

道路工程（不单单会在道路上面考到，很多知识点是可以用来其他地方的）

P3(出现如何处理，上下两条结合看)

1) 高液限黏土、高液限粉土及含有机质细粒土，不适于做路基填料。因条件限制而必须采用上述土做填料时，应掺加石灰或水泥等结合料进行改善。

1) 不应使用淤泥、沼泽土、泥炭土、冻土、盐渍土、腐殖土、有机土及含生活垃圾的土做路基填料。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) 地下水位高时，宜提高路基顶面标高。在设计标高受限制，未能达到中湿状态的路基临界高度时，应选用粗粒土或低剂量石灰或水泥稳定细粒土做路基填料。同时应采取在边沟下设置排水渗沟等降低地下水位的措施。

2)对过湿土翻松、晾干，或对过干土均匀加水，使其含水量接近最佳含水量范围之内。

级配砂砾及级配砾石基层属于柔性基层，可用作城市次干路及其以下道路基层。用作基层时最大粒径不应大于 37.5mm。(结合 P350 页看)

(3)砂砾应经破碎、筛分，级配符合规范要求，破碎砂砾中最大粒径不得大于 37.5mm。

P4（二）垫层（也许会出选择题）

(1)垫层主要设置在温度和湿度状况不良的路段上，以改善路面结构的使用性能。前者出现在季节性冰冻地区路面结构厚度小于最小防冻厚度要求时，设置防冻垫层可以使路面结构免除或减轻冻胀和翻浆病害。

1)季节性冰冻地区的中湿或潮湿路段。

2)地下水位高、排水不良，路基处于潮湿或过湿状态的路段。

3)水文地质条件不良的土质路堑，路床土处于潮湿或过湿状态的路段。

(2)性能主要指标：

1)垫层宜采用砂、砂砾等颗粒材料，小于 0.075mm 的颗粒含量不宜大于 5%。

2)排水垫层应与边缘排水系统相连接，厚度宜大于 150mm，宽度不宜小于基层底面内宽度。

P7(6)胀缝板宜用厚 20mm，水稳定性好，具有一定柔性的板材制作，且应经防腐处理。填缝材料宜用树脂类、橡胶类、聚氯乙烯胶泥类、改性沥青类填缝材料，并宜加入耐老化剂。(其他地方也可以用到)

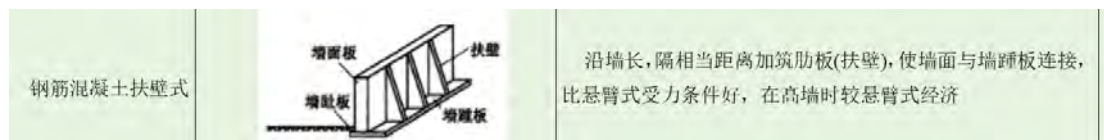
P369⑤穿墙管防水施工。2)预埋防水套管内的管道安装完毕应在两管间嵌防水填料，内侧法兰压紧，外侧铺贴防水层。

p10(1)普通沥青混合料具有粘结性、感温性、耐久性、塑性、安全性(沥青越软(标号高)，闪点越小)等特性。

对比(2)普通沥青混合料是指由沥青、粗集料、细集料、矿粉、或掺入聚合物和木质纤维拌合而成的一种复合材料

P14(考特点及识图)

重力式		在墙背设少量钢筋，并将墙趾展宽(必要时设少量钢筋)或基底设凸榫抵抗滑动，可减薄墙身，节省混凝土用量
衡重式		1. 上墙利用衡重台上填土的下压作用和全墙重心的后移增加墙身稳定； 2. 墙胸坡陡，下墙倾斜，可降低墙高，减少基础开挖
钢筋混凝土悬臂式		1. 采用钢筋混凝土材料，由立壁、墙趾板、墙踵板三部分组成； 2. 墙高时，立壁下部弯矩大，费钢筋，不经济



墙趾板与墙踵板的作用:

趾点是挡土墙倾覆转动的圆心, 预留适当长度的墙趾板可以增加抗倾覆力臂而获得更大的抗倾覆力矩; 宽大的踵板上能承接更多的土体重量构成更大的抗倾覆力矩。

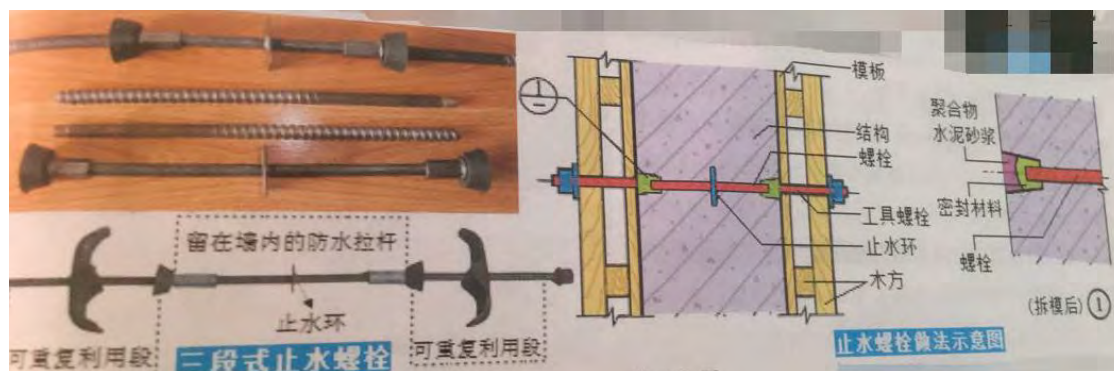
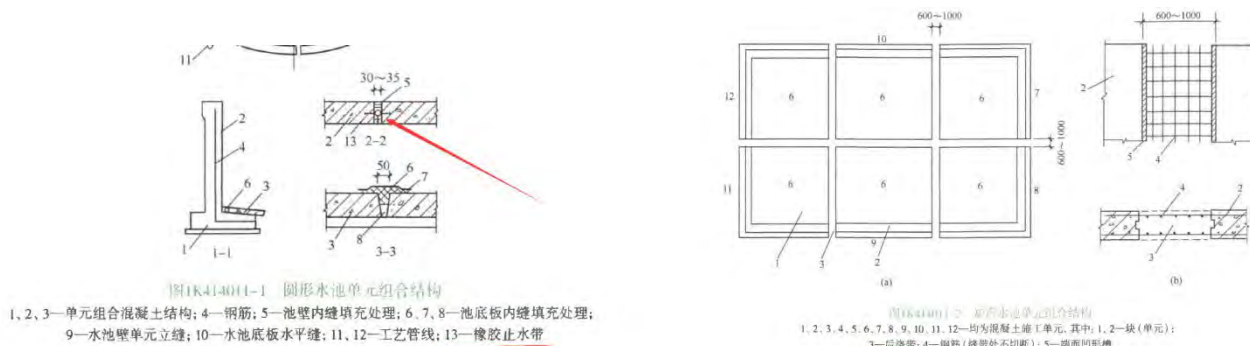
衡重台的作用: 增大挡土墙抗倾覆稳定性, 减小基底应力, 减小墙体自重。

识图是什么名称简述其作用

填缝料作用: 防止雨水渗漏到基层; 防止杂物进入切缝中, 制约混凝土道路面板因热胀冷缩变形。

传力杆作用: 传递应力, 使相邻混凝土块共同受力, 在两块路面板之间传递行车荷载和防止错台, 增加相邻混凝土块之间的应力传递以防止混凝土路面局部受力较大造成混凝土路面不均匀沉降。

P181(会看图简述名称)



(3) 采用穿墙螺栓来平衡混凝土浇筑对模板侧压力时, 应选用两端能拆卸的螺栓或在拆模板时可拔出的螺栓, 并应符合下列规定:

1) 两端能拆卸的螺栓中部应加焊止水环, 止水环不宜采用圆形, 且与螺栓满焊牢固。

2) 螺栓拆卸后混凝土壁面应留有 40~50mm 深的锥形槽。

3) 在池壁形成的螺栓锥形槽, 应采用无收缩、易密实、具有足够强度、与池壁混凝土颜色一致或接近的材料封堵, 封堵完毕的穿墙螺栓孔不得有收缩裂缝和湿渍现象。

P16 施工特点

(1) 城市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。(结合背景考应用)

(2) 路基施工以机械作业为主, 人工配合为辅(背景里面也许会出现)

P245 综合管廊特点: ①缓解: 1) 不断破挖路面; 2) 信息不畅, 重复建设; 3) 直埋管线与土壤接触; 4) 高压线易造成电磁辐射污染。②特点: 改善城市环境; 减少各种工程管线维修费用; 不断破挖路面确保道路功能充分发挥; 有效利用城市地

下空间;减少高压线易造成电磁辐射污染;确保城市各类管线稳定安全;减少后期维护费用。

P16 路基准备工作 (会考到施工前都做哪些工作,把涉及的准备工作都放这里了,选出关键语句通用点)

(1)按照**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方案**向施工人员进行技术安全交底**,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)对已知的测量控制点进行闭合加密,**建立测量控制网**,再进行**施工控制桩放线测量**,恢复中线,补钉转角桩、路两侧外边桩等。

P92 箱涵顶进施工(三)技术准备

(1)施工组织设计已获批准,施工方法、施工顺序已经确定。

(2)全体施工人员进行培训、技术安全交底。

(3)完成施工测量放线。

(4)既有线路主管部门相关审批验收手续已完成。

P390 给水管道冲洗消毒准备工作规定

1)用于冲洗管道的清洁水源已经确定;2)消毒方法和用品已经确定,并准备就绪;3)排水管道已安装完毕,并保证畅通、安全;4)冲洗管段末端已设置方便、安全的取样口;5)照明和维护等措施已经落实。

P446 非开挖管道施工方法准备阶段安全措施

(一)技术准备

(1)应编制施工组织设计、危险性较大分部分项工程专项施工方案和施工现场临时用电方案等,并按规定组织专家论证。(2)应进行危险源辨识和风险评估,对中、高度危险源制定控制方案或措施。(3)应严格技术管理,做好技术交底工作和安全技术交底工作。(4)编制监控量测方案,并严格执行。(5)在有限空间内作业应制定作业方案。

(二)人员准备

(1)全部作业人员必须经过安全培训和三级安全教育,考试合格后方可进场。

(2)项目负责人、技术人员、安全管理人员、操作人员及其他人员必须学习安全生产管理制度和操作规程。

(3)特殊工种必须持证上岗。(4)制定应急预案,,组建应急抢险队伍,并进行演练。(5)在有限空间内作业时的人数不得小于2人。

P16 城市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.附属构筑物 (考实际应用)

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。**

二、路基施工要点 (据说是可以考改错题,大概浏览浏览)

(一)填土路基

当原地面标高低于设计路基标高时,需要填筑土方(即填方路基)。

(1)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、树根坑的坑槽,分层填实至原地面高。

(2)填方段内应事先找平,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。

(3)根据测量中心线桩和下坡脚桩,分层填土、压实。

(4)碾压前检查铺筑土层的宽度、厚度及含水量,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。

(5)填方高度内的**管涵顶面填土 500mm 以上才能用压路机碾压。**

(6)路基填方高度应按设计标高增加预沉量值。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。

(二)挖土路基

当路基设计标高低于原地面标高时,需要挖土成型一挖方路基。

(1)路基施工前,应将现况地面上积水排除、疏干,将树根坑、坟坑、井穴等部位进行技术处理。

- (2)根据测量中线和边桩开挖。
- (3)挖土时应自上向下分层开挖，严禁掏洞开挖。机械开挖时，必须避开构筑物、管线，在距管道边 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。
- P18(2)试验目的(会问其他的试验段目的。结合以下掌握方向找出规律)

1)确定路基预沉量值。2)合理选用压实机具；选用机具考虑因素有道路不同等级、工程量大小、施工条件和工期要求等。3)按压实度要求，确定压实遍数。4)确定路基宽度内每层虚铺厚度。5)根据土的类型、湿度、设备及场地条件，选择压实方式

沟槽和基坑回填也需要试验段，目的类似。

例如：水泥混凝土面层试验段的目的：可以从以下分析：验证混凝土配合比的和易性。施工人员熟悉水泥混凝土面层各道工序的施工特点和作业方法。掌握切缝、拆模的最佳时间等等。

▲地下连续墙试验段目的:核对地质资料;检验选用的设备;验证施工工艺及措施的合理性;确定泥浆性能指标;(试验段目的是验证各项参数,从有哪些施工去想)

P19 土质路基压实质量检查(据说会考检查检验项目，把相关有所涉及的都放一起，注意区分问的是检查哪个的项目，材料进场检验找出通用项)

- (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值检测，并符合设计或相关标准要求。

(2)施工质量检验与验收项目：压实度、厚度、弯沉值、平整度、宽度、中线偏位、纵断高程、横坡、井框与路面高差、抗滑性能等。

(3)沥青混合料面层施工质量验收主控项目：原材料、压实度、面层厚度、弯沉值。

1)沥青混合料面层压实度，对城市快速路、主干路不应小于 96%；对次干路及以下道路不应小于 95%。

P356

路基压实度标准表 IK420095-1						
填挖类型	路床顶面以下深度(cm)	道路类型	压实度	检验频率		检验方法
				范围	点数	
挖方	0~30	快速路、主干路	≥95	每 1000m ²	每层一组 (3点)	细粒土用环刀法，粗粒土用灌砂法或灌水法
		次干路	≥93			
		支路	≥90			
	0~80	快速路、主干路	≥95			
		次干路	≥93			
		支路	≥90			
填方	>80~150	快速路、主干路	≥93			
		次干路	≥90			
		支路	≥90			
	>150	快速路、主干路	≥90			
		次干路	≥90			
		支路	≥87			

