

第一章 安装工程材料

知识点 1：黑色金属

- 1.铁、碳、杂质元素（硫磷氧氮）、合金元素（铬镍锰钛）。
- 2.C：2.11%与1%。强度，硬度，塑性，延伸率和冲击韧性，加工性能。
- 3.S：热脆性，有害。
- 4.P：冷脆性，有害。
- 5.P 在耐磨铸铁中提高耐磨性。
- 6.Si, Mn：有益，强度硬度提高，塑性韧性不显著降低。
- 7.钢材力学性能取决于钢材成分和金相组织。成分一定时，金相组织主要取决于
- 8.钢材的热处理，如退火、正火、淬火加回火，其中淬火加回火的影响最大。

知识点 2：管材

- 1.硬聚氯乙烯（UPVC）管：重量轻、绝热、绝缘性能好， $\leq 60^{\circ}\text{C}$ 。耐腐蚀性强
- 2.氯化聚氯乙烯（CPVC）管：新型，刚性高、耐腐蚀、阻燃性能好、导热性能低、热膨胀系数低及安装方便。
- 3.聚乙烯管（PE 管）：韧性好、可盘绕，低温性能、抗冲击性和耐久性均比聚氯乙烯好->饮用水管、雨水管、气体管。耐腐蚀，常温下不溶于任何溶剂->工业耐腐蚀管道等领域。强度较低->适宜于压力较低的工作环境。耐热性能不好->不能作为热水管。
- 4.超高分子量聚乙烯管：耐磨性为塑料之冠，断裂伸长率可达410%~470%，低温下能保持优异的冲击强度，抗冻性及抗震性好，热性能优异，可在 $-169\sim 110^{\circ}\text{C}$ 下长期使用，最适合于寒冷地区。
- 5.交联聚乙烯管（PEX 管）：耐压、化学性能稳定、流体阻力小、能够任意弯曲安装简便、使用寿命长达50年，且无味、无毒，耐温范围广（ $-70\sim 110^{\circ}\text{C}$ ）->建筑冷热水管道、供暖管道、雨水管道、燃气管道以及工业用的管道等。

知识点 3：其他附件

- 1.自然补偿器-L形Z型，管道变形产生横向位移，补偿管段不能很大。
- 2.填料补偿器-安装方便、占地面积小，补偿能力大。轴向推力大，易漏水漏气，需经常检修和更换填料，管道变形有横向位移时，填料圈易卡住。
- 3.方形补偿器-制造方便，维修方便，运行可靠。补偿能力大、轴向推力小，占地

面积较大。

4.波形补偿器结构紧凑，只发生轴向变形，与方形补偿器相比占空间小。制造困难、耐压低、补偿能力小、轴向推力大。

5.球形补偿器补偿能力大，流体阻力和变形应力小，对固定支座作用力小。成对使用，单台没有补偿能力。

知识点 4：通信光缆

| 名称 | 单模光纤 | 多模光纤 |
|-----|------------------|---------------------|
| 光模式 | 只能传输一种模式的光 | 可传输多种模式的光 |
| 芯线 | 芯线特别细 10μm | 中心玻璃芯较粗 50 或 62.5μm |
| 能量 | 耦合光能量小，模间色散很小 | 耦合光能量大，发散角度大 |
| 频带 | 传输频带窄 | 传输频带宽 |
| 光源 | 只能与激光二极管 LD 配合使用 | 能用发光二极管 LED 作光源 |
| 价格 | 传输设备贵 | 性价比高 |
| 距离 | 远程通信 | 传输距离近只有几 km |

