

## 2023二级建造师《公路工程管理与实务》新旧教材变化

2022 版教材	2023 版教材
变化 1	
P22	P22
5. 粒料桩 振动沉管法施工宜采用振动打桩机和钢套管。应选用能顺利出料和有效挤压桩孔内粒料的桩尖形式,软黏土地基宜选用平底形桩尖。振动沉管法成桩可采用一次拔管成桩法、逐步拔管成桩法和重复压管成桩法三种工艺。主要用振冲器、吊机或施工专用平车和水泵,将砂、碎石、砂砾、废渣等粒料(粒径宜为 20~50mm、含泥量不应大于 10%)按整平地面→振冲器就位对中→成孔→清孔→加料振密→关机停水→振冲器移位的施工工艺程序进行施工。	<b>内容调整, 新增</b> 5. 粒料桩 ……每台振冲器宜配一台水泵。 <b>主要用振冲器、吊机或</b> 施工专用平车和水 泵,将砂、碎石、砂砾、废渣等粒料(粒径宜为 20~50mm、含泥量不应大于 10%)按整平地面→振冲器就位对中→成孔→清孔→加料振密→关机停水→振冲器移位的施工工艺程序进行施工。振动沉管法施工宜采用振动打桩机和钢套管。应选用能顺利出料和有效挤压桩孔内粒料的桩尖形式,软黏土地基宜选用平底形桩尖。振动沉管法成桩可采用一次拔管成桩法、逐步拔管成桩法和重复压管成桩法三种工艺。重复压管成桩法的施工工序为:①清理平整场地→②测量放样→③机具就位→④沉管至设计深度→⑤加料→⑥振动拔管→⑦振动下压管→⑧振动拔管→⑨机具移位。其中⑤~⑧重复循环至桩顶,直至桩管拔出地面。
变化 2	
P35	P35
一、灌砂法	<b>全部内容调整</b> 一、灌砂法 1. 适用范围 现场挖坑,利用灌砂测定体积,计算密度。适用路基土压实度检测,不宜用于填石路堤等有大孔洞或大孔隙材料的测定。在路面工程中也适用于基层或底基层、砂石路面的压实度检测。试样最大粒径不得超过 60mm,测定密度层的厚度为 150~200mm。 2. 准备工作 (1) 对结构层填料进行击实试验,得到最大干密度( $g/cm^3$ )。 (2) 按规定选用灌砂设备。 (3) 标定灌砂筒下部圆锥体内砂的质量。 (4) 标定量砂的松方密度 ( $g/cm^3$ )。 3. 测试步骤 (1) 在试验地点,选一块平坦表面,将其清扫干净,面积不得小于基板面积。 (2) 将基板放在平坦表面上。当表面的粗糙度较大时,将盛有量砂( $m_1$ )的灌砂筒放在基板中孔上,做好基板位置标识。将灌砂筒的开关打开,让砂流入基板中孔内,直到储砂筒内的砂不再下流时关闭开关。取下灌砂筒,并称量储砂筒内砂的质量( $m_s$ ),准确至 1g。

(备注: 内部资料, 版权属于慧嘉森教育, 未经许可不得复制外传)

	<p>(3) 取走基板，收回留在试验地点未混入杂质的量砂，重新将表面清扫干净。</p> <p>(4) 将基板放回原处并固定，沿基板中孔凿洞（洞的直径与灌砂筒直径一致）。在凿洞过程中，不应使凿出的材料丢失，并随时将凿松的材料取出装入塑料袋中或大铝盒内密封，防止水分蒸发。试洞的深度应等于测试层厚度，但不得有下层材料混入。称取洞内材料质量，准确至1g。当需要测试厚度时，应先测量厚度后再称量材料总质量。</p> <p>(5) 从挖出的全部材料中取有代表性的试样，放在铝盒或洁净的搪瓷盘中，按照《公路土工试验规程》JTG 3430-2020 的有关规定测试其含水率（<math>\omega</math>）。单组取样数量如下：用小灌砂筒测试时，对于细粒土，不少于100g；对于各种中粒土，不少于500g。用中灌砂筒测试时，对于细粒土，不少于200g；对于各种中粒土，不少于1000g；对于粗粒土或水泥、石灰、粉煤灰等无机结合料稳定材料，宜将取出的材料全部烘干，且不少于2000g，称其质量（<math>m_1</math>）。用大型灌砂筒测试时，宜将取出的材料全部烘干，称其质量（<math>m_2</math>）。</p> <p>(6) 储砂筒内放满砂到要求质量 <math>m_1</math>，将基板安放在试坑原位上。灌砂筒安放在基板中间，下口对准基板中孔，打开灌砂筒开关，让砂流入试坑内。在此期间，不应碰灌砂筒，直到储砂筒内的砂不再下流时，关闭开关。取走灌砂筒，并称量筒内剩余砂的质量（<math>m_2</math>），准确至1g。</p> <p>(7) 如清扫干净的平坦表面粗糙度不大，也可省去（2）和（3）的操作。在试洞挖好后，将灌砂筒直接对准试坑，中间不需要放基板。打开灌砂筒开关，让砂流入试坑内。在此期间，不应碰灌砂筒，直到储砂筒内的砂不再下流时，关闭开关。取走灌砂筒，并称量剩余砂的质量（<math>m_2</math>），准确至1g。</p> <p>(8) 取出储砂筒内的量砂，以备下次试验时再用。</p> <p>(9) 取走基板，将留在试坑内未混入杂质的量砂收回；将坑内剩余量砂清理干净后，回填与被测结构同材质的填料，并用铁锤分3~4层夯实。</p> <p>(10) 回收的量砂烘干、过筛，并放置24h以上，使其与空气的湿度达到平衡后可以继续使用。若量砂中混有杂质，则应废弃。</p> <p>4. 数据处理</p> <p>(1) 计算填满试坑所用砂的质量：  灌砂时，试坑上放有基板时：  <math display="block">m_1 - m_2 = m_1 - m_2 - (m_1 - m_2)</math> 灌砂时，试坑上不放基板时：</p>
--	--

(备注：内部资料，版权属于慧嘉森教育，未经许可不得复制外传)