注：表中数字为重型击实标准压实度，以相应的标准击实试验法求得最大干密度为 100%。

路面压实度标准表 IK420095-2					
路面类型	道路类型	压实度(%)	检验频率		检验方法
			范围	点数	
热拌沥青混合料	快速路、主干路	≥96	每 1000m ²	1	查实验记录
	次干路	≥95			
	支路	≥95			
冷拌沥青混合料		≥95			查配合比、复测
沥青贯入式		≥90			灌水法、灌砂法、钻芯法

(一)原材料控制（通用点材料检验）

水泥应有出厂合格证(含化学成分、物理指标)并经复验合格，方可使用。不同等级、厂牌、品种、出厂日期的水泥不得混存、混用。出厂期超过三个月或受潮的水泥，必须经过试验，合格后方可使用。

P50 混凝土施工

(一)原材料计量（检测次数）

各种计量器具应按计量法的规定定期检定，保持计量准确。在混凝土生产过程中，应注意控制原材料的计量偏差。对骨料的含水率的检测，每一工作班不应少于一次。雨期施工应增加测定次数，根据骨料实际含水量调整砂石料和水的用量。

混凝土拌合物的坍落度应在搅拌地点和浇筑地点分别随机取样检测。每一工作班或每一单元结构物不应少于两次。评定时应以浇筑地点的测值为准。如混凝土拌合物从搅拌机出料起至浇筑入模的时间不超过 15min 时，其坍落度可

仅在搅拌地点检测。在检测坍落度时, 还应观察混凝土拌合物的结聚性和保水性。

P51 混凝土浇筑前的检查

浇筑混凝土前, 应检查模板、支架的承载力、刚度、稳定性, 检查钢筋及预埋件的位置、规格, 并做好记录, 符合设计要求后方可浇筑。

P51 预应力筋进场时, 应对其质量证明文件、包装、标志和规格进行检验。

P531) 管道进场时, 应检查出厂合格证和质量保证书, 核对其类别、型号、规格及数量, 应对外观、尺寸、集中荷载下的径向刚度、荷载作用后的抗渗及抗弯曲渗漏等进行检验。(注意找关键词)

(1) 锚具、夹具及连接器进场验收时, 应按出厂合格证和质量证明书核查其锚固性能类别、型号、规格、数量, 确认无误后进行外观检查、硬度检验和静载锚固性能试验。

P62 支座安装前, 应检查跨距、支座栓孔位置和支座垫石顶面高程、平整度、坡度、坡向, 确认符合设计要求。

P77(四) 简支梁、板安装

(1) 安装构件前必须检查构件外形及其预埋件尺寸和位置, 其偏差不应超过设计或规范允许值。

(3) 安装构件前, 支承结构(墩台、盖梁等)的强度应符合设计要求, 支承结构和预埋件的尺寸、标高及平面位置应符合设计要求且验收合格。桥梁支座的安装质量应符合要求, 其规格、位置及标高应准确无误。墩台、盖梁、支座顶面清扫干净。

P79(1) 挂篮结构主要设计参数应符合下列规定: (有哪些参数)

2) 允许最大变形(包括吊带变形的总和)为 20mm。

3) 施工、行走时的抗倾覆安全系数不得小于 2。

4) 自锚固系统的安全系数不得小于 2。

5) 斜拉水平限位系统和上水平限位安全系数不得小于 2。

(2) 挂篮组装后, 应全面检查安装质量, 并按设计荷载做载重试验, 以消除非弹性变形。(目的: 检验挂篮整体稳定性和承载能力; 检测挂篮弹性变形和非弹性变形值, 并给立模标高提供参考。)

P137 高压喷射注浆法: 施工质量检查方法采用开挖检查、钻孔取芯、标准贯入试验及动力触探等。

P366(找里面的关键词)

1. 模板、支架和拱架: 主控项目: 模板、支架和拱架制作及安装稳固牢靠, 接缝严密, 立柱基础有足够的支撑面和排水、防冻融措施。检验方法: 观察和用钢尺量。

一般项目: 钢模板制作检查项目: 模板的长度、宽度、肋高、面板端偏斜、连接配件的孔眼位置、板面局部不平、板面和板侧挠度。

2. 支架上浇筑箱梁: 主控项目: 结构表面不得出现超过设计规定的受力裂缝。检验方法: 观察或用读数放大镜观测。

3. 悬臂浇筑: 主控项目:

(1) 悬臂浇筑必须对称进行, 桥墩两侧平衡偏差, 轴线挠度。检验方法: 检查监控量测记录。

2) 梁体表面不得出现受力裂缝。检验方法: 观察或用读数放大镜观测。

(3) 悬臂合龙时两侧梁体的高差。检验方法: 用水准仪测量, 检查测量记录。

P379 管道基础规定: (1) 原状地基的承载力符合设计要求, 检查地基处理强度或承载力检验报告、复合地基承载力检验报告。

P380 钢管接口连接规定: (1) 管节及管件、焊接材料等的质量应符合相关专业验收规范规定; 检查产品质量保证资料; 检查成品管进场验收记录, 检查现场制作管的加工记录。

P380 钢管外防腐层规定: (2) 外防腐层的厚度、电火花检漏、粘结力应符合应符合相关验收规范规定。(检验参数)

P397 综合管廊工程所用的主要原材料、半成品、构配件、设备等产品, 进入施工现场时必须进行验收, 验收时应检查每批产品的订购合同、质量合格证书、性能检验报告、使用说明书、进口产品的商检报告及证件等, 并按国家有关标准规定进行复验, 验收合格后方可使用。混凝土、砂浆、防水涂料等材料应经检测合格后方可使用。

P20 (据说偏向于软土的处理办法, 结合都看看吧也可能考核管道的地基处理)

◆ 软土①概念: 淤泥、淤泥质土及天然强度低、压缩性高、透水性小的黏土。

②特点:天然含水量较高、孔隙比大、透水性差、压缩性高、强度低。

③处理方法:表层处理法、换填法、重压法、垂直排水固结法。(速记:重垂换表)

④处理措施:置换土、抛石挤淤、砂垫层置换、反压护道、砂桩、粉喷桩、塑料排水板及土工织物等

◆湿陷性黄土:①土质较均匀、结构疏松、孔隙发育。②特点:在未受水浸湿时强度较高,压缩性较小。③处理措施:换土法、强夯法、挤密法、预浸法、化学加固法等。④防护措施:防冲、截排、防渗等

P201 开槽管道地基处理

①超挖深度不超过 150mm 时,可用挖槽原土回填夯实。土壤含水量较大应采取换填措施;

②扰动深度在 100mm 以内,宜填天然级配砂石或砂砾处理;扰动深度 300mm 以内,填卵石或块石并用砾石填充空隙找平表面。

③柔性管道地基处理宜采用砂桩、搅拌桩等复合地基。

④岩石地基局部超挖时,应将基底碎渣全部清理,回填低强度等级混凝土或粒径 10~15mm 的砂石回填夯实。

⑥非永冻土地区,管道不得铺设在冻结的地基上;管道安装过程中,应防止地基冻胀。(如何防止:增加管道深度、设置砂垫层使管道基础处于冰冻线以下。)

P25 和 349 (会考到施工要点也会考到其他地方运输要求涉及的运输都放一起了,基层施工选择按书上原文案例可以结合胡老师总结)

一、石灰稳定土基层与水泥稳定土基层

(一)材料与拌合

(1)石灰、水泥、土、集料拌合用水等原材料应进行检验,符合要求后方可使用,并按照规定要求进行材料配比设计。

(2)城区施工应采用厂拌(异地集中拌合)方式,不得使用路拌方式;以保证配合比准确且达到文明施工要求。

(二)运输与摊铺

(1)拌成的稳定土类混合料应及时运送到铺筑现场。水泥稳定土材料自搅拌至摊铺完成,不应超过 3h。

(2)运输中应采取防止水分蒸发和防扬尘措施。

(3)宜在春末和气温较高季节施工,施工最低气温为 5℃。

(4)厂拌石灰土类混合料摊铺时路床应湿润。

(5)雨期施工应防止石灰、水泥和混合料淋雨;降雨时应停止施工,已摊铺的应尽快碾压密实。

(三)压实与养护

(1)压实系数应经试验确定。

(2)摊铺好的石灰稳定土应当天碾压成活,碾压时的含水量宜在最佳含水量的±2%范围内。水泥稳定土宜在水泥初凝前碾压成活。

(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)石灰土压实成活后应立即洒水(或覆盖)养护,保持湿润,直至上部结构施工为止;水泥土分层摊铺时,应在下层养护 7d 后方可摊铺上层材料。

P349 一、石灰稳定土基层

(一)材料

(2)宜用 1~3 级的新石灰,其技术指标应符合规范要求;磨细生石灰,可不经消解直接使用,块灰应在使用前 2~3d 完成消解,未能消解的生石灰块应筛除,消解石灰的粒径不得大于 10mm。

(三)施工

(1)控制虚铺厚度,确保基层厚度和高程,其路拱横坡应与面层要求一致。

(2)碾压时压实厚度与碾压机具相适应,含水量宜在最佳含水量的+2%范围内,以满足压实度的要求。

(3)严禁用薄层贴补的办法找平。

(4)石灰土应湿养,养生期不宜少于 7d。养生期应封闭交通。

二、水泥稳定土基层

(三)施工

- (1)宜采用摊铺机械摊铺,施工前应通过试验确定压实系数。
- (2)自拌合至摊铺完成,不得超过 3h。分层摊铺时,应在下层养护 7d 后,方可摊铺上层材料。
- (3)宜在水泥初凝时间到达前碾压成活。
- (4)宜采用洒水养护,保持湿润。常温下成活后应经 7d 养护,方可在其上铺路面层。
- (5)摊铺、碾压要求与石灰稳定土相同。

二、石灰粉煤灰稳定砂砾(碎石)基层(也可称二灰混合料)

(三)压实与养护

- (1)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)禁止用薄层贴补的方法进行找平。

三、级配砂砾(碎石)、级配砾石(碎砾石)基层

(二)运输与摊铺

- (1)运输中应采取防止遗撒和防扬尘措施。
- (2)宜采用机械摊铺,摊铺应均匀一致,发生粗、细骨料离析("梅花"、"砂窝")现象时,应及时翻拌均匀。
- (3)压实系数均应通过试验段确定,每层应按虚铺厚度一次铺齐,颗粒分布应均匀,厚度一致。

胡老师总结

- ①异地拌合,严格控制配合比,强制拌合。 (2019 选择考点 2012 案例五有所涉及拌合)
- ②运输过程中要采取覆盖措施,目的防风保湿,防遗撒和扬尘,雨天防雨等作用。
- ③摊铺材料的路床应保持湿润、基层碾压时,控制材料含水量不超过最佳含水量 2%。
- ④控制每层材料压实层厚度 ($100\text{mm} \leq \text{基层压实层厚度} \leq 200\text{mm}$)。
- ⑤基层摊铺过程中严禁采用薄层补贴的办法找平,需要从事前、事中和事后三个方向进行控制。
事前控制(宁高勿低,宁刨勿补)。
事中控制(碾压完成立刻测量,发现偏差及时调整虚铺厚度)。
事后控制(如果基层施工完成略低于设计高程,可以采取将碾压成型基层表面挖松、填料、找平、碾压)。
- ⑥基层压实系数需经试验确定,在碾压过程中做到先轻后重、先静后振、先低后高、先慢后快、轮迹重叠,在直线和不设超高的平曲线由两侧向中心碾压,设超高的平曲线由曲线的内侧向外侧碾压。
- ⑦基层养护采取措施:覆盖、洒水、保湿;封闭交通;养护时间最少 7d。

P51. 混凝土运输

- (1)混凝土的运输能力应满足混凝土凝结速度和浇筑速度的要求,使浇筑工作不间断。
- (2)运送混凝土拌合物的容器或管道应不漏浆、不吸水,内壁光滑平整,能保证卸料及输送畅通。
- (3)混凝土拌合物在运输过程中,应保持均匀性,不产生分层、离析等现象,如出现分层、离析现象,则应对混凝土拌合物进行二次快速搅拌。
- (4)混凝土拌合物运输到浇筑地点后,应按规定检测其坍落度,坍落度应符合设计要求和施工工艺要求。
- (5)预拌混凝土在卸料前需要掺加外加剂时,外加剂的掺量应按配合比通知书执行。掺入外加剂后,应快速搅拌,搅拌时间应根据试验确定。
- (6)严禁在运输过程中向混凝土拌合物中加水。

P27(二)台背路基填土加筋

- (1)施工程序:清地表→地基压实→锚固土工合成材料、摊铺、张紧并定位→分层摊铺、压实填料至下一层土工合成材料的铺设标高

P30

沥青混合料面层施工 (与改性沥青混合料面层施工一起看)

◆施工准备 (什么位置设其作用)

①透层油:沥青面层摊铺前在基层喷洒使用透层油,在透层油完全渗入基层后方可铺筑。(石灰稳定土类或水泥稳定土类基层的透层油宜紧接在基层碾压成形后表面稍变干燥,但尚未硬化的情况下喷洒)