第二章 安装工程施工技术

知识点 1：焊接的分类及特点

焊接三大类：熔焊，压焊，钎焊。电弧焊、电渣焊、电子束焊为熔焊，而电阻焊为压焊；除电阻焊外，压焊还有摩擦焊，超声波焊和真空扩散焊。钨极氩弧焊和等离子弧焊为非熔化极焊。

| 名称 | 优点 | 缺点 |
|------------------|---|--|
| 埋弧焊 | 熔深大，速度高（8~10mm），质量好，有风环境中保护效果好。中厚板结构长焊缝，大直径圆筒环焊缝，大批量生产。 | 只适用于水平位置，长焊缝焊接，难以焊接铝钛氧化性强金属和厚度小于 1mm 薄板 |
| 钨极惰性气体保护焊 TIG | 易维持电弧长度，焊接过程稳定，易机械化。保护效果好，焊缝质量高。尤其适用于焊接有色金属、不锈钢、耐热钢 | 熔深浅，熔敷速度小，生产率较低。只适用于薄板超薄板焊接，不适宜野外作业，成本较高 |

| | | |
|--------------------------------------|--|---|
| 熔化极 气体保 护焊 MIG | 速度快，熔敷效率高，劳动生产率 率高。可直流反接，焊接铝镁时 有阴极雾化作用去除氧化膜，成 本比 TIG 低 | |
| CO ₂ 气 体 保护焊 MIG | 效率高，变形小，质量较高，成 本低。明弧焊可见性好，全位置 焊接 | 飞溅较大，焊缝表面成形较差， 不能焊接易氧化的有色金属。 抗风能力差，给室外作业带来 一定困难。很难用交流电源进 行焊接，焊接设备比较复杂 |
| 等离子 弧焊 | 能量集中、温度高，焊接速度快， 生产率高。穿透能力强，锁孔效 应，单面焊双面成形。电弧挺直 度和方向性好，可焊接薄壁结构 (1mm 以下金属箔焊接) | 设备比较复杂、气体耗量大， 费用较高，工艺参数调节匹配 也比较复杂 |

知识点 2：无损探伤

| 名称 | 优点 | 缺点 |
|---------------|---|--|
| X 射线检测 | 显示缺陷灵敏度高，较 γ 射线 灵敏度高，照射时间短、速度 快 | 设备复杂、笨重，成本高， 操作麻烦、穿透力较 γ 射 线小 |
| γ 射线检测 | 设备轻便灵活，投资少，成本 低 | 曝光时间长，灵敏度较低， 对人体有危害作用，石油 化工行业现场施工时常用 |
| 中子射线检测 | 与 X 射线互为补充，检验封 闭在高密度金属材料中低密 度材料如非金属材料成为可 能 | 中子源和屏蔽材料大而 重，价高，曝光时间长， 程序复杂，人员安全防护 |
| 超声波探伤 | 周期短、成本低、灵活方便、 效率高，对人体无害。适合于 | 工作表面要求平滑、对缺 陷没有直观性 |

| | 厚度较大零件 | |
|------|--|---|
| 涡流探伤 | 检测速度快，线圈与试件可不直接接触，无须耦合剂 | 只限导电材料，只能检查表面和近表面部位，形状复杂试件难作检查。检测结果不直观 |
| 磁粉探伤 | 设备简单、操作容易、检验迅速、具有较高的探伤灵敏度，几乎不受试件大小和形状的限制 | 只能用于磁性材料、发现表面和近表面缺陷，检测后常需退磁和清洗，试件表面不得有油脂或其他能黏附磁粉的物质 |
| 渗透探伤 | 不受试件几何形状、尺寸大小、化学成分和内部组织结构、缺陷方位限制，可同时检验开口于表面中所有缺陷，速度快、操作比较简便。 | 只能检出试件开口于表面的缺陷，不能显示缺陷深度及缺陷内部形状和大小 |

知识点 3：起重机类型及特点

1.流动式起重机适用范围广，机动性好，方便转移场地，对道路场地要求高，台班费高。单件重量大设备吊装，作业周期短。流动式起重机主要有汽车式、轮胎式、履带式、全地面起重机、随车起重机等。

（1）汽车式具有汽车行驶性能，速度高，机动性强，可快速转移，特别适应于流动性大、不固定的作业场所。不可在 360 度范围内进行吊装作业，对基础要求也较高

（2）轮胎式可吊重慢速行驶；车身短，转弯半径小，可以全回转作业，适宜于地点相对固定而作业量较大场合

（3）履带式可全回转，大吨位起重。基础要求较低，平整坚实场地上可以载荷行驶作业。适用于没有道路工地、野外等场所。臂架上可装设打桩、抓斗、拉铲等工作装置，一机多用。行走缓慢，履带会破坏公路路面，转移场地需要用平板拖车运输。

