

2020 一级建造师《市政公用工程管理与实务》考点速记手册

1K411000 城镇道路工程

【考点 1】城镇道路分级

分级	特点
快速路	完全为交通功能服务; 解决城市大容量、长距离、快速交通的主要道路
主干路	以交通功能为主; 连接城市各主要分区
次干路	为区域交通集散服务, 兼有服务功能; 组成干路网
支路	与次干路与居住区、工业区、交通设施等内部道路相连接, 以解决局部地区交通, 服务功能为主

【考点 2】路面按力学特性分类

路面分类	变形特征	破坏	主要代表
柔性路面	弯沉变形较大、抗弯强度小	破坏取决于极限垂直变形和弯拉应变	各种沥青类路面
刚性路面	抗弯拉强度大、弯沉变形很小、呈现出较大刚性	破坏取决于极限弯拉强度	水泥混凝土路面

【考点 3】水泥混凝土路面基层选用

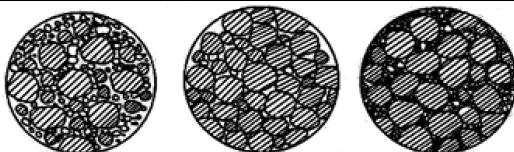
特重交通	贫混凝土、碾压混凝土或沥青混凝土
重交通	水泥稳定粒料或沥青稳定碎石
中、轻交通	水泥或石灰粉煤灰稳定粒料或级配粒料
湿润和多雨地区繁重交通路段	排水基层

【考点 4】水泥混凝土路面接缝

方向	接缝	做法	连接钢筋
横向	缩缝	4~6m 设置一道，一般做成假缝且不设连接钢筋，高等级、重交通需要设置	传力杆光圆
	胀缝	临近桥梁或固定构筑物、板厚改变、小半径平曲线等处，需设置真缝	
	施工缝	尽量选在缩缝或胀缝处	
纵向	缩缝	B>4. 5m, 设带拉杆的假缝形式	拉杆螺纹
	施工缝	一次摊铺小于路面宽度时，设带拉杆的平缝形式	
补强	自由边，承受繁重交通的胀缝、施工缝，小于 90° 的角隅，下穿市政管线路段，雨水口和地下设施检查井周围		

【考点 5】沥青混合料结构类型

类型	特点
悬浮-密实	内摩擦角 ϕ 较小, 较大的黏聚力 c , 高温稳定性较差
骨架-空隙	内摩擦角 ϕ 较高, 黏聚力 c 较低
骨架-密实	内摩擦角 ϕ 较高, 黏聚力 c 较高



【考点 6】路基施工要点

填筑路堤施工流程: 施工准备→填筑前基底处理→基底检测→填料分层填筑→推土机摊平→



平地机整平→碾压→检测→记录检查签证→整修成型

原地面处理【记忆口诀：清、填、坡、压】

- ①排除原地面积水，清除树根、杂草、淤泥等。
- ②应妥善处理坟坑、井穴，并分层填实至原基面高。
- ③填方段当地面坡度陡于 1:5 时，需修成台阶形式，每层台阶高度不宜大于 300mm，宽度不应小于 1.0m。

【考点 7】路基试验段

正式进行路基压实前，有条件应做试验段，以便取得路基或基层施工相关技术参数：

- ①确定路基预沉量值；
- ②合理选用压实机具；
- ③确定压实遍数；
- ④确定每层虚铺厚度；
- ⑤选择压实方式。

【考点 8】路基压实施工要点

1. 路基下管道回填与压实

- (1) 管涵顶面填土 500mm 以上才能用压路机碾压。(500-800mm)

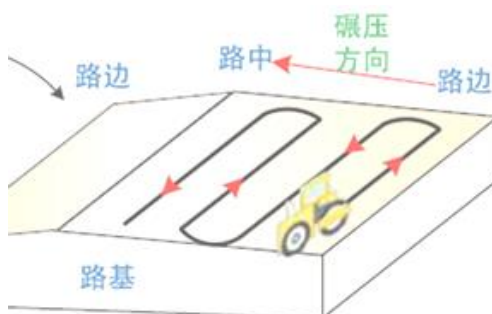


管涵回填盖板涵回填

- (2) 管涵与箱涵两侧回填

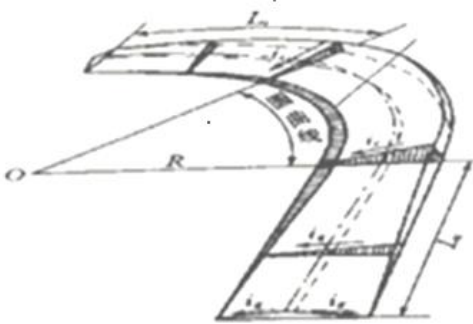
2. 路基压实

- (1) 压实方法：重力压实和振动压实
- (2) **原则**：先轻后重、先静后振、先低后高、先慢后快，轮迹重叠，压路机最快速度不宜超过 4km/h。



碾压方向





超高设置

(3) 直线和不设超高的平曲线段，应由两侧向中心碾压；设超高平曲线段，应由内侧向外侧碾压。

【考点 9】路基施工质量验收主控项目

压实度和弯沉值。

【考点 10】常用基层材料的特性及适用

特性及适用	石灰稳定土类基层	水泥稳定土类基层	石灰工业废渣稳定土类基层
板体性	良好		
水稳性	不如水泥	优于石灰	良好
抗冻性	不如水泥	优于石灰	比石灰土高很多
早期强度	不如水泥（5℃）	初期强度高	较低（4℃；粉煤灰）
收缩特性	十分明显	细粒土明显大于粒料	明显收缩小于水泥土和石灰土
适用范围	石灰土严格禁止用于高等级路面的基层	水泥土只能用作高级路面底基层	二灰稳定土禁止用于高等级路面的基层； 二灰稳定粒料可用于高级路面

【考点 11】沥青混合料面层摊铺作业

- (1) 梯队作业：10-20m、30-60mm 搭接、200mm 以上错缝；
- (2) 预热：摊铺前提前 0.5-1h 预热熨平板不低于 100℃；
- (3) 原则：缓慢、均匀、连续不间断；不得随意变换速度或中途停留；速度 2-6m/min（改性沥青混合料 1-3m/min）；
- (4) 自动找平：下面层钢丝绳、上面层平衡梁或滑靴；
- (5) 摊铺温度：铺筑层厚度、气温、风速及下卧层表面温度，按现行规范要求执行。
- (6) 松铺系数：应根据试铺试压确定。
- (7) 螺旋布料器两侧应保持有不少于布料器 2/3 高度的混合料。摊铺的混合料不宜由人工反复修整。

【考点 12】沥青混合料面层接缝处理

- (1) 错缝距离——纵缝：150mm（热）、300-400mm（冷）；横缝：1m。
 - (2) 高等级道路表面层横向接缝应采用垂直平接缝、以下各层和其他等级各层可用斜接缝。
- 【横向冷接缝处理流程】3m 直尺检查平整度→切除厚度不足部分→清除切割泥水→涂刷粘



层油→**铺**筑新混合料→横向碾**压**→纵向碾压

1K412010 城市桥梁结构形式及通用施工技术

【考点 13】桥梁的主要类型按受力特点分

桥梁分类	特点
梁式体系	竖向荷载无水平反力，梁内弯矩最大
拱桥	承重结构受压为主，桥墩或桥台承受水平推力
刚架桥	梁柱结合处有很大刚性 梁部受弯，柱脚有水平反力
悬索桥（吊桥）	以悬索为主要承重结构，大跨径
组合体系	连续刚构，梁、拱组合，斜拉桥等

