

计算机中心大楼的综合布线与网络设计

蒋理 (湖南财经学院信息统计系 410079)

摘要:本文以计算机中心大楼的综合布线为例,论述了综合布线系统的概念、组成,施工标准、实际设计步骤、网络设计方案,如何保证质量等几个方面的内容。

关键词:综合布线 网络设计 智能大厦

一、综合布线系统概述

在传统布线中,建筑物内各弱电系统,如数据、语音、图像、安全保卫,消防报警、楼宇自控、公共广播,闭路电视等,各自独立布线,传输介质和输出端口各不相同,设计安装标准不统一,如闭路电视采用射频同轴电缆;语音和公共广播采用双绞线;安全保卫系统用视频同轴电缆;数据上以太网用 RG11 及 RG58。因此传统布线存在许多缺点,主要表现在:

1. 设计安装各自为政,互不关联,互不兼容,工程实施中协调工作量大,工程造价高,统一管理难。

2. 布线要随系统确定而确定,无法预计及预留将来可能的系统类型,灵活性差,如系统更改,要重新布线。

3. 即使对于同一系统,由于办公环境改变,重新规划办公空间而需重新调整终端位置或由于技术发展需要而进行的设备升级,都必需更改布线。这样,不仅造成重负布线带来的财力人才的浪费,且不得不中断正常工作。

4. 传统布线焊点连接,品质无法保证,且必需经验丰富的技术人员施工,不易用户使用、调整和管理。

5. 大楼建设初期,管道预埋困难,同轴电缆粗大,降低了管道使用率。

结构化综合布线系统综合了各种系统的布线要求,进行统一规划,统一设计,统一管理,成功地解决了传统布线所不能解决的难题。

综合布线系统的特点如下:

1. 满足 EIA/TIA 568 标准,所有弱电系统如语音、数据、图象、安保监控均可综合布线统一安排,其传输介质以双绞线或光纤为主,各终端的不同接口可由平衡不平衡转接器来接。

2. 用户若想改变信息输入口的功能和性质,可直接在配线架部分,通过跳线进行调整,不需要再布放新的电

缆以及安装新的插座。

3. 整套器件均采用模块化设计,各厂家产品在模块的固定方式上不同,但在内在连接上应满足 EIA/TIA 568 的标准(568A, 568B)。

4. 应满足未来发展的需要 (ISDN, ATM, 100BASE-T)。

90 年代以来,欧美一些发达国家已经把综合布线系统作为标准和法律纳入建设行业,几乎所有办公、酒店、综合业务等大楼都采用了综合布线系统。

我国在 90 年代初也开始引进了 AT&T 综合布线系统,随着人们对综合布线系统的了解越来越多,综合布线的实施单位也会更加普及。

二、综合布线系统的组成

综合布线系统是建筑物或建筑群内的传输网络,它既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,也能使这些设备与外部通信网络相连接,包括建筑物到外部网络或电话局线路上的连接点与工作区的话音或数据终端之间的所有电缆及相关联的布线部件。综合布线系统由不同系列的部件组成,其中包括:传输介质、线路管理硬件、连接器、插座、插头、适配器、传输电子线路、电气保护设备和支持硬件。上述这些部件被用来构建各种子系统,它们都有各自的具体功能与作用,不仅易于实施,而且能随需求的改变而平稳过渡到增强型分布技术。一个好的综合布线系统对其服务的设备有一定的独立性并能互连许多不同的通信设备如数据终端、模拟式或数字式电话、个人计算机和主机以及公共系统装置。

智能化大厦的开发与应用是一项涉及到多学科跨行业的系统工程,在主要领域中,信息产业体现在以下几个

方面:

- 楼宇自动化系统(BA)
- 通信自动化系统(CA)
- 办公室自动化系统(OA)
- 计算机网络系统
- 综合布线系统

要实现 BA、CA、OA 的功能, 计算机网络和综合布线系统是智能化大厦基础设施的重要组成部分。

建筑物综合布线系统由六个子系统组成, 它们是:

- 工作区子系统
- 水平布线子系统
- 干线(垂直)子系统
- 设备间子系统
- 管理子系统
- 建筑群子系统

如图 1 所示。

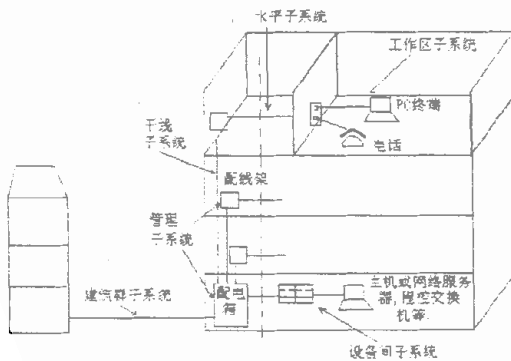


图 1

1. 工作区子系统

工作区布线子系统由终端设备连接到信息插座的连线组成, 包括装配缆线、连接器和连接所需的扩展软线, 并在终端设备与 I/O 之间搭桥。

2. 水平布线子系统

从用户工作区连接至垂直主干线子系统的线便是水平布线子系统。

3. 干线子系统

干线子系统又称垂直主干线子系统, 它提供建筑物干线电缆的路由。干线子系统通常是在两个单元之间, 特别是在位于中央点的公共系统设备处提供多个线路设

施。

4. 管理子系统

管理子系统由交连、互连以及 I/O 组成, 它介于水平子系统和干线子系统之间, 管理点为连接其他子系统提供连接的手段。

5. 设备间子系统

设备间子系统由设备间中的电缆、连接器和有关的支撑硬件组成。它的作用是把公共系统设备的不同设备互连起来。

6. 建筑群子系统

建筑群子系统将一个建筑物中电缆延伸到建筑群的另外一些建筑物中的通信设备和装置上。

三、计算机中心大楼的综合布线设计

1. 水平布线子系统的设计

这个子系统是计算机中心大楼施工量最大的一个子系统, 它的设计一般可分三大步进行。

- 确定信息插座的数量和类型
- 确定电缆的类型和长度
- 确定电缆布线方法

(1) 确定信息插座的数量与类型。根据每间机房的面积和欲摆放计算机的数量和密度来确定信息插座的数量, 应注意将过道面积, 走线的位置与面积, 上机人员的座位面积与间隙, 是否还要摆放其他设备等因素综合考虑。当计算机和其他设备的数量及位置一确定下来, 信息插座的数量与位置也就相应地确定下来了。

信息插座的类型对新建建筑物通常采用嵌入式安装, 对现有的建筑物则采用表面安装方式的插座。

(2) 确定电缆的类型与长度。可供选择的电缆类型有多种, 但通常推荐的水平布线的电缆为 5 类 8 芯 UTP, 以满足现在和将来发展的需要。

电缆长度的确定可根据布线方法、导线的走向, 距接线间最近的 I/O 位置、最远 I/O 的位置来确定。

(3) 确定电缆布线方法。水平区段的电缆布线是将各种电缆从管理子系统延伸到工作区子系统。常见的水平布线方法有暗管预埋、墙面引线和地下管槽、地面引线两种。对于计算机中心大楼, 采用后者较好。采用铺活动地板, 在地板下铺布线管槽, 每隔一段距离一个出口, 在每台计算机位置处的地面安装插座, 从地面引线再到计算机。在地下布线时, 应同时考虑电源线的铺设与地

面引线。将数据线与电源线分两种管槽走线,都在离计算机附近的地面引出插座,供计算机的数据与电源之用。

2. 干线子系统的设计

干线子系统的设计过程可分为以下两步:

- 确定每层楼和整幢大楼的干线要求
- 确定从每一层到设备间的干线电缆路由

(1)确定每层楼和整幢大楼的干线要求。应根据实际情况确定干线是用 UTP,还是用光缆。并确定安装电缆的数量,这与大楼的物理尺寸以及采用什么样的网络结构有关。(2)确定楼层至设备间的干线电缆路由。这是要确定垂直干线电缆穿过建筑物的方法,一般有电缆孔或电缆井两种方法。

对于电缆孔方法,干线通道中所用的电缆孔是很短的管道,用金属管嵌在混凝土地板中,金属管比地板表面略高一点。当每层楼的接线间上下对齐时,一般可采用此方法。由于每层楼的接线间上下对齐,所以可将干线通过处做成一个封闭型通道,这样更安全。

电缆井方法是指在每层楼板上开出一些方孔,使电缆可以穿过这些电缆井从这层楼到另一层楼。电缆井方法比电缆孔方法灵活,但在原有建筑物中开电缆井并安装电缆费用较高,另一个缺点是安全性较差。

如果从垂直干线到管理子系统还需一段距离,就还有一个水平干线通道的问题,水平干线通道可用管道和托架两种方法。

3. 管理子系统的设计

管理子系统的设计可分为下列二大步。

- 选择端接硬件并确定其规模
- 对计划实施方案进行标注

管理子系统包括交连,互连和 I/O,提供与其他子系统连接的手段,交连使得有可能安排或重新安排路由。这样保证了通信线路能够延续到建筑物内部的各个地点,从而实现了通信线路的管理。

(1)选择端接硬件并确定其规模。在每层楼的管理点端接硬件主要由一些交换器,集线器或路由器加上跳线和接线块,它们的规模可由每层楼工作区子系统中 I/O 数量、设备间子系统的连接以及是否有外部远程通信来综合考虑。

(2)对计划实施方案进行标注。标注方案应提供各种参数,对交连场的各种线路和设备端接点都有一个很

清楚的说明。

4. 建筑群子系统的设计

当设计建筑群电缆布线方案时,可参照以下步骤:

- ①确定铺设现场的特点;
- ②确定电缆系统的一般参数;
- ③确定建筑物的电缆入口;
- ④确定明显障碍物的位置;
- 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确定每种选择方案的劳务和材料成本;
- ⑧选择最经济、最实用的设计方案。

在建筑群环境中,有四种电缆布线方法,它们是①管道内布线法;②直埋布线法;③架空布线法;④隧道内布线法。

此外,还应考虑从建筑物外进来的电缆有雷击、电源碰地、电源感应电压或地电压上升等因素,必须用保护器加以保护。

5. 设备间子系统

设备间子系统主要安装一些大型通信设备,如 PABX,大型计算机、计算机网络通信中枢等设备。设备间的位置与环境应专门考虑,对电磁干扰、通风、湿度与温度都要做较高的要求。整个计算机中心大楼对外通信的接口与设备可考虑放在这里。设备间子系统的布线一般挂在墙上或放在配线架(柜)中。并非每个综合布线系统都有设备间子系统,但在大型建筑物中一般是有的,而且有时还不止一个。

6. 工作区子系统

这是最简单的一个子系统,一般由两端做好接头的网络连线,将计算机与水平布线的终端插座连接起来。

四、计算机中心大楼的网络设计

一般说来,在总体的计算机网络体系结构确定之后,布线系统的基本构架也就确定了。从拓扑结构来看,总线和环都用于计算机网络环境,尤其是局域网,而星型结构则同时适用于电话与计算机通信。现在已普遍采用星型结构做局域网,环型结构则多用于主干网。

