物不出门,自我检测健康状况,同时与外部医疗机构连网进行诊断与预防,人工模拟空气流动、日照、气味、风雨声与鸟鸣,使人如置身于大自然中。

智能建筑出现在20世纪之末,在筹建未来21世纪的智能建筑时,必然导致城市规划的变革,智能街区、智能城市已提上日程,而智能大厦则是这场建筑革命的表率 and 样板工程。

智能建筑中的各种自动化系统设备,都需要由各种通信介质进行连接。这是由建筑的各种布线系统来实现的。按照传统的布线方法,尚需要各种不同的电缆线,接插件和跳线架,而各种不同设备的插件和跳线又互不兼容。因此,如果电话、终端设备、局域网站变更位置,就须重新布线,重新安装插座,这就可能既破坏建筑结构,影响办公人员工作,较长时间地中断系统的服务,又要投入资金。据北京人杰电子技术发展有限公司和德国KRO-NE通用有限公司的统计,传统的建筑物布线系统中,材料费仅占10%,安装人工费占35%,维护费占53%。为了克服这些缺点,满足建筑物对信息传输的要求,EIA/TIA组织提出了一套建筑物布线标准(EIA/TIA568、EIA/TIA569、EIA/TIA570)。按照这套标准,这种布线系统能将话音、数据、图象、安全报警、监控管理等布线组合在一套标准模块化的布线系统——结构化综合布线系统上。

由此可见,智能大厦是应信息社会的需求而诞生的一种全新概念的建筑物,这将在新材料、新设备、新技术、新工艺发展迅速的时代,大大地促进高层建筑设备安装技术的发展。

我国在本世纪20~30年代上海、广州陆续建造了一些高层建筑,其中以上海国际饭店(24层,82.5m)为最高,这标志着我国现代化高层建筑的初步发展。50年代后期我国开始自行设计和建造高层建筑,1960年广州宾馆(27层,87.6m)拔地而起,80年代开始,我

国高层建筑进入了高速发展时期,高层建筑如雨后春笋,遍布各地。设备设施的设计和安装进入一个新的阶段和层次,设备的选型情况大体上是国外设计或国外投资的工程项目几乎全采用进口的,国内设计的重要项目中的主要设备很多也选用国外产品,但是随着国内生产技术的不断发展,在80年代后期,有不少进口设备已逐步被国产设备所代替,这又促进了国内高层建筑的发展,据1994年的统计,10层以上的高层建筑竣工面积已超过一亿平方米,其中高达100m以上的超高层建筑已超过一百幢,更令人振奋的是上海金茂大厦(88层、420m)和环球金贸大厦中心(95层、460m)已在施工中。

目前世界上最高的建筑仍然是1974年建成的美国芝加哥白尔斯大厦(110层,433m),从决定高层建筑发展的主要因素着眼,包括我国在内,世界高层建筑必将有更新的发展。

所谓“高层建筑”,各国都是依据本国的经济技术条件和消防能力具体情况作出规定,按照我国《高层民用建筑设计防火规范》(GBJ50045—95)规定,建筑总高度在24m以上的非单层民用建筑,或10层以上住宅建筑(包括底层商业楼),称为高层建筑。为了统一“高层建筑”这一概念,1972年8月在美国宾夕法尼亚州的伯利恒市召开了国际高层建筑会议,对高层建筑的定义做了如下规定:

第一类高层建筑 9~16层(最高到50m);

第二类高层建筑 17~25层(最高到75m);

第三类高层建筑 26~40层(最高到100m);

第四类高层建筑 40层以上(高度在100m以上),即超高层建筑。

1.2 高层建筑设备安装施工技术

高层建筑内包含的设备设施多种多样,内设功能日臻完善,安装的材料器具与日俱增,自动化、智能化程度越来越高。装饰豪华的建筑物内的顶棚间、地面下、墙体内暗设管道纵横,珠光宝气的灯饰高悬,自动电梯上下穿梭、舒适的空调微风拂面,先进的水、暖、电、风、讯有机地结合为一体。据《建筑安装工程质量检验评定标准》划分,建筑工程一般按用途和工种划分成10个分部工程,其中建筑分部工程6个(地基与基础工程、主体工程、地面与楼面工程、门窗工程、装饰工程、屋面工程),安装分部工程4个(建筑采暖卫生与煤气工程、建筑电气安装工程、通风与空调工程、电梯安装工程),包括了111个分项工程(其中建筑59个分项,安装52个分项),诸多工序工种在规定的工期,立体的空间内反复配合,交叉作业建造一个现代楼宇,本身就是成百上千人的集团劳动,既有繁重的体力活,又有精细的脑力活,既相互干扰,又高度统一,有人说“工程项目一根针,施工工序千条线。”这就是建筑安装工程的关键所在。