【考点 14】按桥梁多孔跨径总长或单孔跨径的长度划分

桥梁分类	多孔跨径总长 L（m）	单孔跨径 L_0 （m）
特大桥	$L > 1000$	$L_0 > 150$
大桥	$1000 \geq L \geq 100$	$150 \geq L_0 \geq 40$
中桥	$100 > L > 30$	$40 > L_0 \geq 20$
小桥	$30 \geq L \geq 8$	$20 > L_0 \geq 5$

【考点 15】钢筋进场检验及存放

（1）检验次序 精品考资VX:1292053576

- ①出厂合格证、质量证明书、检验报告等；
- ②外观检查，型号、尺寸等；
- ③力学性能检验：抗拉强度、抗弯强度、伸长率等。

（2）存放：仓库应干燥、防潮、通风良好、无腐蚀气体和介质。室外存放不得直接堆放在地面上，必须垫高、覆盖、防腐蚀、防雨露。（**6 个月**）

钢筋：成捆 2m、散放 1.2m

加工成型钢筋笼：2m、3 层

钢桩：支点布置合理、防滚动措施、3 层

混凝土桩：支点吊点同一竖线、4 层

【考点 16】预应力筋进场检验

类别（60t）	钢丝	钢绞线	钢筋
外观、尺寸 表面质量	逐盘		逐根
力学性能试验	抽查 3 盘，任一端取样		任选 2 根截取试件
①结果处理	不合格，该盘报废，同批次双倍复验		
②结果处理	仍有一项不合格逐盘检验，合格者接收		仍有一项不合格该批不合格

【考点 17】后张法预应力施工

（1）压浆

- ①张拉后，应及时用水泥浆进行孔道压浆，水泥浆的强度不得低于 **30MPa**。
- ②每一工作班组应留取不少于 3 组砂浆试块，标养 **28 天**。
- ③压浆过程中及压浆后 **48h 内**，结构混凝土的温度不得低于 5℃。当白天气温高于 35℃时，压浆宜在夜间进行。

（2）封锚

- ①压浆后应及时浇筑封锚混凝土。封锚混凝土的强度应符合设计要求，不宜低于结构混凝土



强度等级的 **80%**，且不得低于 **30MPa**。

②孔道内的水泥浆强度达到设计规定后方可吊移预制构件；设计未要求时，应不低于砂浆设计强度的 **75%**。

【考点 18】桥梁支座的作用

功能要求：足够承载能力，传递支座反力；对桥梁变形约束尽可能小，使用梁体自由伸缩和转动需要；便于安装、养护和维修，必要时可以进行更换。



【考点 19】支座施工质量检验标准

主控项目	量	检验方法
进场检验	全数检查	合格证、出厂试验报告
安装前：跨距、支座栓孔位置、 支座垫石顶面高程、平整度、坡度、坡向		经纬仪、水准仪与钢尺
梁底及垫石密贴（0.3mm）		观察或用塞尺、检查垫层材料产品合格证
支座锚栓的埋置深度和外露长度		观察
支座的粘结灌浆和润滑材料		粘结材料配合比通知单、润滑材料产品合格证和进场验收记录

【考点 20】各类围堰适用范围（围堰应高出施工期间可能出现的最高水位（包括浪高）**0.5~0.7m**。）

围堰类型		适用条件
土石围堰	土围堰	水深不大于 1.5m；流速不大于 0.5m/s，河边浅滩，河床渗水性较小
	土袋	水深不大于 3m；流速不大于 1.5m/s，河床渗水性较小，或淤泥较浅
	木桩竹条土	水深 1.5~7m，流速不大于 2.0m/s，河床渗水性较小，能打桩，盛产竹木地



		区
	竹篱土	水深 1.5~7m，流速不大于 2.0m/s，河床渗水性较小，能打桩，盛产竹木地区
	竹、铁丝笼	水深 4m 以内，河床难以打桩，流速较大
	堆石土	河床渗水性很小，流速不大于 3.0m/s，石块能就地取材
板桩围堰	钢板桩	深水或深基坑，流速较大的砂类土、黏性土、碎石土及风化岩等坚硬河床。防水性能好，整体刚度较强
	钢筋混凝土板桩	深水或深基坑，流速较大的砂类土、黏性土、碎石土河床。除用于挡水防水外还可以作为基础结构的一部分，亦可采取拔除周转使用，能节约大量木材
钢套筒		流速不大于 2.0m/s，覆盖层较薄，平坦的岩石河床，埋置不深的水中基础，也可用于修建桩基承台
双壁		大型河流的深水基础，覆盖层较薄、平坦的岩石河床

【考点 21】灌注桩施工

1. 钻孔灌注桩基础施工工艺流程

工艺流程：施工准备→埋设护筒、钻机就位→黏土造浆→钻进成孔→清孔→吊装钢筋笼→安装导管及混凝土下料斗→灌注混凝土

2. 护筒的安装要求

埋设深度符合相关规定，顶面宜高出施工水位或地下水位 2m，并宜高出施工地面 0.3m。高度应满足孔内泥浆面的高度。

3. 泥浆的作用

- (1) 护壁；
- (2) 排渣、携渣；
- (3) 冷却钻头。

4. 钻孔灌注桩成桩方式及适用条件

泥浆护壁	正循环	黏性土、粉砂、细沙、中砂、粗砂、含少量砾石、卵石（含量少于 20%）的土、软岩
	反循环	黏性土、砂类土、粗砂、含少量砾石、卵石（含量少于 20%，粒径小于钻杆内径 2/3）的土
	冲击钻	黏性土、粉土、砂土、填土、碎石土及风化岩层
	旋挖钻	
	潜水钻	黏性土、淤泥、淤泥质土及砂土

5. 钻孔灌注桩灌注试下混凝土的要求

- (1) 导管直径：20~30cm，节长 2m。
- (2) 导管试拼、试压：孔底静水压力 1.5 倍。
- (3) 导管控制：就位至孔底 300~500mm；首次埋入混凝土灌注面 1.0m；灌注中埋入深度宜为 2~6m。
- (4) 混凝土的坍落度：180~220mm。
- (5) 混凝土必须连续施工，作业组长指挥，并应控制提拔导管速度，严禁将导管提出混凝土灌注面。灌注过程中的故障应记录备案。
- (6) 混凝土超灌：应高出设计高程 0.5~1m。
- (7) 当气温低于 0℃以下时，浇筑应采取保温措施，浇筑温度 5℃；当气温高于 30℃时，应根据具体情况对混凝土采取缓凝措施。

【考点 22】人工挖孔桩的施工要求（教材变动点）



人工挖孔桩的孔径（不含孔壁）不得小于 0.8m，且不宜大于 2.5m；挖孔深度不宜超过 25m。

【考点 23】桩基开工前应采取的安全措施

- (1) 通过调查、详勘掌握桩基施工地层内各种**管线资料**以及**各管线距施工区域距离**。
- (2) 现场做好管线**拆迁改移或保护工作**。
- (3) 现场**准确标识**，以便桩位避开地下管线，施工中做好**监测**工作。

【考点 24】桥梁悬臂梁的浇筑顺序

悬臂盖梁混凝土浇筑**从悬臂端开始**，设计无要求时，孔道压浆强度达到设计强度后方可拆除底模板。

【考点 25】先简支后连续梁的安装

(1) 对湿接头处梁端，应按施工缝的要求进行凿毛处理。永久支座应在设置湿接头底模之前安装。

(2) 湿接头的混凝土宜在一天中**气温相对较低**的时段浇筑，且一联中全部湿接头应一次浇筑完成。**养护时间应不少于 14d**。

(3) 湿接头应按设计要求施加预应力、孔道压浆；浆体达到强度后应立即拆除临时支座，按设计规定的程序完成体系转换。同一片梁的**临时支座应同时拆除**。

【考点 26】挂篮悬浇法的施工顺序

- (1) 托架或膺架上浇筑墩顶 0 号块；
- (2) 墩顶 0 号块上安装挂篮依次对称浇筑至合龙段；
- (3) 支架上浇筑边跨主梁合龙段；
- (4) 中跨合龙段连续。