②粘层油:沥青混合料面层之间;水泥混凝土路面、沥青稳定碎石基层、旧沥青路面上加铺沥青混合料时、应在既有结构、路缘石和检查井等构筑物与沥青混合料层连接面喷洒黏层油。粘层油宜在摊铺面层当天洒布;

喷洒技术要求:喷洒透层油、粘层油的要求:1)基层干燥、洁净,无水渍、无杂物;2)喷洒均匀,无集聚、无流淌;3)透层油喷洒完成后需要撒嵌丁料;4)下雨、下雪、大风等恶劣天气严禁喷洒透层油或者粘层油。5)透层与粘层注意喷洒和涂刷位置。

(5)摊铺机应采用自动找平方式。下面层宜采用钢丝绳引导的高程控制方式,上面层宜采用平衡梁或滑靴并辅以厚度控制方式。

(6)最低摊铺温度根据铺筑层厚度、气温、风速及下卧层表面温度等

(一)压实成型

压实层最大厚度不宜大于 100mm,各层压实度及平整度应符合要求。

(3)碾压温度应根据沥青和沥青混合料种类、压路机、气温、层厚等因素经试压确定

(4)初压应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。碾压路段总长度不超过 80m。

5)密级配沥青混合料复压宜优先采用重型轮胎压路机进行碾压,以增加密实性。对粗骨料为主的混合料,宜优先采用振动压路机复压,层厚较大时宜采用高频大振幅,厚度较薄时宜采用低振幅,以防止骨料破碎。当采用三轮钢筒式压路机时,总质量不小于 12t,相邻碾压带宜重叠后轮的 1/2 轮宽,并不应小于 200mm。

(6)终压应紧接在复压后进行。宜选用双轮钢筒式压路机,碾压不宜少于 2 遍,至无明显轮迹为止。

(8)压路机不得在未碾压成型路段上转向、掉头、加水或停留。在当天成型的路面上,不得停放各种机械设备或车辆,不得散落矿料、油料及杂物。

(3)高等级道路的表面层横向接缝应采用垂直的平接缝,以下各层和其他等级的道路的各层可采用斜接缝。平接缝宜采用机械切割或人工刨除层厚不足部分,使工作缝成直角连接。清除切割时留下的泥水,干燥后涂刷粘层油,铺筑新混合料,接搓软化后,先横向碾压,再纵向充分压实,连接平顺。(冷接缝同理)

切——垂直切割上下层横缝错开 1m,纵缝错 300~400mm;

垫——垫方木大板,保护接搓位置棱角;

刷——摊铺新料前接搓清理干净,刷粘层油;

烤(软化)——如温度较低,需要对接搓位置加热(烤);

压——先横向(骑缝)碾压,再沿着道路方向碾压。

P34 改性沥青混合料面层施工

二、施工

(一)摊铺

改性沥青混合料的摊铺除满足普通沥青混合料摊铺要求外,还应做到:

(1)摊铺在喷洒有粘层油的路面上铺筑改性沥青混合料时,宜使用履带式摊铺机。改性沥青 SMA 混合料施工温度应经试验确定,一般情况下,摊铺温度不低于 160℃。

(3)摊铺机应采用自动找平方式,中、下面层宜采用钢丝绳或铝合金导轨引导的高程控制方式,上面层宜采用非接触式平衡梁。

(二)压实与成型

改性沥青混合料除执行普通沥青混合料的压实成型要求外,还应做到:

(1)初压开始温度不低于 150℃,碾压终了的表面温度应不低于 90~120℃。

(2)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。

(3)宜采用振动压路机或钢筒式压路机碾压,不应采用轮胎压路机碾压。OGFC 混合料宜采用 12t 以上钢筒式压路机

碾压。

(4)振动压实应遵循"紧跟、慢压、高频、低幅"的原则,即紧跟在摊铺机后面,采取高频率、低振幅的方式慢速碾压。这是保证平整度和密实度的关键。压路机的碾压速度参照表 1K411041-2 规定。如发现改性沥青 SMA 混合料高温碾压有推拥现象,应复查其级配,且不得采用轮胎压路机碾压,以防混合料被搓擦挤压上浮,造成构造深度降低或泛油。

P37 模板安装技术要求: (模板安装前要校对路面标高、面板分块、胀缝和构造物位置)

①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;②严禁在基层上挖槽嵌入模板;③使用轨道摊铺机应采用专用钢制轨模;④模板安装完毕应进行检验合格后方可使用;⑤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。

安装的通用点: 平稳、直顺、稳定、牢固、垂直、居中、对称、密贴、整洁、美观。

不得有: 偏斜、扭曲、错位、弯曲、松动、位移、劈裂、撕裂、孔洞、脱胶、老化、水渍、杂物、锈蚀、裂纹。

④切缝(缩缝):切缝深度:设传力杆时,1/3 且不得小于 70mm;不设传力杆时 1/4 不应小于 60mm。当混凝土达到设计强度的 25%~30%时进行切割。

p38 养护 (归类型考的,不一定考到道路,也许会考混凝土结构)

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,可采用保温膜、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。一般宜为 14~21d。应特别注重前 7d 的保湿(温)养护。

P40(二)面层垂直变形破坏预防措施

(2)破损剔除修复、清除缝内灰尘、水泥砂浆灌注板缝或用防腐麻绳填实板缝下半部、水泥砂浆初凝后涂抹混凝土接缝粘合剂后填充密封膏

流程:

切缝机或人工剔除→高压空气清灰→M7.5 水泥砂浆灌注板体裂缝或防腐麻绳填实板缝 下半部,上部预留 7~10cm,初凝后,涂抹接缝粘合剂→填充密封膏(厚度不小于 4cm)。

P353◆雨季施工

①基本要求: (套用每一条)

1)掌握天气预报安排在下雨时施工;2)集中力量分段施工;3)现场可搭雨棚、罩棚做好防雨准备;4)建立完善排水系统并加强巡视;5)有损坏及时修复或换做。

②路基施工

1)切忌全面开挖或挖段过长;2)设置横坡和截水沟以防积水;3)坚持当天挖完、填完、压完,不留后患。(核心)

③基层施工

1)应坚持拌多少、铺多少、压多少、完成多少;(核心) 2)下雨来不及完成时,要尽快碾压,防止雨水渗透;

3)排除下承层表面的水,防止集料过湿;4)对原材料、混合料采取防雨淋措施。

◆冬季施工

①基本要求(套用)

1)准备好防冻覆盖和挡风、加热、保温等物资。2)冬期施工中既要防冻又要快速。

②路基施工(采分点: 防冻、刨松、覆盖)

1)挖到设计标高立即碾压成型。2)当日达不到标高应刨松或覆盖。3)快速路、主干路的路基不得含有冻土块。

4)次干路以下道路填土材料冻土块不能集中。

④沥青路面

1)适当提高沥青混合料拌合、出厂及施工温度;2)运输中应覆盖保温;3)下承层表面应干燥、清洁;4)摊铺碾压安排紧凑;5)摊铺时间宜安排在一日内气温较高时进行。

⑤水泥路面

1)尽量缩短各工序时间,快速施工;2)基层应无冰冻、不积冰雪;3)加防冻剂、早强剂,搅拌时间适当延长。

4)成型后及时覆盖保温层,减缓热量损失。

季节施工（通用考的）

冬季与高温对比记忆：

	冬季	高温
原材料	加热骨料	骨料降温
外加剂	防冻剂、早强剂	缓凝剂
运输	运输混凝土罐车覆盖保温	向混凝土罐车外喷水喷雾降温
浇筑现场	浇筑面应干燥清洁、无冰霜	外露钢筋混凝土浇水降温
浇筑过程	快速浇筑、工序衔接紧密	快速浇筑、工序衔接紧密
养护	覆盖保温	保湿遮阳
浇筑时间	中午	夜间

P94 箱涵施工**季节性施工技术措施**：①尽可能避开雨期；②有边坡防护措施；③设挡水围堰、排水截水沟；④保持边坡稳定；⑤搭设作业棚；⑥混凝土入模温度满足要求。

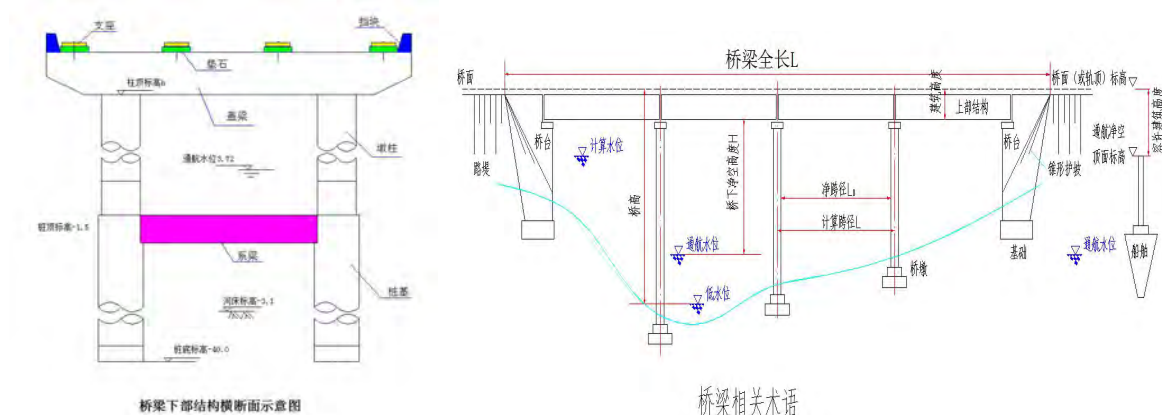
基坑顶设置防淹墙，地面硬化，设置排水沟；基坑坡面硬化或者覆盖；基坑底部设置排水沟和集水坑，安装抽水设备将积水排出。

P1982. 抗浮措施：①基坑顶四周设防汛墙，防止外来水进入基坑；②基坑底四周埋设排水盲管（盲沟）和抽水设备，一旦发生基坑内积水随即排除；③备有应急供电和排水设施保证其可靠性。④引入外来水进入构筑物内减小浮力。

桥梁工程

P43(三)相关常用术语（画图理解都是什么位置，不一定直接考核，会在计算题中应用）

- (1) 净跨径：相邻两个桥墩(或桥台)之间的净距。对于拱式桥是每孔拱跨两个拱脚截面最低点之间的水平距离。
- (3) 总跨径：多孔桥梁中各孔净跨径的总和，也称桥梁孔径，反映桥下宣泄洪水的能力。
- (4) 计算跨径：对于具有支座的桥梁，是指桥跨结构相邻两个支座中心之间的距离；对于拱式桥，是指两相邻拱脚截面形心点之间的水平距离，即拱轴线两端点之间的水平距离。
- (4) 桥梁高度：指桥面与低水位之间的高差，或指桥面与桥下线路路面之间的距离，简称桥高。
- (6) 桥下净空高度：设计洪水位、计算通航水位或桥下线路路面至桥跨结构最下缘之间的距离。



1. **梁式桥**：梁式桥是一种在竖向荷载作用下**无水平反力**的结构；**梁内产生的弯矩**最大通常需用抗弯能力强的材料（钢、木、钢筋混凝土、预应力钢筋混凝土等）来建造。

3、刚架桥

刚架桥的主要承重结构是梁或板和立柱或竖墙整体结合在一起的刚架结构。梁和柱的连接处具有很大的刚性，在竖向荷载作用下，**梁部主要受弯**，而在柱脚处也具有**水平反力**，其受力状态介于梁桥和拱桥之间。

