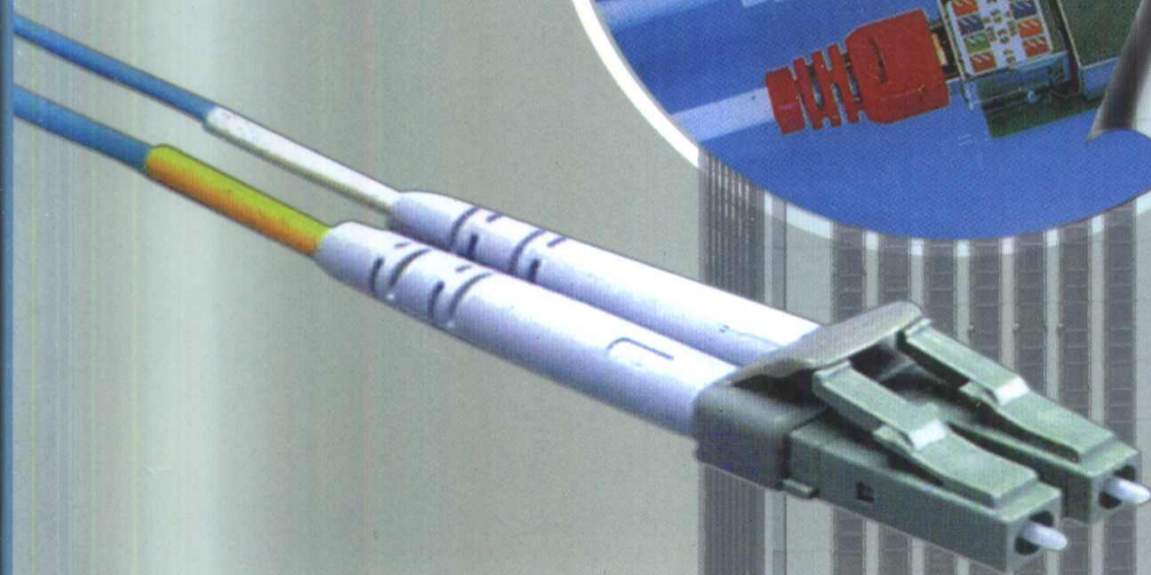


高等学校智能建筑技术

系列教材

综合布线

韩 宁 刘国林 编著



55-43
55

人民交通出版社

高等学校智能建筑技术系列教材

综合布线

韩 宁 刘国林 编著

人民交通出版社

内 容 提 要

本书以国际布线标准 ISO/IEC 11801:1995(E)为依据,全面地阐述了综合布线系统的设计原理、施工方法和测试步骤,介绍了综合布线的常用材料和典型工程实例。

全书共分十三章。内容包括综合布线基本概念,综合布线与智能建筑的关系,综合布线子系统间的关系及其设计指标和设计等级;综合布线常用材料和相关连接件的种类及传输特性;水平(配线)、干线子系统的拓扑结构和布线设计;设备间、配线间的设置原则;系统的保护措施;建筑群布线设计;管理线缆及配线架标记方法;敷设线缆的方法和安装连接硬件工艺;电缆传输链路的验证测试与通道的认证测试,光纤传输通道测试,综合布线工程验收;综合布线应用实例。附录列出了综合布线的复习思考题、常用名词解释、常用名词缩写中英文对照以及常用图形符号,并登录了最新的推荐性国家标准和部分厂商介绍供读者选用。

本书的编写力求深入浅出、图文并茂、内容丰富;既注重基本原理和必要的理论分析,又收入一些最新技术成果,同时也突出工程上的实用性。

本书主要是为普通高等院校电子信息类、自动化和计算机应用等专业编写的教科书,也可供从事建筑、计算机、通信和自动控制等领域的技术人员参考,并可作为综合布线培训教材。

图书在版编目 (C I P) 数据

综合布线/韩宁,刘国林编著.-北京:人民交通出版社,2000.9
ISBN 7-114-03744-9

I.综… II.①韩…②刘… III.房屋建筑设备:电气设备-布线 IV.TU855

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 69698 号

ZONGHE BUXIAN

综 合 布 线

韩 宁 刘国林 编著

版式设计:刘晓方 责任印制:张 恺

人民交通出版社出版发行

(100013 北京和平里东街 10 号 010 64216602)

各地新华书店经销

北京明十三陵印刷厂印刷

开本:787×1092 $\frac{1}{16}$ 印张:13.25 字数:339 千

2000 年 9 月 第 1 版

2002 年 8 月 第 1 版 第 2 次印刷 总第 2 次印刷

印数:5001—7000 册 定价:24.00 元

ISBN 7-114-03744-9

TU·00068

序 言

高等学校智能建筑技术系列教材是根据 1999 年 12 月在北京召开的有 15 所高等学校参加的“智能建筑系列课程内容体系改革的研究与实践”课题研讨会的精神,由高等学校智能建筑技术系列教材编审委员会组织编写的。