2.塔式起重机吊装速度快，台班费低，需要安装和拆卸。范围内单件重量小，数
建设工程教育网（www.jianshe99.com），正保远程教育旗下品牌网站

量多，作业周期长场合。

3.桅杆式是非标准起重机，起重量大，场地要求不高，使用成本低，效率不高。某些特重、特高和场地受到特殊限制的设备构件吊装。

知识点 4：管道吹扫与清洗

1.DN < 600mm 液体管道，水冲洗；DN < 600mm 气体管道，压缩空气吹扫；DN ≥ 600mm；液体或气体管道，人工清理。

2.吹扫流速不宜小于：空气 20m / s，蒸汽 30m / s，水冲洗 1.5m/s。

3.吹扫与清洗顺序应按主管、支管、疏排管依次进行。空气吹扫宜利用生产装置的大型空压机或大型储气罐间断性吹扫，吹扫的系统容积大、管线长、口径大不宜用水冲洗时，可采取空气爆破法吹扫。严重锈蚀和污染的管道，使用一般清洗方法未能达到要求时，可分段进行高压水冲洗，大管道可用闭式循环冲洗技术。

第三章 安装工程计量

知识点 1：安装工程计量规范的内容

1.一级 2 位工程分类码，二级 2 位专业工程顺序码，三级 2 位分部工程顺序码，四级 3 位分项工程顺序码，五级 3 位清单顺序码。

2.安装计量规范附录 A～附录 N 的 13 个专业，识记其名称和顺序。

3.各类专业工程的基本安装高度：

附录 A 机械设备安装工程 10m

附录 G 通风空调工程 6m，附录 M 刷油、防腐蚀、绝热工程 6m

附录 D 电气设备安装工程 5m，附录 E 建筑智能化工程 5m，附录 J 消防工程 5m

附录 K 给排水、采暖、燃气工程 3.6m。

知识点 2：安装工程措施项目清单编制

1.总价措施项目：安全文明施工费，夜间施工，非夜间施工照明，二次搬运，冬雨季施工，地上、地下设施，建筑物的临时保护设施、已完工程及设备保护等，以“项”为计量单位进行编制单价措施项目可以计算工程量，如脚手架工程，垂直运输、超高施工增加，吊车加固等，应按照分部分项工程项目清单的方式进行计量和计价。

2.施工增加 3：特殊地区施工增加，安装与生产同时施工增加，在有害身体健康环境中施工增加。

- 3.吊装拆除 3：吊装加固，金属抱杆安装、拆除、移位，顶升、提升装置。
- 4.组装焊接 5：平台铺设、拆除，焊接工艺评定，胎（模）制作、安装拆除，防护棚制作、安装、拆除，脚手架搭拆。
- 5.保护 2：设备、管道施工的安全、防冻和焊接保护，管道安拆后的充气保护。
- 6.特殊 4：焦炉烘炉、热态工程，大型设备专用机具，隧道内的通风、供水、供气、供电照明及通信设施，工程系统检测、检验。

第四章 通用设备工程

知识点 1：泵

- 1.动力式泵：离心泵，轴流泵，混流泵，旋涡泵
- 2.中开式多级离心泵又叫蜗壳式多级离心泵。
- 3.自吸离心泵具有自吸能力，启动频繁场合如消防车、卸油槽车等。
- 4.离心式深井泵用于深井抽水，属于立式单吸分段式多级离心泵。
- 5.离心式锅炉给水泵是锅炉给水专业用泵，扬程要求不大，流量要随锅炉负荷而变化，分段式多级离心泵。
- 6.离心式冷凝水泵是电厂专用泵，输送冷凝器内聚集的凝结水，要求较高气蚀性能。
- 7.热循环水泵输送 100~250℃高压热水，扬程一般不高，均为单级离心泵，轴封采用浮动环密封。
- 8.屏蔽泵（无填料泵）绝对不泄漏，特别适用于输送腐蚀性、易燃易爆、剧毒、有放射性及极为贵重的液体，也适用于输送高压、高温、低温及高熔点液体。
- 9.轴流泵-低扬程、大流量送水；农业大面积灌溉排涝、城市排水、需要输送冷却水量很大的热电站循环水以及船坞升降水位。
- 10.混流泵-流量比轴流泵小、离心泵大；扬程比轴流泵高、比离心泵低；农业灌溉，城市排水，热电站作为循环水泵。
- 11.旋涡泵是小流量、高扬程泵。

