

2019年二级造价工程师《安装实务》百点通

百典教育提供的百点通主要内容来自：

1. 研究高频率考点，推测本年度考试热点；
2. 分析考试大纲，比对教材，预判考试重点；
3. 特殊渠道搜集整理；
4. 讲课老师押题信息汇总。



扫码关注

点击下载

获取各科目完整版

第一章 第一节 安装工程的分类、特点及项目组成

1. 建设项目普遍的特点：单件性、固着性和建设的长期性，形体庞大性。安装工程项目的特点：设计多样性、工程运行危险性、环境条件苛刻性。

第二节 安装工程常用材料

1. 镀锌钢板表面有保护层，起防锈作用，一般不再刷防锈漆。空调、超净等防尘要求较高的通风系统一般采用镀锌钢板和塑料复合钢板制作。
2. 无缝钢管比有焊缝钢管具有较高强度，通常压力在 0.6MPa 以上的管路都应采用无缝钢管。
3. 优质碳素结构钢用于对韧性和焊接性要求较高的钢结构。铝合金板常用于防爆的通风系统。
4. 双盘法兰铸铁管的特点是装拆方便，工业上常用于输送硫酸和碱类等介质。
5. 钛及钛合金管重量轻、强度高、耐腐蚀性强和耐低温等。输送强酸、强碱及其他材质管道不能输送的介质。
6. 氯化聚氯乙烯管 (CPVC)：新型输水管道，刚度大、耐腐蚀、阻燃性能好、导热性能低、线膨胀系数低及安装方便。
7. 无规共聚聚丙烯管 (PP-R)是最轻热塑性塑料管，北方地区应用受到限制。
8. 涂料的基本组成为三部分，即主要成膜物质、次要成膜物质和辅助成膜物质。
9. 环氧树脂涂料对金属和非金属（除聚氯乙烯、聚乙烯等外）有极好的附着力。
10. 酚醛树脂漆、过氯乙烯漆、呋喃树脂漆表面附着力差。
11. 镀锌薄钢板空调工程、通风排烟系统中应用最传统、最广泛的产品。硬聚氯乙烯塑料板可用于洁净室含酸碱的排风系统。
12. 对焊法兰又称高颈法兰，用于工况比较苛刻的场合。松套法兰又称活套法兰，

适用于管道需要频繁拆卸以供清洗和检查的地方适合输送腐蚀性介质的管道。

13. 截止阀不适用于带颗粒和黏性较大的介质。

14. 球阀易快速启闭、维修方便，适用于工作条件恶劣的介质（如氧气、过氧化氢、甲烷和乙烯等），含纤维、微小固体颗粒等介质。

第三节 电气工程材料

1. 裸导线主要用于户外架空电力线路以及室内汇流排和配电柜、箱内连接等。

2. 控制电缆可分为普通、阻燃（ZR）、耐火（NH）、低烟低卤（DLD）、低烟无卤（DW）、高阻燃类（GZR）、耐温类和耐寒类控制电缆等。

3. 桥架按制造材料分为钢制桥架、铝合金桥架和玻璃钢阻燃桥架等；按结构形式分为梯级式、托盘式、槽式和组合式。

第四节 安装工程常用施工机械及检测仪表

1. 常用切割机械有剪板机、弓锯床、螺纹钢切断机和砂轮切割机等。砂轮切割机生产效率低，加工精度低，安全稳定性较差。

2. 火焰切割应用最广的是氧-乙炔火焰切割和氧-丙烷火焰切割。

3. 等离子弧切割靠熔化来切割材料，最大切割厚度可达 300mm。

4. 激光切割只能切割中、小厚度的板材和管材，设备费用高，一次性投资大。

5. 埋弧焊最大优点是焊接速度快，焊缝质量好，特别适合焊接大型工件的直缝和环缝。

6. 桥架型起重机主要有梁式起重机、桥式起重机、门式起重机和半门式起重机等。起重吊装中常用的是HQ 系列起重滑车（通用滑车）。

7. 热电偶温度计测量范围极大，适用于测量炼钢炉、炼焦炉等高温场合，也可测量液态氢、液态氮等低温物体。

8. 热电阻温度计中低温区最常用，测量精度高，性能稳定。铂热电阻测量精确度最高，制成标准基准仪。

9. 活塞式测量精度很高，可用来检测低一级的活塞式压力计或检验精密压力表，压力标准计量仪器。电气式压力计广泛用于工业自动化和化工过程中。远传压力表适用于测量对钢及铜合金不起腐蚀作用的液体、蒸汽和气体等介质的压力。10. 玻璃管转子流量计，面积式流量计，空气、氮气、水及与水相似其他安全流体小流量，不适用于有毒性介质及不透明介质。