本系列教材以适应和满足高等学校自动化专业教学和科研的需要、培养智能建筑技术人才为主要目标,同时也面向从事智能建筑建设的科研、设计、施工、运行及管理单位,提供智能建筑技术标准、规范以及必备的基础理论知识。

智能建筑技术是一门跨专业的新兴学科,我们真诚地希望,使用本系列教材的广大读者提出宝贵意见,以便不断完善教材的内容,改进我们的工作。

系列教材主编赵义堂,副主编寿大云,主审王谦甫。

高等学校智能建筑技术系列教材编审委员会

2000 年 8 月

前 言

当今世界已进入信息时代,智能建筑是信息时代的产物。综合布线是智能建筑的中枢神经系统,是建筑智能化必备的基础设施。

从分散式布线到集中式综合布线,解决了过去建筑物各种布线互不兼容的问题。综合布线是布线技术领域的巨大变革和飞跃。多年来,发达国家和新型工业化国家逐步在建筑物中采用综合布线,加快了信息基础设施的建设。目前,我国的工程建设领域也在经历一个前所未有的发展阶段,以迎接信息时代的挑战。因此,普通高等学校开设“综合布线”课程是非常必要的。

综合布线是多学科交叉的技术领域,全面地应用了电气工程、通信工程与计算机网络的最新技术。本书的作者多年来在国内外收集了大量的资料、设计实例,融合国际、国内综合布线标准,结合自己的工程实践经验,经过认真整理,介绍了综合布线工程的常用材料,重点阐述了综合布线工程的设计原理,讨论了综合布线工程的施工方法和测试步骤,并提供了典型的综合布线工程实例。通过本书的学习旨在使学生建立起综合布线技术的基本概念,培养我国自己的综合布线工程技术人才,推动我国智能建筑行业健康而又持续的发展。

本教材的参考学时数为 30 学时。为适用于不同的读者,在目录中将最重要的内容加以星号“*”。本科生和研究生可在教材中分别选学有关章节。

在编写本书的过程中,得到了海内外许多同仁的关注和大力支持。他们有部长、研究员、教授、专家,也有年轻的博士。所以,本书可谓荟萃了当今国内外著名综合布线专家们的智慧,是中外高新技术合作的结晶。建设部常务副部长、中国建筑学会理事长叶如棠为本书题写了书名,上海华东建筑设计研究院教授级高级工程师温伯银,清华大学教授林贤光,建设部建筑智能化系统工程设计专家工作委员会研究员徐兴声、教授级高级工程师薛颂石,美国注册通信布线设计师、贝尔实验室研究员黄海涛博士,美国霍尼韦尔(中国)有限公司教授杨守权,华埠特克科技发展有限公司总裁骆德民等,对本书提出了许多指导性意见,并修改了部分内容。全国通信工程标准技术委员会秘书长、邮电部北京设计院教授级高级工程师王炳南审校了本书的部分内容,并提出了很多宝贵意见。北京建筑工程学院寿大云教授对书的全文进行了认真的审阅。美国朗讯科技(中国)有限公司高级工程师张红梅,法国阿尔卡特(中国)有限公司博士宋海燕等,还提供了很有参考价值的资料。安进、燕飞参与了编写及录入工作。谨在此一并向他们表示由衷的感谢。

由于综合布线是近十年来发展起来的多学科交叉的新研究领域,它将随着计算机技术、通信技术、控制技术与建筑技术紧密结合而不断发展,许多理论和技术问题有待进一步研究。笔者恳请同行和读者提出宝贵意见,以便不断完善。

作 者

2000年8月于北京

目 录

第一章 综合布线概论	1
1.1 综合布线概述	1
1.1.1 综合布线的概念*	1
1.1.2 综合布线的发展过程*	3
1.1.3 综合布线的特点	3
1.1.4 综合布线的适用范围	5
1.1.5 综合布线的标准	5
1.1.6 综合布线常用产品选型原则	5
1.1.7 综合布线工程实施要点	6
1.2 综合布线设计*	8
1.2.1 综合布线设计要素	8
1.2.2 综合布线设计等级	13
1.3 信息传输技术基本概念	15
1.3.1 常用术语	15
1.3.2 多路复用技术*	16
1.3.3 通道及其特性	17
1.3.4 资源共享定理	19
1.4 综合布线与智能建筑的关系	19
1.4.1 综合布线与楼层高度的关系	19
1.4.2 综合布线与智能建筑的关系*	20
1.4.3 智能建筑与信息高速公路的关系	21
第二章 综合布线工程常用材料	22
2.1 电缆及其传输特性	22
2.1.1 电缆概述	22
2.1.2 同轴电缆	22
2.1.3 双绞电缆*	23
2.1.4 常用双绞电缆*	25
2.2 光纤及其传输特性	28
2.2.1 光纤的物理特性	28
2.2.2 光纤的传输性能	33
2.2.3 常用光缆*	35
2.2.4 吹光纤技术	40
2.3 连接件*	41
2.3.1 电缆连接件	41

