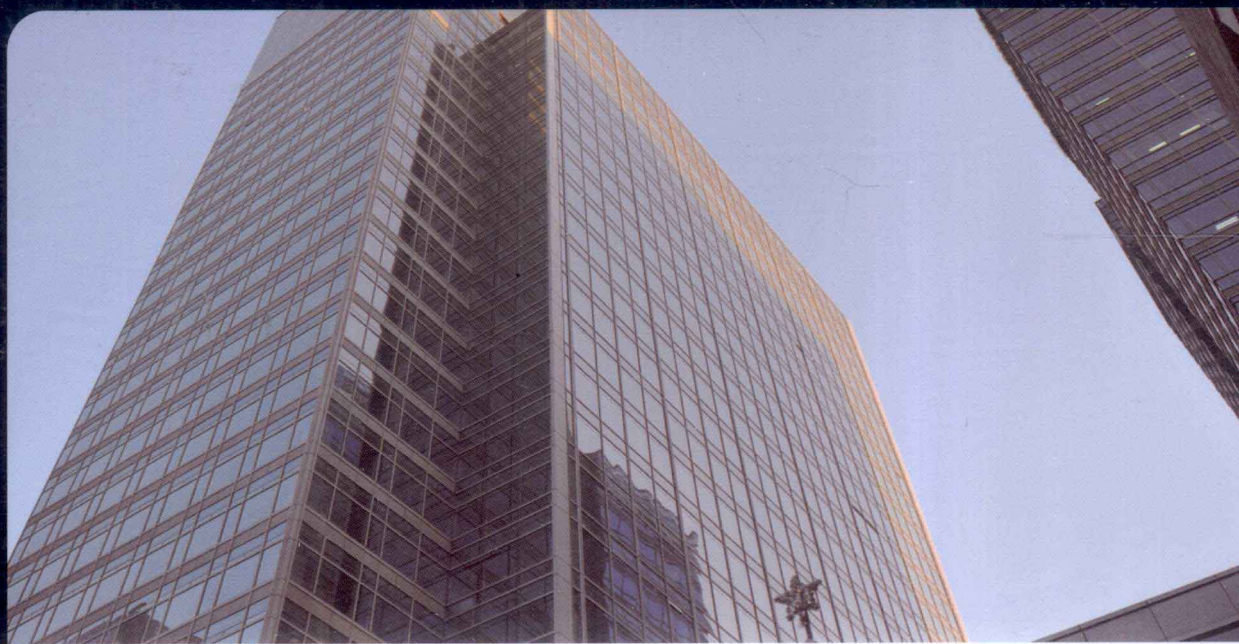


ZHINENG JIANZHU

ZONGHE BUXIAN
SHEJI JI YINGYONG



智能建筑综合布线 设计及应用

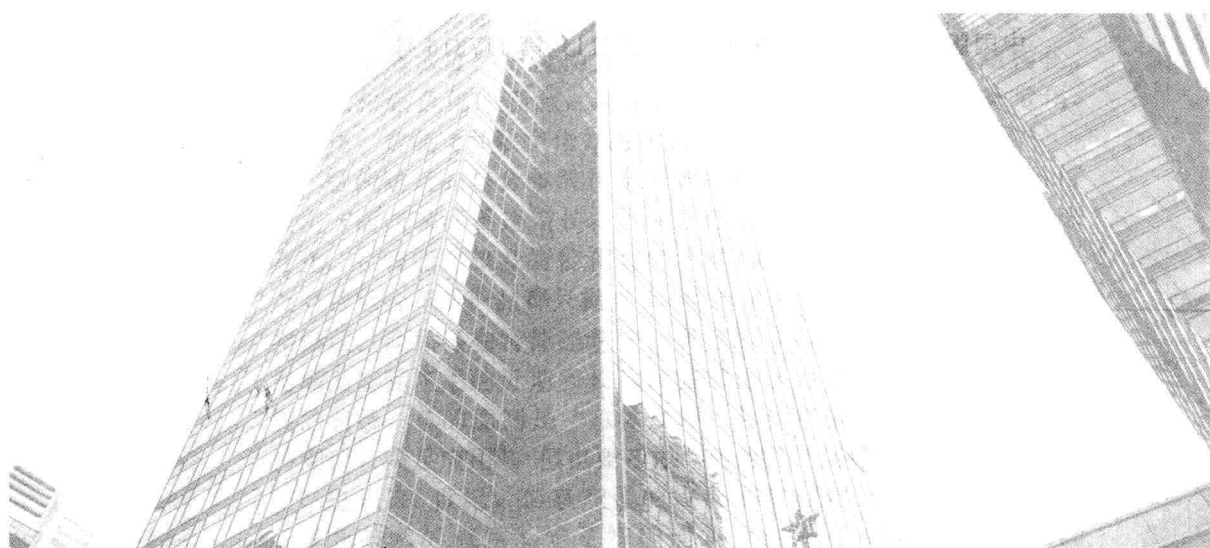
李金佺 林 锋 李捷辉 周 铭 编著



化学工业出版社

ZHINENG JIANZHU

ZONGHE BUXIAN
SHEJI JI YINGYONG



智能建筑综合布线 设计及应用

李金伴 林 锋 李捷辉 周 铭 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

智能建筑综合布线设计及应用/李金伴, 林锋, 李捷辉, 周铭
编著. —北京: 化学工业出版社, 2011. 8
ISBN 978-7-122-11575-1

I. 智… II. ①李…②林…③李…④周… III. 智能建筑-布线
IV. TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 117816 号



责任编辑: 高墨荣
责任校对: 王素芹

文字编辑: 高墨荣
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司
787mm×1092mm 1/16 印张 15 3/4 字数 403 千字 2011 年 11 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 39.00 元