11. 涡轮流量计较贵，黏度较小的洁净流宽测量范围的高精度测量，速度式流量计。

均速管流量计较便宜，差压计（流量计），大口径、大流量的各种液体流量测量。

第五节 安装工程施工组织设计

1. 按编制对象分为三类：施工组织总设计、单位工程施工组织设计和分部（分项）工程或专项工程施工组织设计（施工方案）。
2. 施工总平面布置图一般设计步骤：起重机的位置—设备组合加工及堆放场地—设备、材料、机械库区—交通运输—办公、生活临时设施—供水、供电、供热线路—计算经济指标—综合对比评价—修改审批。
3. 施工组织设计技术经济分析步骤为：施工方案技术经济分析—施工进度分析—施工平面图分析—综合技术经济分析—决策。

第二章 安装工程计量与计价

第一节 安装工程计量依据

1. 安装工业管道与市政工程管网工程的界定：给水管道以厂区入口水表井为界。排水管道以厂区围墙外第一个污水井为界。热力和燃气以厂区入口第一个计量表（阀门）为界。

2. 安装工程基本安装高度

附录	名称	基本安装高度/m
A	机械设备安装工程	10
D	电气设备安装工程	5
E	建筑智能化工程	5
G	通风空调工程	6
J	消防工程	5
K	给排水、采暖、燃气工程	3.6
M	刷油、防腐、绝热工程	6

第二节 安装工程分部分项工程工程量清单

1. 项目编码是分部分项工程工程量清单和措施项目清单名称的阿拉伯数字标识。

清单项目编码以五级编码设置，12位阿拉伯数字表示，不得有重号。

2. 补充项目的编码由《安装工程计算规范》的代码与 B 和三位阿拉伯数字组成，
并应从 001 起顺序编制。

3. 计量单位有效位数：“t”保留三位小数，“m”“m²”“m³”和“kg”保留两位
小数。“个”“件”“根”“组”和“系统”，应取整数。

第三节 安装工程措施项目清单

1. 以“项”为计量单位进行编制的总价措施项目费如安全文明施工费、夜间施工
增加费、非夜间施工照明费、二次搬运费、冬雨期施工费、地上和地下设施、
建筑物的临时保护设施费、已完工程及设备保护费等。

