

2019 一级建造师《市政工程》高频易错考点 (58 点)

233 网校一级建造师资料包预告: 考前 10 页纸+高频易错题+考前密训题+考前 3 页纸 (精华), 资料包下载路径:
233 网校 APP-题库-资料下载, 均提供免费下载, 建议大家下载 233 网校 APP, 自行下载打印资料!



加一级建造师学霸君微信: **KS233-WX5**, 拉一建备考微信群, 及时分享备考资料。

42 句关键句

- 1 柔性路面:** 弯沉变形大、抗弯强度小; 破坏取决于极限垂直变形和弯拉应变。代表是各种沥青类面层。
刚性路面: 抗弯拉强度大、弯沉变形小; 破坏取决于极限弯拉强度。代表是水泥混凝土路面。
- 2 根据交通等级、基层抗冲刷能力来选择基层。** 湿润和多雨地区宜采用排水基层。
- 3 悬浮-密实结构:** c 大、内摩擦角小, 代表 AC。骨架-空隙结构: c 小、内摩擦角大, 代表 AM、OGFC。骨架-密实结构: c 大、内摩擦角大, 代表 SMA。
- 4 挡土墙结构受力:** 被动土压力 > 静止土压力 > 主动土压力。
挡土墙结构形式及分类表 1K411016【13 页】
- 5 新建的地下管线施工必须遵循“先地下, 后地上”、“先深后浅”的原则。**
- 6 石方路基先清地表, 再开始填筑施工。** 先码砌边部, 然后逐层水平填筑石料。碾压前先修筑试验段, 以确定松铺厚度、压实机具组合、压实遍数及沉降差等施工参数。
- 7 土质路基压实原则:** “先轻后重、先静后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠”。先低后高: 直线段、不设超高的平曲线段: 由边到中; 设超高的平曲线段: 由内到外。
- 8 路基质量检查主控项目 (必须 100%合格):** 压实度、弯沉值。
- 9 沥青混合料面层压实方法**
AC: 初压-钢轮静压→复压-胶轮碾压+钢轮振压→终压-钢轮静压
SMA、OGFC: 初压-钢轮振压→复压-钢轮振压 →终压-钢轮静压
改性沥青混合料面层压实: 初压开始温度不低于 150℃, 碾压终了温度不低于 90℃~120℃。改性沥青混合料用振动压路机或钢筒压路机, 不宜用轮胎压路机。压实原则“紧跟、慢压、高频、低幅”。
- 10 “六不张拉”:** 预应力筋无出厂合格证、预应力筋规格不合设计要求、配套件不合设计要求、混凝土强度未到设计要求、准备工作及安全设施未做好、交底不清。
- 11 沉桩顺序:** 先深后浅、先大后小、先长后短。密集群桩中间向两边或四周, 对称施打。
- 12 钻孔灌注桩基础施工现场应设泥浆池和泥浆收集设施;** 泥浆沉淀池周围应设防护栏杆和警示标志, 夜间设警示红灯; 泥浆、钻渣须经处理方可排放。
- 13 混凝土振捣采用振捣器振捣混凝土时, 每一振点的振捣延续时间, 应以使混凝土表面呈现浮浆、不出现气泡和不再沉落为准。**
- 14 拆模顺序一般原则:** 先支后拆、后支先拆; 横向同时卸落、纵向对称卸落。简支梁、连续梁的拆模顺序由中到边。悬臂梁的拆模顺序由悬臂端到悬臂根部。



