

高等学校本科教学质量 与教学改革工程

实施手册

Gaodengxuexiaobenkejiaoxuezhiliang
yujiaoxuegaigegongcheng

华夏教育出版社

高等学校本科教学质量与教学改革工程实施手册

第三卷

高等学校本科教学质量与教学改革工程办公室 组织编写



华夏教育出版社

第三章 高校电教室建设

第一节 电教房屋建设与设备购置

一、电教室用房建设

1. 电教用房种类

电化教育用房根据其所承担的任务不同,大体可以分为:电化教学用房、电教教材制作用房和配套公共用房三类。

(1) 电化教学用房。

包括各种视听教室、语言实验室、教育电视播放室、计算机室、视听阅览室、微型教室、电教专业实验室等。

(2) 电教教材制作用房。

包括幻灯、投影、录音等电教教材制作用房;CAI课件制作用房;电视教材制作用房,包括演播室、控制室、配音室、编辑室、美工动画室、卫星电视接收室、复制室等,有的电视制作用房还专门配有空调机房、配电间等辅助用房。

(3) 配套公共用房。

包括办公室、图书资料室、仪器设备维修室、电教教材库房、设备器材库房等。

2. 电化教育用房的一般要求

各种不同的电教用房有各种不同的要求,但就其环境、布局、安全等方面都有共同性的一般要求。

(1) 环境要求。

电教用房要建筑在安静、干净、无强电磁场干扰的环境中。

(2) 布局要求。

电教用房的布局要根据学校的性质、规模、专业特点以及电教机构所承担的任务等来考虑。不同类型与级别的学校和电教机构,其电教用房的布局会有不同的内容和侧重点。必须坚持从实际出发,因地制宜,不要盲目追求高、精、大、全,造成华而不实,使用效率低。

(3) 安全要求。

电教用房要求高造价高,房内存放着大量昂贵的高档、精密仪器设备,用电用水量较大,而且又是人群密集的活动场所。因此,电教用房和设施,往往被列为防火、防水、防盗

的安全保卫工作重点部门之一。

二、电教设备计划与购置

1. 计划

根据学校电化教育发展的需要、经费的可能和各种设备的市场情况,拟定长远、近期和当前硬件设备增添计划,是实施学校电教发展规划的一个重要组成部分。制定计划一般应考虑七个因素:

- (1) 国家经济发展的情况。
- (2) 学校的发展计划。
- (3) 学校学生人数的发展、班级和班额的变动情况。
- (4) 使用电教硬件设备的各种可能和如何充分发挥设备的作用。
- (5) 学校经费的来源和安排情况。
- (6) 电化教育用房的增添情况。
- (7) 电教硬件设备发展和市场情况。

制定长远规划和近期规划时,必须切合实际,以用为主。在长远规划和近期规划的基础上,根据当年的需要和经费情况、市场情况等制订本年度的购置计划,其中包括电教硬件设备购置计划和电教器材购置计划。

2. 购置

购置电教硬件设备、器材,除按计划要求之外,还必须弄清所需设备、器材的生产厂家、规格型号、性能、价格等,并尽可能多地了解和比较同类设备、器材各生产厂家的优劣,作到心中有数。同时,可到各地电教管理部门咨询,征求购置意见。

三、电教软件引进

要使教学软件的数量和质量满足学校开展电化教育的需要,就必须不断充实、增加教学软件。这就要经常及时了解国内外教育信息、电教发展及教学软件建设动态,以及教学的需求。可以通过外出参观学习、交流:查阅电教书刊和各级教育电视台节目预报;和有关单位交换数据库、资料目录,建立信息交流网等方法了解教学软件信息。将收集到的信息加以综合分析,根据需求和财力,可采用购置、交换、复制,以及通过地面接收站接收等办法引进教学软件。有条件的还可以进行载体转换,如将教学电影、影碟转录,或自己制作等。

第二节 电教综合布线

一、传统布线系统与结构化布线系统

1. 综合布线系统

(1) 综合布线系统概述。

在信息社会中,一个现代化的大楼内,除了具有电话、传真、空调、消防、动力电线、照明电线外,计算机网络线路也是不可缺少的。布线系统的对象是建筑物或楼宇内的传输网络,以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,并使这些设备与外部通信网络连接。它包含着建筑物内部和外部线路(网络线路、电话局线路)间的民用电缆及相关的设备连接措施。布线系统是由许多部件组成的,主要有传输介质、线路管理硬件、连接器、插座、插头、适配器、传输电子线路、电气保护设施等,并由这些部件来构造各种子系统。

