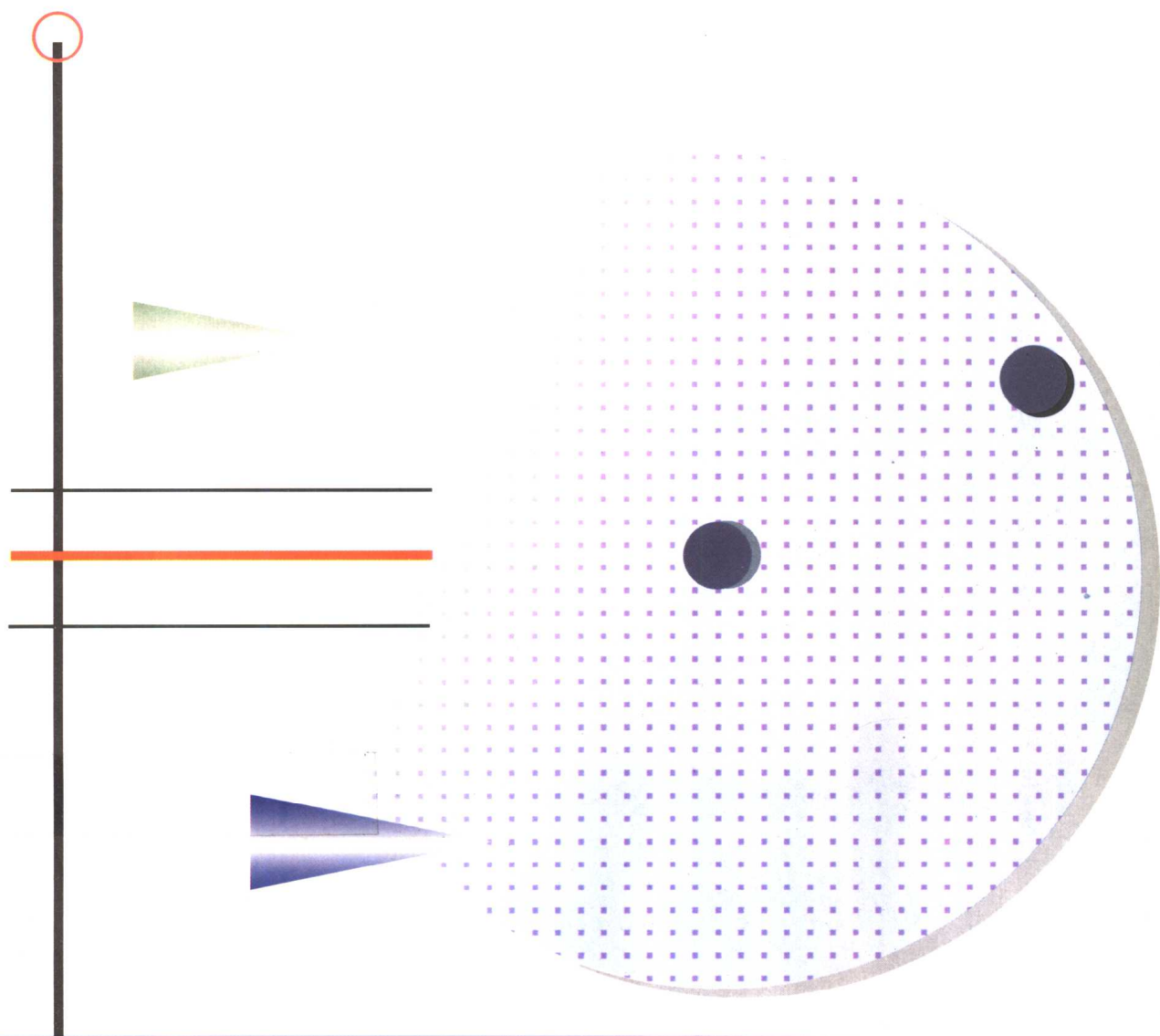


# 综合布线技术指南

邝德华 编著



科学出版社

# 综合布线技术指南

邝德华 编著

科学出版社

2000

# 目 录

## 第一篇 揭开综合布线系统的神秘面纱

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| <b>第一章 智能大厦</b> .....             | ( 3 )  |
| 第一节 智能大厦的起源、发展与基本概念 .....         | ( 3 )  |
| 一、让我们到智能大厦去逛一逛 .....              | ( 3 )  |
| 二、智能大厦的起源 .....                   | ( 4 )  |
| 三、智能大厦的发展史 .....                  | ( 4 )  |
| 四、智能大厦的基本概念 .....                 | ( 5 )  |
| 第二节 智能大厦的集成管理系统 .....             | ( 8 )  |
| 一、智能大厦集成管理系统的优点 .....             | ( 8 )  |
| 二、智能大厦的一体化集成 .....                | ( 9 )  |
| 第三节 智能大厦集成系统的选择 .....             | ( 12 ) |
| 一、HONEYWELL EXCEL5000 .....       | ( 13 ) |
| 二、ST8100 智能建筑物管理系统 .....          | ( 17 ) |
| 第四节 智能大厦的基本体系结构 .....             | ( 19 ) |
| 一、智能大厦的十大组成部分 .....               | ( 19 ) |
| 二、智能大厦的 3A 体系结构 .....             | ( 21 ) |
| 第五节 综合布线、智能大厦以及信息高速公路 .....       | ( 24 ) |
| 一、智能大厦与信息高速公路的关系 .....            | ( 24 ) |
| 二、智能大厦与综合布线的关系 .....              | ( 25 ) |
| <b>第二章 综合布线系统概要</b> .....         | ( 26 ) |
| 第一节 什么是综合布线 .....                 | ( 26 ) |
| 一、传统布线已无法适应信息时代的发展要求 .....        | ( 26 ) |
| 二、综合布线是信息时代发展的必然产物 .....          | ( 27 ) |
| 三、综合布线系统为信息集成化铺平了道路 .....         | ( 27 ) |
| 四、GCS 与传统布线的比较 .....              | ( 28 ) |
| 第二节 综合布线系统的经济合理性分析 .....          | ( 29 ) |
| 一、综合布线,“一次投入,受益终身” .....          | ( 29 ) |
| 二、综合布线具有极高的性能价格比 .....            | ( 30 ) |
| 三、综合布线系统与传统布线系统的工程分配及费用比较报告 ..... | ( 32 ) |
| 第三节 综合布线系统的标准化 .....              | ( 34 ) |
| 一、标准的分类 .....                     | ( 34 ) |
| 二、标准化世界的国际组织机构 ISO .....          | ( 34 ) |
| 三、认准时机,制定标准 .....                 | ( 35 ) |
| 四、综合布线系统的标准之争 .....               | ( 36 ) |
| 五、关于布线标准的补充说明 .....               | ( 38 ) |
| 第四节 综合布线系统的结构化组成 .....            | ( 38 ) |
| 一、综合布线系统的功能组件 .....               | ( 39 ) |

|                                          |             |
|------------------------------------------|-------------|
| 二、综合布线系统结构原理图 .....                      | (39)        |
| 三、综合布线系统的结构化组成 .....                     | (39)        |
| 第五节 综合布线系统的设计等级 .....                    | (42)        |
| 一、不同的场合需要不同型级的综合布线系统 .....               | (42)        |
| 二、不同型级的综合布线系统具有不同的特点 .....               | (43)        |
| <b>第三章 综合布线系统产品介绍及其选型 .....</b>          | <b>(44)</b> |
| 第一节 可供选型的综合布线系统产品介绍 .....                | (44)        |
| 一、丽特网络公司 NORDX/CDT 的新一代智能布线网络 IBDN ..... | (44)        |
| 二、美国西蒙公司的 S110 模块化布线系统 .....             | (45)        |
| 三、法国阿尔卡特 (Alcatel) 公司的 ACS 综合布线系统 .....  | (45)        |
| 四、美国 IBM 先进布线系统 ACS .....                | (46)        |
| 五、德国 KRONE 超五类综合布线系统 KISS .....          | (46)        |
| 六、美国安普 (AMP) 开放式布线系统 NETCONNECT .....    | (47)        |
| 七、美国奥创利 (ORTRONICS) 开放式结构化综合布线系统 .....   | (47)        |
| 八、法国波页特多功能综合布线系统 SCQ .....               | (48)        |
| 九、美国朗讯科技公司的结构化综合布线系统 .....               | (49)        |
| 十、以色列爱尼克综合布线系统 .....                     | (50)        |
| 第二节 综合布线系统产品的选型原则 .....                  | (50)        |
| <br>第二篇 剖析综合布线的基础理论知识<br>                |             |
| <b>第四章 预备知识 .....</b>                    | <b>(55)</b> |
| 第一节 信号与系统 .....                          | (55)        |
| 一、信息、消息及信号 .....                         | (55)        |
| 二、模拟信号与数字信号 .....                        | (55)        |