考证就上 233 网校 APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

- 15 基坑支护结构传力路径: 土压力和水压力→板(桩)墙→围檩(冠梁)→支撑。
- 16 不同类型围护结构的特点, 表 1K413022-1【122 页】
- 17 基坑变形控制: ①围护结构: 增加刚度、深度; ②支撑结构: 增加刚度; ③加固基坑内被动区土体; ④减小每次开挖围护结构处土体的尺寸和开挖支撑时间; ⑤调整降水井布置。
- 18 基坑监测项目: 围护墙顶的水平 and 竖向位移, 围护结构水平位移(均为应测项目), 锚杆或支撑内力, 围护结构内力, 地下水位, 土压力及孔隙水压力, 土体分层竖向位移及水平位移, 周边建(构)筑物、地下管线及道路沉降(均为应测项目), 坑边地表沉降, 立柱竖向位移, 坑底隆起(回弹)等。
- 19 基坑围护结构渗漏处理: 在缺陷处插入引流管引流, 然后用双快水泥封堵缺陷处, 等封堵水泥形成一定强度后再关闭导流管。如果渗漏较为严重时直接封堵困难时, 则应首先在坑内回填土封堵水流, 然后在坑外打孔灌注聚氨酯或双液浆等封堵渗漏处, 封堵后再继续向下开挖基坑。
- 20 浅埋暗挖法的十八字方针管超前、严注浆、短开挖、强支护、快封闭、勤量测。
- 21 浅埋暗挖法的适用条件①不允许带水作业; ②开挖面具有一定的自立性和稳定性(应足以进行必要的初期支护作业-对开挖面前方地层的预加固和预处理, 视为浅埋暗挖法的必要前提)。
- 22 喷锚暗挖法隧道复合式衬砌施工顺序: 初期支护→初期支护变形基本稳定→防水隔离层→二次衬砌。
- 23 给水处理构筑物包括: 配水井、药剂间、混凝沉淀池、澄清池、过滤池、反应池、吸滤池、清水池、二级泵站等。
- 污水处理构筑物包括: 进水闸井、进水泵房、格筛间、沉砂池、初沉淀池、二次沉淀池、曝气池、氧化沟、生物塘、消化池、沼气储罐等。
- 24 给水处理工艺流程与适用条件, 表 1K414012-2【185 页】
- 25 整体式现浇钢筋混凝土池体结构施工流程: 测量定位→土方开挖及地基处理→垫层施工→防水层施工→底板浇筑→池壁及柱浇筑→顶板浇筑→功能性试验。
- 单元组合式现浇钢筋混凝土水池工艺流程: 土方开挖及地基处理→中心支柱浇筑→池底防渗层施工→浇筑池底混凝土垫层→池内防水层施工→池壁分块浇筑→底板分块浇筑→底板嵌缝→池壁防水层施工→功能性试验。
- 26 沉井下沉控制纠偏方式: “随挖随纠、动中纠偏”。沉井下沉监控测量: 下沉时标高、轴线位移每班至少测量一次, 每次下沉稳定后应进行高差和中心位移量的计算。终沉时, 每小时测一次, 严格控制超沉, 沉井封底前自沉速率应小于 10mm/8h。
- 27 沉井下沉辅助方法①阶梯形井壁+灌砂(四周灌入黄砂的高差≤500mm)②触变泥浆套助沉(下沉到位后应进行泥浆置换——水泥砂浆)③空气幕助沉④爆破助沉⑤射水助沉(不用于: 黏土; 重要建筑物附近)
- 28 满水试验流程: 试验准备→水池注水→水池内水位观测→蒸发量测定(无盖水池测, 有盖水池不测)→整理试验结论。
- 29 水池渗水量计算按池壁(不含内隔墙)和池底的浸湿面积计算。渗水量合格标准: 钢筋混凝土结构水池不得超过 2L/(m²·d); 砌体结构水池不得超过 3L/(m²·d)。
- 30 不开槽施工方法与适用条件, 表 1K415013【204 页】
- 31 焊接人员要求: 承担燃气钢质管道、设备焊接的人员, 必须具有锅炉压力容器压力管道特种设备操作人员资格证(焊接)焊工合格证书, 且在证书的有效期及合格范围内从事焊接工作。间断焊接时间超过 6 个月, 再次上岗前应重新考试; 承担其他材质燃气管道安装的人员, 必须经过培训, 并经考试合格, 间断安装时间超过 6 个月, 再次上岗前应重新考试和技术评定。当使用的安装设备发生变化时, 应针对该设备操作要求进行专门培训。
- 32 填埋场结构从下至上主要为: (1) 基础层: 泥质防水层; (2) 防渗系统: GCL 垫→HDPE 膜→土工布 (3) 渗沥液收集导排系统: 导排层摊铺→收集花管连接→收集渠码砌。
- 33 泥质防水层施工技术的核心: 掺加膨润土的拌合土层施工技术。
- 34 GCL 施工必须在平整的土地上进行。GCL 不能在有水地面及雨雪天施工, 施工完后要及时铺设其上层结构如



HDPE 膜等材料。

35 焊缝非破坏性检测技术①双缝热熔焊缝：气压检测法。②单缝挤压焊缝：真空检测法、电火花检测法。

36 HDPE 膜铺设时应符合下列要求：一次展开到位；为尺寸变化留出伸缩量；膜下保护层防水、排水措施；防风力影响破坏；控制搭接宽度和焊缝质量；保护 HDPE 膜，车辆不得碾压。

37 HDPE 膜每个焊接人员和焊接设备每天在进行生产焊接之前应进行试验性焊接。在监理的监督下进行 HDPE 膜试验性焊接，检查焊接机器是否达到焊接要求。

38 HDPE 膜焊接遇雨：对已经铺设的膜应冒雨焊接完毕→等条件具备后再用单轨焊机进行修补。

39 HDPE 膜材料质量验收抽样检验应由供货单位和建设单位双方在现场抽样检查。应由建设单位送到国家认证的专业机构检测。每 10000 m²为一批，不足 10000 m²按一批计。在每批产品中随机抽取 3 卷进行尺寸偏差和外观检查。在尺寸偏差和外观检查合格的样品中任取一卷，在距外层端部 500mm 处裁取 5 m²进行主要物理性能指标检验。当有一项指标不符合要求，应加倍取样检测，仍有一项指标不合格，应认定整批材料不合格。