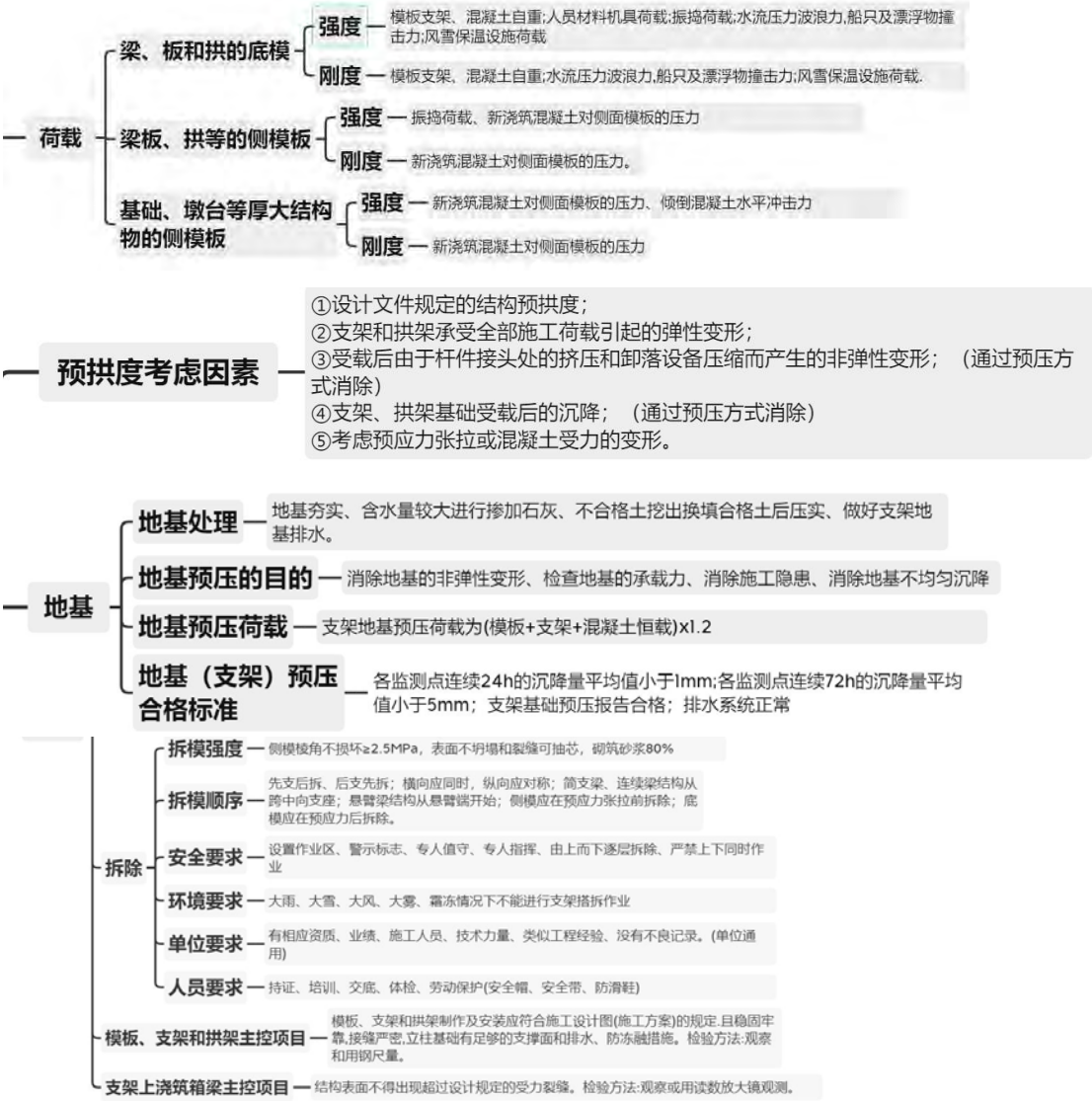
P44 施工设计应包括下列内容：**（不会问到模板的施工组织设计，可以考其他的，可以借鉴通用的点）**

1) 工程概况和工程结构简图；2) 结构设计的依据和设计计算书；3) 总装图和细部构造图；4) 制作、安装的质量及精度要求；5) 安装、拆除时的安全技术措施及注意事项；6) 材料的性能要求及材料数量表；7) 设计说明书和使用说明书。这个不用死记硬背，可以用理论联系实际思路，可以联想，既然是一个设计，那么就会有设计计算书和设计说明书，设计的结果是各种图，这些是所有施工设计都会有的，设计出来后是给别人用的，所以有使用说明书，施工人员要做出这个东西还要必须知道用什么材料及每种材料的数量，为了保证做出后能正常使用必须有一定的质量和精度要求，施工时还要注意哪些安全问题，应该采取什么安全技术措施，任何工程安全第一，在考试案例题中遇到这类题目结合背景可以按这个思路找答案。

P361 大体积混凝土施工组织设计，应包括下列主要内容：

1. 大体积混凝土浇筑体温度应力和收缩应力计算结果；2. 施工阶段主要抗裂构造措施和温控指标的确定；
3. 原材料优选、配合比设计、制备与运输计划； 4. 主要施工设备 和现场总平面布置；
5. 温控监测设备和测试布置图；6. 浇筑顺序和施工进度计划；7. 保温和保湿养护方法；8. 应急预案和应急保障措施；
9. 特殊部位和特殊气候条件下的施工措施。

P45（既然会考到支架，都放上面浏览浏览，重点看荷载组合，安装与制作、模板拆除）



预拱度考虑因素

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；（通过预压方式消除）

④支架、拱架基础受载后的沉降；（通过预压方式消除）

⑤考虑预应力张拉或混凝土受力的变形。

地基

地基处理

地基夯实、含水量较大进行掺加石灰、不合格土挖出换填合格后土后压实、做好支架地基排水。

地基预压的目的

消除地基的非弹性变形、检查地基的承载力、消除施工隐患、消除地基不均匀沉降

地基预压荷载

支架地基预压荷载为(模板+支架+混凝土恒载)x1.2

地基（支架）预压合格标准

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；支架基础预压报告合格；排水系统正常

拆除

拆模强度

侧模棱角不损坏≥2.5MPa，表面不坍塌和裂缝可抽芯，砌筑砂浆80%

拆模顺序

先支后拆、后支先拆；横向应同时，纵向应对称；简支梁、连续梁结构从跨中向支座；悬臂梁结构从悬臂端开始；侧模应在预应力张拉前拆除；底模应在预应力后拆除。

安全要求

设置作业区、警示标志、专人值守、专人指挥、由上而下逐层拆除、严禁上下同时作业

环境要求

大雨、大雪、大风、大雾、霜冻情况下不能进行支架搭拆作业

单位要求

有相应资质、业绩、施工人员、技术力量、类似工程经验、没有不良记录。（单位通用）

人员要求

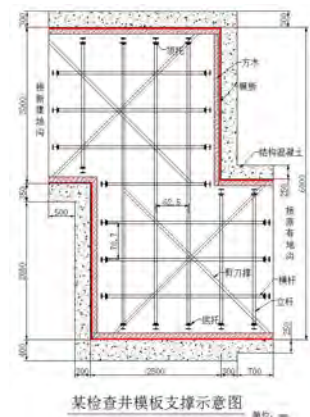
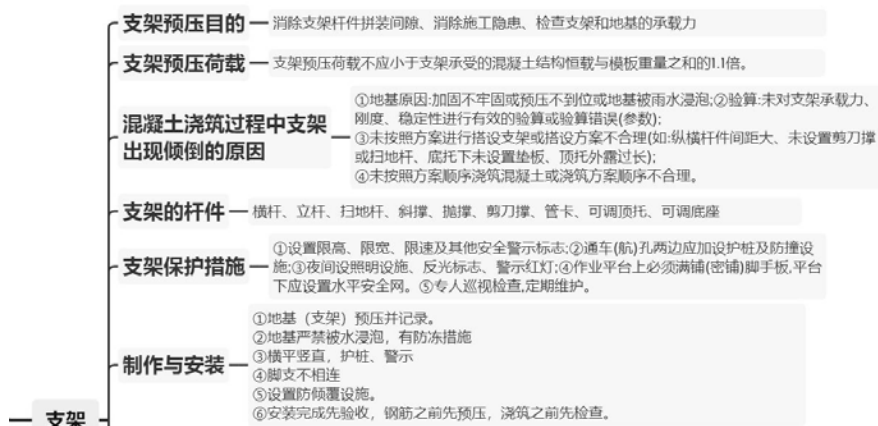
持证、培训、交底、体检、劳动保护(安全帽、安全带、防滑鞋)

模板、支架和拱架主控项目

模板、支架和拱架制作及安装应符合施工设计图(施工方案)的规定且稳固可靠,接缝严密,立柱基础有足够的支撑面和排水、防冻融措施。检验方法:观察和用钢尺量。

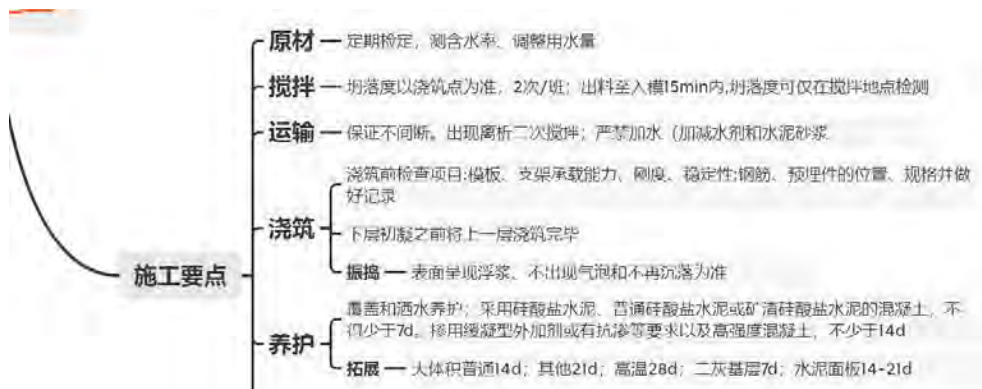
支架上浇筑箱梁主控项目

结构表面不得出现超过设计规定的受力裂缝。检验方法:观察或用读数放大镜检查。



P48 (7) 钢筋机械连接接头——在混凝土结构中要求充分发挥钢筋强度或对延性要求高的部位应选用 II 级或 I 级接头; 当在同一连接区内钢筋接头面积百分率为 100% 时, 应选用 I 级接头。

P51 (重点看混凝土浇筑、振捣及养护可以都看看)



p180(一)全现浇混凝土施工 (如何振捣结合上面的振捣看)

(1)水处理(调蓄)构筑物的钢筋混凝土池体大多采用现浇混凝土施工。浇筑混凝土时应依据结构形式分段、分层连续进行, 浇筑层高度应根据结构特点、钢筋疏密决定, 一般为:

- 1)采用振动棒进行振捣时, 混凝土分层振捣最大厚度 \leq 振捣器作用部分长度的 1.25 倍, 且最大不超过 500mm。
- 2)采用平板振动器进行振捣时, 混凝土分层振捣最大厚度在 \leq 200mm。

p52 (6) 预应力筋的制作 (据说是考应用给数值)

预应力筋下料长度应通过计算确定, 计算时应考虑结构的孔道长度或台座长度、锚夹具长度、千斤顶长度、焊接接头或镦头预留量, 冷拉伸长值、弹性回缩值、张拉伸长值和外露长度等因素。

P54(防腐措施)

(4)从各种材料引入混凝土中的氯离子最大含量不宜超过水泥用量的 0.06%。超过 0.06% 时, 宜采取掺加阻锈剂、增加保护层厚度、提高混凝土密实度等防锈措施。

(二)浇筑

(1)浇筑混凝土时, 对预应力筋锚固区及钢筋密集部位, 应加强振捣。

(2)对先张构件应避免振动器碰撞预应力筋, 对后张构件应避免振动器碰撞预应力筋的管道。

P55 先张法(应满足哪些要求)

(1)张拉台座应具有足够的强度和刚度, 其抗倾覆安全系数不得小于 1.5, 抗滑移安全系数不得小于 1.3。张拉横梁应有足够的刚度, 受力后的最大挠度不得大于 2 mm。锚板受力中心应与预应力筋合力中心一致。

放张顺序应符合设计要求, 设计未要求时, 应分阶段、对称、交错地放张。放张前, 应将限制位移的模板拆除。

后张法

- 1) 先穿束后浇混凝土时, 浇筑混凝土之前, 必须检查管道并确认完好; 浇筑混凝土时应定时抽动、转动预应力筋。
- 2) 先浇混凝土后穿束时, 浇筑后应立即疏通管道, 确保其畅通。

④预应力筋张拉

- 1) 张拉顺序可采取分批、分阶段对称张拉。宜先中间, 后上、下或两侧。
- 2) 曲线预应力筋或长度 $\geq 25\text{m}$ 的直线预应力筋, 宜在两端张拉; 长度 $< 25\text{m}$ 的直线预应力筋, 可在一端张拉, 张拉端宜均匀交错设置在结构两端;

(浏览一下预应力施工的总结)



P61 桥梁支座的作用: 位于桥梁和垫石之间, 它能将桥梁上部结构承受的荷载和变形(位移和转角)可靠的传递给桥梁下部结构, 是桥梁的重要传力装置。

②板式支座安装要求

- 1) 盖梁、垫石强度符合设计要求且清扫干净;
- 2) 垫石高程和轴线验收合格;
- 3) 垫石坡度、坡向正确;
- 4) 支座以及粘结材料验收合格;
- 5) 安装密贴;
- 6) 支座位置控制在允许偏差内。

③现浇梁盆式支座安装

- 1) 支座安装前检查支座连接状况是否正常, 不得松动上下钢板连接螺栓。
- 2) 支座垫石凿毛, 清除预留锚栓孔中的杂物和积水, 安装灌浆用模板, 检查支座中心位置及标高后, 采用重力方式灌浆。
- 3) 拆除模板检查是否有漏浆, 待箱梁浇筑完混凝土后及时拆除各支座的上下钢板连接螺栓。

④预制梁盆式支座安装

- 1) 预制梁预先将支座上钢板预埋至梁体内。
- 2) 在施工现场吊装前, 将支座固定在预埋钢板上并用螺栓拧紧。
- 3) 预制梁缓慢吊起, 将支座下锚杆对准盖梁上预留孔, 缓慢地落梁至临时支撑上, 安装支座的同时, 盖梁上安装支座灌浆模板, 进行支座灌浆作业。
- 4) 支座安装结束检查是否有漏浆处, 拆除各支座上、下连接钢板及螺栓。

P63 桥梁伸缩装置按传递方式和构造特点分为: 对接式、钢制支承式、组合剪切式(板式)、模数支承式及弹性装置

p70 沉桩顺序: 对于密集桩群, 自中间向两个方向或四周对称施打; 先深后浅; 先大后小, 先长后短。先坡顶后坡脚; 先近后远。

(依据土层选用什么成桩设备)

