

2020 年全国二级建造师执业资格考试

《机电工程管理与实务》集训考点

▶▶▶2H311010 机电工程常用材料

【考点】黑色金属：以铁和碳为主要元素组成的合金。以钢为主

【考点】阀门按结构分为：闸阀、截止阀、球阀

按驱动方式分为：手动阀门、电动阀门、液压或气动阀门

【考点】有色金属铁、锰、铬以外的金属。包含铝、镁、钛、铜、镍

【考点】空调风管材料

	低压	中压	高压	潮湿	洁净	酸碱
玻璃纤维复合	√	√				
酚醛复合	√	√		√		
聚氨酯复合	√	√	√	√	√	
硬聚氯乙烯					√	√

【考点】电缆按用途分有电力电缆、通信电缆、控制电缆和信号电缆等

▶▶▶2H311020 机电工程常用工程设备

【考点】泵的工作原理和结构形式可分为：容积式泵、叶轮式泵。

(1) 容积式泵：分为往复泵和回转泵两类，往复泵有活塞泵、柱塞泵等；回转泵有齿轮泵、螺杆泵和叶片泵等。【口诀】赤裸夜回

(2) 叶轮式泵分为：离心泵、轴流泵和旋涡泵等。

设备参数

设备	主要参数	口诀
泵	流量、 <u>扬程</u> 、功率、效率、转速等。	(杨柳转二绿)
风机	流量(又称为风量)、 <u>全风压、动压、静压</u> 、功率、效率、转速、比转速等。	两率两转三压一流
压缩机	<u>容积</u> 、流量、吸气压力、排气压力、工作效率、噪声等。	洗牌早留笑容

【考点】电动机的分类

	应用	优点	缺点
<u>同步</u> 电动机	<u>恒速</u> 运转	功率 <u>因数可调</u>	复杂、 <u>价格贵</u>
<u>异步</u> 电动机	<u>最广泛</u>	结构简单、制造容易。价格低廉、运行可靠、维护方便、坚固耐用	调速性能较差； <u>功率因数不高</u>
<u>直流</u> 电动机	<u>调速</u>	<u>较大的启动转矩</u>	<u>结构复杂、价格高</u>

★【考点】变压器参数：额定电流、连接组别、额定电压、额定容量、短路阻抗、绝缘等级和冷却方式等。口诀：留足鸭绒抗绝冷

▶▶▶2H312010 机电工程测量技术

【考点】1. 水准测量：利用水准仪、水准尺。有高差法和仪高法。仪高法被广泛地应用。

2. 基准线测量原理：经纬仪和检定钢尺，两点成一直线原理。基准线不少于纵、横两条。

【考点】安装标高基准点：基础边缘且便于观测的位置。简单的标高基准点：独立设备；预埋标高基准点：连续生产线上

★【考点】管线中心定位：已有建筑物或者控制点。管线的主点：起点、终点及转折点

地下管线测量：回填前，测量出起、止点，窨井的坐标和管顶标高。

【考点】长距离输电线路：1. 可根据起、止点和转折点及沿途障碍物的实际情况测设。中心桩测定后，一般采用十字线法或平行基线法进行控制。2. 钢尺量距 20-80m。

3. 考虑弧垂综合误差测量视距长度，不宜超过 400m。江山老师

4. 大跨越档距测量。用电磁波测距法或解析法测量。

★【考点】（1）水准仪：测量高差、标高、沉降观察

（2）经纬仪：测量纵、横轴线（中心线）以及垂直度、水平角和竖直角。

（3）全站仪：都能测、距离测量

（4）激光准直仪和激光指向仪：用于沟渠、隧道或管道施工、大型机械安装、建筑物变形观测。

（5）激光准直（铅直）仪：用于高层建筑、烟囱、电梯等施工过程中的垂直定位及以后的倾斜观测，高塔体安装过程中同心度

▶▶▶2H312020 机电工程起重技术

★【考点】桅杆起重机：由桅杆本体、动力-起升系统、稳定系统组成。缆风绳与地面的夹角应在 30°-45° 之间。桅杆的直线度偏差不应大于长度的 1/1000，总长偏差不应大于 20mm。

★【考点】卷扬机主要参数：额定载荷、容绳量和额定速度。

卷扬机安装离吊装中心稍远一些的地方，用桅杆吊装时，离开的距离必须大于桅杆的长度。由卷筒到第一个导向滑车的水平直线距离应大于卷筒长度的 25倍，且该导向滑车应设在卷筒的中垂线上，以保证卷筒的入绳角小于 2°。

卷扬机上的钢丝绳应从卷筒底部放出，余留在卷筒上的钢丝绳不应少于4圈，最外层钢丝绳应低于卷筒两端凸缘一个绳径的高度。

★【考点】流动式起重机使用要求：①单台起重机吊装的计算载荷应小于其额定载荷。

⑤吊臂与设备外部附件的安全距离不应小于500mm。

⑥起重机、设备与周围设施的安全距离不应小于500mm。

⑦起重机提升的最小高度应使设备底部与基础或地脚螺栓顶部至少保持200mm的安全距

离。

⑧两台起重机作主吊吊装时，单台起重机的载荷不宜超过其额定载荷的 80%

⑨多台起重机械的操作，基本要求是确保起升钢丝绳保持垂直状态；多台起重机所受的合力不应超过各台起重机单独起升操作时的额定载荷。

【考点】汽车起重机使用要求：②严禁超载作业。不准斜拉斜吊物品，不准抽吊交错挤压的物品，不准起吊埋在土里或冻粘在地上的物品。③起重机作业时，转台上不得站人。汽车起重机行驶时，上车操纵室禁止坐人。④起重作业时，起重臂下严禁站人，在重物上有人时不准起吊重物。

【考点】地锚的结构：(1) 全埋式地锚：承受较大的拉力，大型吊装。

(2) 压重式活动地锚：承受的力不大，多在改、扩建工程的吊装作业中使用。

(3) 利用已有建筑物作为地锚，应进行强度验算并采取可靠的防护措施，并获得建筑物设计单位的书面认可。

★★【考点】吊装方案管理

方案	划分	编方案	审批	论证	修改实施
危大工程	(1) 采用 <u>非常规</u> 起重设备、方法，且单件起吊重量在 <u>10kN</u> 及以上的起重吊装工程。(2) 采用起重 <u>机械进行安装</u> 的工程。(3) 起重机械 <u>安装和拆卸</u> 工程	<u>施工单位</u> 应当在危大工程 <u>施工前组织工程(技</u>	① <u>总承包</u> 单位技术负责人 ② <u>分包</u> 单位技术负责人		
超过一定规模的危大工程	(1) 采用 <u>非常规</u> 起重设备、方法，且单件起吊重量在 <u>100kN</u> 及以上的起重吊装工程。 (2) 起重量 <u>300kN</u> 及以上，或搭设 <u>总高度 200m</u> 及以上，或搭设基础标 <u>高在 200m</u> 及以上的起重机械 <u>安装和拆卸</u> 工程	<u>术、质量、安全等部门)技术人员编制专项施工方案</u>	③ <u>总监理</u> 工程师 (三总) <u>审核签字</u> 并加 <u>盖单位公章</u>	总包组织专家论证	修改完善方案后经专家同意后实施

★【考点】流动式起重机：(1) 基本参数：额定起重量、最大工作半径(幅度)和最大起升高度。

▶▶▶ 2H312030 机电工程焊接技术

【考点】焊接接头形式有：对接接头、T形接头、角接接头及搭接接头等。

★【考点】1) 20HIC任意壁厚均需要焊前预热和焊后热处理，以防止延迟裂纹的产生。若不能及时热处理，则应在焊后立即后热 200~350℃保温缓冷。后热即可减小焊缝中氢的影响，降低焊接残余应力，避免焊接接头中出现马氏体组织，从而防止氢致裂纹的产生。

★★【考点】焊接工艺评定：1. 预焊接工艺规程 PWPS→施焊试件→评定《预焊接工艺规程》→签发《焊接工艺评定报告》PQR→制定《焊接作业指导书》WPS

2. 各种焊接方法的专用评定规则

(1) 各种焊接方法的影响程度可分为重要因素、补加因素和次要因素。

(2) 改变重要因素时，重新评定。 (3) 变更补加因素时，按照变更补加因素，增焊冲击韧性试件进行试验。(4) 变更次要因素，不需要重新评定，但需重新编制预焊接工艺规程。

【考点】1. 焊接工艺参数包括：焊接方法、焊接材料、焊接电流、焊接电压、焊接速度、电流种类、极性、焊接层(道)数、焊接顺序。口诀：方才鸭顺流中极速到

▶▶▶2H313010 机械设备安装工程施工技术

★★【考点】机械设备安装程序：施工准备→设备开箱检查→基础测量放线→基础检查验收→垫铁设置→设备吊装就位→设备安装调整→设备固定与灌浆→设备零部件清洗与装配→润滑与设备加油→设备试运转→工程验收。 口诀：想放茶点就调酱，另加食盐

