

全国二级建造师执业资格考试辅导用书

市政公用工程管理与实务

—— 高频考点速记 ——

赠品





目 录



2K310000 市政公用工程施工技术	(1)
2K320000 市政公用工程项目施工管理	(20)
2K330000 市政公用工程项目施工相关法规与标准	(27)

2K310000 市政公用工程施工技术

考点1 城镇道路工程结构

1. 城镇道路分类

城镇道路按道路在道路网中的地位、交通功能以及对沿线的服务功能等,分为快速路、主干路、次干路和支路四个等级。按力学特性分为:柔性路面和刚性路面。(1)柔性路面,荷载作用下产生的弯沉变形较大、抗弯强度小,在反复荷载作用下产生累积变形,它的破坏取决于极限垂直变形和弯拉应变。柔性路面主要代表是各种沥青类面层,包括沥青混凝土(英国标准称压实后的混合料为混凝土)面层、沥青碎石面层、沥青贯入式碎(砾)石面层等。(2)刚性路面,荷载作用下产生的弯拉强度高、弯沉变形很小,呈现出较大的刚性,它的破坏取决于极限弯拉强度。刚性路面主要代表是水泥混凝土路面,包括接缝处设传力杆、不设传力杆及设补强钢筋网的水泥混凝土路面。

2. 沥青路面结构组成及性能要求

(1)城镇道路的沥青路面由面层、基层、垫层组成。基层是路面结构中的承重层,主要承受车辆荷载的竖向力,并把由面层下传的应力扩散到垫层或土基。

(2)垫层主要改善土基的温度和湿度状况,通常在土基温、湿状况不良时设置。垫层材料的强度要求不一定高,但其水稳定性必须要好。

(3)基层应具有足够的、均匀一致的承载力和较大的刚度;有足够的抗冲刷能力和抗变形能力,坚实、平整、整体性好;不透水性好;抗冻性满足设计要求。

(4)面层直接承受行车的作用。面层的使用要求指标:平整

度、承载能力、温度稳定性、抗滑能力、透水性、噪声量。

3. 水泥混凝土路面的构造

水泥混凝土路面由垫层、基层及面层组成。在温度和湿度状况不良的城镇道路上,应设置垫层,以改善路面结构的使用性能。基层应具有足够的抗冲刷能力和较大的刚度,抗变形能力强且坚实、平整、整体性好。水泥混凝土面层应具有足够的强度、耐久性(抗冻性),表面应抗滑、耐磨、平整。

考点2 城镇道路工程材料

1. 沥青混合料的组成与材料

沥青混合料是一种复合材料,主要由沥青、粗集料、细集料、矿粉组成,有的还加入聚合物和木质素纤维;由这些不同质量和数量的材料混合形成不同的结构,并具有不同的力学性质。按级配原则构成的沥青混合料,其结构组成可分为三类:悬浮-密实结构、骨架-空隙结构、骨架-密实结构。

城镇道路面层宜优先采用A级沥青(能适用于各种等级、任何场合和层次),不宜使用煤沥青。城镇快速路、主干路的沥青面层不宜采用粉煤灰作填料。不宜使用石棉纤维。纤维稳定剂应在250℃高温条件下不变质。

2. 热拌沥青混合料的主要类型

(1)普通沥青混合料:AC型沥青混合料,适用于城镇次干路、辅路或人行道等场所。

(2)改性沥青混合料:适用城镇快速路、主干路。

(3)沥青玛蹄脂碎石混合料:适用于城镇快速路、主干路。

(4)改性(沥青)沥青玛蹄脂碎石混合料:适用于交通流量和

行驶频度急剧增长,客运车的轴重不断增加,严格实行分车道单向行驶的城镇快速路、主干路。

考点3 城镇道路路基施工技术

1. 施工特点

(1) 城镇道路路基工程施工处于露天作业,受自然条件影响大;在工程施工区域内的专业类型多、结构物多、各专业管线纵横交错;专业之间及社会之间配合工作多、干扰多,导致施工变化多。尤其是旧路改造工程,交通压力极大,地下管线复杂,行车安全、行人安全及树木、构筑物等保护要求高。

(2) 路基施工以机械作业为主,人工配合为辅;人工配合土方作业时,必须设专人指挥;采用流水或分段平行作业方式。

2. 施工项目

城镇道路路基工程包括路基(路床)本身及有关的土(石)方、沿线的涵洞、挡土墙、路肩、边坡、排水管线等项目。

3. 准备工作

(1) 按照交通管理部门批准的交通导行方案设置围挡,导行临时交通;(2) 开工前,施工项目技术负责人应依据获准的施工技术方案向施工人员进行技术与安全交底,强调工程难点、技术要点、安全措施,使作业人员掌握要点,明确责任;(3) 施工控制桩放线测量,建立测量控制网,恢复中线,补钉转角桩、路两侧外边桩、增设临时水准点等;(4) 施工前,应根据工程地质勘察报告,对路基进行天然含水量、液限、塑限、标准击实、CBR 试验,必要时应做颗粒分析、有机质含量、易溶盐含量、冻胀和膨胀量等试验。

4. 附属构筑物

地下管线、涵洞(管)等构筑物是城镇道路路基工程中必不可少的组成部分。涵洞(管)等构筑物可与路基(土方)同时进行,但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。

5. 填土路基

(1) 填方取土应不占或少占良田,尽量利用荒坡、荒地;路基填土不应使用淤泥、沼泽土、泥炭土、冻土、有机土及含生活垃圾的土;填土内不得含有草、树根等杂物,粒径超过 100mm 的土块应打碎;(2) 路基施工前,应排除原地面积水,清除树根、杂草、淤泥等。应妥善处理坟坑、井穴,并分层填实至原地面高;(3) 当原地面横坡陡于 1:5 时,应修成台阶形式,每级台阶宽度不得小于 1.0m,台阶顶面应向内倾斜;(4) 根据测量中心线桩和下坡脚桩,从最低处起分层填筑,逐层压实。路基填方高度应按设计标高增加预沉量值。预沉量值应与建设单位、监理工程师、设计单位共同商定确认;(5) 碾压前检查铺筑土层的宽度、厚度与含水量,合格后即可碾压,碾压“先轻后重”,最后碾压应采用不小于 12t 级的压路机;(6) 填方高度内的管涵顶面,填土 500mm 以上才能用压路机碾压。若过街雨水支管的覆土厚度小于 500mm,则应用素混凝土将过街雨水支管包裹;(7) 性质不同的填料应分类、分层填筑,不得混合填筑;(8) 填土至最后一层时,应按设计断面、高程控制填土厚度,并及时碾压修整。

6. 挖土路基

(1) 路基施工前,应将现况地面上积水排除、疏干,对树根坑、坟坑等部位进行处理;(2) 根据测量中线和边桩开挖。作业中断或作业后,开挖面应做成稳定边坡;(3) 挖方段应自上而下分层开挖,严禁掏洞开挖。机械开挖作业时,必须避开构筑物、管线,在距管道 1m 范围内应采用人工开挖;在距直埋缆线 2m 范围内必须采用人工开挖。挖方段不得超挖,应留有碾压后到设计标高的压实量;(4) 压路机不小于 12t 级,碾压应自路两边向路中心进行,直至表面无明显轮迹为止;(5) 碾压时,应视土的干湿程度而采取洒水或换土、晾晒等措施;(6) 过街雨水支管沟槽及检查井周围应用石灰土或石灰粉煤灰砂砾填实。