	$= \frac{1 - \frac{1}{4} - 2}{4}$ <p>式中 <math>m_1</math> - 填满试坑砂的质量 (g);  <math>m_2</math> - 灌砂前灌砂筒内砂的质量 (g);  <math>m_3</math> - 灌砂筒下部圆锥体内砂的质量 (g);  <math>m_4</math> - 灌砂后, 储砂筒内剩余砂的质量 (g);  <math>m_5</math> - 灌砂筒下部圆锥体内及基板和粗糙表面间砂的合计质量 (g)。</p> <p>计算试坑材料的湿密度:</p> $\rho_w = \left( \frac{m_1 - m_2 - m_3 + m_4}{m_5} \right) \times \rho_s$ <p>式中 <math>\rho_w</math> - 试坑材料的湿密度 (g/cm<sup>3</sup>);  <math>m_1 - m_2 - m_3 + m_4</math> - 试坑中取出的全部材料的质量 (g);  <math>\rho_s</math> - 量砂的松方密度 (g/cm<sup>3</sup>)。</p> <p>(3) 计算试坑材料的干密度:</p> $\rho_d = \frac{\rho_w}{1 + 0.01 w}$ <p>式中 <math>\rho_d</math> - 试坑材料的干密度 (g/cm<sup>3</sup>);  <math>w</math> - 试坑材料的含水率 (%)。</p> <p>(4) 当为水泥、石灰、粉煤灰等无机结合料稳定土时, 可按下列式计算密度:</p> $\rho = \left( \frac{m}{V} \right)$ <p>式中 <math>\rho</math> - 当为水泥、石灰、粉煤灰等无机结合料稳定土时的密度 (g/cm<sup>3</sup>);  <math>m</math> - 试坑中取出的稳定土的烘干质量 (g)。</p> <p>(5) 计算施工压实度:</p> $K = \left( \frac{\rho_d}{\rho_{dmax}} \right) \times 100\%$ <p>式中 <math>\rho_d</math> - 试样的干密度 (g/cm<sup>3</sup>);  <math>\rho_{dmax}</math> - 击实等试验得到的最大干密度 (g/cm<sup>3</sup>)。</p> <p>变化 3</p>
P36	P37

<p>二、环刀法</p> <p>1. 适用范围：用于细粒土的密度测试。</p> <p>2. 试验步骤</p> <p>① 擦净环刀，称取环刀质量 <math>m</math>，准确至 0.1g。</p> <p>② 在试验地点，将面积为 <math>30\text{cm}\times 30\text{cm}</math> 的地面清扫干净。</p> <p>③ 将定向筒齿钉固定于铲平的地面上，顺次将环刀、环盖放入定向筒内与地面垂直。</p> <p>④ 将导杆保持垂直状态，用取土器落锤将环刀打入压实层中，至环盖顶面与定向筒上口齐平为止。</p> <p>⑤ 去掉击实锤和定向筒，用镐将环刀及试样取出。</p> <p>(6) 轻轻取下环盖，用修土刀自边至中间修去两端多余的土，用直尺检测直至修平为止。</p> <p>(7) 擦净环刀外壁，用天平称取环刀及试样合计重量，准确至 0.1g。</p> <p>(8) 自环刀中取出试样，取具有代表性的土样，测定其含水量。</p>	<p>全部调整</p> <p>二、环刀法</p> <p>1. 适用范围</p> <p>用于现场测试细粒土及龄期不超过 2d 的无机结合料稳定细粒土结构的密度，并计算施工压实度。</p> <p>2. 测试步骤</p> <p>(1) 对结构层填料进行击实试验，得到最大干密度及最佳含水率。</p> <p>① 在现场选取位置相邻的两处作为平行试验的测点。</p> <p>② 黏性土及无机结合料稳定细粒土可采用人工取土器测试其密度；砂性土或砂层可采用人工取土器测试其密度，如为湿润的砂土，试验时不宜使用击实锤和定向筒。对于无机结合料细粒土和硬塑土，还可用电动取土器测试其密度。</p>
---	--

	变化 4
P36	P37-38
<p>三、核子密度湿度仪法</p> <p>1. 原理及适用范围</p> <p>利用放射性元素以散射法或直接透射法测定路基或路面材料的密度和含水率，并计算 施工压实度。可以检测土、碎石、土石混合物、沥青混合材料和非硬化水泥混凝土等材料。</p> <p>2. 准备工作</p> <p>(1) 每天使用前用标准板测定仪器的标准值。</p> <p>(2) 在进行沥青混合料压实层密度测定前，应用核子法对取孔的试件进行标定；测定 其他密度时，宜与挖坑灌砂法的结果进行标定。</p> <p>3. 试验步骤</p> <p>(1) 散射法测定时，应将核子仪平稳地置于测试位置上。</p> <p>(2) 如用直接透射法测定时，应将放射源棒放入已预先打好的孔内。</p> <p>(3) 打开仪器，测试员退出2m之外，按照选定的时间进行测量。达到测定时间后，读取显示的各种数值，并迅速关机。</p>	<p><b>全部调整</b></p> <p><b>三、核子密度湿度仪法</b></p> <p><b>1. 原理及适用范围</b></p> <p>利用放射性元素以散射法或直接透射法测定路基或路面材料的密度和含水率，并计算施工压实度。本方法可采用散射和直接透射两种方式进行。其中，散射方式宜用于测试 沥青混合料面层的压实密度或硬化混凝土等难以打孔材料的密度。直接透射方式宜用于 测试厚度不大于30cm的土基、基层材料或非硬化水泥混凝土等可以打孔材料的密度及含水率。</p> <p><b>2. 准备工作</b></p> <p>(1) 核子仪经维修或使用过程中不能满足规定的限时时，应重新校验后使用。校验后仪器在所有标定块上每一测试深度上的标定响应应达到±16kg/m³。</p> <p>(2) 每天使用前或者对测试结果有怀疑时，用标准板测定仪器的标准值。</p> <p><b>3. 测试步骤</b></p> <p>(1) 确定测试位置，距路面边缘或其他物体的最小距离不得小于30cm。</p> <p>(2) 检查核子仪周围8m之内是否存在其他放射源（含另外的核子仪），如果有，应移开或重新选点。</p> <p>(3) 当用散射法测试沥青路面密度时，应先用细砂填平测点表面孔隙，再将仪器置于测点上。</p> <p>(4) 当使用直接透射法测试时，用导板、钻杆等在测点表面打孔，孔深应大于测试深度，且插进探杆后仪器不倾斜，将探杆插入测试孔内，前后或左右移动仪器，使之稳固。</p> <p>(5) 开机并选定测试时间后进行测量，测试人员退出核子仪2m以外。到达测试时间后，测试人员读取并记录示值，迅速关机，将手柄置于安全位置，结束本次测试。</p> <p>(6) 测试结束后，核子仪应装入专用的仪器箱内，放置在符合核辐射安全规定的地方。</p> <p>(7) 根据相关性试验结果确定材料的湿密度和含水率，并计算干密度及压实度；对于 沥青混合料面层，用所确定的材料湿密度直接计算压实度。用散射法时，一组测值不应少于13点，取平均值作为该段落的压实结果。</p>
	变化 5
P36	P38