| 三、时域特性与频域特性 .....                        | (57)        |
| 四、通信系统的组成及其主要性能指标 .....                  | (58)        |
| 五、傅立叶分析 .....                            | (60)        |
| 六、有限带宽信号 .....                           | (61)        |
| 第二节 信道及其特性 .....                         | (63)        |
| 一、信道类型 .....                             | (63)        |
| 二、信道容量与香农公式 .....                        | (64)        |
| 三、复用技术 .....                             | (64)        |
| 四、通信系统中常用的计量单位：分贝 .....                  | (67)        |
| 第三节 基带传输与频带传输 .....                      | (68)        |
| 一、模拟调制 .....                             | (69)        |
| 二、基带传输 .....                             | (72)        |
| 三、频带传输 .....                             | (73)        |
| 第四节 传输媒介 .....                           | (75)        |
| 一、同轴电缆 .....                             | (75)        |
| 二、双绞线电缆 .....                            | (76)        |
| 三、光导纤维 .....                             | (78)        |
| 四、微波 .....                               | (80)        |
| <b>第五章 铜缆传输特性 .....</b>                  | <b>(82)</b> |
| 第一节 电缆概述 .....                           | (82)        |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 一、概述 .....                    | (82)         |
| 二、同轴电缆 .....                  | (82)         |
| 第二节 双绞线电缆 .....               | (84)         |
| 一、双绞线的分类 .....                | (84)         |
| 二、双绞线的特性参数及其对网络应用性能的影响 .....  | (87)         |
| 第三节 屏蔽电缆与非屏蔽电缆的比较及其选型原则 ..... | (90)         |
| 一、关于香农公式的介绍 .....             | (90)         |
| 二、关于屏蔽双绞线与非屏蔽双绞线的比较 .....     | (91)         |
| 三、FTP 和 UTP 在综合布线工程中的选用 ..... | (96)         |
| <b>第六章 光缆传输系统 .....</b>       | <b>(98)</b>  |
| 第一节 光纤通信概述 .....              | (98)         |
| 一、光纤通信的特点 .....               | (98)         |
| 二、光纤通信系统的分类 .....             | (101)        |
| 三、光纤通信系统的组成 .....             | (101)        |
| 第二节 光纤传输的基本原理 .....           | (104)        |
| 一、什么是光纤 .....                 | (104)        |
| 二、光纤的导光原理 .....               | (107)        |
| 三、光纤的数值孔径 .....               | (108)        |
| 四、光纤的传播模式 .....               | (109)        |
| 五、光纤的分类 .....                 | (110)        |
| 第三节 光纤的基本特性 .....             | (112)        |
| 一、光纤的损耗特性 .....               | (112)        |
| 二、光纤的带宽和色散 .....              | (113)        |
| 三、光纤的温度特性 .....               | (114)        |
| 四、光纤的机械特性 .....               | (115)        |
| 第四节 光缆制作及光缆分类 .....           | (115)        |
| 一、光缆的制作 .....                 | (115)        |
| 二、光缆的结构与种类 .....              | (117)        |
| 三、综合布线系统中使用的光缆 .....          | (120)        |
| <b>第七章 电气保护技术 .....</b>       | <b>(126)</b> |
| 第一节 供配电设计 .....               | (126)        |
| 一、供配电基本要求 .....               | (126)        |
| 二、供配电方式 .....                 | (131)        |
| 三、供配电系统配电柜 .....              | (134)        |
| 四、电源插座设置 .....                | (135)        |
| 第二节 接地设计 .....                | (135)        |
| 一、有关接地的几个基本概念 .....           | (136)        |
| 二、接地的类型 .....                 | (136)        |
| 三、接地的设计要求 .....               | (140)        |
| 四、接地设计 .....                  | (141)        |
| 第三节 屏蔽设计 .....                | (144)        |
| 一、屏蔽真的就那么重要吗 .....            | (145)        |
| 二、有关电磁兼容性的标准 EMC .....        | (145)        |
| 三、传输系统的屏蔽效应 .....             | (148)        |