2.3.2 光缆连接件	44
第三章 工作区设计 *	48
3.1 工作区连接件	48
3.2 工作区设计步骤	48
第四章 水平(配线)子系统设计 *	50
4.1 概述	50
4.2 信息插座	50
4.3 水平子系统布线的拓扑结构	53
4.4 水平子系统的布线距离	54
4.5 水平子系统的线缆类型	55
4.6 水平子系统的布线方法	55
4.7 旧(或翻新)的建筑物布线方法	59
4.8 特殊区域的水平布线设计	61
4.9 水平子系统设计步骤	62
第五章 干线子系统设计 *	64
5.1 干线子系统的设计要求	64
5.2 干线子系统布线的拓扑结构	64
5.3 干线子系统的布线距离	69
5.4 干线子系统的线缆类型	70
5.5 干线子系统的设计步骤	70
第六章 设备间设计 *	75
6.1 概述	75
6.2 设备间设计方法	75
6.3 配线间设计方法	82
6.4 二级交接间设计方法	82
第七章 管理区设计	84
7.1 概述	84
7.2 管理交接方案 *	84
7.3 管理连接件 *	87
7.4 接触点技术	89
7.5 在线测试配线架	89
7.6 计算机布线信息管理系统	90
7.7 管理区标记	91
7.8 管理区设计步骤	91
7.9 管理区标记方案	96
第八章 建筑群子系统	101
8.1 概述	101
8.2 布线方法	101
8.3 设计步骤	103
第九章 光纤传输系统	105

9.1	概述	105
9.2	光纤传输系统及其构成	105
9.3	光纤局域网	107
第十章	综合布线系统的保护	109
10.1	系统保护的目 的 *	109
10.2	屏蔽保护	110
10.3	系统接地保护 *	112
10.4	电气保护 *	113
10.5	防火保护	115
第十一章	综合布线施工设计	117
11.1	施工准备	117
11.2	线缆的敷 设	118
11.3	配线设备安 装	119
11.4	信息插座端 接	119
11.5	光纤连接	120
11.5.1	光纤连接技 术	120
11.5.2	光纤的端接	120
第十二章	综合布线工程测试及验收	123
12.1	综合布线测 试概述	123
12.2	电缆传输链 路的验证测 试	123
12.2.1	电缆端接	123
12.2.2	电缆随装随 测 *	124
12.2.3	验证测试仪 及其操作说 明	125
12.3	电缆传输通 道的认证测 试	125
12.3.1	认证测试内 容 *	126
12.3.2	认证测试模 型 *	126
12.3.3	综合布线认 证测试参数 *	127
12.3.4	认证测试仪 器的性能要 求	132
12.4	光纤传输通 道测试	133
12.4.1	光纤测量技 术概述	133
12.4.2	光纤测量参 数 *	134
12.4.3	光纤损耗测 试仪	136
12.4.4	光时域反射 计	137
12.4.5	光纤传输通 道测试步骤 *	138
12.5	综合布线工 程验收	140
12.5.1	工程验收准 备	140
12.5.2	工程验收检 查	141
12.5.3	工程竣工验 收	142
第十三章	综合布线应用	144
13.1	智能建筑中 的网络方案	144

13.2	建筑物自动化系统	145
13.2.1	综合布线的技术方案	145
13.2.2	传输线缆的选用	146
13.2.3	传输线路安装	147
13.3	住宅布线	147
13.3.1	概述	147
13.3.2	布线设计	148
13.3.3	住宅布线应用	152
13.4	综合布线工程实例*	155
13.4.1	商住建筑群综合布线设计	155
13.4.2	校园公共服务网综合布线设计	164
13.4.3	政府办公楼综合布线设计	164
13.4.4	电信业务楼综合布线系统设计	169
附录 A	复习思考题	172
附录 B	综合布线常用名词解释	174
附录 C	综合布线常用名词缩写中英文对照	177
附录 D	主要参考标准与文献	179
附录 E	建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范 (GB/T 50311—2000)	180
附录 F	综合布线常用图形符号	195
附录 G	国内外部分综合布线厂商及其产品特性	196

第一章 综合布线概论

1.1 综合布线概述*

1.1.1 综合布线的概念

综合布线(Generic Cabling, GC)^①是由线缆和相关连接件组成的信息传输通道。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相连接。它包括建筑物外部网络和电信线路的连线点与应用系统设备之间的所有线缆以及相关的连接件。综合布线所用的部件包括:传输介质(如光缆、电缆)、连接件(如配线架、连接器、插座、插头、适配器)以及电气保护装置等。这些部件可用来构建综合布线的各个子系统。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而平稳升级。一个设计良好的综合布线系统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,也应能支持图像(电视会议、监视电视)等设备。

综合布线的结构应是开放式的,它应由相对独立的各个分支子系统组成。改变、增加或重组其中一个部件并不会影响其他子系统。

综合布线一般采用分层星型拓扑结构。该结构下的每个分支子系统都是相对独立的单元,只要改变结点连接方式就可使综合布线在星型、总线型、环型、树状型等结构之间进行转换。

综合布线采用模块化的结构,灵活性高。按每个模块的作用,可把综合布线划分成六个部分,如图 1.1 所示。这六个部分可以概括为“一间、二区、三个子系统”,即:

