

内容概要

10.1 基本概念

10.2 设计原则

10.3 建筑群子系统设计步骤和方法

10.4 安装技术

10.1 基本概念

1. 建筑群子系统

建筑群子系统也称为楼宇子系统，主要实现建筑物与建筑物之间的通信连接，一般采用光缆并配置光纤配线架等相应设备，它支持楼宇之间通信所需的硬件，包括缆线、端接设备和电气保护装置。

2. 进线间子系统

进线间是建筑物外部通信和信息管线的入口部位，并可作为入口设施和建筑群配线设备的安装场地。

进线间是**GB 50311**国家标准在系统设计内容中专门增加的，要求在建筑物前期系统设计中要增加进线间，满足多家运营业务需要。进线间一般通过地埋管线进入建筑物内部，宜在土建阶段实施。进线间主要作为室外电、光缆引入楼内的成端与分支及光缆的盘长空间位置。

10.2 设计原则

1. 建筑群子系统

1) 地下埋管原则

建筑群子系统的室外缆线，一般通过建筑物进线间进入大楼内部的设备间，室外距离比较长，设计时一般选用地埋管道穿线或者电缆沟敷设方式。也有在特殊场合使用直埋方式，或者架空方式。

2) 远离高温管道原则

建筑群的光缆或者电缆，经常在室外部分或者进线间需要与热力管道交叉或者并行，遇到这种情况时，必须保持较远的距离，避免高温损坏缆线或者缩短缆线的寿命。

3) 远离强电原则

园区室外地下埋设有许多**380**伏或者**10000**伏的交流强电电缆，这些强电电缆的电磁辐射非常大，网络系统的缆线必须远离这些强点电缆，避免对网路系统的电磁干扰。

4) 预留原则

建筑群子系统的室外管道和缆线必须预留备份，方便未来升级和维护。

5) 管道抗压原则

建筑群子系统的地埋管道穿越园区道路时，必须使用钢管或者抗压**PVC**管。

6) 大拐弯原则

建筑群子系统一般使用光缆，要求拐弯半径大，实际施工时，一般在拐弯处设立接线井，方便拉线和后期维护。如果不设立接线井拐弯时，必须保证较大的曲率半径。

2. 进线间子系统

1) 地下设置原则

进线间一般应该设置在地下或者靠近外墙，以便于缆线引入，并且应与布线垂直竖井连通。

2) 空间合理原则

进线间应满足缆线的敷设路由、端接位置及数量、光缆的盘长空间和缆线的弯曲半径、充气维护设备、配线设备安装所需要的场地空间和面积，大小应按进线间的进出管道容量及入口设施的最终容量设计。

3) 满足多家运营商需求原则

应考虑满足多家电信业务经营者安装入口设施等设备的面积。

4) 公用原则

在设计和安装时，进线间应该考虑通信、消防、安防、楼控等其他设备以及设备安装空间。如安装配线设备和信息通信设施时，应符合设备安装设计的要求。

5) 安全原则

进线间应设置防有害气体措施和通风装置，排风量按每小时不小于5次容积计算，入口门应采用相应防火级别的防火门，门向外开，宽度不小于1000mm，同时与进线间无关的水暖管道不宜通过。

10.3 建筑群子系统设计步骤和方法

1. 需求分析

在建筑群子系统设计时需求分析应该包括工程的总体概况、工程各类信息点统计数据、各建筑物信息点分布情况、各建筑物平面设计图、现有系统的状况、设备间位置等。具体分析从一个建筑物到另一个的建筑物之间的布线距离、布线路径，逐步明确和确认布线方式和布线材料的选择，一般应该考虑以下具体问题：

- 1) 确定敷设现场的特点。包括整个工地的大小、工地的地界、建筑物的数量等。
- 2) 确定电缆系统的一般参数。包括确认起点、端接点位置、所涉及的建筑物及每座建筑物的层数、每个端接点所需的双绞线的对数、有多个端接点的每座建筑物所需的双绞线总对数等。