【考点 27】挂篮悬浇法张拉及合龙

- (1) 预应力连续梁张拉顺序：上下、左右对称进行；设计要求。
- (2) 合龙顺序：**先边跨、后次跨、最后中跨**。

【考点 28】挂篮悬浇法合龙、体系转换和支座反力调整应符合下列规定：

- (1) 合龙段长度：宜为 **2m**。
- (2) 合龙前将两悬臂端合龙口予以临时连接，并将合龙跨一侧墩的临时锚固放松或改成活动支座。
- (3) 合龙前两端**预加压力**：随浇筑进程**逐步撤除**。
- (4) 合龙宜在一天中**气温最低**时进行。
- (5) 合龙段混凝土**强度宜提高一级**，以尽早施加预应力。
- (6) 体系转换应在张拉、压浆完成，接触各墩临时固结后进行。
- (7) 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**。

【考点 29】确定悬臂浇筑段前端标高时应考虑的因素

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

【考点 30】箱涵施工技术要点

- (1) **挖方区**：基槽开挖应符合设计要求，且边坡稳定；
填方区：填土至涵洞基底高程后，及时进行结构施工。
- (2) 先将地下水降至**基底以下 500mm**方可施工，且降水应连续进行直至工程完成到地下水位 500mm 以上且具有抗浮及防渗漏能力后方可停止。
- (3) 拱圈和拱上端墙应**由两侧向中间同时、对称施工**。



(4)涵洞两侧的回填土，应在主结构**防水层的保护层完成**，且保护层砌筑砂浆强度达到**3MPa**后方可进行。回填时，两侧**应对称进行**，**高差不宜超过 300mm**。

【考点 31】箱涵顶进挖土的要求

- (1)每次开挖进尺**0.4~0.8m**，挖土顶进应**三班连续作业，不得间断**。
- (2)两侧应欠挖 50mm，钢刃脚切土顶进。
- (3)**列车通过时严禁继续挖土，人员应撤离开挖面**。
- (4)挖运土方与顶进作业循环交替进行，每前进一顶程，应观测**轴线和高程**。

1K413000 城市轨道交通工程

【考点 32】盖挖法的优缺点

优点：

- (1)围护结构变形小，能够有效控制周围土体的变形和地表沉降，有利于保护邻近建筑物和构筑物。
- (2)施工受外界气候影响小，基坑底部土体稳定，隆起小，施工安全。
- (3)盖挖逆作法用于城市街区施工时，可尽快恢复路面，对道路交通影响较小。

缺点：

- (1)盖挖法施工时，混凝土结构的水平施工缝的处理较为困难。
- (2)由于竖向出口少，需水平运输，后期开挖土方不方便。
- (3)作业空间小，施工速度较明挖法慢、工期长、费用高。

【考点 33】浅埋暗挖法施工要求

- (1)以改造地址条件为前提，以控制地表沉降为重点。
- (2)“十八字”原则：管超前、严注浆、短开挖、强支护、快封闭、勤量测。
- (3)不允许带水作业。
- (4)要求开挖面具有一定的自立性和稳定性。

【考点 34】盾构法施工的优点和缺点

优点：

- (1)**不影响地面交通**，减少对附近居民的噪声和振动影响。
- (2)主要工序循环进行，**施工易于管理**，**施工人员较少**。
- (3)适宜于建造覆土较深的隧道。
- (4)不受风雨等气候条件影响。
- (5)穿过河底或其他建筑物时，不影响航运通行和建（构）筑物的正常使用。
- (6)**土方及衬砌施工安全**、**掘进速度快**。
- (7)在**松软含水地层**中修建**埋深较大**的**长隧道**具有技术和经济的优越性。

缺点：

- (1)当**隧道曲线半径过小**时，施工较为困难。
- (2)如隧道**覆土太浅**，施工困难很大，水下不够安全。
- (3)采用**全气压方法**以疏干和稳定地层时，对劳动保护要求较高，施工条件差。
- (4)隧道上方一定范围内的**地表沉降**尚难完全防止。
- (5)在**饱和含水地层**中，盾构法施工所用的拼装衬砌，对达到整体结构防水的技术要求较高。
- (6)**对于结构断面尺寸多变的区段适应能力较差**。

【考点 35】工程降水方法的选用

适用条件 降水方法		土质类别	渗透系数 (m/d)	降水深度 (m)
集水明排		填土、黏性土、粉土、砂土、碎石土	—	—
降水	真空井点	粉质黏土、粉土、砂土	0.01~20.0	单级≤6，多级≤12
	喷射井点	粉土、砂土	0.1~20.0	≤20



井	管井	粉土、砂土、碎石土、岩石	>1	不限
	渗井	粉质黏土、粉土、砂土、碎石土 降水完成后应及时分段封井	>0.1	由下伏含水层的埋藏条件 和水头条件确定
	辐射井	黏性土、粉土、砂土、碎石土	>0.1	4~20
	电渗井	黏性土、淤泥、淤泥质黏土	≤0.1	≤6
	潜埋井	粉土、砂土、碎石土	>0.1	≤2

长宽比 (L/B) :