(备注：内部资料，版权属于慧嘉森教育，未经许可不得复制外传)

<p>四、无核密度仪法</p> <p>无核密度仪采用电磁法测量来测量路基密度。本方法为快速测定方法。应用无核密度仪时，必须严格标定，通过对比试验检验，确认其可靠性。主要用于施工过程中的质量控制。</p>	<p><b>全部调整</b></p> <p><b>四、无核密度仪法</b></p> <p>无核密度仪采用电磁法来测量路基密度。使用无核密度仪前，应严格用标准密度块标定，通过相关性试验检验，确认其可靠性。可快速测试当日铺筑且未开放交通的沥青路面各层沥青混合料的密度，并计算压实度。测试结果不宜用于评定验收，主要用于施工过程中的质量控制。</p>
变化 6	
P37	P38
<p>贝克曼梁法：传统检测方法，速度慢，静态测试，试验方法成熟，目前为规范规定的标准方法。可用于测定各类路基路面的回弹弯沉，以评定其整体承载能力。</p>	<p><b>新增</b></p> <p><b>贝克曼梁法</b>：传统检测方法，速度慢，静态测试，试验方法成熟，目前为规范规定的标准方法。可用于测定各类路基路面的回弹弯沉，以评定其整体承载能力。<b>不适用于路基冻结后的回弹弯沉检测。</b></p>
变化 7	
P103	P105
	<p><b>新增</b></p> <p>5. 组合体系桥</p> <p>根据结构的受力特点，由几个不同体系的结构组合而成的桥梁称为组合体系桥。</p> <p>(2) 梁、拱组合体系：这类体系中有系杆拱、桁架拱、多跨拱梁结构等。它们利用梁的受弯与拱的承压特点组成联合结构，<b>梁和拱都是主要承重结构，两者相互配合共同受力。</b></p> <p>(3) 斜拉桥：它是由承压的塔、受拉的系与承弯的梁体组合起来的一种<b>梁-索组合</b>结构体系。</p>
变化 8	
P103	P
<p>(1) 连续刚构</p> <p>连续刚构都是由梁和刚架相结合的体系，它是预应力混凝土结构采用悬臂施工法而发展起来的一种新体系。</p>	<p><b>删除</b></p>
变化 9	
P	P
	<p><b>新增</b></p> <p>(2) 普通模板荷载计算</p> <p>① 振捣混凝土时产生的荷载，对水平面模板可采用 <math>2.0\text{kN/m}^2</math>，对垂直面模板可采用 <math>4.0\text{kN/m}^2</math>，且作用范围在新浇筑混凝土侧压力的有效压头高度之内。</p> <p>② 当采用内部振捣器时，新浇筑混凝土作用于模板的侧压力，可按式(2B313021-1)和式(2B313021-2)计算，并取其中的较小值。</p>

(备注：内部资料，版权属于慧嘉森教育，未经许可不得复制外传)

	$= 0.22 \frac{1}{\alpha_1 \alpha_2} \sqrt{h}$ <p>式中 <math>\alpha_1</math>-新浇筑混凝土对模板的侧压力 (kN/m<sup>2</sup>);  <math>\alpha_2</math>-混凝土的重力密度 (kN/m<sup>3</sup>);  <math>\alpha_3</math>-混凝土的浇筑速度 (m/h);  <math>t_0</math>-新浇筑混凝土的初凝时间, 可按试验确定; 当缺乏试验资料时, 可采用 <math>t_0 = 200 / (T + 15)</math> 【T 为混凝土的温度 (°C)】;  <math>\alpha_4</math>-外加剂影响修正系数; 不掺加外加剂时取 1.0, 掺加具有缓凝作用的外加剂时取 1.2;  <math>\alpha_5</math>-混凝土坍落度影响修正系数; 当坍落度小于 30mm 时, 取 0.85; 坍落度为 50~90mm 时, 取 1.00; 坍落度为 110~150mm 时, 取 1.15;  <math>H</math>-混凝土侧压力计算位置处至新浇筑混凝土顶面的总高度 (m)。</p>
变化 10	
P108	P111
<p>一、一般规定</p> <p>钢筋应具有出厂质量证明书和试验报告单, 进场时除应检查其外观和标志外, 尚应按不同的钢种、等级、牌号、规格及生产厂家分批抽取试样进行力学性能检验, 检验试验方法应符合现行国家标准的规定。钢筋经进场检验合格后方可使用。钢筋在运输过程中应避免锈蚀、污染或被压弯; 在工地存放时, 应按不同品种、规格, 分批分别堆置整齐, 不得混杂, 并应设立识别标志, 存放的时间宜不超过 6 个月。钢筋的级别、种类和直径应按设计规定采用, 当需要代换时, 应得到设计人员的书面认可。预制构件的吊环, 必须采用未经冷拉的热轧光圆钢筋制作, 且其使用时的计算拉应力应不大于 65MPa。</p>	<p><b>新增及修改, 无实质性修改</b></p> <p>一、一般规定</p> <p>桥涵工程中采用的普通钢筋应符合现行《钢筋混凝土用钢第 1 部分: 热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1-2017、《钢筋混凝土用钢第 2 部分: 热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2-2018、《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB 13014-2013、《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788-2017 的规定。</p> <p>钢筋应具有出厂质量证明书和试验报告单, 进场时除应检查其外观和标志外, 尚应按不同的钢种、等级、牌号、规格及生产厂家分批抽取试样进行力学性能检验, 检验试验方法应符合现行国家标准的规定。钢筋经进场检验合格后方可使用。钢筋在运输过程中应避免锈蚀、污染或被压弯; 在工地存放时, 应按不同品种、规格, 分批分别堆置整齐, 不得混杂, 并应设立识别标志, 存放的时间宜不超过 6 个月。</p> <p>钢筋的级别、种类和直径应按设计规定采用, 当需要代换时, 应得到设计认可。预制构件的吊环, 必须采用未经冷拉的热轧光圆钢筋制作, 且其使用时的计算拉应力应不大于 65MPa。</p>
变化 11	
P110	P113
<p>三、预应力钢筋的加工制作</p> <p>1. 预应力混凝土结构所采用的钢丝、钢绞线、</p>	<p><b>新增, 无实质性变化</b></p> <p>三、预应力钢筋的加工制作</p>