知识点 2：喷水灭火系统

- 1.喷水灭火系统可分为闭式和开式喷水和水幕灭火系统。闭式喷水灭火系统可分为湿式、干式、预作用、重复启闭预作用等。湿式灭火系统控制火势或灭火迅速，不适应于寒冷地区。

- 2.干式灭火系统适用于环境温度低于4°C和高于70°C不宜采用湿式喷头灭火系统的地方，作用时间比湿式系统迟缓，灭火效率低于湿式灭火系统。
- 3.预作用系统具有湿式系统和干式系统的特点，克服干式系统延迟缺陷，避免湿式系统易渗水弊病，适用于不允许有水渍损失的建筑物、构筑物。
- 4.重复启闭预作用灭火系统能自动启动、自动关闭，防止灭火后无人关闭系统而产生水渍损失。
- 5.雨淋系统管网和喷淋头的布置与干式系统基本相同，但喷淋头是开式的，包括开式喷头、管道系统、雨淋阀、火灾探测器和辅助设施等。
- 6.水幕系统原理与雨淋系统基本相同，不具备直接灭火的能力，一般情况下与防火卷帘或防火幕配合使用，起到防止火灾蔓延的作用。
- 7.水喷雾灭火系统能扑灭A类固体火灾，闪点大于60°C的B类火灾和C类电气火灾，具有冷却、窒息、乳化、稀释作用，用于控制火势及防护冷却等。水压比自动喷水系统高，水量也较大。

高速水雾喷头为离心喷头，雾滴较细，主要用于灭火和控火，用于扑灭60°C以上的可燃液体。喷射出的水滴是不连续的间断水滴，具有良好的电绝缘性能，可以有效扑救电气火灾，燃油锅炉房和自备发电机房设置水喷雾灭火系统应采用此类喷头

知识点 3：常用电光源及特性

- 1.热致发光电光源（如白炽灯、卤钨灯等）显色性好，气体放电发光电光源（如荧光灯、汞灯、钠灯、金属卤化物灯等）光效高寿命长能制成各种不同光色，固体发光电光源（如LED和场致发光器件等）。
- 2.氙灯有“小太阳”的美称，它适于大面积照明。建筑工地现场使用的是长弧氙灯，在工作中辐射的紫外线较多，人不宜靠得太近。
- 3.高压钠灯寿命长、透雾能力强和不诱虫等优点；广泛应用于道路、高速公路、机场、码头、车站、广场、工矿企业、公园、庭院照明及植物栽培。钠灯黄色光谱透雾性能好，最适于交通照明。
- 4.低压钠灯光效最高，寿命最长，分辨率高，不眩目，太阳能路灯照明系统的最佳光源。人眼中不产生色差，对比度好，特别适合于高速公路、交通道路、市政道路、公园、庭院照明。替代高压汞灯节约用电的一种高效灯种。

5.发光二极管（LED）寿命长、耐冲击和防振动、无紫外和红外辐射、低电压下工作安全等特点。缺点有单个 LED 功率低，为了获得大功率，需要多个并联使用，但单个大功率 LED 价格很贵；显色指数低，没有白炽灯真实。

知识点 4：配管配线工程

1.电线管适用于干燥场所明、暗配。焊接钢管适用于潮湿、有机械外力、有轻微腐蚀气体场所明、暗配。硬质聚氯乙烯管适用腐蚀性较大场所明、暗配。半硬质阻燃用于暗配管。套接紧定式 JDG（扣压式 KBG）钢导管连接、弯曲操作简易，不用套丝、无须做跨接线、无须刷油，效率较高。

