

安防监控系统

安装施工规范书

目 录

第一章：安装施工规范	2
1.1 概述.....	2
第二章：监控机房安装规范	2
2.1 控制室的选取.....	2
2.2 电气规范 防静电产品.....	2
2.3 机房布线 防静电产品.....	3
2.4 布线施工.....	3
第三章：前端安装规范	4
3.1 立杆安装.....	4
3.1.1 基础施工.....	4
3.1.1.1 立杆基础.....	4
3.1.1.2 窞井制作.....	5
3.2 线缆管敷设.....	6
3.3 接地体安装.....	6
3.4 杆件制作与安装.....	7
3.5 球形摄像机安装.....	8
3.5.1 球机的安装.....	8
3.5.2 球机的接地主要分为外壳接地和内部电气接地。.....	9
3.5.3 设备调试.....	9
3.6 视频服务器安装.....	10
3.7 摄像机安装规范.....	10
第四章：线路敷设安装规范	11
4.1 施工前的检查.....	11
4.2 双绞线传输通道施工.....	11
4.3 双绞线线缆布线	14
4.4 光纤传输通道施工.....	18
4.5 双绞线缆传输测试.....	21
4.6 光纤传输通道测试.....	23

第一章：安装施工规范

1.1 概述

根据国家有关部门近年来颁发的安防设计、施工规范、规程和标准，在总结安防工程的设计和施工经验和基础上，结合安防科技发展的新技术、新产品的技术要求，本着服务社会、用户第一的宗旨。

第二章：监控机房安装规范

2.1 控制室的选取

- (一)、控制室应选在建筑物中间楼层、结构规则、易于运输的位置。
- (二)、控制室应选在电力系统较稳定、安全通道通畅的地方。
- (三)、控制室应远离高温、漏雨、粉尘、油烟、有害气体或堆放带有腐蚀性、易燃、易爆物品的场所。
- (四)、噪声值、电磁场干扰值、振动值、静电值符合国家相关标准。
- (五)、机房内原则上应铺设木制或钢制架空抗静电地板。
- (六)、机房的建筑结构、建筑材料（含装修材料、辅助材料）应符合抗震、隔热、阻燃、降噪、隔音要求。
- (七)、照明灯具位置合理，照明度均匀，照明值符合国家相关标准，避免出现眩光和反光。
- (八)、机房设置空气调节系统，其安装符合相关规范。
- (九)、机房设置空气流通系统，窗户应采用铝合金。
- (十)、机房应按照相关机房安全消防标准配置相应防火、防盗设施。
- (十一)、机房室内严禁设置水源、厕所等设施 and 场所。

2.2 电气规范

- (一)、监控机房整体用电负荷等级及要求应按照现行国家标准执行。
- (二)、所有电气器件及线缆、辅助材料必须选用正规厂商的合格产品。
- (三)、机房设置三相配电箱，配电箱位置合理，并设置过载、过流、漏电、短路、安全接地和保护接地等措施。
- (四)、机房设备供电系统必须与照明、空调、办公等其他用途的电源系统相对分开。
- (五)、机房电源应满足：**频率 50Hz，相电压：220V**，三相五线制/三相四线制/单相三线制。

(六)、 供电系统接地应满足国家相关标准及规范。

(七)、 配电箱进线应满足：火线和零线线径为 **6** 平方毫米以上铜芯线缆，地线为 **2.5** 平方毫米以上铜芯线缆。

(八)、 配电箱内设置带漏电保护的空气开关，每相不小于 **40A**，空调需单独设置空气开关，禁止使用铡刀开关或无任何保险功能电气器件。

电源系统。

(九) 机房供电系统遵循三相平衡的原则进行分配实施。三相不平衡值原则上应控制在 20%以内。

(十) 地板

1、 机房内原则上必须铺设可活动的木制或钢制架空防静电地板。除非机房内有合理的电缆槽，电缆槽的参数应满足强、弱电布线标准，另外还必须有导静电设施，如采用导电地板胶等。

2、 防静电地板各项参数符合国家规范要求。

2.3 机房布线

(一)、 线缆的铺设应符合相应强、弱电布线。

(二)、 现场管槽铺设：

1、 根据机房实际情况，可选用适当规格的管槽，但应符合布线施工规范。

2、 PVC 管等圆形布线材料的铺设应横平竖直，并用管卡等标准紧固件固定。

3、 金属管槽根据实际情况尽量就近接地并保持电气连通。联合接地的电阻满足国家相应规范。

(三)、 弱电线路和强电线路应保持合适的安全距离。如果现场条件达不到，则电源线路应选用合适的屏蔽电缆，屏蔽层应可靠接地。

2.4 布线施工

(一)、 设备集中安置于标准机柜内，网络设备及配套设施安装合理，布局美观；

(二)、 防静电地板架设高度为 **100mm----200mm**，铺设平整、紧密、颜色统一，稳定性好。

(三)、 供电线缆、数据线缆、控制线缆、信号线缆应在地板下排线，并加适当的保护措施。地板以上需裸露线缆部分，应采用阻燃 **PVC** 线槽、**PVC** 管或其他材料固定，确保线路的安全。