|                    |       |
|--------------------|-------|
| 四、计算机屏蔽机房的设计 ..... | (150) |
| 五、屏蔽机房的种类 .....    | (153) |

### 第三篇 实践综合布线系统工程设计

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| <b>第八章 综合布线系统工程设计主要原则</b> ..... | <b>(157)</b> |
| 第一节 工程设计应有的指导思想 .....           | (157)        |
| 一、把功能性与技术性完美地结合起来 .....         | (157)        |
| 二、适度超前 .....                    | (158)        |
| 三、把所有的成本都考虑进去 .....             | (158)        |
| 第二节 需求分析是不可或缺的 .....            | (158)        |
| 一、属于何种大楼 .....                  | (158)        |
| 二、是独楼还是群楼 .....                 | (159)        |
| 三、是否要进行空白预布线 .....              | (159)        |
| 四、该为布线系统预留多大空间 .....            | (160)        |
| 第三节 要点设计 .....                  | (160)        |
| 一、电磁环境的约束 .....                 | (160)        |
| 二、建立接地网络并与地线相连 .....            | (162)        |
| 三、对流动体隔离 .....                  | (163)        |
| 四、电源分配 .....                    | (165)        |
| 五、电缆通道 .....                    | (165)        |
| 六、配线间的设计 .....                  | (167)        |
| 七、竖井的设计 .....                   | (168)        |
| 八、办公室布线设计 .....                 | (169)        |
| 九、综合布线系统工程设计要点一览表 .....         | (171)        |
| 第四节 布线系统的安装 .....               | (172)        |
| 一、配线间的安装 .....                  | (172)        |
| 二、配线间之间的连接 .....                | (173)        |
| 三、配线间与接入点之间的联系 .....            | (173)        |
| 第五节 布线系统的检验 .....               | (174)        |
| 一、检验接地网络 .....                  | (174)        |
| 二、检验布线系统 .....                  | (174)        |
| 三、连接电路的检测 .....                 | (174)        |
| 第六节 综合布线系统工程设计流程图 .....         | (175)        |
| <b>第九章 工作区子系统设计</b> .....       | <b>(177)</b> |
| 第一节 工作区子系统说明 .....              | (177)        |
| 一、什么是工作区子系统 .....               | (177)        |
| 二、工作区子系统设计要求 .....              | (177)        |
| 三、信息插座连接技术要求 .....              | (179)        |
| 四、工作区适配器的选配要求 .....             | (183)        |
| 第二节 工作区子系统设计步骤 .....            | (183)        |
| 一、确定工作区大小 .....                 | (184)        |
| 二、确定进点构成 .....                  | (184)        |
| 三、确定插座数量 .....                  | (184)        |
| 四、确定插座类型 .....                  | (184)        |