2. 单价措施项目如吊装加固、脚手架搭拆等，按照分部分项工程项目清单的方式
采用综合单价计价。

3. 工艺钢结构预制安装和工业管道预制安装，“平台铺设、拆除”。

第四节 安装工程预算定额

1. 定额项目表是定额构成的核心内容，包括工作内容、定额编号、子目名称、计
量单位、人材机消耗量及预算单价。

2. 安全文明施工费不得低于建设行政部门颁布的费率标准，应单独列出，不得作
为竞争性费用。

3. 定额材料消耗量包括主要材料和辅助材料消耗量。当主要材料未计入材料单价
时，主要材料（未计价材料）费应另行计算。

第五节 安装工程工程量清单计价

1. 工程量清单计价包括最高投标限价、投标报价和工程竣工结算价的编制。

2. 为使最高投标限价与投标报价所包含的内容一致，综合单价中应包括招标文件
中要求投标人所承担的风险内容及其范围（幅度）产生的风险费用。

3. 税金、规费等法律、法规、规章和政策变化的风险和人工单价等风险费用不
应纳入综合单价。

4. 不可竞争的措施项目和规费、税金等费用的计算均属于强制性的条款，应按
国家有关规定计算。

5. 暂列金额应按照招标人提供的其他项目清单中列出的金额填写，不得变动。暂
估价不得变动和更改。

6. 工程竣工结算分为单位工程竣工结算、单项工程竣工结算和建设项目竣工总结算。
7. 若在合同履行期间出现设计图纸（含设计变更）与招标工程量清单任一项目的特征描述不符，且该变化引起该项目的工程造价增减变化的，发、承包双方应当按照实际施工的项目特征重新确定相应工程量清单项目的综合单价，调整合同价款。
8. 施工机械使用费的索赔包括：由于完成合同之外的额外工作所增加的机械使用费。因非承包人原因导致工效降低所增加的机械使用费。如果机械设备是承包人自有设备，一般按台班折旧费、人工费与其他费之和计算；如果是承包人租赁设备，一般按台班租金加上每台班分摊的施工机械进出场费计算。
9. 利息的索赔包括：发包人拖延支付工程款利息。发包人迟延退还工程质量保证金的利息。发包人错误扣款的利息等。

第三章 给排水、采暖、燃气工程

第一节 给排水、采暖、燃气工程施工技术

1. 阀门安装前，应作强度和严密性试验。主干管上起切断作用的闭路阀门，应逐个作强度和严密性试验。
2. 承压管道系统的管道在安装完毕、压力试验前应进行吹扫，完毕后必须按规定进行强度和严密性试验，燃气管道试验介质宜采用空气，严禁用水。
3. 非承压管道系统和设备在隐蔽前必须做灌水试验。给水系统交付使用前必须进行通水试验并做好记录。生活给水系统管道在交付使用前必须冲洗和消毒。卫生器具交工前应做满水和通水试验。
4. 树状管网布置成树枝状，只是一个方向供水，供水可靠性较差，投资省。环状管网干管前后贯通连接成环状，供水可靠性好，适用于供水不允许中断的地区。
6. 室外给水管道埋地敷设在无冰冻地区时管顶的覆土厚度不得小于 500mm，穿越道路部位的埋深不得小于 700mm。
7. 水泵、水箱联合供水适用于外网水压经常或间断不足、允许设置高位水箱的建筑。
8. 钢管具有强度高、承受水压力大等优点，但抗腐性能较差，造价高。

9. 大型的高层建筑中，将球墨铸铁管设计为总立管，应用于室内给水系统。球墨铸铁管采用橡胶圈机械式接口或承插接口，也可采用螺纹法兰连接的方式。
11. 高层建筑的加压泵房内不宜采用 PVC-U 给水管；水箱的进出水管、排污管、自水箱至阀门间的管道不得采用塑料管；公共建筑、车间内塑料管长度大于 20m 时应设伸缩节。
12. 管道冲洗、消毒顺序应先室外，后室内；先地下，后地上；室内部分的冲洗应按配水干管、配水管、配水支管的顺序进行。
13. 室外排水系统由排水管道、检查井、跌水井、雨水口和污水处理厂等组成。
14. 卫生器具或生产设备受水器是排水系统的起点。
15. 重力循环单管上供下回式。系统简单，管材和阀门用量少，造价低；升温慢，不消耗电能；环路少，压力易平衡，水力稳定性好；可缩小锅炉中心与散热器中心距离；各组散热器无法单独调节。
16. 重力循环双管上供下回式。系统简单、作用压力小，升温慢，不消耗电能；各组散热器均为并联，可单独调节；易产生垂直失调，出现上层过热，下层过冷现象。
17. 机械循环单双管式。特点是能缓解单管式系统的垂直失调现象；各组散热器可单独调节；适用于高层建筑采暖系统。
18. 铸铁散热器结构简单，防腐性好，使用寿命长、热稳定性好，价格便宜。
19. 钢制散热器与铸铁散热器相比金属耗量少，传热系数高；耐压强度高，适用于高层建筑供暖和高温水供暖系统。
20. 方形补偿器优点是制造方便、补偿能力大、轴向推力小、维修方便、运行可靠，缺点是占地面积较大。
21. 波形补偿器只用于管径较大、压力较低的情况。优点是结构紧凑，只发生轴向变形，与方形补偿器相比占据空间位置小。缺点是制造比较困难、耐压低、补偿能力小、轴向推力大。
22. 燃气输配系统主要由燃气输配管网、储配站、调压计量装置、运行监控、数据采集系统等组成。
23. 前在中、低压两级系统中使用的压送设备有罗茨式鼓风机和往复式压送机。