综合布线系统应该说是跨学科跨行业的系统工程,作为信息产业体现在以下几个方面:

- ①楼宇自动化系统(B A);
- ②通信自动化系统(C A);
- ③办公室自动化系统(O A);
- ④计算机网络系统(C N)。

随着 Internet 网络和信息高速公路的发展,各国的政府机关、大的集团公司也都在针对自己的楼宇特点,进行综合布线,以适应新的需要。搞智能化大厦、智能化小区已成为新世纪的开发热点。理想的布线系统表现为:支持语音应用、数据传输、影像影视,而且最终能支持综合型的应用。由于综合型的语音和数据传输的网络布线系统选用的线材、传输介质是多样的(屏蔽、非屏蔽双绞线、光缆等),一般单位可根据自己的特点,选择布线结构和线材,作为布线系统,目前被划分为 6 个子系统,它们是:

- ①工作区子系统;
- ②水平干线子系统;
- ③管理间子系统;
- ④垂直干线子系统;
- ⑤楼宇(建筑群)子系统;
- ⑥设备间子系统。

大楼的综合布线系统是将各种不同组成部分构成一个有机的整体,而不是像传统的布线那样自成体系,互不相干。

(2) 综合布线系统的优点。

综合布线的主要优点为:

① 结构清晰,便于管理维护。

传统的布线方法是,各种不同的设施的布线分别进行设计和施工,如电话系统、消防与安全报警系统、能源管理系统等都是独立进行的。一个自动化程度较高的大楼内,各种线路如麻,拉线时又免不了在墙上打洞,在室外挖沟,造成一种“填填挖挖挖挖填,修修补补补补修”的难堪局面,而且还造成难以管理,布线成本高、功能不足和不适应形势发展的需要。综合布线就是针对这些缺点而采取的标准化的统一材料、统一设计、统一布线、统一安装施工,做到结构清晰,便于集中管理和维护。

② 材料统一先进,适应今后的发展需要。

综合布线系统采用了先进的材料,如五类非屏蔽双绞线,传输的速率在 100 M bps 以上,完全能够满足未来 5 ~ 10 年的发展需要。

③ 灵活性强,适应各种不同的需求,使综合布线系统使用起来非常灵活。一个标准的插座,既可接人电话,又可用来连接计算机终端,实现语音/数据点互换,可适应各种不同拓扑结构的局域网。

④ 便于扩充,既节约费用又提高了系统的可靠性。

综合布线系统采用的冗余布线和星型结构的布线方式,既提高了设备的工作能力又便于用户扩充。虽然传统布线所用线材比综合布线的线材要便宜,但在统一布线的情况下,可统一安排线路走向,统一施工,这样就减少用料和施工费用,也减少了使用大楼的空间,而且使用的线材是一个较高质量的材料。

(3) 综合布线系统标准。

① 综合布线系统标准。

目前综合布线系统标准一般为 C ECS92:97 和美国电子工业协会、美国电信工业协会的 EIA/TIA 为综合布线系统制定的一系列标准。这些标准主要有以下几种:

- a. EIA/TLA — 568 民用建筑线缆标准;
- b. EIA/TIA — 569 民用建筑通信通道和空间标准;
- c. EIA/TIA — $\times \times \times$ 民用建筑中有关通信接地标准;
- d. EIA/TIA — $\times \times \times$ 民用建筑通信管理标准。

这些标准支持下列计算机网络标准:

- a. IEEE802.3 总线局域网标准;
- b. IEEE802.5 环形局域网标准;
- c. FDDI 光纤分布数据接口高速网络标准;
- d. CDDI 铜线分布数据接口高速网络标准;
- e. ATM 异步传输模式。

在布线工程中,常常提到 CECS92:95 或 CECS92:97,那么这是什么呢? C ECS92:95《建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范》是由中国工程建设标准化协会通信工程委员会北京分会、中国工程建设标准化协会通信工程委员会智能建筑信息系统分会、冶金部北京钢铁设计研究总院、邮电部北京设计院、中国石化北京石油化工工程公司共同编制而成的综合布线标准,而 CECS92:97 是它的修订版。

