

学习任务一 综合布线概述



学习目标

1. 掌握综合布线理论知识。
2. 熟悉综合布线六大子系统。



建议课时

14 学时。



工作流程与活动

- 学习活动 1 综合布线概述
- 学习活动 2 工作区子系统
- 学习活动 3 水平子系统
- 学习活动 4 垂直子系统
- 学习活动 5 设备间子系统
- 学习活动 6 管理间子系统
- 学习活动 7 建筑群子系统



工作情景描述

综合布线系统是构建智能大厦必不可少的信息传输通道。它能将语音、数据、图像等终端设备与大厦管理系统连接起来,构成一个完整的智能化系统。综合布线系统由不同系列和规格的部件组成,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。

学 习 活 动 1



综合布线概述

学习目标

- (1) 综合布线的定义。
- (2) 综合布线系统的特点。
- (3) 综合布线系统的六个子系统。
- (4) 综合布线的应用场合。

- (5) 综合布线系统的标准。
- (6) 综合布线系统的日常维护。

实训地点

综合布线实训室。

学习课时

2 学时。

学习过程

1. 综合布线的定义

综合布线系统是一种建筑物或建筑群内的信息传输网络,该传输网络不仅能使话音和数据通信设备、交换设备和其他信息管理系统彼此相连,还能使这些设备与外部通信网络连接。它是一种开放式结构,能支持多种计算机数据系统,还能支持会议电视、监控电视等系统的需要。综合布线系统使智能建筑群内所有带弱电的设备进入了同一个网络系统,由设置的中央控制室的网络管理系统进行控制和管理。

2. 综合布线系统的特点

综合布线同传统的布线相比较,有着许多优越性,是传统布线所无法相比的。其特点主要表现在它具有兼容性、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。

兼容性:综合布线的首要特点是它的兼容性。所谓兼容性是指它自身是完全独立的,而与应用系统相对无关,可以适用于多种应用系统。过去,为一幢大楼或一个建筑群内的语音或数据线路布线时,往往是采用不同厂家生产的电缆线、配线插座以及接头等。例如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。

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,采用相同的传输媒体、信息插座、交连设备、适配器等,把这些不同信号综合到一套标准的布线中。由此可见,这种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,然后在管理间和设备间的交接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。

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媒体。如果更换另一设备,那么原来的布线就要全部更换。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都是开放的,如计算机设备、交换机设备等;并对所有通信协议也是支持的,如 ISO/IEC8802-3、ISO/IEC8802-5 等。

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是相当困难且麻烦的,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、以太网工作站及令牌环网工作站。所有设备的开通及更改均不需要改变布线,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用户终端,以太网工作站、令牌环网工作站并存,为用户组织信息流提供了必要条件。

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。因此建筑系统的可靠性要由所选用的布线可靠性来保证,当各应用系统布线不当时,还会造成交叉干扰。

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的信息传输通道。所有线槽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率,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,这就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。各应用系统往往采用相同的传输媒体,因而可互为备用,提高了备用冗余。

先进性:综合布线,采用光纤与双绞线混合布线方式,极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,链路均按八芯双绞线配置。5类双绞线带宽可达 100 MHz,6类双绞线带宽可达 200 MHz。对于特殊用户的需求可把光纤引到桌面(Fiber To The Desk)。语音干线部分用钢缆,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带宽容量。

经济性:综合布线比传统布线具有经济性优点,主要综合布线可适应相当长时间需求,传统布线改造很费时间,耽误工作造成的损失更是无法用金钱计算。

通过上面的讨论可知,综合布线较好地解决了传统布线方法存在的许多问题,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,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。

3. 综合布线系统的六个子系统

综合布线系统可以划分成 6 个子系统:

- (1) 工作区(终端)子系统;
- (2) 水平布线子系统;
- (3) 干线(垂直布线)子系统;
- (4) 设备间子系统;
- (5) 管理子系统;
- (6) 建筑群子系统。

综合布线系统结构如图 1-1 所示。

(1) 工作区子系统:

需要设置终端设备的独立区域,比如一个房间;由用户的终端设备连接到信息点(插座)的连线所组成;工作区的每个信息插座都应该支持电话机、数据终端、计算机以及监视器等终端设备。

(2) 水平子系统:

水平子系统是每层的配线间至信息插座之间的部分,由信息插座、水平配线电缆或光纤配

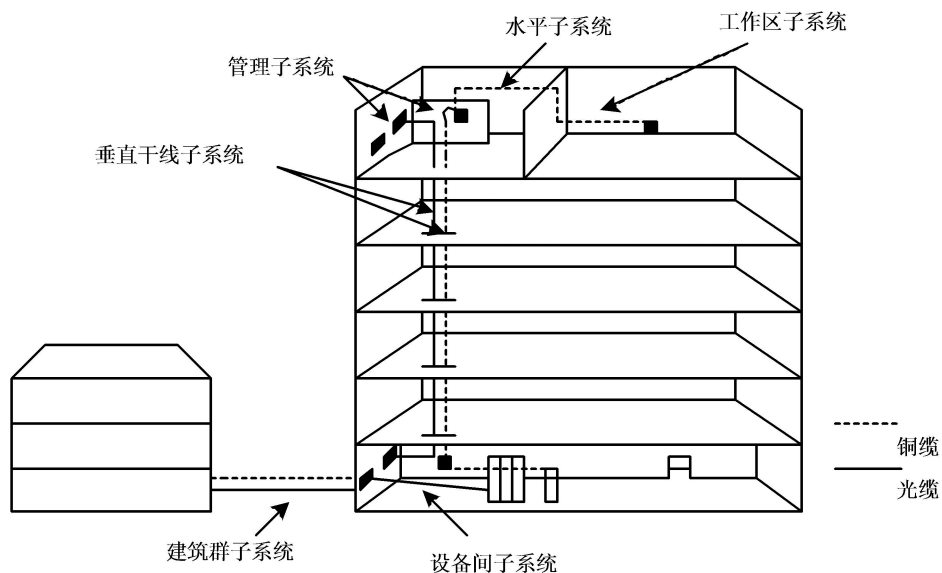


图 1-1 综合布线系统结构

线设备和跳线等组成,又称配线子系统。

特点:在一个楼层上,沿地板或天花板走线。水平子系统的电缆长度应小于 90 M。

(3) 管理子系统:

一般设置在配线设备的房内,由配线间的配线硬件、I/O 设备及相关接插软线等组成,是针对设备间、交接间、工作区的配线设备、缆线、信息插座等设施进行管理的系统。交接区应有良好的标记系统。

(4) 垂直子系统:

垂直子系统由设备间与管理子系统之间的连接线缆组成,包括配线设备、垂直干线电缆或光纤、跳等;是楼层之间垂直(水平)干线线缆的统称,主要用于连接各层配线室,并连接主配线室。

(5) 设备间子系统:

设备间子系统又称主配线间,由设备间中的电缆、连接器和相关支撑硬件组成。它是在每一幢大楼的适当地点设置进出线设备、网络互连设备的场所。为便于布线,节省投资,设备间最好位于每一幢大楼的中间。

(6) 建筑群子系统:

建筑群子系统由连接各建筑物之间的传输介质和相关支持设备组成。

4. 综合布线的应用场合

综合布线系统的适用场合和服务增多,目前主要有以下几类:

- (1) 商业贸易类型;
- (2) 综合办公类型;
- (3) 交通运输类型;
- (4) 新闻机构类型;
- (5) 其他重要建筑类型。

此外,在军事基地和重要部门的建筑以及高级住宅小区等也需要采用综合布线系统。

5. 综合布线系统的标准

综合布线系统的国外标准主要有：

- (1) ANSI/ EIA / TIA - 569 商业大楼通信通路与时空标准。
- (2) ANSI/ EIA / TIA - 568 - A 商业大楼通信布线标准。
- (3) ANSI/ EIA / TIA - 606 商业大楼通信基础设施管理标准。
- (4) ANSI/ EIA / TIA - 607 商业大楼通信布线接地与地线连接需求。
- (5) ANSI/TIA TSB - 67 非屏蔽双绞线端到端系统性能测试。
- (6) EIA/ TIA - 570 住宅和 N 型商业电信布线标准。
- (7) ANSI/TIA TSB - 72 集中式光纤布线指导原则。
- (8) ANSI/TIA TSB - 75 开放型办公室新增水平布线应用方法。
- (9) ANSI/TIA/EIA - TSB - 95 4 对 100 Ω 5 类线缆新增水平布线应用方法。

综合布线系统的国内标准有：

- (1) GB 50311 - 2016 综合布线系统工程设计规范。
- (2) GB/T 50312 - 2016 综合布线系统工程验收规范。

6. 综合布线系统的日常维护

日常维护是指综合布线系统在正常运行期间,定期进行保养和检查。一般每隔数月就应该进行一次,而不是等到出现问题再进行维护。日常维护可以做的事情很多,其中包括:

- (1) 清除机柜内外综合布线系统上的灰尘。
- (2) 检查综合布线桥架的平整度,如果发生变形、支架螺丝脱落等与安装图纸不相符合的情况应立即修复,以免桥架断裂或脱落致使信息业务突然中断。
- (3) 检查机房内双绞线、面板、配线架、跳线上的标签,将脱落的标签补全,将粘连不牢的标签固定好,更换有损伤的标签。
- (4) 使用性能测试仪对铜缆信道和未使用的光纤信道(由于光纤信道比较娇嫩,容易受磨损和灰尘的影响。所以对于正在使用的光纤信道,不建议进行抽检,以免因测试而损坏光纤信道或网络设备的光纤模块)进行抽检,测试方法为永久链路测试和所用跳线的性能测试,并与原始记录进行核对。

(5) 电子配线架系统同样应进行抽样检查,检查可人为设置故障,检查实时报警的响应时间和报警音响。同理,综合布线管理软件(含电子配线架中的软件)应对电子记录进行人工检查,检查范围包含施工记录和上次维护至今的日常记录。施工记录应完整,不应发生遗失或损坏。

日常维护工作,追根到底是为了减少系统的损坏,将各种隐患扼杀在萌芽之中,将系统损坏带来的损失减少到最低。

学 习 活 动 2

工作区子系统

学习目标

- (1) 什么是工作区。
- (2) 工作区的划分原则。

- (3) 工作区适配器的选用原则。
- (4) 工作区设计要点。
- (5) 信息插座连接技术要求。

实训地点

综合布线实训室。

学习课时

2 学时。

学习过程

1. 什么是工作区

工作区子系统是指从信息插座延伸到终端设备的整个区域,即一个独立的需要设置终端的区域划分为一个工作区。工作区域可支持电话机、数据终端、计算机、电视机、监视器以及传感器等终端设备。它包括信息插座、信息模块、网卡和连接所需的跳线,并在终端设备和输入/输出(I/O)之间搭接,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。典型的工作区子系统,如图 1-2 所示。

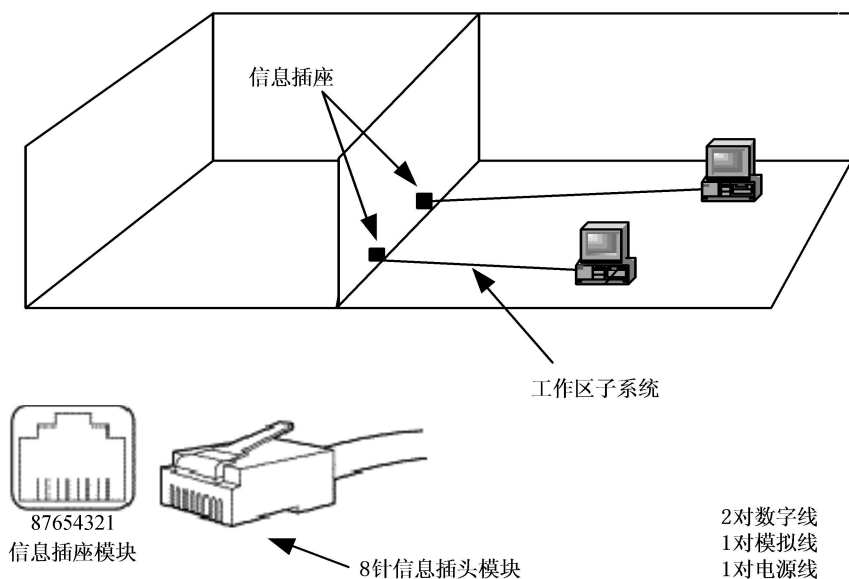


图 1-2 工作区子系统

2. 工作区的划分原则

按照 GB50311 国家标准规定,工作区是一个独立的需要设置终端设备的区域。工作区应由配线(水平)布线系统的信息插座延伸到终端设备处的连接电缆及适配器组成。

工作区适配器的选用原则:

- (1) 在设备连接器采用不同于信息插座的连接器时,可用专用电缆及适配器。
- (2) 在单一信息插座上进行两项服务时,可用“Y”型适配器。
- (3) 在配线(水平)子系统选用的电缆类别(介质)不同于设备所需的电缆类别(介质)时,宜采用适配器。

工作区设计要点:

- (1) 工作区内线槽的敷设要合理、美观。
- (2) 信息插座设计在距离地面 30 厘米以上。
- (3) 信息插座与计算机设备的距离保持在 5 米范围内。

信息插座连接技术要求:

信息插座是终端(工作站)与水平子系统连接的接口。其中最常用的为 RJ-45 信息插座,即 RJ-45 连接器。

在实际设计时,必须保证每个 4 对双绞线电缆终接在工作区中一个 8 脚(针)的模块化插座(插头)上。

学习活动 3 ▶▶ 水平子系统

学习目标

- (1) 水平子系统的基本结构。
- (2) 水平子系统的布线基本要求。
- (3) 水平子系统设计应考虑的几个问题。
- (4) 水平子系统的设计原则。

实训地点

综合布线实训室。

学习课时

2 学时。

学习过程

1. 水平子系统的基本结构

水平子系统是综合布线结构的一部分,它将垂直子系统线路延伸到用户工作区,实现信息插座和管理间子系统的连接,包括工作区与楼层配线间之间的所有电缆、连接硬件(信息插座、插头、端接水平传输介质的配线架、跳线架等)、跳线线缆及附件。水平子系统如图 1-3 所示。

2. 水平子系统的布线基本要求

相对于垂直子系统而言,水平线子系统一般安装的十分隐蔽。在智能大厦交工后,该子系统很难接近,因此更换和维护水平线缆的费用很高,技术要求也很高。如果我们经常对水平线缆进行维护和更换的话,就会影响大厦内用户的正常工作,严重者就要中断用户的通信系统。由此可见,水平子系统的管路敷设、线缆选择将成为综合布线系统中重要的组成部分。

3. 水平子系统设计应考虑的几个问题

水平子系统应根据楼层用户类别及工程提出的近、远期终端设备要求确定每层的信息点(TO)数。在确定信息点数及位置时,应考虑终端设备将来可能产生的移动、修改、重新安排,以便于对一次性建设和分期建设的方案选定。

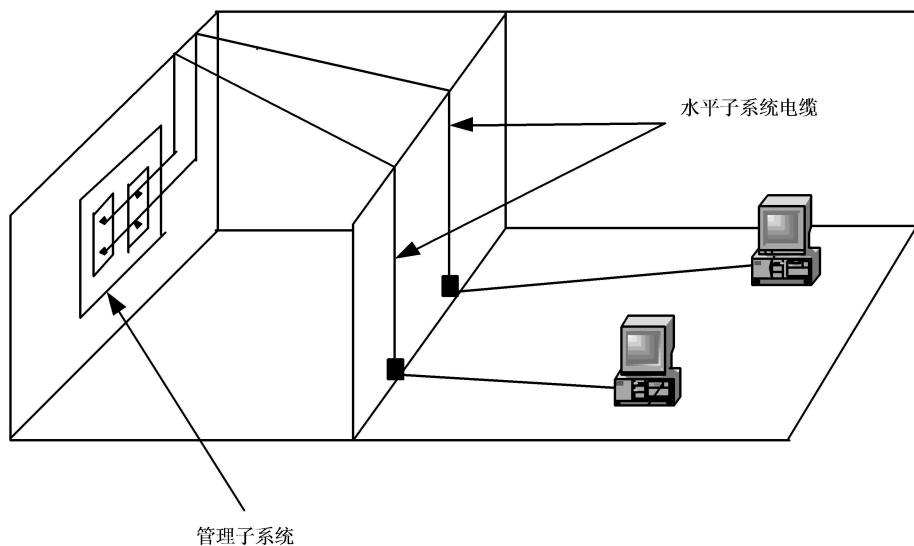


图 1-3 水平子系统

4. 水平子系统的设计原则

水平子系统设计的步骤一般为,首先进行需求分析,与用户进行充分的技术交流和了解建筑物用途,然后要认真阅读建筑物设计图纸,确定工作区子系统信息点位置和数量,完成点数表。其次进行初步规划和设计,确定每个信息点的水平布线路径,最后确定布线材料规格和数量,列出材料规格和数量统计表。