版权所有 违者必究

前 言

随着新技术的发展和新产品的问世,智能建筑的综合布线技术逐步完善、趋向成熟并且成为一种可持续发展的产业,主要表现在应用的深度和广度两方面。综合布线技术在于布线结构化、模块化和综合化的理念,能够适应信息通信向标准化、宽带化、综合化、智能化和数字化方向发展,并推进三网合一。

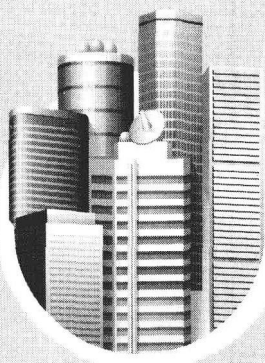
智能建筑的综合布线技术一方面在综合电话、网络数据通信应用方面向纵深迅速增长,另一方面立足于结构化、模块化和综合化,在智能建筑及智能化住宅小区得到广泛应用。目前,国际上对各综合布线产品都只提出 15 年质量保证体系,没有提出多少年保证。而我国在智能建筑中,研究综合布线技术的发展,则提出满足实际应用的近期和长远的需求是非常必要的。为了保护投资的利益,总的原则是“总体规划,分步实施,水平布线尽量一步到位,满足应用”,但也要考虑今后的可扩展性。

进入 21 世纪,信息产业的发展是智能建筑发展的原动力,计算机技术的应用奠定了智能建筑业内人员使用信息、控制、指挥功能的基础,并构造高效、舒适、便利的建筑环境。综合布线系统是建筑物或建筑群内部之间的传输网络。它能使建筑物或建筑群内部的语音、数字通信设备、信息交换设备、建筑物物业管理及建筑物自动化管理设备等系统之间彼此相连,也能实现建筑物内通信网络设备与外部的通信网络之间的互联。综合布线系统成为智能建筑的“神经系统”,它起到传递信息的重要作用。信息化程度已经成为一个国家现代化水平和综合国力的重要标志。信息通信网络的飞速发展大量应用,为综合布线系统提供了技术保障。综合布线作为传输线路的基础工程,已成为企业参与国内、国际竞争,追求最佳经济效益,谋求生存发展的重要工具和手段。因此,我们组织编写了《智能建筑综合布线设计及应用》一书。

本书具有如下特点:1) 本书是从综合布线技术发展的实际应用出发,采用国内外新颁布的标准而编写的;2) 本书较系统、全面地介绍了综合布线技术基本内容;3) 本书具有资料新、信息量大,注意联系生产实际,并兼顾技术知识的科学性、先进性、系统性,便于阅读的特点。

《智能建筑综合布线设计及应用》共 8 章,内容包括:综合布线系统概述、智能建筑与综合布线、综合布线系统的常用材料、综合布线系统设计、综合布线系统的安装施工、综合布线系统工程的测试和验收、某金融大厦综合布线系统的设计范例、综合布线系统与网络等。

FORWARD



本书主要由李金伴、林锋、李捷辉、周铭编著。参加编著还有林丛、李锦凤、徐静、赵延、李庆泉、罗信玉等。全书由李捷明主审，在审阅中对书稿提出许多宝贵意见，在此表示衷心感谢。

本书适合从事智能建筑工程建设规划、综合布线系统工程设计和安装施工等人员阅读。对于从事建筑、计算机等领域的工程技术人员可以参考使用，并可作为高等院校、职业技术学院等相关专业师生参考。

智能建筑的综合布线技术涉及的领域很广，限于编著者水平，书中难免会有疏漏之处，恳请读者批评指正。

编著者

CONTENTS

目 录



第 1 章 智能建筑的综合布线系统概述

Page 001

1.1 智能建筑综合布线的概念	001
1.2 智能建筑综合布线的特性	002
1.3 智能建筑综合布线的系统构成	004
1.4 综合布线常用标准	006

第 2 章 智能建筑与综合布线

Page 011

2.1 智能建筑的基本概念	011
2.2 智能建筑的通信自动化系统	018
2.3 智能建筑的办公自动化系统	021
2.4 智能建筑设备自动化系统	025
2.5 智能建筑的系统集成	033
2.6 智能建筑的综合布线系统	038