7. 石方路基

(1) 修筑填石路堤应进行地表清理,先码砌边部,然后逐层水

平填筑石料,确保边坡稳定;(2)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;(3)填石路堤宜选用12t以上的振动压路机、25t以上轮胎压路机或2.5t的夯锤压(夯)实;(4)路基范围内管线、构筑物四周的沟槽宜回填土料。

检验与验收项目:主控项目为压实度和弯沉值(0.01 mm);一般项目有路床纵断面高程、中线偏位、平整度、宽度、横坡及路堤边坡等要求。

考点4 城镇道路路基压实作业要求

填土应分层进行,下层填土验收合格后,方可进行上层填筑。路基填土宽度每侧应比设计规定宽500mm。

路基压实:(1)压实方法(式)有重力压实(静压)和振动压实两种;(2)土质路基压实原则为“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4 km/h;(3)碾压应从路基边缘向中央进行,压路机轮外缘距路基边应保持安全距离;(4)碾压不到的部位应采用小型夯压机夯实,防止漏夯,要求夯击面积重叠1/4~1/3。

土质路基压实质量检查:(1)主要检查各层压实度,不符合质量标准时应采取措施改进;(2)路床应平整、坚实,无显著轮迹、翻浆、波浪、起皮等现象;(3)路堤边坡应密实、稳定、平顺;(4)路基顶面(路床)应进行压实度和弯沉检测,并符合设计或相关标准要求。

考点5 岩土分类与不良土质处理方法

1. 工程用土的分类

(1)一类土,松软土。主要包括砂土、粉土、冲积砂土层、疏松种植土、淤泥(泥炭)等,坚实系数为0.5~0.6。

(2)二类土,普通土。主要包括粉质黏土,潮湿的黄土,夹有碎石、卵石的砂,粉土混卵(碎)石;种植土、填土等,坚实系数为0.6~0.8。

(3)三类土,坚土。主要包括软及中等密实黏土,重粉质黏土,砾石土,干黄土、含有碎石卵石的黄土、粉质黏土;压实的填土等,坚实系数为0.8~1.0。

(4)四类土,砂砾坚土。主要包括坚实密实的黏性土或黄土,含有碎石卵石的中等密实的黏性土或黄土,粗卵石;天然级配碎石,软泥灰岩等,坚实系数为1.0~1.5。

(5)五类土~八类土都是岩石类,不一一介绍。

2. 不良土质路基处理

土质改良是指用机械(力学)的、化学、电、热等手段增加路基土的密度,或使路基土固结,这一方法是尽可能地利用原有路基。土的置换是将软土层换填为良质土如砂垫层等。土的补强是采用薄膜、绳网、板桩等约束住路基土,或者在土中放入抗拉强度高的补强材料形成复合路基以加强和改善路基土的剪切特性。

考点6 常用无机结合料稳定基层的特性

目前大量采用的结构较密实、孔隙率较小、透水性较小、水稳性较好、适宜于机械化施工、技术经济较合理的水泥、石灰及工业废渣稳定材料路面基层,这类基层通常称为无机结合料稳定基层。

石灰稳定土的干缩和温缩特性均十分明显,且都会导致裂缝。与水泥土一样,由于其收缩裂缝严重,强度未充分形成时表面会遇水软化,并容易产生唧浆冲刷等损坏,石灰土已被严格禁止用于高级路面的基层,只能用作高级路面的底基层。

二灰稳定土也具有明显的收缩特性,但小于水泥土和石灰土,也被禁止用于高等级路面的基层,而只能做底基层。二灰稳定粒料可用于高级路面的基层与底基层。

考点7 城镇道路基层施工技术

1. 石灰稳定土基层与水泥稳定土基层

(1)压实系数应经试验确定。

(2)摊铺好的稳定土类混合料应当天碾压成型,碾压时的含水量宜在最佳含水量的 $\pm 2\%$ 范围内。

(3)直线和不设超高的平曲线段,应由两侧向中心碾压;设超高的平曲线段,应由内侧向外侧碾压;纵、横接缝(槎)均应设直槎。

(4)纵向接缝宜设在路中线处,横向接缝应尽量减少。

(5)压实成型后应立即洒水(或覆盖)养护,保持湿润,直至上部结构施工为止。

(6)稳定土养护期应封闭交通。

2. 石灰工业废渣(石灰粉煤灰)稳定砂砾(碎石)基层

(1)混合料施工时由摊铺时根据试验确定的松铺系数控制虚铺厚度,混合料每层最大压实厚度为200mm,且不宜小于100mm。

(2)碾压时采用先轻型、后重型压路机碾压。

(3)禁止用薄层贴补法进行找平。

(4)混合料的养护采用湿养,始终保持表面潮湿,也可采用沥青乳液和沥青下封层进行养护,养护期为7~14天。

考点8 土工合成材料的应用

1. 土工合成材料的种类

土工网、土工格栅、土工模袋、土工织物、土工复合排水材料、玻纤网、土工垫等。

2. 土工合成材料的用途

(1)路堤加筋:采用土工合成材料加筋,以提高路堤的稳定性。

(2)台背路基填上加筋:采用土工合成材料加筋,以减少路基与构造物之间的不均匀沉降。

(3)过滤与排水:土工合成材料单独或与其他材料配合,作为过滤体和排水体可用于暗沟、渗沟及坡面防护等道路工程结构中。

(4)路基防护:采用土工合成材料可以作坡面防护和冲刷防护。

3. 土工合成材料优点

土工合成材料应具有质量轻、整体连续性好、抗拉强度高、耐腐蚀、抗微生物浸蚀好、施工方便等优点,非织型的土工纤维应具有孔隙直径小、渗透性好、质地柔软、能与土很好结合的性能。

考点9 沥青混合料面层施工技术

沥青混合料面层不得在雨、雪天气及环境最高温度低于5℃

时施工。

1. 摊铺作业

铺筑高等级道路沥青混合料时,1台摊铺机的铺筑宽度不宜超过6m,通常采用2台或多台摊铺机前后错开10~20m呈梯队方式同步摊铺,两幅之间应有30~60mm宽度的搭接,并应避免车道轮迹带,上下层搭接位置宜错开200mm以上。

摊铺机必须缓慢、均匀、连续不间断地摊铺,不得随意变换速度或中途停顿,以提高平整度,减少沥青混合料的离析。摊铺速度宜控制在2~6m/min的范围内。当发现沥青混合料出现明显的离析、波浪、裂缝、拖痕时,应分析原因,予以及时消除。

2. 压实成型与接缝

初压宜采用钢轮压路机静压1~2遍。碾压时应将压路机的驱动轮面向摊铺机,从外侧向中心碾压,在超高路段和坡道上则由低处向高处碾压。复压应紧跟在初压后开始,不得随意停顿。终压应紧跟在复压后进行。终压应选用双轮钢筒式压路机或关闭振动的振动压路机,碾压不宜少于2遍,至无明显轮迹为止。