- 设备间;
- 工作区;
- 管理区;
- 水平(配线)子系统;
- 干线子系统;
- 建筑群子系统。

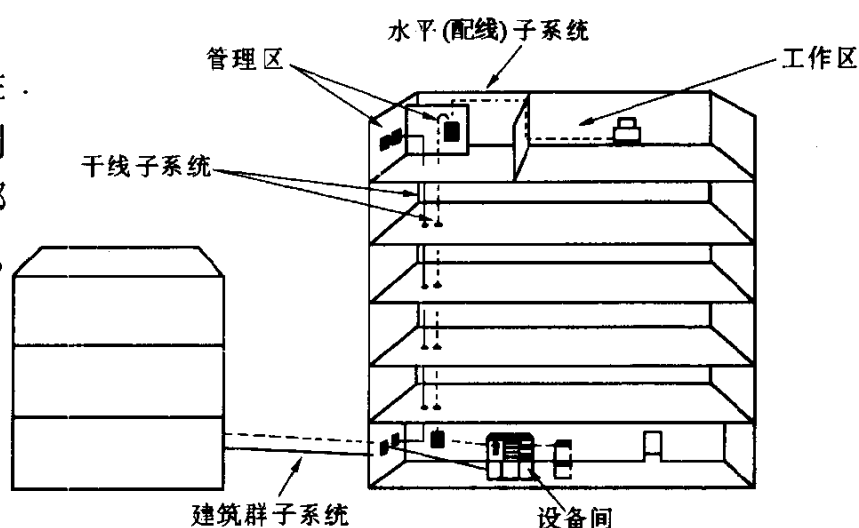


图 1.1 建筑物与建筑群综合布线结构

--- 电缆; — 光缆

从图 1.1^②中可以看出,这六个部分中的每一部分都相互独立,可以单独设计,单独施工。更改其中一个部分时,均不会影响其他部分。下面我们简要介绍这六个部分的功能。

① 在本书中,有关英文缩写可见附录 C;

② 在本书的图中符号说明可见附录 F。

1. 工作区

工作区是放置应用系统终端设备的地方。它由终端设备连接到信息插座的连接线(或接插线)和插头组成,如图 1.2 所示。它用接插线在终端设备和信息插座之间搭接。它相当于电话配线系统中连接话机的用户线及话机终端部分。

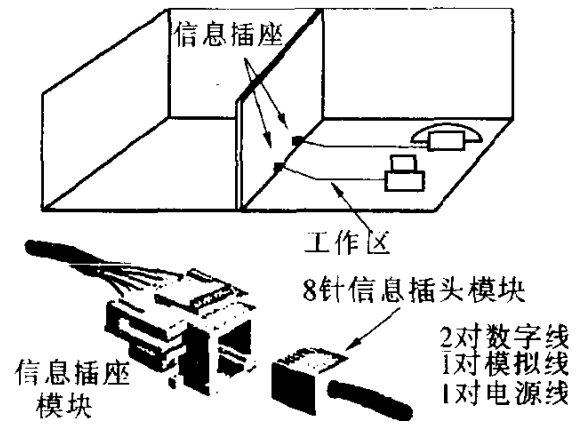


图 1.2 工作区

2. 水平(配线)子系统

水平子系统亦称配线子系统。是将干线子系统经楼层配线间的管理区连接并延伸到工作区的信息插座,如图 1.3 所示。它相当于电话配线系统中配线电缆或连接到用户出线盒的用户线部分。水平(配线)子系统与干线子系统的区别在于:水平(配线)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光缆,而水平(配线)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。在需要较高宽带时,水平(配线)子系统也可以采用“光纤到桌面”的方案。

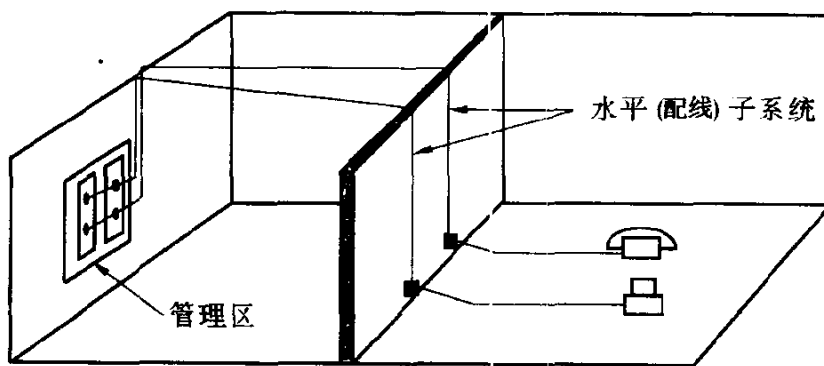


图 1.3 水平(配线)子系统

当水平工作面积较大时,在这个区域可设置二级交接间。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,另一端要通过二级交接间的配线架连接后,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接间的配线架上,这时的水平线缆一端接在二级交接间的配线架上,另一端接在信息插座上。