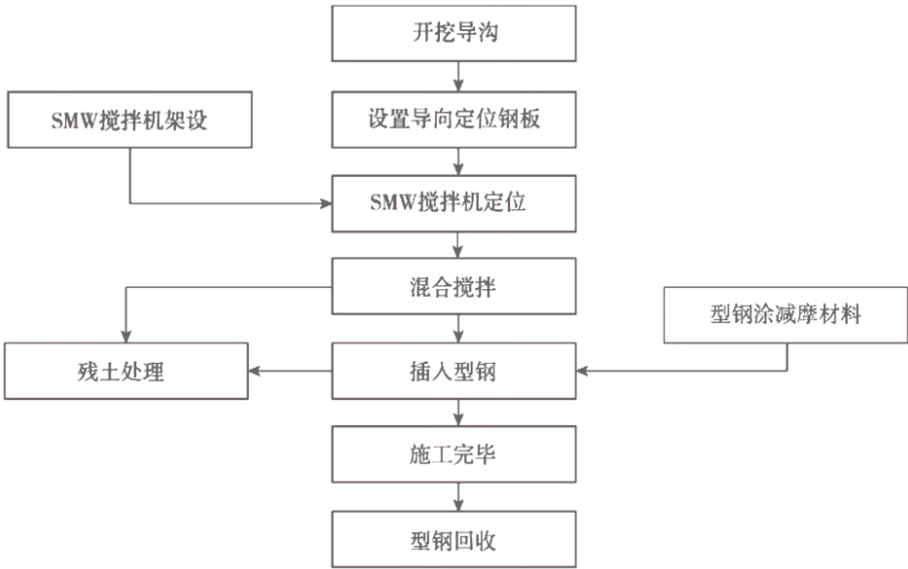
L/B ≤ 20 ———— 面状

20 < L/B ≤ 50 ———— 条状

L/B > 50 ———— 线状

【考点 36】SMW 工法桩

- ①强度大，止水性好。
- ②内插的型钢可拔出反复使用，经济性好。
- ③用于软土地层时，一般变形较大。

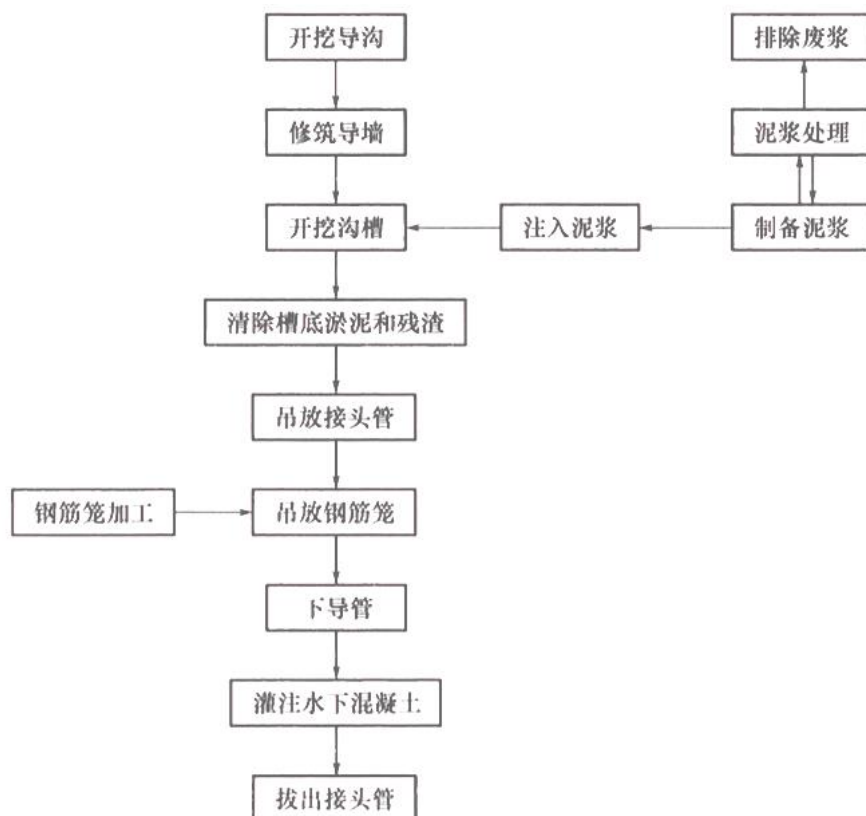


技术要求

- ①28d 无侧限抗压强度不应小于 **设计要求**，且不宜小于 **0.5MPa**。
- ②水泥：不低于 P · 0 **42.5 级** 普通硅酸盐水泥。
- ③特别软弱或较硬地层，钻进速度较慢时 **水泥用量宜适当提高**。**砂性土宜外加膨润土**。
- ④单根型钢接头不宜超过 **2 个**，相邻型钢接头宜错开，距离不宜小于 **1m**，接头距基坑底面不宜小于 **2m**。

【考点 37】地下连续墙





结构特点

①刚度大，开挖深度大，可适用于所有地层【多种土层】（除夹有孤石、大颗粒卵砾石等局部障碍物地层）。

②强度大，变位小，隔水性好，可兼作主体结构一部分。

③振动小、噪声低，可临近建、构筑物使用，环境影响小。

④槽段长度宜取 4~6m；造价高。

槽段接头

(1) **柔性接头**：圆形锁口管、波纹管、楔形、工字形钢或混凝土预制等。

(2) **刚性接头**：主体地下结构外墙且需形成整体时，一字形或十字形穿孔钢板、钢筋承插式等。



**导墙**

①作用：挡土；基准作用；承重；储蓄泥浆（顶面 20cm，水位 1m）；其他。

②确定形式应考虑因素：地质条件，荷载情况，对邻近建筑物可能产生的影响，地下水状况。

③结构形式：

混凝土施工（导管法）

①槽段长度 **不大于 6m** —— 两根导管； **大于 6m** —— 三根导管；

②导管埋入混凝土——2-4m；浇筑宜高出设计顶面 0.5m。

【考点 38】基坑的变形控制

（一）基坑变形特征

1. 土体变形 2. 围护结构水平变形 3. 围护结构竖向变位 4. 基坑底部的隆起 5. 地表沉降

基坑变形控制、坑底稳定 精品考资VX: 1292053576

变形控制	主要方法
基坑变形	增加围护结构和支撑的刚度、增加围护结构的入土深度、加固基坑内被动区土体、减小开挖围护结构处土体的尺寸和开挖支撑的时间、调整围护结构深度和降水井布置来控制降水对环境变形的影响（增加隔水帷幕深度、提高管井滤头底高度、降水井布在坑内） 【加刚深、固被动、小快挖、降水控】
坑底稳定	加深围护结构入土深度、坑底土体加固、坑内井点降水、适时施作底板结构

【考点 39】地基注浆法

注浆方法	适用范围
渗透注浆	只适用于中砂以上的砂性土和有裂隙的岩石
劈裂注浆	适用于低渗透性的土层
压密注浆	常用于中砂地基，黏土地基中若有适宜的排水条件也可采用
电动化学注浆	地基土的渗透系数 $k < 10^{-4}$ cm/s，只靠一般静压力难以使浆液注入土的孔隙的地层

【考点 40】明挖基坑安全控制重点

（一）基坑工程安全风险：坍塌和淹没。

（二）基坑开挖安全控制措施

1. 基坑边坡和支护结构的确定

2. 基坑周围堆放物品的规定

（1）支护结构达到设计强度要求前，严禁在设计预计滑裂面范围内堆载；稳定性验算。

（2）支撑结构上不应堆放材料和运行施工机械，当需要利用支撑结构兼做施工平台或栈桥时，应进行专门设计。

（3）应减少对周边环境、支护结构、工程桩等的不良影响。

（4）土方不应在邻近建筑及基坑周边影响范围内堆放，并应及时外运。

（5）基坑周边必须进行有效防护，并设置明显的警示标志；设置堆放物料的限重牌，严禁堆



放大量的物料。

(6) 建筑基坑周围 **6m 以内** 不得堆放阻碍排水的物品或垃圾, 保持排水畅通。

(7) 开挖料运至指定地点堆放。

【考点 41】现况管线改移、保护措施

(1) 对于基坑开挖范围内的管线, 与 **建设单位**、**规划单位** 和 **管理单位** 协商确定管线拆迁、改移和悬吊加固措施。

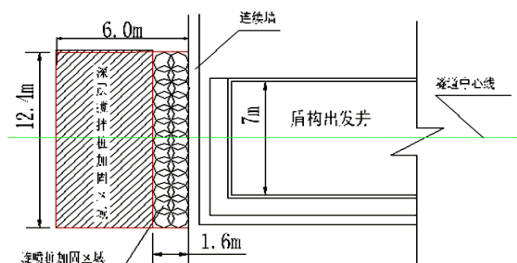
(2) 基坑开挖影响范围内的地下管线、地面建(构)筑物的安全受施工影响, 或其危及施工安全时, 均应进行临时加固, 经检查、验收, 确认符合要求并形成文件后, 方可施工。

(3) 开工前, 由 **建设单位** 召开调查配合会, 由产权单位指认所属设施及其准确位置, 设明显标志。

(4) 在施工过程中, 必须设专人随时检查地下管线、维护加固设施, 以保持完好。

(5) 观测管线沉降和变形并记录, 遇到异常情况, 必须立即采取安全技术措施。

【考点 42】盾构常用的洞口土体加固方法

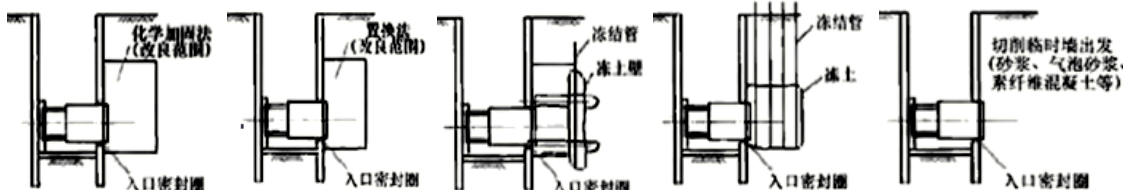


(1) 加固范围

隧道衬砌轮廓线外: 左右两侧各 3.0m、顶板以上 3.0m、底板以下 3.0m, 随直径增大而增大。

加固长度: 根据土质, 富水地层必须大于盾构本体长度 2m 及以上。

(2) 化学注浆法、砂浆回灌法、**深层搅拌法 (广泛采用)**、**高压旋喷注浆法**、**冷冻法**等。



【考点 43】竖井开挖与支护

(1) 地下水控制及地层预加固。

(2) 井口地面荷载; 井口挡水墙; 四周地面硬化; 排水措施。

(3) **对称、分层、分块**开挖; **随挖随支护**; **先周边、后中部**。

(4) 初期支护应**尽快封闭成环**。

(5) 喷射混凝土应密实、平整。



- (6) 平面尺寸和深度较大的竖井，**及时安装临时支撑。**
- (7) 严格控制开挖断面和高程，不得欠挖，到底后及时封底。
- (8) 竖井开挖过程中应加强观察和监测。