成桩方式与适用条件		表 IK412022
序号	成桩方式与设备	适用土质条件
1	泥浆护壁成孔桩	正循环回转钻
		黏性土、粉砂、细砂、中砂、粗砂, 含少量砾石、卵石(含量少于20%)的土、软岩
		反循环回转钻
		黏性土、砂类土、含少量砾石、卵石(含量少于20%, 粒径小于钻杆内径 2/3) 的土
2	干作业成孔桩	冲击钻
		黏性土、粉土、砂土、填土、碎石土及风化岩层
		旋挖钻
		黏性土、淤泥、淤泥质土及砂土
		潜水钻
3	沉管成孔桩	冲击钻
		黏性土、粉土、砂、填土、碎石、风化岩层
		长螺旋钻孔
		地下水位以上的黏性土、砂土及人工填土非密实的碎石类土、强风化岩
4	爆破成孔	钻孔扩底
		地下水位以上的坚硬、硬塑的黏性土及中密以上的砂土风化岩层
		人工挖孔
5	沉管成孔桩	夯扩
		桩端持力层为埋深不超过20m的中、低压缩性黏性土、粉土、砂土和碎石类土
6	沉管成孔桩	振动
		黏性土、粉土和砂土

③正循环钻机优点: 护壁效果好; 缺点: 清渣不彻底, 有较大石

块不能悬浮起来。④反循环钻机优点: 清渣干净彻底; 缺点: 对孔壁不利, 护壁效果差, 较大石块容易堵管。

⑤旋挖钻机优点: 直接旋挖土, 可以直接挖石块, 成桩速度快。缺点: 孔壁直顺度较差。

(2)护筒埋设深度应符合有关规定。护筒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。其高度尚应满足孔内泥浆面高度的要求。

泥浆作用: 保护孔壁; 携带钻渣; 软化地层; 润滑钻具; 钻头降温。

护筒作用: 定位; 导向; 稳定孔口地层; 作为验孔基准; 防止地表水流入。

(4)现场应设置泥浆池和泥浆收集设施, 废弃的泥浆、钻渣应进行处理, 不得污染环境。(涉及环保施工.防护栏、警示标、泥浆采用专用罐车外弃)

P72 人工挖孔桩

人工挖孔

- ①孔径(不含孔壁)0.8m~2.5m;挖孔深度不宜超过25m,超过16m专家论证。
- ②混凝土或钢筋混凝土支护:孔壁技术护壁的厚度、拉结钢筋、配筋、混凝土强度等级均应符合设计要求;
- ③护壁模板的拆除应在灌注混凝土24h之后, 强度大于5MPa以上后拆除。
- ④每日检测井下气体;超过10m向井下送风设备;
- ⑤施工中应采取防坠落、坍塌、缺氧和有毒、有害气体中毒的措施。
- ⑥孔内必须设置应急软爬梯供人员上线;
- ⑦孔口四周必须设置护栏,护栏高度宜为0.8m;挖出的土石方应及时运离孔口,不得堆放在孔口周边1m范围内,机动车辆的通行不得对井壁的安全造成影响。

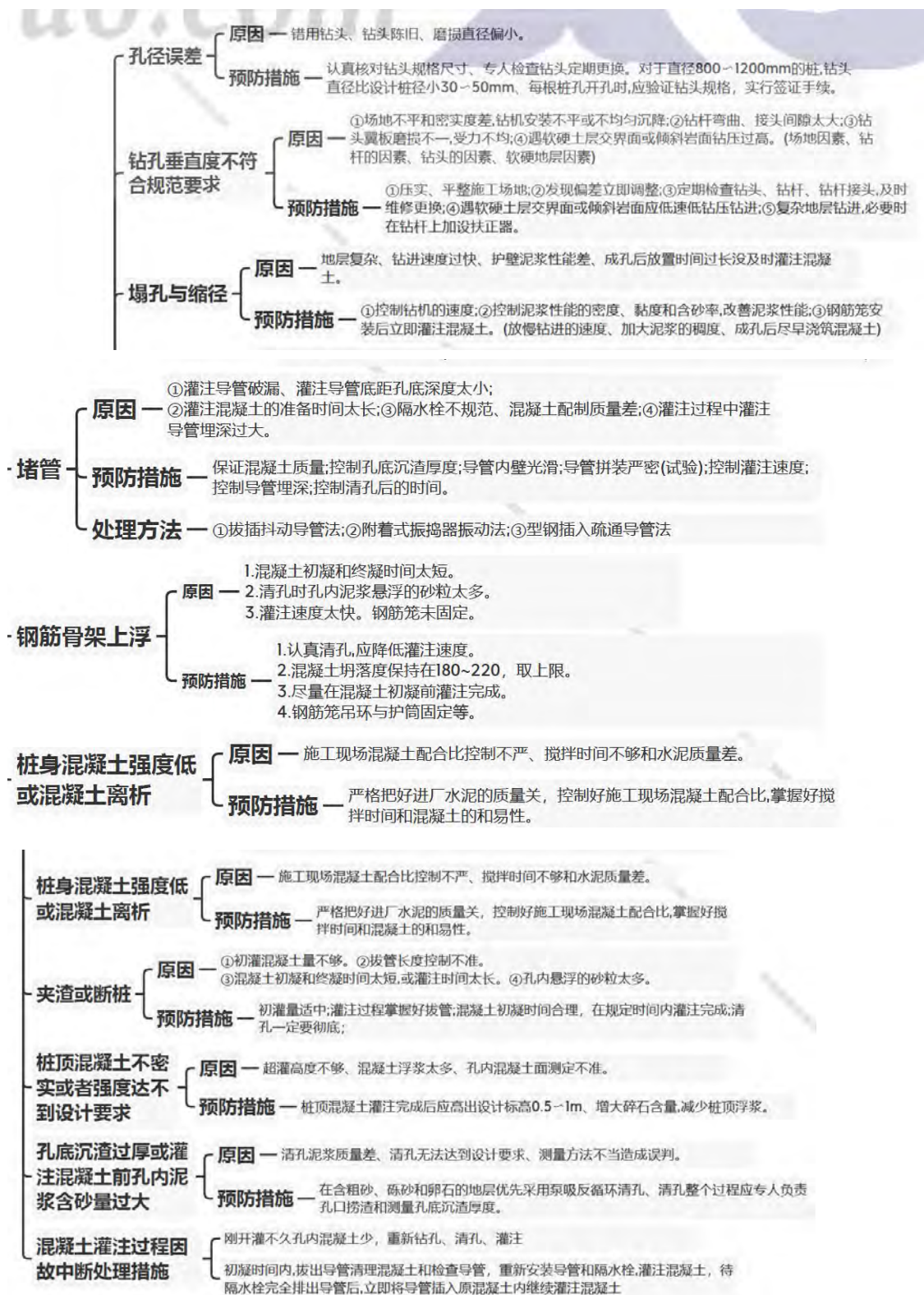
(6)桩顶混凝土浇筑完成后应高出设计标高 0.5~1m, 确保桩头浮浆层凿除后桩基面混凝土达到设计强度。

(六)水下混凝土灌注

(2)混凝土配合比应通过试验确定, 须具备良好的和易性, 坍落度宜为 180~220mm。

(6)灌注水下混凝土必须连续施工, 中途停顿时间不宜大于 30min, 并应控制拔提导管速度, 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。

P357 桩的质量



六、桩端持力层判别错误（注意采用什么方法）

对于桩端持力层为强风化岩或中风化岩的桩,判定岩层界面难度较大,可采用以地质资料的深度为基础,结合钻机的受力、主动钻杆的抖动情况和孔口捞样进行综合判定,必要时进行原位取芯验证。

(5)完成第二次清孔后,应立即开始灌注混凝土,若因故推迟灌注混凝土,应重新进行清孔。否则,可能造成孔内泥浆悬浮的砂粒下沉而使孔底沉渣过厚,并导致隔水栓无法正常工作而发生堵管事故。（清孔的目的）

(3)灌注导管使用前应进行水密承压和接头抗拉试验, 严禁用气压。

(下面的公式据说会考计算把图形案例的计算题搞明白, 考出来也不是什么问题)

(一)初灌时埋管深度达不到规范要求

规范规定, 灌注导管顶端至孔底的距离应为 0.3~0.5m, 初灌时导管首次埋深应不小于 1.0m。在计算混凝土的初灌量时, 除计算桩长所需的混凝土量外, 还应计算导管内积存的混凝土量。

首批灌注混凝土所需数量可按下式计算:

$$V \geq h_1 \pi d^2 / 4 + D^2 (H_2 + H_3) / 4 \quad (\text{K420101-1})$$

式中 V—灌注首批混凝土所需数量 (m³);

D—桩孔直径 (m);

H₁—桩孔底至导管底端间距, 一般为 0.4m;

H₂—导管初次埋入混凝土的深度, 不小于 1.0m;

d—导管内径 (m);

h₃—桩孔内混凝土达到埋置深度 H₃ 时, 导管内混凝土柱平衡导管外(或泥浆)压力所需的高度 (m); $h_3 = H_3 \gamma_w / \gamma_c$;

H_w—桩孔内水或泥浆的深度 (m);

γ_w —桩孔内水或泥浆的重度 (kN/m³);

γ_c —混凝土拌合物的重度 (kN/m³);

P361 大体积混凝土浇筑施工

①按裂缝按深度分表面裂缝、深层裂缝和贯穿裂缝:

- 1)表面裂缝主要是一般危害性较小。
- 2)深层裂缝部分地切断了结构断面,产生一定危害。
- 3)贯穿裂缝是切断了结构的断面,其危害性是较严重的。

②混凝土内部温度是由水泥水化热引起的绝热温度、浇筑温度和散热温度三者的叠加。

③裂缝发生原因

- 1)水泥水化热影响;2)内外约束条件的影响;3)外界气温变化的影响;4)混凝土的收缩变形;5)混凝土的沉陷裂缝。

(三)质量控制主要措施 (注意区分问的是优化、浇筑、养护还是整体, 看看书上原文再看看胡老师总结)

1.优化混凝土配合比

- (1)大体积混凝土因其水泥水化热的大量积聚, 易使混凝土内外形成较大的温差, 而产生温差应力, 因此应选用水化热较低的水泥, 以降低水泥水化所产生的热量, 从而控制大体积混凝土的温度升高。
- (2)充分利用混凝土的中后期强度, 尽可能降低水泥用量。
- (3)严格控制集料的级配及其含泥量。如果含泥量大的话, 不仅会增加混凝土的收缩, 而且会引起混凝土抗拉强度的降低, 对混凝土抗裂不利。
- (4)选用合适的缓凝、减水等外加剂, 以改善混凝土的性能。加入外加剂后, 可延长混凝土的凝结时间。
- (5)控制好混凝土坍落度, 不宜大于 180mm。

3.养护措施

混凝土养护阶段的温度控制措施:

- (1)应专人负责保温养护工作, 并应做好测温记录。
- (2)混凝土拆模时, 混凝土的表面温度与中心温度之间、表面温度与外界气温之间的温差不超过 20℃。
- (3)采用内部降温法来降低混凝土内外温差。内部降温法是在混凝土内部预埋水管, 通入冷却水, 降低混凝土内部最高温度。冷却在混凝土刚浇筑完时就开始进行。

大体积混凝土湿润养护时间表 表 1K420102	
水泥品种	养护时间(d)
硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥	14
火山灰质硅酸盐水泥、矿渣硅酸盐水泥、低热微膨胀水泥、矿渣硅酸盐大坝水泥	21
在现场掺粉煤灰的水泥	

注: 高温期湿润养护时间均不得少于 28d。

⑤大体积混凝土控制裂缝措施

1) 采用水化热较低的水泥; 2) 尽可能降低水泥用量; 3) 控制集料的级配及其含泥量; 4) 选用合适的缓凝、减水等外加剂; 5) 控制好混凝土坍落度, 不宜大于 180mm; 6) 分层浇筑, 应满足每一处混凝土在初凝以前就被上一层新混凝土浇筑完毕; 7) 控制混凝土的温差保证不超过 20℃; 8) 混凝土内部预埋水管, 通入冷却水; 9) 混凝土表面以及模板外侧覆盖保温材料, 延期拆模, 拆模后立即回填或再覆盖、喷雾养护; 10) 专人负责保温养护, 做好测温记录。

P377 水池防渗措施

①砂和碎石要连续级配, 含泥量不能超过规范要求; ②水泥宜为质量稳定的普通硅酸盐水泥; ③外加剂和掺合料必须性能可靠; ④在满足混凝土强度、抗渗性和抗冻性要求的前提下, 适当减少水泥用量或水用量, 降低水灰比; ⑤模板支架安装牢固, 不下沉; ⑥在满足运输与布放的基础上尽量降低混凝土坍落度; ⑦降低混凝土的入模温度, 且不应大于 25℃; ⑧控制混凝土结构内外温差; ⑨及时振捣, 既不漏振, 也不过振, 重点部位做好二次振动工作; ⑩合理设置后浇带, 要遵循“数量适当, 位置合理”的原则; ⑪分层浇筑下层混凝土初凝前, 上层混凝土浇筑完毕; ⑫夏季保湿养护, 冬季做好保温养护, 采取延长拆模时间和外保温等措施, 拆模后及时回填或再次保温等措施。