★★【考点】基础检查验收(1) 由基础施工单位或监理单位提供设备基础质量合格证明文件，安装单位主要核查基础养护时间及混凝土强度是否符合设计要求。

预留孔洞的中心位置、深度和孔壁铅垂度；直埋地脚螺栓中心距、标高及露出基础长度

★【考点】垫铁的设置要求

(3) 地脚螺栓旁边至少应有一组垫铁，在主要受力部位下方。(4) 相邻两组垫铁间的距离，宜为 500~1000mm。(5) 设备底座有接缝处的两侧，各设置一组垫铁。(6) 每组垫铁的块数不宜超过 5 块，放置平垫铁时，厚的宜放在下面，薄的宜放在中间，垫铁的厚度不宜小于2mm。

(8) 平垫铁宜露出10~30mm，斜垫铁宜露出10~50mm，伸入设备底座底面的长度应超过设备地脚螺栓的中心。

【考点】预紧力要求的螺纹连接紧固方法：定力矩法、测量伸长法、液压拉伸法、加热伸长法。

★【考点】过盈配合件装配：压入装配、低温冷装配和加热装配法。主要采用加热装配法。

★【考点】滑动轴承装配：1) 轴瓦的刮研：先下后上；设备精平后、所有零件装上，轴瓦与轴颈的接触点数不低于规范的要求。

2) 侧间隙：轴颈与轴瓦的侧间隙采用塞尺进行测量，单侧间隙应为顶间隙的 1/2~1/3。

★★【考点】影响设备安装精度的因素：1. 设备基础：强度和沉降。2. 垫铁埋设：承载面积和接触情况。3. 设备灌浆：强度和密实度。4. 地脚螺栓：紧固力和垂直度5. 测量误差：

仪器精度、基准精度。6. 设备制造与解体设备的装配：相对运动精度包括直线运动精度、圆周运动精度、传动精度等。7. 环境因素：设备基础温度变形、设备温度变形和恶劣环境场所。8. 操作误差：技能水平和责任心。

▶▶▶ 2H313020 电气安装工程施工技术

【考点】变压器的施工程序：开箱检查→二次搬运→设备就位→吊芯检查→附件安装→滤油、注油→交接试验→验收。 口诀：开搬揪掉富有角

★【考点】交接试验内容：测量绝缘电阻、测量直流电阻、交流耐压试验、直流耐压试验、泄漏电流测量、绝缘油试验、线路相位检查等。 口诀：两足(阻)两压油箱漏

★【考点】交接试验注意事项：(2) 电压等级 6~10kV，不设防护栏时，最小安全距离为 0.7m。

(3) 高压试验结束后，及大电容的被测试设备多次放电，放电时间至少 1min 以上。

(4) 断路器的交流耐压试验应在分、合闸状态下分别进行。(5) 成套设备分离开来单独进行。

【考点】五防连锁：防止误合、误分断路器；防止带负荷分、合隔离开关；防止带电挂地线；防止带电合接地开关；防止误入带电间隔。 口诀：弟弟剑隔断

★★【考点】导线连接要求：(1) 接触电阻不应超过同长度导线电阻的 1.2 倍；(2) 强度不应低于导线强度的 95%；(3) 在任一档距内的每条导线，只能有一个接头；(4) 不同金属、不同截面的导线，只能在杆上跳线处连接；

★★【考点】母线连接固定

(1) 母线在加工后并保持清的接触面上涂以电力复合脂。

(2) 当母线平置时，螺栓应由下向上穿，在其余情况下，螺母应置于维护侧。

(3) 母线两外侧均应有平垫圈，应有 3mm 以上的净距，螺母侧应装有弹簧垫圈或锁紧螺母。

(4) 采用力矩扳手紧固。

(7) 超过 20m 长的直线段、不同基础连接段连接处，应设置热胀冷缩或基础沉降的补偿装置，其导体采用编织铜线或薄铜叠片伸缩节或其他连接方式。

(9) 设备钢接线端子与铝母线连接应通过铜铝过渡段。

★【考点】母线搭接面处理的要求：1) 铜与铜的连接，在室外、高温且潮湿或对母线有腐蚀性气体的室内必须搪锡，在干燥的室内可直接连接。

2) 铝与铝直接连接。3) 铜与铝在干燥的室内，铜端应搪锡；室外或空气相对湿度接近 100%的室内应采用铜铝过渡板，铜端应搪锡。 口诀：铜锡铝直

★★【考点】封闭母线安装的要求：(1) 封闭母线在通过建筑变形缝时，应设置伸缩节；直线段超过 80m 时，应在 50~60m 处设置伸缩节。(2) 低压母线绝缘电阻测试不得低于 0.5MΩ；高压母线绝缘电阻测试不得低于 20MΩ。(3) 垂直安装距地 1.8m 以下应采取保

护措施

▶▶▶2H313030 管道工程施工技术 8 节

★【考点】工业管道施工程序：施工准备→配合土建预留、预埋、测量→管道、支架预制—附件、法兰加工、检验→管段预制→管道安装—管道系统检验—管道系统试验→防腐绝热→系统清洗→资料汇总、绘制竣工图→竣工验收。**【口诀】预安检是防袭**

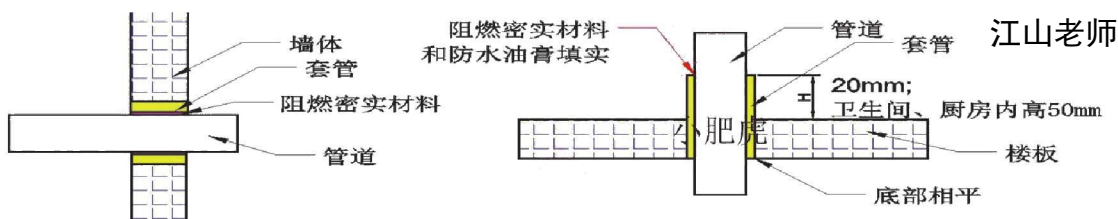
★★【考点】阀门安装：(1) 阀门安装前外观质量检查，阀体应完好，开启机构应灵活，阀杆应无歪斜、变形、卡涩现象，标牌应齐全。阀门安装前，应按设计文件核对其型号，并应按介质流向确定其安装方向。(2) 阀门应进行壳体压力试验和密封试验，以洁净水为介质。不锈钢阀门试验时，水中的氯离子含量不得超过 25ppm。(3) 阀门的壳体试验压力应为阀门在 20℃时最大允许工作压力的 1.5 倍，密封试验力应为阀门在 20℃时最大允许工作压力的 1.1 倍，试验持续时间不得少于 5min。当低于 5℃时，应采取升温措施。

安全阀：进行整定压力调整和密封试验。做好记录、铅封，出具校验报告。

★【考点】：(1) 管道焊缝不应设置在套管内；(2) 穿过墙体的套管长度不得小于墙体厚度：

(3) 穿过楼板的套管应高出楼面 50mm；(4) 穿过屋面的管道应设置防水肩和防雨帽：

(5) 管道与套管之间应填塞对管道无害的不燃材料。



★★【考点】连接设备的管道安装：(1) 在设备安装定位并紧固地脚螺栓后进行，不得采用强力对口，使动设备承受附加外力。(2) 在自由状态下检验法兰的平行度和同心度 (3) 应在联轴器上架设百分表监视动设备的位移。(4) 大型储罐的管道与泵、有独立基础的设备连接，在液压（充水）试验及基础初阶段沉降后，再进行储罐接口处法兰的连接。

★【考点】(1) 当阀门与管道以法兰或螺纹方式连接时，阀门关闭。以焊接方式连接时，阀门应在开启状态下安装。**口诀：热开冷闭。**

(3) 安全阀安装应垂直安装，安全阀的出口管道应接向安全地点，进出管道上设置截止阀时，安全阀应加铅封，且应锁定在全开启状态。

★【考点】无热位移管道吊杆应垂直安装。有热位移的相反方向位移值的 1/2 偏位安装。

【考点】管道系统试验：压力试验、泄漏性试验、真空度试验。口诀：公鸭写真

【考点】压力试验的规定：(1) 热处理和无损检测合格后 (2) 以液体为试验介质，小于或等于 0.6MPa 时，可采用气体 (3) 脆性材料严禁使用气体 试验 (5) 试验过程发现泄漏时，不得带压处理。消除缺陷后应重新进行试验。

★★【考点】压力试验前应具备的条件：(1) 试验范围内的管道安装工程除防腐、绝热外，已按设计图纸全部完成，安装质量符合有关规定。(2) 焊缝及其他待检部位尚未防腐和绝

热:

(3) 管道上的膨胀节已设置临时约束装置 (4) 试验用压力表已校验, 并在有效期内, 其精度不得低于 1.6 级, 表的满刻度值应为被测最大压力的 1.5-2 倍, 压力表不得少于 2 块。

(5) 符合压力试验要求的液体或气体已备齐。(6) 管道已按试验的要求进行加固

(7) 待试管道与无系统已用盲板或其他措施隔离。(8) 待试管道上的安全阀、爆破片及仪表元件等已拆下或已隔离。(9) 试验方案已批准, 并已进行技术安全交底。(10) 在压力试验前, 相关资料已经建设单位和有关部门复查。