24. 燃气管道应喷涂（刷）识别漆，一般采用黄色防腐漆。燃气管道采用螺纹连接时，煤气管可选用厚白漆或聚四氟乙烯薄膜作为接口的密封填料。
25. 机械（含喷砂）处理：最常用的是喷砂除锈，适用于大面积、除锈质量要求较高的工程。其余几种均适用于小面积除锈。

第二节 室内给排水、采暖、燃气工程识图

1. 室内给排水施工图通常由施工及设计说明、施工平面图（总平面图、首层平面图、标准层平面图、顶层平面图）、给水系统图和排水系统图、大样图或详图及轴测图组成。
2. 排水系统图上，不画出主要卫生器具，只画出卫生器具下的存水弯或排水支管。排水系统上注明地漏、清扫口、检查口、存水弯、排气帽等附件位置。
3. 给水系统上应注明水表、阀门、消火栓、水嘴等，一般不画出卫生器具，只用图例符号画出水龙头、淋浴器喷头、冲洗水箱等。
4. 标高对于给水管道、采暖管道是指管道中心处的位置相对于±0.000的高度；对于排水管道指管子内底的相对标高。标高单位是 m。

第三节 给排水、采暖、燃气工程计量及应用

1. 燃气管道室内外界线划分：地下引入室内的管道以室内第一个阀门为界，地上引入室内的管道以墙外三通为界。
2. 管道工程量按设计图示管道中心线以长度计算，计量单位为 m，不扣除阀门、管件（包括减压器、疏水器、水表及伸缩器等组成安装）及附属构筑物所占长度；方形补偿器以其所占长度列入管道安装工程量。
3. 管道穿地下室或地下构筑物外墙的，应装设防水套管。对有严格防水要求的建筑物，必须采用柔性防水套管。管道穿过墙体和地面的，应设置金属或塑料套管。
4. 小便槽冲洗管工程量按设计图示长度以“m”计量，其余分项清单项目的计量均按设计图示数量，分别以“组”“个”“套”计量。
5. 淋浴器安装范围分界点为支管与水平管交接处。大便器安装范围分界点：给水以水平管与支管交接处，排水管以存水弯交接处为安装范围划分点。
6. 铸铁散热器、钢制散热器和其他成品散热器计量单位为“组”或“片”。

第四节 刷油、防腐蚀、绝热工程计量及应用

管道刷油、设备与矩形管道刷油、铸铁管和暖气片刷油清单项目均有两个计量单位，按设计图示表面积计算，计量单位为“ m^2 ”；按设计图示尺寸以长度计算，计量单位为“ m ”。

1. 金属结构刷油清单项目有两个计量单位，按设计图示表面积计算，计量单位为 m^2 ，按金属结构的理论质量计算，计量单位为“ kg ”。
2. 管道刷油不扣除附属构筑物、管件及阀门等所占长度。
3. 设备绝热、管道绝热、阀门绝热和法兰绝热清单项目工程量均按设计图示表面绝热层厚度及调整系数以体积计算，计量单位为“ m^3 ”。

第五节 《2012 安装预算定额》第十册《给排水、采暖、燃气工程》

1. 采暖管道、空调水管道、给排水管道：室内外均以建筑物外墙皮 1.5m为界划分。
2. 燃气管道：室内外界线，地下引入室内的管道以室内第一个阀门为界；地上引入室内的管道以墙外三通为界。
3. 采暖系统、空调水系统调试费按采暖工程人工费的 13.8%计算，其中系统调试费中的人工费占 26%。
4. 定额以分水器出口的分支管路数量划分子目，按分支形式以“组”计量，工作内容中包括一个分水器、一个集水器的安装及与进出水管连接；热媒集配器装置中的阀门、过滤器等附件另行计算。

第六节 《2012 安装预算定额》第十二册《刷油、防腐蚀、绝热工程》

1. 喷射除锈按 Sa2.5 级标准确定。若变更级别标准，如 Sa3 级，按人工、材料和机械乘以系数 1.1；Sa2 级或 Sa1 级，则人工、材料和机械乘以系数 0.9。
2. 设备及管道的支架、吊架刷油执行金属结构刷油子目，其中管道支架和吊架刷油的人工乘以系数 1.2。
3. 设备绝热分材质、绝热层厚度；管道绝热分材质、管道规格；阀门、法兰绝热分材质；管道防结露分材质、厚度；以 m^3 计量，按设计图示体积计算。
4. 管口刷油、防腐蚀均以“口”计量，按设计图示数量计算。

第四章 通风与空调工程

第一节 通风与空调工程施工技术 1.