|                                  |              |
|----------------------------------|--------------|
| 五、确定相应设备数量 .....                 | (184)        |
| <b>第十章 水平子系统设计 .....</b>         | <b>(185)</b> |
| 第一节 水平子系统说明 .....                | (185)        |
| 一、什么是水平子系统 .....                 | (185)        |
| 二、水平子系统的设计要求 .....               | (185)        |
| 三、水平子系统的电缆选型 .....               | (187)        |
| 四、水平布线的拓扑结构 .....                | (195)        |
| 五、拓扑转换的实例分析 .....                | (198)        |
| 第二节 水平布线路由方案选择 .....             | (199)        |
| 一、区分布线对象 .....                   | (199)        |
| 二、新建建筑物的布线方式选择 .....             | (200)        |
| 三、旧建筑物布线方式选择 .....               | (208)        |
| 四、区域布线方式 .....                   | (210)        |
| 第三节 水平子系统设计步骤 .....              | (210)        |
| 一、确定信息插座的位置及数量 .....             | (211)        |
| 二、确定水平配线路由 .....                 | (211)        |
| 三、确定水平电缆的类型和长度 .....             | (211)        |
| 四、订购电缆 .....                     | (212)        |
| <b>第十一章 干线子系统设计 .....</b>        | <b>(214)</b> |
| 第一节 干线子系统说明 .....                | (214)        |
| 一、什么是干线子系统 .....                 | (214)        |
| 二、干线子系统设计要求 .....                | (215)        |
| 三、垂直子系统拓扑设计 .....                | (216)        |
| 四、干线子系统布线距离设计 .....              | (222)        |
| 五、管槽的选用 .....                    | (223)        |
| 第二节 干线子系统设计步骤 .....              | (228)        |
| 一、确定干线子系统规模 .....                | (229)        |
| 二、确定介质方案 .....                   | (229)        |
| 三、确定楼层干线 .....                   | (233)        |
| 四、确定整座大楼的干线 .....                | (233)        |
| 五、确定垂直主干缆路由 .....                | (233)        |
| 六、确定水平主干缆路由 .....                | (235)        |
| 七、确定接合方式 .....                   | (236)        |
| 八、确定所需元部件类型与数量 .....             | (239)        |
| 第三节 综合布线系统主要元部件估算举例 .....        | (239)        |
| <b>第十二章 设备间子系统与管理子系统设计 .....</b> | <b>(244)</b> |
| 第一节 设备间子系统解析 .....               | (244)        |
| 一、什么是设备间子系统 .....                | (244)        |
| 二、设备间子系统的设计要求 .....              | (245)        |
| 三、设备间子系统的设计方法 .....              | (245)        |
| 第二节 管理子系统解析 .....                | (250)        |
| 一、什么是管理子系统 .....                 | (250)        |
| 二、管理子系统设计要求 .....                | (251)        |
| 三、色场管理举例 .....                   | (253)        |

|                              |              |
|------------------------------|--------------|
| 四、管理子系统部件说明 .....            | (256)        |
| 五、电缆管理系统 .....               | (257)        |
| 六、TIA/EIA-606 管理标准介绍 .....   | (257)        |
| 第三节 通信配线间设计 .....            | (260)        |
| 一、配线间的设计要求 .....             | (260)        |
| 二、配线间的设计等级 .....             | (263)        |
| 三、配线间的设备组织 .....             | (264)        |
| <b>第十三章 建筑群子系统设计 .....</b>   | <b>(269)</b> |
| 第一节 建筑群子系统解析 .....           | (269)        |
| 一、什么是建筑群子系统 .....            | (269)        |
| 二、建筑群子系统设计要求 .....           | (269)        |
| 三、光纤在建筑群子系统中的应用 .....        | (271)        |
| 第二节 建筑群子系统电缆布线方案 .....       | (273)        |
| 一、电缆架空布线法 .....              | (273)        |
| 二、电缆直埋布线法 .....              | (274)        |
| 三、电缆管道内布线法 .....             | (276)        |
| 四、电缆隧道内布线法 .....             | (276)        |
| 五、建筑物入口 .....                | (277)        |
| 第三节 建筑群的电气保护 .....           | (281)        |
| 一、什么情况下应该进行电气保护 .....        | (281)        |
| 二、如何对建筑物进行电气保护 .....         | (282)        |
| 三、如何标识保护器 .....              | (283)        |
| 四、如何确定保护器的位置 .....           | (284)        |
| 五、怎样进行耦合焊接导体 .....           | (285)        |
| 第四节 建筑群子系统的设计步骤 .....        | (288)        |
| 一、现场勘察 .....                 | (288)        |
| 二、确定电缆系统的一般性参数 .....         | (288)        |
| 三、确定建筑物的电缆入口 .....           | (288)        |
| 四、确定相关障碍物的地理位置 .....         | (289)        |
| 五、确定主干路由及备份路由 .....          | (289)        |
| 六、确定主干缆类型和线规 .....           | (289)        |
| 七、确定所有方案的劳务费用 .....          | (289)        |
| 八、确定所有方案的材料成本 .....          | (289)        |
| 九、计算各种方案的总成本 .....           | (290)        |
| 十、择优而定 .....                 | (290)        |
| <b>第十四章 综合布线系统施工设计 .....</b> | <b>(291)</b> |
| 第一节 工程施工前的环境检查与器材检验 .....    | (291)        |
| 一、施工前的环境检查 .....             | (291)        |
| 二、施工前的器材检验 .....             | (291)        |
| 三、管道设计 .....                 | (292)        |
| 第二节 线缆敷设及其支撑保护方式 .....       | (295)        |
| 一、线缆的敷设 .....                | (295)        |
| 二、支撑保护方式 .....               | (298)        |
| 第三节 铜缆布线 .....               | (300)        |