高层建筑设备安装的施工技术,就是要在这一繁杂的施工过程中,解决施工中的矛盾,克服施工中的困难。从80年代开始,综合高层建筑设备安装的施工技术,我国一批建筑安装企业已经掌握、发展了传统的施工工艺和先进的施工技术。

1.2.1 建筑设备安装与土建施工的配合技术

举世闻名的陕西半坡村遗址是人类古老的建筑遗物,断墙残垣的正中有当时的生火设施——火塘遗迹,考古学家断言这是人类祖先用于自卫的设防、取暖的火盆、照明的烛光、煮食的炉灶;建筑学家指出,早期的建筑即配备有设备设施,说明建筑工程和建筑设备安

装工程是一对孪生兄弟, 建筑 and 建筑安装珠联璧合组成一个完整的建筑。

人类进入电气时代以来各种各样的用电设备设施、自动控制和智能管理设备应运而生。建筑设备安装是将有关设备、有关系统依据设计与工艺要求, 按照建筑平面布置、规程规范、施工图集、安装手册等技术文件的规定, 按特定的管路或线路, 按特定的保护方式和敷设方式成系统的完成安装、调试, 依照设计的意愿投入运行。建筑设备的各个分部分项工程彼此之间、建筑设备安装工程与建筑工程之间有着紧密的依赖关系。地基基础内有接地系统; 墙内、柱内、地坪内都可能有管线; 屋面有防雷设施、防空障碍灯、天线、水箱管网等; 以致门、窗都可能有接地防雷线路; 通风空调、给水排水设施、电梯工程等分部分项工程都与建筑施工互相关连, 所以对安装技术人员、安装操作人员的技术素质要求是相当高的, 不仅要求熟悉本专业技术, 对土建结构图、建筑图也应具有一定程度的了解, 同时建筑施工人员要不断的扩充知识领域。建筑 and 安装从来就是一个整体, 只有建筑 and 安装统筹兼顾, 同心协力, 才能完成高层建筑施工任务。

1.2.2 运用微机动态网络控制施工工序工期技术

安装与建筑施工在许多工序工艺上要交叉配合, 以综合商厦地坪上的防水地嵌接线盒为例, 盒体本身防水性能在 0.1MPa 压力下不渗漏, 线盒侧面 2~4 面采用直管螺纹与敷设的电线管连接, 其安装要求与一般接线盒相似外, 要求密封, 特别要求与最终地面平齐, 又要求便于检查运用, 在安装中得出如下经验: 宜先敷设在钢筋下的暗设电线管, 在其至地线盒处预留小坑, 并封堵管口, 待混凝土浇筑完毕, 并做完找平层后, 再按建筑要求的最终地面标高, 安装地线盒, 而后再补浇地线盒周围一圈混凝土, 建筑上若是水磨石地面, 就要求地线盒和水磨石一道泡在水中接受磨石机的强力打磨, 待磨石地面完工和现场清扫后, 才能打开接线盒盖, 穿线安装, 工序交叉比较频繁。

又如现代消防报警及控制系统, 轻钢龙骨石膏板吊顶内外, 有大量的温、烟探测器, 防静电铝合金地板下, 有大量的探测器或者有制冷机组连接的铜管、保温管等易碎易损, 安装精度较高, 有的需要反复地穿插配合, 并且要在建筑施工结束, 工程竣工前的短时间内完成大量、复杂的检测调试工作。由于安装的“积累误差”(包括设备、器材、建筑的误差), 既然是“调试”, 就不一定每“试”必成, 难免不出现少量的“失调”, 必须对器件返工或更换, 这就可能影响建筑外观质量, 于是建筑在最后一次“补烂”、“补刷”, 有时为了补刷一块小疤, 不得不刷一大遍, 到底是那个工种先完工, 这在施工管理中是动态的, 高层建筑施工中穿插施工的工种很多, 针对现代建筑安装的规模 and 特点, 对施工期限 and 投产使用的严格要求, 对高层建筑施工采用“网络技术”并将网络控制输入微机, 实现网络计划动态控制, 可以避免或减少工序间的不协调安排, 有效地利用人力、物力, 在施工组织工作上进行综合平衡, 统筹安排, 保证施工质量和进度。

1.2.3 掌握应用高新科学技术

智能建筑是高技术范畴, 也是新兴高科技产业, 它将带动一批高科技企业发展。智能建筑兴起与发展是经济与社会发展的必然产物, 办公室将逐渐成为产业活动的重心, 创造性的智力劳动成为生产发展的关键因素, 为了了解瞬息万变的信息行情, 这就要求办公楼应装备先进的通信系统与办公自动化系统。智能建筑的发展, 带动了数字程控交换机、光纤通信、卫星通信及建材、钢铁、机械、电力、电子、仪表、计算机、消防器材等产业的发展。