40 施工测量作业人员应遵循“由整体到局部，先控制后细部”的原则。施工测量作业人员经过培训，考核合格，持证上岗。

41 当原有控制网不能满足需要时，应在原控制网的基础上适当加密控制点：①场地大于 1km²或重要工业区，宜建立相当于一级导线精度的平面控制网②场地小于 1km²或一般性建筑区，应根据需要建立相当于二、三级导线精度的平面控制网。

42 未经①市政工程行政主管部门和②公安交通管理部门批准，任何单位或者个人不得占用或者挖掘城市道路。因特殊情况需要临时占用城市道路的，须经①市政工程行政主管部门和②公安交通管理部门批准，方可按照规定占用。经批准临时占用城市道路的，不得损坏城市道路；占用期满后，应当及时清理占用现场，恢复城市道路原状；损坏城市道路的，应当修复或者给予赔偿。

16 个简答题

1 基层季节性施工——雨期施工、冬期施工

雨期施工

- (1) 对稳定类材料基层，应坚持拌多少、铺多少、压多少、完成多少（即“随拌随铺，随铺随压”）。
- (2) 下雨来不及完成时，要尽快碾压，防止雨水渗透。
- (3) 雨期施工水泥稳定土，特别是水泥土基层时，应特别注意天气变化，防止水泥和混合料遭雨淋。降雨时应停止施工，已摊铺的水泥混合料应尽快碾压密实。

冬期施工

- (1) 石灰及石灰粉煤灰稳定土（粒料、钢渣）类基层，宜在临近多年平均进入冬期前 30~45d 停止施工，不得在冬期施工。
- (2) 水泥稳定土（粒料）类基层，宜在进入冬期前 15~30d 停止施工。当上述材料养护期进入冬期时，应在基层施工时向基层材料中掺入防冻剂。

2 水泥混凝土路面施工

混凝土配合比设计要求：工作性 + 弯拉强度 + 耐久性 + 技术经济性。

以 28d 龄期的水泥混凝土弯拉强度控制面层混凝土的强度。

接缝：(1) 纵向接缝：

无论一车道一浇（真缝）、还是若干车道一浇（假缝），必设拉杆（螺纹钢筋，两端固结）。

(2) 横向接缝



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

- 1) 胀缝: 真缝; 缝宽 20mm; 必设传力杆 (光圆钢筋, 一端固结、一端滑动, 设在板厚中间); 缝隙下部设胀缝板、上部灌注嵌缝料 (嵌缝料灌注高度, 常温与板面平, 冬天稍低于板面); 在①邻近桥梁或其他固定构筑物处、②板厚改变处、③小半径平曲线等处, 应设置胀缝。
- 2) 缩缝: 假缝; 快速路、主干路设传力杆, 次干路、支路不设传力杆; 切缝方式 (取决于昼夜温差): 全部硬切缝、软硬结合切缝、全部软切缝; 切缝宽度 4~6mm。
- 3) 施工缝: ①留在胀缝处, 同胀缝; ②留在缩缝处, 真缝 (缝宽 4~6mm), 必设传力杆。

3 钢筋接头设置

- (1) 同一根钢筋上宜少设接头。
- (2) 钢筋接头应设在受力较小区段, 不宜位于构件的最大弯矩处。
- (3) 在任一焊接或绑扎接头长度区段内, 同一根钢筋不得有两个接头。
- (4) 钢筋接头末端至钢筋弯起点的距离 $\leq 10d$ 。
- (5) 施工中钢筋受力分不清受拉、受压的, 按受拉办理。
- (6) 钢筋接头部位横向净距不得小于钢筋直径, 且不得小于 25mm。

4 张拉预应力

- (1) 张拉方法: 应力控制, 伸长值校核——实际伸长值与理论伸长值之差应控制在 6%以内。
- (2) 混凝土强度应符合设计要求, 设计未要求时, 不得低于强度设计值的 75%。
- (3) 预应力筋张拉端的设置应符合设计要求, 当设计未要求时, 应符合下列规定: 曲线预应力筋或长度大于等于 25m 的直线预应力筋, 宜在两端张拉; 长度小于 25m 的直线预应力筋, 可在一端张拉。
- (4) 预应力筋的张拉顺序应符合设计要求; 当设计无要求时, 可采取分批、分阶段对称张拉 (宜先中间, 后上、下或两侧)。

