

# 矿山企业

# 技术管理百科全书

JISHUGUANLI



河北音像出版社

# 矿山企业技术管理百科全书

KUANG SHAN QI YE JI SHU GUAN LI BAI KE QUAN SHU

李向东 主编

(第四卷)

本手册是《矿山企业技术管理百科全书》的光盘对照与使用说明

河北音像出版社

实验基地中屡见不鲜。这类通信线路的设计、规划等与传统的电信通信线路有很大的相似性，同时与计算机网络的总体方案及用户单位的具体情况密切相关。

在第二种情况的户内布线是一个相对独立的问题，往往由用户自己解决，不需要和其他单位协商。由于目前国内大多数单位的计算机网络都是在已有建筑中布置，因此布线系统成为一个独立的部分。在新建大楼内许多单位已将网络布线归入标准的结构化布线系统中，但还有不少单位特别是在老建筑物中都是根据计算机的分布情况，现场设计，现场施工。

根据经验，在综合性办公大楼中，大约每年有 35%~50% 的用户设备需要变动位置，相应地也要改变布线系统。因此，在已有建筑中附加性地设计、安装布线系统会带来一些使用上的不便。近年来，在线路设计中提出了一种新的设计思想——结构化布线系统，即在大楼中建设一个独立小网。在楼外与楼内（即内外线）的交汇处装上配线架，利用楼内垂直暗管或电缆竖井作为布线系统的主轴管道，在每个楼层设立分线点，通过分线点在每个楼层的平面方向布置分支管道，并通过这些分支管道到达最终用户所在位置。每个分支点除为本层服务外，还可以通过预埋的线管向相邻的上下两层供线，即使得布线系统成为建筑物的结构组成部分，并在土建施工过程中同步完成。

目前在国内大型现代化建筑设计中，除土建施工外，照明供电、通风、供热等都是必需的专业工种，电话通信线路也已列入建筑规范之中，上面提到的结构化布线设计思想中许多方法即源于大楼内电话通信线路的设计。随着计算机应用的普及，特别是 90 年代网络时代的到来，现代化大楼中计算机网络必将与电话一样，日益成为一个不可缺少的系统。因此将计算机网络布线系统与电话布线系统结合考虑，组成一个统一的综合布线网络，必能更加方便用户，降低用户的总投资，也使得计算机网络系统本身更加易于管理，更加灵活、可靠。

如何将计算机网络布线系统与大楼内电话通信系统结合起来，充分考虑地理位置与建筑特点，一方面依赖于计算机网络技术本身的发展，另一方面也与组成布线系统的材料与器件有关。

#### 3) 未来发展与业务预测

结构化布线系统是大楼建筑过程中预建的，大规模的扩展（即分期敷设）有一定的困难。除非整体翻新，工程施工会对大楼的正常使用产生一定的影响，而且总费用会比较高，因此在布线系统设计中必须注意未来的发展，包括技术的发展和业务量的扩大。

从技术方面考虑，计算机网络在未来发展中必然向高速高带宽和支持多媒体应用方向发展。

目前 IEEE802.3、IEEE802.3u 标准的网络（以太网、快速以太网）是应用最普遍的，其中 10Base-T、100Base-T 技术正适应了结构化布线的要求，它们采用双绞线技术，Hub 作为集中器。因此在楼群内部分线点处作为 Hub 的集中位置，而利用分支线路将以太网直接连到用户机器所在墙面或地面。分线点之间可以采用多种网络互连手段，如交换机、桥、路由器等等，互连介质可用 4 对和大对数双绞或光缆。由于光缆抗辐射、抗干扰性能好、重量轻，适合在垂直竖井中安装，光缆也支持到桌面。

90 年代以来人们正在致力于建立一个全球性的信息网络，可方便地交换信息、提供信息服务以及共享知识和创造力。建立全球信息网，首先要确定互连网的体系结构。而局域网的互连是全球信息网的基础。原有的 IEEE802.3 以太网、IEEE802.5 标记环网已普遍流行，100Mbps 的 FDDI 及快速以太网也日益普及，100Mbps 不久将取代 10Mbps 成为网络基础平台。但仍不能满足当前日益增长的传输能力，从而推动千兆位速率的高速以太网的研究试验。IEEE802.3 委员会正在制定一个基于铜缆的 100Mbps 标准。国际上许多大公司，如美国的 Lucent、加拿大的 NORDX/CDT 等公司计划于 1998 年使之在五类线网上实施，并且一个 TLA TR-416.8.1 研究小组已成立，专门负责更高性能布线规范的开发和测试。

根据网络的发展情况，为适应未来的发展，在结构化布线系统中的水平布线 UTP 最好采用 5 类线，主干线最好采用光缆。有些对桌面系统要求高的情况，采用部分水平线为光缆，即光纤到桌面，1996 年 Lucent 贝尔推出支持 622Mbps 传输应用的 Power-Sum 产品。