【考点 44】超前预支护及预加固施工技术

技术参数	小导管	大管棚
配合钢拱架	必须配合	必须配合
钢管直径	40~50mm	80~180mm
钢管长度	大于循环进尺 2 倍；3~5m	短：<10m；长：>10m
沿隧道纵向搭接长度	≥1m	>3m
钢管间距	根据地层特性	300~500mm

【考点 45】喷锚暗挖法的掘进方式选择

施工方法	适用条件	沉降	工期	防水
全断面	地层好、 $L \leq 8m$	一般	最短	好
正台阶	地层较差、 $L \leq 10m$	一般	短	好
环形留核心土	地层差、 $L \leq 12m$	一般	短	好
单侧壁	地层差、 $L \leq 14m$	较大	较短	好
双侧壁-眼镜法	小跨扩大跨	较大	长	效果差
中隔壁 (CD)	地层差、 $L \leq 18m$	较大	较短	好
交叉中隔壁 (CRD)	地层差、 $L \leq 20m$	较小	长	好
中洞法	小跨、扩大跨	小	长	效果差
侧洞法	小跨、扩大跨	大	长	效果差
柱洞法	多层多跨	大	长	效果差
洞桩法 (PBA)	多层多跨	较大	长	效果差

1K414000 城市给水排水工程

【考点 46】水处理场站构筑物组成

构筑物	组成	
水处理构筑物	给水	调节池、调节阀井、格栅间及药剂间、集水池、取水泵房、混凝沉淀池、澄清池、配水井、混合井、预臭氧接触池、主臭氧接触池、滤池及反冲洗设备间、紫外消毒间、膜处理车间、清水池、调蓄清水池、配水泵站等
	污水	污水进水闸井、进水泵房、格栅间、沉砂池、初次沉淀池、二次沉淀池、曝气池、配水井、调节池、生物反应池、氧化沟、消化池、计量槽、闸井等。
工艺辅助构筑物	主体构筑物的走道平台、梯道、设备基础、导流墙（槽）、支架、盖板、栏杆等细部结构， 各类工艺井、管廊桥架、闸槽、水槽（廊）、堰口、穿孔、孔口等	
辅助建筑物	生产	各项机电设备的建筑厂房如鼓风机房、污泥脱水机房、发电机房、变配电设备房及化验室、控制室、仓库、料库、机修（电修）间
	生活	综合办公楼、食堂、浴室、职工宿舍、车库
配套工程	为生产及管理服务，包括厂内道路、厂区给水排水、照明、绿化、门卫室及围墙工程	
工艺管线	水处理构筑物间、水处理构筑物与机房间，包括进水管、出水管、污水管、给水管、回用水管、污泥管、出水压力管、空气管、热力管、沼气管、投药管线等	



【考点 47】常用给水处理方法

自然沉淀	用以去除水中粗大颗粒杂质
混凝沉淀	使用混凝药剂沉淀或澄清去除水中胶体和悬浮杂质等
过滤	通过细孔性滤料层，截流去除沉淀或澄清后剩余细微杂质
消毒	去除水中病毒和细菌，保证饮水卫生和生产用水安全
软化	降低水中钙、镁离子含量，使硬水软化
除铁除锰	去除地下水中所含过量的铁和锰，使水质符合饮用水要求

【考点 48】工艺流程与适用条件

原水→简单处理	水质较好
原水→接触过滤→消毒	湖泊水和水库水，进水悬浮物一般小于 100mg/L
原水→混凝→沉淀或澄清→过滤→消毒	一般地表水处理厂广泛采用，适用于浊度小于 3mg/L 河流水
原水→调蓄预沉→混凝→沉淀或澄清→过滤→消毒	高浊度水二级沉淀

【考点 49】污水处理

污染物分类：悬浮固体污染物、有机污染物、有毒物质、污染生物和污染营养物质。
有机物浓度：生物化学需氧量（BOD₅）、化学需氧量（COD）、总需氧量（TOD）、总有机碳（TOC）。

处理 方法	物理	方法	筛滤截留、重力分离、离心分离等
		处理设备	格栅、沉砂池、沉淀池（同给水）及离心机等
	生物		活性污泥法、生物膜法、稳定塘及污水土地处理法等
	化学		混凝法（同给水）
污泥处理方法			浓缩、厌氧消化、脱水及热处理等

一级处理（物理）	主要针对水中悬浮物质，悬浮物质去除 40%，附着有机物去除 30%
二级处理（生物）	呈胶体和溶解状态的有机污染物质； 微生物处理法：活性污泥处理系统、生物膜法等 BOD ₅ 去除率可达 90%以上，二沉池出水能达标排放。
三级处理（化学）	难降解的有机物，N、P 等可溶性无机物； 生物脱氮除磷、混凝沉淀（澄清、气浮）、过滤、活性炭吸附等。

【考点 50】现浇（预应力）混凝土水池施工技术

整体式：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→池壁及顶板支撑柱浇筑→顶板浇筑→功能性试验。

单元组合式：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。

【考点 51】止水带安装

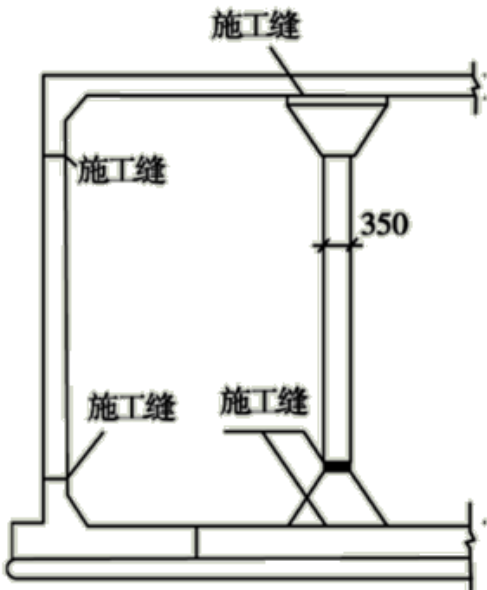
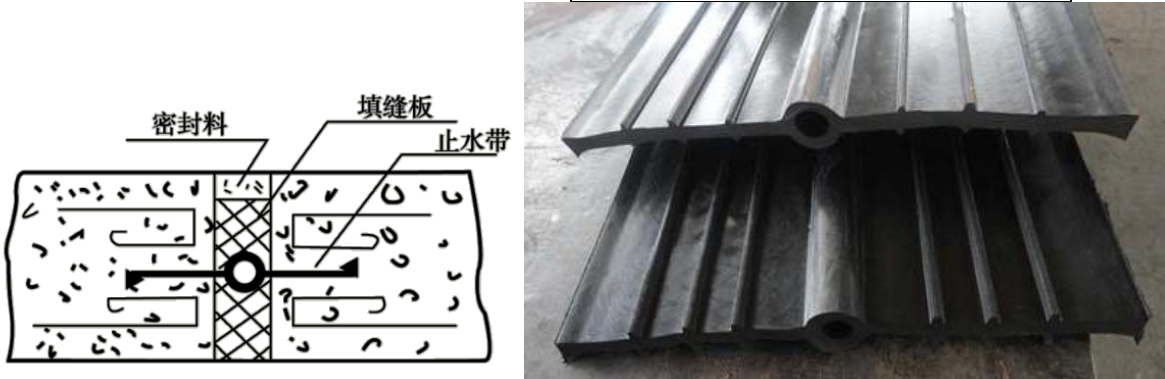
塑料或橡胶——热接，不得叠接（T 字、十字、Y 字，工厂）；
金属————折叠咬接或搭接（20mm，双面焊接）。