学习活动 4

垂直子系统

学习目标

- (1) 垂直子系统的基本概念。
- (2) 垂直干线子系统组成管理间子系统的设计原则。
- (3) 垂直子系统的设计原则。

实训地点

综合布线实训室。

学习课时

2 学时。

学习过程

1. 垂直子系统的基本概念

垂直干线子系统是综合布线系统中非常关键的组成部分,它由设备间子系统与管理间子系统的入口之间的布线组成,采用大对数电缆或光缆。两端分别连接在设备间和楼层配线

间的配线架上。它是建筑物内综合布线的主馈缆线,是楼层配线间与设备间之间垂直布放(或空间较大的单层建筑物的水平布线)缆线的统称。

- (1) 供各条干线接线之间的电缆走线用的竖向或横向通道。
- (2) 主设备间与计算机中心间的电缆。

垂直干线子系统的任务是通过建筑物内部的传输电缆,把各个服务接线间的信号传送到设备间,直到传送到最终接口,再通往外部网络。

垂直干线子系统的结构是一个星型结构。垂直子系统如图 1-4 所示。

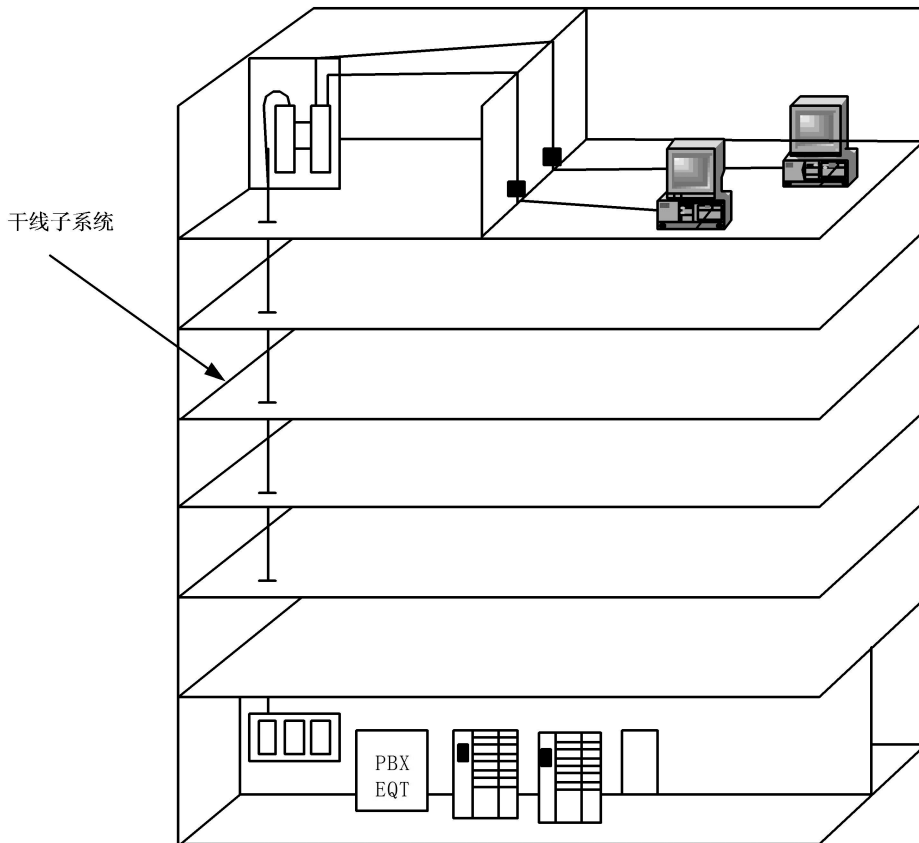


图 1-4 干线子系统

垂直干线子系统组成管理间子系统的设计原则:

- (1) 供各条干线接线之间的电缆走线用的竖向或横向通道。
- (2) 主设备间与计算机中心间的电缆。

垂直干线子系统的任务是通过建筑物内部的传输电缆,把各个服务接线间的信号传送到设备间,直到传送到最终接口,再通往外部网络。

垂直干线子系统的结构是一个星型结构。

2. 垂直子系统的设计原则

(1) 设计步骤:

垂直子系统设计的步骤一般为:首先进行需求分析,与用户进行充分的技术交流和了解建

建筑物用途,然后要认真阅读建筑物设计图纸,确定管理间位置和信息点数量,其次进行初步规划和设计,确定每条垂直系统布线路径,最后进行确定布线材料规格和数量,列出材料规格和数量统计表。

(2) 一般工作流程如下:

需求分析→技术交流→阅读建筑物图纸→规划和设计→完成材料规格和数量统计表。

学习活动 5 ▶▶ 设备间子系统

学习目标

- (1) 设备间子系统的基本概念。
- (2) 设计步骤。
- (3) 需求分析。
- (4) 技术交流。
- (5) 阅读建筑物图纸。

实训地点

综合布线实训室。

学习课时

2 学时。

学习过程

1. 设备间子系统的概念

设备间子系统是一个集中化设备区,连接系统公共设备及通过垂直干线子系统连接至管理子系统,如局域网(LAN)、主机、建筑自动化和保安系统等。

设备间子系统如图 1-5 所示。

2. 设计步骤

设计人员应与用户方一起商量,根据用户方要求及现场情况具体确定设备间位置的最终位置。只有确定了设备间位置后,才可以设计综合布线的其他子系统,因此用户需求分析时,确定设备间位置是一项重要的工作内容。