2.管子的切割有钢锯切割、切管机切割、砂轮机切割。砂轮机切割是目前先进有效的方法，切割速度较快，功效高、质量好。禁止使用气焊切割。

3.钢导管不得采用对口熔焊连接；镀锌钢导管或壁厚小于或等于 2mm 的钢导管，不得采用套管熔焊连接。

4.明配导管的弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍，当两个接线盒间只有一个弯曲时其弯曲半径不宜小于管外径的 4 倍。埋设于混凝土内的导管的弯曲半径不宜小于管外径的 6 倍，直埋于地下弯曲半径不宜小于管外径的 10 倍

5.电气管与热水管或蒸汽管距离要求：热水管下面 0.2m，上面 0.3m；蒸汽管下面 0.5m，上面 1m。

6.电线管路平行敷设超过下列长度时，中间应加接线盒：>40m 无弯曲，>30m、1 个弯曲，>20m、2 个弯曲，>10m、3 个弯曲。

第五章 管道和设备工程

知识点 1：给水系统

1.单层或多层建筑-直接给水，单设水箱，贮水池加水泵，水泵水箱联合，气压罐共 5 种。

2.高层建筑-6 种：（1）低区直供、高区设贮水池、水泵，水箱供水；（2）高位水箱并联；（3）高位水箱串联；（4）减压水箱；（5）减压阀；（6）气压水箱。

各设置的特点：

设水箱-优点为供水可靠，缺点为占用建筑上层面积，增加结构荷载。除高位水箱并联、高位水箱串联，减压水箱每一分区均有水箱外，其他给水方式都是只有最高层有水箱。

设水泵-投资大，有水泵振动和噪声干扰。高位水箱并联和气压水罐（代替水箱）供水水泵集中布置在地下室内-管理维护方便但水泵型号数量较多投资大。减压水箱、减压阀水泵也设置在地下室内。高位水箱串联每个分区均有水泵。气压水箱水泵启动频繁。

减压给水-减压水箱和减压阀减压，能量消耗大，适用于电力充足，电价低的场合。直接利用外网给水或供给水箱，节省能量。

3.给水管网布置成下行上给、上行下给和环状供水三种。

知识点 2：通风方式

1.全面通风可分为稀释通风（量大、效果差）、单向流通风（量小、效果好）、均匀流通风（汽车喷涂室气流温度要求高）和置换通风（低速低温室内分区流态）。

2.除尘分为就地除尘、分散除尘和集中除尘。就地除尘布置紧凑、简单、维护管理方便。分散除尘风管较短，布置简单，系统压力容易平衡，除尘器分散布置，回收粉尘的处理较为麻烦。集中除尘适用于扬尘点比较集中，有条件采用大型除尘设施的车间。

3.有害气体的净化方法洗涤法通过适当比例的液体吸收剂处理气体混合物，适用于气体的净化如有机蒸气。静电法可净化温度较高含尘烟气。燃烧法广泛应用于有机溶剂蒸气和碳氢化合物的净化处理，也可用于除臭。吸收法能同时进行除尘，适用于处理气体量大的场合，费用较低，要对排水进行处理。吸附法广泛应用于低浓度有害气体的净化，特别是各种有机溶剂蒸气。冷凝法的净化效率低，只适用于浓度高、冷凝温度高的有害蒸气。低浓度气体的净化通常采用吸收法和吸附法，它们是通风排气中有害气体的主要净化方法。

知识点 3：热力管道系统

1.热力系统管网布置形式：枝状管网简单，造价低，运行管理方便，没有供热后备性能，网络某处发生故障时将影响部分用户供热。环状管网（主干线呈环状）具有供热后备性能，但投资和钢材耗量比枝状管网大得多。不允许中断供汽的企业可采用复线枝状管网，两根蒸汽管道作为主干线，每根供汽量按最大用汽量50%~75%来设计。