在预测业务量时有两方面的经验可以借鉴。

一是国外发达国家计算机网络的应用水平与发展情况，二是电话通信（尤其是市内电话通信）业务的发展与预测。

#### （3）结构化布线系统的组成

结构化综合布线系统是一个结构严谨而又复杂的整体，前面已经讲过，根据 SYSTEMAX SCS 布线标准，建筑物结构化综合布线系统可以划分成 6 个子系统，它们分别是：

- 1) 工作区子系统；
- 2) 水平布线子系统；
- 3) 干线子系统；
- 4) 设备间子系统；
- 4) 管理区子系统；
- 6) 建筑群子系统。

### 2. 工作区子系统与水平区子系统

#### (1) 工作区子系统

##### 1) 设计规范

在综合布线中，一个独立的需要设置终端设备的区域称为一个工作区。工作区常用术语服务区（Coverge Area）替代，通常服务区大于工作区。综合布线工作区由终端设备及其连接到水平子系统信息插座的接插软线（或软线）等组成。工作区的终端设备可以是电话、微机，也可以是检测仪表、测量传感器等。

一部电话机或一台微机等终端设备的服务面积可按 10m<sup>2</sup> 设置，也可按用户要求或应用环境设置。

工作区的电话机、微机、监视器及控制器等终端设备可用接插软线直接与工作区的每一个信息插座相连接。

工作区的有些终端设备需要选择适当的适配器或平衡/非平衡转换才能连接到信息插座上。

工作区选用的适配器：

- a. 在设备连接器处采用相应信息插座的连接器时，可以用专用接插电缆或适配器。
- b. 当在单一信息插座上进行两项服务时，应用“Y”型适配器。
- c. 在水平子系统中选用的电缆类别（介质）不同于设备所需的电缆类别（介质）时，应采用适配器。
- d. 在连接使用不同信号的数模转换或数据速率转换等相应的装置时，应采用适配器。
- e. 为网络的兼容性，可用适配器。
- f. 根据工作区不同的电气终端设备（例如 ISCN 终端），可配备相应的匹配器。

##### 2) 工作区连接硬件

应用系统的终端设备与水平子系统的信息插座之间连通的最简单方法是用接插软线。而有些终端设备由于插头、插座不匹配，或线缆阻抗不匹配，不能直接插到信息插座上，这就需要选择适当的适配器或平衡/非平衡转换器进行转换，使应用系统的终端设备与综合布线水平子系统线缆保护完整的电气兼容性。

适配器是一种使不同尺寸或不同类型的插头与水平子系统的信息插座相匹配，提供引线的重新排列，允许大对数电缆分成较小的对数，把电缆连接到应用系统的设备接口的器件。

平衡/非平衡适配器是一种将电气信号由平衡转换为非平衡或由非平衡转换为平衡的器件。在综合布线中，通常指双绞电缆和同轴电缆之间的阻抗匹配。

### (2) 水平子系统

#### 1) 设计规范

水平子系统是综合布线结构的一部分，它由配线间至信息插座的电缆和工作区用的信息插座等组成，水平子系统线缆沿楼层的地板或吊顶布线。水平子系统应根据下列要求进行设计：

- a. 根据用户对工程提出的近期和远期的终端设备要求。
- b. 每层需要安装的信息插座数量及其位置。
- c. 对于终端将来可能要增加、移动和重新安排的详细情况。
- d. 一次性建设与分期建设的方案比较。

水平子系统宜采用 4 对双绞电缆。水平子系统在高速率应用的场合，可采用光缆及相关连接硬件。水平子系统根据整个综合布线的要求，应在配线间或设备间的配线装置上进行连接，以构成语音、数据、图像、楼宇监控等系统进行管理。

水平子系统线缆宜按下列原则选用：

- a. 普通型电缆宜用于一般场合。
- b. 填充型实芯电缆宜用于有空气压力的场合。
- c. 水平子系统线缆长度宜为 90m。

综合布线的信息插座按下列标准选用：

- a. 单个 3 类线连接的 4 针信息插座用于基本型低速率信息传输系统。
- b. 单个 5 类线连接的 8 针信息插座用于基本型高速率信息传输系统。
- c. 两个 3 类线连接的 4 针信息插座用于增强型低速率信息传输系统。
- d. 两个 5 类线连接的 8 针信息插座用于增强型高速率信息传输系统。
- e. 光缆连接的多媒体信息插座用于综合型高速率信息传输系统。一个给定的综合布线设计可采用多种类型的信息插座。信息插座应在内部做固定线连接。