|                                 |              |
|---------------------------------|--------------|
| 一、铜缆布线前的准备工作 .....              | (300)        |
| 二、建筑物内配线电缆布线施工 .....            | (304)        |
| 三、建筑物内主干电缆布线 .....              | (310)        |
| 四、建筑物间电缆布线 .....                | (314)        |
| 第四节 光缆布线 .....                  | (316)        |
| 一、光纤配线原理 .....                  | (316)        |
| 二、光纤电缆的安放和拽拉 .....              | (317)        |
| 三、室内光缆的敷设 .....                 | (318)        |
| 四、室外光缆的敷设 .....                 | (319)        |
| 五、光纤接续与光纤融接机 .....              | (319)        |
| 第五节 设备安装与缆线端接 .....             | (322)        |
| 一、设备安装 .....                    | (322)        |
| 二、缆线的终端 .....                   | (323)        |
| <b>第十五章 综合布线系统工程测试及验收 .....</b> | <b>(325)</b> |
| 第一节 工程测试概述 .....                | (325)        |
| 一、什么是电缆的认证测试 .....              | (325)        |
| 二、认证测试的重要性 .....                | (325)        |
| 三、由谁来作认证测试 .....                | (326)        |
| 第二节 电缆测试 .....                  | (327)        |
| 一、网络测试标准与电缆测试标准 .....           | (327)        |
| 二、EIA/TIA 568A TSB-67 .....     | (328)        |
| 三、测试仪的性能要求及其选择 .....            | (337)        |
| 四、测试项目不合格原因及解决办法 .....          | (339)        |
| 第三节 光缆测量 .....                  | (339)        |
| 一、光纤的主要参数及测量方法 .....            | (340)        |
| 二、光纤损耗的测量 .....                 | (341)        |
| 三、光纤带宽的测量 .....                 | (343)        |
| 四、光纤测试设备简介 .....                | (344)        |
| 五、光纤工程测试实例 .....                | (350)        |
| 第四节 综合布线系统工程验收 .....            | (355)        |
| 一、工程验收的一般要求 .....               | (355)        |
| 二、工程验收项目及内容 .....               | (355)        |

#### 第四篇 实现综合布线系统在局域网中的应用

|                         |              |
|-------------------------|--------------|
| <b>第十六章 网络综述 .....</b>  | <b>(361)</b> |
| 第一节 OSI 网络参考模型 .....    | (361)        |
| 一、网络的结构 .....           | (361)        |
| 二、网络体系结构 .....          | (362)        |
| 三、OSI 参考模型 .....        | (363)        |
| 第二节 LAN、MAN 和 WAN ..... | (368)        |
| 一、LAN 与 WAN .....       | (368)        |
| 二、城域网 MAN .....         | (369)        |
| 第三节 网络互连及其互连设备 .....    | (371)        |
| 一、网络互连 .....            | (371)        |

|                                       |              |
|---------------------------------------|--------------|
| 二、网络互连设备 .....                        | (374)        |
| 第四节 计算机局域网的交换与虚拟技术 .....              | (378)        |
| 一、交换式互连网络技术 .....                     | (378)        |
| 二、虚拟网技术 .....                         | (380)        |
| <b>第十七章 传统低速局域网简介 .....</b>           | <b>(382)</b> |
| 第一节 拓扑结构 .....                        | (382)        |
| 一、拓扑结构 .....                          | (382)        |
| 二、拓扑结构与传输媒质的关系 .....                  | (385)        |
| 三、拓扑结构与媒质传输距离的关系 .....                | (386)        |
| 第二节 局域网标准 IEEE802 简介 .....            | (386)        |
| ISO 有关局域网标准的概况 .....                  | (386)        |
| 第三节 CSMA/CD .....                     | (387)        |
| 一、“以太”网与 ISO 8802-3 .....             | (388)        |
| 二、ISO8802-3 的 MAC .....               | (388)        |
| 三、ISO8802-3 的物理层规范 .....              | (390)        |
| 第四节 Token Bus .....                   | (394)        |
| 一、关于 Token Bus .....                  | (394)        |
| 二、令牌总线 MAC 子层协议 .....                 | (395)        |
| 三、逻辑环的维护 .....                        | (396)        |
| 第五节 Token Ring .....                  | (397)        |
| 一、关于 Token Ring .....                 | (397)        |
| 二、令牌环物理层 .....                        | (399)        |
| 三、令牌 MAC 子层协议 .....                   | (399)        |
| 四、环的维护 .....                          | (400)        |
| 第六节 三种局域网的比较 .....                    | (401)        |
| <b>第十八章 高速局域网 .....</b>               | <b>(404)</b> |
| 第一节 100Mbps 快速以太网 .....               | (404)        |
| 一、100Base-T 和 10Base-T .....          | (405)        |
| 二、100Base-T 与 100VG-AnyLAN .....      | (406)        |
| 第二节 光纤局域网 .....                       | (407)        |
| 一、光纤 LAN 发展简史 .....                   | (407)        |
| 二、光纤 LAN 网络体系结构 .....                 | (408)        |
| 三、光纤 LAN 的拓扑结构 .....                  | (409)        |
| 四、FDDI .....                          | (413)        |
| 第三节 异步转移模式 ATM 网 .....                | (415)        |
| 一、ATM 技术背景 .....                      | (415)        |
| 二、ATM 基本概念 .....                      | (416)        |
| 三、ATM 交换结构 .....                      | (419)        |
| 四、ATM 与其他网的互通应用 .....                 | (421)        |
| <b>第十九章 在 GCS 中实现各种 LAN 的应用 .....</b> | <b>(424)</b> |
| 第一节 综合布线系统的 LAN 应用范围 .....            | (424)        |
| 第二节 解析传输速率与信道带宽 .....                 | (425)        |
| 一、问题的提出 .....                         | (426)        |
| 二、问题的分析 .....                         | (426)        |