通风系统由送排风机、风道、风道部件、消声器等组成。

2. 空调系统一般由空气处理设备、空调冷热源、附属设备、水系统、风系统，以及对室内温度、湿度、气流速度、噪声及清洁度的控制和调节装置等组成。3. 目前常用的冷源设备包括电动压缩式和溴化锂吸收式制冷机组两大类。

4. 全面通风分为全面送风系统、全面排风系统及全面送排风系统。全面通风可分为稀释通风、单向流通风、均匀流通风和置换通风四种形式。

5. 风机按作用原理划分有离心式、轴流式、混（斜）流式和贯流式等类型。

6. 轴流式风机与离心式风机相比有以下特点：当风量等于零时，风压最大。风量越小，输送单位风量所需功率越大。风机的允许调节范围（经济使用范围）很小。

7. 防、排烟通风机。具有耐高温的显著特点，一般在温度高于 300℃ 的情况下可连续行 40min 以上。

8. 通风空调工程中常用的有管式消声器、微穿孔式消声器、阻抗复合式消声器、消声弯头。

9. 活塞式冷水机组是民用建筑空调制冷中采用时间最长、使用数量最多的一种机组，制造简单、价格低、运行可靠、使用灵活等优点，在民用建筑空调中占有重要地位。

10. 离心式冷水机组是目前大中型商业建筑空调系统中使用最广泛的一种机组，具有质量轻、制冷系数较高、运行平稳、容量调节方便、噪声较低、维修及运行管理方便等优点，主要缺点是小制冷量时机组能效比明显下降，负荷太低时可能发生喘振现象，使机组运行工况恶化。

11. 直燃型双效溴化锂冷水机组，又称非电空调主机，自带热源，可以实现一机既供冷又可供热的效果，是使用最多的一种吸收式冷水机组。

12. 空气的加湿方法常有喷水室加湿、喷蒸汽加湿、电热式加湿、离心式加湿、超声波加湿。

13. 喷水室的优点是可以实现空气处理的各种过程；主要缺点是耗水量大，占地面积大，水系统复杂，水易受污染，在舒适性空调中应用不多。
14. 冷却塔按热水和空气的流动方向分为：逆流式、横流式和混流式，逆流式是塔内空气和冷却水逆向流动，横流式则是垂流流动。
15. 安装后的通风空调系统，通过无负荷试运转及试验调整，应使通风的环境和空调温度、相对湿度、气流速度、洁净度及除尘效果，达到设计规定的参数或生产工艺的技术要求。

第二节 通风与空调工程识图

1. 按照设计说明、系统图或原理图、平面图、剖面图、详图的顺序，并按照介质流动方向逐段识读。
2. 通风空调系统风管按一定的方向和顺序，通过设备、干管、支管、阀门相连，最后与风口相接。

送风系统：进风口—送风机—主管—支管—送风口。

空调系统：新风口—空调机组—消声器—主管—支管—送风口。

第三节 通风与空调工程计量及应用

1. 过滤器计量有两种，以“台”为单位按设计图示数量计算；以“m²”为单位按设计图示尺寸以过滤面积计算。
2. 风管长度一律以设计图示中心线长度为准（主管与支管以其中心线交点划分），包括弯头、三通、变径管、天圆地方等管件的长度，但不包括部件所占的长度。展开面积不包括风管、管口重叠部分面积。风管渐缩管：圆形风管按平均直径，矩形风管按平均周长。