5 灌注水下混凝土

- (1) 钢筋笼放入泥浆后 4h 内必须浇筑混凝土。
- (2) 导管不得漏水, 使用前应试拼、试压, 试压压力宜为孔底静水压力的 1.5 倍。
- (3) 开始灌注混凝土时, 导管底部至孔底的距离宜为 300~500mm; 导管首次埋入混凝土灌注面以下不应少于 1m; 在灌注过程中, 导管埋入混凝土深度宜为 2~6m。
- (4) 灌注水下混凝土必须连续施工, 并应控制提拔导管速度, 严禁将导管提出混凝土灌注面。
- (5) 桩顶混凝土浇筑完成后应高出设计标高 0.5~1m, 确保桩头浮浆层凿除后桩基面混凝土达到设计强度。

6 固定支架法施工

- (1) 支架基础预压
 - 1) 目的: 检验基础的①承载能力和②沉降状况。
 - 2) 荷载: (混凝土结构恒载+支架、模板重量) $\times 1.2$ 。
 - 3) 合格判定标准:
 - ①地基承载力满足现行标准的规定;
 - ②地基沉降状况满足现行标准的规定——各监测点连续 24h 的沉降量平均值小于 1mm; 各监测点连续 72h 的沉降量平均值小于 5mm。
- (2) 支架的地基承载力应符合要求, 必要时, 应采取加强处理或其他措施。
地基加固方法: ①垫板或混凝土垫块; ②地表硬化; ③带可调底座的支架。



(3) 支架底部应有良好的排水措施 (设排水沟), 不得被水浸泡。

7 模板、支架和拱架的设计中应设施工预拱度。施工预拱度应考虑下列因素:

- ①设计文件规定的结构预拱度;
- ②支架和拱架承受全部施工荷载引起的弹性变形;
- ③受载后由于杆件接头处的挤压和卸落设备压缩而产生的非弹性变形;
- ④支架、拱架基础受载后的沉降。

8 混凝土浇筑

①连续浇筑: 可以分层、可以间歇, 但下层混凝土初凝前要完成上层混凝土浇筑。

②间断浇筑——施工缝

旧混凝土达到规定强度 (水平施工缝旧混凝土 $\geq 1.2\text{MPa}$ 、竖向施工缝旧混凝土 $\geq 2.5\text{MPa}$) → 凿毛 → 清缝 (→ 有防水要求时, 贴遇水膨胀胶条) → 润湿 → 坐浆 (水平缝铺 2~2.5cm 水泥砂浆、竖向缝刷水泥净浆) → 浇筑新混凝土。施工缝处理还须钢筋除锈。

③浇筑混凝土时应采取防止支架不均匀下沉的措施。

④浇筑分段工作缝, 必须设在弯矩零点附近。

9 悬臂浇筑法施工

挂篮

(1) 挂篮质量与梁段混凝土的质量比值控制在 0.3~0.5, 特殊情况下不得超过 0.7。

(2) 挂篮施工的各项安全系数不得小于 2。

(3) 挂篮组装后, 应按设计荷载做载重试验, 以消除非弹性变形。

浇筑段落

(1) 浇筑墩顶梁段 (0 号块), 并墩梁临时固结。

(2) 安装悬臂挂篮, 墩顶梁段 (0 号块) 两侧对称悬浇梁段。

①绑扎钢筋 → ②立模 → ③浇筑混凝土 (从悬臂前端开始, 最后与前段混凝土连接) → ④施加预应力 (顶板、腹板的纵向预应力筋上下、左右对称张拉) → ⑤挂篮对称前移 → ⑥进入下一节段 → ⑦直至合拢。

(3) 边孔支架现浇梁段。

(4) 最后浇筑主梁跨中合龙段, 形成连续梁体系。

合龙

(1) 合龙顺序: 先边跨、后次跨、最后中跨。(即: 由边到中)

(2) 合龙段长度宜为 2m。

(3) 合龙前应观测气温变化与梁端高程及悬臂端间距的关系。

(4) 合龙前将两悬臂端合龙口临时连接, 并将合龙跨一侧墩的临时锚固放松或改成活动支座。

(5) 合龙前, 两端悬臂预加压重, 并于浇筑混凝土过程中逐步撤除。

(6) 合龙宜在一天中气温最低时进行。

(7) 合龙段的混凝土强度宜提高一级 (即 +C5), 以尽早施加预应力。

(8) 梁跨体系转换时, 支座反力的调整应以高程控制为主, 反力作为校核。

高程控制

关键: 悬臂浇筑段①前端底板和②桥面标高的确定。

确定悬臂浇筑段前端标高应考虑:



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

- (1) 施工中已浇段的实际标高;
- (2) 预拱度设置;
- (3) 挂篮前端的垂直变形值;
- (4) 温度影响。

10 明挖基坑施工管线调查与保护

- (1) 查阅管线资料;
- (2) 向建设单位、管线产权单位、管理单位查询;
- (3) 参加建设单位组织相关单位的调查配合会;
- (4) 在相关单位的现场监督下进行坑探;
- (5) 对管线进行拆迁、改移、悬吊加固;
- (6) 将管线的位置和高程标在施工图纸上;
- (7) 在现场管线位置做好标志;
- (8) 现场专人检查、监督;
- (9) 监控量测, 及时反馈指导施工;
- (10) 编制应急预案。

11 放坡基坑稳定措施

- (1) 坡顶卸载禁止在基坑边坡坡顶较近范围内堆放土方和其他材料, 停放或行驶较大的施工机具。

(2) 边坡

①坡度: 严格按设计坡度进行边坡开挖, 边坡随挖随刷, 不得超挖, 不得挖反坡。

②护坡: A.坡面叠放砂包或土袋; B.抹水泥砂浆护面、挂金属网喷浆或混凝土、锚杆喷射混凝土护面; C.塑料膜或土工织物覆盖坡面等。

- (3) 坡脚压重坡脚叠放砂包或土袋。
- (4) 基坑降排水 (保持基底和边坡干燥) 。
- (5) 加强监测严密监测坡顶位移、边坡稳定性。
- (6) 缩短基坑暴露时间

12 喷锚暗挖法隧道的衬砌结构-喷射混凝土施工

- (1) 应用速凝混凝土。
- (2) 进行凝结时间试验——初凝时间 $\geq 5\text{min}$ 、终凝时间 $\geq 10\text{min}$ 。
- (3) 喷射混凝土前准备工作: 填平+疏干+埋设好控制喷层厚度的标志。
- (4) 宜分层湿喷。
- (5) 喷射混凝土应紧跟开挖工作面, 应分段、分片、分层进行, 由下而上顺序进行。
- (6) 分层喷射时, 前一层混凝土终凝后喷射后一层混凝土。
- (7) 喷射混凝土终凝 2h 后开始养护, 养护期 $\leq 14\text{d}$ 。

13 现浇 (预应力) 混凝土水池施工技术

(1) 模板、支架施工

- 1) 先安装一侧池壁模板→绑扎钢筋→安装预应力筋→①分层安装另一侧模板; ②一次安装到顶而分层预留操作窗口→浇筑混凝土→施加预应力。



2) 采用穿墙螺栓来平衡混凝土浇筑对模板侧压力时, 应选两端能拆卸的螺栓或在拆模板时可拔出的螺栓。止水螺栓核心部件: 止水环(止水片)。

3) 跨度 $\geq 4\text{m}$ 现浇钢筋混凝土梁、板: 模板应按设计要求起拱; 设计无具体要求时, 起拱高度宜为跨度的 $1/1000 \sim 3/1000$ 。

4) 池壁与顶板连续施工时, 池壁内模立柱不得同时作为顶板模板立柱。

(2) 止水带安装

1) 塑料止水带、橡胶止水带接头: 热接(不得叠接)。T 字接头、十字接头、Y 字接头, 应在工厂加工成型。

2) 金属止水带接头: 折叠咬接或搭接(搭接长度 $\geq 20\text{mm}$), 咬接或搭接必须双面焊接。金属止水带在伸缩缝中的部分应涂防锈、防腐涂料。

3) 止水带中心线应与变形缝中心线对正。

4) 止水带用架立钢筋定位; 不得在止水带上穿孔或用铁钉固定就位。

(3) 无粘结预应力筋施工

1) 张拉段无粘结预应力筋长不超过 50m , 且锚固肋数量为双数。上下相邻两无粘结预应力筋锚固位置应错开一个锚固肋。以锚固肋数量的一半为无粘结预应力筋分段(张拉段)数量。

2) 张拉段无粘结预应力筋长度 $< 25\text{m}$: 一端张拉。张拉段无粘结预应力筋长度 $25\text{m} \sim 50\text{m}$: 两端张拉。张拉段无粘结预应力筋长度 $> 50\text{m}$: 分段张拉, 锚固。

