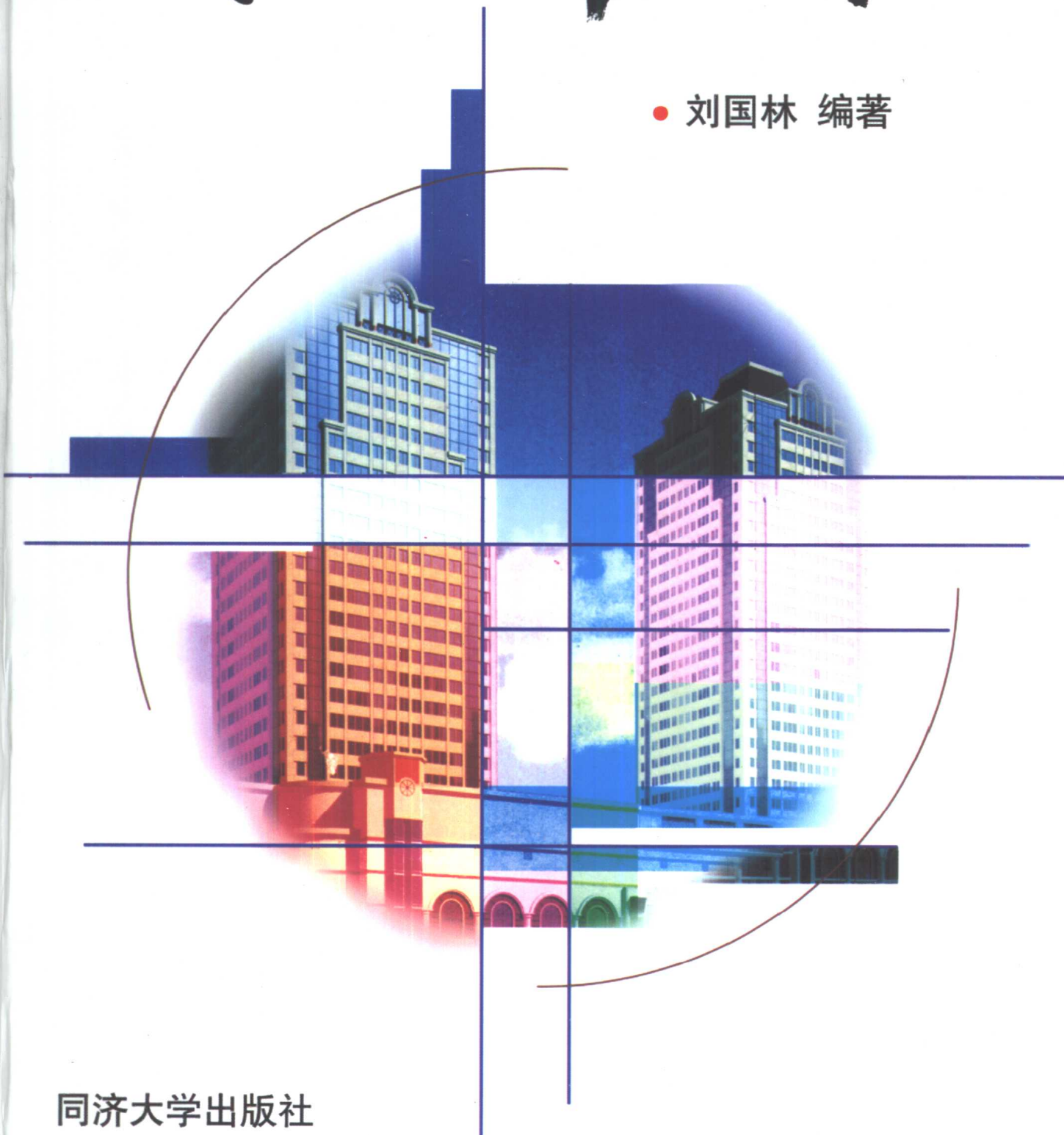


# 综合布线

● 刘国林 编著



同济大学出版社

本书列为 1999 年上海市重点图书

# 综合布线

刘国林 编著

同济大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

综合布线/刘国林编著.上海:同济大学出版社,1999.10

ISBN 7-5608-1980-X

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 32337 号

书名题签 叶如棠

## 综合布线

---

编 著 者 刘国林

责任编辑 黄国新

装帧设计 潘向葵

印 刷 江苏句容排印厂

出 版 同济大学出版社

(上海四平路 1239 号 邮编 200092)

发 行 全国新华书店经销

1999 年 10 月第 1 版

2001 年 7 月第 2 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:25.25 印数:6 001—9 000

定 价 42.00 元

书 号 ISBN 7-5608-1980-X/TU·285

---

# 序

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,我国也在经历一个前所未有的发展阶段,以迎接信息时代对我们的挑战。因此,推广综合布线技术是发展建筑业的重要任务。