第四节 《2012 安装预算定额》第七册《通风空调工程》

1. 整个通风系统设计采用渐缩管均匀送风时，按平均直径（或大边长）执行相应定额子目，其人工乘以系数 2.5；设计采用弧形风管时，执行风管制作、安装相应定额子目，其人工和材料用量均乘以系数 1.12。
2. 风管穿墙套管按套管展开面积、风管末端堵头按堵板面积计算工程量，均执行风管制作、安装相应子目。
3. 定额中通风管道的工程量计算规则是分直径或大边长，按展开面积，以“m²”计

算。

4. 通风管道绝热是按面积计算，不同于其他绝热是以体积计算。

第五章 消防工程

第一节 消防工程施工技术

1. 消防工程包括消防水灭火系统、气体灭火系统、泡沫灭火系统、火灾自动报警系统、防排烟系统、防火分隔设施(防火门、防火卷帘)、应急疏散系统、消防通信系统、消防广播系统等。

2. 火灾自动报警系统有火灾探测器、火警信号传输线路、火灾报警控制器三部分组成。

3. 火灾自动报警控制器为火灾探测器供电，接收探测点火警电信号，以声、光信号发出火灾报警，同时显示及记录火灾发生的部位和时间；向联动控制器发出联动信号，是整个火灾自动报警系统的指挥中心。

4. 自动喷水灭火系统由洒水喷头、报警阀组、水流报警装置(水流指示器或压力开关)、管道、供水设施等组成。自动喷水灭火系统可分为闭式系统、雨淋系统、水喷雾系统和喷水泡沫联用系统。

5. 干式喷水灭火系统适用于温度低于 4℃或温度高于 70℃以上场所。因为该系统需要一套充气设备，管网气密性能要求高，系统设备复杂，维护管理也较为不便。7. 自动喷水-泡沫联用系统具有三种功能：一是灭火功能；二是预防作用；三是翻和暴露防护，在不能扑灭火灾时，控制火灾燃烧，减少热量的传递，使暴露在火灾中的其他物质不致受损。

8. 七氟丙烷灭火系统可用于扑救电气火灾、液体火灾或可熔化的固体火灾，固体表面火灾及灭火前能切断气源的气体火灾。

9. 干粉灭火剂有很好的绝缘性能，可以在不切断电源的条件下扑救电气火灾，尤其用于含油的电气设备火灾，如室内外变压器、油浸开关等火灾。

10. 水流指示器一般安装在每层的水平分支干管或某区域的分支干管上，其动作方向应和水流方向一致；水流指示器前后应保持有 5 倍安装管径长度的直管段。信号阀应安装在水流指示器前的管道上，与水流指示器的距离不宜小于 300mm。

11. 空气管式线型探测器适用于可能产生油类火灾且环境恶劣的场所，以及不适

合安装点型探测器的夹层或闷顶内。

12. 感温探测器的安装间距不应超过 10m，感烟探测器的安装间距不应超过 15m。

第三节 消防工程计量及应用

1. 地上式消火栓安装包括地上式消火栓、法兰接管、弯管底座；地下式消火栓安装包括地下式消火栓、法兰接管、弯管底座或消火栓三通。

2. 钢管、无缝钢管（法兰连接）定额中包含管件及法兰安装，但管件、法兰数量应按设计图纸用量另行计算，螺栓按设计用量加 3%损耗计算。

第六章 建筑电气工程

第一节 建筑电气工程施工技术

1. 变配电工程是供配电系统的中间枢纽，变配电所为建筑内用电设备提供和分配电能，变电所担负着从电力系统受电、变电、配电的任务。

2. 建筑物及高层建筑物变电所，变压器一律采用干式变压器，高压开关一般采用真空断路器，也可采用六氟化硫断路器，但通风条件要好，从防火安全角度考虑，一般不采用少油断路器。

3. 当动力设备数量不多，容量大小差别较大，设备运行状态比较平稳时，可以采用放射式配电方案。当动力设备分布比较均匀，设备容量差别不大且安装距离较近时，采用树干式动力系统配电方案。当设备距离配电屏较远，设备容量比较小且相距比较近时，可以采用链式动力配电方案。