3) 封锚混凝土强度等级不得低于相应结构混凝土强度等级、且不得低于 C40。

(4) 混凝土设计要求: 抗冻、抗渗、抗裂。混凝土浇筑后保湿养护不少于 14d。

(5) 大型矩形水池后浇带施工: 钢筋按设计要求一次绑扎好, 缝带处不切断。旧混凝土养护 42d。新混凝土: 膨胀混凝土(补偿收缩混凝土); 强度等级 +C5。新、旧混凝土交界面做施工缝处理。新混凝土养护 28d。

14 管道开槽施工

(1) 沟槽边坡最陡坡度的影响因素: 土类 + 荷载(坡顶无荷载、坡顶有静载、坡顶有动载)

(2) 沟槽边坡最陡坡度表的计算应用

(3) 人工开挖沟槽的槽深超过 3m 时应分层开挖, 每层的深度不超过 2m 。机械挖槽机械挖槽时, 槽底预留 $20 \sim 30\text{cm}$ 土层, 由人工开挖至设计高程, 整平。

(4) 槽底扰动的处理①超挖扰动、且槽底无水: $h \leq 15\text{cm}$: 原土回填, 夯实; $h > 15\text{cm}$: 石灰土回填, 夯实。②超挖扰动、且槽底有水或浸水(或受冻)扰动。给水管道、排水管道: $h \leq 10\text{cm}$, 级配碎石、级配砂砾回填; $h \leq 30\text{cm}$: 块石、卵石回填。燃气管道: 级配砂石或天然砂回填。③超挖回填后应压实, 压实度应接近原地基土密实度。

(5) 槽底为杂填土、腐蚀性土层或遇废弃构筑物、硬石、木头、垃圾等杂物: 全部清除杂物 \rightarrow 换填(铺厚度 $\geq 15\text{cm}$ 砂土或素土) \rightarrow 整平压实至设计高程。

(6) 地基验槽: 沟槽到底后, 地基应由建设、勘察、设计、施工、监理等单位共同验收。对不符合要求的地基, 由勘察或设计单位提出地基处理意见。

(7) 沟槽支护, 撑板应随挖随支, 开始支撑的沟槽开挖深度不得超过 1.0m ; 开挖与支撑交替进行, 每次交替的深度宜 $0.4 \sim 0.8\text{m}$ 。

(8) 支撑拆除

①制定拆除支撑的作业要求和安全措施;

②拆除支撑前, 应对沟槽两侧的建筑物、构筑物和槽壁进行安全检查;

③拆除撑板应配合回填交替进行;

④施工人员由安全梯上下沟槽, 不得攀登支撑。



(8) 沟槽回填: 分层回填, 直埋管回填时土中不得含有碎砖、石块、大于 100mm 的冻土块及其他杂物。供热管道、燃气管道: 当管道回填至管顶以上 0.3~0.5m 时, 在管道正上方连续平敷黄色聚乙烯警示带。管道两侧及管顶以上 0.5m 内的回填土必须采用人工压实, 管顶 0.5m 以上的回填土可采用小型机械压实。

15 钢管焊接

(1) 焊接工程质量检查与验收供热管道、燃气管道焊接质量检验顺序: 对口质量检验→对口焊接→焊缝外观检验(表面质量检验)→焊缝内部质量检验(无损探伤检验)→强度试验→严密性试验。

(2) 对口质量检验项目: 坡口质量、对口间隙、错边量、纵焊缝位置。纵焊缝位置: 两相邻管道的纵向焊缝或螺旋焊缝之间的相互错开距离不应小于 100mm, 不得有十字形焊缝; 同一管道上两条纵向焊缝之间的距离不应小于 300mm。环焊缝位置: 管沟和地上管道两相邻环焊缝之间的距离应大于钢管外径, 且不得小于 150mm; 预制直埋保温管两相邻环焊缝中心间距不宜小于 2m。管道支架处不得有环形焊缝。

(3) 焊缝内部质量检查的方法主要有射线检测和超声波检测。角焊缝处的无损探伤检测可采用磁粉或渗透探伤。

(4) 焊缝无损探伤检验必须由有资质的检验单位完成, 应对每位焊工至少检验一个转动焊口和一个固定焊口。

(5) 转动焊口经无损检验不合格时, 应取消该焊工对本工程的焊接资格; 固定焊口经无损检验不合格时, 应对该焊工焊接的焊口按规定的检验比例加倍抽检; 仍有不合格时, 取消该焊工焊接资格。对取消焊接资格的焊工所焊的全部焊缝应进行无损探伤检验。