3. 需求分析

设备间子系统是综合布线的精髓,设备间的需求分析围绕整个楼宇的信息点数量、设备的数量、规模、网络构成等进行。每幢建筑物内应至少设置 1 个设备间,如果电话交换机与计算机网络设备分别安装在不同的场地或根据安全需要,也可设置两个或两个以上设备间,以满足不同业务的设备安装需要。

4. 技术交流

在进行需求分析后,要与用户进行技术交流,不仅要与技术负责人交流,也要与项目或者行政负责人进行交流,进一步充分和广泛地了解用户的需求,特别是未来的扩展需求。

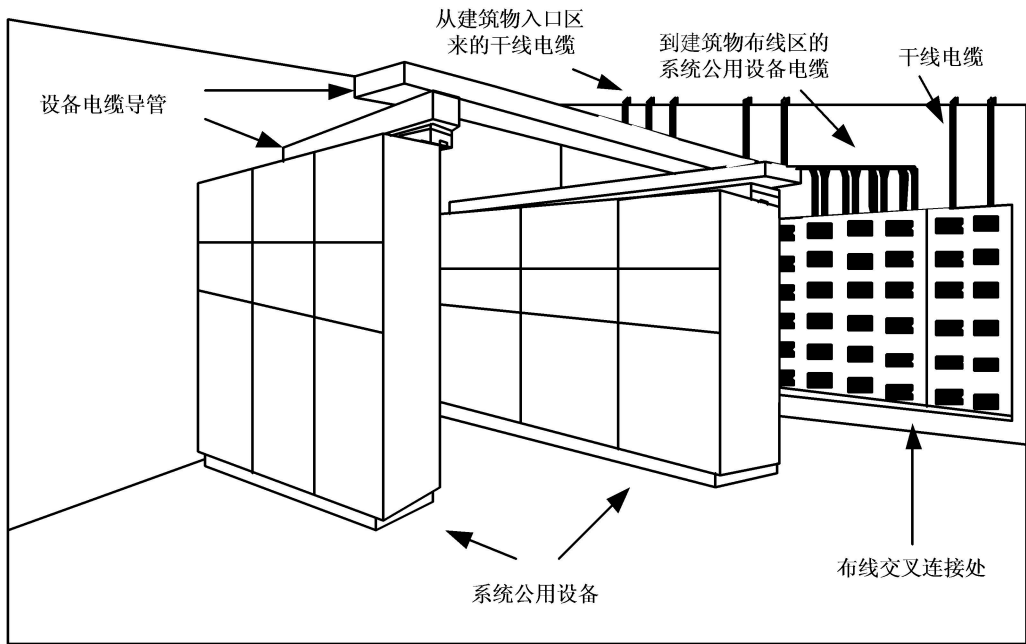


图 1-5 设备间子系统

5. 阅读建筑物图纸

在设备间位置确定前,索取和认真阅读建筑物设计图纸是必要的,通过阅读建筑物图纸掌握建筑物的土建结构、强电路径、弱电路径,特别是掌握与外部配线连接接口位置,重点掌握设备间附近的电器管理、电源插座、暗埋管线等。

学习活动 6

管理间子系统

学习目标

- (1) 什么是管理间子系统。
- (2) 管理间子系统的划分原则。
- (3) 管理间子系统的设计原则。
- (4) 管理子系统连接器件。
- (5) 光纤管理器件。

实训地点

综合布线实训室。

学习课时

2 学时。

学习过程

1. 什么是管理间子系统

管理间子系统(Administration Subsystem)由交连、互联和 I/O 组成。管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、交换机、机柜和电源。管理间子系统如图 1-6 所示。