由于综合布线是多学科交叉的领域,这需要各相关领域的深入交流,许多理论和技术问题,有待从综合的角度加以审理。出版一部比较系统、完整、准确、深入地阐述综合布线的著作是很必要的。本书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,经过详细整理,系统、完整、准确、深入地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,介绍了综合布线工程的常用材料,并在本书中提供了大量的综合布线工程实例。本书的出版,将为我国高等院校师生、科研人员及工程技术人员;设计和实施综合布线工程提供宝贵的参考资料,有助于正确引导、逐步规范综合布线工程,培养我国自己的综合布线工程技术队伍,拓宽工程技术人员的创作视野,推动我国智能建筑行业健康而又持续的发展。

同济中学校长



1999年5月于上海

# 前 言

综合布线是采用高质量的标准线缆及相关连接硬件组成的信息传输通道,它可以传输语音、数据、图像及离散信号,也可以与建筑物外部的信息公用网相连接,因而它是智能建筑的中枢神经系统。本书以国际布线标准 ISO/IEC11801:1995(E)为依据,系统阐述综合布线的设计原理、传输通道施工方法和测试步骤,详细介绍综合布线常用材料和典型工程实例。全书共分为八章,内容安排如下:

第一章介绍智能建筑的基本概念,综合布线与智能建筑的关系,综合布线工程设计指标和设计等级,并简要介绍信息传输技术的基本知识,为理解本书的内容打下基础。第二章讨论综合布线设备间、工作区、管理区设计要点,水平、干线子系统的设计规范、拓扑结构和布线方法,建筑群干线子系统布线方案,住宅布线,光纤传输系统及其组成,电缆屏蔽效应,电气保护措施及其系统接地,建筑物自动化综合布线设计方案及其拓扑结构和工业控制系统综合布线结构。第三章讨论电缆布线方案,电缆与连接硬件连接工艺。第四章讨论光缆布线方案,光纤连接、端接及连接器制作工艺。第五章详细介绍综合布线工程常用电缆传输特性,光缆传输特性,线缆和连接硬件的技术性能指标。第六章讨论电缆传输通道的测试原理、测试参数、测试要领,并介绍电缆测试仪操作方法,以及解决电缆测试错误的方法。第七章讨论光纤传输通道的测试原理、测试参数、测试方法,介绍光纤测试仪操作方法,以及怎样使用光纤测试仪测试光纤传输通道。第八章结合建筑物结构和用户需求,确定工程设计方案、施工步骤。附录介绍综合布线支持的应用系统、常用名词解释和缩略语中英文对照、综合布线常用工具、主要参考标准和文献、复习思考题,以及综合布线常用图形符号。

本书第一章和第八章由王维京编写,第二章由冯燕妮编写,其余由刘国林编写。

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,同济大学校长、著名智能工程专家吴启迪教授为本书作序。美国注册通信布线设计师、贝尔实验室研究员黄海涛博士,美国西蒙公司北京办事处高级工程师郭树兵,美国霍尼韦尔(中国)有限公司教授杨守权,清华大学教授林贤光,上海华东建筑设计研究院教授级高级工程师温伯银,建设部总工程师姚兵等,对本书提出了许多指导性意见,并修改了部分内容。IBM 中国有限公司高级工程师袁东坡,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,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和完善。笔者在此抛砖引玉,恳请同行专家和广大读者不吝赐教。

作者

1998年10月于美国纽约

# 目 录

序	(1)
前言	(2)
<b>第一章 综合布线概论</b>	<b>(1)</b>
1.1 智能建筑的基本概念	(1)
1.1.1 智能建筑的兴起	(1)
1.1.2 智能建筑的基本概念	(1)
1.1.3 智能化建筑的组成和功能	(2)
1.1.4 智能建筑与综合布线的关系	(5)
1.1.5 智能建筑与信息高速公路的关系	(5)
1.2 综合布线工程概述	(6)
1.2.1 综合布线的概念	(6)
1.2.2 综合布线的发展过程	(8)
1.2.3 综合布线的特点	(9)
1.2.4 综合布线的适用范围	(11)
1.2.5 综合布线的标准	(11)
1.2.6 综合布线产品的选型原则	(12)
1.2.7 综合布线的经济分析	(12)
1.2.8 综合布线设计要领	(14)
1.2.9 综合布线工程质量	(15)
1.3 综合布线工程设计规范	(16)
1.3.1 综合布线结构	(16)
1.3.2 综合布线设计指标	(22)
1.3.3 综合布线设计等级	(29)
1.4 信息传输技术基本概念	(31)
1.4.1 常用术语	(31)
1.4.2 多路复用技术	(33)
1.4.3 通道及其特性	(34)
1.4.4 资源共享定理	(36)
<b>第二章 综合布线工程设计原理</b>	<b>(37)</b>
2.1 工作区	(37)
2.1.1 设计规范	(37)
2.1.2 工作区连接硬件	(38)
2.2 水平子系统	(39)
2.2.1 设计规范	(39)
2.2.2 水平子系统布线的拓扑结构	(40)