(四)、 电源线缆与数据、信号线缆分开距离不小于 **100mm**。

(五)、 电源布线应保证火线、零线、地线三线颜色一致，并加以区别。

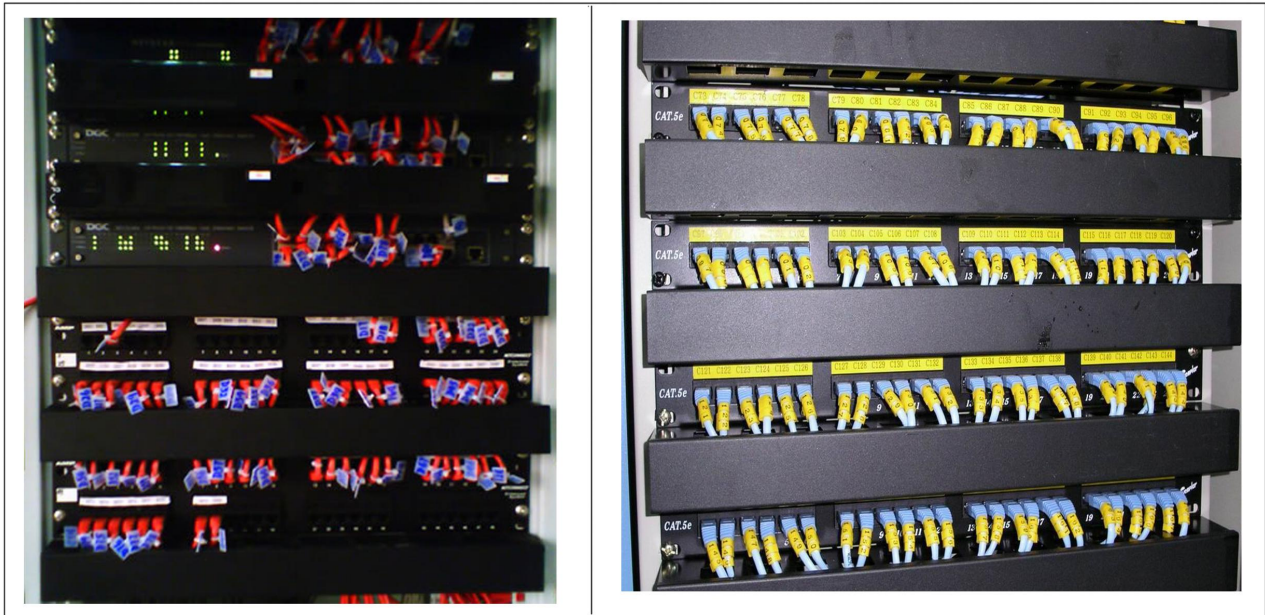
(六)、 电源插座参数不低于 **220V/5A**。

(七)、电源线缆与电源插座面板火、零、地三眼正确连接，压接牢固。禁止出现错接、短接、断接、露接、虚接现象。

(八)、供电线缆接头应做防潮处理，确保绝缘。

(九)、数据线缆地板出口至计算机终端的预留长度为 1.5m---2.0m，冗长的线缆应盘收和捆扎。

(十)、RJ45 头严格按照 TIA568A 或 TIA568B 的标准压接，线缆上应有标号，设备的端口与实际计算机终端设备根据线缆编号一一对应。



第三章：前端安装规范

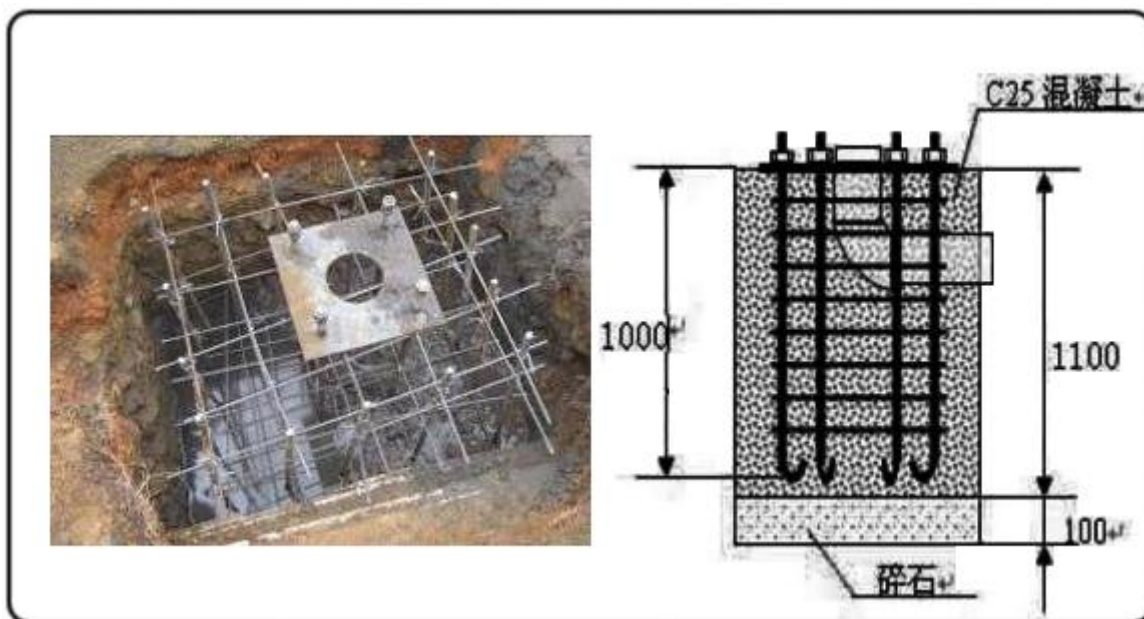
3.1 立杆安装

安装立杆的要求挑臂长度以实际场地情况为准。以下为具体工艺要求的详细阐述。

3.1.1 基础施工

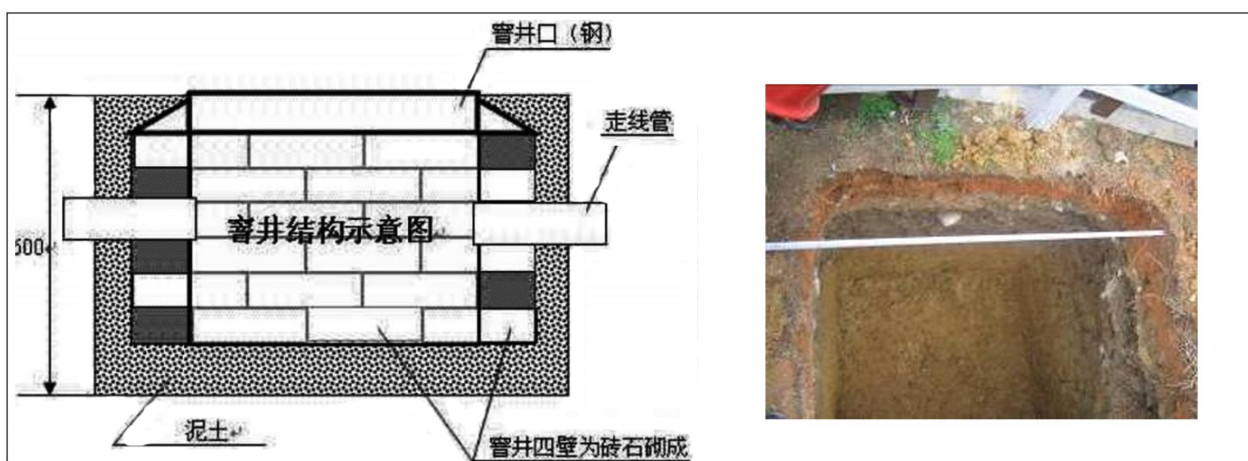
3.1.1.1 立杆基础

- ◆ 用途：固定摄像杆：
- ◆ 基础结构、尺寸：如图所示
- ◆ 基础型号：由所需固定的摄像杆型号确定。
- ◆ 制作位置：在（设备平面布置图）所标注摄像杆位置处制作基础：
- ◆ 制作要求：
 - 1、应符合现行国家标准（电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范）的有关规定；
 - 2、基础与窞井之间应用穿线管，且放置铁丝。
 - 3、基础钢板上钢筋按 M20 标准攻丝，配镀锌螺丝两个，弹簧垫圈各一个。
- ◆ 材料：8mm 钢板、20mm 钢筋、C25 混凝土、碎石、2.5 英寸 PVVC 弯管。



3.1.2 窨井制作

- ◆ 用途：方便线缆敷设及系统检测维修，
- ◆ 基础结构、尺寸：如图所示。图中仅标明井深、井高和井宽，其它尺寸由施工方根据现场情况决定；
- ◆ 制作位置：在（设备平面布置图）标注窨井位置处制作；
- ◆ 制作要求：1、应符合现行国家标准（电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范）的有关规定；2、窨井密封性能和防水性能良好。
- ◆ 材料：砖石、水泥、钢板；