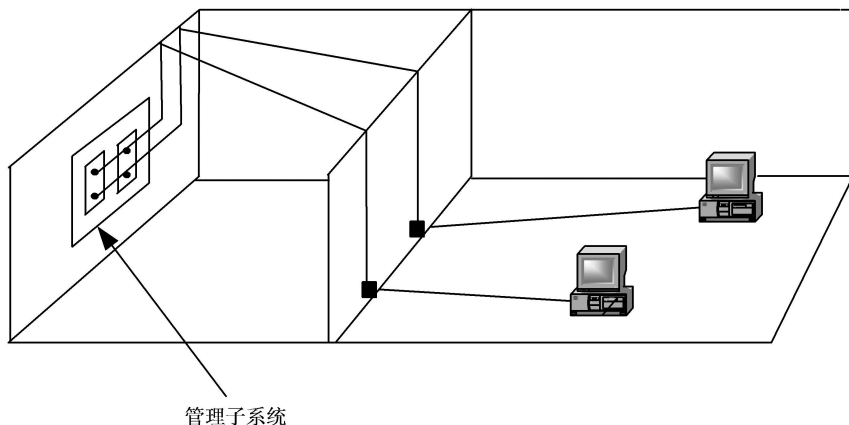


图 1-6 管理子系统

2. 管理间子系统的划分原则

管理间(电信间)主要为楼层安装配线设备(为机柜、机架、机箱等安装方式)和楼层计算机网络设备(HUB 或 SW)的场地,并可考虑在该场地设置缆线竖井等电位接地体、电源插座、UPS 配电箱等设施。

3. 管理间子系统的设计原则

每个楼层一般宜至少设置 1 个管理间(电信间)。如果在特殊情况下,每层信息点数量较少,且水平缆线长度不大于 90 m 情况下,宜几个楼层合设一个管理间。

4. 管理子系统连接器件

管理子系统的管理器件根据综合布线所用介质类型分为两大类管理器件,即铜缆管理器件和光纤管理器件。这些管理器件用于配线间和设备间的缆线端接,以构成一个完整的综合布线系统。

5. 光纤管理器件

光纤管理器件根据光缆布线场合要求分为两类,即光纤配线架和光纤接线箱。光纤配线架适合于规模较小的光纤互连场合,而光纤接线箱适合于光纤互连较密集的场所。

学

习

活

动

7

▶▶ 建筑群子系统

学习目标

(1) 什么是建筑群子系统。

- (2) 建筑群子系统的设计步骤。
- (3) 建筑群子系统中电缆布线方法。

实训地点

综合布线实训室。

学习课时

2 学时。

学习过程

1. 什么是建筑群子系统

建筑群子系统也称楼宇管理子系统。一个企业或某政府机关可能分散在几幢相邻建筑物或不相邻建筑物内办公。彼此之间的语音、数据、图像和监控等系统可用传输介质和各种支持设备(硬件)连接在一起。连接各建筑物之间的传输介质和各种支持设备(硬件)组成一个建筑群综合布线系统。连接各建筑物之间的缆线组成建筑群子系统。建筑物内的综合布线系统典型应用如图 1-7 所示。