② 综合布线标准要点。

无论是 CECS92:95(CECS92:97) 还是 EIA/TIA 制定的标准,其标准要点为:

a. 目的

- a) 规范一个通用语音和数据传输的电信布线标准,以支持多设备、多用户的环境;
- b) 为服务于商业的电信设备和布线产品的设计提供方向;
- c) 能够对商用建筑中的结构化布线进行规划和安装,使之能够满足用户的多种电信要求;
- d) 为各种类型的线缆、连接件以及布线系统的设计和安装建立性能和技术标准。

b. 范围

- a) 标准针对的是“商业办公”电信系统;
- b) 布线系统的使用寿命要求在 10 年以上。

③ 标准内容。

标准内容为所用介质、拓扑结构、布线距离、用户接口、线缆规格、连接件性能、安装程序等。

④ 几种布线系统涉及范围和要点。

- a. 水平干线布线系统:涉及水平跳线架,水平线缆;线缆出入口/连接器,转换点等;
- b. 垂直干线布线系统:涉及主跳线架、中间跳线架;建筑外主干线缆,建筑内主干线缆等;

c. U TP 布线系统:UTP 布线系统传输特性划分为 5 类线缆:

- a) 5 类:指 100 M /Hz 以下的传输特性。
- b) 4 类:指 20 M /Hz 以下的传输特性。
- c) 3 类:指 16 M /Hz 以下的传输特性。
- d) 超 5 类:指 155 M /Hz 以下的传输特性。
- e) 6 类:指 200 M /Hz 以下的传输特性。

目前主要使用 5 类、超 5 类。

d. 光缆布线系统:在光缆布线中分水平干线子系统和垂直干线子系统,它们分别使用不同类型的光缆。

- a) 水平干线子系统:62.5/125 μ m 多模光缆(人出口有 2 条光缆),多数为室内型光缆。
- b) 垂直干线子系统:62.5/125 μ m 多模光缆或 10/125 μ m 单模光缆。

综合布线系统标准是一个开放型的系统标准,它能广泛应用。因此,按照综合布线系统进行布线,会为用户今后的应用提供方便,也保护了用户的投资,使用户投入较少的费用,便能向高一级的应用范围转移。

(4) 综合布线系统的设计等级。

对于建筑物的综合布线系统,一般定为三种不同的布线系统等级。它们是:

- ① 基本型综合布线系统;
- ② 增强型综合布线系统;
- ③ 综合型综合布线系统。

下面简述之。

①基本型综合布线系统。

基本型综合布线系统方案,是一个经济有效的布线方案。它支持语音或综合型语音/数据产品,并能够全面过渡到数据的异步传输或综合型布线系统。它的基本配置:

- a. 每一个工作区有 1 个信息插座;
- b. 每一个工作区有一条水平布线 4 对 UTP 系统;
- c. 完全采用 110A 交叉连接硬件,并与未来的附加设备兼容;
- d. 每个工作区的干线电缆至少有 2 对双绞线。

它的特性为:

- a. 能够支持所有语音和数据传输应用;
- b. 支持语音、综合型语音/数据高速传输;
- c. 便于维护人员维护、管理;
- d. 能够支持众多厂家的产品设备和特殊信息的传输。

②增强型综合布线系统。

增强型综合布线系统不仅支持语音和数据的应用,还支持图像、影像、影视、视频会议等。它具有为增加功能提供发展的余地,并能够利用接线板进行管理,它的基本配置:

- a. 每个工作区有 2 个以上信息插座;
- b. 每个信息插座均有水平布线 4 对 UTP 系统;
- c. 具有 110A 交叉连接硬件;
- d. 每个工作区的电缆至少有 8 对双绞线。

它的特点为:

- a. 每个工作区有 2 个信息插座,灵活方便、功能齐全;
- b. 任何一个插座都可以提供语音和高速数据传输;
- c. 便于管理与维护;
- d. 能够为众多厂商提供服务环境的布线方案。

③综合型综合布线系统。

综合型布线系统是将双绞线和光缆纳入建筑物布线的系统。它的基本配置:

- a. 在建筑、建筑群的干线或水平布线子系统中配置 62.5 μ m 的光缆;
- b. 在每个工作区的电缆内配有 4 对双绞线;
- c. 每个工作区的电缆中应有 2 条双绞线 2 个以上的信息座。

④它的特点为:

- a. 每个工作区有 2 个以上的信息插座,不仅灵活方便而且功能齐全;
- b. 任何一个信息插座都可供语音和高速数据传输;
- c. 有一个很好环境,为客户提供服务。

⑤综合布线系统的设计要点。

综合布线系统的设计方案不是一成不变的,而是随着环境、用户要求来确定的。其要点为:

- a. 尽量满足用户的通信要求;
- b. 了解建筑物、楼宇间的通信环境;
- c. 确定合适的通信网络拓扑结构;
- d. 选取适用的介质;
- e. 以开放式为基准, 尽量与大多数厂家产品和设备兼容;
- f. 将初步的系统设计和建设费用预算告知用户。

在征得用户意见并订立合同书后, 再制定详细的设计方案。

(5) 综合布线系统的发展趋势。

随着计算机技术的迅速发展, 综合布线系统也在发生变化, 但总的目标是向两个方向运动, 具体表现为:

- ① 下一代的布线系统—集成布线系统;
- ② 智能大厦小区—家居布线系统。

对于它的变化分别简述为。

2. 传统网络工程布线与结构化布线

(1) 网络拓扑与工程布线。

① 局域网的拓扑结构。

网络中各个站点相互联接的方法和形式称为网络拓扑。构成局域网的拓扑结构有很多种, 主要有总线拓扑、环型拓扑、星型拓扑以及混合型拓扑(星型布线的环, 层次的星型或树型)。这些不同拓扑结构各有优缺点, 下面进行简单的介绍。

a. 总线拓扑。

总线拓扑结构网络与普通的多点链路相似, 因为所有节点都与同一条电缆相连。总线的两个端点必须要端接, 以免数据信号从线路的开端把回波反射回网络。总线一般为同轴电缆, 要通过“分接点”的接口进行访问。总线设计时要遵守长度限制及分接点数量的限制。

总线要求全双工介质, 以使其中的信号能在两个方向上流动。

b. 环型拓扑。

环型网络中的各个节点均通过点对点链路连接在一起, 构成连续不断的环。每两个相邻节点均用电缆连通, 一切报文信息均沿此环依次从一个节点传送到下一个节点。全部信息均需通过在发送点和接收点之间的所有中间节点, 并由中间节点再生转发。

c. 星型拓扑。

星型拓扑网络具有集中的网络硬件(如电话星型网中的 PBX, 10Base-T 和 100) 并由中心的网络硬件实施集中控制, 所有网络点均以点对点连接方式与集中的网络硬件相连。

d. 总线和星型组合的拓扑。

总线和星型拓扑的组合能集中二者的优点。通常用 U TP 以太网来实现, 设备以星型布线连到最近的集中器(Hub), 然后多个星型的集中器(Hubs) 通过总线或主干互联起

来。

e. 星型布线的环。

环型星型组合的拓扑与 IBM 的令牌环拓扑相似。为了形成环,要求两条线连到每个设备:一条线连到环上的下一个设备,另一条线连到环上的前一个设备。这些线拉到一个中心布线点以建立星。

f. 层次的星型或树型。

层次的星型或树型通常与局域网的协议有关,它允许有效的集中器(Hubs)成为“级连的”。较低层的星由一个 Hub 来建立,且此 Hub 如同上一层的节点一样。

②传统的网络工程布线。

计算机网络系统包含了网络体系结构、传输介质和拓扑结构。一般来说,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,譬如采用 FDDI 网络技术作校园网主干,在目前就必然要使用光纤作为传输介质。但值得注意的是同一种网络体系结构也可能有多种介质作为支持,如以太网 802.3 协议,则有粗同轴电缆、细同轴电缆、双绞线等多种实现方法。

(2) 结构化布线系统。

为了使建筑内的布线系统得到统一,美国电子工业协会(ELA)制定了商用建筑布线标准 ANSI/ELA/TLA—568A 及其他相关标准。在以下几方面制定了相应的规范:规范一个通用话音和数据的电信布线标准,以专接多设备、多用户的环境;

为服务于商务事业的电信设备和布线产品的设计提供方向;

能够对商用建筑中的结构化布线系统进行规划和安装,使之满足用户的多种电信要求;

标准规定的结构化布线系统针对的是“商业办公”电信系统。规定了所用介质、拓扑结构、布线距离、用户接口、线缆及连接件性能、安装程序、链路性能。

结构化布线系统是一个模块化的,并且灵活性极高的建筑物电信布线网络。它能连接话音、数据、图像以及各种用于楼宇控制管理的设备与装置,其目的就是利用这种布网的特点来满足使用者不断变化的需要,同时帮助管理者简便、廉价、无损地作任何变动。尽可能减少业主长期用于建筑物的花费。一个结构化布线系统的使用寿命要求是 10 年以上。