为了在交叉连接处便于链路管理，不同类型的信号应规定在相应的线缆对上传输，并且用统一的色标表示。

为了适应语音、数据、多媒体及监控设备的发展，语音及监控部分，应选用较高类型的电缆，数据及多媒体部分应选用光缆，设计水平线缆走向，应便于维护和扩充。

#### 2) 水平子系统的拓扑结构

水平布线宜采用星型拓扑结构，水平子系统的线缆一端与工作区的信息插座端接，另一端与楼层配线间的配线架相连接。

水平布线可以是同一类型干线电缆在配线架上不同形式的转接。

#### 3) 水平子系统的线缆

##### a. 线缆长度

水平电缆、水平光缆最大长度为 90m，这是楼层配线架上电缆、光缆机械终端到信息插座之间的电缆、光缆长度。另有 10m 分配给工作区电缆、光缆，设备电缆、光缆和楼层配线架上的接插软线或跳线。其中，接插软线或跳线的长度不应超过 5m，且在整个建筑物内应与各子系统中线缆相一致。

#### b. 水平布线线缆类型

选择水平子系统的线缆，要依据建筑物信息的类型、容量、带宽和传输速率来确定。在水平子系统中推荐采用的电缆、光纤型式为：

- ①100Ω 双绞电缆。
- ②8.3/125μm 单模光纤 (Single Mode Fiber)。
- ③62.5/125μm 多模光纤 (Multi Mode Fiber)。

允许采用的电缆、光纤型式为：

- ①150Ω 双绞电缆。
- ②10/125μm 单模光纤。
- ③50/125μm 多模光纤。

在水平子系统中，也可以使用混合电缆。采用双绞电缆时，根据需要可选用非屏蔽双绞电缆或屏蔽双绞电缆。

#### 4) 水平子系统布线方法

##### a. 常用水平布线方法

水平布线，是将线缆从配线间接到每一楼层的工作区的信息插座上。一般可采用三种类型。即直接埋管方式；先走吊顶内线槽再走支管到信息出口的方式；适合大开间及后打隔断的地面线槽方式。

##### ①直接埋管方式

直接埋管布线方式由一系列密封在混凝土里的金属布线管道组成，这些金属管道从配线间向各个信息、插座辐射。根据通信和电源布线要求、地板厚度和占用的地板空间等条件，直接埋管布线方式可能要采用厚壁镀锌管或薄型电线管。同一根金属管内，宜穿一条综合布线水平电缆。若因需要且电缆截面较小时，为了经济合理地利用金属管，允许在同一金属管内穿几条综合布线水平电缆。对比较大的楼层可分为几个区域，每个区域设置一个小配线箱，先由弱电井的楼层配线间直埋（管径如 SC40）钢管穿大对数电缆到各分区的小配线箱，然后再直埋较细的管子将电话线引到房间的电话出口。由此可见，在老式建筑中使用直接埋管方式，不仅设计、安装、维护非常方便，而且工程造价较低。

现代楼宇不仅有较多的电话语音点，还有较多的计算机数据点，还要求语音点与数据点互换，以增加综合布线系统使用的灵活性。因此综合布线的水平线缆比较粗，

如 3 类 4 对非屏蔽双绞线外径 4.7mm, 截面积 17.34mm<sup>2</sup>; 5 类 4 对非屏蔽双绞线外径 5.6mm, 截面积 24.62mm<sup>2</sup>。各厂家的线缆也基本相同。屏蔽双绞线则更粗, 在设计中 3、5 类混用, 统一取截面积为 20mm<sup>2</sup>。对于目前使用较多的 SC 镀锌钢管及阻燃高强度 PVC 管, 占空比取 30%~50%。

由于现代楼宇空间内的信息较多, 一般 10m<sup>2</sup> 布 1 个语音点和 1 个数据点。按一个房间 60m<sup>2</sup> 计算, 一个房间有 6 个语音点和 6 个数据点共 12 个信息点, 要用一根 SC40 管来穿 12 根线, 由弱电间出来的 SC40 管就越多, 常规是将这些管子埋在走廊的垫层中形成排管, 由此会产生下列问题:

A. 排管由于打在地面垫层中, 不可能在走廊垫层中放过线盒, 而排管至少有两个弯管处, 为了能够拉线, 排管的长度不大于 30m, 因此远端房间到弱电井的距离不超过 30m。为了保证数据传输的可靠性, 综合布线系统尽量不使用分区配线箱, 因此一个弱电井涵盖的半径不超过 40m (包括支管长度), 对于面积较大的楼层就得使用两个以上的弱电井, 这与现代建筑尽量减小非使用面积的趋势是矛盾的。

B. 由于排管的数量较多, 打在地面垫层中, 这就要求有较厚的垫层, 否则会造成垫层开裂, 这又与现代建筑尽量减少楼板及垫层厚度的要求相矛盾; 如果楼板较薄, 就会造成吊顶的吊杆打入排管中, 增加造价并延误工期。

C. 变更不容易。垫层做完, 摆放办公用具或家具后, 再要增加信息点, 不能走垫层, 只能走吊顶, 工程量较大。

D. 对工艺要求高。钢管的截口不能有毛刺, 否则就会在拉线时划破双绞线的绝缘层; 管子接口处需焊接, 打垫层时如果有缝隙, 就会渗入水泥浆, 形成堵塞, 给穿线施工带来很大的麻烦, 延误工期。

同时粗管进入房间内, 必须有一个汇线盒, 将各支管的来线汇总后, 集中穿进粗管中到弱电井, 这个汇线箱对于房间的装修有一定的影响。由于各支管也走地面垫层, 容易与电源管线及其他管线交叉, 这就要求设计及施工中多加注意。