(6) 应进行 100%无损探伤检验的管道焊缝

- ①钢管与设备、管件连接处的焊缝应进行 100%无损探伤检验;
- ②管线折点处现场焊接的焊缝, 应进行 100%的无损探伤检验;
- ③焊缝返修后应进行表面质量及 100%的无损探伤检验, 其检验数量不计在规定的检验数中;
- ④现场制作的各种管件, 数量按 100%进行, 其合格标准不得低于管道无损检验标准。

(7) 除对不合格焊缝进行返修外, 还应对形成该不合格焊缝的焊工所焊的其他焊缝(对燃气管道为“同批焊缝”)按规定的检验比例、检验方法和检验标准加倍抽检; 仍有不合格时, 对该焊工所焊的全部焊缝(对燃气管道为“同批焊缝”)进行无损探伤检验。

(8) 焊缝及其边缘开孔

①供热管道: 不宜在焊缝及其边缘上开孔。当必须在焊缝上开孔或开孔补强时, 应对开孔直径 1.5 倍或开孔补强板直径范围内的焊缝进行射线或超声检测, 确认焊缝合格后, 方可进行开孔。被补强板覆盖的焊缝应磨平, 管孔边缘不应存在焊接缺陷。

②燃气管道: 不应在管道焊缝上开孔。管道开孔边缘与管道焊缝的间距不应小于 100mm。当无法避开时, 应对以开孔中心为圆心, 1.5 倍开孔直径为半径的圆中所包容的全部焊缝进行 100%射线照相检测。

(9) 不合格焊缝的返修

- ①对需要焊接返修的焊缝, 应分析缺陷产生的原因, 编制焊接返修工艺文件。
- ②对检验不合格的焊缝必须返修至合格, 但同一部位焊缝的返修次数不得超过两次, 返修的焊缝长度不得小于 50mm, 返修后的焊缝应修磨成与原焊缝基本一致。
- ③当需预热时, 预热温度应比原焊缝适当提高。

16 管道功能性试验

给水管道: 部分回填→水压试验(预试验阶段→主试验阶段)→给水管道冲洗与消毒→全部回填

排水管道: 严密性试验(闭水试验或闭气试验)→回填

供热管道: 强度试验→严密性试验→回填

燃气管道: 管道吹扫→部分回填(埋地管道先回填至管顶以上 0.5m), 留出焊口→强度试验→严密性试验→全



线回填

(一) 给水管道(压力管道)功能性试验

1. 试验方案的主要内容

2. 沟槽回填要求: 部分回填(埋地管道先回填至管顶以上 0.5m) → 水压试验 → 全部回填。

3. 管道内注水与浸泡

(1) 应从下游缓慢注入, 高点应设置排气阀。

(2) 浸泡时间

① 金属管道(铸铁管、钢管)、化学建材管: $\geq 24\text{h}$;

② 内径 $\leq 1\text{m}$ 的混凝土管道: $\geq 48\text{h}$;

③ 内径 $> 1\text{m}$ 的混凝土管道: $\geq 72\text{h}$ 。

4. 试验过程与合格判定

(1) 预试验阶段

① 试验过程: 管道内水压缓慢升至试验压力 → 稳压 30min; 可注水补压;

② 合格判定: 检查管道接口、配件等处有无漏水、损坏现象。

(2) 主试验阶段

用允许压力降值判据停止注水补压, 稳定 15min, 要求 15min 后压力下降不超过所允许压力下降数值 → 降至工作压力, 保持恒压 30min, 要求无漏水现象。

(二) 排水管道(无压管道)功能性试验——闭水试验、闭气试验

1. 必须进行严密性试验的管道: 污水管道; 雨污合流管道; 湿陷土、膨胀土、流砂地区的雨水管道

2. 闭水试验

(1) 管道的试验长度: 无压力管道的闭水试验, 带井试验, 一次试验不超过 5 个连续井段。当管道内径大于 700mm 时, 可按管道井段数量抽样选取 1/3 进行试验; 试验不合格时, 抽样井段数量应在原抽样基础上加倍进行试验。

(2) 无压管道闭水试验准备工作: 管道未回填土、且沟槽内无积水(即排水管道: 严密性试验 → 回填); 全部预留孔应封堵, 管道两端堵板承载力经核算应大于水压力的合力。

(3) 试验管段灌满水后浸泡时间不应少于 24h

(4) 闭水试验的试验水头 = $\max\{\text{设计水头, 上游管顶内壁}\} + 2\text{m}$ 或上游检查井井口高度

(5) 试验过程与合格判定: 补水保持试验水头恒定, 观测时间不得小于 30min, 渗水量不超过允许值试验合格。

(三) 供热管道功能性试验

1. 试验准备: 所有管道功能性试验/试运行前的技术准备:

(1) 编制试验方案/试运行方案;

(2) 经监理单位(建设单位)、设计单位审查同意;