3) 确定建筑物的电缆入口。

建筑物入口管道位置应便于连接公用设备，根据需要在墙上穿过一根或多根管道。

对于现有的建筑物，要确定各个入口管道的位置；每座建筑物有多少入口管道可供使用；入口管道数目是否满足系统的需要。

如果入口管道不够用，则要确定在移走或重新布置某些电缆时是否能腾出某些入口管道，在不够用的情况下应另装多少入口管道；如果建筑物尚未建起，则要根据选定的电缆路由完善电缆系统设计，并标出入口管道。

建筑物入口管道的位置应便于连接公用设备，根据需要在墙上穿过一根或多根管道。如果外线电缆延伸到建筑物内部的长度超过**15m**，就应使用合适的电缆入口器材，在入口管道中填入防水和气密性很好的密封胶，如**B**型管道密封胶。

4) 确定明显障碍物的位置。包括确定土壤类型、电缆的布线方法、地下公用设施的位置、查清拟定的电缆路由中沿线各个障碍物位置或地理条件、对管道的要求等。

5) 确定主电缆路由和备用电缆路由。包括确定可能的电缆结构、所有建筑物是否共用一根电缆，查清在电缆路由中哪些地方需要获准后才能通过、选定最佳路由方案等。

6) 选择所需电缆的类型和规格。包括确定电缆长度、画出最终的结构图、画出所选定路由的位置和挖沟详图，确定入口管道的规格、选择每种设计方案所需的专用电缆、保证电缆可进入管道、应选择其规格和材料、规格、长度和类型等。

7) 确定每种选择方案所需的劳务成本。包括确定布线时间、计算总时间、计算每种设计方案的成本、总时间乘以当地的工时费以确定成本。

8) 确定每种选择方案的材料成本。包括确定电缆成本，所有支持结构的成本、所有支撑硬件的成本等。

9) 选择最经济、最实用的设计方案。把每种选择方案的劳务费成本加在一起，得到每种方案的总成本。

2. 技术交流

在进行需求分析后，要与用户进行技术交流，这是非常必要的。由于建筑群子系统往往覆盖整个建筑物群的平面，布线路径也经常与室外的强电路、给（排）水管道、道路和绿化等项目线路有多次的交叉或者并行实施，因此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。在交流中重点了解每条路径上的电路、水路、气路的安装位置等详细信息。在交流过程中进行详细的书面记录，每次交流结束后要及时整理书面记录。

3. 阅读建筑物图纸

建筑物主干布线子系统的缆线较多，且路由集中，是综合布线系统的重要骨干线路，索取和认真阅读建筑物设计图纸是不能省略的程序，通过阅读建筑群总平面图和单体图掌握建筑物的土建结构、强电路径、弱电路径，重点掌握在综合布线路径上的强电管道、给（排）水管道、其它暗埋管线等。在阅读图纸时，进行记录或者标记，正确处理建筑群子系统布线与电路、水路、气路和电器设备的直接交叉或者路径冲突问题。

4. 设计要求

1) 考虑环境美化要求

建筑群主干布线子系统设计应充分考虑建筑群覆盖区域的整体环境美化要求，建筑群干线电缆尽量采用地下管道或电缆沟敷设方式。因客观原因最后选用了架空布线方式的，也要尽量选用原已架空布设的电话线或有线电视电缆的路由，干线电缆与这些电缆一起敷设，以减少架空敷设的电缆线路。

2) 考虑建筑群未来发展需要

在布线设计时，要充分考虑各建筑需要安装的信息点种类、信息点数量，选择相对应的干线光缆类型以及敷设方式，使综合布线系统建成后，保持相对稳定，能满足今后一定时期内各种新的信息业务发展需要。

3) 路由的选择

考虑到节省投资，路由应尽量选择距离短、线路平直的路由。但具体的路由还要根据建筑物之间的地形或敷设条件而定。在选择路由时，应考虑原有已铺设的地下各种管道，在管道内应与电力线缆分开敷设，并保持一定间距。

4) 电缆引入要求

建筑群干线光缆进入建筑物时，都要设置引入设备，并在适当位置终端转换为室内电缆、光缆。引入设备应安装必要保护装置以达到防雷击和接地的要求。干线光缆引入建筑物时，应以地下引入为主，如果采用架空方式，应尽量采取隐蔽方式引入。