压路机不得在未碾压成型路段上转向、掉头、加水或停留。热拌沥青混合料路面应待摊铺层自然降温至表面温度低于50℃后,方可开放交通。

考点10 改性沥青混合料面层施工技术

1. 使用要求

改性沥青混合料的贮存时间不宜超过24h;改性沥青SMA混合料只限当天使用;OGFC混合料宜随拌随用。

2. 压实与成型

摊铺后应紧跟碾压,保持较短的初压区段,使混合料碾压温度不致降得过低。

碾压时应将压路机的驱动轮面向摊铺机,从路外侧向中心碾压。在超高路段则由低向高碾压,在坡道上应将驱动轮从低处向高处碾压。

改性沥青混合料路面宜采用振动压路机或钢筒式压路机碾压,不宜采用轮胎压路机碾压。

OGFC 混合料宜采用 12 t 以上的钢筒式压路机碾压。

振动压路机应遵循“紧跟、慢压、高频、低幅”的原则,即紧跟在摊铺机后面,采取高频、低幅的方式慢速碾压。这也是保证平整度和密实度的关键。

考点 11 水泥混凝土路面施工技术

1. 混凝土配合比设计

混凝土的配合比设计在兼顾技术经济性的同时应满足弯拉强度、工作性、耐久性三项指标要求。

混凝土配合比参数的计算应符合下列要求:(1)水胶比的确定应按《城镇道路工程施工与质量验收规范》(CJJ1-2008)的规定公式计算,并在满足弯拉强度计算值和耐久性两者要求的水胶比中取小值;(2)应根据砂的细度模数和粗集料种类按设计规范要求确定砂率;(3)根据粗集料种类和适宜的坍落度,按规范的经验公式计算单位用水量,并取计算值和满足工作性要求的最大单位用水量两者中的小值;(4)根据水胶比计算确定单位水泥用量,并取计算值与满足耐久性要求的最小单位水泥用量中的大值;(5)可按密度法或体积法计算砂石料用量;(6)重要路面应采用正交试验法进行配合比优选。

按照以上方法确定的普通混凝土配合比、钢纤维混凝土配合比应在试验室内经试配检验弯拉强度、坍落度、含气量等配合比设计的各项指标,从而依据结果进行调整,并经试验段的验证。

2. 模板

(1)宜使用钢模板,钢模板应直顺、平整,每 1 m 设置处支撑装置。如采用木模板,应质地坚实,变形小,无腐朽、扭曲、裂纹,且用前须浸泡,木模板直线部分板厚不宜小于 50 mm,每 0.8 ~ 1 m 处支撑装置;弯道部分板厚宜为 15 ~ 30 mm,每 0.5 ~ 0.8 m 设 1 处支撑装置,模板与混凝土接触面及模板顶面应刨光。

(2)模板安装应符合:支模前应核对路面标高、面板分块、胀缝和构造物位置;模板应安装稳固、顺直、平整,无扭曲,相邻模板连接应紧密、平顺,不得错位;严禁在基层上挖槽嵌入模板;使用轨道摊铺机应采用专用钢制轨模;模板安装完毕,应进行检验合格方可使用;模板安装检验合格后表面应涂隔离剂,接头应粘贴胶带或塑料薄膜等密封。

3. 钢筋设置

钢筋安装前应检查其原材料品种、规格与加工质量,确认符合设计要求与规范规定;钢筋网、角隅钢筋等安装应牢固、位置准确。钢筋安装后应进行检查,合格后方可使用;传力杆安装应牢固、位置准确;胀缝传力杆应与胀缝板、提缝板一起安装。

4. 摊铺与振捣

(1)三辊轴机组铺筑混凝土面层时,辊轴直径应与摊铺层厚度匹配,且必须同时配备一台安装插入式振捣器组的排式振捣机;当面层铺装厚度小于 150 mm 时,可采用振捣梁;当一次摊铺双车道面层时应配备纵缝拉杆插入机,并配有插入深度控制和拉杆间距调整装置。铺筑时卸料应均匀,布料应与摊铺速度相适;应设有纵缝、缩缝拉杆的混凝土面层,应在面层施工中及时安设拉杆;三辊轴整平机分段整平的作业单元长度宜为 20 ~ 30 m,振捣机振实与三辊轴整平工序之间的时间间隔不宜超过 15 min;在一个作业单元长度内,应采用前进振动、后退静滚方式作业,最佳滚压遍数应经过试铺段确定。

(2)采用轨道摊铺机铺筑时,最小摊铺宽度不宜小于 3.75 m,并选择适宜的摊铺机;坍落度宜控制在 20 ~ 40 mm,根据不同坍落度时的松铺系数计算出松铺高度;轨道摊铺机应配备振捣器组,当面板厚度超过 150 mm,坍落度小于 30 mm 时,必须插入振捣;轨道摊铺机应配备振动梁或振动板对混凝土表面进行振捣和修整,使用振动板振动提浆饰面时,提浆厚度宜控制在 (4 ± 1) mm;面层表面整平时,应及时清除余料,用抹平板完成表面整修。

(3)采用人工摊铺混凝土施工时,松铺系数宜控制在 1.10 ~

1.25;摊铺厚度达到混凝土板厚的2/3时,应拔出模内钢钎并填充钎洞;混凝土面分层两次摊铺时,上层混凝土的摊铺应在下层混凝土初凝前完成,且下层厚度宜为总厚的3/5;混凝土摊铺应与钢筋网、传力杆及边缘角隅钢筋的安放相配合;一块混凝土板应一次连续浇筑完毕。混凝土使用插入式振捣器振捣时,不应过振,且振动时间不宜少于30s,移动间距不宜大于500mm。使用平板振捣器振捣时应重叠100~200mm,振动器行进速度应均匀一致。

5. 接缝

普通混凝土路面的胀缝应设置胀缝补强钢筋支架、胀缝板和传力杆。胀缝应与路面中心线垂直;缝壁必须垂直;缝宽必须一致,缝中不得连浆。缝上部灌注填料,下部安装胀缝板和传力杆。

6. 养护

混凝土浇筑完成后应及时进行养护,可采取喷洒养护剂或保湿覆盖等方式;在雨天或养护用水充足的情况下,可采用保湿膜、土工毡、麻袋、草袋、草帘等覆盖物洒水湿养护方式,不宜使用围水养护。

考点12 城市桥梁工程结构

1. 桥梁的基本组成

上部结构包括桥跨结构,桥跨结构即线路跨越障碍(如江河、山谷或其他线路等)的结构物。

下部结构包括桥墩、桥台和墩台基础。桥墩是在河中或岸上支承桥跨结构的结构物。桥台设在桥的两端,一边与路堤相接,以防止路堤滑塌,另一边则支承桥跨结构的端部。为保护桥台和路堤填土,桥台两侧常做锥形护坡、挡土墙等防护工程。墩台基础是保证桥梁墩台安全并将荷载传至地基的结构。