(备注: 内部资料, 版权属于慧嘉森教育, 未经许可不得复制外传)

螺纹钢等材料的性能和质量，应符合现行国家标准的规定。	1. 预应力混凝土结构所采用的钢丝、钢绞线、螺纹钢等材料的性能和质量，应符合现行国家标准的规定。 <b>钢丝应符合现行《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223-2014 的规定；钢绞线应符合现行《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224-2014 的规定；螺纹钢应符合现行《预应力混凝土用螺纹钢》GB/T 20065-2016 的规定。</b>
变化 12	
P113	P115
	<b>新增</b> 例如某 C30 混凝土结构试验室配合比相对用量表示法为 1:1.95:2.93, W/C=0.52 , 如混凝土表观密度为 2400kg/m <sup>3</sup> , 则混凝土的试验室配合比转换成单位用量表示法为水泥:水:砂:碎石= 375:195:731:1099。如施工现场砂的含水率为 3%, 碎石的含水率为 1%, 则混凝土施工配合比单位用量表示法为水泥: 水: 碎石 =375:162:753:1110, 相对用量表示法为 1:2.01:2.96, W/C=0.43。
变化 13	
P114	P116
四、混凝土的浇筑 2. 自高处向模板内倾卸混凝土时，为防止混凝土离析，应符合下列规定： （1）从高处直接倾卸时，其自由倾落高度不宜超过 2m，以不发生离析为度。 （2）当倾落高度超过 2m 时，应通过串筒、溜管或振动溜管等设施下落；倾落高度超过 10m 时，应设置减速装置。	<b>说法调整，无实质性变化</b> 四、混凝土的浇筑 2. 自高处向模板内倾卸混凝土时，应防止混凝土离析。直接倾卸时，其自由倾落高度宜不超过 2m；超过 2m 时，应通过串筒、溜管（槽）或振动溜管（槽）等设施下落；倾落高度超过 10m 时，应设置减速装置。
变化 14	
P114	P117
四、混凝土的浇筑 5. 混凝土的浇筑应连续进行，如因故必须间断时其间断时间应小于前层混凝土的初凝时间或能重塑的时间。混凝土的运输、浇筑及间歇的全部时间宜不超过表 1B413032-3 的规定。 <b>当需要超过时应预留施工缝。</b>	<b>说法调整，无实质性变化</b> 四、混凝土的浇筑 5. 混凝土的浇筑应连续进行，如因故必须间断时其间断时间应小于前层混凝土的初凝时间或能重塑的时间。混凝土的运输、浇筑及间歇的全部时间宜不超过表 1B413032-3 的规定； <b>超出时应按浇筑中断处理，并应留置施工缝，同时应作出记录。</b>
变化 15	
P115	P117
四、混凝土的浇筑 6. 施工缝的位置应在混凝土浇筑之前确定，且宜留置在结构受剪力和弯矩较小并便于施工的部位， <b>施工缝宜设置成水平面或垂直面。</b> 对施工缝的处理应符合下列规定： （1） <b>处理层混凝土表面的光滑表层、松弱层</b>	<b>内容调整</b> 四、混凝土的浇筑 6. 施工缝的位置应在混凝土浇筑之前确定，且宜设置在结构受剪力和弯矩较小并便于施工的部位。对施工缝的处理应符合下列规定： （1） <b>施工缝处混凝土表面的光滑表层、松弱层应予凿</b>