5) 干线电缆、光缆交接要求

建筑群的主干光缆布线的交接不应多于两次。

6) 建筑群子系统缆线的选择

建筑群子系统敷设的缆线类型及数量由连接应用系统种类及规模来决定。计算机网络系统常采用光缆，经常使用62.5 μm/125 μm规格的多模光缆，户外布线大于2km时可选用单模光纤。

电话系统常采用3类大对数电缆，为了适合于室外传输，电缆还覆盖了一层较厚的外层皮。3类大对数双绞线根据线对数量分为25对、50对、100对、250对、300对等规格，要根据电话语音系统的规模来选择3类大对数双绞线相应的规格及数量。

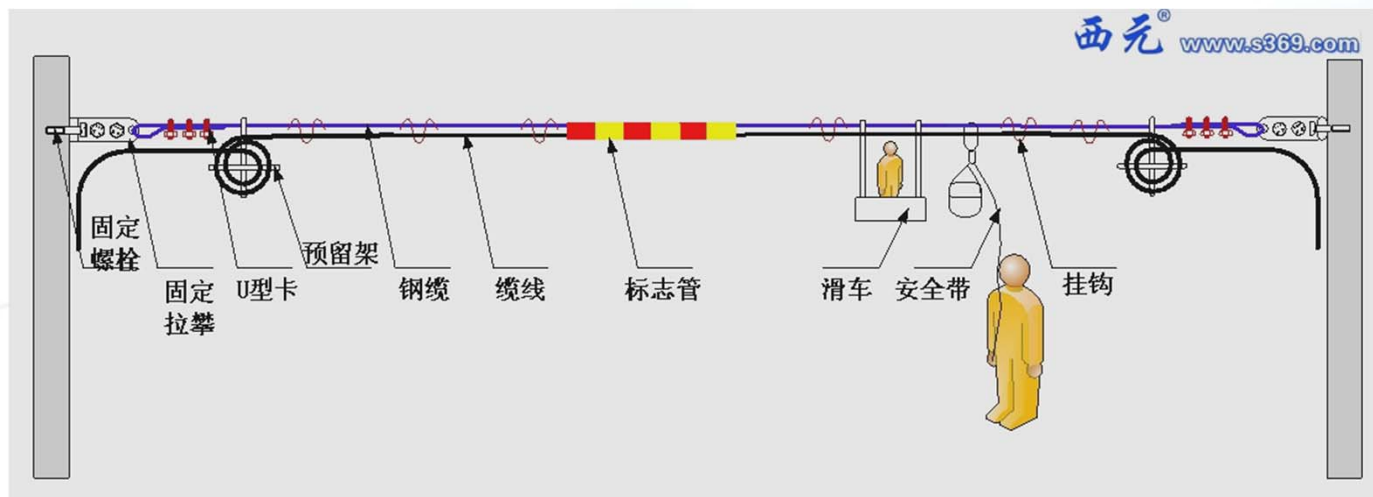
有线电视系统常采用同轴电缆或光缆作为干线电缆。

7) 缆线的保护

当缆线从一建筑物到另一建筑物时，易受到雷击、电源碰地、感应电压等影响，必须进行保护。如果铜缆进入建筑物时，按照**GB50311**的强制性规定必须增加浪涌保护器。

10.4 设计方法

1. 架空布线法



这种布线方式造价较低，但影响环境美观且安全性和灵活性不足。架空布线法要求用电杆在建筑物之间悬空架设，一般先架设钢丝绳，然后在钢丝绳上挂放缆线。架空布线使用的主要材料和配件有：缆线、钢缆、固定螺栓、固定拉攀、预留架、U型卡、挂钩、标志管等，