第 3 章 综合布线系统的常用材料

Page 041

3.1 电缆	041
3.1.1 电缆概述	041
3.1.2 同轴电缆	041
3.1.3 双绞电缆	043
3.2 光缆	048
3.2.1 光纤的结构	049
3.2.2 光纤的传输原理	049
3.2.3 光纤的分类	050
3.2.4 光纤的传输特性	051
3.3 连接器	054
3.3.1 双绞线连接器的组成	054
3.3.2 双绞线连接器的类型	055
3.3.3 双绞线连接器的接线方式	056
3.3.4 光纤连接器	058
3.3.5 光纤连接器种类	058
3.3.6 光纤连接器连接方式	061

3.4 配线架	061
3.4.1 110 配线架	062
3.4.2 模块式配线架	064
3.4.3 光纤配线架	065
3.5 跳线	065

第4章 智能建筑的综合布线系统设计

Page 067

4.1 智能建筑的综合布线系统设计概述	067
4.1.1 智能建筑的综合布线系统设计步骤	067
4.1.2 综合布线系统设计的要求	067
4.1.3 综合布线系统的方案设计	069
4.2 综合布线系统的组成与分级	069
4.2.1 综合布线的链路与信道	069
4.2.2 综合布线系统的分级	071
4.3 工作区子系统设计	073
4.3.1 工作区子系统概述	073
4.3.2 工作区子系统的设计要求	073
4.3.3 工作区子系统的设计步骤	074
4.3.4 工作区适配器的使用	077
4.4 水平子系统设计	078
4.4.1 水平子系统的基本要求	078
4.4.2 水平子系统的设计原则	079
4.4.3 水平子系统的线缆及选择	079
4.4.4 水平子系统的信息插座	080
4.4.5 水平子系统的布线方法	083
4.5 干线子系统的设计	089
4.5.1 干线子系统概述	089
4.5.2 干线子系统设计原则及步骤	089
4.5.3 干线子系统的拓扑设计	091
4.5.4 干线子系统的布线距离	094
4.5.5 干线子系统的线缆及选择	094
4.5.6 干线子系统的布线方法	096
4.5.7 干线子系统的接合方法	098
4.6 设备间子系统设计	100
4.6.1 设备间子系统概述	100
4.6.2 设备间的基本要求	100
4.6.3 设备间的设计原则	105
4.6.4 设备间的线缆敷设	105
4.6.5 配线间的设计	106
4.7 管理子系统设计	108
4.7.1 管理子系统的基本要求	108
4.7.2 管理交接方案	109

4.7.3 管理标记方案	111
4.8 建筑群干线子系统设计	115
4.8.1 建筑群干线子系统的基本要求	116
4.8.2 建筑群干线子系统的布线方式	117
4.8.3 建筑群干线子系统的设计步骤	120
4.8.4 建筑群主干线缆的设计	122
4.9 综合布线系统的电气保护和接地	123
4.9.1 综合布线系统的电气保护	123
4.9.2 综合布线系统的接地系统设计	127
4.10 综合布线系统设计和施工的图纸	131
4.10.1 综合布线系统图的设计	131
4.10.2 综合布线的施工平面图设计	134

第5章 综合布线系统的安装施工

Page 137

5.1 综合布线系统安装施工环境的检查	137
5.2 综合布线系统安装施工前的器材及测试仪表检验	138
5.3 综合布线系统设备安装施工的要求	139
5.4 综合布线系统缆线安装施工	141
5.4.1 缆线敷设要求	141
5.4.2 综合布线系统网线制作	141
5.4.3 信息插座端接	142
5.4.4 光纤连接器的制作	142
5.4.5 光纤熔接	143
5.5 综合布线系统常用工具	144
5.5.1 电缆连接工具	144
5.5.2 光缆连接工具	144
5.6 铜缆传输通道的施工	147

第6章 综合布线系统工程的测试和验收

Page 155

6.1 综合布线系统工程的测试	155
6.1.1 综合布线系统工程的测试内容	155
6.1.2 综合布线系统工程的测试有关标准	155
6.2 综合布线系统工程的电气测试	159
6.3 电缆的验证测试和电缆的认证测试	165
6.3.1 电缆的验证测试	165
6.3.2 电缆的认证测试	166
6.3.3 电缆 (UTP5) 的认证测试报告	166
6.3.4 认证测试标准	167
6.4 光缆测试	168
6.4.1 光纤测试概述	168
6.4.2 光纤测试仪的组成	173
6.4.3 938 系列测试仪的技术参数	174

6.4.4	光纤测试仪操作使用说明	174
6.4.5	光纤测试步骤	179
6.5	综合布线系统工程的验收	181
6.5.1	综合布线系统工程验收基本要求	182
6.5.2	综合布线系统工程验收方式	182
6.5.3	综合布线系统工程验收项目和内容	183
6.5.4	综合布线系统的文档	186

第7章 某金融大厦综合布线系统的设计范例

Page 187

7.1	金融大厦智能化设计方案	187
7.1.1	金融大厦建筑设备自动化 (BA) 系统设计方案	187
7.1.2	金融大厦通信自动化 (CA) 系统设计方案	192
7.1.3	金融大厦办公自动化 (OA) 系统设计方案	196
7.2	金融大厦综合布线系统的工程设计	197
7.2.1	金融大厦综合布线系统的工程设计背景	197
7.2.2	金融大厦综合布线系统的总体设计要求	198
7.2.3	金融大厦综合布线系统的设计方法	199