按照智能大厦的设计思想,一个建筑物可以划分为若干个区域(局域网),区域之间是干线交换系统,区域内设支配线箱。依照这个思想,可以设计出整个大楼的网络结构。

针对现在高速网技术的发展,可按 100BASE-T 交换式高速以太网来设计整个大楼的计算机网络。

1. 主干网方案:100BASE - FX 交换式主干网

如果从管理子系统到工作区子系统之间的距离超过100m,100BASE 共享型网络就不能覆盖整个大楼,因为UTP长度有100m的限制。要确保每个用户端口到管理子系统的距离小于100m,唯一的方法是把管理子系统所在的布线室设在每层楼的中央位置。如果要突破这100m的限制,主干网的最好方案就是交换式100BASE - FX。在选择交换式100BASE - FX之后,允许你连接任何其他在2km光缆上运行的FX交换器,而且此网络在未来也很容易升级,因为100BASE - T主干网交换器是高度可调的。在设备间子系统中,可以安装高档的100BASE - FX主干网交换器,该交换器应是模块化结构,有自己的机箱,有能安装若干块100BASE - T模块的插槽。作为一个高性能方案,还可以用100BASE - FX路由器(如:Cisco 7000)来取代交换器。

在每一层楼的管理子系统的布线室里,安装一个100BASE - TX交换器(如:Bay 28115),这样,以后每层楼的工作组实施100BASE - TX时会感到很方便,参见图2。

2. 工作组方案:交换式与快速以太网相结合

首先,要确定每层楼中的计算机使用什么总线类型的网卡,如使用ISA总线的网卡,最高就只能运行在10Mbps数据速率上,如果为PCI总线的网卡,最高就可运行在100Mbps的数据速率上。

(1)100BASE - TX 堆叠式集线器。对于全部运行在100Mbps速度上的工作组,可选用100BASE - TX堆叠式集线器(如3Com FMS100)来实施。每一个堆叠式集线器都连接到装在管理子系统布线室中的100BASE - TX/FX交换器中的一个100Mbps交换端口上,而堆叠式集线器本身与来自该层楼的每个PC工作站的5类UTP电缆段相接。每个工作组还有一些本地服务器,可直接连到该组用的堆叠式集线器上。参见图2。

如果大楼长度超过100m,而管理子系统又分布在大楼的最侧边,则有可能每层楼需要两个管理子系统的布线室。参见图2。

(2)10/100型工作组交换器。对于一层楼上既有10Mbps网卡的PC又有100Mbps网卡的PC的情况,最好安装10/100工作组交换器来承担。这种交换器上既

有多个10Mbps端口,又有若干个100Mbps端口。一般可利用100Mbps端口接配有100Mbps的网卡本地服务器和配有100Mbps网卡的工作站。

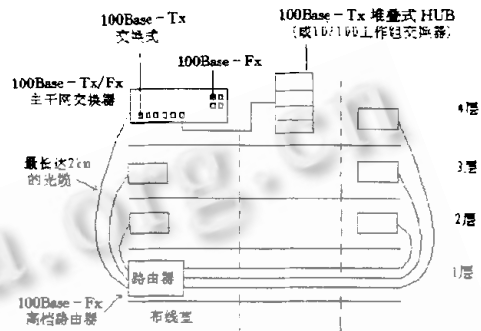


图2

五、电缆布线工程的质量保证

要确保综合布线系统的质量,必须抓住以下几个方面。

1. 综合布线系统的产品质量

要确保产品质量,必须考虑产品的完整性(整套系统的提供,如垂直系统、终端适配系统等)、品牌和产地、标志和性能指标。最好提供实样进行比较,获得一个合理的性能价格比。

2. 综合布线系统的设计质量

除选择好的产品外,系统设计的质量也直接影响整个系统的质量,这在大规模系统中尤为突出。

3. 综合布线系统的安装质量

安装质量是影响综合布线系统质量的重要因素,而安装质量又直接受前两个因素的牵制。

4. 加强监督和验收力度

完善对综合布线系统的技术监督和竣工验收,是保证其质量的一条有效途径。验收时应参照相关的国标、国外先进标准进行验收,定性验收与定量验收相结合,以定量验收为重点,必须完成100%的连通性和相位测试,按EIA/TIA 568 TSB-67链路性能测试标准进行相关性测试,并提交测试报告,有时还可以请本地的技术监督局进行测试认证。

(来稿时间:1997年8月)