- (5) 金属止水带伸缩缝中部分应涂刷防锈和防腐涂料。
- (6) 止水带安装应牢固，无孔洞、撕裂、扭曲、褶皱，位置准确，其中心线应与变形缝中心



线对正，带面不得有裂纹、孔洞等。**不得在止水带上穿孔或用铁钉固定就位。**



【考点 52】整体现浇混凝土底模板拆模时所需混凝土强度

构件类型	构件跨度 L(m)	达到混凝土设计抗压强度的百分率(%)
板	≤ 2	≥ 50
	$2 < L \leq 8$	≥ 75
	> 8	≥ 100
梁、拱、壳	≤ 8	≥ 75
	> 8	≥ 100
悬臂构件	---	≥ 100

【考点 53】现浇壁板缝混凝土

(1) 接缝的内模宜一次安装到顶，外模应分段随浇随支（分段支模高度不宜超过 **1.5m**）。



- (2) 接缝的混凝土强度应符合设计规定, 设计无要求时, 应比壁板混凝土强度提高一级。
- (3) 浇筑时间选在壁板间缝宽较大时进行; 混凝土分层浇筑厚度不宜超过 **250mm**。
- (4) 用于接头或拼缝的混凝土或砂浆, 宜采取微膨胀和**快速水泥**。

**【考点 54】沉井预制——分节制作**

- (1) 第一节制作高度必须高于刃脚部分。
- (2) 强度应达到设计强度 **75%** 后, 方可拆除模板或浇筑后节混凝土;
- (3) 施工缝止水处理: 钢板止水带; 对拉螺栓+防渗止水片;
- (4) 沉井每次接高时各部位的轴线位置应一致、重合, 及时做好沉降和位移监测。
- (5) 后续各节模板不应支撑于地面上, 模板底部应距地面不小于 **1m**, **搭设外排脚手架应与模板脱开**。

【考点 55】下沉施工**(一) 排水下沉 (人工挖土、机具挖土、水力机具)**

- (1) 挖土应**分层、均匀、对称**进行;

对于有底梁或支撑梁沉井, 相邻格仓高差不宜超过 0.5m; 严禁超挖。

- (2) 用抓斗取土时井内严禁站人, 严禁在底梁以下任意穿越。

(二) 不排水下沉 (水下抓土、水下水力吸泥、空气吸泥)

- (1) 井内水位不得低于井外水位; 流动性土层开挖时, 应保持井内水位高出井外不少于 1m。

(三) 沉井下沉控制

- (1) 下沉应**平稳、均衡、缓慢**, 发生偏斜: 调整开挖顺序和方式“**随挖随纠、动中纠偏**”。

(2) 沉井下沉监控测量:

1) 下沉时**每班至少测量一次**标高、轴线位移, 每次下沉稳定后应进行高差和中心位移量计算;

2) 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**。

【考点 56】辅助法下沉

- (1) 沉井外壁采用阶梯形: 黄砂均匀灌入, 高差 500mm。
- (2) 触变泥浆套助沉: 下沉到位后应进行泥浆置换。
- (3) 空气幕助沉: 压气与挖土应交替作业。
- (4) 爆破方法: 应符合国家有关爆破安全的规定。

【考点 57】沉井封底**(一) 干封底**

- (1) 封底前应用大石块将刃脚下垫实。(2) 超挖部分回填砂石。
- (3) 全断面一次性浇筑; 分隔对称逐格浇筑。
- (5) 封底前设置泄水井; 强度达设计值且满足抗浮要求时方可封填。

(二) 水下封底

- (1) 软土地基应铺设碎石或卵石垫层。
- (5) 低处开始, 逐渐扩大。
- (6) 连续浇筑, 导管埋入不小于 1.0m。

1K415000 城市管道工程

【考点 58】地基处理

- (1) 杂填土、腐蚀性土挖除；槽底不得扰动，不得受水浸泡或受冻。
- (2) 槽底局部扰动或受水浸泡：天然级配砂砾或石灰土回填；扰动土层为湿陷性黄土：按设计要求进行地基处理。
- (3) 局部超挖或发生扰动：
深度不超过 150mm：原土回填夯实，压实度不应低于原土；
含水量较大不适于压实：换填等有效措施。换填材料：设计规定；监理认可。
- (4) 排水不良造成地基土扰动：
深度在 100mm 以内：填天然级配砂石或砂砾；
深度在 300mm 以内下部坚硬：填卵石或块石、砾石填充空隙找平。
- (5) 柔性管道地基处理宜采用砂桩、搅拌桩等复合地基。

基底承载力

- (1) 管道地基应符合设计要求，不能满足应按设计要求加固。
- (2) 验槽：建设、监理、勘察、设计、施工；
方法：观察、钎探等；
处理意见：设计或勘察单位；
处理方案：施工单位。

【考点 59】不开槽管道施工技术施工方法与适用条件

工法	密闭式顶管	盾构	浅埋暗挖	定向钻	夯管
优点	精度高	速度快	适用性强	速度快	速度快成本较低
缺点	成本高	成本高	速度慢、成本高	控制精度低	控制精度低
适用范围	给水排水管道 综合管道	给水排水管道 综合管道	给水排水管道 综合管道	柔性管道	钢管
管径	300~4000	3000 以上	1000 以上	300~1000	200~1800
精度	< ±50mm	不可控	≤30mm	不超 0.5Di	不可控
距离	较长	长	较长	较短	短
适用地质	各种 土层	各种土层 除硬岩外 相对均质	各种 土层	砂卵石及 含水地层 不适用	含水地层 不适用 砂卵石困难

【考点 60】无压管道严密性试验

名称	方法	试验压力	合格标准	备注
排水 (严密性) 污水、特殊地质 必须	闭水 内渗 法	①管顶内壁加 2m ②设计水头加 2m ③检查井井口高度（水头<10m）	观测 30min 渗水量 不超允许 值	①试验段≤5 个连续井 段； ②内径>700mm， 抽样 1/3，不合格加倍； ③未回填土
	闭气	气压 2000Pa	P≥1500Pa	

【考点 61】补偿器

类型	补偿器	其他特点	补偿原理
自然补偿	L 型 Z 型	简单经济、补偿量较小，管道变形时易产生横向位移	补偿材料的 变形
人工补偿	方形 波形 球形 套筒	加工简单，占地面积大，局部阻力大 补偿量大，广泛使用，轴向推力大，价格较贵 补偿能力大，投资少，适合长距离架空管道，热媒易泄露 补偿能力大，占地面积小，成本低，热媒易泄露，维护工	管道位移