支座系统:在桥跨结构与桥墩或桥台的支承处所设置的传力装置。它不仅传递很大的荷载,并且还要保证桥跨结构能产生一定的变位。

附属设施包括桥面铺装(或称行车道铺装)、排水防水系统、

栏杆(或防撞栏杆)、伸缩缝以及灯光照明。

2. 拱式桥

拱式桥的主要承重结构是拱圈或拱肋。这种结构在竖向荷载作用下,桥墩或桥台将承受水平推力,同时这种水平推力将显著抵消荷载所引起的在拱圈(或拱肋)内的弯矩作用。拱桥的承重结构以受压为主,通常用抗压能力强的圬工材料(砖、石、混凝土)和钢筋混凝土等来建造。

3. 组合体系桥

组合体系桥由几个不同体系的结构组合而成,最常见的为连续刚构、梁、拱组合等。斜拉桥也是组合体系桥的一种。

考点13 城市桥梁工程材料

1. 钢筋施工技术

(1)一般规定:钢筋应按不同钢种、等级、牌号、规格及生产厂家分批验收,确认合格后方可使用。钢筋在运输、储存、加工过程中应防止锈蚀、污染和变形。钢筋的级别、种类和直径应按设计要求采用。当需要代换时,应由原设计单位作变更设计。预制构件的吊环必须采用未经冷拉的热轧光圆钢筋制作,不得以其他钢筋替代,且其使用时的计算拉应力应不大于50MPa。浇筑混凝土前应对钢筋进行隐蔽工程验收,确认符合设计要求并形成记录。

(2)钢筋加工:钢筋弯制前应先调直。钢筋宜优先选用机械方法调直。当采用冷拉法进行调直时,HPB300钢筋冷拉率不得大于2%;HRB335、HRB400钢筋冷拉率不得大于1%。钢筋下料前,应核对钢筋品种、规格、等级及加工数量,并应根据设计要求和钢筋长度配料;下料后应按种类和使用部位分别挂牌标明。受力钢筋弯制和末端弯钩均应符合设计要求或规范规定。箍筋末端弯钩形式应符合设计要求或规范规定。箍筋弯钩的弯曲直径应大于被箍主钢筋的直径,且HPB300不得小于箍筋直径的2.5倍,HRB335不得小于箍筋直径的4倍;弯钩平直部分的长度,一般结构不宜小于箍筋直径的倍,有抗震要求的结构不得小于箍筋直径的10倍。

钢筋宜在常温状态下弯制,不宜加热。钢筋宜从中部开始逐步向两端弯制,弯钩应一次弯成。钢筋加工过程中,应采取防止油渍、泥浆等物污染和防止受损伤的措施。

(3) 热轧钢筋接头:热轧钢筋接头应符合设计要求。当设计无要求时,应符合下列规定:钢筋接头宜采用焊接接头或机械连接接头。焊接接头应优先选择闪光对焊。机械连接接头适用于HRB335和HRB400带肋钢筋的连接。当普通混凝土中钢筋直径等于或小于22mm,在无焊接条件时,可采用绑扎连接,但受拉构件中的主钢筋不得采用绑扎连接。钢筋骨架和钢筋网片的交叉点焊接宜采用电阻点焊。钢筋与钢板的形连接,宜采用埋弧压力焊或电弧焊。(4) 钢筋接头设置应符合下列规定:在同一根钢筋上宜少设接头。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。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,在该区段内的受力钢筋,其接头的截面面积占总截面面积的百分率应符合规范规定。接头末端至钢筋弯起点的距离不得小于钢筋直径的10倍。施工中钢筋受力分不清受拉、受压的,按受拉处理。钢筋接头部位横向净距不得小于钢筋直径,且不得小于25mm。

(5) 钢筋骨架制作和组装应符合下列规定:钢筋骨架的焊接应在坚固的工作台上进行。组装时应按设计图纸放大样,放样时应考虑骨架预拱度。简支梁钢筋骨架预拱度应符合设计和规范规定。组装时应采取控制焊接局部变形措施。骨架接长焊接时,不同直径钢筋的中心线应在同一平面上。

(6) 钢筋网片采用电阻点焊应符合下列规定:当焊接网片的受力钢筋为HPB300钢筋时,如焊接网片只有一个方向受力,受力主筋与两端的两根横向钢筋全部交叉点必须焊接;如焊接网片为两个方向受力,则四周边缘的两根钢筋的全部交叉点必须焊接,其余交叉点可间隔焊接或绑、焊相间(即:单向双边焊、双向四边焊)。当焊接网片的受力钢筋为冷拔低碳钢丝,而另一方向的钢筋间距小于100mm时,除受力主筋与两端的两根横向钢筋的全部交

叉点必须焊接外,中间部分的焊点距离可增大至250mm。

(7) 现场绑扎钢筋应符合下列规定:钢筋的交叉点应采用铁丝绑牢,必要时可辅以点焊。钢筋网的外围两行钢筋交叉点应全部扎牢,中间部分交叉点可间隔交错扎牢,但双向受力的钢筋网,钢筋交叉点必须全部扎牢。梁和柱的箍筋,除设计有特殊要求外,应与受力钢筋垂直设置;箍筋弯钩叠合处,应位于梁和柱角的受力钢筋处,并错开设置(同一截面上有两个以上箍筋的大截面梁和柱除外);螺旋形箍筋的起点和终点均应绑扎在纵向钢筋上,有抗扭要求的螺旋箍筋,钢筋应伸入核心混凝土中。

(8) 钢筋的混凝土保护层厚度,必须符合设计要求。设计无要求时应符合下列规定:普通钢筋和预应力直线形钢筋的最小混凝土保护层厚度不得小于钢筋公称直径,后张法构件预应力直线形钢筋不得小于其管道直径的1/2。当受拉区主筋的混凝土保护层厚度大于50mm时,应在保护层内设置直径不小于6mm、间距不大于100mm的钢筋网。钢筋机械连接件的最小保护层厚度不得小于20mm。应在钢筋与模板之间设置垫块,确保钢筋的混凝土保护层厚度,垫块应与钢筋绑扎牢固、错开布置。

2. 混凝土施工技术

预应力混凝土应优先采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥,不宜使用矿渣硅酸盐水泥,不得使用火山灰质硅酸盐水泥及粉煤灰硅酸盐水泥。

后张预应力锚具和连接器按照锚固方式不同,可分为夹片式(单孔和多孔夹片锚具)、支承式(墩头锚具、螺母锚具)、握裹式(挤压锚具、压花锚具)和组合式(热铸锚具、冷铸锚具)。

常用的外加剂有减水剂、早强剂、缓凝剂、引气剂、防冻剂、膨胀剂、防水剂、混凝土泵送剂、喷射混凝土用的速凝剂等。

考点14 城市桥梁下部结构施工

1. 各类围堰施工要求

(1) 土围堰施工要求:筑堰材料宜用黏性土、粉质黏土或砂质

黏土。填出水面之后应进行夯实。填土应自上游开始至下游合龙。筑堰前,必须将筑堰部位河床之上的杂物、石块及树根等清除干净。堰顶宽度可为1~2m。机械挖基时不宜小于3m。堰外边坡迎水流一侧坡度宜为1:2~1:3,背水流一侧可在1:2之内。堰内边坡宜为1:1~1:1.5。内坡脚与基坑边的距离不得小于1m。