4. 照明采用的电源电压为 220V，事故照明一般采用的电压为 36V。

5. 一级防雷的建筑物：

1) 具有特别重要用途的建筑物。如国家级的会堂、办公建筑、档案馆、大型博展建筑，特大型、大型铁路旅客站，国际性的航空港、通信枢纽，国宾馆、大型旅游建筑、国际港口客运站等。

2) 国家级重点文物保护的建筑物和构筑物。

3) 高度超过 100m 的建筑物等。

6. 为了保证人身安全，防止触电事故而进行的接地叫保护接地。如电气设备正常运行时不带电的金属外壳及构架的接地。

7. 变压器按冷却方式分有油浸式和干式，干式变压器有浇注式、开启式、充气式油浸式有油浸自冷式、油浸风冷式、油浸水冷式等。

8. 多油断路器是早期设计的产品，由于体积较大，用油量多而维护困难，除了开断频繁的场所使用以外已经不再广泛使用。

9. 少油断路器由于用油少，在体积上较多油断路器要小，所耗材料也少，成本较低，是 20 世纪 80 年代以来国内较常用的断路器类型。

高压隔离开关的主要功能是隔离高压电源，以保证其他设备和线路的安全检修及人身安全。隔离开关断开后具有明显的可见断开间隙，保证绝缘可靠。隔离开关没有灭弧装置，不能带负荷拉、合闸，但可用来通断一定的小电流。

10. 一次绕组并联在线路上，一次绕组匝数较多，二次绕组的匝数较少，相当于降低变压器。

11. 高压开关柜是一种高压成套设备，在柜内按一定的线路方案将有关一次设备和二次设备组装，从而节约空间，方便安装，可靠供电，外形美观。

12. 照明配电箱适用于工业及民用建筑在交流 50Hz、额定电压 500V 以下的照明和小动力控制回路中，作线路的过载、短路保护以及线路的正常转换之用。

15. 变压器、电压互感器、电流互感器、避雷器、隔离开关、断路器一般都装在室外，只有测量系统及保护系统开关柜、盘、屏等安装在室内。

16. 暗敷设应埋在砖墙内，如砖墙剔槽敷设时，必须用不小于 M10 水泥砂浆抹面保护，厚度不应小于 15mm。半硬塑料管只适用于民用建筑的照明工程暗敷设，不得在高温场所和顶棚内敷设。

17. 三相四线制系统必须采用四芯电力电缆，不应采用三芯电缆另加一根单芯电缆或以导线、电缆金属护套作中性线的方式。在三相系统中，不得将三芯电缆的一芯接地运行。

18. 电缆在室外直接埋地敷设。埋设深度不应小于 0.7m，经过农田的电缆埋设深度应小于 1m，埋地敷设的电缆必须是铠装，并且有防腐保护层，裸钢带铠装电缆不允许埋地敷设。

19. 针式接地极的接地电阻应小于 4Ω ；板式接地极的接地电阻不应大于 1Ω 。

第三节 建筑电气工程工程量计算及应用

1. 软母线、组合软母线、带形母线、槽形母线以单相长度“m”计算（含预留长度）

2. 硬母线配置安装预留长度（单位：m/根）

序号	项目	预留长度	说明
1	带形、槽形母线终端	0.3	从最后一个支持点算起
2	带形、槽形母线与分支线连接	0.5	分支线预留
3	带形母线与设备连接	0.5	从设备端子接口算起
4	多片重形母线与设备连接	1.0	从设备端子接口算起
5	槽形母线与设备连接	0.5	从设备端子接口算起

3. 接地母线、引下线、避雷网附加长度分别为接地母线、引下线、避雷网全长的 3.9%。

4. 配线保护管遇到下列情况之一时，应增设管路接线盒和拉线盒：

管长度每超过 30m，无弯曲；

管长度每大于 20m，有 1 个弯曲；

管长度每大于 15m，有 2 个弯曲；

管长度每大于 8m，有 3 个弯曲。

第四节 建筑电气工程定额应用

1. 脚手架使用费按人工费的 5% 计算，其中人工费占 25%，操作高度按 5m 以下编制。

2. 电力电缆敷设定额均按三芯（包括三芯连地）编制，五芯电力电缆敷设定额乘以系数 1.3，六芯电力电缆乘以系数 1.6，每增加一芯定额增加 30%，单芯电力电缆敷设定额按同等截面电缆定额乘以系数 0.67。