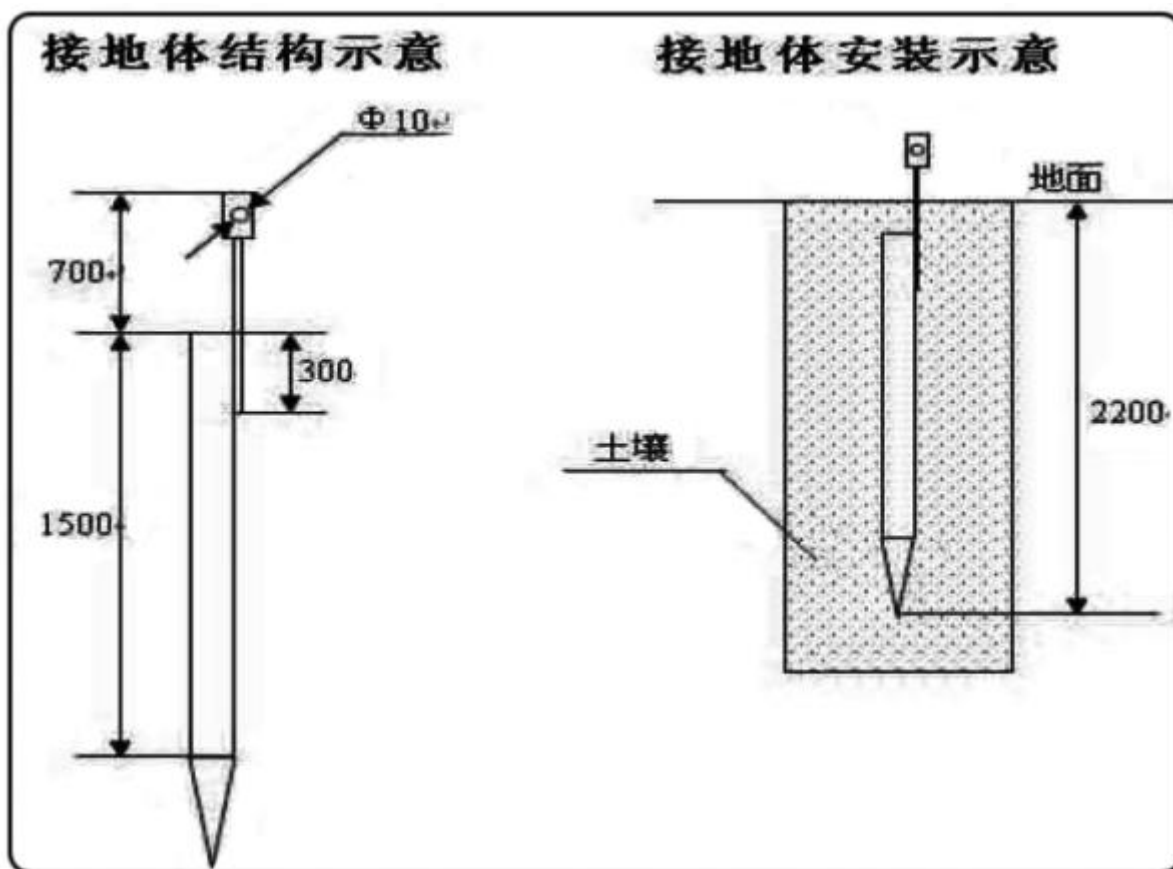


3.2 线缆管敷设

- A. 用途：敷设线缆，防止线缆损伤；
- B. 管道路由：按（设备平面布置图）标注的类型和路由敷设明管、暗管。注意图中标明的管径；
- C. 制作要求：
- ◆ 应符合现行国家标准（电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范）的有关规定；
 - ◆ 线缆管密封好，防水性能良好；
 - ◆ 线缆管离地面应不小于 0.7 米；
 - ◆ 线缆管管口应无刺和尖锐棱角；
 - ◆ 线缆管内放置穿线铁丝。
- D. 材料：
- ◆ 暗管敷设使用钢管；
 - ◆ 明管敷设使用 PVC 管。

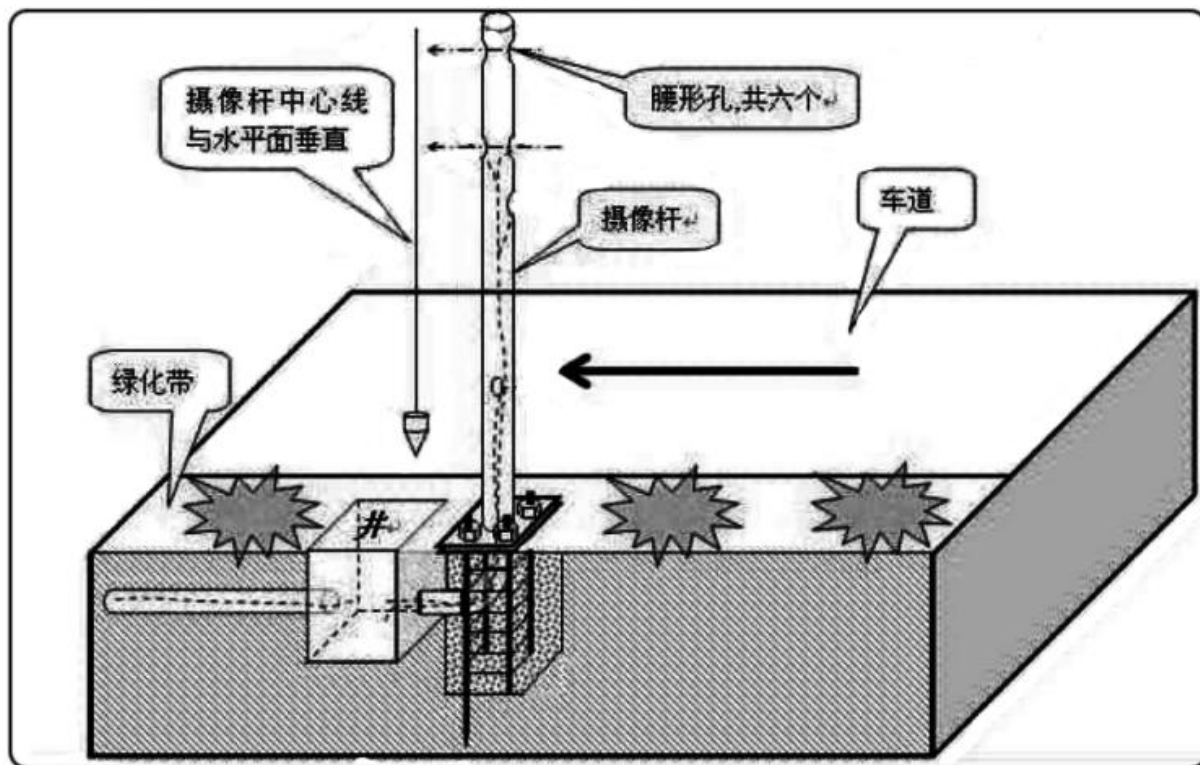
3.3 接地体安装

- A. 用途：防止外界电压危害人身安全和对设备的损害，抑制电气干扰，保证设备正常工作；
- B. 接地体结构、尺寸：如（接地体结构示意图）所示；
- C. 安装位置：按（设备平面布置图）标注接地体位置安装。图号：
- D. 安装要求：
- ◆ 应符合现行国家标准（电气装置安装工程电缆线路施工及验收规范）的有关规定；
 - ◆ 接地体的焊接应采用搭焊，搭焊长度为圆钢直径的 6 倍；
 - ◆ 接地体安装点下方应无任何管道、线缆经过；
 - ◆ 接地体安装深度如（接地体安装示意图）所示；
 - ◆ 接地体安装完成后，应使用接地摇表测量接地电阻大小，要求接地电阻小于 4Ω 。注意雨后不应立即测量电阻。
- E. 材料：2.5 英寸钢管和 30×5 扁钢。



3.4 杆件制作与安装

- ◆ 用途：安装摄像机云台；
- ◆ 摄像杆结构、尺寸：见（摄像杆图）
- ◆ 制作要求：见（摄像杆图）文字说明；
- ◆ 安装工具：活动扳手；
- ◆ 安装要求：
 - 1、安装牢固；
 - 2、摄像杆中心线应与水平面垂直；
 - 3、摄像杆上成 180°角两腰形孔的中心连线应与道路走向平行；
 - 4、在摄像杆底部窞井到和腰形孔之间放置穿线用铁丝。



摄像杆安装场景示意图

3.5 球形摄像机安装

3.5.1 球机的安装

安装球机前应严格按照电气规范进行管线敷设，将强电与弱电信号线隔离穿敷，避免干扰。在室外空旷环境，应采取独立的外部防雷措施。球机本身也应保持良好的接地，防止静电累积等对球机产生影响。

安装时要正确接好电源线、通信线和视频线，连接时要仔细参照安装说明的要求，以确认通信方式和相应的引脚定义。一般地，设备应在施工后期安装，以避免施工现场的大量粉尘侵入球机，直接影响其使用效果和寿命。

- 此外，以下注意事项应予以额外重视：
- 注意事项一：供电

为保证球机正常工作，供电电源不宜低于球机输入电压的标称值。根据现场环境不同，可选择本地220VAC转15VDC，或远程变压、集中供电方式。集中供电时，应充分考虑传输线路对电能的损耗。选择输出功率较大的设备并适当提高输出电流，以承载线路损耗。球机是否已获得足够的电力驱动？可通过万用表测试，方法是在负载（球机）开启的情况下用万用表测量球机一端电源线的电压，观测电压是否在