当水平工作面积较大时,在这个区域可设置二级交接间。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,另一端要通过二级交接间的配线架连接后,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接间的配线架上,这时的水平线缆一端接在二级交接间的配线架上,另一端接在信息插座上。

当水平工作面积较大时,在这个区域可设置二级交接间。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,另一端要通过二级交接间的配线架连接后,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接间的配线架上,这时的水平线缆一端接在二级交接间的配线架上,另一端接在信息插座上。

3. 干线子系统

干线子系统由设备间和楼层配线间之间的连接线缆组成。线缆一般为大对数双绞电缆或光缆,两端分别端接在设备间和楼层配线间的配线架上,如图 1.4 所示。它相当于电话配线系统中的干线电缆。

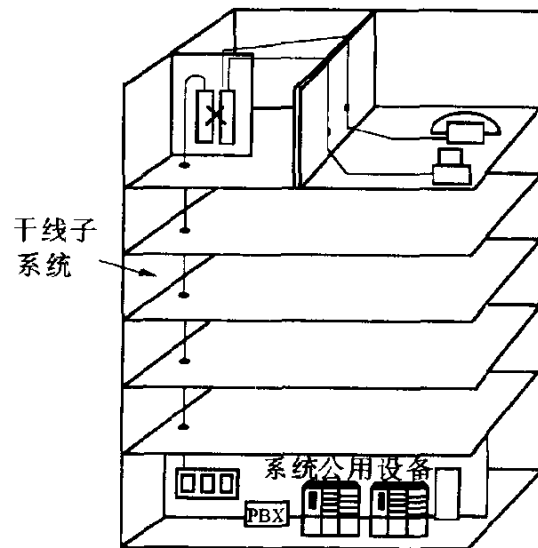


图 1.4 干线子系统

4. 设备间

设备间是在每一座大楼的适当地点放置综合布线线缆和相关连接件及其应用系统的设备的场所。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。它相当于电话配线系统中的站内配线设备及电缆、导线连接部分。

5. 管理区

管理区在配线间或设备间的配线区域,它采用交连和互连等方式,管理干线子系统和水平子系统的线缆。单通道管理如图 1.3 所示。管理区为连通各个子系统提供连接手段,它相当

于电话配线中每层配线箱或电话分线盒部分。

6. 建筑群子系统

建筑群由两个及两个以上建筑物组成。这些建筑物彼此之间要进行信息交流。综合布线的建筑群子系统由连接各建筑物之内的线缆组成,如图 1.1 所示。

建筑群综合布线所需的部件包括电缆、光缆和防止电缆的浪涌电压进入建筑物的电气保护设备。它相当于电话配线中的电缆保护箱及各建筑物之间的干线电缆。

1.1.2 综合布线的发展过程*

回顾历史,综合布线的发展首先与通信技术和计算机技术的发展密切相关。传统的布线,如电话、计算机局域网等,都是由不同的单位设计和安装,布线也采用不同的线缆和不同的终端插座,各系统相互独立。如电话、计算机局域网和公共广播采用一对双绞线,闭路电视采用射频同轴电缆。而且,连接这些终端插头、终端插座及配线架均无法互相兼容。当办公环境改变,需调整办公设备或随着新技术的发展,需要更换设备时,就必须重新布线。这样增加新电缆并留下不用的旧电缆,天长日久,导致了建筑物内包容了一个杂乱无章的线缆“迷宫”。因而管理和维护不便,改造也十分困难。

综合布线的发展也与建筑物自动化(BA)系统密切相关。早在 20 世纪 50 年代初期,一些发达国家就在高层建筑中采用电子器件组成控制系统。各种仪表、信号灯以及操作按键通过各种线路接至分散在现场各处的机电设备上,用来集中监控设备的运行情况,并对各种机电系统实现手动或自动控制。由于电子器件较多,线路又多又长,因而控制点数目受到很大的限制。随着微电子技术的发展,建筑物功能的日益复杂化,到了 20 世纪 60 年代末,开始出现数字式自动化系统。20 世纪 70 年代,建筑物自动化系统迅速发展,采用专用计算机系统进行管理、控制和显示。20 世纪 80 年代中期开始,随着超大规模集成电路技术和信息技术的发展,出现了智能建筑(Intelligent Building, IB)。1984 年首座智能建筑在美国出现后,传统布线的不足就更加暴露出来。

随着全球社会信息化与经济国际化的深入发展,人们对信息共享的需求日趋迫切,需要一个适合信息时代的布线方案。

美国电话电报(AT&T)公司贝尔(Bell)实验室的专家们经过多年的研究,在对该公司的办公楼和工厂的试验取得成功的基础上,于 20 世纪 80 年代末期在美国率先推出了结构化布线系统(SCS),其代表产品是 SYSTIMAX™PDS(建筑与建筑群综合布线系统)。

1.1.3 综合布线的特点

综合布线同传统的布线相比较,有许多优越性,是传统布线所无法企及的。其特点主要表现为它的兼容性、开放性、灵活性、可靠性、先进性和经济性,而且在设计、施工和维护方面也给人们带来了许多方便。因此,它一出现,就得到广泛应用。