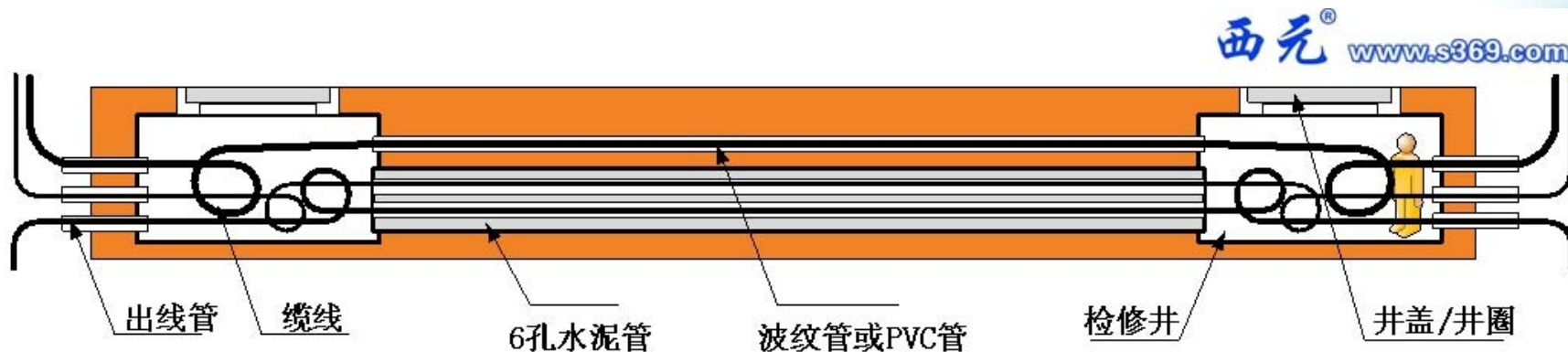
2. 直埋布线法

直埋布线法就是在地面挖沟，然后将缆线直接埋在沟内，通常应埋在距地面**0.6m**以下的地方，或按照当地城管等部门的有关法规去施工。直埋布线法的路由选择受到土质、公用设施、天然障碍物（如木、石头）等因素的影响。直埋布线法具有较好的经济性和安全性，总体优于架空布线法，但更换和维护不方便且成本较高。

3. 隧道内布线法

在建筑物之间通常有地下通道，利用这些通道来敷设电缆不仅成本低，而且可以利用原有的安全设施。如考虑到暖气泄漏等条件，安装时应与供气、供水、供段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有关条件进行施工。

4. 地下管道布线法



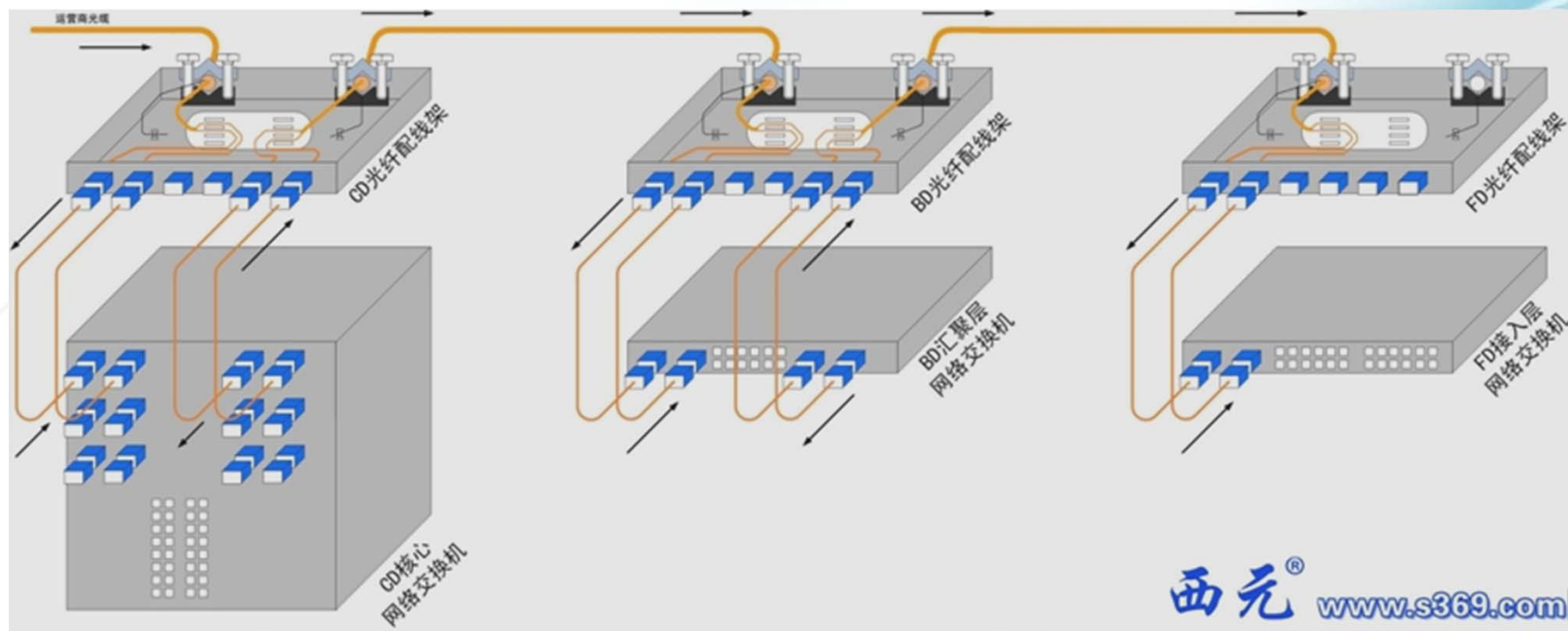
地下管道布线是一种由管道和入孔组成的地下系统，它把建筑群的各个建筑物进行互连，1根或多根管道通过基础墙进入建筑物内部的结构。地下管道能够保护缆线，不会影响建筑物的外观及内部结构。管道埋设的深度一般在0.8~1.2m，或符合当地城管等部门有关法规规定的深度。为了方便日后的布线，管道安装时应预埋1根拉线，以供以后的布线使用。为了方便管理，地下管道应间隔50~180m设立一个接合并，此外安装时至少应预留1~2个备用管孔，以供扩充之用。