球机许可范围内。特别需要注意的是，室外球机在加热器启动或停止时，其消耗的功率相差甚远，对室外球机供电时一定要考虑在最恶劣环境下球机所需的最大供电功率。

当市电电压波动超出+5%~-10%范围时，应设交流稳压装置。可安装 UPS 以提供不间断稳定电源供给。

注意事项二：接地

3.5.2 球机的接地主要分为外壳接地和内部电气接地。

外壳接地主要用来防止静电积累、电气漏电等，室外球机还特别要加装外部防雷措施。一般来说，安装在立杆支架上的室外球机外壳由于旋接在金属支架上已自然形成接地保护，可不作特别处理。

球机内部的数据线和视频线都已做相应的接地处理，将球机内部的 GND 端与地线相连接，以确保设备有效接地。

● 注意事项三：地环回路

即使设备有效接地，但球机和中心设备间不同地位的零电势存在差异、电源负载存在不平衡，仍会引起接地电位差。该电位差通过同轴电缆形成的闭合回路产生电流，引起干扰，从而影响视频信号的正常传输，通常表现为图像中间有水平方向的杂波。

解决地环回路问题最有效的办法是在视频传输中增加地环隔离器。现在室内/外装球机视频信号大多仍采用同轴电缆传输，且部分球机到中心设备较远，较易形成地环回路。如采用光端机进行信号传输，则能较有效地避免地环回路的影响。

● 注意事项四：防水

● 室外球机安装必须做防水处理。

对于悬吊式安装，球机与支架旋合处存在间隙。若遇雨雪天气，水会沿缝隙渗入内部造成危害。因此，安装时应采取防水密封措施，杜绝雨水等从螺旋接口处进入。

球机安装支架的选择也相当重要，推荐选用原配支架。原配支架充分考虑了防水问题，如以倾斜度设计使球机旋接端略高。即使支架内进水也只会倒流至立柱内，而不会流入球机。因此，若用户自行制作支架应充分考虑防水因素。

支架内为何会有水滴？一般来说，白天温度较高，立杆内的水汽进入支架。夜间温度降低时，水汽就会冷凝成水滴，凝聚在支架沿壁。当支架无倾斜设计，或反方向倾斜时，水滴会沿壁流入球机，造成危害。为减少水汽进入支架，可将支架与立杆结合处用橡皮泥或硅胶等进行密封处理。

3.5.3 设备调试

控制设备通过由微拨开关设置的地址码来识别球机。所以正确设置地址码，确保球机的正常通讯。以 Pelco 的球机为例，微拨开关可设置通讯波特率和球机的通讯地址。球机通常会兼容多种协议，如 Pelco 球机兼容同轴、Pelco-D、Pelco-P，不同协议间球机具备自适应功能，无需再单独设置。

SW1 用来设置球机的地址信息；SW2 是通信线以菊花链方式连接时设置球机的终端信息，如最远端的球机应设置为终端状态；SW3 用来设置球机与控制设备间的通信波特率，所示用 6、7、8 号微拨开关的不同组合可以选择不同的波特率。1~5 号拨码开关用来选择其它一些辅助功能。

每个球机安装完毕后应首先进行单体调试，这样可以减少全系统调试时的负担。Pelco 的球机提供 RJ45 接口用于单体调试。通过 RJ45 接口把球机与调试工具包连接起来，可以调试球机的输出图像、云台转动、镜头拉伸等。亦可进入球机菜单，进一步做初始设置。

3.6 视频服务器安装

- A、设备安装中应严格按设计中确定的设备种类、型号、接口类型等进行施工，发现不符时应暂停施工，及时向派单部门反映。
- B、检查电源电压，防止出现电压不匹配导致设备损坏。
- C、确认设备工作环境是否符合产品说明书中对设备工作温度、电源等环要求；
- D、对照设备使用说明书加电测试，确认和种工作状态指示灯正常运行。
- E、按捷高系统技术规范要求配设备 IP 地址、视频参数、摄像头等配置参数，配置方法参考厂家产品说明书；
- F、外围设备连接要求，参考对应设备新产品说明书进行前端视频源线缆连接以及控制信号线的连接。
- G、室外设备箱必须能抗高温、抗严寒、抗雷击，并且有较强的撞击力、防盗、温控风扇等功能。
- H、主要考虑防雷，防尘，防高温，防水防破坏等因素。
- I、考虑维护的方便性，能放在设备箱或机房的尽量考虑安装在机房。为避免放在高处
- J、室外设备箱内要有散热风扇，箱体要有空气交换的窗洞，窗洞要考虑防尘、防雨，散热量大的设备要尽量分层安装；
- K、室外设备箱的安装要有防尘装置。设备箱要有分层隔板。
- L、室外设备箱的线缆进入孔处要有密封胶圈。
- M、设备在箱内安装位置尽量统一格式，设备要固定，线缆要分类绑扎整齐。设备要贴标签写明设备种类 IP，线缆标签要标明本端和对端设备；
- N、设备安装在室内机房时应固定牢固，线缆在室内布放时要安装走线槽；
- O、如果监控点比较集中，建议使用多路的视频服务器；
- P、立柜时应砌一个方台，将机柜固定在方台上面，避免雨水过大面使其下部进水，造成线路短路；尽量避免阳光直射，使机体温度升高，缩短机柜的使用寿命；立机柜时周边的障碍物不要挡着门，室外主机箱必须能抗高温、抗严寒、搞雷击，并具有较强的撞击力、防盗、温控风扇等功能。

3.7 摄像机安装规范

- 1、摄像机宜安装在监视目标附近不易受外界损伤的地方，安装位置不应影响现场设备运行和人员正常活

- 动。安装的高度，室内宜距地面 2.5—5m,室外宜距地面 3.5—10m;
- 2、 室外环境下采用室外全天候防护罩，保证春夏秋冬、阴晴雨风各种天气下使用；
 - 3、 电梯厢内的摄像机应装在电梯厢顶部，电梯操作器的对角处，并应能监视电梯厢内的全景；
 - 4、 摄像机镜头应避免强光直射，保证报像管靶面不受损伤。镜头视场内，不得有遮挡监视目标的物体；
 - 5、 摄像机镜头应从光源方向对准监视目标，并应避免逆光安装；当需要逆光安装时，应降低监视区域的对比度。摄像机的安装应牢靠、紧固；
 - 6、 在高压带设备附近架设摄像机时，应根据带电设备的要求，确定安全距离；
 - 7、 从摄像机引出的电缆宜留有 1m 的余量，不得影响摄像机的转动。摄像机的电缆和电源线应固定，不得用插头承受电缆的自重；
 - 8、 云台及云台解码器与摄像机的接线连接方应具体严格按照云台解码器的产品说明书；
 - 9、 摄像头调通后，图像质量损伤主观评价，要求图像上不觉察有损伤和干扰存在；
 - 10、摄像头调通后，自动光圈调节功能、调焦功能、变倍功能等各控制功能应正常。

第四章：线路敷设安装规范

4.1 施工前的检查

- ◆ 在安装工程之前，必须对设备间的建筑和环境条件进行检查，具备下列条件方可开工：
 - (1) 设备间的土建工程已全部竣工，室内墙壁已充分干燥。设备间门的高度和宽度应不妨碍设备的搬运，房门锁和钥匙齐全；
 - (2) 设备间地面应平整光洁，预留暗管、地槽和孔洞的数量、位置、尺寸均应符合工艺设计要求；
 - (3) 电源已经接入设备间，应满足施工需要；
 - (4) 设备间的通风管道应清扫干净，空气调节设备应安装完毕，性能良好；
 - (5) 在铺设活动地板的设备间内，应对活动地板进行专门检查，地板板块铺设严密坚固，符合安装要求，每平方米水平误差应不大于 2mm，地板应接地良好，接地电阻和防静电措施应符合要求。
- ◆ 交接间环境要求
 - (1) 根据设计规范和工程的要求，对建筑物的垂直通道的楼层及交接间应做好安排，并应检查其建筑和环境条件是否具备。
 - (2) 应留好交接间垂直通道电缆孔洞，并应检查水平通道管道或电缆桥架和环境条件是否具备。
- ◆ 器材检验要求(略)
- ◆ 安全要求(略)
- ◆ 技术准备(略)