（备注：内部资料，版权属于慧嘉森教育，未经许可不得复制外传）

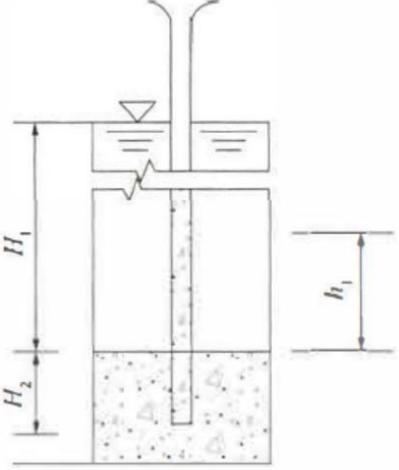
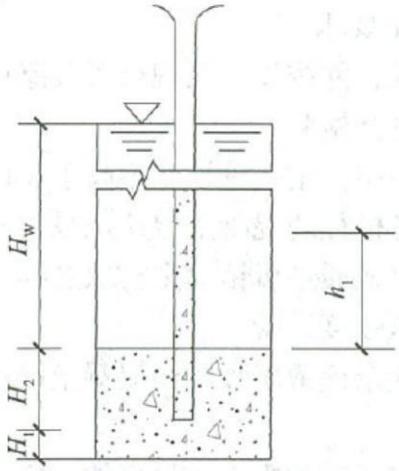
<p>应予以凿除。对处理层混凝土的强度,当采用水冲洗凿毛时,应达到 0.5MPa;人工凿毛时,应达到 2.5Mpa;采用风动机凿毛时,应达到 10MPa。</p> <p>(2) 经凿毛处理后的混凝土面,应采用洁净水冲洗干净。</p>	<p>除,凿毛的最小深度应不小于 8mm。对施工缝处混凝土的强度,当采用水冲洗凿毛时,应达到 0.5Mpa;人工凿除时,应达到 2.5MPa;采用风动机凿毛时,应达到 10MPa。</p> <p>(2) 经凿毛处理后的混凝土面,新混凝土浇筑前应采用洁净水冲洗干净。</p>
变化 16	
P115	
<p>3. 混凝土面有模板覆盖时,应在养护期间经常使模板保持湿润。</p>	删除
变化 17	
P115	P117
<p>5. 混凝土的洒水养护时间一般为 7d,可根据空气的湿度、温度和水泥品种及掺用的外加剂等情况,酌情延长或缩短每天洒水次数以能保持混凝土表面经常处于湿润状态为度。用加压成型、真空吸水等方法施工的混凝土,其养护时间可酌情缩短采用塑料薄膜或喷化学浆液等养护层时。可不洒水养护。</p> <p>6. 当结构物混凝土与流动性的地表水或地下水接触时,应采取防水措施、保证混凝土在浇筑后 7d 以内且强度达到设计强度的 50% 以前,不受水的冲刷侵袭。当环境水具有侵蚀作用时应保证混凝土在 10d 以内,且强度达到设计强度的 70% 以前,不受水的侵袭。当与氯盐、海水等具有严重侵蚀作用的环境水接触的混凝土,养护龄期一般不宜少于 4 周。在有冻融循环作用的环境时,宜在结冰期到来 4 周前完工,且在混凝土强度未达到设计强度等级的 80% 前不得受冻,否则应采取技术措施,防止发生冻害。</p>	<p style="text-align: center;"><b>修改,无实质性修改</b></p> <p>3. 混凝土的洒水养护时间一般为 7d,对重要工程或有特殊要求的混凝土,应根据空气的湿度、温度、水泥品种以及掺用的外加剂等情况,酌情延长养护时间,并使混凝土表面经常处于湿润状态。当气温低于 5℃ 时,应采取保温养护措施,不得向混凝土面上洒水。当采用喷洒养护剂对混凝土进行养护时,所使用的养护剂应不会对混凝土产生不利影响,且应通过试验验证其养护效果。</p> <p>4. 新浇筑的混凝土与流动性的地表水或地下水接触时,应采取防水措施、保证混凝土在浇筑后 7d 以内且强度达到设计强度的 50% 以前,不受水的冲刷侵袭。当环境水具有侵蚀作用时应保证混凝土在 10d 以内,且强度达到设计强度的 70% 以前,不受水的侵袭。混凝土处于冻融循环作用的环境时,宜在结冰期到来 4 周前完成浇筑混凝土,且在混凝土强度未达到设计强度且在混凝土强度未达到设计强度等级的 80% 前不得受冻,否则应采取技术措施,防止发生冻害。</p>
变化 18	
P117	P119
<p>2. 高性能混凝土</p> <p>(1) 配制高性能混凝土时,应选用优质水泥和级配良好的优质集料,同时应掺加与水泥相匹配的高效减水剂及优质掺合料。</p>	<p style="text-align: center;"><b>内容调整,无实质性变化</b></p> <p>2. 高性能混凝土</p> <p>(1) 配制高性能混凝土时,应选用优质水泥和级配良好的优质集料,同时应掺加与水泥相匹配的高性能减水剂或高效减水剂及优质掺合料。</p>
变化 19	
P121	P123
<p>4. 预应力筋张拉时,应先调整到初应力,该初应力宜为张拉控制应力 <math>\sigma_{co}</math> 的 10%~25%,伸长</p>	<p style="text-align: center;"><b>内容调整</b></p> <p>4. 预应力筋张拉时,应先调整到初应力,该初应力宜为</p>

(备注:内部资料,版权属于慧嘉森教育,未经许可不得复制外传)

<p>值应从初应力时开始量测。预应力筋的实际伸长值除量测的伸长值外，必须加上初应力以下的推算伸长值。对后张法构件，在张拉过程中产生的弹性压缩值一般可省略。</p> <p>5. 预应力筋的锚固，应在张拉控制应力处于稳定状态下进行。锚固阶段张拉端锚具变形、预应力筋的回缩量 and 接缝压缩值，应不大于设计规定或不大于表 1B413033-1 所列容许值。</p>	<p>张拉控制应力 <math>\sigma_{co}</math> 的 10%~25%，伸长值应从初应力时开始量测。预应力筋的实际伸长值除量测的伸长值外，尚应加上初应力以下的推算伸长值。</p> <p>5. 预应力筋张拉控制应力的精度宜为 <math>\pm 1.5\%</math>，预应力筋的锚固，应在张拉控制应力处于稳定状态下进行。锚固阶段张拉端锚具变形、预应力筋的回缩量和接缝压缩值，应不大于设计规定或不大于表 1B413033-1 所列容许值。</p>												
变化 20													
P123	P126												
<p style="text-align: center;">后张预应力管道安装允许偏差 表 2B313013-7</p> <table border="1" data-bbox="151 728 718 862"> <thead> <tr> <th>项 目</th> <th>允许偏差 (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">管道坐标</td> <td>梁长方向</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>梁高方向</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">管道间距</td> <td>同排</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>上下层</td> <td>10</td> </tr> </tbody> </table>	项 目	允许偏差 (mm)	管道坐标	梁长方向	30	梁高方向	10	管道间距	同排	10	上下层	10	表格修改
项 目	允许偏差 (mm)												
管道坐标	梁长方向	30											
	梁高方向	10											
管道间距	同排	10											
	上下层	10											
变化 21													
P124	P126												
<p>5. 后张法预应力筋的张拉和锚固应符合下列规定：</p> <p>(1) 预应力张拉之前，宜对不同类型的孔道进行至少一个孔道的摩阻测试，通过测试所确定的 <math>\mu</math> 值和 <math>k</math> 值宜用于对设计张拉控制应力的修正。</p>	<p style="text-align: center;">新增</p> <p>5. 后张法预应力筋的张拉和锚固应符合下列规定：</p> <p>(1) 预应力张拉之前，宜对不同类型的孔道进行至少一个孔道的摩阻测试，通过测试所确定的 <math>\mu</math> 值和 <math>k</math> 值宜用于对设计张拉控制应力的修正，对长度大于 60m 的孔道宜适当增加摩阻测试的数量。</p>												
变化 22													
P126	P128												
<p>①水泥应采用性能稳定、强度等级不低于 42.5 的低碱硅酸盐或低碱普通硅酸盐水泥，外加剂应与水泥具有良好的相容性，且不得含有氯盐、亚硝酸盐或其他对预应力筋有腐蚀作用的成分。减水剂应采用高效减水剂，且应满足现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076-2008 中高效减水剂一等品的要求，其减水率应不小于 20%。</p>	<p style="text-align: center;">内容调整，无实质性修改</p> <p>6. 后张法预应力孔道压浆及封锚</p> <p>(2) 后张预应力孔道应采用专用压浆料或专用压浆剂配制的浆液进行压浆。所用原材料应符合下列规定：</p> <p>①水泥应采用性能稳定、强度等级不低于 42.5 的低碱硅酸盐或低碱普通硅酸盐水泥，外加剂应与水泥具有良好的相容性，且不得含有氯盐、亚硝酸盐或其他对预应力筋有腐蚀作用的成分。减水剂应采用高效减水剂或高性能减水剂，且应满足现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076-2008 中高效减水剂一等品的要求，其减水率应不小于 20%。</p>												
变化 23													
P127	P146												
<p>三、明挖扩大基础施工</p>	<p style="text-align: center;">新增</p> <p>三、明挖扩大基础施工</p> <p>(一) 定位放样</p> <p>基础的定位放样应先根据桥梁中心线与墩台的纵横轴</p>												