2.2.3	水平子系统的布线距离	(41)
2.2.4	水平子系统的线缆类型	(42)
2.2.5	水平子系统的布线方法	(42)
2.2.6	旧(或翻新)的建筑物布线方法	(46)
2.2.7	大开间办公环境附加水平布线惯例	(48)
2.2.8	区域布线方法	(52)
2.2.9	建筑物线缆入口位置	(52)
2.2.10	信息插座	(55)
2.2.11	水平子系统设计步骤	(58)
2.3	干线子系统	(60)
2.3.1	设计规范	(60)
2.3.2	干线子系统布线的拓扑结构	(61)
2.3.3	干线子系统的布线距离	(67)
2.3.4	干线子系统的线缆类型	(68)
2.3.5	干线子系统的设计步骤	(68)
2.4	设备间	(78)
2.4.1	设计规范	(78)
2.4.2	设备间设计方法	(79)
2.4.3	配线间设计方法	(87)
2.4.4	二级交接间设计方法	(87)
2.5	管理区	(88)
2.5.1	设计规范	(88)
2.5.2	管理交接方案	(88)
2.5.3	管理连接硬件	(92)
2.5.4	接触点技术	(99)
2.5.5	在线测试配线架	(100)
2.5.6	管理区标记	(100)
2.5.7	管理区设计步骤	(101)
2.5.8	管理区标记方案	(107)
2.6	建筑群干线子系统	(112)
2.6.1	设计规范	(112)
2.6.2	布线方法	(112)
2.6.3	设计步骤	(115)
2.7	住宅布线	(117)
2.7.1	设计规范	(117)
2.7.2	布线设计	(118)
2.7.3	线缆和连接硬件	(123)
2.7.4	住宅布线应用	(123)
2.8	光纤传输系统	(124)
2.8.1	设计规范	(124)

2.8.2	光纤传输系统及其构成 .....	(124)
2.8.3	光纤数字传输特性 .....	(126)
2.8.4	光纤局域网 .....	(127)
2.9	电气保护 .....	(128)
2.9.1	设计规范 .....	(128)
2.9.2	电气保护 .....	(129)
2.9.3	屏蔽效应 .....	(132)
2.9.4	线缆与其他管线之间的间距 .....	(136)
2.9.5	系统接地 .....	(137)
2.10	建筑物自动化系统的综合布线 .....	(139)
2.10.1	建筑物自动化系统的综合布线设计 .....	(139)
2.10.2	工业自动化系统(IAS)综合布线设计 .....	(143)
<b>第三章</b>	<b>电缆传输通道施工 .....</b>	<b>(145)</b>
3.1	电缆传输通道施工要求 .....	(145)
3.1.1	施工准备 .....	(145)
3.1.2	土建工程的配合 .....	(146)
3.1.3	金属管的敷设 .....	(147)
3.1.4	金属线槽的敷设 .....	(149)
3.1.5	配线设备安装 .....	(152)
3.1.6	线缆布线要求 .....	(152)
3.2	电缆布线 .....	(154)
3.2.1	布线安全 .....	(154)
3.2.2	路由选择 .....	(154)
3.2.3	放线 .....	(156)
3.2.4	线缆处理 .....	(157)
3.2.5	线缆牵引 .....	(159)
3.2.6	建筑物水平线缆布线 .....	(162)
3.2.7	建筑物干线线缆布线 .....	(168)
3.2.8	建筑群干线线缆布线 .....	(169)
3.3	电缆连接 .....	(174)
3.3.1	交叉连接结构 .....	(174)
3.3.2	夹接式连接场的安装步骤 .....	(180)
3.3.3	接插式连接场的安装步骤 .....	(183)
3.3.4	交叉连接方法 .....	(187)
3.3.5	接插式配线连接场的端接 .....	(189)
3.3.6	模块化配线板的端接 .....	(191)
3.4	信息插座端接 .....	(192)
3.4.1	信息插座安装要求 .....	(192)
3.4.2	通用信息插座端接 .....	(193)
3.4.3	信息插座模块端接 .....	(194)