①结构化布线系统的层次星型拓扑结构。

结构化布线系统采用模块化设计,易于配线上的扩充,在物理结构上,采用分级的星型分布,以利于数据的采集及信息的传递。

结构化布线系统的层次星型拓扑结构是通过交叉连接来实现的。所有的水平布线 UTP 从工作区(WA)到电信室(TC)。在工作区端接在 8 位置的 RJ-45 模块化插座上,到电信室 TC 端接在 TC 中的水平配线板上。主干布线将由 TC 电信室引至中间交叉连接(IC)或直接引到主交叉连接(MC),所有的 IC 主干缆将引至 MC 端接。在 TC 和 MC 之间允许有一个 IC。

②构成结构化布线系统的材料包括以下几大类:

- a. 各类传输介质;
- b. 各类介质成端设备(端接设备)及端子;
- c. 连接器;
- d. 适配器;
- e. 各类插座、插头及跳线;
- f. 电气保护设备。

③结构化布线系统是完全开放的系统。

结构化布线系统与传统布线系统的最大差别在于结构化布线系统与它所连接的设备相对无关。

结构化布线系统是先将布线系统敷设好,然后根据所接设备情况调整内部跳接及互联机制,选用合适的适配器,使之适应设备的需要,因此同一个接口可以连接不同的通信设备,譬如电话、终端或 PC,甚至可以是主机、工作站等。也可支持不同的网络设备,如以太网 hub、交换机、令牌环、FDDI、ATM 及路由器与远程网相连等等。因此,结构化布线系统是一个完全开放的布线系统。

3. 结构化布线系统在网络和通信上的应用

下面简单介绍结构化布线系统在网络和通信上的应用,并与传统布线系统进行比较。

(1) IEEE802.3 以太网, 10Base-T 以太网

①以太网传统布线(IEEE802.3 的 10Base-2)。

最初的以太网是运行在总线拓扑中的 50 Ω 粗同轴电缆上。这条主干缆(或总线)的每一端要认真地端接,以便能在正确的波长上反射广播信号。该缆只能在指定的点上抽头,并在缆的外皮上做标记以符合系统的波长。此系统运行在缆中如同无线电(RF)广播系统,要求有收发器(接收器/发送器),以允许单个的设备去接收和发送数据。以太网的标准引入了 RC-58 细同轴电缆,该缆可在任何点上用一个 BNC-T 连接器抽头。收发器则放在 NIC(网络接中卡)上, NIC 插入网络站中并允许直接连到 RC-58 总线上。

以太网传统布线是以粗细同轴电缆为基础的,且拓扑结构为总线。这种布线造价高且不可避免地会出现由于总线损坏而造成的网络瘫痪。

②10 Base-T 以太网的结构化布线。

10 Base-T 是 IEEE 802.3 标准中针对非屏蔽双绞线上工作的 10 M bps 以太网的一个标准。针对早期建立在同轴电缆(10Base-5, 10 Base-2)上的以太网,10Base-T 的好处在于:能够利用现有的建筑系统,费用低;能够避免由于总线损坏而造成的网络瘫痪;能够按照 ANSI/ELA-568A 标准布线。

(2) IEEE802.3 U100 Base-TX 快速以太网结构化布线。

IEEE 为 100Mbps 以太网建立了一系列标准:100Base-Tx、100 Base-FX 和 100Base-T4。

100Base-TX 针对的是工作在 2 对五类 UTP 布线系统上的网络,100Base-FX 针

对的是工作在两根光纤上的网络,100Base—T4 是针对工作在 4 对三类四类 UTP 或 STP 布线系统上的网络。

(3) 令牌环结构化布线。

令牌环最早是 IBM 在 150 Ω 屏蔽双绞线或 TYPE1 线缆基础上设计的。由于使用非屏蔽双绞线是目前的发展趋势,以及 802.5 标准的建立和 TYPE1 线缆的价格昂贵等原因,设备制造商不得不开始制造能够安装在 100 Ω UTP 上的产品。今天,在四类非屏蔽双绞线上使用 4/16 Mbps 的令牌环已经非常普遍。

令牌环是一种环型拓扑结构。在结构化布线中,令牌通过网络的每个节点都采用星型连接,然后与一个被称作是多站点访问单元,即 MAU 的总线相连。这种系统在 8 位置信息插座中使用了 4 个中心位置。处于工作状态的设备向 MAU 发出一个信号以指示它们的存在。如发生故障或掉电将被认为旁路或脱环。