P75 吊装设备选择

①跨墩龙门吊架梁法适用于有存梁场地且用梁较多、施工场地相对宽阔情况。
②穿巷架桥机架梁法适用于跨越场所, 例如铁路、轻轨、河流、高架桥。
③起重机架梁法适用于用梁数量较少, 场地较小的场所, 需要定时吊装和不适用其他设备的时候。

P76 装配式梁(板)的预制、场内移运和存放(考核场地或者地基要求)

(一) 构件预制

(1) 构件预制场的布置应满足预制、移运、存放及架设安装的施工作业要求; 场地应平整、坚实。预制场地应根据地基及气候条件, 设置必要的排水设施, 并应采取有效措施防止场地沉陷。砂石料场的地面宜进行硬化处理。
(2) 预制台座的地基应具有足够的承载力。预制台座应采用适宜的材料和方式制作, 且应保证其坚固、稳定、不沉陷; 当用于预制后张预应力混凝土梁、板时, 宜对台座两端及适当范围内的地基进行特殊加固处理。

如何浇筑: 1) 腹板底部为扩大断面的 T 形梁, 应先浇筑扩大部分并振实后, 再浇筑其上部腹板。

P85 钢混结合梁施工: (5) 混凝土桥面结构应全断面连续浇筑, 浇筑顺序: 顺桥向应自跨中开始向支点处交汇, 或由一端开始浇筑; 横桥向应先由中间开始向两侧扩展。

P87 现浇拱桥施工: (施工要求、如何做)

(2) 跨径大于或等于 16m 的拱圈或拱肋, 宜分段浇筑。分段位置, 拱式拱架宜设置在拱架受力反弯点、拱架节点、拱顶及拱脚处; 满布式拱架宜设置在拱顶、1/4 跨径、拱脚及拱架节点等处。各段的接缝面应与拱轴线垂直, 各分段点应预留间隔槽, 其宽度宜为 0.5~1m。当预计拱架变形较小时, 可减少或不设间隔槽, 应采取分段间隔浇筑。

P78 先简支后连续梁的安装(可以看看书上原文防止出选择)

排序: 安装临时支座→永久支座→架设 T 梁→横隔板→湿接缝→T 梁接头混凝土→张拉二次预应力(负弯矩区张拉)→拆除临时支座

或者安装临时支座→永久支座→架设 T 梁→横隔板→T 梁接头混凝土→湿接缝→张拉二次预应力(负弯矩区张拉)→拆除临时支座

p79 支架法:

(3) 各种支架和模板安装后, 宜采取措施预压方法消除拼装间隙和地基沉降等非弹性变形
(4) 安装支架时, 应根据梁体和支架的弹性、非弹性变形, 设置预拱度。

P89 混凝土主梁施工方法: (也可以在桥梁考核)

①斜拉桥的零号段是梁的起始段, 一般都在支架和托架上浇筑。支架和托架的变形将直接影响主梁的施工质量。在零号段浇筑前, 应消除支架的温度变形、弹性变形、非弹性变形和支承变形。

P90 案例(答案也可以在桥梁通用)

措施二对施工中主梁线形、高程、轴线偏差、索塔的水平位移进行监测。

问题(2) 项目部除了对施工变形进行监测外, 还应监测哪些内容? 答(2) 还应监测拉索应力、支座反力、梁塔应力在

施工过程中的变化;且应对指定测量时间塔、梁、索的温度场及环境温度场变化进行监测。

P92 箱涵施工工艺流程 (选择主要的记忆)

现场调查→工程降水→工作坑开挖→后背制作→滑板制作→铺设润滑隔离层→箱涵制作→顶进设备安装→既有线路加固→箱涵试顶进→吃土顶进→监控量测→箱体就位→拆除加固设施→拆除后背及顶进设备→工作坑恢复。(降水开挖工作坑,后背滑板隔离层;箱涵制作千斤顶,线路加固再试顶;顶进监测至就位,拆除设备再填坑;)

P433 箱涵施工安全保护

(一)铁道线路加固方法与措施

(1)小型箱涵,可采用调轨梁,或轨束梁的加固法。

(2)大型即跨径较大的箱涵,可用横梁加盖、纵横梁加固、工字轨束梁或钢板脱壳法。

P434 (结合 427 管线调查与保护)

(三)管线迁移和保护措施

(1)施工影响区的重要管线(水、气、电)应尽可能采取迁移措施。

(2)无法迁移的管线可采用暴露管线和支架等保护措施。(改)

(3)编制应急措施,并备有相关材料和机具。

P427 总结 (注意问调查还是措施,如果问的不明确两个结合答)

◆管线调查内容

①查阅建设单位提供的相关管线资料,掌握管线详细数据信息。②资料不详应向规划部门、管线管理单位查询。

③由建设单位组织相关单位参加的调查配合会。④通过挖探坑对现有管线进行调查。⑤调查的管线标注在施工平面图上,现场做醒目标志。

◆管线保护措施

①管理单位指认管线准确位置并设明显标志。②开挖过程中管线拆改、保护(支架、吊架、托架)③开挖时现场安排专人检查监督。④观测管线沉降和变形并记录。⑤必须制定应急预案和有效安全技术措施。

P434 箱涵施工安全保护措施

①施工区:1)疏导路面交通;2)设置警戒区域护栏和警示装置,专人值守;3)加强管线的安全监测。

②施工作业:1)施工现场不得积水浸泡;2)实行封闭管理;3)列车通过时严禁挖土作业人员撤离;4)任何人不得在顶铁、顶柱布置区内停留;5)严禁在工作状态下检查调整液压系统;6)设专人统一指挥和调度。

轨道交通

P100 喷锚暗挖法(又称矿山法) (以下会考核工法的替代,也许会考选择)

对地层的适应性较广,适用于结构埋置较深、地面建筑物密集、交通运输繁忙、地下管线密布及对地面沉降要求严格的城镇地区地下构筑物施工。

P107 在城市区域、交通要道及地上地下构筑物复杂地区,隧道施工喷锚暗挖法通常是一种较好的选择;采用喷锚暗挖法隧道衬砌又称为支护结构或初期支护,其作用是加固围岩并与围岩一起组成一个有足够安全度的隧道结构体系,共同承受可能出现的各种荷载,保持隧道断面的使用净空,防止地表沉降,提供空气流通的光滑表面,堵截或引排地下水。

(一)明挖法施工隧道

在场地开阔、建筑物稀少、交通及环境允许的地区,应优先采用施工速度快、造价较低的明挖法施工。明挖法施工的地下铁道区间隧道结构通常采用矩形断面,一般为整体浇筑或装配式结构,其优点是其内轮廓与地下铁道建筑限界接近,内部净空可以得到充分利用,结构受力合理,顶板上便于敷设城市地下管网和设施。

P204 不开槽管道施工方法有顶管法、盾构法、浅埋暗挖法、地表式水平定向钻法、夯管法等。

◆盾构:①施工速度快、施工成本高、适用给水排水管道、综合管道。除硬岩外的相对均质地层。②直径一般 3000mm 以上。

土压平衡盾构:①应用在黏稠土壤中该类型土壤富含黏土、粉质黏土或淤土,具有低渗透性;

泥水加压盾构:在软弱的淤泥质土层、松动的砂土层、砂砾层、卵石砂砾层、砂砾和坚硬土的互层等地层中均适用

◆**浅埋暗挖:**①适用性强、施工速度慢、施工成本高、适用给水排水管道、综合管道。适用各种土层。②在城区地下障碍物较复杂地段采用浅埋暗挖法施工管(隧)道是较好的选择。

◆**定向钻:**①施工速度快、控制精度低、适用柔性管道。砂卵石及含水地层不适用。②定向钻机在以较大埋深穿越道路桥涵的长距离地下管道的施工中会表现出优越之处。

◆**夯管:**①施工速度快、成本较低、控制精度低、适用钢管。含水地层不适用,砂卵石地层困难。②适用于城镇区域下穿较窄道路的地下管道施工。

P217 供热管道土建工程施工方法:明挖法、暗挖法、顶套管(顶管施工管材不得作为供热管道工作管)、盾构法、定向钻法等。

P245 综合管廊主要施工方法:明挖法、盖挖法、盾构法和锚喷暗挖法等。

P115 工程降水

基坑底为隔水层且有承压水时进行突涌验算,可采取水平封底隔渗或钻孔减压措施。

③**集水明排:**1)适用:开挖不很深基坑涌水量;2)特点:应用最广泛,最简单、经济的方法;3)每隔 30~50m 设置集水井;布置在建筑基础边 0.4m 以外;沟边离边坡脚应不小于 0.3m;沟底面应比挖土面低 0.3~0.4m;集水井底面应比沟底面低 0.5m 以上。

⑤**轻型井点**

1)小 6m 单排,布置在地下水上游一侧;大 6m 双排,布置在两侧;基坑面积较大环状;挖土运输设备出入道可不封闭,间距可达 4m,一般留在地下水下游方向。

2)轻型井点宜采用金属管;井管距坑壁不应小于 1.0~1.5m、井点间距一般为 0.8~1.6m。比挖基坑(沟、槽)底深 0.9~1.2m。

P119 基坑的隔(截)水帷幕与坑内外降水(会考核这样设置的作用)

隔水帷幕目的:阻止坑外地下水流入基坑内部;减小地下水沿帷幕的水力梯度。

①**隔水帷幕深入底板中:**目的疏干坑内地下水,布置坑内。

②**隔水帷幕位于承压含水层顶板:**通过井点降水降低基坑下部承压含水层水头;目的防底板隆起或突涌,布置坑外。

③**隔水帷幕位于承压含水层中:**坑底未进入承压水含水层,目的降压。坑底已经进入承压水含水层,前期降压后期疏干。

P 121 围护结构(SMW 工法桩主要看特点和流程)

SMW 工法桩:①**特点:**1)强度大止水性好;2)型钢可反复使用,经济性好;3)软土地层变形较大;②**流程:**开挖导沟→导向定位板→搅拌机定位→混合料搅拌→插入型钢→施工完毕型钢回收。

地下连续墙:特点:1)刚度大,开挖深度大,可适用于所有地层;2)强度大,变位小,隔水性好,同时可兼作主体结构的一部分;3)环境影响小,造价高。

柔性接头:圆形锁口管接头、波纹管接头、楔形接头、工字形钢接头或混凝土预制接头等柔性接头。

刚性接头可采用一字形或十字形穿孔钢板接头、钢筋承插式接头等;

泥浆检验和控制技术性能指标:相对密度、黏度、含砂率和 pH 值。

流程:开挖导沟→修筑导墙→开挖沟槽→清除槽底淤泥和残渣→吊放接头管→吊放钢筋笼→吊放导管→灌注水下混凝土→拔出接头管

P125 支护结构类型

现浇钢筋混凝土:1)**特点:**刚度大,变形小,强度的安全可靠性强,施工方便,施工工期长,拆除困难,爆破拆除对周围环境有影响

钢结构:1)**特点:**拆装方便可周转,可施加预应力;施工工艺要求高;可调整轴力而有效控制围护墙变形;

P126 围檩与围护结构之间紧密接触,不得留有缝隙。如有缝隙应用强度不低于 C30 的细石混凝土填充密实或采用其他可靠连接措施。(出现缝隙如何处理)

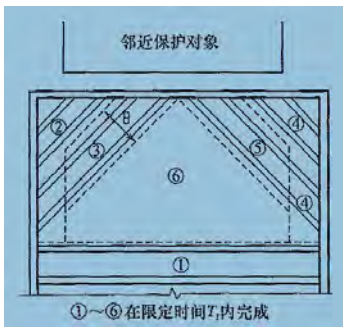
P127 边坡防护

边坡稳定措施: 1) 坡度设计合理, 留置平台; 2) 依据设计要求开挖; 3) 控制好地表水、地下水和管线水; 4) 控制好基坑周边动荷载静载; 5) 做好坡脚、坡面防护; 6) 做好监测和应急预案。

护坡措施: 1) 叠放砂包或土袋; 2) 水泥砂浆或细石混凝土抹面 (抹面应预留泄水孔); 3) 挂网喷浆或混凝土; 4) 锚杆喷射混凝土护面、塑料膜或土工织物覆盖坡面。

P131 基坑分块开挖顺序 (也许会考到开挖的顺序怎么合理, 把图形案例涉及到这个点弄明白也没什么难度)

长条形基坑开挖应遵循“分段分层、由上而下、先支撑后开挖”的原则



P132 ◆控制基坑变形的办法: ①增加围护结构和支撑的刚度; ②增加围护结构的入土深度; ③加固基坑内被动区土体; ④减小每次开挖尺寸和开挖后的暴露时间; ⑤调整围护结构深度和降水井布置控制环境变形的影响。

◆坑底稳定控制: 加深围护结构入土深度、坑底土体加固、坑内井点降水、施作底板结构。

P133 地基加固的目的

◆基坑内加固的目的: 提高土体的强度和土体的侧向抗力; 减少围护结构位移; 保护基坑周边建筑物及地下管线; 防止坑底土体隆起破坏; 防止坑底土体渗流破坏; 弥补围护墙体插入深度不足等。