4.2 双绞线传输通道施工

◆ 金属管的敷设

(1) 金属管的要求

金属管应符合设计文件的规定，表面不应有穿孔、裂缝和明显的凹凸不平，内壁应光滑，不允许有锈蚀。在易受机械损伤的地方和在受力较大处直埋时，应采用足够强度的管材。

(2) 金属管的切割套丝

在配管时，根据实际需要长度，对管子进行切割。管子的切割可使用钢锯、管子切割刀或电动切管机，严禁用气割。

管子和管子连接，管子和接线盒、配线箱的连接，都需要在管子端部进行套丝。套丝时，先将管子用管钳固定压紧，然后在套丝，套完后应立即清扫管口，将管口端面和内壁的毛刺锉光，使管口保持光滑。

(3) 金属管的弯曲

在敷设时，应尽量减少弯头，每根管的弯头不应超过 3 个，直角弯头不应超过 2 个，并不应有 S 弯出现。金属管的弯曲一般都用弯管进行。先将管子需要弯曲部位的前段放在弯管器内，焊缝放在弯曲方向背面或侧面，以防管子弯扁，然后用脚踩住

管子，手扳弯管器，便可得到所需要的弯度。

暗管管口应光滑，并加有绝缘套管，管口伸出部位应为 25-30mm。

(4) 金属管的连接

金属管连接应牢靠，密封应良好，两管口应对准。套接的短套管或带螺纹的管接头的长度，不应小于金属管外径的 2.2 倍。金属管的连接采用短套管时，施工简单方便；采用管接头螺纹连接则较美观，可保证金属管连接后的强度。

金属管进入信息插座的接线盒后，暗埋管可用焊接固定，管口进入盒内的露出长度应小于 5mm。明设管应用锁紧螺母或带丝扣管帽固定，露出锁紧螺母的丝扣为 2-4 扣。

(5) 金属管的敷设

a. 金属管的暗设应符合下列要求：

*预埋在墙体中间的金属管内径不宜超过 50mm，楼板中的管径宜为 15-25mm，直线布管 30mm 处设置暗线盒。

*敷设在混凝土、水泥里的金属管，其它基应坚实、平整、不应有沉陷，以保证敷设后的线缆安全运行。

*金属管连接时，管孔应对准，接缝应严密，不得有水泥、沙浆渗入。管孔对准、无错位，以免影响管、线、槽的有效管理，保证敷设线缆时穿设顺利。

*金属管道应有不小于 0.1% 的排水坡度。

*建筑群之间金属管的埋设深度不应小于 0.7m；在人行道下面敷设时，不应小于 0.5m。

*金属管内应安置牵引线或拉线。

*金属管的两端应有标记，表示建筑物、楼层、房间和长度。

b. 光缆与电缆同管敷设时，应在金属管内预置塑料子管。将光缆敷设在子管内，使光缆和电缆分开布放，子管的内径应为光缆外径的 2.5 倍。

◆ 金属线槽的敷设

(1) 线槽安装要求

- * 线槽安装位置应符合施工图规定，左右偏差视环境而定，最大不应超过 50mm；
- * 线槽水平每米偏差不应超过 2mm；
- * 垂直线槽应与地面保持垂直，并无倾斜现象，垂直度偏差不应超过 3mm；
- * 线槽节与节间用接头连接板拼接，螺钉应拧紧。两线槽拼接处水平度偏差不应超过 2mm；
- * 当直线段桥架超过 30m 或跨越建筑物时，应有伸缩缝。其连接宜采用伸缩连接板；
- * 线槽转弯半径不应小于其槽内的线缆最小允许弯曲半径的最大者。
- * 盖板应紧固。
- * 支吊架应保持垂直，整齐牢靠，无歪斜现象。

(2) 水平子系统线缆敷设支撑保护

预埋金属线槽支撑保护要求：

- a. 在建筑物中预埋线槽可为不同的尺寸，按一层或两层设置，应至少预埋两根以上，线槽截面高度不宜超过 25mm；
- b. 线槽直埋长度超过 15m 或在线槽路由交叉、转弯时宜设置拉线盒，以便布放线缆时维护。
- c. 拉线盒盖应能开启，并与地面齐平，盒盖处应能开启，并采取防水措施。
- d. 线槽宜采用金属管引入分线盒内。

设置线槽支撑保护：

- a. 水平敷设时，支撑间距一般为 1.5-3m，垂直敷设时固定在建筑物构体上的间距宜小于 2m；
- b. 金属线槽敷设时，下列情况设置支架或吊架：线缆接头处、间距 3m、离开线槽两端口 0.5m 处、线槽走向改变或转弯处。

在活动地板下敷设线缆时，活动地板内净空不应小于 150mm。如果活动地板内作为通风系统的风道使用时，地板内净高不应小于 300mm。

在工作区的信息点位置和线缆敷设方式未定的情况下，或在工作区采用地毯下布放线缆时，在工作区宜设置交接箱。

(3) 干线子系统线缆敷设支撑保护

线缆不得布放在电梯或管道竖井内。

干线通道间应沟通。

弱电间中线缆穿过每层楼板孔洞宜为方形或圆形。

建筑群子系统线缆敷设支撑保护应符合设计要求。

4.3 双绞线线缆布线

◆ 布线安全

参加施工的人员应遵守以下几点：

- * 穿着合适的衣服；
- * 使用安全的工具；
- * 保证工作区的安全；
- * 制定施工安全措施。

◆ 线缆布放的一般要求

- (1) 线缆布放前应核对规格、程式、路由及位置是否与设计规定相符合；
- (2) 布放的线缆应平直，不得产生扭绞、打圈等现象，不应受到外力挤压和损伤；
- (3) 在布放前，线缆两端应贴有标签，标明起始和终端位置以及信息点的标号，标签书写应清晰、端正和正确；
- (4) 信号电缆、电源线、双绞线缆、光缆及建筑物内其它弱电线缆应分离布放。
- (5) 布放线缆应有冗余。在二级交接间、设备间双绞电缆预留长度一般为 3-6m，工作区为 0.3-0.6m。特殊要求的应按设计要求预留。
- (6) 布放线缆，在牵引过程中吊挂线缆的支点相隔检举不应大于 1.5m。
- (7) 线缆布放过程中为避免受力和扭曲，应制作合格的牵引端头。如果采用机械牵引，应根据线缆布放环境、牵引的长度、牵引张力等因素选用集中牵引或分散牵引等方式。

◆ 放线

- (1) 从线缆箱中拉线：
 - a. 除去塑料塞；
 - b. 通过出线孔拉出数米的线缆；
 - c. 拉出所要求长度的线缆，割断它，将线缆滑回到槽中去，留数厘米伸出在外面；
 - d. 重新插上塞子以固定线缆。
- (2) 线缆处理（剥线）：
 - a. 使用斜口钳在塑料外衣上切开“1”字型长的缝；
 - b. 找出尼龙的扯绳；
 - c. 将电缆紧握在一只手中，用尖嘴钳夹紧尼龙扯绳的一端，并把它从线缆的一端拉开，拉的长度根据需要而定；
 - d. 割去无用的电缆外衣。（另外一种方法是利用切环器剥开电缆。）