3.4.4	配线板端接 .....	(194)
<b>第四章</b>	<b>光缆传输通道施工</b> .....	(197)
4.1	光缆传输通道施工要求 .....	(197)
4.1.1	光缆施工基础知识 .....	(197)
4.1.2	施工准备 .....	(198)
4.1.3	光缆布线的要求 .....	(199)
4.2	光缆布线 .....	(200)
4.2.1	施工人员的配合 .....	(200)
4.2.2	建筑物光缆布线 .....	(201)
4.2.3	建筑群光缆布线 .....	(208)
4.3	光纤连接 .....	(209)
4.3.1	光纤连接硬件 .....	(209)
4.3.2	光纤交连场 .....	(215)
4.3.3	光纤交连和互连场排列 .....	(216)
4.3.4	光纤连接场管理 .....	(220)
4.3.5	光纤连接技术 .....	(221)
4.3.6	光纤接续损耗的原因 .....	(225)
4.4	光纤端接技术 .....	(227)
4.4.1	光纤连接器的制作工艺 .....	(228)
4.4.2	组装光纤连接器的材料 .....	(228)
4.4.3	组装标准光纤连接器的方法 .....	(230)
4.4.4	光纤连接器现场安装方法 .....	(238)
4.4.5	光纤连接器的互连方法 .....	(248)
4.4.6	光纤连接器的端接极性 .....	(249)
<b>第五章</b>	<b>综合布线工程常用材料</b> .....	(252)
5.1	电缆及其传输特性 .....	(252)
5.1.1	线缆种类 .....	(252)
5.1.2	同轴电缆 .....	(252)
5.1.3	双绞电缆 .....	(254)
5.1.4	常用双绞电缆 .....	(255)
5.2	光纤及其传输特性 .....	(259)
5.2.1	光纤的物理特性 .....	(259)
5.2.2	光纤的传输性能 .....	(261)
5.2.3	光纤传输信号过程 .....	(264)
5.2.4	综合布线常用光纤种类 .....	(265)
5.2.5	吹光纤技术 .....	(273)
5.3	线缆和连接硬件的技术性能指标 .....	(274)
5.3.1	线缆要求 .....	(275)
5.3.2	连接硬件要求 .....	(282)
<b>第六章</b>	<b>线缆传输通道测试</b> .....	(290)

6.1	线缆传输通道测试概述 .....	(290)
6.2	线缆传输链路的验证测试 .....	(290)
6.2.1	线缆的连接 .....	(291)
6.2.2	随装随测电缆 .....	(291)
6.2.3	验证测试仪及其操作说明 .....	(292)
6.3	线缆传输通道的认证测试 .....	(293)
6.3.1	认证测试标准 .....	(293)
6.3.2	认证测试内容 .....	(293)
6.3.3	认证测试模型 .....	(294)
6.3.4	认证测试参数 .....	(295)
6.3.5	认证测试仪器的精确度 .....	(303)
6.3.6	认证测试仪操作说明 .....	(307)
6.3.7	认证测试要领 .....	(309)
6.3.8	认证测试人员 .....	(310)
6.4	解决测试错误的方法 .....	(311)
6.4.1	近端串扰未通过 .....	(311)
6.4.2	衰减未通过 .....	(311)
6.4.3	接线图未通过 .....	(311)
6.4.4	长度未通过 .....	(312)
6.4.5	测试仪 .....	(312)
<b>第七章</b>	<b>光纤传输通道测试</b> .....	<b>(313)</b>
7.1	光纤测量技术基础 .....	(313)
7.1.1	光纤测量技术概述 .....	(313)
7.1.2	光纤测量参数 .....	(314)
7.1.3	光纤测试仪器的精确度 .....	(316)
7.1.4	光纤测试仪器校准 .....	(316)
7.1.5	光时域反射计测试光纤传输系统 .....	(318)
7.1.6	光波网络分析仪测试光纤传输系统 .....	(319)
7.2	光纤测试仪操作说明 .....	(320)
7.2.1	光纤测试仪的组成 .....	(320)
7.2.2	光纤测试仪的规格 .....	(321)
7.2.3	光纤测试仪按钮的功能 .....	(322)
7.2.4	光纤测试仪的操作说明 .....	(324)
7.3	光纤传输通道测试 .....	(329)
7.3.1	光纤传输通道测试步骤 .....	(329)
7.3.2	光纤传输通道测试实例 .....	(331)
7.4	综合布线工程验收 .....	(335)
7.4.1	工程验收准备 .....	(335)
7.4.2	工程验收检查 .....	(336)
7.4.3	工程竣工验收 .....	(337)

<b>第八章 综合布线应用</b> .....	(339)
8.1 综合布线应用基础 .....	(339)
8.1.1 设计要求 .....	(339)
8.1.2 综合布线在 IBM 主机及其系列工作站环境中的应用 .....	(339)
8.1.3 综合布线在异步数据系统中的应用 .....	(341)
8.1.4 综合布线在以太网中的应用 .....	(342)
8.1.5 综合布线在令牌环网中的应用 .....	(343)
8.1.6 综合布线在光纤分布式数据接口网中的应用 .....	(343)
8.1.7 综合布线在传输视频信号中的应用 .....	(344)
8.1.8 智能建筑中的网络方案 .....	(345)
8.2 金融大厦综合布线设计 .....	(347)
8.2.1 工程概况 .....	(347)
8.2.2 设计方案 .....	(347)
8.2.3 方案详述 .....	(348)
8.3 购物中心综合布线设计 .....	(350)
8.3.1 工程概况 .....	(350)
8.3.2 综合布线设计方案 .....	(350)
8.4 某部委办公楼综合布线设计 .....	(353)
8.4.1 项目概述 .....	(353)
8.4.2 工程概况 .....	(354)
8.4.3 设计内容 .....	(354)
8.4.4 计算机网络系统 .....	(359)
8.5 厅局办公楼综合布线和计算机网络系统设计 .....	(361)
8.5.1 工程概况 .....	(361)
8.5.2 设计方案 .....	(361)
8.5.3 综合布线设计 .....	(362)
8.5.4 计算机网络系统方案 .....	(369)
<b>附录 A 综合布线支持的应用系统</b> .....	(372)
<b>附录 B 综合布线常用名词解释</b> .....	(376)
<b>附录 C 综合布线常用名词缩写中英文对照</b> .....	(379)
<b>附录 D 综合布线施工常用工具</b> .....	(381)
<b>附录 E 主要参考标准与文献</b> .....	(385)
<b>附录 F 复习思考题</b> .....	(387)
<b>附录 G 综合布线常用图形符号</b> .....	(389)