(备注：内部资料，版权属于慧嘉森教育，未经许可不得复制外传)

	线, 推出基础边线的定位点, 再放线画出基坑的开挖范围, 基坑底部的尺寸应留有富余量, 以便于支撑、排水与立模板 (如果是坑壁垂直的无水基坑坑底, 可不必加宽, 直接利用坑壁作基础模板亦可)。 在开挖基坑前, 应做好基坑中心线、方向和高程, 并按地质水文资料, 结合现场情况, 决定开挖坡度、支护方案以及地面的防水、排水措施。
变化 24	
P132	P135
	新增 <b>6. 扩大基础混凝土的浇筑</b> 扩大基础的基底为非黏性土或干土时, 在施工前应将其润湿, 并按设计要求浇筑混凝土垫层, 垫层顶面不得高于基础底面设计高程; 地基为淤泥或承载力不足时, 应按设计要求处理后方可进行基础的施工; 基底为岩石时, 应采用水冲洗干净, 且在基础施工前应铺设一层不低于基础混凝土强度等级的水泥砂浆。 扩大基础的施工宜采用钢模板。混凝土宜在全平截面范围内水平分层进行浇筑, 且机械设备的能力应满足混凝土浇筑施工的要求; 当浇筑量过大、设备能力难以满足施工要求, 或大体积混凝土温控需要时, 可分层或分块浇筑。
变化 25	
P133	P135
三、挖孔桩施工 (4) 采用混凝土护壁支护的桩孔, 护壁混凝土的强度等级, 当桩径小于或等于 1.5m 时应不小于 C25, 桩径大于 1.5m 时应不小于 C30。挖孔作业时必须挖一节浇筑一节护壁, 护壁的节段高度必须按专项施工方案执行。严禁只挖、不及时浇筑护壁的冒险作业。护壁外侧与孔壁间应填实, 不密实或有空洞时, 应采取的措施进行处理。	新增 三、挖孔桩施工 (4) 采用混凝土护壁支护的桩孔, 护壁混凝土的强度等级, 当桩径小于或等于 1.5m 时应不小于 C25, 桩径大于 1.5m 时应不小于 C30。挖孔作业时必须挖一节浇筑一节护壁, 护壁的节段高度必须按专项施工方案执行, <b>且不得超过 1m, 护壁模板应在混凝土强度达到 5MPa 以上后拆除。</b> 严禁只挖、不及时浇筑护壁的冒险作业。护壁外侧与孔壁间应填实, 不密实或有空洞时, 应采取的措施进行处理。
变化 26	
P138	P141

 <p>图 2B313014 首批混凝土数量计算简图</p>	<p>修改, 修改正确</p>  <p>图 2B313014 首批混凝土数量计算简图</p>
变化 27	
P139	P142-P145
<p>2B313051 桥梁下部结构施工</p> <p>一、承台施工</p> <p>(一) 围堰及开挖方式的选择</p> <p>(二) 开挖基坑</p> <p>(三) 承台底的处理</p> <p>(四) 模板及钢筋</p> <p>(五) 混凝土的浇筑</p> <p>(六) 混凝土养护和拆模</p> <p>(七) 深水承台施工的主意要点</p>	<p><b>整目内容调整</b></p> <p>2B313051 桥梁下部结构施工</p> <p><b>一、承台施工</b></p> <p><b>(一) 承台施工方式的选择</b></p> <p>承台是桩与柱或墩的联系部分。承台的分类, 按构造方式可分为高桩承台和低桩承台; 按施工方式可分为现浇承台和预制式承台; 按埋置方式可分为陆上承台和水中承台。</p> <p>这里主要介绍现浇承台的施工。</p> <p>当承台处于干处时, 一般直接采用明挖基坑, 并根据基坑状况采取一定措施后, 在其上安装模板, 浇筑承台混凝土。基坑开挖一般采用机械开挖, 并辅以人工清底找平, 基坑的开挖尺寸要求根据承台的尺寸、支模及操作的要求、设置排水沟及集水坑的需要等因素进行确定。基坑开挖、支护与排水施工见前述 2B313014 “明挖扩大基础施工” 要求。</p> <p>当承台位于水中时, 常采用围堰法进行施工, 一般先设围堰将群桩围在堰内, 然后在堰内河底灌注水下混凝土封底, 凝结后, 将水抽干, 使各桩处于干处再安装承台模板在干处浇筑承台混凝土。常用的围堰类型包括土石围堰、钢筋混凝土套箱围堰和钢围堰, 其中钢围堰类型有钢板桩围堰、锁口钢管桩围堰、钢套箱围堰、双壁钢围堰等。</p> <p><b>(二) 钢围堰施工</b></p> <p>现场浇筑的承台施工采用钢围堰作为挡水(土)设施时, 应根据承台的结构特点、水文、地质和施工条件等因素</p>

(备注: 内部资料, 版权属于慧嘉森教育, 未经许可不得复制外传)

确定适宜的围堰形式，并应对围堰进行专项设计；施工过程中环境条件发生较大变化时，应对围堰设计方案重新进行论证。

#### 1. 钢围堰设计与施工的一般规定

(1) 围堰的平面尺寸宜根据承台的结构尺寸、安装及放样误差等确定，且宜满足承台施工操作空间的需要，围堰内侧距承台边缘的净距宜不小于 1m（围堰内侧兼作模板时除外）。围堰的顶面高程应高出施工期间可能出现的最高水位（包括浪高）0.5~0.7m；在有潮沙的水域，应同时考虑最高和最低施工潮位对围堰的不利影响。