	作量大，产生推力较大	
--	------------	--

【考点 62】阀门

阀门	适用/用途	特点
闸阀	全启或全闭操作；汽、水	无方向；流阻小；密封好 管径>DN50mm
止回阀	水泵或疏水器的出口 升降式：小口径水平管道 旋启式：大口径水平或垂直	使介质只单向流动
截止阀	切断介质通路 直通式：直线管路处 直角式：管路转弯处	安装长度大，流阻较大 密封较闸阀差，易磨损维修 安装方向：低进高出
柱塞阀	密封要求高；汽、水	密封好，启闭灵活，寿命长，维修方便；价格相对较高
蝶阀	低压管路；全开全闭 手动：任何位置 传动机构：必须垂直安装	体积小，结构简单启闭方便、快密封可靠，调节性能好
球阀	低温；高压；黏度大介质；快速切断	流阻力小，启闭迅速；结构简单，密封性能好
安全阀	管道、承压设备 低压侧	自动
减压阀	蒸汽管路	耐温、易调节、灵敏度低
疏水阀	蒸汽管道末端；排凝结水阻止蒸汽溢漏、排除空气	防腐蚀、抗水击
平衡阀	供热管网系统	调节管网阻力和压差等参数

【考点 63】供热管道功能性试验的规定强度试验、严密性试验

名称	试验	试验压力	合格标准
供热 72h 连续 试运行	强度	1. 5P 设计压力，且≥ 0. 6MPa	试验压力下稳压 10min 无渗漏、无压降后降至设计压力， 稳压 30min 无渗漏、无异常响动、无压力降为合格
	严密性	1. 25P 设计压力，且≥ 0. 6MPa	一级稳压 1h，二级稳压 30min，压力降不大于 0. 05MPa，且管道、焊缝、管路附件及设备如无渗漏，固定支架无明显的变形等
换热站	严密性	1. 25P 设计压力， 且≥0. 6MPa	备注：开始设备应进行满水试验

【考点 64】根据输气压力



低压	中压		次高压		高压	
	B	A	B	A	B	A
聚乙烯	钢管或铸铁管		钢管			
<0.01	$\geq 0.01, \leq 0.2$	$> 0.2, \leq 0.4$	$> 0.4, \leq 0.8$	$> 0.8, \leq 1.6$	$> 1.6, \leq 2.5$	$> 2.5, \leq 4.0$
中压B和A：必须通过调压站分配					高压B：大城市输配管网外环网，供气主动脉	
高压A：贯穿省、地区或连接城市的长输管线，有时构成大型城市外环网						

【考点 65】燃气管道功能性试验

一、管道吹扫

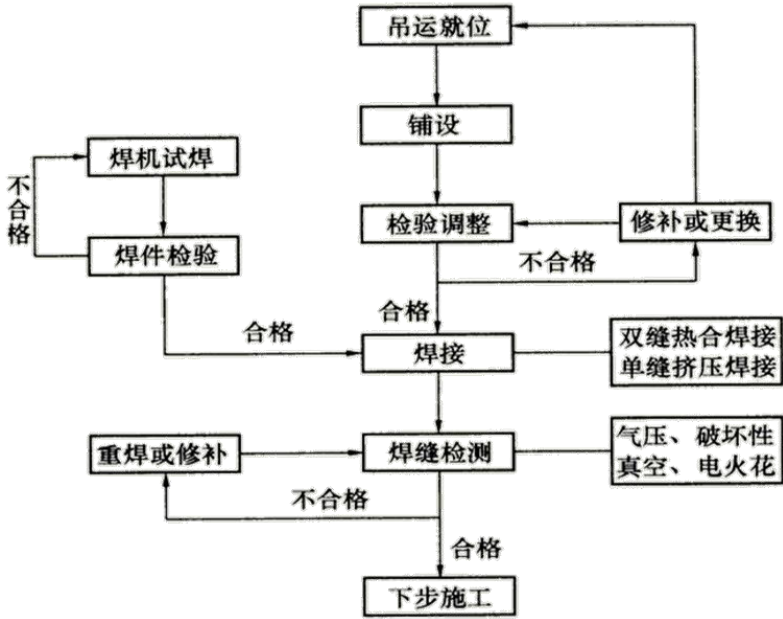
试验	名称	合格标准	备注
管道吹扫	气体、清管球 按介质流动方向进行	5min 内靶上无铁锈脏物则为合格	试验管段 $L \leq 500m$ (超过分段)

二、强度、严密性试验

试验	名称		合格标准	备注
强度	气压 PN≤0.8	1.5PN，钢管≥0.4MPa	稳压 1h，泡沫水检查	回填 0.5 露出接口
	水压 PN>0.8	≥1.5PN 任何位置环向应力不得大于屈服强度 90%	50%初检；稳压 1h， 观察 30min，无压力降	
严密性	介质 空气	PN<5kPa，试验压力为 20KPa	PN>0.8 时	全线回填
		PN≥5kPa， 试验压力 1.15PN 且不低于 0.1MPa	30%、60%稳压 30min 稳压 24h 不超过 133Pa	

1K416010 生活垃圾填埋处理工程施工

【考点 66】HDPE 膜焊接工艺与焊缝检测技术



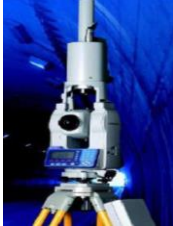
【考点 67】不得建在下列地区设置垃圾填埋



- (1) 地下水集中供水水源地及补给区、水源保护区。
- (2) 洪泛区和泄洪道。
- (3) 填埋库区与渗沥液处理区边界距居民区或人畜供水点卫生防护距离在 500m 以内的地区。
- (4) 填埋库区与渗沥液处理区边界距河流和湖泊 50m 以内地区。
- (5) 填埋库区与渗沥液处理区边界距民用机场 3km 以内地区。
- (6) 尚未开采的地下蕴矿区。
- (7) 珍贵动植物保护区和国家、地方自然保护区。
- (8) 公园，风景、游览区，文物古迹区，考古学、历史学及生物学研究考察区。

1K417000 施工测量与监控量测

【考点 68】常用仪器及测量方法 精品考资VX:1292053576

仪器	功能	工程应用
全站仪	自动测距 （斜距）、 测角 （水平、竖直） 平面控制网，中间点水平距离、水平角 三角高程测量代替水准测量	三角高程、三维坐标 测回法
经纬仪	角度测量 ：水平角、竖直角 兼顾：低精度间接测距和高差，高精度定线辅助	方法参照 全站仪
水准仪	控制网水准基准点、高程测量	构筑物标高和高程
激光 准直仪	角度坐标、定向准直 ，长距离、大直径以及高耸构筑物控制 测量的平面坐标的传递、同心度找正测量	索塔各层平台 是否同心纠偏
卫星定位 GPS	组成 ：基准站、若干流动站、无线电通信系统 功能区分 ：静态（三维坐标）、动态（放样） 精度 ：厘米级，需进行坐标转换（即点校正）	范围广 地形复杂 市政工程
陀螺 全站仪	组成 ：陀螺仪、经纬仪和测距仪组合 作业过程 ：（1）已知边上测定仪器常数。 （2）在隧道内定向边上测量陀螺方位角。 （3）仪器上井后重新测定仪器常数。 （4）计算子午线收敛角。 （5）计算隧道内定向边的坐标方位角。	地下隧道中线方位校核 