四种建筑群布线方法比较

方法	优点	缺点
地下管道布线法	提供最佳机械保护，任何时候都可敷设，扩充和加固都很容易，保持建筑物的外貌。	挖沟、开管道和入孔的成本很高
直埋布线法	提供某种程度的机械保护 保持建筑物的外貌	挖沟成本高，难以安排电缆的敷设位置，难以更换和加固
架空布线法	如果有电线杆，则成本最低	没有提供任何机械保护，灵活性差，安全性差，影响建筑物美观
隧道内布线法	保持建筑物的外貌，如果有隧道，则成本最低、安全	热量或泄漏的热气可能损坏缆线，可能被水淹

10.5 安装技术——光纤熔接技术

光纤熔接原理



1. 准备工具、材料



“西元” 光纤熔接机



“西元” 光纤工具箱

2. 开缆



拨开外皮



拉出钢丝



拉出两根钢丝



拨开保护套



抽出保护套

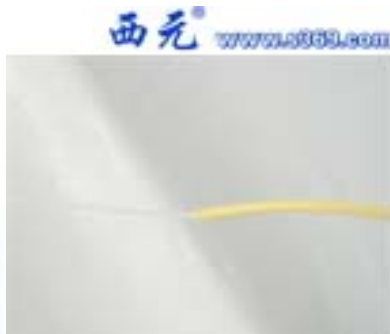


完成开缆

3. 剥光纤与清洁



拨开尾纤外皮



抽出外皮



拨开光纤保护套



刮下树脂保护膜



酒精棉球



清洁裸纤

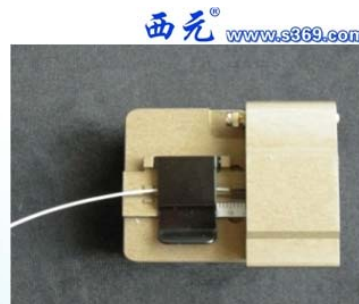
4. 切割光纤与清洁



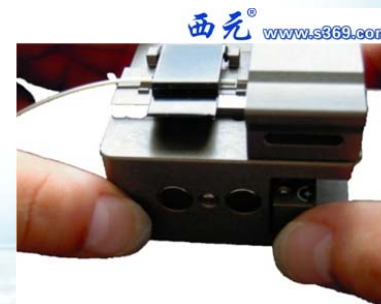
安装热缩保护管



放入切割刀导槽



放下大小压板



光纤切割

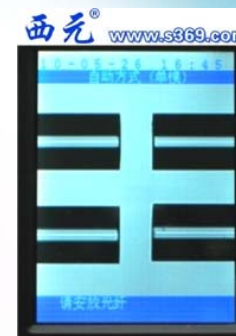
5. 安放光纤



放入V型载纤槽



盖上防尘盖



检查安装位置

6. 熔接

进行熔接机自动熔接的具体步骤如下：

第一步：检查确认“熔接光纤”项选择正确。

第二步：做光纤端面。

第三步：打开防风罩及光纤大压板，安装光纤。

第四步：盖下防风罩，则熔接机进入“请按键，继续”操作界面，按“RUN”键，熔接机进入全自动工作过程：自动清洁光纤、检查端面、设定间隙、纤芯准直、放电熔接和接点损耗估算，最后将接点损耗估算值显示在显示屏幕上。