# 第一章 综合布线概论

## 1.1 智能建筑的基本概念

智能建筑或智能大厦(Intelligent Building, 缩写 IB)是信息时代的必然产物,是计算机技术、通信技术、控制技术与建筑技术密切结合的结晶。随着全球社会信息化与经济国际化的深入发展,智能建筑已成为各国综合经济实力的具体象征,也是各跨国企业集团国际竞争实力的形象标志。同时,在国内外正在加速建设信息高速公路(Information Super Highway)的今天,智能建筑也是“信息化”(信息港)的支撑点和信息网络的主结点。因而,各国都在竞相实现建筑智能化。可见,兴建智能型建筑已成为当今跨世纪的发展目标。

智能建筑系统功能设计的核心是系统集成设计。智能建筑物内信息通信网络的实现,是智能建筑系统功能上系统集成的关键。

### 1.1.1 智能建筑的兴起

智能建筑起源于美国。当时,美国的跨国公司为了提高国际竞争能力和应变能力,适应信息时代的要求,纷纷以高科技装备大楼,如美国国家安全局和“五角大楼”,对办公和研究环境积极创新和改进,以提高工作效率。早在1984年1月,由美国联合技术公司(UTC)在美国康涅狄格(Connecticut)州哈特福德(Hartford)市,将一座旧金融大厦进行改建。改建后的大厦,称之为都市大厦(City Palace Building)。它的建成可以说是完成了传统建筑与新兴信息技术相结合的尝试。楼内增添了计算机、程控用户交换机等先进的办公设备以及高速通信线路等基础设施。大楼的客户不必购置设备便可获得语音通信、文字处理、电子邮件传递、市场行情查询、情报资料检索、科学计算等服务。此外,大楼内的暖通、给排水、消防、保安、供配电、照明、交通等系统均由计算机控制,实现了自动化综合管理,使用户感到更加舒适、方便和安全,引起了世人的关注。“智能建筑”这一名称从此出现。

随后,智能建筑蓬勃兴起,以美国、日本兴建最多。在法国、瑞典、英国、泰国、新加坡等国家和我国香港、台湾等地区也方兴未艾,形成在世界建筑业中智能建筑一枝独秀的局面。在步入信息社会和国内外正加速建设信息高速公路的今天,智能建筑的建设已成为一个迅速成长的新兴产业,越来越受到我国政府和企业的重视。近几年,我国已有相当数量的智能建筑先后投入使用。如北京的京广中心、中华大厦,上海的博物馆、金茂大厦、浦东上海证券交易大厦,广东的国际大厦,深圳的深房广场等。

### 1.1.2 智能建筑的基本概念

智能化建筑的发展历史较短,有关智能建筑的系统描述很多,目前尚无统一的概念。其主

要原因是由于智能建筑的含义是随着科技的发展而不断完善的。一般认为:智能建筑以建筑为平台,兼备通信、办公、建筑设备自动化,集系统结构、服务、管理及它们之间的最优化组合,为提供一个高效、舒适、便利的生产和生活环境创造必备条件。

由上述定义可见,智能建筑是多学科跨行业的系统工程。它是现代高新技术的结晶,是建筑技术与信息技术相结合的产物。随着微电子技术的不断发展,通信、计算机的应用普及,建筑物内的所有公共设施都可以采用“智能”系统来提高服务能力。智能系统所用的主要设备通常放置在智能化建筑环境内的系统集成中心(System Integrated Center,缩写 SIC)。它通过综合布线(Generic Cabling,缩写 GC)与各种终端设备,如通信终端(电话机、传真机等)和传感器(如烟雾、压力、温度、湿度等传感器)连接,“感知”建筑内各个空间的“信息”,并通过计算机处理给出相应的对策,再通过通信终端或控制终端(如步进电机、各种阀门、电子锁、开关等)给出相应反应,使大楼具有某种“智能”。试想一下,如果建筑物的使用者和管理者可以对大楼的供配电、空调、给排水、照明、消防、保安、交通、数据通信等全套设施都实施按需服务控制,那么,大楼的管理和使用效率将大大提高,而能耗的开销也会降低,这样的建筑又有谁不喜欢?