(2) 围堰除应满足自身的强度、刚度和稳定性要求外，尚应考虑河床断面被压缩后，流速增大导致的河床冲刷和对通航、导流等的影响。

(3) 对围堰结构进行计算时，除应考虑施工荷载及结构重力、水流压力、浮力、土压力等荷载外，尚应根据现场的具体情况考虑可能出现的冲刷、风力、波浪力、流冰压力、

施工船舶或漂浮物撞击力等作用。

(4) 围堰结构应根据施工过程中的各种工况，按最不利荷载组合进行强度、刚度及稳定性计算。在围堰内设置支撑的，除应对内支撑结构本身进行局部验算外，尚应将其与围堰作为整体进行总体稳定性验算；设置内支撑时，对支撑与堪壁的连接处应设置纵横向分配梁予以局部加强，并应考虑其对承台及后续墩身施工的干扰影响。

(5) 钢围堰的混凝土封底厚度应符合设计规定；设计未规定时，应根据桩周摩擦力、浮力、围堰结构自重及封底混凝土自身强度等因素经计算后确定。

(6) 钢围堰在施工前应制订专项施工方案，明确施工工艺流程。

(7) 围堰钢结构的制造可按照规范相关规定执行，并应保证其在施工过程中防水严密，不渗漏。

(8) 在岸上整体加工制造的钢围堰，当通过滑道或其他装置下水时，其进入的水域面积和水深应足够，并应采取控制其下水的速度；采用起重船吊装时，起重船的吊装能力应能满足整体吊装的要求，各吊点的受力应控制均匀，必要时宜进行监控。

(9) 钢围堰在灌注封底混凝土之前，应将桩身和堪壁上附着的泥浆冲洗干净，经检验合格后方可进行封底混凝土的施工。封底的施工要求可按《公路桥涵施工技术规范》JTG/ T 3650 关于沉井基底检验与封底的规定执

行。

(10) 钢围堰拆除时, 除应采取措施防止撞击墩身外, 对水下按设计规定可不拆除的结构, 尚应保证其不会对通航产生不利的影晌。

2. 钢板桩围堰的施工应符合下列规定:

(1) 钢板桩的材质、性能和尺寸应符合产品的相应规定。钢板桩在存放、搬运和起吊时, 应采取措施防止其变形及锁口损坏。经过整修或焊接后的钢板桩, 应采用同类型的短

桩进行锁口通过试验, 合格者方可继续使用。

(2) 钢板桩施打前应设置测量观测点, 控制其施打的定位。

(3) 钢板桩在施打前, 其锁口宜采用止水材料捻缝, 防止在使用过程中漏水。

(4) 施打钢板桩应有导向装置, 应能保证桩的位置准确。施打顺序应按既定的施工技术方案进行, 并宜从上游开始分两头向下游方向合龙。施打时应随时检查其位置和垂直度是否准确, 不符合要求的应立即纠正或拔起重新施打。施打完成后所有钢板桩的锁口均应闭合。

(5) 同一围堰内采用不同类型的钢板桩时, 宜将不同类型桩的各半拼焊成一根异型钢板桩, 分别与相邻桩进行连接。接长的钢板桩, 其相邻桩的接头位置应上下错开。

(6) 拔除钢板桩之前, 应向堰内注水使堰内外的水位保持平衡。拔桩应从下游侧开始逐步向上游侧进行, 拔除的钢板桩应对其锁口进行检修并涂泊, 堆码妥善保存。

3. 锁口钢管桩围堰施工除应符合钢板桩围堰的施工的相关规定外, 尚应符合:

(1) 钢管的材质和截面特性应满足围堰受力的要求。锁口的形式应根据土层地质况和止水要求确定, 当用于水中或透水性土层中的围堰时, 应对锁口采取可靠的止水处理措施。

(2) 施打钢管时, 如土层中有孤石、片石或其他障碍物, 其底口应作加强处理。

4. 钢套箱围堰的施工应符合下列规定:

(1) 对有底钢套箱, 除应进行结构的计算和验算外, 尚应针对套箱内抽干水后的工况进行抗浮验算。钢套箱采用悬吊方式安装时, 应验算悬吊装置及吊杆的强度是否满足受力

要求。

(2) 钢套箱应根据现场设备的起吊能力和移运能力确定采用整体式或装配式制作, 制作时应采取防止接缝渗漏的措施。

(备注: 内部资料, 版权属于慧嘉森教育, 未经许可不得复制外传)

(3) 钢套箱下沉就位时,在下沉过程中应保持平稳,当采用多个千斤顶吊放时,应使各千斤顶的行程同步,且宜设置导向装置或利用已成桩作为导向的承力结构进行准确定位。钢套箱就位后应对其平面位置和高程进行精确调整,并及时予以固定;当水流速度过大会使套箱的位置发生改变时,应具有稳定套箱的可靠措施。

(4) 有底钢套箱在浇筑封底混凝土之前,应对底板和钢护筒的表面进行清理,并应采用适宜的止水装置或材料对底板与桩基之间的缝隙进行封堵。

(5) 钢套箱内的排水应在封底混凝土符合设计规定的强度后或达到设计强度的 80%及以上时方可进行,在封底混凝土未达到规定强度之前,应打开套箱上设置的连通器,保持套箱内外水头一致,排水时不应过快,并应在排水过程中加强对套箱情况变化的监测;对有底钢套箱,必要时可设反压装置抵抗过大的浮力。

(6) 钢套箱侧壁兼作承台模板时,其位置和尺寸应符合承台结构的允许偏差规定。

5. 双壁钢围堰的施工应符合下列规定:

(1) 围堰的双壁间距应根据下沉时需要克服的浮力、土层摩阻力及基底抗力等经计算确定,并应在双壁之间分设多个对称的、横向互不相通的隔水仓。

(2) 双壁钢围堰兼作钻孔平台时,应将钻孔施工产生的全部荷载及各种工况加入围堰结构的最不利荷载组合中进行设计和验算。钢围堰需度汛或度凌施工时,应制订稳定和防撞击、防冲刷的可靠方案,并应进行相应的验算。

(3) 双壁钢围堰结构的制作宜在工厂按设计要求进行,各节、块应按预定的顺序对称组装拼焊,制作完成后应进行焊接质量检验,并应进行水密性试验。

(4) 围堰应根据现场的水文、地质和通航等情况,设置可靠的定位系统和导向装置,其浮运、下沉、定位等工序的施工及允制肩差应符合《公路桥涵施工技术规范》JTG/ T365