(2) 土袋围堰施工要求:围堰两侧用草袋、麻袋、玻璃纤维袋或无纺布袋装土堆码。袋中宜装不渗水的黏性土,装土量为土袋容量的1/2~2/3。袋口应缝合。堰外边坡为1:0.5~1:1,堰内边坡为:0.2~1:0.5。围堰中心部分可填筑黏土及黏性土芯墙。堆码土袋,应自上游开始至下游合龙。上下层和内外层的土袋均应相互错缝,尽量堆码密实、平稳。筑堰前,堰底河床的处理、内坡脚与基坑的距离、堰顶宽度与土围堰要求相同。

(3) 钢板桩围堰施工要求:有大漂石及坚硬岩石的河床不宜使用钢板桩围堰。钢板桩的机械性能和尺寸应符合规定。施打钢板桩前,应在围堰上下游及两岸设测量观测点,控制围堰长、短边方向的施打定位。施打时,必须备有导向设备,以保证钢板桩的正确位置。施打前,应对钢板桩的锁口用止水材料捻缝,以防漏水。施打顺序一般从上游向下游合龙。钢板桩可用捶击、振动、射水等方法下沉,但在黏土中不宜使用射水下沉办法。

(4) 钢筋混凝土板桩围堰施工要求:沉入砂砾层的板桩桩头,应增设加劲钢筋或钢板。钢筋混凝土板桩的制作,应用刚度较大的模板,榫口接缝应顺直、密合。如用中心射水下沉,板桩预制时应留射水通道。

(5) 套箱围堰施工要求:无底套箱用木板、钢板或钢丝网水泥制作,内设木、钢支撑。套箱可制成整体式或装配式。制作中应防止套箱接缝漏水。下沉套箱前,同样应清理河床。若套箱设置在岩面上时,应整平岩面。当岩面有坡度时,套箱底的倾斜度应与岩面相同,以增加稳定性并减少渗漏。

(6) 双壁钢围堰施工要求:双壁钢围堰应作专门设计,其承载力、刚度、稳定性、锚锭系统及使用期等应满足施工要求。双壁钢

围堰各节、块拼焊时,应按预先安排的顺序对称进行。拼焊后应进行焊接质量检验及水密性试验。钢围堰浮运定位时,应对浮运、就位和灌水着床时的稳定性进行验算。尽量安排在能保证浮运顺利进行的低水位或水流平稳时进行,宜在白昼无风或小风时浮运。在水深或水急处浮运时,可在围堰两侧设导向船。围堰下沉前初步锚锭于墩位上游处。在浮运、下沉过程中,围堰露出水面的高度不应小于1m。

2. 桩基础施工方法与设备选择

城市桥梁工程常用的桩基础通常可分为沉入桩基础和灌注桩基础,按成桩施工方法又可分为:沉入桩、钻孔灌注桩、人工挖孔桩。常用的沉入桩有钢筋混凝土桩、预应力混凝土桩和钢管桩。

沉入桩基础的沉桩顺序:对于密集群桩,自中间向两个方向或四周对称施打;根据基础的设计标高,宜先深后浅;根据桩的规格,宜先大后小,先长后短。

水下混凝土灌注中,导管应符合下列要求:导管内壁应光滑、圆顺,直径宜为20~30cm,节长宜为2m;导管不得漏水,使用前应试拼、试压,试压的压力宜为孔底静水压力的1.5倍;导管轴线偏差不得超过孔深的0.5%,且不宜大于10cm;导管采用法兰盘接头宜加锥形活套;采用螺旋丝扣型接头时必须防止松脱装置。

3. 盖梁施工技术

在城镇交通繁华路段施工盖梁时,宜采用整体组装模板、快装组合支架,以减少占路时间。盖梁为悬臂梁时,混凝土浇筑应从悬臂端开始;预应力混凝土盖梁拆除底模时间应符合设计要求,如设计无要求,孔道压浆强度应达到设计强度后,方可拆除底模板。

考点 15 城市桥梁上部结构施工

1. 装配式梁(板)施工技术

装配式桥梁构件在脱底模、移运、堆放和吊装就位时,混凝土的强度不应低于设计要求的吊装强度,设计无要求时一般不应低于设计强度的75%;后张预应力混凝土构件吊装时,其孔道水泥

浆的强度不应低于构件设计要求,如设计无要求时,一般不低于30 MPa。吊装前应验收合格。

2. 现浇预应力(钢筋)混凝土连续梁施工技术

各种支架和模板安装后,宜采取预压方法消除拼装间隙和地基沉降等非弹性变形。

支架底部应有良好的排水措施,不得被水浸泡。

悬浇顺序:

- (1)在墩顶托架或膺架上浇筑0号段并实施墩梁临时固结。
- (2)在0号块段上安装悬臂挂篮,向两侧依次对称分段浇筑主梁至合龙前段。
- (3)在支架上浇筑边跨主梁合龙段。
- (4)最后浇筑中跨合龙段形成连续梁体系。

张拉及合龙:预应力混凝土连续梁悬臂浇筑施工中,顶板、腹板纵向预应力筋的张拉顺序一般为上下、左右对称张拉,设计有要求时按设计要求施做。预应力混凝土连续梁合龙顺序一般是先边跨、后次跨、最后中跨。

连续梁(T构)的合龙、体系转换和支座反力调整应符合下列规定:合龙段的长度宜为2m。合龙前应观测气温变化与梁端高程及悬臂端间距的关系。合龙前应按设计规定,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。合龙前,在两端悬臂预加重,并于浇筑混凝土过程中逐步撤除,以使悬臂端挠度保持稳定。合龙宜在一天中气温最低时进行。合龙段的混凝土强度宜提高一级,以尽早施加预应力。连续梁的梁跨体系转换,应在合龙段及全部纵向连续预应力筋张拉、压浆完成,并解除各墩临时固结后进行。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。

预应力混凝土连续梁,悬臂浇筑段前端底板和桥面标高的确定是连续梁施工的关键问题之一,确定悬臂浇筑段前端标高时应考虑:挂篮前端的垂直变形值;预拱度设置;施工中已浇段的实际标高;温度影响。因此,施工过程中的监测项目为前三项;必要时,

结构物的变形值、应力也应进行监测,保证结构的强度和稳定。

考点16 管涵和箱涵施工

1. 管涵施工技术

涵洞是城镇道路路基工程重要组成部分,涵洞有管涵、拱形涵、盖板涵、箱涵。小型断面涵洞通常用作排水,一般采用管涵形式,统称为管涵。大断面涵洞分为拱形涵、盖板涵、箱涵,用作人行通道或车行道。

拱形涵、盖板涵施工技术要点:(1)拱圈和拱上端墙应由两侧向中间同时、对称施工。(2)涵洞两侧的回填土,应在主体结构防水层的保护层完成,且保护层砌筑砂浆强度达到3 MPa后方可进行。回填时,两侧应对称进行,高差不宜超过300 mm。