---

|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 三、进一步的技术探讨 .....                    | (426) |
| 四、结论 .....                          | (428) |
| 第三节 GCS 在 ISDN 中的应用 .....           | (428) |
| 一、模拟和数字电话网络 .....                   | (429) |
| 二、ISDN 网络 .....                     | (429) |
| 第四节 GCS 在各种以太网中的应用 .....            | (431) |
| 一、10Base5 以太网 .....                 | (431) |
| 二、以太 10base2 网络 .....               | (432) |
| 三、以太 10base-T 双绞线网络 .....           | (433) |
| 四、光纤以太网 10BaseFX .....              | (434) |
| 五、以太 100base T .....                | (435) |
| 六、以太 100VG-AnyLan .....             | (435) |
| 第五节 GCS 在 FDDI/TP-PMD 网络中的应用 .....  | (437) |
| 第六节 ATM 网络 .....                    | (439) |
| 第七节 主机-终端方式 .....                   | (440) |
| 一、V11 网络 .....                      | (440) |
| 二、V24 网络 .....                      | (440) |
| 第八节 GCS 在 CSL-B BULL ® 网络中的应用 ..... | (441) |
| 第九节 IBM ® 网络 .....                  | (443) |
| 一、同轴网络 .....                        | (443) |
| 二、Twinax 网络 .....                   | (445) |
| 三、TOKEN RING ® 网络 .....             | (446) |
| 第十节 WANG ® 王安电脑网络 .....             | (449) |
| 一、宽带局域网 .....                       | (449) |
| 二、王安网络 .....                        | (450) |
| 三、在 SCQ 布线系统上实现王安网的连接应用 .....       | (451) |
| 第十一节 GCS 在其他网络中的应用 .....            | (452) |
| 一、APPLE ® LOCAL TALK ® 网络 .....     | (452) |
| 二、DEC ® 网络 .....                    | (453) |
| 三、UNISYS ® 网络 .....                 | (455) |

## 第一篇 揭开综合布线系统的神秘面纱

如果说让时间倒退 10 年,那时的我们也许对综合布线系统以及智能大厦还不甚了解的话,那么现在,这些概念已经成为我们经常谈论的话题了,甚至有些人都已经享用或开始享用这些高科技为我们所带来的成果了。然而,尽管如此,我们还是对综合布线有一种神秘的感觉,尤其是对业外人士来说,他们经常会问,什么样的大厦是智能大厦?什么样的布线才算是综合布线?综合布线于智能大厦究竟是一种什么样的关系?下面,就让我们一起来——揭开综合布线系统的神秘面纱。

本篇为本书的首篇,共分三章。第一章主要介绍了有关智能大厦的各个方面,包括智能大厦的发展历史、智能大厦的集成管理系统、体系结构及其与综合布线和信息高速公路的关系。第二章主要介绍了有关综合布线系统的各种特征,包括综合布线概念、综合布线的经济分析、布线标准以及设计等级和设计目标等。第三章则向读者介绍了世界 10 家著名的综合布线系统产品,并且提出了有关布线产品选型的原则。



# 第一章 智能大厦

20 世纪即将逝去,21 世纪已走近我们。21 世纪是一个高度信息化、高度智能化的时代,其最直接、最集中的表现便是作为人们生活、工作、娱乐的场所即楼宇的信息化与智能化。可以说,智能大厦(Intelligent Building,IB)是信息社会化和经济国际化的必然产物,是综合经济实力的最有说服力的象征,是目前与未来计算机系统应用的重要方向之一。智能大厦的建设是建材、电子、机械、电气、通信、计算机等众多相关行业、多学科、高技术的巧妙集成,它涉及到设计、施工、管理等多个部门。随着我国经济与技术水平的不断提高,同时也为顺应社会信息化的潮流,智能大厦在我国已如雨后春笋般蓬勃发展。

智能大厦之所以为智能,其本质在于系统集成,当然,其关键又在于智能大厦内部信息流通网的实现。在这一章里,我们将对智能大厦做非常详细的阐述。

## 第一节 智能大厦的起源、发展与基本概念

### 一、让我们到智能大厦去逛一逛

说来你也许不会相信,说不定您现在所工作甚至生活的地方就是一座准智能大厦或者说半智能化的大厦。早上 8 点,当您拎着公文包正要迈入办公大楼的时候,门口终端显示屏正以图文并茂外加语音的方式提示您插入您的有效卡件(比如磁卡),当终端验证有效后,大门自动为您开启(倘若您没有此类有效卡件,而您又有进入大楼的正当理由,那么会有其他途径让您进去的)。然后,您可以坐上电梯到达您办公的楼层,回到您早已熟悉的办公室。或许此时的您感觉还有点累,于是您按了一下办公桌上的按钮,顿时耳边就响起了那优美而动听的背景音乐。当然,您要是渴了,只要把热水笼头一拎,随时可以喝上那暖人的开水。不行,今天这天比较热,于是您又开上空调。休息片刻,您把电脑一开,本想继续昨天的报表输入,可屏幕上显示着有您一份您尚未阅读过的电子邮件(E-mail),于是您打开邮件,原来是您的球迷朋友告诉您昨天丰田杯的赛况,这不看也就罢了,一看就来劲,随手就拿起桌上的电话,拨通朋友大侃神聊……