★★【考点】液压试验实施要点: (1) 液压试验应使用洁净水, 对不锈钢水中氯离子含量不得超过 25ppm。

(2) 试验前, 注入液体时应排尽空气。

(3) 试验时环境温度不宜低于 5℃, 低于 5℃时应采取防冻措施。

(4) 一般管道试验压力应为设计压力的 1.5 倍。埋地钢管道 1.5 倍, 并不得低于 0.4MPa。

(5) 当管道与设备作为一个系统进行试验

管道的试验压力等于或小于设备的试验压力时, 应按管道的管道试验压力; 大于设备的试验压力, 设备的试验压力大于管道试验压力的 77%时, 经设计或建设单位同意, 可按设备的试验压力进行试验。

(6) 试验应缓慢升压, 待达到试验压力后, 稳压 10min, 再将试验压力降至设计压力, 稳压 30min, 检查压力表有无压降、管道所有部位有无渗漏。

★【考点】气压试验: 试验压力应为设计压力的 1.15 倍, 真空管道的试验压力应为 0.2MPa。试验时, 应缓慢升压, 当压力升至试验压力的 50%时, 如未发现异状或泄漏。继续按试验压力的 10%逐级升压, 每级稳压 3min, 直至试验压力。应在试验压力下稳压 10min, 再将压力降至设计压力, 采用发泡剂检验无泄漏为合格。

★★【考点】泄漏性试验: 以气体为试验介质, 应符合下列规定:

1. 输送极度和高度危害介质以及可燃介质的管道, 必须进行泄漏性试验。

2. 泄漏性试验应在压力试验合格后进行, 试验介质宜采用空气。

3. 泄漏性试验压力为设计压力。

4. 泄漏性试验可结合试车一并进行。

5. 泄漏性试验应逐级缓慢升压, 当达到试验压力, 并且停压 10min 后, 采用涂刷中性发泡剂等方法, 巡回检查: 法兰或螺纹连接处、放空阀、阀门填料函、排净阀、排气阀等所有密封点应无泄漏。(口诀: 法空罗汉净排气)

▶▶▶2H313040 动力和发电设备安装技术 09 节

★【考点】凝汽器安装技术要点: 鉴于凝汽器结构尺寸相当庞大, 其支承方式多采取直接坐落在凝汽器基础上的支承形式。凝汽器与低压缸排汽口之间的连接, 采用具有伸缩性能

的中间连接段，凝汽器与汽缸连接的全过程中，不得改变汽轮机的定位尺寸，并不得给汽缸附加额外应力。

★★【考点】1) 转子安装可以分为：转子吊装、转子测量和转子、汽缸找中心。口诀：掉厕中

2) 转子吊装应使用由制造厂提供并具备出厂试验证书的专用横梁和吊索，否则应进行200%的工作负荷试验（时间为1h）。

3) 转子测量应包括：轴颈圆度和圆柱度的测量、转子跳动测量（径向、端面和推力盘不平度）、转子水平度测量。口诀：圆圆跳水（镜面平）

★【考点】1. 组合时汽缸找中心的基准可以用激光、拉钢丝、假轴、转子等。目前多采用拉钢丝法。

口诀：垃圾周转（拉激轴转）

2. 轴系对轮中心的找正：高中压对轮中心、中低压对轮中心、低压对轮中心、低压转子—电转子对轮中心的找正。口诀：高中弟弟店

★★3. 对轮中心找正时，以低压转子为基准；六次找正：轴系初找，凝汽器灌水至运行重量后的复找，汽缸扣盖前的复找，基础二次灌浆前的复找，基础二次灌浆后的复找，轴系联结时的复找。除第一次初找外，所有轴系中心找正工作都是在凝汽器灌水至运行重量的状态下进行的。

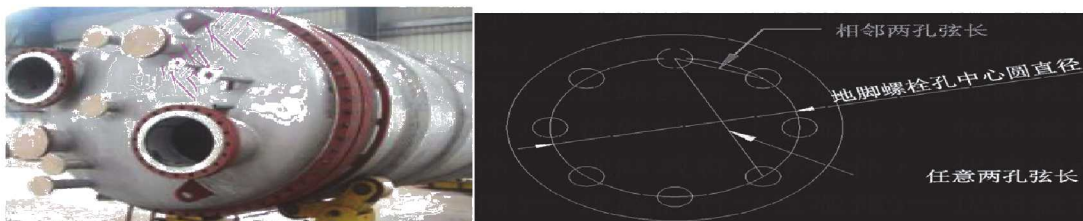
口诀：储罐扣盖前，二灌前后联

【考点】发电机转子穿装：滑道式方法、接轴的方法、用后轴承座作平衡重量的方法、用两台跑车的方法等。口诀：平滑两周

▶▶▶ 2H313050 静置设备及金属结构的制作与安装技术 10 节

【考点】常压容器制作与安装技术：1. 制作技术

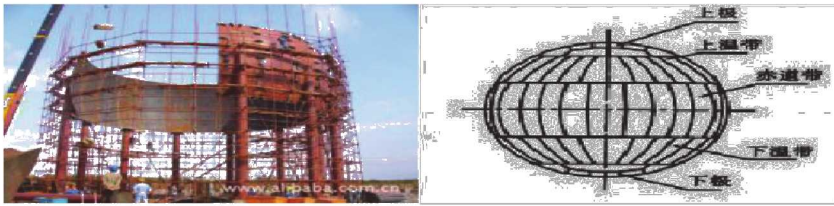
(1) 法兰面应垂直于接管或圆筒的主轴中心线。法兰的螺栓通孔应与壳体主轴线或铅垂线跨中布置。有特殊要求时，应在图样上注明。



★【考点】钢制球形储罐 (1) 散装法：其施工程序为：支柱上、下段组装→赤道带安装→下温带安装→下寒带安装→上温带安装→上寒带安装→上、下极安装→调整及组装质量总体检查。江山老师

口诀：先中间、后下在上

(2) 分带法：可用于公称容积不大于 1500m³ 的球罐组装。



★★ (3) 球罐的焊接顺序

- 1) 焊接程序原则：先焊纵缝，后焊环缝；先焊短缝，后焊长缝；先焊坡口深度大的一侧，后焊坡口深度小的一侧。
- 2) 焊条电弧焊时，焊工应对称分布、同步焊接，在同等时间内超前或滞后的长度不宜大于500mm。焊条电弧焊的第一层焊道应采用分段退焊法。多层多道焊时，每层焊道引弧点宜依次错开25~50mm。

【考点】1. 钢结构制作：抗滑移系数试验：手工砂轮打磨与受力方向垂直。

2. 吊车梁和吊车桁架安装就位后不应下挠。

3. 多节柱安装时，每节柱的定位轴线应从地面控制轴线直接引上，不得从下层柱的轴线引上。

4. 钢网架结构总拼完成后挠度值不应超过相应设计值的1.15倍。

▶▶▶ 2H313060 自动化仪表工程安装技术 11 节

【考点】取源部件安装：(1) 应在工艺设备制造或工艺管道预制、安装的同时进行。

(2) 安装取源部件的开孔与焊接必须在工艺管道或设备的防腐、衬里、吹扫和压力试验前进行。

(3) 在高压、合金钢、有色金属的工艺管道和设备上开孔时，应采用机械加工的方法。

(4) 取源部件应在砌筑或浇筑的同时埋入，当无法做到时，应预留安装孔。

(5) 安装取源部件时，不应在焊缝及其边缘上开孔及焊接。

(6) 当设备及管道有绝热层时，安装的取源部件应露出绝热层外。

(7) 取源部件安装完毕后，应与设备和管道同时进行压力试验。

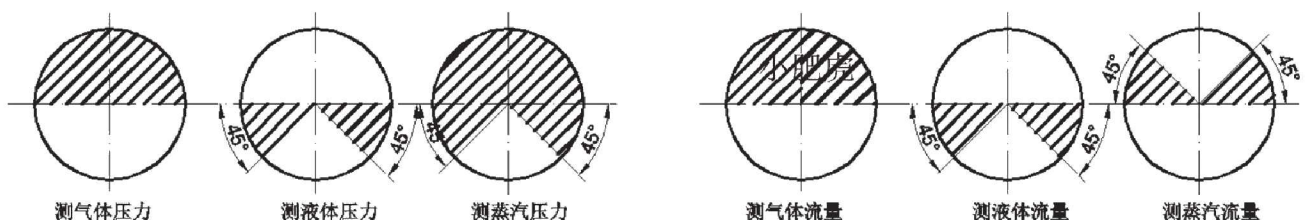
★【考点】温度取源部件与管道安装要求

1) 温度取源部件与管道垂直安装时，取源部件轴线应与管道轴线垂直相交。

2) 在管道的拐弯处安装时，宜逆着物料流向，取源部件轴线应与管道轴线重合。

3) 与管道呈倾斜角度安装时，宜逆着物料流向，取源部件轴线应与管道轴线相交。

★【考点】取源部件按照部位



▶▶▶ 2H313070 防腐蚀与绝热工程施工技术 12 节

【考点】防腐蚀基本知识 P112

1. 方法：化学防腐蚀、物理防腐蚀、电化学防腐蚀
4. 电化学保护分为外加电流的阴极保护和牺牲阳极的阴极保护。

【考点】钢材表面的锈蚀程度分别以 A、B、C 和 D 四个锈蚀等级

- 1) A 几乎没有铁锈；
- 2) B 已发生锈蚀，并且氧化皮已开始剥落的钢材表面；
- 3) C 氧化皮已因锈蚀而剥落，或者可以刮除，并且在正常视力观察下可见轻微点蚀的钢材表面；
- 4) D 氧化皮已因锈蚀而剥落，并且在正常视力观察下可见普遍发生点蚀的钢材表面。