由于排管数量比较多, 钢管的费用相应增加, 相对于吊顶内走线槽方式的价格优势不大, 而局限性较大, 在现代建筑中慢慢被其他布线方式取代。不过在地下层、信息点比较少、也没有吊顶, 一般还继续使用直接埋管布线方式。

由于排管走吊顶, 可以过一段距离加过线盒以便穿线, 所以远端房间离弱电井的距离不受限制; 吊顶内排管的管径也选择较大的, 如 SC50。但这种改良方式明显不如先走吊顶内线槽后走支管的方式灵活, 应用范围不大, 一般用在塔楼的塔身层面积不大而且没有必要架设线槽的场合。

#### ②先走吊顶内线槽再走支管方式

线槽由金属或阻燃高强度 PVC 材料制成, 有单件扣合方式和双件扣合方式两种类



型。并配有各种转弯线槽，T 字型线槽等各种规格。常用的线槽规格如表所示。

常用的金属线槽规格

宽×厚 (mm×mm)	镀锌钢板壁厚 (mm)
50×25	1.0
75×50	1.0
100×75	1.2
150×100	1.4
300×100	1.6

线槽通常安装在吊顶内或悬挂在天花板上方区域，用在大型建筑物或布线系统比较复杂而需要有额外支持物的场合。用横梁式线槽将线缆引向所要布线的区域。由弱电间出来的线缆先走吊顶内的线槽，到各房间后，经分支线槽从横梁式电缆管道分叉后将电缆穿过一段支管引向墙柱或墙壁，剔墙而下以本层的信息出口或剔墙而上引到上一层的信息出口，最后端接在用户的信息插座上。

在设计、安装线槽时应多方考虑，尽量将线槽放在走廊吊顶内，并且去各房间的支管应适当集中至检修孔附近，便于维护。由于楼层内总是走廊最后吊顶，所以集中布线施工只要赶在走廊吊顶前即可，不仅减少布线工时，还利于已穿线缆的保护，不影响房内装修；一般走廊处于中间位置，布线的平均距离最短，减少线缆费用，提高综合布线的性能（线越短传输的品质越高），尽量避免线槽进入房间，否则不仅费线，而且影响房间装修，不利于以后的维护。

弱电线槽能走综合布线、公用天线、闭路电视（24V 以内）及楼宇自控信号线等弱电线缆。总体而言，工程造价较低。同时由于支管经房间内吊顶剔墙而下至信息出口，在吊顶与别的通道管交叉施工，减少了工程协调量。

### ③地面线槽方式

地面线槽方式就是由弱电间出来的线缆走地面线槽到地面出线盒或由分线盒出来的支管到墙上的信息出口。由于地面出线盒或分线盒不依赖墙或柱体直接走地面垫层。因此这种方式适用于大开间或需要打隔断的场合。

在地面线槽方式中把长方形的线槽打在地面垫层中，每隔 4~8m 设置一个过线盒或出线盒（在支路上出线盒也起分线盒的作用），直到信息出口的接线盒。70 型外形尺寸 70×25（宽×厚），有效截面为 1470mm<sup>2</sup>，占空比取 30%，可穿 24 根水平线（3、5 类混用）；50 型外形尺寸 50×25，有效截面积为 960mm<sup>2</sup>，可穿 15 根水平线。分线盒与过线盒有两槽和三槽两种，均为正方形，每面可接两根或三根地面线槽。因为正方

形有四面，分线盒与过线盒均有将 2~3 个分路汇成一个主路的功能或起到 90 度转变的功能。四槽以上的分线盒都可用两槽或三槽分线盒拼接。

#### b. 旧（或翻新）的建筑物布线方法

为了不损坏已建成的建筑物结构，综合布线可采用以下几种方法。

##### ①护壁板电缆管道布线法

护壁板电缆管道是一个沿建筑物护壁板敷设的金属管道，这种布线结构有利于布放电缆，通常用于墙上装有较多信息插座的小楼层区。电缆管道的前面盖板是活动的，可以移走。插座可装在沿管道的任何位置上。电力电缆和通信电缆用连接地的金属隔板隔开。

##### ②地板导管布线法

采用这种布线法时，地板上的胶皮或金属导管可用来保护沿地板表面敷设的裸露线缆。在这种方法中，电缆被装在导管内，导管又固定在地板上，而盖板紧固在导管基座上。地板上导管布线法具有快速和容易安装的优点，适用于通行量不大的区域。一般不要在过道或主楼层区使用这种布线法。