2.在不妨碍交通，不影响厂区扩建的地段可采用低支架敷设；人行频繁、非机动车通行的地方用中支架；在管道跨越公路或铁路时用高支架。管道数量少、管

径较小、距离较短，以及维修工作量不大时宜采用不通行地沟敷设。直埋敷设最多采用是供热管道、保温层和保护外壳三者形成整体式的预制保温管结构型式。

3.蒸汽支管应从主管上方或侧面接出，热水管应从主管下部或侧面接出。水平管道变径时应采用偏心异径管连接。输送介质为热水时，取管顶平以利排气。

4.蒸汽管道一般敷设在其前进方向的右边，凝结水管道在左边。热水管道敷设在右侧，而回水管在左侧。

知识点 4：合金钢及有色金属管道

1.铝及铝合金管可用于低温 $0\sim-196^{\circ}\text{C}$ ，铜及铜合金管通常应用在深冷工程和化工管道上。

2.宜用机械，不得使用火焰切割管道：合金管道，不锈钢管，钛及钛合金管，铝及铝合金管，铜及铜合金管。

3.合金钢管焊接应焊前预热和焊后热处理，焊接底层用手工氩弧焊，确保焊口管道内壁焊肉饱满光滑平整，其上各层可用手工电弧焊接成型。

4.不锈钢管焊接用手工电弧焊及氩弧焊。薄壁管用钨极惰性气体保护焊，壁厚大于 3mm 用氩电联焊，焊接材料应与母材化学成分相近。

5.钛及钛合金管焊接用惰性气体保护焊或真空焊，不能用氧乙炔焊、二氧化碳气体保护焊、普通手工电弧焊。

6.铝及铝合金管焊接用手工钨极氩弧焊、氧乙炔焊及熔化极半自动氩弧焊，焊接和法兰连接。

7.塑料管连接方法有粘接、焊接、电熔合、法兰和螺纹连接。

8.塑料管粘接必须采用承插口；聚氯乙烯管道采用过氯乙烯清漆或聚氯乙烯胶作为粘接剂。粘接法主要用于硬 PVC 管、ABS 管的连接，广泛用于排水系统。

9.塑料管焊接一般采用热风焊，主要用于聚烯烃管，如 LDPE，HDPE 及 PP 管。

第六章 电气和自动化控制工程

知识点 1：高压变配电设备

1.高压断路器通断正常负荷电流，电路出现短路故障时自动切断电流。按灭弧介质有油断路器、六氟化硫（ SF_6 ）断路器、真空断路器等。

2.六氟化硫断路器利用 SF_6 气体作灭弧和绝缘介质， SF_6 无色、无味、无毒且不易燃烧，不含碳（C）与氧（O）元素，不存在触头氧化。 150°C 以下化学性能相

当稳定，电弧高温作用下会分解出氟（F₂），具有较强的腐蚀性和毒性。

3.高压隔离开关断开后有明显可见的断开间隙，断开间隙的绝缘及相间绝缘是足够可靠的，没有专门灭弧装置，不允许带负荷操作。

4.高压负荷开关与隔离开关一样，具有明显可见的断开间隙，具有简单的灭弧装置，能通断一定的负荷电流和过负荷电流，但不能断开短路电流。

5.断路器可以切断工作电流和事故电流，负荷开关能切断工作电流，但不能切断事故电流，隔离开关只能在没电流时分合闸。送电时先合隔离开关，再合负荷开关。停电时先分负荷开关，再分隔离开关。

6.高压熔断器对电路及其设备进行短路和过负荷保护。

知识点 2：检测仪表

1.工业双金属温度计按结构形式分为指示型或指示带电接点型。热电偶温度计用于测量各种温度物体，适用于炼钢炉、炼焦炉等高温地区，也可测量液态氢、汽态氮等低温物体。热电阻温度计是中低温区最常用的一种温度检测器，测量精度高，性能稳定。铂热电阻测量精确度最高，广泛用于工业测温，制成标准基准仪。辐射温度计的测量不干扰被测温场，不影响温场分布，具有较高的测量准确度，可测高温，在核子辐射场可以进行准确而可靠的测量，不能直接测得被测对象的实际温度，要得到实际温度需要进行材料发射率的修正。

2.活塞式压力计是一种主要的压力标准计量仪器。电气式压力计多用于压力信号的远传、发信或集中控制，组成自动控制系统。远传压力表由一个弹簧管压力表和一个滑线电阻传送器构成，可把被测值以电量传至远离测量的二次仪表上。电接点压力表与相应的电气器件（如继电器及变频器等）配套使用，可对被测（控）压力系统实现自动控制和发信（报警）的目的。隔膜 / 膜片式压力表专门供石油化工食品等生产过程中测量具有腐蚀性、高粘度、易结晶、含有固体状颗粒、温度较高的液体介质的压力。