第五步：当接点损耗估算值显示在显示屏幕上时，按“FUNCTION”键，显示器可进行X轴或Y轴放大图像的切换显示。

第六步：按下“RUN”键或“TEST”键完成熔接。

7. 加热热缩管

第一步：取出熔接好的光纤

依次打开防风罩、左右光纤压板，小心取出接好的光纤，避免碰到电极。

第二步：移放热缩管

将事先装套在光纤上的热缩管小心地移到光纤接点处，使两光纤被覆层留在热缩管中的长度基本相等。

第三步：加热热缩管。

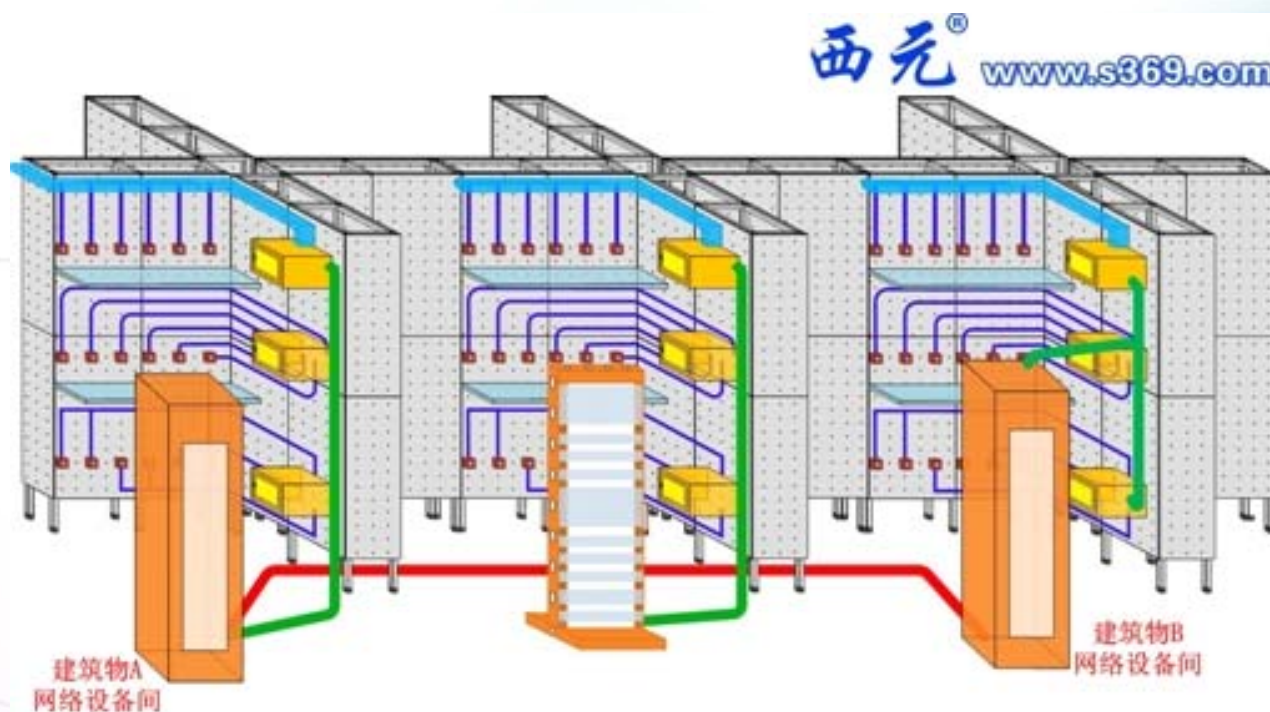
8. 盘纤固定

将接续好的光纤盘到光纤收容盘内，在盘纤时，盘圈的半径越大，弧度越大，整个线路的损耗越小。所以一定要保持一定的半径，使激光在光纤传输时，避免产生一些不必要的损耗。