2. 箱涵顶进施工技术

顶进挖土:(1)根据箱涵的净空尺寸、土质情况,可采取人工挖土或机械挖土。一般宜选用小型反铲按设计坡度开挖,每次开挖进尺0.4~0.8 m,配装载机或直接用挖掘机装汽车出土。顶板切土,侧墙刀脚切土及底板前清土须由人工配合。挖土顶进应三班连续作业,不得间断。(2)两侧应欠挖50 mm,钢刃脚切土顶进。当属斜交涵时,前端锐角一侧清土困难应优先开挖。如设有中刃脚时应紧切土前进,使上下两层隔开,不得挖通漏天,平台上不得积存土壤。(3)列车通过时严禁继续挖土,人员应撤离开挖面。当挖土或顶进过程中发生塌方,影响行车安全时,应迅速组织抢修加固,作出有效防护。(4)挖土工作应与观测人员密切配合,随时根据箱涵顶进轴线和高程偏差,采取纠偏措施。

顶进作业:(1)每次顶进应检查液压系统、顶柱(铁)安装和后背变化情况;(2)挖运土方与顶进作业循环交替进行;每前进一步,即应切换油路,并将顶进千斤顶活塞回复原位;按顶进长度补放小顶铁,更换长顶铁,安装横梁;(3)箱涵身每前进一步,应观测轴线和高程,发现偏差及时纠正;(4)箱涵吃土顶进前,应及时调整好箱涵的轴线和高程。在铁路路基下吃土顶进,不宜对箱

涵做较大的轴线、高程调整动作。

监控与检查:(1)箱涵顶进前,应对箱涵原始(预制)位置的里程、轴线及高程测定原始数据并记录。顶进过程中,每一顶程要观测并记录各观测点左、右偏差值,高程偏差值和顶程及总进尺。观测结果要及时报告现场指挥人员,用于控制和校正。(2)箱涵自启动起,对顶进全过程的每一个顶程都应详细记录千斤顶开动数量、位置,油泵压力表读数、总顶力及着力点。如出现异常应立即停止顶进,检查分析原因,采取措施处理后方可继续顶进。(3)箱涵顶进过程中,每天应定时观测箱涵底板上设置的观测标钉高程,计算相对高差,展图,分析结构竖向变形。对中边墙应测定竖向弯曲,当底板侧墙出现较大变位及转角时应及时分析研究并采取措。 (4)顶进过程中要定期观测箱涵裂缝及开展情况,重点监测底板、顶板、中边墙,中継间牛腿或剪力铰和顶板前、后悬臂板,发现问题应及时研究采取措施。

季节性施工技术措施:(1)箱涵顶进应尽可能避开雨期。需在雨期施工时,应在汛期之前对拟穿越的路基、工作坑边坡等采取切实有效的防护措施。(2)雨期施工时应做好地面排水,工作坑周边应采取挡水围堰、排水截水沟等防止地面水流入工作坑的技术措施。(3)雨期施工开挖工作坑(槽)时,应注意保持边坡稳定。必要时可适当放缓边坡坡度或设置支撑;并经常对边坡、支撑进行检查,发现问题要及时处理。(4)冬、雨期现浇箱涵场地上空宜搭设固定或活动的作业棚,以免受天气影响。(5)冬、雨期施工应确保混凝土入模温度满足规定或设计要求。

考点 17 城市轨道交通工程结构与施工方法

1. 地铁车站结构与施工方法

地铁车站通常由车站主体(站台、站厅、设备用房、生活用房)、出入口及通道,附属建筑物(通风道、风亭、冷却塔等)三大部分组成。

明挖法是修建地铁车站的常用施工方法,具有施工作业面多、

速度快、工期短、易保证工程质量、工程造价低等优点。因此,在地面交通和环境条件允许的地方,应尽可能采用明挖法。

盖挖法具有诸多优点: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;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;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。

盖挖法可分为盖挖顺作法及盖挖逆作法。目前,城市中施工采用最多的是盖挖逆作法。

2. 地铁区间隧道结构与施工方法

喷锚暗挖法采用先柔后刚复合式衬砌和新型的支护结构体系,初期支护按承担全部基本荷载设计,二次模筑衬砌作为安全储备,初期支护和二次衬砌共同承担特殊荷载。

明挖法施工隧道可采用整体式衬砌结构和预制装配式衬砌。整体式衬砌结构由于结构整体性好,防水性能容易得到保证,可适用于各种工程地质和水文地质条件。但是,施工工序较多,速度较慢。

考点 18 明挖基坑施工

1. 地下水控制

为保证地下水工程、基础工程正常施工,控制和减少对工程环境影响所采取的排水、降水、隔水或回灌等工程措施,统称为地下水控制。

地下水控制方法分类及工程分级:地下水控制方法可划分为降水、隔水和回灌三类。各种地下水控制方法可单独或组合使用。地下水控制可根据控制方法、工程环境限制要求、工程规模、地下水控制幅度、含水层特征、场地复杂程度,并结合基坑围护结构特点、开挖方法和工况等将地下水控制工程划分为简单、中等复杂、复杂三级。

2. 地基加固处理方法

注浆法是利用液压、气压或电化学原理,通过注浆管把浆液均

匀地注入地层中,浆液以填充、渗透和挤密等方式,赶走土颗粒间或岩石裂隙中的水分和空气后占据其位置,经人工控制一定时间后,浆液将原来松散的土粒或裂隙胶结成一个整体,形成一个结构新、强度大、防水性能好和化学稳定性良好的“结石体”。

3. 深基坑支护结构与变形控制

基坑围护结构体系包括板(桩)墙、围檩(冠梁)及其他附属构件。板(桩)墙主要承受基坑开挖卸荷所产生的土压力和水压力,并将此压力传递到支撑,是稳定基坑的一种施工临时挡墙结构。

4. 基槽土方开挖及护坡技术

基本规定:(1)应根据支护结构设计、降(排)水要求,确定基坑开挖方案。(2)基坑周围地面应设排水沟,且应避免雨水、渗水等流入坑内,同时,基坑也应设置必要的排水设施,保证开挖时及时排出雨水;放坡开挖时,应对坡顶、坡面、坡脚采取降(排)水措施,当采取基坑内、外降水措施时,应按要求降水后方可开挖。(3)软土基坑必须分层、分块、均衡地开挖,分块开挖后必须及时支护,对于有预应力要求的钢支撑或锚杆,还必须按设计要求施加预应力。当基坑开挖面上方的支撑、锚杆和土钉未达到设计要求时,严禁向下开挖。(4)基坑开挖过程中,必须采取措施防止开挖机械等碰撞支护结构、格构柱、降水井点或扰动基底原状土。(5)当开挖揭露的实际土层性状或地下水情况与设计依据的勘察资料明显不符,或出现异常现象、不明物体时,应停止开挖,在采取相应措施后方可继续开挖。

考点 19 喷锚暗挖(矿山)法施工

浅埋暗挖法施工因掘进方式不同,可分为众多的具体施工方法,如全断面法、正台阶法、环形开挖预留核心土法、单侧壁导坑法、双侧壁导坑法、中隔壁法、交叉中隔壁法、中洞法、侧洞法、柱洞法等。