1. 兼容性

综合布线的首要特点是它的兼容性。所谓兼容性是指它是一个完全独立的,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接头、

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。

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,这样可节约大量的物资、时间和空间。

在使用时,用户可不用确定某个工作区的信息插座的具体应用,只要把某种终端设备(如个人计算机、电话、视频设备等)插入这个信息插座,然后在管理间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. 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,要增加很多投资。

综合布线由于采用开放式体系结构,符合多种国际上现行的标准,因此,它几乎对所有著名厂商的产品,如计算机设备、交换机设备等都是开放的。对所有通信协议也是支持的,如对 ISO/IEC 8802 - 3, ISO/IEC 8802 - 5 的支持等。

3. 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会相当困难而且麻烦,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 类电缆和相关连接件方案,可支持千兆位以太网工作站等)。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架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条件。

4. 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,从而保障了应用系统的可靠运行。各应用系统采用相同传输介质,因而可互为备用,提高了备用冗余。

5. 先进性

当今社会信息产业飞速发展,特别是多媒体技术使信息和语音传输界限被打破,因此,现在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电缆混合的布线方式,较为合理。所有链路均按八芯双绞电缆配置。5 类双绞电缆的数据最大传输速率可达到 155Mbps。为了满足特殊用户的需求,可把光纤引到桌面(Fiber To The Desk, FTTD)。干线的语音部分用电缆,数据部分用光缆,为同时传输多路实时多媒体信息提供足够的裕量。

6. 经济性

衡量一个建筑产品的经济性,应该从两个方面加以考虑,即初期投资与性能价格比。一般说来,用户总是希望建筑物所采用的设备在开始使用时应该具有良好的实用特性,而且还应该有一定的技术储备。在今后的若干年内应保护最初的投资,即在不增加新的投资情况下,还能保持建筑物的先进性。与传统的布线方式相比,综合布线就是一种既具有良好的初期投资特性,又具有很高的性能价格比的高科技产品。

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,尤其重视语音、数据和视频传输的“三网合一”,因此,用综合布线取代单一、昂贵、繁杂的传统布线是“信息时代”的要求,是历史发展的必然趋势。

1.1.4 综合布线的适用范围

综合布线采用模块化设计和分层星型拓扑结构。它能适应任何建筑物的布线,但建筑物的跨距不超过 3000m,面积不超过 100 万平方米。综合布线可以支持语音、数据和视频等各种应用。综合布线按应用场合分,除建筑与建筑群综合布线系统(PDS)外,还有建筑物自动化系统(BAS)和工业自动化系统(IAS)两种综合布线。它们的原理和设计方法基本相同,差别是建筑与建筑群综合布线(PDS)以商务环境和办公自动化环境为主;建筑物自动化系统(BAS)综合布线以大楼环境控制和管理为主;工业自动化系统(IAS)综合布线则以传输各类特殊信息和适应快速变化的工业通信为主。为了便于理解综合布线原理,掌握其设计方法,在本书中我们侧重讨论建筑与建筑群综合布线(PDS),并且将建筑与建筑群综合布线简称为综合布线(GC),读者可以举一反三,触类旁通。

1.1.5 综合布线的标准

目前,可参考的综合布线标准主要有:

1. 国际标准化组织/国际电工技术委员会(ISO/IEC)制定的标准

ISO/IEC 11801:1995(E)《信息技术—用户建筑物综合布线》。

2. 美国国家标准协会制定的标准

ANSI/TIA/EIA 568A《商业建筑物电信布线标准》,ANSI/TIA/EIA 569A《商业建筑物电信布线路径及空间标准》和 ANSI/TIA/EIA TSB — 67《非屏蔽双绞线布线系统传输性能现场测试规范》等。

3. 中华人民共和国信息产业部制定的标准

GB/T 50311 — 2000《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》;GB/T 50312 — 2000《建筑与建筑群综合布线系统工程验收规范》等。

1.1.6 综合布线常用产品选型原则

中国的综合布线工程应用开始于 1989 年,新华社业务办公楼应用了 AT&T 公司的这一技术,之后,其它品牌的国外产品也陆续进入中国市场。时至今日,可以说中国的综合布线市场绝大部分为外国厂商所垄断。

由于智能建筑的高速发展,综合布线常用产品价格的急剧下降,产品种类的增加以及产品质量、技术水平的提高,使综合布线应用范围越来越广。应用范围已由初期商厦、银行、酒店、写字楼等大型综合建筑扩展到政府机关、机场、商店、医院、学校、公共设施乃至居民小区。

综合布线是一种高科技产物,前期需要投入较多资金,为了达到预期效果,选择良好的综合布线所需产品,并进行科学的设计和精心的施工以及有效的维护都是十分重要的。在综合布线所需产品的选择上,应该考虑下面几个方面。