(4) TP—PMD(TP—DDI)结构化布线。

最初开发的 FDDI 技术主要用来作为局域网互联的高速主干。后来由于桌面系统应用要求更高的带宽。如,大文件(文档的视频影像)的高速传输。TP—PMD 结构化布线系统应运而生。TP—PMD 即双绞物理层标准(ANSIX3T9.5)目前正在制定过程中,这一标准将允许 FDDI 网络在双绞线上运行。建立这一标准的目的是建立一个高性能、多站点的网络。网络协议被设计为能够使用双绞线作为传输介质,在链路长度不超过 100 米的 100Mbps 星型连接令牌环结构上有效。这类网络的速度要求使用五类 UTP 和连接件。

(5)ATM 主干支持的 ATM 以太网仿真结构化布线。

异步传输式(ATM)是一种用于高速、宽带、高密度通信的新兴的网络标准。ATM 论坛建立了一个工作组,其目的是确定用于连接工作区设备与 ATM 交换设备的物理介质。目前对 ATMLAN 传输速率的目标有三个:25Mbps、51Mbps 和 155Mbps。为这一系统推荐的介质是三类 UTP、五类 UTP 和多模光纤。

ATM 论坛希望批准多种用于 ATM 网络的数据传输速度和传输介质。使用 4 对五类 UTP 布线系统的方法获得推荐,因为它可以支持所有铜线 ATM 网络。这种网络将使用星型连接方式,链路长度不超过 100 米。

目前到桌面的网络多是以太网的,故 ATM 论坛又开发了以太网 LAN 仿真协议 LANE。ATM 设备主要用于高速主干。ATM 主干和以太网仿真结构化布线。

(6)IBM3270 结构化布线。

IBM3270 是一个信息通信系统,它由多种外设、终端、控制器、多路调制器和线槽附加单元组成。一个控制器最多可连接 32 台设备。它使用 IBM 的系统网络结构(SNA),通信速度不超过 2.358Mbps。控制器和外设之间,一般用 93 Ω RG62 A/U 同轴电缆连接。在结构化布线系统中,可用三类或五类非屏蔽双绞线加上阻抗匹配器(Balun)来实现连接。阻抗匹配器(Balun)用于 93 Ω 同轴电缆与 100 Ω UTP 双绞线间的转换。

(7)AS/400 和 System/3x 结构化布线。

IBM5250 系统运行在 IBM 的系统网络结构(SNA)中,并包括 AS400、系统 36 和 38

(System /3x) 中等规模的主计算机。IBMAS/400 和 System/3x 最初设计能够在屏蔽双绞线上工作。控制单元上的每个端口可以支持 7 个链环终端设备。今天,很多工程使用阻抗匹配器(Balum),并通过使用非屏蔽双绞线进行数据传输,水平布线系统采用星型拓扑结构,并与一个将每个控制器端口与七个站点分隔开的“星型总线”相连。

(8)RS—232C, ASYNC(异步通信)系统的结构化布线。

RS—232C 使用 DB—25 连接器,用来连接非智能终端。RS—232C 的 DB—25 虽然提供 25 个有源的引脚,但绝大部分应用要求少于 8 个引脚,从而可以经由 8 位置模块化插头和插座来运行。对 RS—232C 和异步通信也能使用结构布线。

(9) 支持 IS D N 的结构化布线。

ISD N 综合业务数字网络是一个允许在数字网络的同一信道上进行声音、数据、传真通信和图像传输的标准。它按照 TL A568 B/TL A 568 B 布线标准定义了一个 8 位置的模块化插座。数据通道在一个标准的 T1 链路(在美国:1 544 M bps,在欧洲:2.048 M bps)上工作。

网络终端设备为 ISD N 服务提供了通道,网络终端设备可能包括:PB XS、集束控制器、LAN S 和多路复用器等。终端设备以星型拓扑形式与 ISD N 设备相连。终端设备可以包括:数字电话和数据终端。

(10) 结构化布线系统和传统布线系统的比较。

随着科学技术发展和电子产品的网络化、多媒体综合发展、特别是“信息高速公路”(实质上是高速信息电子网络)的开发应用,已将全世界范围的远程数字通道逐渐变成现实,而结构化布线系统是“信息高速公路”的分支点。

网络的传递信息已不仅仅是语音,它还要包括数据和图像的传送,对信息的传输速率、信息带宽等提出了空前的需求。

另外,在大楼内,成百上千的机构在不同的区域内办公,会出现各种不同的需求,机器设备的型号、接口、对网络的要求都各不相同,网络线缆更是种类多样,如使用结构化布线系统,问题就简单了。在大厦建设的开始就通盘考虑布线问题,大楼建好后整个公共的布线系统也随之建成,在需要设备的地方预留信息出口,使用时只需将适配器插入信息插座,另一头插入设备中,在各配线板(配线架)上作些简单的跳线即可。而且,结构化布线作为各个系统的公共布线,极大地增加了系统的开放性,为进一步系统集成打基础。