第8章 智能建筑综合布线系统与网络

Page 202

8.1	智能建筑通信网络	202
8.1.1	智能建筑中的计算机通信网络结构	202
8.1.2	高速主干网	202
8.1.3	楼层局域网	206
8.1.4	网络高层协议	207
8.1.5	智能建筑与外界的通信网	208
8.2	智能建筑中的通信网络系统	208
8.2.1	智能建筑中通信网络系统的组成	208
8.2.2	语音通信	209
8.2.3	卫星通信	210
8.2.4	图文通信	210
8.2.5	数据通信	211
8.2.6	智能建筑与综合业务数字网	212
8.2.7	Internet 网	214
8.3	智能建筑中的办公自动化系统	215
8.3.1	办公自动化的定义	215
8.3.2	办公自动化的主要技术领域	216
8.3.3	管理信息系统	218
8.3.4	办公自动化通信网络系统	218
8.3.5	网络综合布线	222
8.4	综合布线系统在局域网中的应用	223
8.4.1	屏蔽和非屏蔽问题	223
8.4.2	局域网建设中综合布线材料的选择	225

8.4.3 综合布线对网络性能的影响	226
8.4.4 综合布线建设局域网	227
8.5 综合布线在 ISDN 中的应用	229
8.6 综合布线在 xDSL 中的应用	230
8.7 综合布线在传输视频信号中的应用	232
8.8 某高校校园网的综合布线系统设计方案	233
8.8.1 某高校校园网综合布线系统概述	233
8.8.2 校园网综合布线系统的设计方案	235
8.8.3 布线材料清单	237

第1章 Chapter 1

智能建筑的综合布线系统概述

1.1 智能建筑综合布线的概念

智能建筑的出现及其在世界各地的蓬勃兴起,使得传统的布线系统已不能满足现代社会所要求的便利、高效、共享、综合、经济、安全、自动、舒适和灵活等功能特征的需求,人们迫切需要开放的、系统化的综合布线方案。当今世界已进入信息时代,智能建筑(包括智能化大厦、社区和广场等)应运而生。由于它比传统建筑更能为人们提供理想舒适的工作和生活环境,因此在美国、日本、欧洲及世界其他地区相继兴起了营造智能建筑的热潮。

智能建筑是建筑艺术与电脑和信息技术有机结合的产物,是适应社会信息化与经济国际化需要的产物。随着全球性信息高速公路的推进,发展智能建筑是一个必然的趋势。

智能建筑的综合布线系统(Premises Distribution System,简称PDS),是建筑物与建筑群综合布线系统的简称,它是指一幢建筑物内(或综合性建筑物内)或建筑群中的信息传输媒介系统,将相同或相似的缆线(如双绞线、同轴电缆或光缆)以及连接硬件(如配线架、适配器)按照一定关系和秩序组合起来,最终集合成具有可扩展的柔性整体,构成一套标准的信息传输系统。

智能建筑的综合布线系统的发展首先源自于智能建筑(智能大厦)的出现和发展。20世纪中期,经济发达国家在城市中兴建新式大型高层建筑时,为了增加和提高建筑的使用功能和服务水平,首先提出楼宇自动化的要求,即要求在房屋建筑内装有各种仪表、控制装置和信号显示等设备,并采用集中控制、监视,以便于运行操作和维护管理。因此,这些设备都需分别设有独立的传输线路,将分散设置在建筑内的设备连接起来,组成各自独立的集中监控系统,这种线路一般称为专业布线系统。这些系统基本采用人工或初步的自动控制方式,技术水平低,所需的设备和器材品种繁多而复杂,线路数量多,平均长度长,不但增加了工程造价,而且不利于施工和维护。为此,发达国家开始研究并推出综合布线系统。

近几年我国国民经济持续高速发展,城市中的各种新型高层建筑和现代化公共建筑不断建成,作为信息化社会象征之一的智能建筑中的综合布线系统,已经成为现代建筑工程中的热门话题,也是建筑工程和通信工程中设计和施工相互结合的一项十分重要的内容。

智能建筑的综合布线是一个模块化、灵活性极高的建筑物内或建筑群之间的信息通道,它既能使语音、数据、图像设备和交换设备与其他信息管理系统彼此相连,也能使这些设备与外部通信网络相连接。它包括建筑物外部网络或电信线路的连接点与应用系统设备之间的所有线缆及相关的连接部件。综合布线由不同系列和规格的部件组成,其中包括:传输介质(电缆、光缆),相关连接硬件(如配线架、连接器、插头、插座、适配器)以及电气保护设备等。这些部件可用来构建各种子系统,它们都有各自的具体用途,不仅易于实施,而且能随需求的变化平稳升级。一个设计良好的综合布线对其服务的设备应具有一定的独立性,并能互连许多不同应用系统的设备,如模拟式或数字式的公共系统设备,也能支持图像等(电

视会议、监视电视)设备。

综合布线系统是目前国内外推广使用的比较先进的综合布线方式,它是一套完整的系统工程,包括传输介质(双绞线、铜缆及光纤)、连接硬件(跳线架、模块化插座、适配器、工具等)以及安装、维护管理及工程服务等。它具有如下的工程和设计特点:

- ① 使用层次星形拓扑结构,通过交叉连接来实现;
- ② 采用模块化结构设计,易于扩展、管理和维护;
- ③ 彻底解决了传统布线的诸多缺点,如设计复杂、费用高、使用难、扩展难;
- ④ 使用标准配线系统和统一的信息插座,可连接不同类型的设备;
- ⑤ 改变、移动和设备升级都十分方便,只需要在配线架上跳线即可;
- ⑥ 可根据用户的需求随时进行改变和调整;
- ⑦ 设计思路简洁,施工简单,费用低。

目前,综合布线系统一般是以通信自动化(Communication Automation,简称CA)为主的结构化布线系统。今后,随着科学技术的发展,综合布线的工程和内容会逐步得到提高和完善,形成能真正充分满足智能建筑所需的综合布线系统。

1.2 智能建筑综合布线的特性

智能建筑的综合布线同传统的布线方式相比较,具有许多优越性,是传统布线系统无法达到的。具体来说它具有如下特性。

1. 兼容性

智能建筑综合布线的首要特点是它的兼容性。所谓兼容性是指它是完全独立的,与应用系统相对无关,可以适用于多种应用系统的性能。

过去,为一座大楼或一个建筑群内的语音或数据线路布线时,往往采取不同厂家生产的电缆线、配线插座以及接头等。例如,程控用户交换机通常采用双绞线,计算机系统通常采用粗同轴电缆或细同轴电缆。这些不同的设备使用不同的配线材料,而连接这些不同配线的插头、插座及端子板也各不相同,彼此互不相容。一旦需要改变终端机或电话机位置时,就必须敷设新的线缆,以及安装新的插座和接头。

智能建筑综合布线将语音、数据与监控设备的信号线经过统一的规划和设计,采用相同的传输介质、信息插座、交连设备、适配器等,把这些不同的信号综合到一套标准的布线中。由此可见,这个布线比传统布线大为简化,可节约大量的物资、时间和空间。

在使用时,用户可不用定义某个工作区的信息插座的具体应用,只把某种终端设备(如个人计算机、电话、视频设备等)插入这个信息插座,然后在管理区和设备间的交连设备上做相应的接线操作,这个终端设备就被接入到各自的系统中了。

2. 模块化结构

综合布线从设计到安装都严格按照模块化要求进行,各个子系统之间均为模块化积木式连接,各个元器件均可简单地插入或拔出,使系统的搬迁、扩展和重新安置极为方便。

3. 开放性

对于传统的布线方式,只要用户选定了某种设备,也就选定了与之相适应的布线方式和传输介质。如果更换另一设备,那么原来的布线就要全部更换。可以想象,对于一个已经完工的建筑物,这种变化是十分困难的,需要增加大量的投资。

综合布线由于采用开放式体系结构,接口全部采用国际标准,所以能直接满足大多数综合布线系统需求。同时,配备了大量齐全的线架、转换器和线缆,可以连接语音、数据等各



种系统, 具有高度的综合容纳性, 十分有利于设计、施工和运行管理。

4. 高性能传输

当今社会信息产业飞速发展, 特别是多媒体技术使得信息和语音传输界限被打破, 因此, 现在的建筑物如若采用传统布线方式, 就不能满足目前信息技术的需要, 更不能适应未来信息技术的发展。

综合布线采用光纤与双绞线混合的布线方式, 较为合理地构成一套完整的布线。所有布线均采用世界上最新通信标准, 链路均按照八芯双绞电缆配置。根据具体网络要求设计, 超 5 类双绞线传输速率最高可达 155Mbps, 满足全彩视频信号和综合数据网络的传输需要。为了满足特殊用户的需求, 还可以把光纤引到桌面 (Fiber To The Desk, 缩写为 FTTD)。干线的语音部分采用电缆, 数据部分采用光缆, 为同时传输多路实时多媒体信息提供足够的裕量。

5. 高度灵活性

传统的布线方式是封闭的, 其体系结构是固定的, 若要迁移设备或增加设备相当困难且麻烦, 甚至是不可能的。综合布线采用标准的传输线缆和相关连接硬件, 模块化设计, 因此所有通道都是通用的。每条通道可支持终端, 如以太网工作站及令牌网工作站 (采用 5 类双绞线连接方案, 可支持以太网及 AMP 等)。所有设备的开通及更改均不需改变布线, 只需增减相应的应用设备以及在配线上进行必要的跳线管理即可。另外, 组网也可灵活多样, 甚至在同一房间可以有多台用户终端, 如以太网工作站和令牌网工作站并存, 为用户组织信息流提供了必要的条件。

6. 可靠性

传统的布线方式由于各个应用系统互不兼容, 因而在一个建筑物中往往要有很多种布线方案。因此, 各类信息传输的可靠性要由所选用的布线可靠性来保证, 各应用系统布线不当会造成交叉干扰。