正聊到兴头上,天花板上的烟感蜂鸣器忽然报警了,然后从壁上扬声器传来总控室的善意警告“请您把烟掐灭,您办公室的烟雾浓度已超过许可范围,谢谢合作!”。哦,我怎么一会儿就连抽了好几支烟,不能再抽了。我该投入工作了……

该忙的也忙完了,现在正可以放松一下了。遥控器一按,有线电视开了,这么多频道,看那一个呢?就看香港的中文卫视吧……

这一切都是那么地安全那么地舒适那么地便捷,就好象什么都可以顺手拈来。整个系统就如同一个黑匣子,您只要知道那一个按钮开启或关闭那一项功能就足够了。外观看起来越是简洁的东西,其内部的结构也许就越是复杂,智能大厦的外观及结构就符合这么一个逻辑。

## 二、智能大厦的起源

从时间上来说,智能大厦起源于70年代末80年代初;从空间上来说,起源于美国。当初,各跨国公司为了提高自身的国际竞争力,同时也为了适应时代信息化的要求,当然也由于计算机技术与通信技术的不断发展与融合使得智能大厦的实现成为可能,他们纷纷新建或改建装备以高科技设备的高科技大楼(Hi-Tech Building),如美国国家安全局和“五角大楼”。另一方面,各高科技公司甚至房地产公司为了增强自身的竞争和应变能力,对办公和研究环境进行创新和改进,以提高工作效率。1984年1月,美国Connecticut州Harford市,对一座老式的金融大厦进行改建,完工后的大厦称为都市大厦(City Place Building)。改建后的大厦主要增添了计算机、数字程控交换机PABX等先进的办公设备以及高速通信线路设施。不仅大楼内各楼层之间、各办公室之间可以方便地进行资源共享以及信息交流,而且大楼与大楼外的世界也可以方便地进行通信。改建后的大楼,其客户可以不必购买专用设备(如PABX)便可进行语音通信、文字处理、电子邮件、市场行情查询、情报资料检索、科技计算等服务。此外,大楼内的暖通系统、给排水系统、消防与火警系统、防盗系统、供配电系统、电梯系统等均为计算机所控制,可以说它基本上实现了楼宇的自动化综合管理,让客户感到更加舒适、便捷和安全。

随后,智能大厦有如雨后春笋般蓬勃兴起,尤以美国、日本为最,在法国、瑞典、英国、新加坡等国家和我国香港地区也在不断兴起,可以说,在此后的世界建筑业中已形成智能大厦一支独秀的大好局面。如今,在大力兴建“信息高速公路”的中国,智能大厦也越来越受到政府和企业界的高度重视。智能大厦已成为我国一个迅速成长的新兴产业。尤其是进入90年代以来,国内建造的许多大楼几乎都是号称智能大厦级的建筑,如北京的京瑞大厦、上海的波特曼商城、广州的国际大厦、深圳的帝王大厦,甚至连中央电视台都已签订合同要改扩建成智能型的电视台。

## 三、智能大厦的发展史

如同任何事物都经历一个从简单到复杂的发展过程一样,智能大厦经历了一个从监控到管理的发展过程。关于这一点,我们可以回顾一下楼宇设备监控的演变史。国外早在数十年前就有摩天大楼了。各种专业系统同时共存(如空调系统,给排水系统,变配电系统,保安系统,消防报警系统,停车场系统等等)却又未成一体,操作和运行这些系统,便成了一个大问题。在当时的技术条件下,只能采用大型仪表集中盘来进行集中式的操作。但是在配线上,仍采用个别配线的方式。如果需要将某一设备的状态信号及操作功能全部显示于中央控制室内,就必须一对一地设置配线,这样就产生了配线太多的问题。考虑到经济效益,最后只能选择一些最重要的设备放在中央控制室内显示和操作,而大多数设备仍需放在现场显示和操作。

到80年代,微电脑技术的发展突飞猛进。大楼内部的中央监控系统也开始了变化。由于信号传送技术的进步,对楼内各种设备的状态检测不必再一对一地配置线路了。一对信号线路就可传送多种信号,所有的设备状态都可以显示于中央监控室内,很容易进行操作和管理,不但节省了人力,还提高了效率。

但是在控制功能方面,由于当时的现场控制器价格昂贵,功能也不完善,所以大部分

的系统运算及处理功能,仍需集中到中央控制室内由计算机主机进行处理。当时中央控制室的功能,多限于初级的设备状态变化显示、时间表和直接控制管理,以及对现场传送来的数据进行运算。

进入 90 年代以后,以前需要由中央监控主机完成的功能,已由一些低价格、高处理能力的现场控制器所取代,中央监控室的操作人员,只要下达所需要的指令,现场控制器就会自动地参考其他数据自动演算并控制相关的设备,以达到操作者的要求。这样一来,中央监控系统的主机,就不需要再负担大量的数据运算工作,而中央监控的功能也逐渐由控制改为提供各种数据报表和专项的统计文件。此时,“中央监控系统”的名称就逐步改为“中央管理系统”。其涵盖的范围也由以前的集中监视、集中控制,扩大到集中监视、集中管理、分散控制;中央监控室的主机也变为以提供报表和紧急应变处理为主。因此,中央监控室也可以称为防灾中心。该中心不断地将各种数据报表提供给管理人员,通过分析数据报表,求取本大楼可以节省的运行成本(如节约能源,节约人事成本等等),从而进一步提高大楼的附加值。当有灾害发生时,可以通过大楼管理系统得知何时何地发生何种事故,便于事故处理人员迅速做出反应,减小事故带来的危害和影响。