下表中给出结构化布线系统与传统布线系统的比较。

结构化布线系统与传统布线系统的比较

| 结构化布线系统 | 传统布线系统 |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| 一套统一的综合系统,支持图、文、声、数、像 | 多系统、多网络,各系统独立,互相间无联系 |
| 现在、将来兼容了多厂商产品集成兼容(仅 需加相关的适配器或连接器),搭配方便 | 系统一旦确定,就不能设备兼容,也适应不了发展的需 要,不可能做到将来兼容 |
| 移动、搬迁、改变等很方便,只需将设备插到 另一个信息插座(I/O),需要时可在管理子系 统中作相应的变动 | 移动、改变或升级将牵扯整个布线改变,有关改动甚至 不可能实现 |
| 终端硬件根据需要改变,并配置相应的配 件,但线路可不变并可灵活搭配 | 硬件变化,布线也需改变 |
| 能满足各类层次用户的需要,可选择等级 | 一旦确定,不能选择等级 |
| 随着时间的推移和科学技术的发展,系统的 性能价格比更有可比性;所含系统的数量越 多,初始投资相比之下可降低 | 随着时间的推移和科学技术的发展,系统的性能落后,因此性 能价格比更低;系统设置得越多,初始投资越高 |

结构化布线系统越来越被认同并且在工程中应用,这主要是因为它有优越的兼容性、开放性、可靠性、前瞻性和较好的经济性。就结构化布线和传统布线相比,前者具有良好的投资特性又具有较高的性能价格比。因此,近年来在国内外已被广泛采用,特别是对出租性高档写字楼、贸易中心、银行金融机构及政府办公楼等建筑更应采用结构化布线系统。

二、网络布线系统标准

国际上最新布线标准有两个,一个是北美的标准——EIA/TIA - 568A(商用建筑通信布线标准);一个是国际标准,由国际标准化组织(ISO)和国际电子技术委员会(IEC)制定,编号为 ISO/IECIS11801。这两个标准均于 1995 年通过。

象所有技术一样,布线标准也正在发展之中。1985 年初,计算机工业协会(CCIA)提出对大楼布线系统标准化的倡议,美国电子工业协会(EIA)和美国电信工业协会(TIA)开始标准化的制定工作。经过 6 年的努力,于 1991 年 7 月形成第一版 EIA/TIA - 568,这是适用于语音和数据要求的一般网络的产品功能和安装设计规范。后经修改在 1995 年 10 月正式修订为 EIA/TIA - 568A 标准,该标准已取代 EIA/TIA - 568、TSB - 36、TSB - 40 A、TSB - 53 标准。它支持广泛的应用和未来高速发展的需要。

从 1993 年开始制定 TSB - 67 规范,于 1995 年通过,TSB - 67 是非屏蔽双绞线(U TP)布线系统的现场测试传输性能规范。

下面分别就 EIA/TIA - 568 A(商用大楼通信布线标准)、EIA /TIA - 569(商用大楼通信路径和结构空间布线标准)ISO 11801 和中国工程建设标准化协会标准(C ECS72 :97/C ECS89 :97) 进行介绍。

1. EIA/TIA - 568A 标准

(1) 标准制定的目的。

- ① 建立支持多厂商多用户环境的通用布线系统;
- ② 进行商用建筑结构化布线系统的设计和安装指导;
- ③ 便于用户连接和建立系统;

④确定布线系统配置的性能和技术标准,提供建筑群和商用大楼内通信布线的最低要求。

(2)基本内容。

- ①建议的拓扑结构和布线距离;
- ②决定性能的介质参数;
- ③为确保互通性,规定了连接器针脚功能的分配;
- ④通信布线系统要求十年以上的使用期限;
- ⑤办公环境通信布线的最低要求。

2. ANSI/EIA - TIA - 569 标准

ANSI/EIA - TIA - 569 标准是电信通道和空间的商业建筑标准,目的是使建筑物内和建筑物之间布线设计和安装标准化。目前 TIA - 569 标准正在修订之中,不久将会修订成 TIA - 569 A 标准。

569 标准的主要内容有:

- (1)电源线和通信线缆之间应隔开的距离;
- (2)管道和线槽容纳线缆的根数;
- (3)设备间和配线间大小的建议;