4. 线缆牵引

用一条拉线将线缆牵引穿入墙壁管道、吊顶和地板管道称为线缆牵引。在施工中，应使拉线和线缆的连接

点尽量平滑，所以要采用电工胶带在连接点外面紧紧的缠绕，以保证平滑和牢靠。

(1) 牵引多条 4 对双绞线：

- * 将多条线缆聚集成一束，并使它们的末端对齐；
- * 用电工胶带紧绕在线缆束外面，在末端外绕长 5-6cm；
- * 将拉绳穿过电工带缠好的线缆，并打好结。

(2) 如果在拉线缆过程中，连接点散开了，则要收回线缆和拉线重新制作更牢靠固定连接：

- * 除去一些绝缘层暴露出 5cm 的裸线；
- * 将裸线分成两条；
- * 将两束导线互相缠绕起来形成环；
- * 将拉绳穿过此环，并打结，然后将电工带缠到连接点周围，要缠得结实和平滑。

(3) 牵引多条 25 对双绞线

- * 剥除约 30cm 得线缆护套，包括导线上得绝缘层；
- * 使用斜口钳将线切去，留下约 12 根；
- * 将导线分成两个绞线组；
- * 将两组绞线交叉穿过拉线得环，在线缆得那边建立一个闭环；
- * 将双绞线一端的线缠绕在一起以使环封闭；
- * 将电工带紧紧地缠绕在线缆周围，覆盖长度约 5cm，然后继续再绕上一段。

◆ 建筑物水平线缆布线

(1) 管道布线

管道布线是在浇筑混凝土时已把管道预埋在地板中，管道内由牵引电缆线的钢丝或铁丝，施工时只需通过管道图纸了解地板管道，就可做出施工方案。

对于没有预埋管道的新建筑物，布线施工可以与建筑物装潢同步进行，这样便于布线，又不影响建筑的美观。

管道一般从配线间埋到信息插座安装孔，施工时只要将双绞线固定在信息插座的接线端，从管道的另一端牵引拉线就可将线缆引到配线间。

(2) 吊顶内布线

- a. 索取施工图纸，确定布线路由；
- b. 沿着所设计的路由（即在电缆桥架槽体内），打开吊顶，用双手推开每块镶板；
- c. 将多个线缆箱并排放在一起，并使出线口向上；
- d. 加标注，纸箱上可直接写标注，线缆的标注写在线缆末端，贴上标签；
- e. 将合适长度的牵引线连接到一个带卷上；
- f. 从离配线间最远的一端开始，将线缆的末端（捆在一起）沿着电缆桥架牵引经过吊顶走廊的末端；
- g. 移动梯子将拉线投向吊顶的下一孔，直到绳子到达走廊的末端；

- h. 将每 2 个箱子中的线缆拉出形成“对”，用胶带捆扎好；
- i. 将拉绳穿过 3 个用带子缠绕好的线缆对，绳子结成一个环，再用带子将三对线缆与绳子捆紧；
- j. 回到拉绳的另一端，人工牵引拉绳。所有的 6 条线缆（3 对）将自动从线箱中拉出并经过电缆桥架牵引到配线间；
- k. 对下一组线缆（另外 3 对）重复第“h”步的操作；
- l. 继续将剩下的线缆组增加到拉绳上，每次牵引它们向前，直到走廊末端，再继续牵引这些线缆一直到达配线间连接处。

当线缆在吊顶内布完后，还要通过墙壁或墙柱的管道将线缆向下引至信息插座安装孔。将双绞线用胶带缠绕成紧密的一组，将其末端送入预埋在墙壁中的 PVC 圆管内并把它往下压，直到在插座孔处露出 25-30mm 即可。

6. 建筑物垂直干线线缆布线

本系统采用室内多模光纤做为垂直干线的主要载体，光纤的垂直干线布放可参考后面的“光纤传输管道敷设”。

◆ 双绞线连接和信息插座的端接

双绞线端接的一般要求：

- * 线缆在端接前，必需检察标签颜色和数字的含义，并按顺序端接；
- * 线缆中间不得产生接头现象；
- * 线缆端接处必需卡接牢靠，接触良好；
- * 线缆端接处应符合设计和厂家安装手册要求；
- * 双绞电缆与连接硬件连接时，应认准线号、线位色标，不得颠倒和错接。

1. 超五类模块化配线板的端接

首先把配线板按顺序依次固定在标准机柜的垂直滑轨上，用螺钉上紧，每个配线板需配有 1 个 19U 的配线管理架。

(1) 在端接线对之前，首先要整理线缆。用带子将线缆缠绕在配线板的导入边缘上，最好是将线缆缠绕固定在垂直通道的挂架上，这可保证在线缆移动期间避免线对的变形。

(2) 从右到左穿过线缆，并按背面数字的顺序端接线缆；

(3) 对每条线缆，切去所需长度的外皮，以便进行线对的端接；

(4) 对于每一组连接块，设置线缆通过末端的保持器（或用扎带扎紧），这使得线对在线缆移动时不变形；

(5) 当弯曲线对时，要保持合适的张力，以防毁坏单个的线对；

(6) 对捻必需正确地安置到连接块的分开点上。这对于保证线缆的传输性能是很重要的；

(7) 开始把线对按顺序依次放到配线板背面的索引条中，从右到左的色码依次为紫、紫/白、橙、橙/白、绿、绿/白、蓝、蓝/白；

(8) 用手指将线对轻压到索引条的夹中，使用打线工具将线对压入配线模块并将伸出的导线头切断，然

后用锥形钩清除切下的碎线头。

(9) 将标签插到配线模块中，以标示此区域。

2. 接插式配线架的端接

(1) 第 1 个 110 配线架上要端接的 24 条线牵拉到位，每个配线槽中放 6 条双绞线。左边的线缆端接在配线架的左半部分，右边的线缆端接在配线架的右半部分。

(2) 在配线板的内边缘处将松弛的线缆捆起来，保证单条的线缆不会滑出配线板槽，避免线缆束的松弛和不整齐。

(3) 在配线板边缘处的每条线缆上标记一个新线的位置。这有利于下一步在配线板的边缘处准确地剥去线缆的外衣。

(4) 拆开线缆束并握紧住，在每条线缆的标记处划痕，然后将刻好痕的线缆束放回去，为盖上 110 配线板做准备。

(5) 当 4 个缆束全都刻好痕并放回原处，用螺钉安装 110 配线架，并开始进行端接（从第一条线缆开始）；

(6) 在刻痕处外最少 15cm 处切割线缆，并将刻痕的外套滑掉；

(7) 沿着 110 配线架的边缘将“4”对导线拉进前面的线槽中；

(8) 拉紧并弯曲每一线对使其进入到索引条的位置中去，用索引条上的高齿将一对导线分开，在索引条最终弯曲处提供适当的压力使线对的变形最小。

(9) 当上面两个索引条的线对安放好，并使其就位及切割后，再进行下面两个索引条的线对安置。在所有 4 个索引条都就位后，再安装 110 连接模块。

◆ 信息插座端接

(1) 安装要求：

信息插座应牢靠地安装在平坦的地方，外面有盖板。安装在活动地板或地面上地信息插座，应固定在接线盒内。插座面板有直立和水平等形式；接线盒有开启口，应可防尘。

安装在墙体上的插座，应高出地面 30cm，若地面采用活动地板时，应加上活动地板内净高尺寸。固定螺钉需拧紧，不应有松动现象。

信息插座应有标签，以颜色、图形、文字表示所接终端设备的类型。本系统采用 TIA/EIA 568A 标准接线。

(2) 信息模块端接

信息插座分为单孔和双孔，每孔都有一个 8 位/8 路插针。这种插座的高性能、小尺寸及模块化特点，为设计综合布线提供了灵活性。它采用了标明多种不同颜色电缆所连接的终端，保证了快速、准确的安装。

a. 从信息插座底盒孔中将双绞电缆拉出约 20-30cm；

b. 用环切器或斜口钳从双绞电缆剥除 10cm 的外护套；

c. 取出信息模块，根据模块的色标分别把双绞线的 4 对线缆压到合适的插槽中；

d. 使用打线工具把线缆压入插槽中，并切断伸出的余缆；

e. 将制作好的信息模块扣入信息面板上，注意模块的上下方向；

- f. 将装有信息模块的面板放到墙上，用螺钉固定在底盒上；
- g. 为信息插座标上标签，标明所接终端类型和序号。

4.4 光纤传输通道施工

◆ 光缆施工基础知识

(1) 操作程序

- * 在进行光纤接续或制作光纤连接器时，施工人员必须戴上眼睛和手套，穿上工作服，保持环境洁净。
- * 不允许观看已通电的光源、光纤及其连接器，更不允许用光学仪器观看已通电的光纤传输通道器件；
- * 只有在断开所有光源的情况下，才能对光纤传输系统进行维护操作。