##### ③模制电缆管道布线法

模制电缆管道是一种金属模压件，固定在接近天花板与墙壁接合处的过道和房间的墙上。管道可以把模压件连接到配线间。在模压件后面，小套管穿过墙壁，以便使小电缆通往房间。在房间内，另外的模压件将连到插座的电缆隐蔽起来。虽然这一方法一般来说已经过时，但在旧建筑物中仍可采用，因为保持外观完好对它是很重要的。这一方法的灵活性较差。

#### c. 大开间附加水平布线设计方案

有些楼层房间面积较大，而且房间办公用具布局经常变动，地面又不易安装信息插座。为了解决这一问题，我们可以采用“大开间附加水平布线设计方案”。大开间是指由办公用具或可移动的隔断代替建筑墙面构成的分隔式办公环境。在这种开放办公室中，将线缆和相关的连接硬件配合使用，就会有很大灵活性，节省安装时间和费用。

· 大开间附加水平布线设计方案有以下两种：

##### ①多用户信息插座设计方案

多用户信息插座（Multiuser Information Outlet，缩写 MIO）设计方案就是将多个多种信息插座组合在一起，安装在吊顶内，然后用接插软线隔断、沿墙壁或墙柱而下，接到终端设备上。混合电缆和多用户信息插座结合使用就是其中的一种。如美国朗讯科技（原 AT&T）公司的 M16A 型就是 6 个信息插座组合在一起的，也就是说最多可连接 6 台工作终端。水平可用混合电缆，放在吊顶内有规则的金属线槽内。线槽从配

线间引出，辐射到各个大开间。每个大开间再采用厚壁管或薄壁金属管，从房间的墙壁内或墙柱内将线缆引至接线盒，与组合式信息插座相连接。

多用户信息插座为在一个用具组合空间中办公的多个用户提供了一个单一的工作区插座集合。快接线（Patch Cord）通过用具内部的槽道由设备直接连至多用户信息插座。多用户信息插座适于那些重新组合非常频繁的办公区域使用。

混合电缆和多用户多媒体信息插座（Multi-user Multimedia Outlet，缩写 MMO）配合使用非常适合上述情况。在一个用具组合空间中，常常有这样一种三个工作区的典型应用，每个工作区有两根 5 类和一根 2 芯多模光纤，共需安装 9 根线缆和 3 个面板（Faceplate），同时在工作区重组的时候要求能够再分配和再使用。如果在水平跳接和多用户信息插座之间采用一根由 6 根 4 寸 5 类线和 6 芯光纤组成的混合电缆就可以满足所有 3 个工作区的需求，并简化了布线通道。同一个多用户信息插座的服务范围不宜超过 12 个工作区，工作区的数量应限制在 6 个以内。基于平均每个工作区设置 3 个口，12 个工作区将有 36 个口。而这不如在一个多用户信息插座中集成 18 个插座更具有实际意义。限制一个多用户信息插座所服务的工作区数量可以缓和对工作区电缆长度、设置位置和工作区连接管理的需要。

楼层配线架到多用户信息插座的铜缆水平链路，最大长度可用下列公式计算：

$$C = (102 - H) / 1.$$

$$W = C - 7 \leq 20 \text{ (m)}$$

式中：C——包括工作区电缆、设备电缆和跳线之和的最大长度；

W——工作区电缆最大长度；

H——水平电缆长度。

上面的公式假设配线间的跳线和设备电缆总长度为 7m，工作区电缆长度不宜超过 20m，多用户信息插座的位置应按工作区电缆长度允许的最大值设计。

#### ② 转接点设计方案

转接点是水平布线中的一个互连点，它将水平布线延长至单独的工作区，是水平布线的逻辑转接点（从这里连接工作区终端电缆）。和多用户信息插座一样，转接点也可紧靠办公用具，这样重组用具的时候能够保持水平布线的完整。在转接点和信息插座之间敷设很短的水平电缆，服务于专用区域。

转接点和多用户信息插座的相似之处是它位于建筑槽道（来自配线间）和开放办公区的转接点。这个转接点的设置使得在办公区重组时能够减少对建筑槽道内电缆的破坏。设置转接点的目的是针对那些偶尔进行重组的场合，不像多用户信息插座所针对的是重组非常频繁的办公区，转接点应该容纳尽量多的工作区。

转接点为混合电缆提供了另外一种应用，它可以和 5 类在线测试配线架配合使用。

在线测试配线架不但提供 5 类的性能，而且可以在不移去电缆终接的情况下隔离通道，达到在线测试和管理的目的。在这种配线架上，电缆终接分成独立的两部分，通过被称为隔离模块的簧片相连，插入测试适配器或分断插头就能达到电气隔离的目的。从配线间来的干线电缆终接在配线架的上部，通向工作区的水平电缆终接在配线架的下部。使用相应的隔离测试适配器就可以在配线架的任何一个方向测试电缆。