3. ISO/IEC IS11801

ISO 11801 建议的拓扑结构也是主干分层的星型结构,它还允许在建筑内布线区(BD)之间和楼层布线区(FD)之间连线,如虚线所示。

由于分层星型拓扑结构也适用没有星型结构的建筑的布线系统(如环型、总线型和树型)的设计,当有环型和总线型设计的需要时,允许在两个通信室之间直接布线,这种布线是对基本星型拓扑的补充。

4. 中国工程建设标准化协会标准

(1)建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范(修订本)CECS 72:97/ECS 72:97 规范是 1995 年 3 月 14 日颁布的 CECS72:97 规范的修订本。此次修订是基于国际布线标准的发展,特别是 ISO 11801:1995(E)的出版发行,使综合布线系统在抗干扰、防噪声污染、防火、防毒等关键技术方面有了新的发展,为此由中国工程建设标准化协会通信工程委员会主编、邮电部北京设计院和冶金工业部北京钢铁设计研究院参编。建筑与建筑群综合布线系统工程设计规范 CECS 72:97 和建筑与建筑群综合布线系统工程施工及验收规范 CECS 89:97 均于 1997 年 4 月 15 日由中国工程建设标准化协会批准。

CECS 72:97 规范在术语和符号中明确统一了综合布线系统的英文名为 GCS (GenericCablingSystem),PDS (Premises Distribution System) 译为建筑物布线系统,CSS (StructuredCablingSystem) 译为结构化电缆系统。

在系统设计中的系统分级、传输距离、综合布线系统组网和线缆长度;在系统指标中

有关链路传输最大衰减、线对间的最低 NEXT、直流环路电阻、光纤链路允许最大传输距离等主要指标的规定均参考了 ISO11801 标准的相关部分。在 CECS72:97 规范中增加了电源、保护及接地一节,对于综合布线系统的噪声电平,如干扰信号场强的大小、噪声信号电平、发射干扰波电场强度、与其他干扰源的间距以及接地导线的选择等有了明确的规定。

在 CECS72:97 规范中规定新建工程不允许采用特性阻抗为 $120\ \Omega$ FTP 的产品,因为我国不生产 $120\ \Omega$ 的布线产品。

随着技术的进步,支持千兆以太网的 UTP 目前已研制成功,布线系统标准又将面临一个新的突破,国际和国内布线标准都将会不断更新。

(2) 建筑与建筑群综合布线系统工程施工及验收规范 CECS89:97 规范规定了综合布线系统竣工验收项目的内容和方法。主要内容有:施工前的环境检查、施工前的器材检验、设备安装、缆线的敷设和支撑保护方式、缆线的终端、工程电气测试、工程验收等,各部分内容都作了明确的规定。有关布线工程电气性能测试仪表的精度,CECS89:97 规范按 EIA/TIATSB67 中规定的二级精度的要求作出规定。

三、结构化布线系统的组成

1. 结构化布线系统的要求

(1) 结构化布线系统的位置。

结构化布线系统是指在一个楼或楼群中的通信传输网络,这个传输网络能连接所有的语音、数字设备,并将它们与交换系统连接起来。随着计算机网络的普及化和大众化,计算机网络系统自然会和传统的电信传输网络结合起来,在建筑物中构成统一的结构化布线系统。

结构化布线系统包括布置在楼中的所有缆线以及各种配件,如转接设备、各类用户端设备接口等,但不包括各种交换设备。无论是电话交换机还是计算机网络互连设备都属于结构布线系统的外接设备,而结构化布线系统只提供基础。

结构化系统与传统的网络布线的最大差别在于结构化布线系统与它所连接的设备相对无关。在传统的网络布线中,设备在哪里,线缆就敷设到哪里;结构化布线系统则是先将布线系统敷设好,然后根据所接设备的情况调整内部跳线及互连机制,使之适应设备的需要。因此,同一个接口可以连接不同的通信设备,譬如电话、终端或 PC,甚至可以是主机、工作站等。

因此,基本的材料可能是相同的,但由于设计不同,效果可能完全不一样。

(2) 布线系统需要考虑的三个因素。

① 布线系统与网络体系结构。

一般说来,在总体的计算机网络体系结构确定之后,布线系统的基本框架也就确定了。譬如采用 FDDI 网络技术作主干就必然要使用光纤作为传输介质;而 X.25 技术则使用铜线为多。但值得注意的是,同一种网络体系结构也可能有多种介质作为支持,如以太