综合布线采用高品质的材料和组合压接的方式构成一套高标准信息传输通道。所有线缆和相关连接件均通过 ISO 认证。每条通道都要采用专用仪器测试链路阻抗及衰减, 以保证其电气性能。应用系统布线全部采用点到点端接, 任何一条链路故障均不影响其他链路的运行, 为链路的运行维护及故障检修提供了方便, 从而保证了应用系统的可靠运行。各应用系统采用相同的传输介质, 因而可以互为备用, 提高了备用冗余。

7. 经济性

综合布线开放式体系结构的整体设计, 提高了网络线缆综合利用率, 比传统布线减少了大量重复预留。未来可以随时加入各种新技术、新设备, 无需日后花费巨资扩容或重建网络, 保护了最初投资。模块化、开放式的产品结构和高品质的产品质量, 降低了日常维护的人力、物力、财力投入, 节省了运行费用。

通过上面的讨论可知, 综合布线技术是传统布线的巨大变革和飞跃, 它较好地解决了传统布线方式存在的许多问题。随着科学技术的迅猛发展, 人们对信息资源共享的要求越来越迫切, 尤其以电话业务为主的通信网逐渐向综合业务数字网 (ISDN) 过渡, 越来越重视能够同时提供语音、数据和视频传输的集成通信网。因此, 用综合布线取代单一、昂贵、复杂的传统布线是“信息时代”的要求, 是历史发展的必然趋势。尽管目前它在我国的应用尚处于起步阶段, 可喜的是, 它已被越来越多的人所认识, 并在一些工程中获得较好的应用, 随着社会的发展和人们经济意识的进步, 综合布线技术必将在我国得到广泛的推广和应用。

1.3 智能建筑综合布线的系统构成

1. 智能建筑的布线系统部件

智能建筑的综合布线系统的结构是开放式的，它由各个相对独立的部件组成，如图 1-1 所示。改变、增加或重组其中一个布线部件并不会影响其他子系统。综合布线采用的主要布线部件有下列几种。

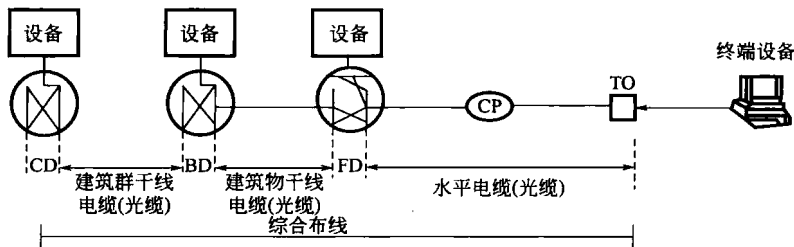


图 1-1 综合布线系统结构

- ① 建筑群配线架 (CD)。
- ② 建筑群干线电缆、建筑群干线光缆。
- ③ 建筑物配线架 (BD)。
- ④ 建筑物干线电缆、建筑物干线光缆。
- ⑤ 楼层配线架 (FD)。
- ⑥ 水平电缆、水平光缆。
- ⑦ 集合点 (CP) (选用)。
- ⑧ 信息插座 (TO)。

综合布线系统是由主配线架、分配线架和信息插座等基本单元经缆线连接组成的。主配线架放在设备间，分配线架放在楼层电信间，信息插座安装在工作区。规模比较大的建筑物，在分配线架与信息插座之间也可设置中间交叉配线架。中间交叉配线架安装在二级交换间。连接主配线架和分配线架的缆线称为干线，连接中间交叉配线架和信息插座的缆线称为水平线。

集合点是楼层配线架与信息插座之间水平缆线路由器的连接点。配线子系统中可以设置集合点，也可以不设置集合点。

2. 智能建筑综合布线的拓扑结构

智能建筑综合布线是一种分层星形拓扑结构。对一个具体的综合布线，其子系统的种类和数量由建筑群或建筑物的相对位置、区域大小及信息插座的密度而定。例如，一个综合布线区域只含一座建筑物，其主配线点就在建筑物配线架上，这时就不需要建筑群干线子系统。反之，一座大型建筑物可能被看做是一个建筑群，可以具有一个建筑群干线子系统和多个建筑物干线子系统。电缆、光缆安装在两个相邻层次的配线架间，组成如图 1-2 所示的分层星形拓扑结构。这种拓扑结构具有很高的灵活性，能适应多种应用系统的要求。

综合布线的物理结构一般采用模块化设计和分层星形拓扑结构，包括 6 个子系统：工作区子系统、水平子系统、垂直干线子系统、管理区子系统、设备间子系统、建筑群子系统，具体结构如图 1-3 所示。

(1) 工作区子系统。工作区子系统是放置应用系统终端设备的地方。它由终端设备连接

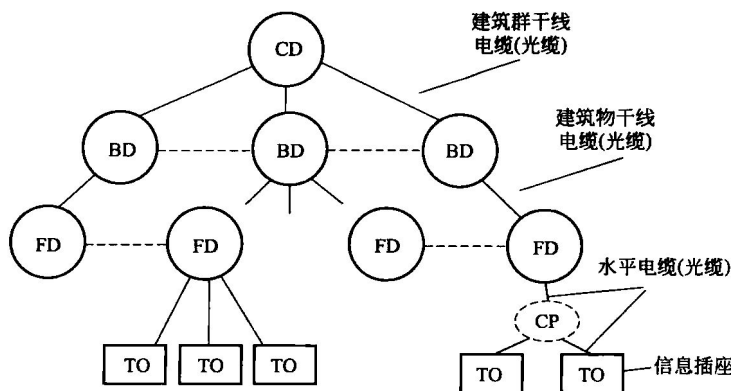


图 1-2 综合布线分层星形拓扑结构图

到信息插座的连线（或接插线）组成。它用接插线在终端设备和信息插座之间搭接，相当于电话系统中的连接电话机的用户线及电话机终端部分。它包括信息插座、信息模块、网卡和连接所需的跳线，通常信息插座采用标准的 RJ45 头，按照 T568B 标准连接。