【考点 69】场（厂）区平面控制网主要技术要求

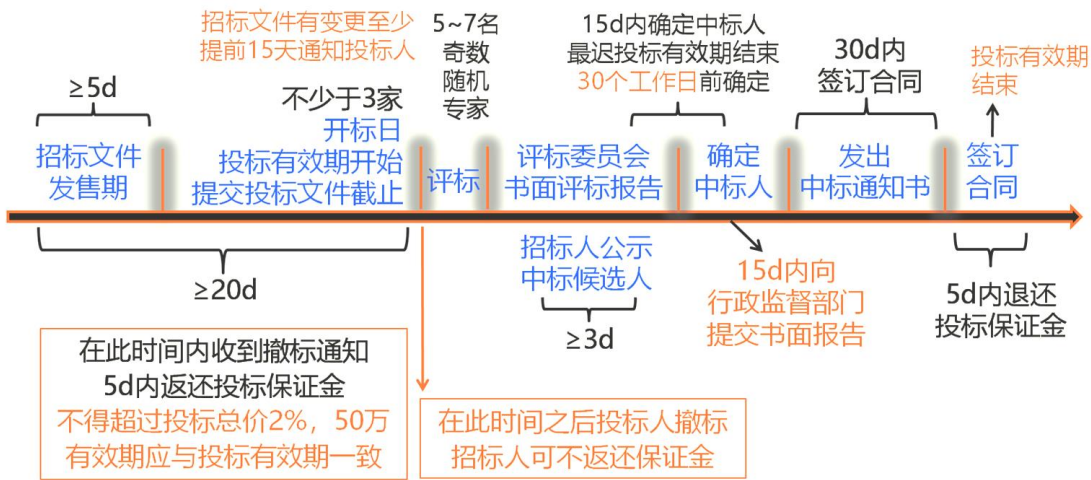
（1）当原有控制网不能满足需要时，应在原控制网的基础上**适当加密**控制点。等级和精度符合下列规定：

- 1) 场地大于 1k m²或重要工业区：**一级导线精度**；
- 2) 场地小于 1k m²或一般性建筑区：**二、三级导线精度**；
- （2）平面控制点有效期**不宜超过一年**，特殊情况下可适当延长，但应经过控制校核。

1K420000 市政公用工程项目施工管理

【考点 70】投标与招标程序





【考点 71】索赔项目概述及起止日期计算方法

索赔项目	内容	补偿内容		
		工期	费用	利润
延期发出图纸	接到中标通知书后 28d 内 一般只进行工期索赔	√	√	√
恶劣气候条件	损失索赔（投保）及工期索赔	√		
工程变更	变更、工程施工项目增加 或局部尺寸、数量变化等	√	√	√
承包方能力不可预见	地质情况、软基处理等	√	√	
外部环境	征地拆迁、施工条件、 用地的出入权和使用权等	√	√	
监理工程师指令	迟延或错误	√	√	√

【考点 72】成本分析的方法

比较法 (指标对比分析法)	(1) 实际指标与目标指标 (2) 本期实际指标与上期实际指标 (3) 与本行业平均水平、先进水平对比
因素分析法 (连锁置换或连环替代)	假定众多因素中的一个发生了变化， 其他不变，逐个替换比较计算结果， 以确定各个因素变化对成本的影响程度。
差额计算法 (简化因素分析法)	利用各个因素的目标值与实际值的差额，计算对成本的影响程度。
比率法	(1) 用两个以上指标的比例进行分析的方法 (2) 常用：相关比率、构成比率和动态比率

【考点 73】施工组织设计、施工方案的内容、编制与审批

分类	内容	主持编制	审批
施工组织设计	工程概况、施工总体部署、施工现场平面布置、施工准备、施工技术方案、主要施工保证	项目负责人	总承包单位技术负责人 并加盖企业公章



	措施等		
施工方案	工程概况、施工安排、 施工准备、施工方法及 主要施工保证措施等	项目负责人	项目技术负责人
施工方案 专业承包单位		专业承包单位 项目技术负责人	重难点 总承包单位技术负责人 专业承包单位技术负责人 核准备案 总包单位项目技术负责人

【考点 74】施工组织设计应实行动态管理

一、发生下列情况之一时，施工组织设计应及时修改或补充：

- (1) 工程设计有重大变更；
- (2) 主要施工资源配置有重大调整；
- (3) 施工环境有重大变更。

二、经修改或补充的施工组织设计应按审批权限重新履行审批程序。

【考点 75】专项施工方案编制、论证与实施要求

一、超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围

分部分项	专项施工方案	专家论证
开挖、支护、降水	3m	5m
模板、支撑体系	H：5mL：10m 总荷载：10kN/m²；线荷载：15kN/m	H：8mL：18m 总荷载：15kN/m²；线荷载：20kN/m
起重 吊装、安拆	非常规起重：10kN 起重机安装； 起重机自身拆卸	滑模、爬模、飞模 非常规起重：100kN 起重量 300kN、总高度 200m 及以上、 基础标高 200m 及以上的起重机械 安装和拆卸
脚手架	落地式钢管：24m 附着式 悬挑式	落地式钢管：50m 附着式：150m 悬挑式：20m
拆除、爆破	拆除、爆破	重要、有威胁拆除；爆破
其他工程	人工挖扩孔 矿山、盾构、顶管、洞室 水下 预应力 四新	人工挖扩孔≥16m 矿山、盾构、顶管、洞室 水下 四新

二、专项施工方案编制

(1) 施工总承包：由施工总承包单位组织编制。

实行分包：由专业承包单位组织编制。

(2) 专项方案编制内容：工程概况；编制依据；施工计划；施工工艺技术；施工安全保证

措施；

施工管理及作业人员配备和分工；验收要求；应急处置措施；计算书及相关图纸。

三、专项施工方案的专家论证

组织	(1) 施工单位组织召开（实行总承包：施工总承包单位组织）； (2) 论证前应当通过施工单位审核和总监理工程师审查；
----	---



应出席 论证会 人员	(1) 专家； (2) 建设单位项目负责人； (3) 有关勘察、设计单位项目技术负责人及相关人员； (4) 总承包单位和分包单位技术负责人或授权委派的专业技术人员、项目负责人、项目技术负责人、专项施工方案编制人员、项目专职安全生产管理人员及相关人员； (5) 监理单位项目总监理工程师及专业监理工程师
专家组	专家库，符合专业要求，不得少于 5 名； 与本工程有利害关系的人员不得以专家身份参加
主要 内容	(1) 内容是否完整、可行； (2) 计算书和验算依据、施工图是否符合有关标准、规范； (3) 是否满足现场实际情况，并能够确保施工安全
论证 报告	专家对论证报告负责并签字确认。 经论证后不通过的，施工单位应当按照报告修改，并重新组织专家进行论证。

【考点 76】施工现场总平面布置原则

- (1) 布置合理、紧凑，用地少；
- (2) 避免二次搬运；
- (3) 尽量减少各工种干扰；
- (4) 减少临时设施搭设，尽可能利用原有建筑物；
- (5) 方便生产和生活，办公用房靠近施工现场，福利设施应在生活区范围之内并远离施工区。
- (6) 安全保卫、消防、环境保护要求。

【考点 77】实名制管理范围、内容

劳务企业要与劳务人员依法签订书面劳动合同。

备案：劳务人员花名册、身份证、劳动合同文本、岗位技能证书复印件报总包方项目部备案，确保人、册、证、合同，证书相符统一。

关键岗位和特种作业人员：职业（技术）资格证书或操作证书。

“三无”人员不得进入现场施工。

1K430000 市政公用工程项目施工相关法规与标准

【考点 78】占用或挖掘城市道路的管理规定

- (1) 占用、挖掘，或跨越穿越道路架设管线：道路主管部门；
影响交通安全：公安机关交通管理部门未经市政工程行政主管部门和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镇道路。
- (2) 未按照批准占用或者挖掘或者未提前办理变更审批手续的，由市政工程行政主管部门或者其他有关部门责令限期改正，可处以 2 万元以下的罚款；造成损失承担赔偿责任。
- (3) 未中断交通：由公安机关交通管理部门负责加强监督检查。
- (4) 未经批准占用行为：由道路主管部门责令停止违法行为。

【考点 79】保护城市绿地的规定

- (1) 不得擅自改变城市绿化规划用地性质或者破坏绿化规划用地地形、地貌、水体和植被。
 - (2) 不得擅自占用城市绿化用地；限期归还。
- 须经城市人民政府城市绿化行政主管部门同意，并按照有关规定办理临时用地手续。