此时，混合电缆从在线测试配线架所在的配线间敷设到工作区的信息插座。当工作区重组时，混合电缆可以很容易地替换或重新分配。从而最大限度地降低了安装费用。

大开间水平布线长度应小于 100m。按转接点位置不同，其各段长度也有所不同。通常有三种方式：

#### A. 方式 A

- a. 水平支线是指信息插座（终端设备）到转接点之间的线缆，最大距离为 70m；
- b. 水平线是指配线架到转接点之间的线缆，布线距离不低于 20m；
- c. 水平距离小于 20m 时，转接点的位置不受限制；
- d. 超 5 类及其以上类别超长跳线同样适用，而且长度还可以适当增加。

#### B. 方式 B

- a. 水平支线是指信息插座（终端设备）到转接点之间的线缆，最大距离为 30m；
- b. 当终端设备到工作区信息插座接线缆长度为 10m 时，信息插座到转接点之间的最大距离不能超过 20m；
- c. 超 5 类及其以上类别超长跳线同样适用，而且长度还可适当增加。

#### C. 方式 C

- a. 水平支线是指信息插座（终端设备）到多媒体信息插座（MTO）之间的线缆，最大距离为 30m；
- b. 多媒体信息插座（MTO）应位于工作区的规定范围内；
- c. 超 5 类及其以上类别超长跳线同样适用，而且长度还可适当增加。

对于大厅的站点，可采用打地槽，铺设厚壁镀锌管或薄壁电线管的方法将电缆线引到地面接线盒。地面接线盒用铜面铝座制作，直径为 10~12cm，高为 5~8cm。地面接线盒用铜面铝座，高度可调节。在地面浇灌混凝土时一齐预埋。大楼竣工，可将信息插座安装在地面接线盒内，再把电缆从管内拉到地面接线盒，端接在信息插座上。需要使用信息插座时，只要把地面接线盒盖上的小窗口向上翻，用接插软线把工作终端连接到信息插座即可。平常小窗口向下，与地面平齐，可保持地面平整。

#### d. 区域布线法

- a. 在一幢办公楼内，有一些机要、情报单位，为了保密，需要组成一个独立的应用

系统。这时我们可以采用区域布线法。这种布线法就是把需要单独建立应用系统的单位所在楼层单独布线。该层的配线间可作设备间，将主配线架、网络互连设备及服务器放在该间。

#### 5) 建筑物电缆线入口位置

电缆入口是建筑物内与外界进行交流信息的进出口。在一些非常重要的建筑物，如公安、消防、医院等部门，应提供备用或双电缆线入口，确保用户线的可靠性。通信电缆线入口位置及线路，通常需要电信部门批准。一般建筑物的线缆入口可采用三种方法：

a. 地下室入口用管道。这些管道从主机位置或建筑物入口设施通向接线柱上。管道的尺寸要根据建筑物入口电缆数量来确定，一般为 5cm。

b. 直埋式入口不用管道，直接将电缆线放置在 60cm~70cm 深的沟内。直埋式线缆入口穿过墙壁或地基的有套筒的孔道延伸到室外。管道及线缆应牢牢地捆扎在建筑物上。

注意：所挖的口需把岩石清除后再用其他东西填入。

c. 架空式入口提供架空用户线，从电线杆引入建筑物内。采用这种方法时要考虑审美要求和净高。穿过墙壁的保护管道电缆孔为通向设备间或入口的电缆提供路径。

尽管通信设施和电力设施可采用同一路由，并使用公用电缆沟。但是，在通信管道和电力线管道之间的间距，要严格按照有关电气设计规范设计，最小间距为 0.3m，以免引起电磁干扰。合理埋入地沟的结构。同时必须协调好电信局用户线和其他服务公司所提供的用户线的走线。另外，还必须考虑以下因素：

- ① 电缆的数量和类型；
- ② 双电缆线入口位置；
- ③ 未来的发展；
- ④ 扩展方向。

根据电缆的最大数量和类型，计算出所需的人口数量和尺寸。无论人口是那一种类型，都应在设计时向建筑拥有者提出在墙壁、屋顶或地面下（带有电缆孔或管道的）开挖合适孔口的建议。

要说明电缆保护管的规划及其设计参数，如弯曲半径，分线盒和建筑物端接要求。通常，有关管道人口的作法是：

- ① 使用防腐材料；
- ② 在牵引点之间弯管应小于 90°；
- ③ 所有的弯管都是长弯道 L 形短管；
- ④ 所有的端部要求较大口径，加上金属衬套和盖帽；

- ⑤穿过地基墙的金属电缆孔必须延伸到未扰动地面，以防止出现应力；
- ⑥最小深度应为 45cm，或者符合有关电气设计规范；
- ⑦不要把安放在私人住宅中的管道端接在与电力电缆或电气装置使用的检修孔中。管道从建筑物首层墙壁坡度处穿越建筑物的方法。