口诀：没有一点谱

- ★【考点】 1. 保温层厚度大于或等于 100mm，保冷层厚度大于或等于 80mm 时，分层施工
4. 硬质或半硬质绝热制品的拼缝宽度，当作为保温层不应大于 5mm，保冷层不应大于 2mm。
 5. 绝热层施工时，同层应错缝，上下层应压缝，其搭接的长度不宜小于 100mm。
 6. 水平管道的纵向接缝位置，不得布置在管道垂直中心线 45° 范围内。

▶▶▶ 2H313080 炉窑砌筑工程施工技术 13 节

【考点】按化学特性分类

名称	举例	特性
<u>酸性</u> 耐火材料	如硅砖、石英砂砖等。 <u>(酸桂英)</u>	<u>耐酸</u> 性渣的侵蚀
<u>碱性</u> 耐火材料	如白云石砖、镁砖、镁铝砖等 <u>(捡白美女)</u>	<u>耐碱</u> 性渣侵蚀
<u>中性</u> 耐火材料	如刚玉砖、高铝砖、碳砖等 <u>(中高碳钢)</u>	对 <u>酸和碱</u> 性渣都有抗蚀作用

- 【考点】按耐火度分类：1. 普通耐火材料，其耐火度为 1580~1770℃；
2. 高级耐火材料，其耐火度为 1770~2000℃；
 3. 特级耐火材料，其耐火度为 2000℃以上。

【考点】工序交接证明书应包括的内容 P121

1. 炉子中心线和控制标高的测量记录及必要的沉降观测点的测量记录；
2. 隐蔽工程的验收合格证明；
3. 炉体冷却装置、管道和炉壳的试压记录及焊接严密性试验合格证明；
4. 钢结构和炉内轨道等安装位置的主要尺寸复测记录；
5. 动态炉窑或炉子的可动部分试运转合格证明；
6. 炉内托砖板和锚固件等的位置、尺寸及焊接质量的检查合格证明；
7. 上道工序成果的保护要求。

耐火砖砌筑的施工程序

▶▶▶2H314010 建筑管道工程施工技术 14 节

★【考点】建筑管道连接方法：(1) 螺纹连接： $\leq 100\text{mm}$ 的镀锌钢管。(2) 法兰连接：在主干道大直径管道。(3) 焊接连接：不镀锌钢管，大直径。(4) 沟槽连接：用于直径 $\geq 100\text{mm}$ 的镀锌钢管。(5) 卡套式连接：铝塑复合管连接。(6) 卡压连接：具有保护水质卫生、抗腐蚀性强、使用寿命长等特点。(7) 热熔连接：PPR 管的连接方法。(8) 承插连接：用于给水及排水铸铁管及管件的连接

★★【考点】阀门进行强度和严密性试验，每批（同牌号同型号同规格）抽查 10%，不少于 1 个。主干管阀门逐个做试验。阀门实验压力：公称压力的 1.5 倍，严密性试验：公称压力的 1.1 倍。

★【考点】预埋套管：1) 安装在楼板内的套管，其顶部高出装饰地面 20mm，
2) 安装在卫生间及厨房内的套管，其顶部应高出装饰地面 50mm，（有水 50，没水 20）
3) 底部应与楼板底面相平，套管与管道之间缝隙宜用阻燃密实材料和防水油膏填实，且端面应光滑。

4) 管道穿过墙壁时套管两端应与饰面相平，用阻燃密实材料填实，且端面应光滑。

★★【考点】管道安装原则：先里后外，先上后下，先主管后支管，先金属管后塑料管。管道穿抗震缝：设置柔性管接头、门形弯头、伸缩节。

冷热水管道上下平行安装时热水管在上，冷水管在下，垂直安装时左热右冷。

供暖管道：汽、水同向流动时，坡度应为 3‰，不得小于 2‰；汽、水逆向流动时坡度不应小于 5‰，散热器支管的坡度应为 1‰。

★★【考点】排水塑料管设伸缩节。如设计无要求时，伸缩节间距不得大于 4m。

高层建筑中明设排水管道应按设计要求设置阻火圈或防火套管。

★【考点】排水通气管：不得与风道或烟道连接，通气管应高出屋面 300mm，且必须大于最大积雪厚度；在通气管出口 4m 以内有门、窗时，通气管应高出门、窗顶 600mm 或引向无门、窗一侧；在经常有人停留的平屋顶上，通气管应高出屋面 2m

★【考点】高层建筑的雨水系统：镀锌焊接钢管；超高层建筑的雨水系统：镀锌无缝钢管

高层和超高层建筑的重力流雨水管道系统：球墨铸铁管

★★【考点】建筑管道五大实验：1) 承压管道系统压力试验：1) 高层建筑先分区分段再整体试验 江山老师

2) 给水管道系统试验压力均为工作压力的 1.5 倍，但不得小于 0.6MPa。

3) 热水、供暖系统：顶点的工作压力加 0.1MPa，且试验压力不小于 0.3MPa；高温热水供暖系统：最高点工作压力加 0.4MPa；塑料管及铝塑复合管热水供暖系统：系统最高点工作压力加 0.2MPa，同时在系统最高点的试验压力不小于 0.4MPa。

2) 非承压管道灌水试验；3) 排水干管通球；

4) 通水试验：通球球径不小于排水管径的 2/3，通球率必须达到 100%。

5) 消火栓系统试射试验等: 1) 顶层1处测试消火栓出水流量和压力; 2) 首层取两处消火栓试射, 可检验两股充实水柱同时到达最远点的能力。

▶▶▶2H314020 建筑电气工程施工技术

【考点】防雷接地装置的施工程序: 接地体施工→接地干线施工→引下线敷设→均压环施工→接闪带(接闪杆、接闪网)施工。口诀: 由下至上

★★【考点】开关柜、配电柜: 开关柜、配电柜的金属框架及基础型钢应与保护导体可靠连接, 柜门和金属框架的接地应选用截面积不小于 4mm^2 的绝缘铜芯软导线连接, 并有接地标识。

馈电线路不应小于 $0.5\text{M}\Omega$, 二次回路不应小于 $1\text{M}\Omega$ 。

★★【考点】母线槽: 绝缘电阻不应小于 $20\text{M}\Omega$ 。垂直安装设置弹簧支架。母线槽全长与保护导体可靠连接不应少于 2处。

★★【考点】导管敷设技术: (1) 钢导管不得采用对口熔焊连接; 镀锌钢导管或壁厚小于等于 2mm 的钢导管, 不得采用套管熔焊连接。

(2) 金属导管应与保护导体可靠连接。

1) 非镀锌钢导管采用螺纹连接时, 连接处的两端应熔焊焊接保护联结导体。保护连接导体宜为圆钢, 直径不应小于 6mm , 其搭接长度应为圆钢直径的6倍。

2) 镀锌钢导管、可弯曲金属导管和金属柔性导管连接处的两端宜用专用接地卡固定保护联结导体; 专用接地卡固定的保护连接导体应为铜芯软导线, 截面不应小于 4mm^2 。

★★【考点】导管内穿线和槽盒内敷线技术要求:

(1) 同一交流回路的绝缘导线不应敷设于不同的金属槽盒内或穿于不同金属导管内。

(2) 不同回路、不同电压等级、交流与直流的导线不得穿在同一管内。

(3) 绝缘导线的接头应设置在专用接线盒(箱)或器具内, 不得设置在导管内。

(4) 同一槽盒内不宜同时敷设绝缘导线和电缆。

(5) 槽盒内的绝缘导线总截面积(包括外护套)不应超过槽盒内截面积的40%。

(7) A、B、C相线为黄、绿、红, 中性绝缘层为淡蓝色, 保护接地线绝缘层为黄绿双色。

(8) 导线敷设后, 应用 500V 兆欧表测试绝缘电阻, 线路绝缘电阻不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ 。

★★【考点】电动机接线前检查

2) 额定电压 500V 及以下的电动机用 500V 兆欧表测量电动机绝缘电阻, 绝缘电阻不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ 。检查数量为抽查 50%, 不得少于1台。

电动机的干燥处理: 1) 灯泡干燥法: 2) 电流干燥法: 采用低电压, 用变压器调节电流, 其电流大小宜控制在电机额定电流的 60%以内, 并应配备测量计, 随时监视干燥温度。

【考点】电动机接线: 380V 时应 Δ 接, 220V 时应 Y 接。接地连接端子应接在专用的接地螺栓上, 不能接在机座的固定螺栓上。

★【考点】配电箱安装技术要求 P140

(2) 照明配电箱内应分别设置中性线(N线)和保护接地(PE线)汇流排

(3) 照明配电箱内每一单相分支回路的电流不宜超过 16A，灯具数量不宜超过 25个。大型建筑组合灯具每一单相回路电流不宜超过 25A，光源数量不宜超过 60个（当采用 LED 光源时除外）。