1. 全断面开挖法

全断面开挖法适用于土质稳定、断面较小的隧道施工,适宜人

工开挖或小型机械作业。

2. 环形开挖预留核心土法

环形开挖预留核心土法适用于一般土质或易坍塌的软弱围岩、断面较大的隧道施工。施工作业流程:用人工或单臂掘进机开挖环形拱部→架立钢支撑→挂钢筋网→喷混凝土。在拱部初次支护保护下,为加快速度,宜采用挖掘机或单臂掘进机开挖核心土和下台阶,随时接长钢支撑和喷射混凝土、封底。视初次支护的变形情况或施工步序,安排施工二次衬砌作业。

3. 中洞法、侧洞法、柱洞法及洞桩法

当地层条件差、断面特定时,一般设计成多跨结构,跨与跨之间有梁、柱连接,一般采用中洞法、侧洞法、柱洞法及洞桩法等施工,其核心思想是变大断面为中小断面,提高施工安全度。

4. 支护与加固技术措施

暗挖隧道内常用的技术措施:(1)超前锚杆或超前小导管支护;(2)小导管周边注浆或围岩深孔注浆;(3)设置临时仰拱;(4)管棚超前支护。

暗挖隧道外常用的技术措施:(1)地表锚杆或地表注浆加固;(2)冻结法固结地层;(3)降低地下水位法。

5. 主要材料

喷射混凝土应采用早强混凝土,其强度必须符合设计要求。严禁选用碱活性集料。可根据工程需要掺用外加剂,速凝剂应根据水泥品种、水灰比等,通过不同掺量的混凝土试验选择最佳掺量,使用前应做凝结时间试验,要求初凝时间不应大于5 min,终凝不应大于10 min。

钢筋网材料宜采用Q235钢,钢筋直径宜为6~12 mm,网格尺寸宜采用150~300 mm,搭接长度应符合规范。钢筋网应与锚杆或其他固定装置连接牢固。

6. 防水结构施工原则

《地下工程防水技术规范》(GB 50108—2008)规定:地下工程防水的设计和施工应遵循“防、排、截、堵相结合,刚柔相济,因地制

宜,综合治理”的原则。

《地铁设计规范》(GB 50157—2013)规定:地下铁道隧道工程的防水设计,应根据工程地质、水文地质、地震烈度、结构特点、施工方法和使用要求等因素进行,并应遵循“以防为主,刚柔结合,多道防线,因地制宜,综合治理”的原则,采取与其相适应的防水措施。

喷锚暗挖(矿山)法施工隧道通常采用复合式衬砌设计,衬砌结构是由初期(一次)支护、防水层和二次衬砌所组成。

喷锚暗挖(矿山)法施工隧道的复合式衬砌,以结构自防水为根本,辅以防水层组成防水体系,以变形缝、施工缝、后浇带、穿墙洞、预埋件、桩头等接缝部位混凝土及防水层施工为防水控制的重点。

7. 小导管注浆加固技术

在软弱、破碎地层中成孔困难或易塌孔,且施作超前锚杆比较困难或者结构断面较大时,宜采取超前小导管注浆加固处理方法。

常用设计参数:超前小导管应选用焊接钢管或无缝钢管,钢管直径40~50mm,小导管的长度宜为3~5m,实际施工时,小导管的具体长度、直径应根据设计要求确定。

8. 管棚施工技术

适用于软弱地层和特殊困难地段,如极破碎岩体、塌方体、砂土质地层、强膨胀性地层、强流变性地层、裂隙发育岩体、断层破碎带、浅埋大偏压等围岩,并对地层变形有严格要求的工程。

施工工艺流程:测放孔位→钻机就位→水平钻孔→压入钢管→注浆(向钢管内或管周围土体)→封口→开挖。

考点20 水处理场站工艺技术与结构特点

1. 给水与污水处理工艺流程

按照对污染物的去除途径不同,预处理方法可分为氧化法和吸附法,其中氧化法又可分为化学氧化法和生物氧化法。化学氧化法预处理技术主要有氯气预氧化及高锰酸钾氧化、紫外光氧化、

臭氧氧化等预处理;生物氧化预处理技术主要采用生物膜法,其形式主要是淹没式生物滤池,如进行TOC生物降解、氮去除、铁锰去除等。吸附预处理技术,如用粉末活性炭吸附、黏土吸附等。

物理处理方法是利用物理作用分离和去除污水中污染物质的方法。常用方法有筛滤截留、重力分离、离心分离等,相应处理设备主要有格栅、沉砂池、沉淀池及离心机等。其中沉淀池同城镇给水处理中的沉淀池。

2. 给水与污水处理厂试运行

试运行目的:(1)对土建工程和设备安装进行全面、系统的质量检查和鉴定,以作为工程质量验收的依据;(2)通过试运行发现土建工程和设备安装存在的缺陷,以便及早处理,避免事故发生;(3)通过试运行考核主辅机械协联动作的正确性,掌握设备的技术性能,制定运行必要的技术数据和操作规程;(4)结合运行进行一些现场测试,以便进行技术经济分析,满足设备运行安全、低耗、高效的要求;(5)通过试运行确认水厂土建和安装工程质量符合规程、规范要求,以便进行全面的验收和移交工作。

基本程序:(1)单机试车;(2)设备机组充水试验;(3)设备机组空载试运行;(4)设备机组负荷试运行;(5)设备机组自动开停机制试运行。

试运行准备工作:(1)所有单项工程验收合格,并进行现场清理;(2)机械部分、电动部分检查;(3)辅助设备检查与单机试车;(4)编写试运行方案并获准;(5)成立试运行组织,责任清晰、明确;(6)参加试运行人员培训考试合格。

单机试车要求:(1)单机试车,一般空车试运行不少于2h;(2)各执行机构运作调试完毕,动作反应正确;(3)自动控制系统的信号元件及元件动作正常;(4)监测并记录单机运行数据。

联机运行要求:(1)按工艺流程在各构筑物逐个进行的通水联机试运行正常;(2)全厂联机试运行、协联运行正常;(3)先采用手工操作,处理构筑物和设备全部运转正常后,方可转入自动控制;(4)全厂联机运行应不少于24h;(5)监测并记录各构筑物运行

情况和运行数据。

设备及泵站空载运行：(1)处理设备及泵房机组首次启动；(2)处理设备及泵房机组运行4~6h后，停机试验；(3)机组自动、停机试验。

设备及泵站负荷运行：(1)用于动或自动启动负荷运行；(2)检查、监视各构筑物负荷运行状况；(3)不通水情况下运行6~8h，一切正常后停机；(4)停机前应抄表一次；(5)检查各台设备是否出现过热、过流、噪声等异常现象。

连续试运行：(1)处理设备及泵房单机组带负荷累计运行达72h；(2)连续试运行期间，开机、停机不少于3次；(3)处理设备及泵房机组联合试运行时间，一般不少于6h；(4)水处理和污泥处理工艺系统试运行满足工艺要求；(5)填写设备负荷联动(系统)试运行记录表；(6)整理分析试运行技术经济资料。