从上面的讨论,我们可以归纳出,智能化建筑通常具有四大主要特征,即建筑物自动化(Building Automation,缩写 BA)、通信自动化(Communication Automation,缩写 CA)、办公自动化(Office Automation,缩写 OA)、布线综合化。前三化就是所谓“3A”(智能建筑)。智能建筑结构示意图可用图 1.1 表示。由图 1.1 可知,智能建筑是由智能建筑环境内的系统集成中心利用综合布线连接并控制“3A”系统组成的。

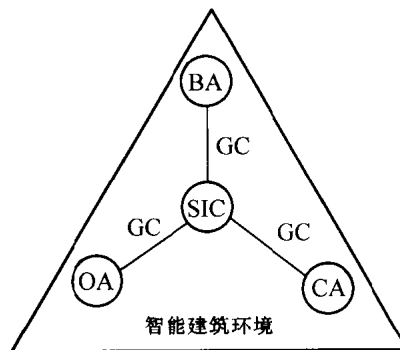


图 1.1 智能建筑结构

建筑环境是智能化建筑赖以存在的基础。离开了建筑这个平台,就无从谈起智能建筑,因此它必须满足智能建筑一些特殊功能的要求。如楼层高度,智能办公楼适宜的层高在 3.8~4.2m 之间<sup>[1]</sup>。可通过合理的设计及采用先进的设备与施工技术,努力减小吊顶及结构高度。在经济条件许可的情况下,适当增加净高,一方面可提供室内空间的舒适性,同时为今后的发展留有一定余地。

前面已经谈到,智能建筑是建筑技术和现代高新技术发展的结晶。因此,智能建筑应该是一座反映当今高科技成果的建筑物。而且智能建筑的功能是随着科学技术的不断发展而不断改进和完善的,所以作为智能建筑基础的建筑环境也必然要适应建筑智能化发展的要求。

智能建筑和建筑智能化是两个不同的概念。智能建筑,强调的是建筑。而建筑智能化,是指新建或已建的建筑物,增加通信、办公、建筑设备自动化等功能以及这些系统的集成化管理,强调的是智能化。

### 1.1.3 智能化建筑的组成和功能

在智能建筑环境内体现智能功能的主要有 SIC,GC 和 3A 系统等 5 个部分。其系统组成和功能示意图如图 1.2 所示。下面我们简要地介绍这 5 个部分的作用。

#### 1. 系统集成中心(SIC)

系统集成中心应具有对各个智能化系统信息汇集和对各类信息综合管理的功能,并要达到以下三方面的具体要求:

(1)汇集建筑物内外各类信息。接口界面要标准化、规范化,以实现各子系统之间的信息交换及通信;

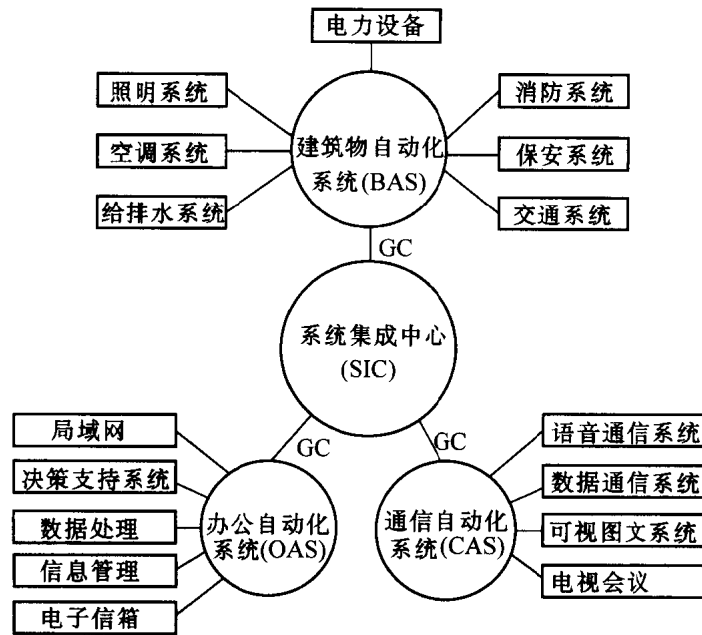


图 1.2 智能建筑的系统功能

- (2)对建筑物各个子系统进行综合管理;
- (3)对建筑物内的信息进行实时处理,并且具有很强的信息处理能力及信息通信能力。

### 2. 综合布线(GC)

综合布线是采用高质量的标准线缆及相关连接硬件,在建筑物内组成标准、灵活、开放的信息传输通道。它是建筑智能化必备的基础设施(Infrastructure)。它采用积木式结构、模块化设计、统一的技术标准,能满足智能建筑信息传输的要求。