(4) 插座为单独回路时，数量不宜超过 10个。用于计算机电源插座数量不宜超过 5个。

★★【考点】灯具安装技术要求

(1) 采用预埋吊钩、膨胀螺栓等安装固定，严禁使用木楔、尼龙塞或塑料塞固定

(3) I类灯具外露可导电部分必须用铜芯软导线与保护导体可靠连接，连接处应设置接地标识，铜芯软导线的截面积应与进入灯具的电源线截面积相同。

(5)质量大于 10kg的灯具的固定及悬吊装置应按灯具重量的 5倍做恒定均布载荷强度试验，持续时间不得少于 15min。

开关安装技术要求：相线应经开关控制。

★【考点】接地体施工技术要求：1. 垂直埋设的金属接地体一般采用镀锌角钢、镀锌钢管、镀锌圆钢等。垂直接地体的长度2.5m。顶部距地面不小于 0.6m，接地体的水平间距应不小于 5m。

2. 水平接地体距地面至少为 0.6m。如多接地体时，各接地体之间应保持 5m以上

3. 电气设备独立接地体的接地电阻应小于 4Ω，共用接地体的接地电阻应小于 1Ω。

★★【考点】接地干线的连接采用搭接焊接：1) 扁钢（铜排）之间搭接为扁钢（铜排）宽度的 2倍，不少于三面施焊；2) 圆钢（铜杆）之间的搭接为圆钢（铜杆）直径的6倍，双面施焊；

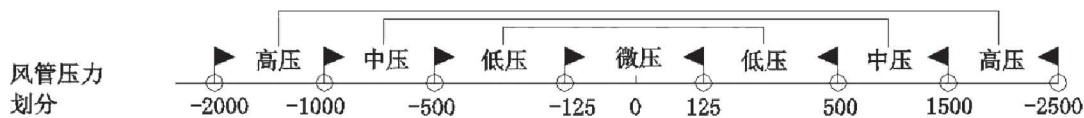
3) 圆钢（铜杆）与扁钢（铜排）搭接为圆钢（铜杆）直径的6倍，双面施焊；

4) 扁钢（铜排）与钢管（铜管）之间，紧贴3/4管外径表面，上下两侧施焊；

5) 扁钢与角钢焊接，紧贴角钢外侧两面，上下两侧施焊。

▶▶▶2H314030 通风与空调工程施工技术 16 节

★【考点】风管按压力分类

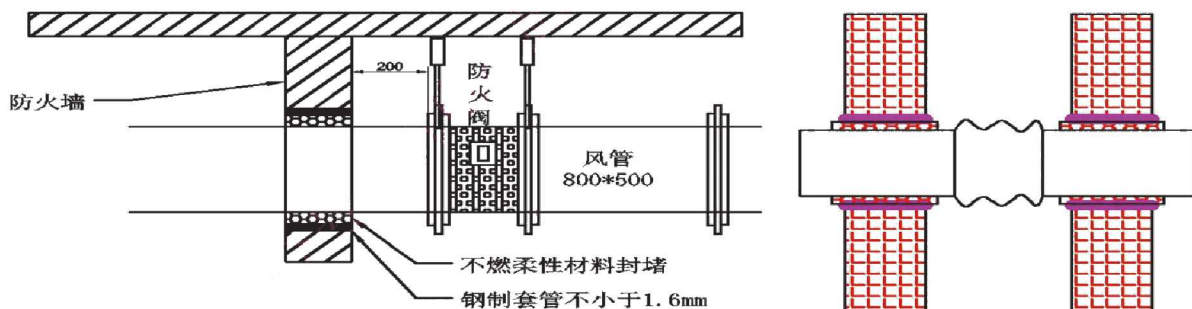


★★【考点】风管制作的施工技术要求

1. 金属风管板材的拼接采用咬口连接、铆接、焊接连接等方法，风管与风管连接采用法兰连接、薄钢板法兰连接等。风管板材拼接的咬口缝应错开，不得有十字形拼接缝；
2. 板厚小于等于 1.2mm 的金属板材采用咬口连接，咬口连接有单咬口、联合角咬口、转角咬口、按扣式咬口、立咬口等方法。口诀：单联转按立
3. 板厚大于 1.5mm 的风管采用电焊、氩弧焊等方法。
4. 镀锌钢板及含有各类复合保护层的钢板应采用咬口连接或铆接，不得采用焊接连接。

★★【考点】风管系统的安装要点

1. 切断支、吊、托架的型钢及其开螺孔应采用机械加工，不得用电气焊切割；支、吊架不宜设置在风口、阀门、检查门及自控装置处。
2. 风管安装就位的程序通常为先上层后下层、先主干管后支管、先立管后水平管。
3. 风管穿过需要封闭的防火防爆楼板或墙体时采取的措施。应设钢板厚度不小于1.6mm的预埋管或防护套管，风管与防护套管之间应采用不燃柔性材料封堵。风管穿越建筑物变形缝空间时，应设置柔性短管，风管穿越建筑物变形缝墙体时，应设置钢制套管，风管与套管之间应采用柔性防水材料填充密实。



5. 风管内严禁其他管线穿越。
6. 输送含有易燃、易爆气体或安装在易燃、易爆环境的风管系统必须设置可靠的防静电接地装置；输送含有易燃、易爆气体的风管系统通过生活区或其他辅助生产房间时不得设置接口。室外风管系统的拉索等固定件严禁与避雷针或避雷网连接。

★★【考点】1. 风管批量制作前，对风管制作工艺进行检测或检验时，应进行风管强度与严密性试验。如试验压力，低压风管为1.5倍的工作压力；中压风管为1.2倍的工作压力，且不低于750Pa；

高压风管为1.2倍的工作压力。排烟、除尘、低温送风及变风量空调系统风管的严密性应符合中压风管的规定。江山老师

★★【考点】系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试内容：

(1) 监测与控制系统的检验、调整与联动运行。(2) 系统风量的测定和调整 (通风机、风口、系统平衡)。(3) 空调水系统的测定和调整。(4) 室内空气参数的测定和调整。(5) 防排烟系统测定和调整。防排烟系统测定风量、风压及疏散楼梯间等处的静压差，并调整至符合设计与消防的规定。**【口诀】**控烟空风水

3. 系统非设计满负荷条件下的联合试运转及调试应符合下列规定：

调试项目	偏差要求
<u>总风量</u>	<u>-5%~+10%</u>
<u>新风量</u>	<u>0~+10%</u>
<u>各变风量末端装置</u>	<u>0~+15%</u>
<u>水系统总流量</u>	<u>10%</u>

▶▶▶2H314040 建筑智能化工程施工技术

★【考点】施工图深化：选择产品时，应考虑产品的品牌和生产地、应用实践以及供货渠道和供货周期；产品支持的系统规模及监控距离；产品的网络性能及标准化程度等信息。

【考点】光缆的施工要求

2) 敷设光缆时，其最小动态弯曲半径应大于光缆外径的 20 倍。光缆的牵开端头应作好技术处理，可采用自动控制牵引力的牵引机进行牵引。牵引力应加在加强芯上，其牵引力不应超过 150kg；牵引速度宜为 10m/min；一次牵引的直线长度不宜超过 1km，光纤接头的预留长度不应小于 8m。

▶▶▶2H314050 消防工程施工技术 18 节

【考点】水灭火系统施工程序 P164

(1) 消防水泵及稳压泵的施工程序：施工准备→基础验收复核→泵体安装→吸水管路安装→出水管路安装→单机调试。总结：先进后出

★【考点】水灭火系统施工：自动喷水灭火系统的喷头安装应在系统试压、冲洗合格后进行。安装时不得对喷头进行拆装、改动，并严禁给喷头附加任何装饰性涂层。喷头安装应使用专用扳手，严禁利用喷头的框架施拧。

★【考点】需要消防验收的工程 1. 人员密集场所的规定

建筑总面积	场所
<u>20000m²</u>	体育场馆、会堂，公共展览馆、博物馆的展示厅 (<u>会堂场馆</u>)
<u>15000m²</u>	的民用机场航站楼、客运车站候车室、客运码头候船厅 (<u>交通运输</u>)
<u>10000m²</u>	宾馆、饭店、商场、市场 (<u>吃住买卖</u>)
<u>2500m²</u>	影剧院，公共图书馆的阅览室，营业性室内健身、休闲场馆，医院的门诊楼，大学的教学楼、图书馆、食堂，劳动密集型企业的生产加工车间，寺庙、教堂。 (<u>成人聚集</u>)
<u>1000m²</u>	托儿所、幼儿园的儿童用房，儿童游乐厅等室内儿童活动场所，养老院、福

	利院，医院、疗养院的病房楼，中小学校的教学楼、图书馆、食堂，学校的集体宿舍，劳动密集型企业的员工集体宿舍。 <u>(老弱病幼)</u>
<u>500m²</u>	歌舞厅、录像厅、放映厅、卡拉OK厅、夜总会、游艺厅、桑拿浴室、网吧、酒吧，具有娱乐功能的餐馆、茶馆、咖啡厅 <u>(娱乐)</u>

(7) 国家机关办公楼、电力调度楼、电信楼、邮政楼、防灾指挥调度楼(重要)

(8) 单体建筑面积大于40000m²或者建筑高度超过50m的其他公共建筑。(高大)

(9) 国家标准规定的一类高层住宅建筑。

(10) 城市轨道交通、隧道工程，大型发电、变配电工程。(重要)

(11) 生产、储存、装卸易燃易爆危险物品(危险)