3. 水处理场站的结构特点

水处理(调蓄)构筑物 and 泵房多数采用地下或半地下钢筋混凝土结构，特点是构件断面较薄，属于薄板或薄壳型结构，配筋率较高，具有较高抗渗性和良好的整体性要求。少数构筑物采用土膜结构(如氧化塘或生物塘等)，面积大且有一定深度，抗渗性要求较高。

考点 21 水处理场站工程施工

1. 预应力混凝土水池施工技术

止水带安装：(1)塑料或橡胶止水带的形状、尺寸及其材质的物理性能，应符合设计要求，且无裂纹、无气泡。(2)塑料或橡胶止水带接头应采用热接，不得采用叠接；接缝应平整牢固，不得有裂口、脱胶现象；“T”形接头、十字接头和“Y”形接头，应在工厂加工成型。(3)金属止水带应平整、尺寸准确，其表面的铁锈、油污应清除干净，不得有砂眼、钉孔。(4)金属止水带接头应按其厚度分别采用折叠咬接或搭接；搭接长度不得小于20mm，咬接或搭接必须采用双面焊接。(5)金属止水带在伸缩缝中的部分应涂刷防

锈和防腐涂料。(6)止水带安装应牢固，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。

2. 沉井施工技术

排水下沉：挖土应分层、均匀、对称进行；对于有底梁或支撑梁的沉井，其相邻格仓高差不宜超过0.5m；开挖顺序应根据地质条件、下沉阶段、下沉情况综合运用和灵活掌握，严禁超挖。用抓斗取土时，井内严禁站人，严禁在底梁以下任意穿越。

3. 构筑物满水试验的规定

(1)池内注水：向池内注水宜分3次进行，每次注水为设计水深的1/3。对大、中型池体，可先注水至池壁底部施工缝以上，检查底板抗渗质量，当无明显渗漏时，再继续注水至第一次注水深度。注水时水位上升速度不宜超过2m/d。相邻两次注水的间隔时间不应小于24h。每次注水宜测读24h的水位下降值，计算渗水量。

(2)满水试验标准：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 $2L/(m^2 \cdot d)$ ，砌体结构水池不得超过 $3L/(m^2 \cdot d)$ 。

考点 22 城市给水排水管道工程施工

1. 不开槽管道施工方法

起重作业前应试吊，吊离地面100mm左右时，应检查重物捆扎情况和制动性能，确认安全后方可起吊；起吊时工作井内严禁站人，当吊运重物下井距作业面底部小于500mm时，操作人员方可近前工作。

2. 砌筑沟道施工要求

圆井砌筑：(1)排水管道检查井内的流槽，宜与井壁同时进行砌筑。(2)砌块应垂直砌筑；收口砌筑时，应按设计要求的位置设置钢筋混凝土梁；圆井采用砌块逐层砌筑收口时，四面收口的每层收进不应大于30mm，偏心收口的每层收进不应大于50mm。(3)砌块砌筑时，铺浆应饱满，灰浆与砌块四周粘结紧密，不得漏

浆,上下砌块应错缝砌筑。(4)砌筑时应同时安装踏步,踏步安装在砌筑砂浆未达到规定抗压强度等级前不得踩踏。(5)内外井壁应采用水泥砂浆勾缝;有抹面要求时,抹面应分层压实。

3. 管道功能性试验的规定

水压试验:(1)压力管道分为预试验和主试验阶段;试验合格的判定依据分为允许压力降值和允许渗水量值,按设计要求确定。设计无要求时,应根据工程实际情况,选用其中一项值或同时采用两项值作为试验合格的最终判定依据;水压试验合格的管道方可通水投入运行。(2)压力管道水压试验进行实际渗水量测定时,宜采用注水法进行。(3)管道采用两种(或两种以上)管材时,宜按不同管材分别进行试验;不具备分别试验的条件必须组合试验,且设计无具体要求时,应采用不同管材的管段中试验控制最严的标准进行试验。

严密性试验:(1)污水、雨污水合流管道及湿陷土、膨胀土、流沙地区的雨水管道,必须经严密性试验合格后方可投入运行。(2)管道的严密性试验分为闭水试验和闭气试验,应按设计要求确定;设计无要求时,应根据实际情况选择闭水试验或闭气试验。(3)全断面整体现浇的钢筋混凝土管渠处于地下水位以下时,除设计要求外,管渠的混凝土强度等级、抗渗等级检验合格,可采用内渗法测渗水量;渗漏水测定方法按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-2008)附录F的规定检查,符合设计要求时,可不必进行闭水试验。(4)不开槽施工的内径大于或等于1500mm钢筋混凝土结构管道,设计无要求且地下水位高于管道顶部时,可采用内渗法测渗水量;渗漏水测定方法按《给水排水管道工程施工及验收规范》(GB 50268-2008)附录F的规定进行,符合规定时,则管道抗渗能力满足要求,可不再进行闭水试验。

特殊管道严密性试验:大口径球墨铸铁管、玻璃钢管、预应力钢筋混凝土管或预应力、混凝土管等管道单口水压试验合格,且设计无要求时:(1)压力管道可免去预试验阶段,而直接进行主试验阶段;(2)无压管道应认同为严密性试验合格,不再进行闭水或闭

气试验。

管道的试验长度:(1)除设计有要求外,压力管道水压试验的管段长度不宜大于1.0km;对于无法分段试验的管道,应由工程有关方面根据工程具体情况确定。(2)无压力管道的闭水试验,试验管段应按井距分隔,抽样选取,带井试验;若条件允许可一次试验不超过5个连续井段。(3)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。

闭气试验适用条件:(1)混凝土类的无压管道在回填土前进行的严密性试验;(2)地下水位应低于管外底150mm,环境温度为一15~50℃;(3)下雨时不得进行闭气试验。

管道内注水与浸泡:(1)应从下游缓慢注入,注入时在试验管段上游的管顶及管段中的高点应设置排气阀,将管道内的气体排除;(2)试验管段注满水后,宜在不大于工作压力条件下充分浸泡后再进行水压试验。

浸泡时间规定:(1)球墨铸铁管(有水泥砂浆衬里)、钢管(有水泥砂浆衬里)、化学建材管不少24h;(2)内径大于1000mm的现浇钢筋混凝土管渠、预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管不少于72h;(3)内径小于1000mm的现浇钢筋混凝土管渠、预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管不少于48h。

试验过程与合格判定:

(1)水压试验:预试验阶段——将管道内水压缓缓地升至规定的试验压力并稳压30min,期间如有压力下降可注水补压,补压不得高于试验压力;检查管道接口、配件等处有无漏水、损坏现象;有漏水、损坏现象时应及时停止试压,查明原因并采取相应措施后重新试压。主试验阶段——停止注水补压,稳定15min,15min后压力下降不超过所允许压力下降数值时,将试验压力降至工作压力并保持恒压30min,进行外观检查,若无漏水现象,则水压试验合格。

(2)闭水试验:试验段上游设计水头不超过管顶内壁时,试验

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/035204234024011234>