地基加固方式

(2) 换填材料加固处理法, 以提高地基承载力为主, 适用于较浅基坑, 方法简单操作方便。

(3) 采用水泥土搅拌、高压喷射注浆、注浆或其他方法对地基掺入一定量的固化剂或使土体固结, 以提高土体的强度和土体的侧向抗力为主, 适用于深基坑。

P142 盾构施工

②土壤改良方法: 加水、膨润土、黏土、CMC、聚合物或泡沫。

P151 渣土改良: 当通过调节螺旋输送机的转速不能达到理想出土状态可以通过改良渣土的塑流状态来调整; 特征: 良好的塑流状态、良好的黏稠度、低内摩擦力、低渗透性; 还不满足时通过向刀盘、土仓内及螺旋输送机内注入改良材料对渣土进行改良, 常用的改良材料是泡沫和膨润土泥浆。

③刀盘功能: 开挖功能、稳定功能、搅拌功能;

P144 盾构施工现场布置: 主要包括盾构工作井、工作井防雨棚及防淹墙、垂直运输设备、管片堆场、管片防水处理场、拌浆站、料具间及机修间、同步注浆和土体改良泥浆搅拌站、两回路的变配电间等设施以及进出通道等。

P147 (一) 洞门土体加固的作用 (为什么土体加固, 不一定考核盾构可以通用)

由于拆除洞口围护结构后, 在坑外水土压力作用下, 会导致洞口土体失稳和地下水涌入工作井, 且以平衡开挖面的土压和水压。

P148 洞口土体加固的风险防控和处理 (失稳如何处理)

①洞口土体加固最常见的问题有: 1) 加固效果不好, 造成开洞门时土体坍塌; 2) 加固范围不当, 造成始发时水土流失。

②洞门失稳的处理措施: 出现开洞门失稳现象时, 在小范围的情况下可采用边破除洞门混凝土, 边喷素混凝土的方法对土体临空面进行封闭。如果土体坍塌失稳情况严重时, 只有封闭洞门重新加固。

P157 壁后注浆目的 (给了好多作用、目的的, 结合着看能不能结合记忆)

③同步注浆作用: 支撑、防止岩体坍塌、控制地表的沉降; ④二次注浆作用: 对隧道周围土体起到加固和止水; ⑤壁后注浆的目的: 防止地层变形与地表沉降; 安定管片; 隔离地下水。

P159 盾构姿态控制要点

(2) 应实时测量盾构里程、轴线偏差、俯仰角、方位角、滚转角和盾尾管片间隙, 应根据测量数据和隧道轴线线型, 选择管片型号。

(5) 根据盾构的横向和竖向偏差及滚转角, 调整盾构姿态可采取液压缸分组控制或使用仿形刀适量超挖或反转刀盘等措施。

P165 防水效果差的: 双侧壁导坑法、中洞法、侧洞法、柱洞法、洞桩法(双侧壁+带“洞”字的)

初期支护无需拆除的(同工期最短的): 全断面法、正台阶法、环形开挖预留核心土法

初期支护拆除量小的(同工期较短的): 单侧壁导坑法、CD 法(拆一道支撑)

初期支护拆除量大的(同工期长的): 双侧壁导坑法、CRD 法、中洞法、侧洞法、柱洞法(拆两道支撑+带“洞”)

防水差: 双侧壁导坑法、四个洞。

沉降大: 侧洞, 柱洞。沉降小: 中洞。沉降较小: 交叉中隔壁法。

初期支护拆除量: 小: 单侧壁导坑法。中隔壁法。较大: 洞桩法。

P170 小导管与管棚(会考核为什么没按下面去施工、改错题)

小导管: ②技术要点: 1) 直径为 40~50mm; 2) 长度应大于循环进尺的 2 倍宜为 3~5m; 3) 后端应支承在已架设好的钢格栅上; 4) 前后两排小导管搭接长度不应小于 1m; 5) 端头应封闭并制成锥状。

③注浆材料: 普通水泥单液浆、改性水玻璃浆、水泥—水玻璃双液浆、超细水泥。

管棚: ③施工工艺流程: 测放孔位→钻机就位→水平钻孔→压入钢管→注浆(向钢管内和管周围土体)→封口。

④管棚施工要求

1) 钢管间距宜为 300~500mm。

2) 双向相邻管棚的搭接长度不小于 3m。(小导管 1m)

3) 钻孔顺序应由高孔位向低孔位进行。钻孔直径应比设计管棚直径大 30~40mm。

地层超前预支护及预加固措施: (1)超前小导管注浆加固。(2)深孔注浆。(3)管棚支护。

P175 喷射混凝土(与浇筑混凝土区分, 也许会考核其中一个)

②喷射混凝土应分段、分片、分层自下而上依次进行; ③分层喷射, 后一层喷射应在前一层混凝土终凝后进行;

⑧终凝 2h 后进行养护, 时间应不小于 14d; 当环境潮湿有水时可依据情况调整养护时间。④使用前做凝结时间试验要求初凝时间不应大于 5 分钟, 终凝时间不大于 10 分钟。

P367 基坑开挖中间验收: 位置、宽度、高程、平整度; 地质描述、降水、支护(坡度)稳定情况; 地下管线保护情况。

②基坑回填质量验收的主控项目:

1) 基坑回填土的土质、含水率应符合设计文件要求。

2) 基坑回填宜分层、水平机械压实, 压实后的厚度应根据压实机械确定, 且不应大于 0.3m; 结构两侧应水平、对称同时填压; 基坑分段回填接槎处, 已填土坡应挖台阶, 其宽度不应小于 1.0m, 高度不应大于 0.5m。

3) 基坑位于道路下方时, 基坑回填碾压密实度应符合规范规定。

P369 特殊部位防水处理: (变形缝施工)

①变形缝处端头模板钉填缝板。②止水带与变形缝中心线重合并用模板固定。③止水带不得穿孔或铁钉固定。留置垂直施工缝时端头模板不设填缝板

P370 隧道开挖(采取安全措施)

②同一隧道内相对开挖(非爆破方法)的两开挖面距离为 2 倍洞跨且不小于 10m 时, 一端应停止掘进, 并保持开挖面稳定。两条平行隧道(含导洞)相距小于 1 倍洞跨时, 其开挖面前后错开距离不得小于 15m。

P426 抢险支护与堵: ①堵漏: 渗漏处插入引流管引流并在引流管周围用双快水泥封堵。情况严重时坑内回填土封堵水流, 坑外相应部位打孔注浆。

P426 应急预案: (抢险做好哪些准备工作)

①建立应急组织体系, 组织体系应保证在紧急状态时可以快速调动人员、物资和设备;

②建立应急物资、装备配备及其使用档案, 对应急物资、装备进行定期检测和维护, 使其处于适用状态;

③配备应急抢险的人员, 根据现场实际情况进行应急演练。

P409 市政公用工程施工项目最常见的职业伤害事故

高处坠落、物体打击、触电、机械伤害、坍塌、中毒和窒息、火灾。

给排水施工

P179◆给水处理构筑物包括：调节池、调流阀井、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。

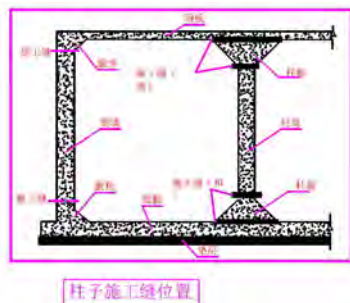
◆污水处理构筑物包括：污水进水闸井、进水泵房、格栅间、沉砂池、初次沉淀池、二次沉淀池、曝气池、配水井、调节池、生物反应池、氧化沟、消化池、计量槽、闸井等。污水:进水闸泵隔沉砂，初沉二沉生化。给水污水共有的:调节池、配水井、格栅间。

P188 整体式池体结构施工流程：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。

P189 施工缝设置

- 1) 混凝土底板和顶板, 应连续浇筑不得留置施工缝; 设计有变形缝时, 应按变形缝分仓浇筑。
- 2) 构筑物池壁的施工缝设置: 池壁与底部相接处的施工缝宜留在底板上面不小于 200mm 处; 底板与池壁连接有腋角时宜留在腋角上面不小于 200mm 处。
- 3) 池壁与顶部相接处的施工缝宜留在顶板下面不小于 200mm 处; 有腋角时宜留在腋角下部。
- 4) 构筑物处地下水位或设计运行水位高于底板顶面 8m 时, 施工缝处宜设置高度不小于 200mm、厚度不小于 3mm 的止水钢板。



P195 混凝土施工缝处理应采用凹凸缝或者设置钢板止水带

3. 现浇壁板缝混凝土: ①现浇壁板缝混凝土是防渗漏关键。②内模宜一次安装到顶; 外模应分段随浇随支高度不超过 1.5m。③混凝土强度提高一级。④选在壁板间缝宽较大时进行。⑤混凝土分层浇筑厚度不宜超过 250mm。⑥宜采取微膨胀和快速水泥。

P1953. 池内注水及试验：应分 3 次、每次注水为设计水深的 1/3、2m/d。间隔时间不小于 24h。注水: $D=h/2+2$ 。满水试验天数: $D=h/2+2+3$

4. 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 $3L/(m^2 \cdot d)$ 。3) 水池渗水量按下式计算

$$q = A_1/A_2 \left[(E_1 - E_2) - (e_1 - e_2) \right];$$

$$q = \frac{A_1[(E_1 - E_2) - (e_1 - e_2)]}{A_2}$$

式中 q —渗水量 ($L/m^2 \cdot d$);

A_1 —水池的水面面积 (m^2);

A₂—水池的浸湿总面积 (m²) ;

E₁—水池中水位测针的初始读数 (mm) ;

E₂—24 小时后水池中水位测针的末读数 (mm) ;

e₁—在读取水池初始水位时水箱中水位测针的读数;

e₂—在读取水池 24 小时后水位时水箱中水位测针的读数。

(e₁ 和 e₂, 是用来计算水池中蒸发量的, 若蒸发量忽略不计, 则该项数值为零。)

P467 气密性试验要求

①需进行满水试验和气密性试验的池体, 应在满水试验合格后, 再进行气密性试验 (如: 消化池满水试验合格后还应进行气密性试验)。

④水池气密性试验合格标准: 1) 试验压力为池体工作压力的 1.5 倍。2) 24h 的气压降不超过试验压力的 20%。

P220 接头的外护层安装后必须全部进行气密性试验, 气密性合格标准: 气密性检验的压力为 0.02MPa; 保压时间不应小于 2 分钟, 压力稳定后采用涂抹肥皂水的方法检查。

P378(二)土建结构与设备安装的交接验收 (交接什么内容..)

(2)在建设、监理单位、监理工程师参与下, 由土建施工测量人员和安装测量人员对构筑物、建筑物的各安装控制量测项目进行复测, 其位置、高程要满足要求, 并形成详细检查记录。

(3)工艺设备安装人员与土建施工人员配合核测预埋件、预留洞位置并形成记录, 对不符合安装条件的部分, 应及时制定补救方案。

(三)安装施工基本规定

(1)设备安装前 30d, 应向建设单位、监理工程师和设备供应商提交施工计划, 包括: 安装准备, 具体每个设备的安装方案、人员安排、施工设施安排等, 技术、质量和安全的施工方法。

五、沉井封底 (选择题考点)

(一)干封底

(1)在井点降水条件下施工的沉井应继续降水, 并稳定保持地下水位距坑底不小于 0.5m; 在沉井封底前应用大石块将刃脚下垫实。

(2)封底前应整理好坑底和清除浮泥, 对超挖部分应回填砂石至规定标高。

(3)采用全断面封底时, 混凝土垫层应一次性连续浇筑; 有底梁或支撑梁分格封底时, 应对称逐格浇筑。

(4)钢筋混凝土底板施工前, 井内应无渗漏水且新、老混凝土接触部位凿毛处理, 并清理干净。

(5)封底前应设置泄水井, 底板混凝土强度达到设计强度等级且满足抗浮要求时, 方可封填泄水井、停止降水。

(二)水下封底

(1)基底的浮泥、沉积物和风化岩块等应清除干净; 软土地基应铺设碎石或卵石垫层。

(2)混凝土凿毛部位应洗刷干净。

(3)浇筑混凝土的导管加工、设置应满足施工要求。

(4)浇筑前, 每根导管应有足够的混凝土量, 浇筑时能一次将导管底埋住。

(5)水下混凝土封底的浇筑顺序, 应从低处开始, 逐渐向周围扩大; 井内有隔墙、底梁或混凝土供应量受到限制时, 应分格对称浇筑。

(6)每根导管的混凝土应连续浇筑, 且导管埋入混凝土的深度不宜小于 1.0m; 各导管间混凝土浇筑面的平均上升速度不应小于 0.25m/h; 相邻导管间混凝土上升速度宜相近, 最终浇筑成的混凝土面应略高于设计高程。

(7)水下封底混凝土强度达到设计强度等级, 沉井能满足抗浮要求时, 方可将井内水抽除, 并凿除表面松散混凝土进行钢筋混凝土底板施工。

管道施工

P190 (会结合坡度考计算)

沟槽底部的开挖宽度: $B=D_0+2 \times (b_1+b_2+b_3)$ 沟槽底宽=外径+支撑+模板+工作面。

土的类别	边坡坡度(高:宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
中密的砂土	1: 1.00	1: 1.25	1: 1.50
中密的碎石类土(充填物为砂土)	1: 0.75	1: 1.00	1: 1.25
硬塑的粉土	1: 0.67	1: 0.75	1: 1.00
中密的碎石类土(充填物为黏性土)	1: 0.50	1: 0.67	1: 0.75