★★【考点】消防验收的规定 P168

1. 达到上述条件：建设单位应当在建设工程竣工后向住房和城乡建设主管部门申请消防验收。

2. 依法应当经消防设计审查、消防验收的建设工程，未经审查或者审查不合格的，不得组织施工；未经验收或者验收不合格的，禁止投入使用；其他建设工程经依法抽查不合格的，应当停止使用。

★【考点】消防工程验收应提交的资料：

1. 建设工程消防验收申报表 2. 工程竣工验收报告和有关消防设施的竣工图纸以及相关隐蔽工程施工和验收资料；3. 符合要求的检测机构出具的消防设施及系统检测合格文件；4. 具有防火性能要求的装修材料符合国家标准或者行业标准的证明文件；5. 消防设施检测合格证明文件；

6. 施工、工程监理、消防技术服务机构的合法身份证明和资质等级证明文件；7. 建设单位的工商营业执照等合法身份证明文件；8. 法律、行政法规规定的其他材料。

口诀：申报图资、七证加其他

▶▶▶2H314060 电梯工程施工技术 19 节

【考点】电梯的主要参数：主要参数包括额定载重量和额定速度。

★★【考点】1. 电梯安装在施工前将拟进行安装的电梯情况书面告知工程所在的直辖市或设区的市的特种设备安全监督管理部门，告知后即可 施工。2. 安装单位应当在履行告知后、开始施工前，向规定的检验机构申请监督检验。待检验机构审查电梯制造资料完毕，并且获悉检验结论为合格后，方可实施安装。

★★【考点】书面告知应提交的材料：《特种设备安装改造维修告知单》；施工单位及人员资格证件；

施工组织与技术方案；工程合同；安装监督检验约请书；电梯制造单位的资质证件。

口诀：高清（请）两证、方案合同

★★【考点】电梯的验收程序：(1) 电梯安装单位自检试运行结束后，整理并向制造单位

提供自检记录，由制造单位负责进行校验和调试；(2) 检验和调试符合要求后，向经国务院特种设备安全监督管理部门核准的检验检测机构报验要求监督检验；(3) 监督检验合格，电梯可以交付使用。获得准用许可后，按规定办理交工验收手续。

★【考点】土建交接检验的验收要求：(3) 电梯安装之前，所有厅门预留孔必须设有高度不小于 1200mm 的安全保护围封（安全防护门），并应保证有足够的强度，保护围封下部应有高度不小于 100mm 的踢脚板，并应采用 左右开启方式，不能上下开启

(4) 当相邻两层门地坎间的距离大于 11m 时，其间必须设置井道安全门

(6) 主电源应采用 TN-S 系统。机房内接地装置的接地电阻值不应大于 4Ω。

(8) 井道内应设置永久性电气照明，井道照明电压宜采用 36V 安全电压，井道最高点和最低点 0.5m 内 应各装一盏灯，中间灯间距不超过 7m，并分别在 机房和底坑设置一控制开关。

(9) 轿厢缓冲器支座下的底坑地面应能承受满载轿厢静载 4 倍的作用力。

【考点】(1) 限速器动作速度整定封记必须完好，且无拆动痕迹。

(2) 当安全钳可调节时，整定封记应完好，且无拆动痕迹。

▶▶▶2H320010 机电工程施工招标投标管理 20 节

★【考点】必须招标的机电工程项目：

(1) 全部或部分使用国有资金投资或国家融资的项目

①使用预算资金 200 万元人民币以上，并且该资金占投资额 10% 以上的项目；

②使用国有企业事业单位资金，并且该资金占控股或者主导地位的项目。

(2) 使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目

①使用世界银行、亚洲开发银行等国际组织贷款、援助资金的项目；

②使用外国政府及其机构贷款、援助资金的项目。

(3) 大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目

★【考点】可以邀请招标：

(1) 技术复杂、有特殊要求或者受自然环境限制，只有少量潜在投标人可供选择。

(2) 采用公开招标方式的费用占项目合同金额的比例过大。

(3) 国务院发展计划部门确定的国家重点项目和省、自治区、直辖市人民政府确定的地方重点项目不适宜公开招标的，经国务院发展计划部门或者省、自治区、直辖市人民政府批准

【考点】招标管理及要求



【考点】(1) 开标应当按照招标文件规定的时间、地点，公开进行。投标人少于3个的，不得开标；招标人应当重新招标。

(2) 评标由招标人依法组建的评标委员会负责。评标委员会由招标人代表和有关技术、经济等方面的专家组成，成员人数为5人以上的单数，其中技术、经济等方面的专家不得少于成员总数的三分之二。

★★【考点】否决其投标（废标）1) 投标文件没有对招标文件的实质性要求和条件做出响应；

2) 投标文件中部分内容需经投标单位盖章和单位负责人签字的而未按要求完成，投标文件未按要求密封；3) 弄虚作假、串通投标及行贿等违法行为；4) 低于成本的报价或高于招标文件设定的最高投标限价；5) 投标人不符合国家或招标文件规定的资格条件；6) 同一投标人提交两个以上不同的投标文件或者投标报价(但招标文件要求提交备选投标的除外)。

▶▶▶ 2H320020 机电工程施工合同管理 21 节

【考点】总承包方的管理 1. 总承包方对分包方及分包工程施工，应从施工准备、进场施工、工序交验、竣工验收、工程保修以及技术、质量、安全、进度、工程款支付等进行全过程的管理。

总包与分包分工

【考点】应该同时具备以下三个前提条件：

(1) 与合同对照，事件已造成了承包商工程项目成本的额外支出，或直接工期损失。（有损失）

(2) 造成费用增加或工期损失的原因，按合同约定不属于承包商的行为责任或风险责任。（非己责）

(3) 承包商按合同规定的程序和时间提交索赔意向通知和索赔报告。（通知报告）

★★补充知识点：工程分包

1. 分包的原则：1) 事前合同约定，事后业主批准；2) 自行完成主体结构，但特殊专业可分包（重型吊装、特种设备安装）；3) 有相应资质；4) 不能再分包；

但专业分包可以再劳务分包；专业分包不可再专业分包；劳务分包不能再分包。

事件归类	举例	索赔工期	索赔费用
承包人遇到不利物质条件	发现文物、古迹、溶洞	√	√
提前交付材料和工程设备			√
提供资料错误导致返工或损失	监理指令、图纸、	√	√
发包人的原因造成工期延误	变更、资金不及时、	√	√
发包人要求赶工			√
第三方因素	长期停电、停水、第三方影响	√	
发包人原因造成工程质量问题	发包人提供设备、材料不合格	√	√
法律变化引起的价格调整	看合同约定（固定总价不赔）		√
发包人的原因导致试运行失败的			√
不可抗力（恶劣气候条件、地震、洪水、战争状态）	<u>不含一般台风、暴雨、除非强调大的、百年一遇的。</u>	√	<u>失各自承担</u>
如果有网络图	<u>损失工期超出总时差</u>	√	

注意事项：跟谁签合同向谁索赔。

分包 ◀▶ 总包 ◀ 包含监理、设计、业主提供材料设备 ▶ 业主

▶▶▶ 2H320030 机电工程施工组织设计 22 节

★【考点】施工组织设计基本内容包括：

工程概况、编制说明、施工部署、施工进度计划及保证措施、施工准备与资源配置计划、主要分部分项工程施工工艺、施工总平面布置、主要施工管理措施。

口诀：准备资源不公平，该说尽管说（准备资源部署工艺平面图，概述说明进度管理措施）

★【考点】跨度 36m 及以上的钢结构安装工程，跨度 60m 及以上的网架和索膜结构安装工程；

重量 1000kN 及以上的大型结构整体顶升、平移、转体。属超过一定规模的危险性较大的分部分项工程

★★【考点】会根据案例背景分析哪些项目需要编写施工方案：重、大、高、交叉、特殊、预制、实验、无损检测、四新、重要。

★★【考点】施工方案实施：1. 工程施工前，施工方案的编制人员应向施工作业人员做施工方案的技术交底。

2. 需要向施工作业人员交底的施工方案：①分部（分项）、专项工程；②新设备、新材料、新技术、新工艺即四新技术；③特殊环境、特种作业。

3. 交底内容包括工程的施工程序和顺序、施工工艺、操作方法、要领、质量控制、安全措施、环境保护措施。【口诀】程顺艺方要质安保（保安只要顺利继承一套房）

▶▶▶ 2H320040 机电工程施工资源管理 23 节

★【考点】特种作业人员及管理要求 P200

特种作业人员	<u>焊工、起重工、电工、场内运输工（叉车工）、架子工等</u>
管理要求	①持证上岗。 ②特种作业操作证每3年进行一次复审。 ③离开岗位6个月以上，上岗前必须重新考核，合格后方可上岗。

无损检测：I级（初级，进行操作、记录、整理）、II级（中级，编制一般程序、评定结果、签发报告）、III级（高级，审核或签发报告、解释结果、仲裁技术争议），资格考试合格、持证上岗

★★【考点】材料进场验收要求

①在材料进场时必须根据进料计划、送料凭证、质量保证书或产品合格证，进行材料的数量和质量验收；②验收工作按质量验收规范和计量检测规定进行；③验收内容包括材料品种、规格、型号、质量、数量、证件等；④验收要做好记录、办理验收手续；⑤要求复检的材料应有取样送检证明报告；⑥对不符合计划要求或质量不合格的材料应拒绝接收。