(3) 进行安全技术交底。

2. 强度试验

(1) 试验压力: 1.5 倍设计压力, 且 $\leq 0.6\text{MPa}$ 。

(2) 试验目的: 试验管道本身强度 + 安装焊口强度。

(3) 试验介质: 洁净水。

(4) 环境温度: 5°C 以上。

(5) 在试验压力下稳压 10min, 检查无渗漏、无压力降后降至设计压力; 在设计压力下稳压 30min, 检查无渗漏、无异常声响、无压力降为合格。

(6) 试验过程中发现渗漏时, 严禁带压处理。消除缺陷后, 应重新进行试验。

3. 严密性试验



考证就上233网校APP

报考指导、学习视频、免费题库一手掌握

(1) 试验压力: 1.25 倍设计压力, 且 $\leq 0.6\text{MPa}$ (一级管网、二级管网、换热站严密性试验压力相同)。

(2) 试验目的: 管道安装全部完成后的全面检验。

(3) 试验介质: 洁净水。

(4) 合格标准: 稳压 1h (一级管网、换热站) 内 或稳压 30min (二级管网) 内的压力降 $\geq 0.05\text{MPa}$; 且管道、焊缝、管路附件及设备无渗漏, 固定支架无明显变形。

4. 试运行的时间应为连续运行 72h。试运行中应对管道及设备进行全面检查, 特别要重点检查支架的工作状况。在试运行期间, 管道法兰、阀门、补偿器及仪表等处的螺栓应进行热拧紧。热拧紧时的运行压力应降至 0.3MPa 以下。对于已停运两年或两年以上的直埋蒸汽管道, 运行前应按新建管道要求进行吹洗和严密性试验。新建或停运时间超过半年的直埋蒸汽管道, 冷态启动时必须进行暖管。

(四) 燃气管道功能性试验

1. 管道吹扫

(1) 吹扫方法

① 公称直径 $\geq 100\text{mm}$ 的钢制管道: 清管球清扫 \rightarrow 气体吹扫检验;

② 其它管道 (球墨铸铁管道、聚乙烯管道、钢骨架聚乙烯复合管道、公称直径 $< 100\text{mm}$ 或长度 $< 100\text{m}$ 的钢制管道): 气体吹扫。

(2) 吹扫顺序: 主管 \rightarrow 支管 \rightarrow 庭院管。

(3) 气体吹扫

吹扫介质: 压缩空气 (严禁用氧气、可燃气体)。每次吹扫管道长度不宜超过 500m ; 管道长度超过 500m 时, 宜分段吹扫。

吹扫口末端设白布或涂白漆木靶, 5min 内靶上无铁锈、尘土等杂物为合格。

(4) 清管球在压缩空气的推动下, 管道内的残存水、尘土、铁锈、焊渣等杂物随球清至管道末端收球筒内, 杂物从清扫口排出。

2. 强度试验

(1) 试验压力和介质

① 水压试验: $\text{PN} > 0.8\text{MPa}$ (高压 A、高压 B、次高压 A 管道, 管材必为钢管): 试验介质为清洁水, 试验压力 $= 1.5\text{PN}$ 。

② 气压试验: $\text{PN} \leq 0.8\text{MPa}$ (其它管道, 管材为钢管、球墨铸铁管、钢骨架聚乙烯复合管或聚乙烯管: 试验介质为压缩空气, 试验压力 $= 1.5\text{PN}$ 。

(2) 水压试验

① 试验温度: $\geq 5^\circ\text{C}$

② 缓升至 50% 试验压力 \rightarrow 初检, 要求无渗漏、无异常 \rightarrow 升至试验压力 \rightarrow 稳压 1h \rightarrow 观测压力计 $\geq 30\text{min}$, 无压力降为合格

(3) 气压试验: 压力达试验压力 \rightarrow 稳压 1h \rightarrow 用肥皂水检查管道接口, 全部接口均无漏气现象为合格

3. 严密性试验

(1) 试验介质: 空气。

(2) 试验压力

设计输气压力 $\text{PN} < 5\text{kPa}$ 时, 试验压力 $= 20\text{kPa}$; 设计输气压力 $\text{PN} \geq 5\text{kPa}$ 时, 试验压力 $= \max\{1.15\text{PN}, 0.1\text{MPa}\}$ 。

(3) 试验要求: 向管道内充气至 $30\% \sim 60\%$ 试验压力 \rightarrow 稳压 30min , 检查系统有无异常 \rightarrow 升至试验压力 \rightarrow 稳压 $\geq 24\text{h}$ (每小时记录不应少于 1 次), 修正压力降不超过 133Pa 为合格。