### 3. 办公自动化(OA)系统

办公自动化系统是把计算机技术、通信技术、系统科学及行为科学,应用于传统的数据处理技术所难以处理的、数量庞大且结构不明确的业务上。可见,它是利用先进的科学技术,不断使人的部分办公业务活动物化于人以外的各种设备中,并由这些设备与办公人员构成服务于某种目标的人机信息处理系统。其目的是尽可能利用先进的信息处理设备,提高人的工作质量,辅助决策,求得更好的效果,以实现办公自动化目标。即在办公室工作中,以微机为中心,采用传真机、复印机、打印机、电子邮件(E-mail)等一系列现代办公及通信设施,全面而又广泛地收集、整理、加工、使用信息,为科学管理和科学决策提供服务。

办公自动化(OA)系统是一种用高新技术来支撑的、辅助办公的先进手段,从它的业务性质来看主要有三项任务:

(1) 电子数据处理(Electronic Data Processing, 缩写 EDP)。在办公中有大量繁琐的事务性工作要处理,如发送通知、打印文件、汇总表格、组织会议等,将上述繁琐的事务交给机器来完成,以达到提高工作效率,节省人力的目的。

(2) 管理信息系统(Management Information System, 缩写 MIS)。对信息流的控制管理是每个部门最本质的工作。OA 是管理信息的最佳手段,它把各项独立的事务处理通过信息交

换和资源共享联系起来以获得准确、快捷、及时、优质的功效。

(3) 决策支持系统(Decision Support Systems, 缩写 DSS)。决策是根据预定目标作出的行动决定,是高层次的管理工作。决策支持系统过程包括提出问题、搜集资料、拟定方案、分析评价、最后选定等一系列的活动。

OA 系统能自动地分析、采集信息,提供各种优化方案,辅助决策者作出正确、迅速的决策。智能建筑办公自动化系统功能示意图如图 1.3 所示。

#### 4. 通信自动化(CA)系统

通信自动化系统能高速进行智能建筑内各种图像、文字、语音及数据的通信。它同时与外部公用网相连,交流信息。通信自动化系统可分为语音通信、图文通信及数据通信等三个子系统。

(1)语音通信系统可给用户 提供预约呼叫、等待呼叫、自动重拨、快速拨号、转移呼叫、直接拨入、接收和传递信息的小屏幕显示、用户账单报告、屋顶远程端口卫星通信、语音邮件等上百种不同特色的通信服务。

(2)图文通信在当今智能化建筑中,可实现传真通信、可视数据检索等图像通信、文字邮件、电视会议通信业务等。由于数字传送和分组交换技术的发展及采用大容量高速数字专用通信线路实现多种通信方式,使得根据需要选定经济而高效的通信线路成为可能。

(3)数据通信系统可供用户建立计算机网络,以连接办公区内的计算机和其他外部设备来完成电子数据交换业务。多功能自动交换系统还可使不同用户的计算机相互之间进行通信。

通信传输线路既可以是 有线线路,也可以是无线线路。在无线传输线路中,除微波、红外线外,还可以利用通信卫星。

卫星通信突破了传统的地域观念,实现了“相距万里近在眼前”的国际信息交往联系。今天的现代化建筑已不再局限在几个有限的大城市范围内。这样的通信系统提供了强有力的缩短空间和 时间的手段,起到了零距离、零时差交换信息的重要作用。

在因特网(Internet)快速发展的推动下,通信正在从以数字程控交换机为主体的面向连接的电路交换网络转向以路由交换为主体的、无连接的包交换网。它可以支持语音、视频广播等各种实时业务和交互视频,按需点播等宽带实时业务。

通信自动化一词,虽然不太严谨<sup>[27]</sup>,但已约定俗成。不过,随着计算机化的程控用户交换机的广泛使用,通信不仅要自动化,而且要逐步向数字化、综合化、宽带化、个人化方向发展。其核心是数字化,其根本前提是要构成网络。

#### 5. 建筑物自动化(BA)系统

建筑物自动化(BA)系统是以中央计算机为核心,对建筑物内的设备运行状况进行实时控制和管理,从而建成一个具有温度、湿度、照度稳定和空气清新的办公室。按设备的功能、作用及管理 模式,该系统可分为以下几个子系统:

- 火灾报警与消防联动控制系统;
- 空调及通风监控系统;
- 供配电及备用应急电站的监控系统;
- 照明监控系统;
- 保安监控系统;
- 给排水监控系统;

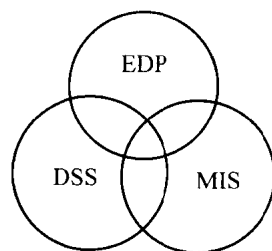


图 1.3 智能建筑办公自动化系统功能

交通监控系统。

其中:交通监控系统包括电梯监控系统和停车场自动监控管理系统。保安监控系统包括紧急广播系统和巡回对讲系统。

BA 系统日夜不停地对建筑物的各种机电设备的运行情况进行监控,采集各处现场资料,自动加以处理,并按预置程序和随机指令进行控制。因此,采用了 BA 系统后,有如下的优点:

(1)集中统一地进行监控和管理,既可节省大量人力,又可提高管理水平。

(2)可建立完整的设备运行档案,加强设备管理,制订检修计划,确保建筑物设备的运行正常、安全。

(3)可实时监测电力用量(Power Demand)、实施最优开关运行(Optimum Start/Stop)和工作循环最优运行(Duty Cycle)等多种能量监管功能,从而节约能源,提高经济效益。

#### 1.1.4 智能建筑与综合布线的关系

应该看到,土木建筑,通常要强调百年大计,一次性的投资很大。在当前国力尚不富裕的情况下,全面实现建筑智能化是有难度的,然而又不能等到资金全部到位,再去开工建设。这样会失去时间和机遇。对于每个跨世纪的高层建筑,一旦条件成熟就需经过改造升级为智能建筑,也是不容置疑的。这些问题可能是目前高层建筑普遍存在的一个突出矛盾。如何解决当前和未来的统一?综合布线是解决这一矛盾的最佳途径。

综合布线只是智能建筑的一部分,它犹如智能建筑内的一条高速公路。我们可以统一规划、统一设计,在建筑物建设阶段投入整个建筑物资金的 3%~5%,将连接线缆综合布设在建筑物内。至于楼内安装或增设什么应用系统,这就完全可以根据时间和需要、发展与可能来决定了。只要有了综合布线这条信息高速公路,想跑什么“车”,想上什么应用系统,那就变得非常简单了。尤其目前兴建跨世纪的高大楼群,如何与时代同步,如何能适应科技发展的需要,又不增加过多的投资,目前看来综合布线平台是最佳选择。否则,不仅会为高层建筑将来的发展带来很多后遗症,而且一旦打算向智能建筑靠拢时,要花费更多的投资,这在经济上是十分不合理的。

应当注意:建筑物采用综合布线,不等于实现了智能化;信息插座越多,不等于智能化程度越高。采用综合布线不等于不需要其他布线。如建筑物自动化部分,直接数字控制器至现场执行元件,可用线径较粗的传统电缆布线。

#### 1.1.5 智能建筑与信息高速公路的关系

“信息高速公路”所描述的现代国家信息基础设施,由光缆构成的传输通道,将其延伸到每个基层单位、每个家庭,形成四通八达、畅通无阻的信息“交通网”,文字、图像、语音都以数字流的形式在这个“交通网”上传递。

智能建筑利用综合布线与公用信息网连接,进行信息交流。智能建筑的信息处理功能主要包括三个部分:

(1)建设高速、大容量、宽频带的信息传输平台;

(2)建立信息处理平台;

(3)建立信息资源共享原则,形成信息咨询产业。



由此可以看出,信息高速公路着重于信息传输通道的建设,它是智能建筑与外界联系的通道。智能建筑必须与信息高速公路对接,否则,它就成了“智能孤岛”。

## 1.2 综合布线工程概述

### 1.2.1 综合布线的概念

综合布线是建筑物内或建筑群之间的一个模块化、灵活性极高的信息传输通道,是智能建筑的“信息高速公路”。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、相关连接硬件(如配线架、连接器、插座、插头、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而平稳升级。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,也应能支持图像(电视会议、监视电视)等设备。

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,对每个分支子系统的改动都不影响其他子系统,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。按每个模块的作用,可把综合布线划分成6个部分,如图1.4所示。这6个部分可以概括为“一间、二区、三个子系统”,即:

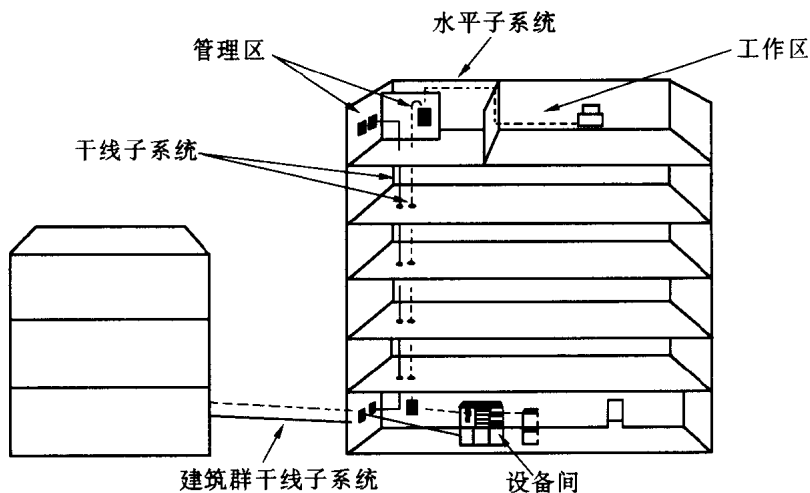


图 1.4 建筑物与建筑群综合布线结构

..... 电缆; —— 光缆

- 设备间;
- 工作区;
- 管理区;
- 水平子系统;