★【考点】材料领发要求：①凡有定额的工程用料，凭限额领料单领发材料；②施工设施用料也实行定额发料制度，以设施用料计划进行总控制；③超限额的用料，在用料前应办理手续，填制限额领料单，注明超耗原因，经签发批准后实施；④建立领发料台账，记录领发和节超状况。

【考点】施工机具管理要求（现场）：进入现场的施工机械应进行安装验收，保持性能、状态完好，做到资料齐全、准确。需在现场组装的大型机具，使用前要组织验收，以验证组装质量和安全性能，合格后启用。属于特种设备的应履行报检程序。

▶▶▶2H320050 机电工程施工技术管理 24 节

★【考点】1. 重大设计变更（会判断即可）：总工期和里程碑产生影响，或改变工程质量标准、整体设计功能，或增加的费用超出批准的基础设计概算，或增加原批准概算中没有列入的单项工程，或工艺方案变化，扩大设计规模，增加主要工艺设备等
2. 一般设计变更：不会对总工期和里程碑产生影响，对工程投资影响较小。



▶▶▶2H320060 机电工程施工进度管理 25 节

【考点】施工进度计划调整的原则：调整的对象必须是关键工作，并且该工作有压缩的潜力，同时与其他可压缩的工作相比赶工费是最低的。

欣欣助考QQ1834740478

【考点】施工进度控制的主要措施：1. 组织措施：人员、分工、制度、流程。2. 合同措施：

合同条款、索赔。3. 经济措施：资金、奖罚。4. 技术措施：方法、方案、网络图方法

【考点】：横道图、双代号网络图分析关键线路、总工期、自由时差、总时差、结合合同索赔。

▶▶▶2H320070 机电工程施工质量管理 26 节

★【考点】机电工程项目施工质量策划

1. 确定质量目标 2. 建立组织机构 3. 制定项目经理部各级人员、部门的岗位职责 4. 建立质量保证体系和控制程序 5. 编制施工组织设计（施工方案）与质量计划 6. 机电综合管线设计的策划

★★【考点】质量预控方案一般包括：①工序名称；②可能出现的质量问题；③提出质量预控措施 等三部分内容。

★★【考点】质量控制点的确定原则一般为：1) 施工过程中的关键工序或环节，如电气装置的高压电器和电力变压器、钢结构的梁柱板节点、关键设备的设备基础、压力试验、垫铁敷设等。

2) 工序的关键质量特性，如焊缝的无损检测，设备安装的水平度和垂直度偏差等。

3) 施工中的薄弱环节或质量不稳定的工序，如焊条烘干、坡口处理等。

4) 质量特性的关键因素，如管道安装的坡度、平行度的关键因素是施工人员，冬季焊接施工的焊接质量关键因素是环境温度等。

5) 对后续工程（后续工序）施工质量或安全有重大影响的工序、部位或对象。

6) 隐蔽工程。7) 采用新工艺、新技术、新材料的部位或环节。

（3）质量控制点的划分：根据各控制点对工程质量的影响程度，分为A、B、C 三级。

1) A 级控制点：影响装置、设备的安全运行、使用功能或运行后出现质量问题时必须停车才可处理或合同协议有特殊要求的质量控制点，必须由施工、监理和业主三方质检人员共同检查确认并签证。例如：汽轮机轴承、电梯导轨、设备的基础

2) B 级控制点：影响下道工序质量的质量控制点，由施工、监理双方质检人员共同检查确认并签证。例如：不重要设备的定位、螺栓紧固

3) C 级控制点：对工程质量影响较小或开车后出现问题可随时处理的次要质量控制点，由施工方质检人员自行检查确认。例如：管道防腐保温

★★【考点】三检制：是指操作人员的“自检”“互检”和专职质量管理人员的“专检”相结合的检验制度。

★★【考点】工程质量事故问题的划分和定义 1. 质量问题。造成直接经济损失不大的，为质量问题，企业自行处理。2. 质量事故。造成直接经济损失较大（大于 100 万）的为质量事故。

工程质量事故分为 4 个等级：特别重大事故，重大事故，较大事故，一般事故。

★★【考点】现场有关人员应当立即向工程建设单位负责人报告；工程建设单位负责人接

到报告后,应于 1小时内向事故发生地县级以上人民政府住房和城乡建设主管部门及有关部门报告。

★【考点】质量事故部位的处理：返工处理、返修处理、限制使用、不作处理、报废处理

▶▶▶2H320080 机电工程施工安全管理 27 节

★★【考点】安全技术交底制

(1) 开工前,工程技术人员要将工程概况、施工方法、安全技术措施等向全体职工详细交底。

(2) 分项、分部工程施工前,工长(施工员)向所管辖的班组进行安全技术措施交底。

(3) 两个以上施工队或工种配合施工时,工长(施工员)要按交叉施工安全技术措施的要求向班组长进行交叉作业的安全技术交底。

(4) 专项施工方案实施前,编制人员或项目技术负责人应向施工现场管理人员进行交底。

(5) 班组长要认真落实安全技术交底,每天要对工人进行施工要求、作业环境的安全交底。

(6) 安全技术交底可以分为:施工工种安全技术交底,分项、分部工程施工安全技术交底,采用新技术、新设备、新材料、新工艺施工的安全技术交底。

★【考点】职业健康检查分为以下六类:(1)接触粉尘类;(2)接触化学因素类;(3)接触物理因素类;(4)接触生物因素类;(5)接触放射因素类;(6)其他类(特殊作业等)。

【口诀】他放生物化粉

★★【考点】建设施工安全重大危险源:坍塌、倒塌、高处坠落、火灾、爆炸、触电,机械伤害、窒息、中毒、吊装伤害、辐射、粉尘、高温等。

【考点】综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案

★【考点】容易造成触电事故的:未达到三级配电、两级保护;未提供用电防护用品;电线敷设不满足要求;临时用电管理较混乱;电工无证操作等。

★【考点】生产安全事故等级:特别重大事故、重大事故、较大事故、一般事故。

▶▶▶2H320090 机电工程施工现场管理 28 节

【考点】实现“四节一环保”(节能、节材、节水、节地和环境保护)

★★【考点】水污染控制:(1)在施工现场应针对不同的污水,设置相应的处理设施。

(2) 污水排放应委托有资质的单位进行废水水质检测,提供相应的污水检测报告。

(3) 保护地下水环境。采用隔水性能好的边坡支护技术。

(4) 对于化学品等有毒材料、油料的储存地，应有严格的隔水层设计，做好渗漏液收集和处理。

★★【考点】土壤保护：(1) 保护地表环境，防止土壤侵蚀、流失。因施工造成的裸土应及时覆盖；(2) 污水处理设施等不发生堵塞、渗漏、溢出等现象；(3) 防腐保温用油漆、绝缘脂和易产生粉尘的材料应妥善保管，对现场地面造成污染时应及时进行清理；(4) 对于有毒有害废弃物应回收后交有资质的单位处理，不能作为建筑垃圾外运；施工后应恢复施工活动破坏的植被。

临时用地保护：(1) 对施工方案进行优化，减少土方开挖和回填量，最大限度地减少对土地的扰动；(2) 建设红线外临时占地应尽量使用荒地、废地。生态薄弱地区施工完成后，应进行地貌恢复；(3) 保护施工用地范围内原有绿色植被。

【考点】施工现场临时用电管理措施

3. 配电系统和施工机具采用可靠的接地保护，配电箱和控制箱均设两级漏电保护。

4. 电动机具电源线压接牢固，绝缘完好，无乱拉、扯、压、砸现象；电焊机一、二次线防护齐全，焊把线双线到位，无破损。

5. 配电线路架设和照明设备、灯具的安装、使用应符合规范要求。

▶▶▶2H320100 机电工程施工成本管理 29 节

【考点】项目成本控制的原则：成本最低化原则、全面成本控制原则、动态控制原则、责权利相结合的原则。

【考点】1. 人工成本的控制

加强劳动定额管理，提高劳动生产率，降低工程耗用人工工日，是控制人工费支出的主要方法。

(1) 制定先进合理的企业内部劳动定额，严格执行劳动定额，并将安全生产、文明施工及零星用工下达到作业队进行控制。坚持按劳分配原则，提高劳动力效率，实行奖励制度。

(2) 提高工人的技术水平和作业队的组织管理水平。加强技术培训，提高工人技术水平和熟练操作程度，提高作业工效。

(3) 实行弹性需求的劳务管理制度。

▶▶▶2H320110 机电工程项目试运行管理 30 节

【考点】单机试运行结束后应及时完成的工作：1. 切断电源和其他动力源。2. 放气、排水、排污和防锈涂油。3. 对蓄势器和蓄势腔及机械设备内剩余压力卸压。4. 对润滑剂的清洁度进行检查，清洗过滤器；必要时更换新的润滑剂。5. 拆除试运行中的临时装置和恢复拆卸的设备部件及附属装置。对设备几何精度进行必要的复查，各紧固部件复紧。6. 清理和清扫现场，将机械设备盖上防护罩。7. 整理试运行的各项记录。试运行合格后由参加单位在规定的表格上共同签字确认。