管道要求延伸到未扰动的地面 0.6m 以下。当在分线盒内端接时，管道将加上金属衬套；当在建筑物内边墙端接时，管道有一个光滑的喇叭状的结构，延伸到远程人口处。

#### 6) 信息插座

##### a. 信息插座配置

可以按以下几方面确定信息插座的配置：

- ①根据楼层平面图计算每层楼布线面积。
- ②估算信息插座数量。一般设计两种平面图供用户选择。
  - A. 为基本型设计出每 10m<sup>2</sup> 一个信息插座的平面图；
  - B. 为增强型或综合型设计出每 10m<sup>2</sup> 两个信息插座的平面图。

③确定信息插座的类型。信息插座分为嵌入式和表面安装式两种。我们可根据实际情况，采用不同的安装式样来满足不同的需求。通常新建的建筑物应采用嵌入式信息插座；而已有的建筑物宜采用表面安装式信息插座，也可采用嵌入式信息插座。

每个工作区至少要配置一个插座盒。对于难以再增加插座盒的工作区或信息流量较大的工作区，最好安装两个分离的插座盒。

每个工作区中的信息插座与水平子系统线缆对应关系如下：

- A 第一个信息插座应由 5 类 100Ω 双绞电缆支持。
- B 第二个信息插座应由 5 类 100Ω，150Ω 双绞电缆或光缆支持。

注：与上述每种电缆、光缆对应的信息插座除应符合各自的产品标准外，并使构成的链路符合信道的要求。

信息插座是工作区终端设备与水平子系统连接的接口，每个 4 对双绞电缆必须都终接在工作区的一个 8 位/针的模块化插座（插头）上。

综合布线可采用不同类型的信息插座和带有插头的接插软线。这些信息插座和带有插头的接插软线相互兼容。在工作区，用带有 8 针的插头的接插软线一端插入工作区水平子系统的信息插座，另一端插入工作区的终端设备接口。

8 针模块化信息插座（IO）是为所有的综合布线推荐的标准信息插座。它的 8 针结构为单一信息插座配置提供了支持数据、语音、图像或三者的组合所需的灵活性。标准的信息插座还可定义为 ISDN 接口。

目前，电话机只用一对线。信息插座（RJ45）安装 4 对线，其中 3 对暂时用不上。

但换来了整个布线的灵活性。随着通信技术的发展,数字电话的出现,一对线将不会再满足要求。

在计算机网络中,100Mbps 快速以太网定义了三种物理层标准:

- ①100BASE-TX 使用 5 类 2 对双绞线;
- ②100BASE-FX 使用 2 芯多模光纤;
- ③100BASE-T4 要求采用 3 类及以上 4 对双绞线。

如果信息插座接 1 对或 2 对双绞线,势必造成计算机网络间不能互换。因此,我们在设计和安装中,应该考虑今后的发展,信息插座端接 4 对双绞线。

#### b. 信息插座类型

信息插座类型多种多样,安装方式也各不相同。我们要根据应用系统的具体情况,选定信息插座的类型和确定信息插座的数量。

##### ①3 类信息插座模块

- A. 支持 16Mbps 信息传输,适合语音应用;
- B. 8 位/8 针无锁模块,可装在配线架或接线盒内;
- C. 特殊润滑处理,至少可插拔 750 次;
- D. 符合 ISO/IEC 118013 类通道的连接硬件要求。

##### ②5 类信息插座模块

- A. 支持 155Mbps 信息传输,适合语音、数据、视频应用;
- B. 8 位/8 针无锁信息模块,可安装在配线架或接线盒内;
- C. 符合 ISO/IEC118015 类通道的连接硬件要求。

##### ③超 5 类信息插座模块

- A. 支持 622Mbps 信息传输,适合语音、数据、视频应用;
- B. 可安装在配线架或接线盒内。一旦装人即被锁定,只能用两用电线插帽来松开;
- C. 符合 ISO/IEC118015 类通道的连接硬件要求。

##### ④千兆位信息插座模块

- A. 支持 1000Mbps 信息传输,适合语音、数据、视频应用;
- B. 可装在接线盒或机柜式配线架内;
- C. 侧面盖板,可防尘、防潮;
- D. 45°(斜面)或 90°安装方式,应用范围大;
- E. 符合 ISO/IEC118015 类通道的连接硬件要求。

##### ⑤光纤插座(Fiber Jack, 缩写 FJ) 模块

- A. 支持 100Mbps 信息传输,适合语音、数据、视频应用;