(2) 光纤布线过程

首先光纤的纤芯是石英玻璃的，极易弄断，因此在施工弯曲时决不允许超过最小的弯曲半径。其次光纤的抗拉强度比电缆小，因此在操作光缆时，不允许超过各种类型光缆抗拉强度。在光缆敷设好以后，在设备间和楼层配线间，将光缆捆接在一起，然后才进行光纤连接。可以利用光纤端接装置（OUT）、光纤耦合器、光纤连接器面板来建立模组化的连接。当辐射光缆工作完成后及光纤交连和在应有的位置上建立互连模组以后，就可以将光纤连接器加到光纤末端上，并建立光纤连接。最后，通过性能测试来检验整体通道的有效性，并为所有连接加上标签。

◆ 施工准备

(1) 光缆的检验要求

- * 工程所用的光缆规格、型号、数量应符合设计的规定和合同要求；
- * 光纤所附标记、标签内容应齐全和清晰；
- * 光缆外护套须完整无损，光缆应有出厂质量检验合格证；
- * 光缆开盘后，应先检查光缆外观无损伤，光缆端头封装是否良好；
- * 光纤跳线检验应符合下列规定：具有经过防火处理的光纤保护包皮，两端的活动连接器端面应装配有合适的保护盖帽；每根光纤接插线的光纤类型应有明显的标记，应符合设计要求。

(2) 配线设备的使用应符合的规定

- * 光缆交接设备的型号、规格应符合设计要求；
- * 光缆交接设备的编排及标记名称，应与设计相符。各类标记名称应统一，标记位置应正确、清晰。

◆ 光缆布线的要求

布放光缆应平直，不得产生扭绞、打圈等现象，不应受到外力挤压和损伤。光缆布放前，其两端应贴有标签，以表明起始和终端位置。标签应

书写清晰、端正和正确。最好以直线方式敷设光缆。如有拐弯，光缆的弯曲半径在静止状态时至少应为光缆外径的 10 倍，在施工过程中至少应为 20 倍。

◆ 光缆布放

(1) 通过弱电井垂直敷设

在弱电井中敷设光缆有两种选择：向上牵引和向下垂放。

通常向下垂放比向上牵引容易些，因此当准备好向下垂放敷设光缆时，应按以下步骤进行工作：

* 在离建筑顶层设备间的槽孔 1-1.5m 处安放光缆卷轴，使卷筒在转动时能控制光缆。将光缆卷轴安置于平台上，以便保持在所有时间内光缆与卷筒轴心都是垂直的，放置卷轴时要使光缆的末端在其顶部，然后从卷轴顶部牵引光缆。

* 转动光缆卷轴，并将光缆从其顶部牵出。牵引光缆时，要保持不超过最小弯曲半径和最大张力的规定。

* 引导光缆进入敷设好的电缆桥架中。

* 慢慢地从光缆卷轴上牵引光缆，直到下一层的施工人员可以接到光缆并引入下一层。在每一层楼均重复以上步骤，当光缆达到最底层时，要使光缆松弛地盘在地上。在弱电间敷设光缆时，为了减少光缆上的负荷，应在一定的间隔上（如 5.5m）用缆带将光缆扣牢在墙壁上。用这种方法，光缆不需要中间支持，但要小心地捆扎光缆，不要弄断光纤。为了避免弄断光纤及产生附加的传输损耗，在捆扎光缆时不要碰破光缆外护套，固定光缆的步骤如下：

套，固定光缆的步骤如下：

* 使用塑料扎带，由光缆的顶部开始，将干线光缆扣牢在电缆桥架上；

* 由上往下，在指定的间隔（5.5m）安装扎带，直到干线光缆被牢固地扣好；

* 检查光缆外套有无破损，盖上桥架的外盖。

(2) 通过吊顶敷设光缆

本系统中，敷设光纤从弱电井到配线间的这段路径，一般采用走吊顶（电缆桥架）敷设的方式：

* 沿着所建议的光纤敷设路径打开吊顶；

* 利用工具切去一段光纤的外护套，并由一端开始的 0.3m 处环切光缆的外护套，然后除去外护套；

* 将光纤及加固芯切去并掩盖在外护套中，只留下纱线。对需敷设的每条光缆重复此过程；

* 将纱线与带子扭绞在一起；

* 用胶布紧紧地将长 20cm 范围的光缆护套缠住；

* 将纱线馈送到合适的夹子中去，直到被带子缠绕的护套全塞入夹子中为止；

* 将带子绕在夹子和光缆上，将光缆牵引到所需的地方，并留下足够长的光缆供后续处理用。

◆ 光纤端接的主要材料

* 连接器件

* 套筒：黑色用于直径 3.0mm 的光纤；银色用于 2.4mm 的单光纤

* 缓冲层光纤缆支持器（引导）

* 带螺纹帽的扩展器

* 保护帽

◆ 组装标准光纤连接器的方法

(1) ST 型护套光纤现场安装方法:

- a. 打开材料袋，驱除连接体和后罩壳；
- b. 转动安装平台，使安装平台打开，用所提供的安装平台底座，把安装工具固定在一张工作台上；
- c. 把连接体插入安装平台插孔内，释放拉簧朝上。把连接体的后壳罩向安装平台插孔内推。当前防护罩全部被推入安装平台插孔后，顺时针旋转连接体 1/4 圈，并缩紧在此位置上。防护罩留在上面。
- d. 在连接体的后罩壳上拧紧松紧套（捏住松紧套有助于插入光纤），将后壳罩带松紧套的细端先套在光纤上，挤压套管也沿着芯线方向向前滑。
- e. 用剥线器从光纤末端剥去约 40-50mm 外护套，护套必须剥得干净，端面成直角。
- f. 让纱线头离开缓冲层集中向后面，在护套末端的缓冲层上做标记，在缓冲层上做标记。
- g. 在裸露的缓冲层处拿住光纤，把离光纤末端 6mm 或 11mm 标记处的 900 μ m 缓冲层剥去。
 - * 为了不损坏光纤，从光纤上一小段一小段剥去缓冲层；
 - * 握紧护套可以防止光纤移动；
- h. 用一块沾有酒精的纸或布小心地擦洗裸露的光纤。
- i. 将纱线抹向一边，把缓冲层压在光纤切割器上。用镊子取出废弃的光纤，并妥善地置于废物瓶中。
- j. 把切割后的光纤插入显微镜的边孔里，检查切割是否合格。
 - * 把显微镜置于白色面板上，可以获得更清晰明亮的图象；
 - * 还可用显微镜的底孔来检查连接体的末端套圈。
- k. 从连接体上取下后端防尘罩并仍掉。
- l. 检查缓冲层上的参考标记位置是否正确。把裸露的光纤小心地插入连接体内，知道感觉光纤碰到了连接体的底部为止。用固定夹子固定光纤。
- m. 按压安装平台的活塞，慢慢地松开活塞。
- n. 把连接体向前推动，并逆时针旋转连接体 1/4 圈，以便从安装平台上取下连接体。把连接体放入打褶工具，并使之平直。用打褶工具的第一个刻槽，在缓冲层上的“缓冲褶皱区域”打上褶皱。
- o. 重新把连接体插入安装平台插孔内并锁紧。把连接体逆时针旋转 1/8 圈，小心地剪去多余的纱线。
- p. 在纱线上滑动挤压套管，保证挤压套管紧贴在连接到连接体后端的扣环上，用打褶工具的中间的哪个槽给挤压套管打褶。
- q. 松开芯线。将光纤弄直，推后罩壳使之与前套结合。正确插入时能听到一声轻微的响声，此时可从安装平台上卸下连接体。