9. 盖上盘纤盒盖板

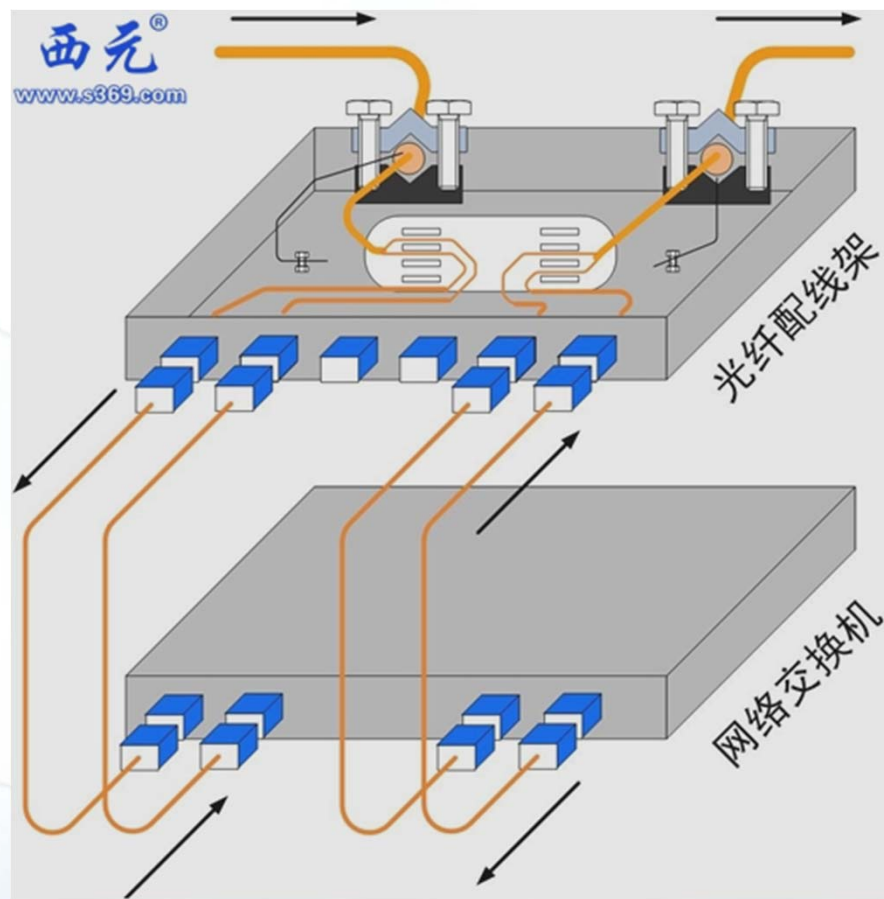
10.5 实训项目

1. 入口管道敷设实训



2. 光纤熔接工程技术实训

1) 光纤熔接实训操作方法



1) 光纤熔接实训操作方法



2) 光纤熔接实训操作步骤



穿热缩管护套



去除树脂层



用光纤切割刀切割



放置光纤并熔接



加热热缩管



盘纤固定



盖上盘纤盒盖板

10.6 练习题

- 1) 掌握建筑群子系统的设计原则。
- 2) 掌握建筑群子系统的设备安装技术。
- 3) 掌握进出口子系统的设计原则。