B. 光纤信息插座的外形与“RJ45”型插座相同，有单工的，也有双工的。双工的模块比双工 SC 连接器的体积小一半；

C. 可安装在接线盒或机柜式配线架内；

D. 现场端接；

E. 符合 ISO/IEC118015 类通道的连接硬件要求。

凡能安装“RJ45”信息插座的地方，均可安装“FJ”型插座。

#### ⑥多媒体信息插座

A. 支持 100Mbps 信息传输，适合语音、数据、视频应用；

B. 可安装 RJ45 型插座或 SC、ST 和 MIC 型耦合器；

C. 带铰链的面板底座，满足光纤弯曲半径要求；

D. 符合 ISO/IEC 118015 类通道的连接硬件要求。

#### c. 信息插座接线方式

为了在配线架上管理链路，每一根水平线缆都应端接在信息插座上。

### 3. 干线子系统与设备间子系统

#### (1) 干线子系统

##### 1) 设计规范

干线子系统由设备间或管理区与水平子系统的引入口之间的连接线缆组成。干线是建筑物内综合布线的主要线缆，是楼层之间垂直（或低矮而又宽阔的单层建筑物的水平布线）线缆的统称。

在确定干线子系统所需要的线缆总对数之前，必须确定线缆中信息（信号）共享原则。对于基本型每个工作区可选定 2 对双绞电缆；对于增强型每个工作区可选定 3 对双绞电缆和 0.2 芯光纤；综合型每个工作区可选定 4 对双绞电缆和 0.2 芯光纤。

布线走向应选择干线线缆最短、最安全和最经济的路由。建筑物有两大类型的通道，封闭型和开放型。宜选择带门的封闭型通道敷设干线线缆。

封闭型通道是指一连串上下对齐的空间，每层楼都有一间。电缆竖井、电缆孔、管道电缆、电缆桥架等穿过这些房间的地板层。每个空间通常还有一些便于固定电缆的设施和消防装置。

开放型通道是指从建筑物的地下室到楼顶的一个开放空间，中间没有任何楼板隔开。例如，通风通道或电梯通道，不能敷设干线子系统电缆。

为便于综合布线的路由管理，干线电缆、干线光缆布线的交接不应多于两次。从楼层配线架到建筑群配线架间只应通过一个配线架，即建筑物配线架。

当综合布线只用一级干线布线进行配线时，放置干线配线架的二级交接间可以并



入楼层配线间。

干线电缆可采用点对点端接，也可采用分支递减端接以及电缆直接连接。

点对点端接是最简单、最直接的接合方法。干线子系统每根干线电缆直接延伸到指定的楼层配线间或二级交接间。

分支递减端接是用一根足以支持若干个楼层配线间或若干个二级交接间的通信容量的大容量干线电缆，经过电缆接头保护箱分出若干根小电缆，再分别延伸到每个二级交接间或每个楼层配线间，并端接于目的地的连接硬件。

电缆直接连接方法是特殊情况使用的技术。一种情况是一个楼层的所有水平端接都集中在楼层配线间；另一种情况是二级交接间太小，在楼层配线间完成端接。

如果设备间与计算机机房处于不同的地点，而且需要把语音电缆连至设备间，把数据电缆连至计算机房，则宜在设计中选取干线电缆的不同部分来分别满足不同路由的语音和数据的需要。当需要时，也可采用光缆予以满足。

综合布线中的干线子系统线缆并非一定是垂直布置的。从概念上讲它是建筑物内的干线通信线缆。在某些特定环境中，如低矮而又宽阔的单层平面大型厂房，干线子系统线缆就是平面布置的。它同样起着连接各配线间的作用。而且在大型建筑物中，干线子系统线缆可以由两极甚至更多级组成，但不宜多于三级。

#### 2) 干线子系统布线的拓扑结构

通常综合布线由主配线架（MDF）、分配线架（IDF）和信息插座（IO）等基本单元经线缆连接组成。主配线架放在设备间，分配线架放在楼层配线间，信息插座安装在工作区。规模比较大的建筑物，在分配线架与信息插座之间也可设置中间交叉配线架。中间交叉配线架（ICF）安装在二级交接间。连接主配线架和分配线架的线缆称为干线；连接分配线架和信息插座的线缆称为水平线。若有二级交接间，连接主配线架和中间交叉配线架称为干线；连接中间交叉配线架和信息插座的线缆称为水平线。

我们可以把综合布线中的基本单元定义为节点，两个相邻节点之间的连接线缆称为链路。从拓扑学观点看，综合布线可以说是由一组节点和链路组成的。节点和链路的几何图形就是综合布线拓扑结构。

综合布线中的节点有两类：转接点和访问点。设备间、楼层配线间、二级交接间内的配线管理点或有源设备等属转接点。它们在综合布线应用系统中转接和交换传送的信息。设备间的系统集成中心设备和信息插座是访问节点。它们是信息传送的源节点和目标节点。目标节点往往和工作区的终端（设备）联系在一起。即是说，一个信息点既可以连接一台数据或语音设备，也可以连接一台图像设备，还可以连接一个传感器器件。

拓扑结构的选择往往和建筑物的结构及访问控制方式密切相关。不同节点的连接