在进行终端设备和信息插座连接时，可能需要某种电气转换装置。例如：适配器，可使不同尺寸和类型的插头与信息插座相匹配，提供引线的重新排列，允许多对电缆分成较小的几股，使终端设备与信息插座相连接。但是这种装置，按国际布线标准 ISO/IEC 11801：1995（E）规定并不是工作区子系统的一部分。

（2）水平子系统。水平子系统是整个布线系统最重要的一部分，是从工作区的信息插座开始到管理间子系统的配线架，将干线子系统经楼层配线间的管理区连接并延伸到用户工作区的信息插座，一般为星形结构。

水平子系统与干线子系统的区别在于：水平子系统通常处在同一楼层上，线缆一端接在配线间的配线架上，另一端接在信息插座上。在建筑物内，干线子系统通常位于垂直的弱电间，并采用大对数双绞电缆或者光缆，而水平子系统多为 4 对双绞电缆。这些双绞电缆能支持大多数终端设备。在需要较高带宽应用时，水平子系统也可以采用“光纤到桌面”的方案。

当水平工作面积较大时，在这个区域可以设置二级交换间。这时干线线缆、水平线缆连接方式有所变化。一种情况是干线线缆端接在楼层配线间的配线架上，水平线缆一端接在楼层配线间的配线架上，另一端还要通过二级交换间的配线架连接后，再端接到信息插座上。另一种情况是干线线缆直接接到二级交换间的配线架上，这时的水平线缆一端接在二级交换间的配线架上，另一端接在信息插座上。

（3）管理间子系统。管理间子系统由设备间中的电缆、连接器和相关支撑硬件组成，管

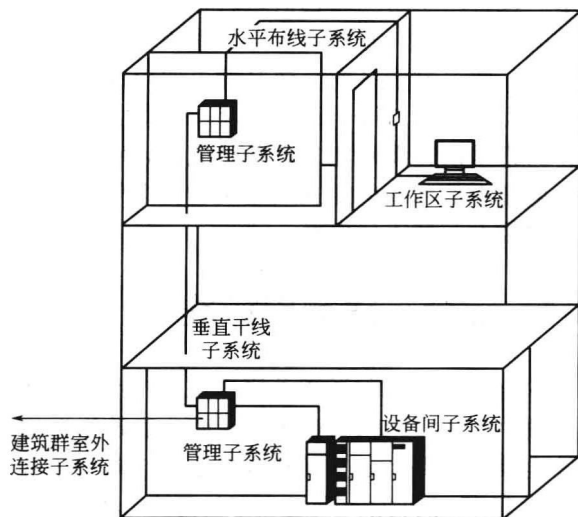


图 1-3 综合布线系统结构图

理间为连接其他子系统提供手段，它是连接垂直干线子系统和水平干线子系统的设备，其主要设备是配线架、HUB、机柜和电源。管理间为连通各个子系统提供连接手段，它相当于电话系统中每层的配线箱或电话分线盒部分。

(4) 垂直干线子系统。垂直干线子系统由导线电缆和光缆以及将此光缆连到其他地方的相关支撑硬件组成，也称为骨干子系统。它提供建筑物的干线电缆，线缆一般为大对数双绞电缆或多芯光缆，以满足现在以及将来一定时期通信网络的要求。干线子系统两端分别端接在设备间和楼层配线间的配线架上，负责连接管理间子系统到设备间子系统。

(5) 设备间子系统。设备间是在每一幢大楼的适当地点放置综合布线线缆和相关连接硬件及其应用系统的设备，同时进行网络管理以及安排管理人员值班的场所。设备间子系统由综合布线系统的建筑物进线设备、电话、数据、计算机各种主机设备及安防配线设备等组成。

为便于设备搬运，节省投资，设备间最好位于每一座大楼的第二层或者第三层。在设备间内，可把公共系统用的各种设备，如电信部门的中继线和公共系统设备（如 PBX）互连起来。设备间子系统还包括建筑物的入口区的设备或电气保护装置及其连接到符合要求的建筑物的接地装置。它相当于电话系统机房内的配线部分。

(6) 建筑群子系统。建筑群由两个或两个以上的建筑物组成。这些建筑物彼此之间要进行信息交流。建筑群子系统是将一个建筑物中的电缆延伸到另一个建筑物的通信设备和装置，通常是由光缆和相应设备组成的，它支持楼宇之间通信所需的硬件，如电缆、光缆以及防止电缆上的脉冲电压进入建筑物的电气保护装置等。它相当于电话系统中的电缆保护箱及各建筑物之间的干线电缆。