(1)首先要考虑一下未来应用对综合布线系统的需求。比如,如果对于系统的抗干扰特性要求较高,就可以考虑采用 FTP 全程屏蔽系统。

(2)综合布线系统是一个综合而完整的系统,它自成体系,有一套在接口和电气性能等各方面都保持一致的传输介质和接插件。因此,一项布线工程不宜选择多家产品。

(3)综合布线是一种产业,有自己的行业规范和标准。不管是谁家的产品,它都应该是符合标准的产品。当然一般的厂家几乎全都宣称自己的系统符合国内外几乎所有标准。这主要是因为,一方面,这些标准相互之间都是比较兼容的,比如欧洲标准的某些部分就是在国际标准的基础之上制定而成的。另一方面,随着设计水平与加工工艺的不断提高,各厂家的产品都在推陈出新。可以说,符合标准已不再是什么高的要求了,而超标准已经成为人们的流行用语了。从这一点来说,我们应该选择那些不但符合标准,性能更为优越,并且性能价格比高的产品。

(4)综合布线工程完成的产品是一项“建设一年,使用百年”的具有较长生命周期的产品。从这一点来说,任何布线商家所提供的 15 年甚至 25 年保用期都不为过。

(5)我们还必须考虑的是,就目前来说,几乎所有的国内综合布线系统工程全都是由国外综合布线系统商家在中国的代理商、分销商或系统集成商设计、施工、安装完成的。因此,在建设一项综合布线工程时,所要考虑的就不仅仅是所需产品品牌,还应该去评估一下这家代理商(或是分销商、集成商)在系统设计、安装方面是否具有足够的资质、实力和良好的业绩,是否具有有良好的售后服务机制。

为了使读者能合理地选择综合布线产品,在附录 G 中,对国内外部分厂商及其产品特性作些介绍。

1.1.7 综合布线工程实施要点

1. 总体规划

一般来说,国际信息通信技术标准是随着科学技术的发展而逐步修订完善的。综合布线也是随着新技术的发展和产品的问世而逐步完善并趋向成熟。我们在设计智能建筑的综合布线期间,提出并研究近期和长远的需求是非常必要的。目前,国际上各种综合布线产品都只提出多少年质量保证体系,并没有提出多少年投资保证。为了保护建筑物投资者的利益,我们可以采取“总体规划,分步实施,水平布线尽量一步到位”的设计原则。从图 1.1 可以看出,干线大多数都设置在建筑物的弱电间内,更换或扩充比较省事;水平布线是在建筑物的吊顶内、天花板或管道里,施工费比初始投资的材料费高。如果更换水平布线,要损坏建筑结构,影响整体美观。因此,我们在设计水平布线时,要尽量选用档次较高的线缆及相关连接件(如选用 100Mbps 的双绞电缆)。

但是,我们也要强调,在设计综合布线时,一定要从实际出发,不可脱离实际,盲目追求过高的标准,造成浪费。因为科学技术日新月异,以计算机芯片的摩尔(More)定律为例,它指出计算机芯片上集成的晶体管数每 18 个月会增加一倍。按照这个发展速度,我们很难预料今后科学技术发展的水平。不过,只要管道、线槽设计合理,更换线缆就比较容易。

2. 系统设计

设计一个合理的综合布线工程一般有七个步骤:

- (1)分析用户需求;
- (2)获取建筑物平面图;
- (3)系统结构设计;
- (4)布线路由设计;
- (5)可行性论证;
- (6)绘制综合布线施工图;
- (7)编制综合布线用料清单。

其中的具体设计细节,可用图 1.5 所示的流程图来描述。

一个完善而合理的综合布线的目标是:在既定时期内,允许在集成过程中提出新的需求时,不必再去进行水平布线,以免损坏建筑装饰而影响美观。

3. 综合管理

通过上述探讨已表明,一个设计合理的综合布线系统,能把智能建筑物内、外的所有设备互连起来。为了充分而又合理地利用这些线缆及相关连接件,我们可以将综合布线的设计、施工、测试及验收资料采用数据库技术管理起来。从工程建设一开始就利用计算机辅助建筑设计技术来进行建筑物的需求分析、系统结构设计、布线路由设计,以及线缆和相关连接件的参数、位置编码等一系列的数据登录入库,使配线管理成为建筑集成化总管理数据库系统的一个子系统。同时,让建设单位的技术人员去组织并参与综合布线的规划、设计以及验收,这对今后管理维护综合布线将大有益处。

4. 工程质量

要将一个优化的综合布线设计方案最终在智能建筑中完美实现,工程组织和实施是一个十分重要的环节。根据我们多年来的经验,应该注意以下几点:

(1)进行科学设计,精心组织施工,实行规范化管理。所谓“管理”,是在保证材料品质、保证设计和安装工艺等方面有一整套严格的管理制度。

(2)选择技术实力雄厚和工程经验丰富的公司来施工。一般正规的综合布线公司应有一整套严格的分销代理程序。一个系统集成商,必须拥有经验丰富的设计工程师和安装工程师,并有齐备的各种测试仪器及测试规程,方能为用户进行工程的设计、安装和测试。

当然,真正重要的是必须对系统集成商进行实力考察。打个比方,同样的木材,不同的木匠打出的家具,使用的年限就不同。

(3)最关键的一点是业主和用户本身必须真正从实际的需求出发,首先对自己的综合性业务有所了解,然后根据自己的财力再委托专业公司进行规划设计和研究,以防止竣工后实际系统性能和数量不够用或设计档次过高以至于若干年内还用不完其功能。