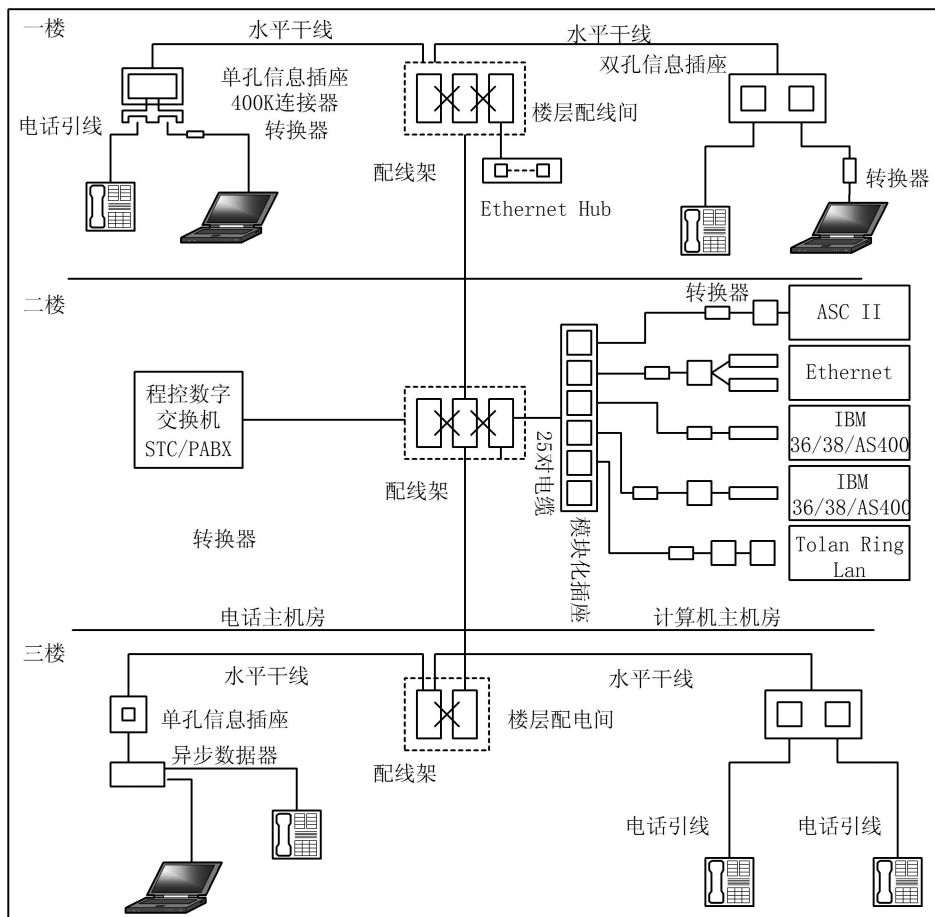


图 1-7 建筑物综合布线系统典型应用示意图

建筑群子系统布线时,AT& TPDS 推荐的设计步骤如下:

- (1) 确定敷设现场的特点:确定工地大小、多少建筑物互连等。
- (2) 确定电缆系统的一般参数:起止点位置,每个端接点所需的线缆数量。
- (3) 确定建筑物的电缆入口。
- (4) 确定明显障碍物的位置,确定架设线路上的地理情况。
- (5) 确定主电缆路由和备用电缆路由。
- (6) 选择所需电缆类型和规格。
- (7) 确定每种选择方案所需的劳务成本。
- (8) 确定每种选择方案的材料成本。
- (9) 选择最经济、最实用的设计方案。

在建筑群子系统中电缆布线方法有以下四种:

(1) 架空电缆布线:

架空安装方法通常只用于现成电线杆,而且电缆的走法不是主要考虑内容,从电线杆至建筑物的架空进线距离不超过 30 m(100ft)为宜。建筑物的电缆入口可以是穿墙的电缆孔或管道。入口管道的最小口径为 50 mm(2in)。建议另设一根同样口径的备用管道,如果架空线的净空有问题,可以使用天线杆型的入口。该天线的支架一般不应高于屋顶 1 200mm(4ft);如果再高,就应使用拉绳固定。此外,天线型入口杆高出屋顶的净空间应有 2 400 mm(8ft),该高度正好使工人可摸到电缆。

通信电缆与电力电缆之间的距离必须符合我国室外架空线缆的有关标准。

架空电缆通常穿入建筑物外墙上的 U 形钢保护套,然后向下(或向上)延伸,从电缆孔进入建筑物内部,电缆入口的孔径一般为 50 mm,建筑物到最近处的电线杆通常相距应小于 30 m。

(2) 直埋电缆布线:

直埋布线法优于架空布线法,影响选择此法的主要因素有初始价格、维护费、服务可靠、安全性、外观。

切不要把任何一个直埋施工结构的设计或方法看作是提供直埋布线的最好方法或唯一方法。在选择某个设计或几种设计的组合时,重要的是采取灵活的、思路开阔的方法。这种方法既要适用,又要经济,还能可靠地提供服务。直埋布线的选取地址和布局实际上是针对每项作业对象专门设计的,而且必须对各种方案进行工程研究后再做出决定。工程的可行性决定了何者为最实际的方案。

由于发展趋势是让各种设施不在人的视野里,所以话音电缆和电力电缆埋在一起将日趋普遍,这样的共用结构要求有关部门从筹划阶段直到施工完毕,以至在未来的维护工作中密切合作。这种协作会增加一些成本,但是这种共用结构也日益需要用户的合作。PDS 为改善所有公用部门的合作而提供的建筑性方法将有助于使这种结构既吸引人,又很经济。

(3) 管道系统电缆布线:

管道系统的设计方法就是把直埋电缆设计原则与管道设计步骤结合在一起。当考虑建筑群管道系统时,还要考虑接合并。在建筑群管道系统中,接合并的平均间距约 180 m(600 ft),或者在主结合点处设置接合并。

接合并可以是预制的,也可以是现场浇筑的,应在结构方案中标明使用哪一种接合并。预

制接合并是较佳的选择。现场浇筑的接合并只在下述几种情况下才允许使用:该处的接合并需要重建;该处需要使用特殊的结构或设计方案;该处的地下或头顶空间有障碍物,因而无法使用预制接合并;作业地点的条件(例如沼泽地或土壤不稳固等)不适于安装预制入孔。

(4) 隧道内电缆布线:

在建筑物之间通常有地下通道,大多是供暖供水的,利用这些通道来敷设电缆不仅成本低,而且可利用原有的安全设施。例如,考虑到暖气泄漏等条件,电缆安装时应与供气、供水、供暖的管道保持一定的距离,安装在尽可能高的地方,可根据民用建筑设施的有关条例进行施工。