▶▶▶2H320130 机电工程保修与回访 32 节

★★【考点】保修的责任范围

质量问题责任方	质量问题	责任承担方	承担责任
施工单位	施工责任或施工质量不良	施工单位	修理并承担费用
双方责任		协商解决	商定经济责任、施工单位修理
建设单位	提供的设备、材料等质量不良	建设单位	建设单位承担修理费用，施工单位协助修理
建设单位	用户责任	建设单位	修理费用或重建费用

★【考点】保修期限

工程名称	保修期限
<u>建设工程</u>	<u>竣工验收合格之日</u>
<u>电气管线、给水排水、管道设备安装工程</u>	<u>2年</u>
<u>供热系统</u>	<u>2个供暖期</u>
<u>供冷系统</u>	<u>2个供冷期</u>
其他项目	发包方与承包方约定

▶▶▶2H331010 计量的相关规定 33 节

★【考点】施工计量器具管理范围

检定方式	检定要求	检定的范围
<u>强制检定</u>	<u>定期、定点</u>	(1) <u>社会公用</u> 计量标准器具。 (2) 部门和企业、事业单位使用的 <u>最高</u> 计量标准器具。 (3) 用于 <u>贸易结算、安全防护、医疗卫生、环境监测</u> 的计量器具。 【口诀】 （公安换衣戴高帽）公安环医高贸
非强制检定	使用单位依法 <u>自行定期</u> 检定	

【考点】标准器具条件：(1) 经计量检定合格；(2) 具有正常工作所需要的环境条件；(3) 具有称职的保存、维护、使用人员；(4) 具有完善的管理制度。

★【考点】施工企业计量管理法律责任

违法行为	处罚措施
计量器具 <u>未经检定、检定不合格</u>	责令其停止使用，可并处 <u>1000 元</u> 以下的罚款
计量器具 <u>造假</u> 、数据造 <u>假</u> 、用 <u>假</u> 印证	没收计量器具和全部违法所得， <u>可并处 2000 元</u> 以下的罚款
	【口诀】 <u>没检罚 1000 造假罚 2000</u>

★【考点】分类管理计量器具

A类：施工企业最高计量标准器具和用于量值传递的工作计量器具。例如，一级平晶、零级刀口尺、水平仪检具、直角尺检具、百分尺检具、百分表检具、千分表检具、自准直仪、立式光学计、标准活塞式压力计等。

列入国家强制检定目录的工作计量器具。例如，电能表、接地电阻测量仪、声级计等。 B类：例如，卡尺、千分尺、百分表、千分表、水平仪、直角尺、塞尺、水准仪、经纬仪、测厚仪；温度计、温度指示调节仪；

C类：(1)如钢直尺、弯尺、5m以下的钢卷尺等。(2)如电压表、电流表、压力表等。

(3)非标准计量器具。如垂直检测尺、游标塞尺、对角检测尺、内外角检测尺等。

▶▶▶2H331020 建设用电及施工的相关规定 34 节

【考点】如果工程项目地处偏僻，虽用电申请已受理，但自电网引入的线路施工和通电尚需一段时日，而工程又急需开工，则总承包单位通常是用自备电源（如柴油发电机组）先行解决用电问题。此时，总承包单位要告知供电部门并征得同意，同时要妥善采取安全技术措施，防止自备电源误入市政电网。

★★【考点】临时用电施工组织设计的编制：(1)临时用电应编制临时用电施工组织设计(大容量)或编制安全用电技术措施和电气防火措施(小容量)。

(2)临时用电施工组织设计由电气技术人员编制，项目部技术负责人审核，主管部门批准后实施。

★【考点】临时用电：(1)采用三级配电系统，采用TN-S接零保护系统，采用二级漏电保护系统。(4)PE线上严禁装设开关或熔断器，严禁通过工作电流，且严禁断线。

(9)两级漏电保护器的额定动作电流和额定动作时间应作合理配合，使之具有分级分段保护功能。末级开关箱的漏电开关的额定动作电流不应大于30mA，额定动作时间不应大于0.1s。

★【考点】电力线路保护区

序号	电压 (kV)	延伸距离 (m)
1	1~10	5
2	35~110	10
3	154~330	15
4	500	20

【考点】电力设施周围挖掘作业的规定。(1)不得取土的范围。

35kV的禁止取土范围为4m；110~220kV的禁止取土范围为5m；330~500kV的禁止取土范围为8m。

取土坡度规定。一般不得大于45°。

▶▶▶2H331030 特种设备的相关规定 35 节

★【考点】压力管道安装

GC1 工艺管道：(1) 毒性程度为急性毒性：类别 1 介质和类别 2 的气体介质

(2) 工作温度高于其标准沸点的急性毒性类别液体介质

(3) 火灾危险性为甲、乙类可燃气体

(4) 甲类可燃液体(包括液化烃)并且设计压力大于或者等于 4.0MPa

(5) 流体介质大于或者等于 10.0MPa

(6) 流体介质大于或者等于 4.0MPa 且高于等于 400° C

【考点】违反《特种设备安全法》规定，未经许可从事特种设备生产活动的，责令停止生产，没收违法制造的特种设备，处 10 万元以上 50 万元以下罚款；(2) 有违法所得的，没收违法所得；(3) 经实施安装、改造、修理的，责令恢复原状或者责令限期由取得许可的单位重新安装、改造、修理。

▶▶▶ 2H332010 工业安装工程施工质量验收 36 节

★★【考点】工业安装工程施工质量验收的组织

划分	组织者	划分原则	参与者	合格标准
单位工程	建设单位 <u>项目负责人</u>	按 <u>区域、装置或工业厂房</u> 、车间(工号)进行划分	施工、监理、 <u>设计单位项目负责人</u> 及质量技术负责人	(1) 单位(子单位)工程所含分部工程的质量应全部合格。 (2) 单位(子单位)工程的质量控制资料应齐全。
分部工程	建设单位 <u>质量技术负责人</u> (<u>总监</u>)	按土建、钢结构、设备、管道、电气、自动化仪表、防腐蚀，绝热和炉窑砌筑 <u>专业</u> 划分。	施工、监理、 <u>设计单位项目质量技术负责人</u>	(1) 所含分项工程的质量应全部合格。 (2) 分部工程质量控制资料应齐全。
分项工程	建设单位 <u>专业</u> 工程师(<u>监理</u>)	以台(套)机组(如设备、电气装置等)类别、材质、用途、系统等进行划分	施工单位项目 <u>专业</u> 工程师	(1) 所含的检验项目(检验批)均应符合合格质量的规定。 (2) 分项工程质量控制资料应齐全。
检验批	建设单位 <u>专业</u> 工程师(<u>监理</u>)	按验收批次	施工单位项目 <u>专业</u> 工程师	(1) 检验批应符合合格质量的规定。 (2) 检验批的质量控制资料应齐全。

★【考点】不符合质量标准的规定时，应按下列规定进行处理：

(1) 经返工或返修的检验项目(检验批)，应重新进行验收。

(2) 经有资质的检测机构检测鉴定能够达到设计要求的检验项目(检验批)，应予以验收。

(3) 经有资质的检测机构检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算认可能够满足安全和使用功能的检验项目（检验批），可予以验收。

(4) 经返修或加固处理的分项、分部（子分部）工程，虽然改变了几何尺寸但仍能满足安全和使用要求，可按技术处理方案和协商文件的要求予以验收。

▶▶▶ 2H332020 建筑安装工程施工质量验收 37 节

★★【考点】建筑安装工程施工质量验收的组织

划分	组织者	参与者	合格标准	划分原则
单位工程	<u>建设单位负责人</u>	施工、设计、监理单位负责人	(1) 所含分部（子分部）工程的质量均应验收合格。 (2) 质量控制资料应完整。 (3) 含分部工程的有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的检测资料应完整。 (4) 主要功能项目的抽查结果应符合相关专业质量验收规范的规定。 (5) 观感质量验收应符合要求。	具备 <u>独立施工条件</u> 并能形成独立使用功能的建筑物及构筑物为一个单位工程
分部工程	建设单位项目负责人(总监)	施工单位项目负责人和技术质量负责人	(1) 所含分项工程的质量均应验收合格。 (2) 质量控制资料应完整。 (3) 设备安装工程有关安全、节能、环境保护和主要使用功能的抽样检测结果应符合相应规定。 (4) 观感质量验收应符合要求。	<u>专业</u> 性质、工程部位；分部工程较大或较复杂时，可按材料种类、施工特点、施工程序、专业系统及类别将分部工程划分为若干子分部工程
分项工程	建设单位项目技术负责人(监理)	施工单位专业质量检查员、专业工长、专业技术人员	(1) 所含的检验批质量均应验收合格。 (2) 所含检验批的质量验收记录应完整。	主要 <u>工种、材料、施工工艺、用途、种类</u> 及设备类别
检验批		专业工长、专业技术人员	(1) 主控项目和一般项目的质量经抽样检验合格。 (2) 具有完整的施工操作依据、质量检查记录。	工程量，楼层、施工段、变形缝

【考点】主控项目：对安全、卫生、环境保护和公共利益起决定性作用的检验项目。例如，管道的压力试验、电气的绝缘与接地测试等均是主控项目。