3. 室内照明灯具的安装高度，投光灯、碘钨灯和混光灯、地道涵洞灯定额是按 10m 以下编制的，其他照明器具安装高度均是按 5m 以下编制。

第七章 建筑智能化工程

第八章 第一节 建筑智能化工程施工技术

1. 狭义的系统集成仅限于弱电系统的集成，就是常说的“BMS”系统。

2. 安全技术防范系统：安全防范综合管理系统、入侵报警系统、视频安防监控系统、出入口控制系统、电子巡查系统和停车库（场）管理系统。

3. 当前应用较为广泛的三类常见网络安全系统—防火墙、IDS（网络入侵检测系

统 IPS（入侵防御系统）。

4. IDS（网络入侵检测系统）一般位于内部网的入口处，安装在防火墙的后面。

IDS 能检测到的攻击类型常见的是：系统扫描、拒绝服务和系统渗透。5. IPS（入侵防御系统）是一种主动的、智能的入侵检测、防范、阻止系统，不仅能实现检测攻击，还能有效地阻断攻击，它提供深层防护，注重主动防御。6. 有线电视系统一般可分为天线、前端、干线及分支分配网络三个部分。

7. 安防工程包括楼宇智能化（楼宇对讲等）、视频监控、门禁考勤、防盗报警、停车场管理、智能家居、机房工程等。

第三节 建筑智能化工程计量及应用案例

1. 双绞线缆的敷设及配线架、跳线架的安装连接，是按超五类非屏蔽线布线编制的，高于超五类非屏蔽线、屏蔽线布线时，定额工日分别增加 10%。

2. 系统调试费根据用户终端的数量，以“点”为单位计算。每一个电视用户插座为一点。



类别	项目	代理周期	备注	费用
施工资质	建筑工程施工资质 安全许可证	3-6个月	12项总包、36项专包 安全许可证新办、延期	咨询
安全生产三类人员	A/B/C证	每月安排	须有单位企业锁报名	新报、延期
工程类 职称评审	助理工程师 中级工程师	每年一次	助理评审须一年继续教育， 中级须4年继续教育	咨询
建设厅技工	起重信号工、测量工、 线路架设工、除尘工、 机械设备安装工等	1个月	陕西建设网查询， 办资质必备。	咨询
人社职业技能鉴定	电工、焊工、砌筑工、 防水工、混凝土工等	2个月	分初、中、高三个等级， 享受人社补贴、买房落户 均可用！	咨询
特种作业操作证	高、低压电工、焊工、 电缆、继电保护等	每月安排	安监IC卡、	新报、延期
	建筑电工、建筑架子工、 建筑起重机械等		建设厅特种作业	
执业资格考前培训	一级建造师	每年一次 全国统考	中国人事考试网报名	辅导形式：高 清大屏网络班+ 封闭面授班+24 小时在线答疑
	二级建造师		省执业注册中心报名	
	造价工程师		中国人事考试网报名	
	注册消防工程师		中国人事考试网报名	
	监理工程师		中国人事考试网报名	
二建继续教育	二级建造师	随报随学	省执业注册中心报名	咨询
人社BIM培训	建模技术	每年4次	人社部官网报名，授课为 线上+线下，包教会。	3980元
	项目管理			
成人学历教育 (成人中专、高起专、 专升本)	国家开放大学	2.5—3年	春秋两季。春季2月份截止， 秋季8月份截止。	专业齐全、全国 认可，学信网查询，考 公务员、执业资格类证 书必备 学校统价2530元
	西安交通大学、西安 建筑科技大学、西安 理工大学等		每年一次，9月份截止， 10月份国家组织统考。	
	中央电中	0.5-1年	快速考二建神器	
全国城建中心	消防员、物业部门 经理、物业企业经理等	1-3个月	官网查询，全国统用	新报、复审
特种特种设备作业人员 资格证书	压力容器、电梯、 起重机、锅炉作业等	3个月	国家质监局官网查询 全国通用	咨询
省监理工程师	房屋建筑、市政、 公路、水利等14个 专业	一个月	省监理协会颁发	咨询