现代的大楼管理系统应该是一个智能化的综合管理系统。它应该能够利用收集到的楼内相关资料,分析整理成具有高附加值的信息;运用先进技术和方法使大楼的作业流程更有效、运行成本更低、竞争力更强。同时,使大楼内各子系统高度集成,做到保安、防火、设备监控三位一体,提高物业管理的效率和综合服务功能。这种具有高生产力、低运行成本和高安全性的大楼管理系统,被称为“智能建筑物管理系统”,即“智能大厦”。

#### 四、智能大厦的基本概念

随着高层建筑的大型化、多功能化和服务项目的不断增加,楼内所采用的机电设备、通信设备和办公自动化设备的种类不断增多,其管理工作已非人工所能应付。因此,智能建筑物管理系统应运而生。所谓“智能建筑物管理系统(Intelligent Building Management System, IBMS)”,是以目前国际上先进的分布式信息与控制理论而设计的集散型系统(Distributed Control System, DCS)。它综合利用了现代计算机技术(Computer)、现代通信技术(Communication)、现代控制技术(Control)和现代图形显示技术(CRT),即 4C 技术。

关于智能建筑物管理系统的定义,我们可以先来看一看国际上智能建筑物研究机构对智能建筑物管理系统的描述:“通过对建筑物的四个基本要素,即结构、系统、服务和管理,以及它们之间的内在联系的研究,以最优化的设计,提供一个投资合理又拥有高效率的优雅舒适、便利快捷、高度安全的环境空间。智能建筑能够帮助大厦的主人、财产的管理者和拥有者意识到,他们在诸如费用开支、生活舒适、商务活动和人身安全等方面将得到利益的最大回报。”从这个描述当中,我们可以看出,智能大厦特别地强调了其内在空间的三个特性,即舒适、安全、便捷(主要指通讯的便捷性)。

为了完成这一目标,需要在建筑物内建立一个综合的计算机网络系统。该系统应能将建筑物内的设备自控系统、通信系统、商业管理系统、办公自动化系统,以及智能卡系统和多媒体音像系统,集成为一体化的综合计算机管理系统。该系统应能对建筑物内部实施全面的管理、监视和控制。它至少应包括如下几个方面:

- 设备方面:空调、供热、给排水、变配电、照明、电梯、消防报警、卫星广播电视、闭路

电视监控、防盗报警、出入口控制、巡更管理

- 商业方面:物业管理、酒店管理、商业财务结算、停车场收费、商业咨询、购物引导
- 通信方面:内部通信、语音通信、数据通信、图形图像通信
- 办公自动化方面:计算机终端、打印机、复印机、传真机、扫描仪等的管理

在国际上,通常将一个综合的智能建筑物管理系统分解为若干个子系统,这些子系统分别是:

- 中央计算机及网络系统(Center Computer System CCS)
- 办公自动化系统(Office Automation System OAS)
- 楼宇设备自控系统(Building Automation System BAS)
- 保安管理系统(Security Management System SMS)
- 智能卡系统(Smart Card System SCS)
- 火灾报警系统(Fire Alarm System FAS)
- 内部通信系统(Inter-Communication System ICS)
- 卫星及共用天线系统(Central Antenna Television CATV)
- 停车场管理系统(Carparking management System CMS)
- 综合布线系统(Generic Cabling System GCS)

这些系统为大厦提供了一个高度安全和防御灾害的能力,营造了一个舒适的小气候。同时可以对于大厦进行科学、高效的综合管理,并达到节省能源的目的。

综上所述,我们可以把智能大厦的基本概念定义为(尽管到目前为止,还没有出现关于智能大厦更明确、更统一的定义):在现代建筑物内综合利用目前国际上最先进的 4C 技术,建立一个由计算机系统统一管理的一元化集成系统。智能大厦应涵盖和体现三个方面的管理内容和服务功能,即:

- ① 确保大厦内人身和财产的安全,对灾害和突发事件具备防御与应变能力。
- ② 提供舒适的环境,并尽可能地节省能源和人工成本。
- ③ 提供方便、快捷、多样化的通讯方式。

到此为止,我们对智能大厦的基本概念已经有了一个比较清晰的了解。可是,对于 4C 技术的具体内容如何,一体化的系统集成如何实现以及上述三个服务功能如何进行具体分配,我们却还并不了解,下面就让我们来详细阐述一下。

### 1. 先进的 4C 技术

4C 技术(即计算机技术、控制技术、通信技术和图形显示技术)由来已久,那什么是目前最先进的 4C 技术呢?

#### (1) 现代计算机技术

当代最先进的计算机技术应该首推并行的分布式计算机网络技术。该技术是计算机多机系统联网的一种新形式,是计算机网络发展的高级阶段。它在国际计算机科学领域备受青睐,也是计算机技术发展的一个方向。

该技术的主要特点是采用统一的分布式操作系统,把多个数据处理系统的通用部件合并为一个具有整体功能的系统,各软硬件资源管理没有明显的主从管理关系。分布式计算机系统更强调分布式计算和并行处理,不但要做到整个网络系统硬件和软件资源的共