3.流量仪表：电磁流量计阻力损失极小，直管段要求低，可以测量含有固体颗粒或纤维的液体、腐蚀性 & 非腐蚀性液体，只能测导电液体。涡轮流量计是一种速度式流量计，用于封闭管道中测量低黏度气体的体积流量。椭圆齿轮流量计是容积式流量计，精度较高，用于精密地连续或间断地测量管道中液体的流量或瞬时流量，特别适合重油、聚乙烯醇、树脂等黏度较高介质的流量测量。均速管流量

计用于大口径大流量的各种液体流量测量。

知识点 3：网络工程和网络设备

- 1.常见网络传输介质有：双绞线、同轴电缆、光纤等。双绞线一般用于星型网的布线连接，两端有 RJ-45 头（水晶头），最大网线长度为 100m。粗缆传输距离长，性能好但成本高、网络安装、维护困难，一般用于大型局域网的干线，连接时两端需终接器。细缆与 BNC 网卡相连，两端装 50Ω 的终端电阻。光纤传输速度快、传输距离大，主要用于要求传输距离较长、布线条件特殊的主干网连接。
- 2.集线器 HUB 是一个共享设备，其实质是一个中继器。HUB 与双绞线相连时需要具有 RJ-45 接口，与细缆相连用 BNC 接口，与粗缆相连用 AUI 接口。
- 3.交换机能把用户线路、电信电路和（或）其他要互连的功能单元根据单个用户的请求连接起来。
- 4.路由器（Router）是连接因特网中各局域网、广域网的设备，具有判断网络地址和选择 IP 路径的功能。路由器只接受源站或其他路由器的信息，属网络层的一种互联设备。

知识点 4：安全防范自动化系统

安全防范系统主要包括防盗报警、电视监控、出入口控制、访客对讲、电子巡更等。

1.防盗报警系统

入侵探测器按防范的范围可分为点型、线型、面型和空间型。

点型入侵探测器如门、窗、柜台、保险柜等，包括开关入侵、振动入侵探测器。干簧继电器是门、窗等用得最多的控制元件，震动入侵探测器有压电式震动入侵探测器和电动式震动入侵探测器。

常见的直线型报警探测器为主动红外入侵探测器、激光入侵探测器。被动红外探测器的抗噪能力强，噪声信号不会引起误报，一般用在背景不动或防范区域内无活动物体的场合。主动红外探测器体积小、重量轻、便于隐蔽，采用双光路的主动红外探测器可大大提高其抗噪防误报能力。而且主动红外探测器寿命长、价格低，易调整，因此被广泛使用在安全技术防范工程中。激光探测器十分适合于远距离的线控报警装置。由于能量集中，可以在光路上加反射镜反射激光，围成光墙，用一套激光探测器可以封锁一个场地的四周，或封锁几个主要通道路口。

电磁感应探测器更多地被用作面型报警探测器，如电场畸变探测器，常用的有平行线电场畸变探测器，带孔同轴电缆电场畸变探测器。

声入侵探测器是常用的空间防范探测器。常用的声发射探测器有：玻璃破碎声发射探测器和凿墙、锯钢筋发射探测器。

2.电视监控系统

闭路监控电视系统控制信号传输的方式有两种：基带传输和频带传输。

未经调试的视频信号为数字基带信号，基带传输不需要调制、解调，设备花费少，传输距离一般不超过 2km。经过调制的信号称为已调信号，这种频带传输克服了许多长途电话线路不能直接传输基带信号的缺点，实现多路复用的目的，提高了通信线路利用率。借助频带传输可以将链路容量分解成两个或更多的信道，每个信道携带不同的信号，这就是宽带传输。

3.出入口控制系统

门禁系统一般由管理中心设备（控制软件、主控模块、协议转换器、主控模块等）和前端设备（含门禁读卡模块、进 / 出门读卡器、电控锁、门磁开关及出门按钮等）两大部分组成。