当然,一般业主的新大楼建设过程都由一个筹建处来管理,但真正的应用需求应征求使用

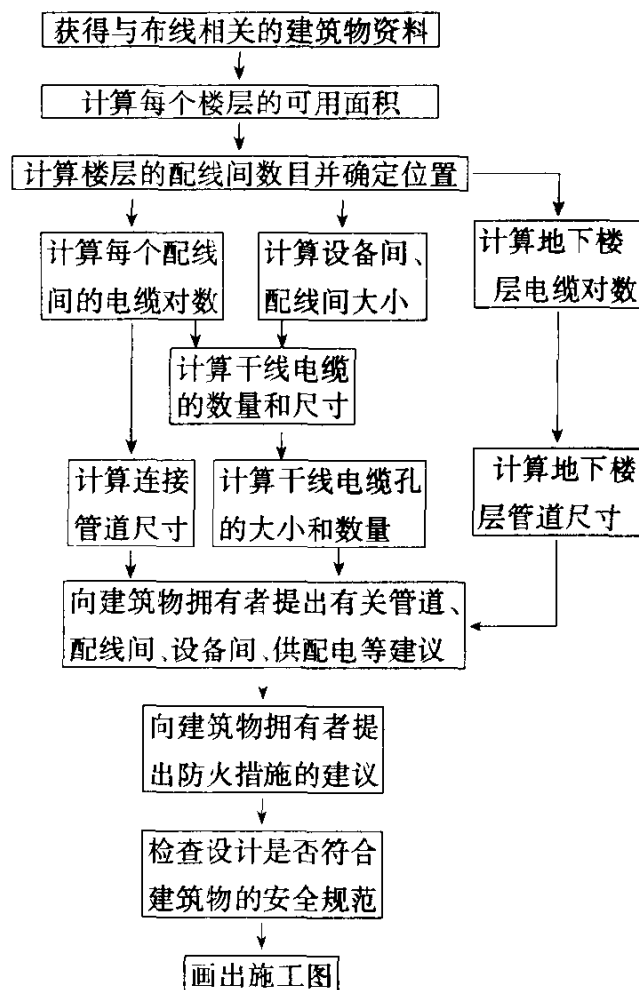


图 1.5 综合布线设计流程图

单位有关业务部门的意见,或向有经验的专家咨询。目前,有些业主为避免鱼目混珠,已开始委托专业招标公司来完成全过程。这不失为一种较好的尝试。

1.2 综合布线设计*

1.2.1 综合布线设计要素

综合布线设计指标是指综合布线使用线缆(平衡电缆和光缆)和相关连接件组成的相对独立的通道技术性能指标。它可以作为检验线缆和相关连接件、测试链路和通道、验收综合布线工程的依据。

1. 综合布线部件

综合布线采用的主要布线部件有下列几种:

- (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)转接点(选用)(TP);
- (8)信息插座(IO)。

综合布线可分为3个布线子系统:即建筑群子系统、干线子系统和水平(配线)子系统。各个布线子系统可连接成图1.6所示的综合布线原理图。

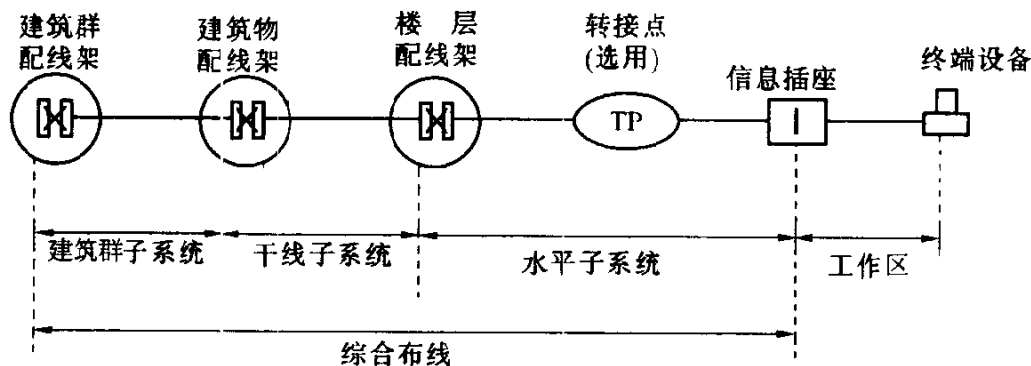


图 1.6 综合布线原理图

2. 拓扑结构

综合布线是一种分层星型拓扑结构。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决定。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子系统。反之,一座大型建筑物可能被看作是一个建筑群,可以具有一个建筑群子系统和多个建筑物子系统。

电缆、光缆安装在两个相邻层次的配线架间,这样就可组成如图1.7所示的分层星型拓扑。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。第五章5.2将详细讨论一个分层星型拓扑如何构成总线型、树状型和环型等不同的拓扑结构。这些拓扑结构是在配线架上对电缆、光缆及应用设备进行适当连接构成的。