1.4 综合布线常用标准

综合布线技术起源于美国，综合布线国际标准自然也就起源于美国。美国国家标准学会制定的 ANSI/TIA/EIA 568A《商业建筑物电信布线标准》和 ANSI/TIA/EIA 569《商业建筑物电信布线路径及空间标准》是综合布线工程的纲领性奠基文件。它们是由美国国家标准学会于 1985 年开始，经过 6 年的努力，在 1991 年形成的第一版 ANSI/TIA/EIA 568。它将电话和计算机结合在一起布线，从而出现综合布线。后来经过改进，于 1995 年 10 月正式将 ANSI/TIA/EIA 568 修订为 ANSI/TIA/EIA 568A。国际标准化组织/国际电工技术委员会 (ISO/IEC) 于 1988 年开始，在美国国家标准学会制定的有关综合布线标准基础上修改，于 1995 年 7 月正式公布了 ISO/IEC 11801:1995 (E)《信息技术用户建筑物综合布线》，作为国际布线标准，供各个国家使用。随后，英国、法国、德国等国家于 1995 年 7 月共同制定了欧洲 EN 50173 等，供欧洲一些国家使用。

美洲一些国家制定的标准要求，综合布线采用非屏蔽双绞线、光缆及相关连接硬件。欧洲一些国家制定的标准，注重电磁干扰，所以综合布线常常采用屏蔽双绞线、光缆及相关连接硬件。而且强调屏蔽双绞线保护层的参数标准。

综合布线系统设计必须基于一种被广泛认同的标准，能够使布线系统实现多种应用（模拟语言、数字语言、10Base-TX、100Base-TX、16Mbps 令牌环、RS-232、1000Base-T、1000Base-TX 等），还要有一定的性能指标参数，以便安装人员或用户了解它能支持哪种类型的应用。

标准对综合布线系统设计的一致性起到了重要的作用。综合布线系统和新技术都要以标准为基础。根据标准设计和安装系统，就不必考虑采用何种通信系统以及何种应用，只要按



照标准执行即可。另外,标准还能确保通信布线系统随着技术变化而拓展和变动。

标准通常分为两种:强制性和建议性。强制性要求用“必须”或者“应该”来表示。这类标准用于保护性能、管理、兼容性,规定最低可接受的要求。建议性要求用“可以”或者“宜”来表示。这类标准用于加强所有使用布线的一般要求。

1. 国外标准

目前国际通用的标准有国际布线标准、美国国家标准和欧洲标准。

(1) 国际布线标准。ISO/IEC 11801:1995 (E)《信息技术客户通用布线国际标准》。

(2) 美国国家标准

① ANSI/EIA/TIA-568-A《商业建筑物电信布线标准》。

② ANSI/EIA/TIA-569-A《民用建筑物通信通道和空间标准》。

③ ANSI/EIA/TIA-570-A《住宅和低密度商业建筑电信配线标准》。

④ ANSI/EIA/TIA-606《民用通信管理标准》。

⑤ ANSI/EIA/TIA-607《商业建筑物电信用接地和焊接要求》。

⑥ ANSI/EIA/TIA-TSB-67《非屏蔽双绞线布线系统传输性能现场测试规范》。

⑦ 美国电子工业协会/通信工业协会 EIA/TIA-TSB-36 标准。

⑧ 美国电子工业协会/通信工业协会 EIA/TIA-TSB-40 标准。

⑨ 电气及电子工程师学会 IEEE 802 标准。

⑩ ANSI/EIA/TIA-568-B

(3) 欧洲标准

① EN 50167《水平布线电缆》。

② EN 50168《工作区布线电缆》。

③ EN 50169《主干电缆》。

④ EN 50173《非屏蔽系统标准》。

在这些布线系统标准中,美国标准 ANSI/EIA/TIA-568-A 1995 是被 ANSI(美国国家标准学会)采纳的一种标准。ANSI 一般省略掉。该标准定义了电缆、连接器和跳线等标准。在欧洲,主导标准是 ISO/IEC 11801 标准,该标准定义了电缆、连接器和跳线等标准,还定义了非屏蔽双绞线布线系统传输性能现场测试规范。这两项标准基本是相通的,大多数国家和标准机构一般采用两者之一作为自己的标准。

2. 国内标准

国家布线标准如下。

①《综合布线系统工程设计规范》(GB/T 50311—2007)。

②《综合布线系统工程验收规范》(GB/T 50312—2007)。

③《大楼通信综合布线系统》(YD/T 926—1997)。

④《工业企业通信设计规范》(GBJ 42—81)。

⑤《工业企业通信接地设计规范》(GBJ 115—87)。

⑥《城市住宅区和办公楼电话通信设施设计标准》(YD/T 2008—93)。

⑦《通信局(站)接地设计暂行技术规定(综合楼部分)》(YDJ 26—89)。

⑧《智能建筑弱电工程设计图集》。

3. 其他相关标准

(1) 电磁兼容性(EMC)。

(2) 防火标准。

(3) 机房及防雷接地标准。