(2) SC 型护套光纤器现场安装方法:

- a. 打开材料袋，取出连接体和后壳罩。
- b. 转动安装平台，使安装平台打开，用所提供的安装平台底座，把这些工具固定在一张工作台上。
- c. 把连接体插入安装平台内，释放拉簧朝上。

- * 把连接体的后壳罩向安装平台插孔推，当前防尘罩全部推入安装平台插孔后，顺时针旋转连接体 1/4 圈，并锁紧在此位置上；
- * 防尘罩留在上面；
- d. 将松紧套套在光纤上，挤压套管也沿着芯线方向向前滑。
- e. 用剥线器从光纤末端剥去约 40-50mm 外护套，护套必须剥得干净，端面成直角。
- f. 将纱线头集中拢向 900 μ m 缓冲光纤后面，在缓冲层上做第一个标记（如果光纤细于 2.4mm，在保护套末端做标记；否则在束线器上做标记）；在缓冲层上做第二个标记（如果光纤细于 2.4mm，就在 6mm 和 17mm 处做标记；否则就在 4mm 和 15mm 处做标记）。
- g. 在裸露的缓冲层处拿住光纤，把光纤末端到第一个标记处标记处的 900 μ m 缓冲层剥去。
 - * 为了不损坏光纤，从光纤上一小段一小段剥去缓冲层；
 - * 握紧护套可以防止光纤移动；
- h. 用一块沾有酒精的纸或布小心地擦洗裸露的光纤。
- i. 将纱线抹向一边，把缓冲层压在光纤切割器上。从缓冲层末端切割出 7mm 光纤。用镊子取出废弃的光纤，并妥善地置于废物瓶中。
- j. 把切割后的光纤插入显微镜的边孔里，检查切割是否合格。
 - * 把显微镜置于白色面板上，可以获得更清晰明亮的图象；
 - * 还可用显微镜的底孔来检查连接体的末端套圈。
- k. 从连接体上取下后端防尘罩并仍掉。
- l. 检查缓冲层上的参考标记位置是否正确。把裸露的光纤小心地插入连接体内，知道感觉光纤碰到了连接体的底部为止。
- m. 按压安装平台的活塞，慢慢地松开活塞。
- n. 小心地从安装平台上取出连接体，以松开光纤，把打摺工具松开放置于多用工具突起处并使之平直，使打摺工具保持水平，并适当地拧紧（听到三声轻响）。把连接体装入打摺工具的第一个槽，多用工具突起指到打摺工具的柄，在缓冲层的缓冲褶皱区用力打上褶皱。
- o. 抓住处理工具（轻轻）拉动，使华东部分露出约 8mm。取出处理工具并仍掉。
- p. 轻轻朝连接体方向拉动纱线，并使纱线排整齐，在纱线上滑动挤压套管，将纱线均匀地绕在连接体上，从安装平台上小心地取下连接体。
- q. 抓住主体的环，使主体滑入连接体的后步直到它到达连接体的档位。

4.5 双绞线缆传输测试

◆ 线缆传输的验证测试

施工中常见的连接故障是：电缆标签错、连接开路、双绞电缆接线图错（包括：错对、极性接反、串绕）以及短路。

- （1） 开路、短路：在施工时由于安装工具或接线技巧问题以及墙内穿线技术问题，会产生这类故障；
- （2） 反接：同一对线在两端针位接反，如一端为 1-2，另一端为 2-1；
- （3） 错对：将一对线接到另一端的另一对线上，比如一端是 1-2，另一端接在 4-5 针上。最典型的错误就是打线时混用 T568A 与 T568B 的色标。
- （4） 串绕：就是将原来的两对线分别拆开而又重新组成新的线对。因为出现这种故障时，端对端连通性是好的，所以万用表这类工具检查不出来，只有用专用的电缆测试仪才能检查出来。由于串绕使相关的线对没有扭结，在线对间信号通过时会产生很高的近端串绕（NEXT）。

◆ 线缆传输的认证测试

- （1） 认证测试标准：

EIA/TIA 568A 《商业建筑电信布线标准》

TSB-67 《现场测试非屏蔽双绞电缆布线测试传输性能技术规范》

ISO/IEC 11801: 1995 (E) 国际布线标准

- （2） 认证测试模型

为了测试 UTP 布线系统，水平连接应包含信息插座/连接器、转换点、90 米 UTP（第三至五类）、一个包括两个接线块或插口的交接器件和总长 10 米的接插线。两种连接配置用于测试目的。基本连接包括分布电缆、信息插座/连接器或转换点及一个水平交接部件。这是连接的固定部分。信道连接包括基本连接和安装的设备、用户和交接跨接电缆。TSB-67 规定了一种连接的可允许的最差衰减和串扰。下表标明基本连接和信道连接两者的衰减和串扰限制。（参考主页内综合布线测试方法）

- （3） 认证测试参数：

a. 接线图（Wire Map）：

这一测试是确认链路的连接，即确认链路导线的线对正确而且不能产生任何串绕（Split Paires）。

正确的接线图要求端到端相应的针连接是：1 对 1， 2 对 2， 3 对 3， 4 对 4， 5 对 5， 6 对 6， 7 对 7， 8 对 8。

b. 链路长度（Length）

如果线缆长度超过指标（如 100 米），则信号衰减较大。

c. 衰减（Attenuation）

衰减是沿链路的信号损失度量。现场测试设备应测量出安装的每一对线的衰减最严重情况，并且通过将衰减最大值与衰减允许值比较后，给出合格（Pass）或不合格（Fail）的结论。

d. 近端串扰（NEXT）损耗

NEXT 损耗是测量一条 UTP 链路中从一对线到另一对线的信号耦合，是 UTP 链路的一个关键的性能指标。

在一条典型的四对 UTP 链路上测试 NEXT 值，需要在每一对线之间测试，即：12/36，12/45，12/78，36/45，36/78，45/78。

e.特性阻抗 (Impedance)

包括电阻及频率自 1~100MHz 间的电感抗及电容抗，它与一对电线之间的距离及绝缘体的电气特性有关。

4.6 光纤传输通道测试

◆ 光纤测量参数

(1) 光纤的连续性

进行连续性测量时，通常是把红色激光、发光二极管或者其他可见光注入光纤，并在光纤的末端监视光的输出。如果在光纤中有断裂或其他的不连续点，在光纤输出端的光功率就会减少或者根本没有光输出。

光通过光纤传输后，功率的率减大小也能表示出光纤的传导性能。如果光纤的率减太大，则系统也不能正常工作。光功率计和光源是进行光纤传输特性测量的一般设备。

(2) 光纤的率减

光纤的率减主要是由光纤本身的固有吸收和散射造成的。率减系数应在许多波长上进行测量，因此选择单色仪作为光源，也可以用发光二极管作为多模光纤的测试源。

(3) 光纤的带宽

带宽是光纤传输系统中重要参数之一，带宽越宽，信息传输速率就越高。

在大多数的多模系统中，都采用发光二极管作为光源，光源本身也会影响带宽。这是因为这些发光二极管光源的频谱分布很宽，其中长波长的光比短波长的光传播速度要快。这种光传播速度的差别就是色散，它会导致光脉冲在传输后被展宽。

2. 光纤测试步骤 (参考主页内综合布线测试方法)