P202 沟槽开挖: ①放坡开槽时不应小于 0.8m, 直槽时不应小于 0.5m, 安装井点设备时不应小于 1.5m。②超 3m 分层开挖每层不超过 2m。③开挖时槽底预留 200~300mm 土层, 人工开挖至设计高程。

P205 采用起重设备或垂直运输系统: (会考核安全措施或者要求)

①起重设备必须经过起重荷载计算; ②使用前应进行检查验收合格后方可使用; ③起重作业前应试吊(试吊前检查: 地基承载力、吊装构件绑扎情况、吊点牢固程度、制动性能、构件受力变形、吊具有无异常、钢丝绳保持垂直状态)(验算: 构件承载力、刚度、稳定性。起重夹角、吊点位置、最大起重量) ④严禁超负荷使用; ⑤工作井上、下作业时必须有联络信号。

P207 无压管道严密性试验长度: 1) 试验管段应按井距分隔, 带井试验; 一次试验不超过 5 个连续井段。

2) 当管道内径大于 700mm 时, 抽样选取 1/3 进行试验; 试验不合格加倍进行试验。

P221 焊接要求

焊接施工单位规定: ①应有负责焊接工艺的焊接技术人员、检查人员和检验人员; ②应有符合焊接工艺要求的焊接设备且性能应稳定可靠; ③应有保证焊接工程质量达到标准的措施。

焊接质量检验依次为: 对口质量检验、外观质量检验、无损探伤检验、强度和严密性试验。

需要进行 100%无损探伤检测: 1) 干线管道与设备、管件连接处和折点处的焊缝; 2) 穿越铁路、高速公路的管道在铁路路基两侧各 10m 范围内、穿越城市主要道路的不通行管沟在道路两侧各 5m 范围内, 穿越江、河、湖等的管道在岸边各 10m 的范围内的焊缝; 3) 不具备强度试验条件的管道焊缝; 4) 现场制作的各種承压设备和管件。

焊接人员应具备要求

①焊工应持有相应的焊工资格证书, 证书允许焊接类型应满足施工要求, 并且证书应在有效期内。间断焊接时间超过 6 个月, 再次上岗前应重新考试

P394 同焊缝返修不得超过两次, 返修后的焊缝应修磨成与原来焊缝基本一致; 除对不合格焊缝进行返修外, 还应对不合格焊缝的焊工所焊的其他焊缝加倍抽检, 仍不合格 对该焊工所焊所焊的全部焊缝进行无损探伤检验。

P225 自然补偿器、方形补偿器和波纹管补偿器是利用补偿材料的变形来吸收热伸长的; 套筒式补偿器和球形补偿器则是利用管道的位移来吸收热伸长的。

功能性试验

P390 给水管道冲洗与消毒要求(冲洗如何进行)

1) 管道冲洗与消毒应编制实施方案。2) 施工单位应在建设单位、管理单位的配合下进行冲洗与消毒。3) 冲洗时, 应避开用水高峰, 连续冲洗。

P229 供热管道功能性试验

③强度试验压力为 1.5 倍设计压力, 且不得小于 0.6MPa; ⑤严密性试验压力为设计压力的 1.25 倍, 且不小于 0.6MPa;

试运行

①试运行在单位工程验收合格, 并且热源已具备供热条件后进行; ②试运行前需要编制试运行方案; ③在建设单位、设计单位认可的条件下连续运行 72h; ④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; ⑤试运行完成后应对运行资料、记录等进行整理, 并应存档。

P231 (判断什么压力管道)

城镇燃气管道设计压力分类 (MPa)				2018 年案例	表 IK415031	
低压	中压		次高压		高压	
	B	A	B	A	B	A
<0.01	$\geq 0.01, \leq 0.2$	$> 0.2, \leq 0.4$	$> 0.4, \leq 0.8$	$> 0.8, \leq 1.6$	$> 1.6, \leq 2.5$	$> 2.5, \leq 4.0$
胶管	钢或铸	钢或铸	钢管	钢管	钢管	钢管
	中低压管、工厂、大建、锅炉	中低压管、工厂、大建、锅炉			主动脉、外环网	长输管线

P241 燃气管道在安装过程中和投入使用前应进行管道功能性试验, 应依次进行管道吹扫、强度试验和严密性试验。

◆管道吹扫(怎么吹扫)

①球墨铸铁管道、聚乙烯管道、钢骨架聚乙烯复合管道和公称直径小于 100mm 或长度小于 100m 的钢制管道, 可采用气体吹扫。②公称直径大于或等于 100mm 的钢制管道, 宜采用清管球进行清扫。

③管道超过 500m 时宜分段吹扫;吹扫结果可用贴有纸或白漆的木靶置于吹扫口检查, 5min 内靶上无铁锈脏物则认为合格。

◆强度试验:气压试验(注意数值的双控)

当管道设计压力小于或等于 0.8MPa 时, 试验介质宜为空气;试验压力应为设计压力的 1.5 倍, 但不得低于 0.4MPa。

③水压试验:当管道设计压力大于 0.8MPa 时, 试验介质应为清洁水, 试验压力不得低于 1.5 倍设计压力。

◆严密性试验:①强度试验合格、管线全线回填后, 进行严密性试验。

②试验压力及试验

1) 设计压力小于 5kPa 时, 试验压力应为 20kPa。2) 设计压力大于或等于 5kPa 时, 试验压力应为设计压力的 1.15 倍且不得小于 0.1MPa。③稳压的持续时间应为 24h, 每小时记录不应少于 1 次, 修正压力降不超过 133Pa 为合格

定向钻施工

P235 进行导向孔钻进、扩孔与清孔、回拖。

P238 管线铺设施工要点: (回拖如何防止塌孔 P237 钻进防止塌孔)

①回拖应从出土点向入土点连续进行应采用匀速慢拉的方法, 严禁硬拉硬拖。②严格控制钻机回拖力、扭矩、泥浆流量、回拖速率等技术参数。

P237 (1) 钻孔时应匀速钻进, 并严格控制钻进给进力和钻进方向。钻进应保持钻头正确姿态, 发生偏差应及时纠正, 且采用小角度逐步纠偏; 钻孔的轨迹偏差不得大于终孔直径, 超出误差允许范围宜退回进行纠偏。

总结可以借鉴: 定向钻施工造成塌孔的原因

①地层胶结少, 一旦裸露, 失去原有平衡, 产生坍塌; ②泥浆冲刷, 在钻进过程中, 泥浆从喷嘴高速射出, 对砂层强烈冲击造成坍塌; ③回拉扩孔(回拖铺管)过快, 开泵过猛, 孔内产生大的压力激动; ④钻具的不断碰撞、挤压孔壁; ⑤泥浆压力过大, 将地层压裂造成塌孔。

P447 定向钻施工作业人员应穿戴有防电能力的安全帽、绝缘靴和手套、安全服装、防护口罩或防护面具。

P395 ◆回填①材料要对称、均匀运入槽内, 不影响压实作业;②需要拌合材料在沟槽外进行;③管道支承角范围用中粗砂;④回填时有防止管道上浮位移措施;⑤压实工具、虚铺厚度、含水量经试验确定;⑥回填时间温度最低时两侧对称同时进行;⑦管顶 500mm 以下人工回填, 以上机械回填层厚 200mm;⑧低洼沼泽地区中粗砂回填至管顶以上 500mm;⑨管道回填时间宜在一昼夜中气温最低时段进行。

◆压实①管道两侧回填均匀对称进行, 高差不超过 300mm;②同沟槽多排管道之间与槽壁之间对称进行;③不同高程从低向高顺序进行;④分段压实需要留台阶;⑤压路机重叠厚度不小于 200mm;⑥重型压实机械保证管顶以上有一定厚度的土方。

垃圾填埋

P252 **破坏性检测技术**: 主要有双缝热熔焊缝气压检测法和单缝挤压焊缝的真空(传统的老方法、挤压焊接所形成的单轨焊缝应采用)及电火花测试法(检测等效于真空检测, 适用于地形复杂的地段)。

P253 HDPE 膜铺设要求

①铺设应一次展开到位, 不宜展开后再拖动; ②应为材料热胀冷缩留出伸缩量; ③采取适当的防水、排水措施; ④应采取措施防止 HDPE 膜受风力影响而破坏; ⑤过程中必须进行搭接宽度和焊缝质量控制。监理必须全程监督膜的焊接和检验; ⑥铺设总体顺序一般为“先边坡后场底”;

HDPE 膜试验性焊接: ⑤在试焊样品上标明样品编号、焊接人员编号、焊接设备编号、焊接温度、环境温度、预热温度、日期、时间和测试结果。

测量与量测

P261 **常用施工测量仪器**: **全站仪**(测坐标, 高程, 距离, 角度)、**经纬仪**(测量水平角和竖直角)、**光学水准仪**(标高和高程)、自动安平水准仪、数字水准仪、平板仪、测距仪, **激光准直(指向)仪**(角度坐标测量和定向准直测量)、**卫星定位仪器**(如: GPS-RTK: 测坐标、高程, 不能直接测出角度, 测量出坐标可以反算出角度)及其配套器具、陀螺全站仪等。

P264 道路施工测量(测量项目是什么)

①控制桩主要包括: 起点、终点、转角点与平曲线、竖曲线的基本元素点及中桩、边线桩、里程桩、高程桩;

P272(2) 基坑工程施工前, 应由**建设方**委托具备**相应资质的第三方**对基坑工程实施现场监控量测。**监控量测单位应编制监控量测方案。监控量测方案需经建设、设计、监理等单位认可, 必要时还需与基坑周边涉及的市政道路、交通设施、河道、地下管线、人防等有关部门协商后方可实施。**

P273

1. **基坑工程监控量测应测项目**: (坡)顶水平位移、墙(坡)顶竖向位移、围护墙深层水平位移、土体深层水平位移、支撑内力、立柱竖向位移、锚杆、土钉拉力、地下水位、墙后地表竖向位移、周围建(构)筑物倾斜、周围建(构)筑物裂缝。(可以画个图就很好记忆了)



管理部分

P463◆占用或挖掘城市道路的管理规定

①因工程建设需要占用、挖掘道路, 或者跨越、穿越道路架设、增设管线设施, 应当事先征得市政工程行政主管部门和公安交通管理部门办理审批手续

②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。

③确需延期或者扩大范围的应提前办理变更手续。

④施工作业单位应当在经批准的路段和时间内施工作业, 并在距离施工作业地点来车方向安全距离处设置明显的安全警示标志, 采取防护措施; 施工作业完毕, 应当迅速清除道路上的障碍物, 消除安全隐患, 经道路主管部门和公安机关交通管理部门验收合格, 符合通行要求后, 方可恢复通行。

⑤对未中断交通的施工作业道路, 应当由公安机关交通管理部门负责加强交通安全监督检查, 维护道路交通秩序。

办理手续可考点:

可能考核施工与道路、铁路、河道交叉(上中下), 办理手续。

占用或者交叉	办理手续单位	备注
河道	河道管理部门、航运部门	提前办理, 严格按照手续规定时间和范围占用, 不能延期或者扩大范围, 否则要重新办理手续
铁路	铁路管理部门、铁路运输部门	
市政道路	市政工程行政主管部门、公安交通管理部门	
绿地	城市人民政府城市绿化行政主管部门	

因工程建设需要挖掘城市道路的, 应当持城市规划部门批准签发的文件和有关设计文件, 到市政工程行政主管部门和公安交通管理部门办理审批手续, 方可按照规定挖掘。

P293(2)承包方依据施工合同向监理工程师提出变更令申请, 监理工程师进行审查, 讲审查结果通知承包方。监理工程师向承包方提出变更令。

P319②专项施工方案应当由施工单位技术负责人审核签字、加盖单位公章, 并由总监理工程师审查签字、加盖执业印章后方可实施。实行分包并由分包单位编制专项施工方案的, 专项施工方案应由总包单位技术负责人及分包单位技术负责人共同审核签字加盖公章。

◆附件 2 超过一定规模的危险性较大的分部分项工程范围(专家论证)

①深基坑工程:开挖深度超过 5m(含 5m)的基坑(槽)的土方开挖、支护、降水工程。

②模板工程及支撑体系

1)各类工具式模板工程:包括滑模、爬模、飞模、隧道模等工程。

2)混凝土模板支撑工程:搭设高度 8m 及以上, 或搭设跨度 18m 及以上, 或施工总荷载(设计值)15kN/m² 及以上, 或集中线荷载(设计值)20kN/m 及以上。

③起重吊装及起重机械安装拆卸工程

1)采用非常规起重设备、方法, 且单件起吊重量在 100kN 及以上的起重吊装工程。

2)起重量 300kN 及以上或搭设总高度 200m 及以上, 或搭设基础标高在 200m 及以上的起重机械安装和拆卸工程

④脚手架工程

1)搭设高度 50m 及以上的落地式钢管脚手架工程。

3)分段架体搭设高度 20m 及以上的悬挑式脚手架工程。

P454 (1) 检验批及分项工程有专业监理工程师组织施工单位项目专业质量(技术)负责人等进行验收。

(2)分部工程(子分部)应由总监理工程师组织施工单位项目负责人和项目技术、质量负责人等进行验收。

对于涉及重要部位的**地基与基础、主体结构、主要设备等分部(子分部)工程**, 其**勘察、设计单位工程项目负责人**也应参加验收。

P459(4)建设单位必须在**竣工验收 7 个工作日前将验收的时间、地点及验收组名单书面通知负责监督该工程的市场监督管理部门。**