0 关于沉井施工的相关规定。

(5) 围堰下沉至设计高程在灌注封底混凝土之前应对河床面进行清理和整平。围堰置于岩面上时,宜将岩面整平;基岩岩面倾斜或凹凸不平时,宜将围堰底部制作成与岩面相应的异形刃脚,增加其稳定性并减少渗漏。

### (三) 承台底的处理

1. 承台基底为非黏性土或干土时,在施工前应将其润湿,并按设计要求浇筑混凝土垫层,垫层顶面不得高于基础底面设计高程;地基为淤泥或承载力不足时,应

	<p>按设计要求处理后方可进行基础的施工；基底为岩石时，应采用水冲洗干净，且在基础施工前应铺设一层不低于基础混凝土强度等级的水泥砂浆。</p> <p>2. 当承台底位于河床以上的水中，采用有底吊箱或其他方法在水中将承台模板支撑和固定，如利用桩基或临时支撑。承台模板安装完毕后抽水、堵漏，即可在干处灌注承台混凝土。</p> <p><b>（四）承台模板、钢筋施工与混凝土的浇筑</b></p> <p>1. 承台模板一般采用组合钢模，在施工前必须进行详细的模板设计，以保证使模板有足够的强度、刚度和稳定性，能可靠地承受施工过程中可能产生的各项荷载，保证结构各部形状、尺寸的准确。模板要求平整，接缝严密，支撑牢固，拆装容易，操作方便。</p> <p>2. 承台施工前应进行桩基等隐蔽工程的质量验收，桩顶的混凝土面应按水平施工缝的要求凿毛，桩头预留钢筋上的泥土及鳞锈等应清理干净。承台基底为软弱土层时，应按设计要求采取措施，避免在浇筑承台混凝土过程中产生不均匀沉降。</p> <p>3. 承台的钢筋和混凝土应在无水条件下进行施工，施工时应根据地质、地下水位和基坑内的积水等情况采取防水或排水措施。钢筋的制作严格按技术规范及设计图纸的要求进行，墩身的预埋钢筋位置要准确、牢固。应采取有效措施，使承台钢筋的混凝土保护层厚度符合设计规定。桩伸入承台的长度以及边桩外侧与承台边缘的净距应不小于设计规定值。</p> <p>4. 混凝土的配制除要满足技术规范及设计图纸的要求外，还要满足施工的要求，如泵送对坍落度的要求等。为改善混凝土的性能，根据具体情况掺加合适的混凝土外加剂，如减水剂、缓凝剂、防冻剂等。</p> <p>5. 混凝土宜在全平截面范围内水平分层进行浇筑，且机械设备的应满足混凝土浇筑施工的要求；当浇筑量过大，设备能力难以满足施工要求，或大体积混凝土温控需要时，可分层或分块浇筑。承台结构属大体积混凝土的，应按大体积混凝土的技术要求进行施工。</p>
	变化 28
P142	P145
<p>（一）桥墩施工 钢筋混凝土桥墩施工一般在现场就地整体浇筑或分节段浇筑。</p>	<p><b>新增，无实质性变化</b></p> <p>（一）桥墩施工 钢筋混凝土桥墩施工一般在现场就地整体浇筑或分节段浇筑，<b>桥墩高处作业的施工安全应符合相关规范的规定。</b></p>
	变化 29
	P147
	<b>新增，无实质性变化</b>

（备注：内部资料，版权属于慧嘉森教育，未经许可不得复制外传）

	(3) 采用石料砌筑圬工台身时, 其施工要求应符合现行《公路桥涵施工技术规范》JTG/T3650 的规定。
	变化 30
P144	P147
	<p><b>新增</b></p> <p><b>(三) 圬工结构墩台施工</b></p> <p>桥梁的墩台可由砌石、混凝土预制块砌体或片石混凝土等圬工结构砌筑而成。</p> <p><b>1. 墩台身圬工砌体工程材料的相关要求</b></p> <p>(1) 圬工砌体工程所用的石料应符合下列规定:</p> <p>① 石料应符合设计规定的类别和强度, 石质应均匀、不易风化、无裂纹。1 月份平均气温低于<math>-10^{\circ}\text{C}</math>的地区, 除干旱地区的不受冰冻部位外, 所用石料应通过冻融试验, 其抗冻性指标合格后方可使用。</p> <p>② 片石的厚度应不小于 150mm。用作镶面的片石, 应选择表面较平整、尺寸较大者, 并应稍加修整。</p> <p>③ 块石的形状应大致方正, 上下面应大致平整, 厚度应为 200~300mm, 宽度应为厚度的 1.0~1.5 倍, 长度应为厚度的 1.5~3.0 倍。块石如有锋棱锐角, 应敲除。块石用作镶面时, 应从外露面四周向内稍作修凿; 后部可不作修凿, 但应略小于修凿部分。</p> <p>④ 粗料石的外形应方正, 成六面体, 厚度应为 200~300mm, 宽度应为厚度的 1.0~1.5 倍, 长度应为厚度的 2.5~4.0 倍, 表面凹陷深度应不大于 20mm。加工镶面粗料石时, 丁石长度应比相邻顺石宽度大 150mm; 修凿面每 100mm 长应有凿路 4~5 条, 侧面修凿面应与外露面垂直, 正面凹陷深度应不超过 15mm; 外露面带细凿边缘时, 细凿边缘的宽度应为 30~50mm。</p> <p>(2) 用于圬工砌体工程的混凝土预制块, 其规格、形状和尺寸应统一, 表面应平整, 强度应符合设计要求。采用轻质混凝土等特殊材料制作预制块时, 所用混凝土的配合比应经试验验证后确定。</p> <p>(3) 圬工砌筑采用的砂浆应符合下列规定:</p> <p>① 砌筑用砂浆的类别和强度等级应符合设计规定。</p> <p>② 砂浆中所用水泥、砂、水等材料的质量应符合规范相关规定。砂宜采用中砂或粗砂, 当缺乏天然中砂或粗砂时, 可采用满足质量要求的机制砂代替; 在保证砂浆强度的基础上, 也可采用细砂, 但应适当增加水泥用量。砂的最大粒径, 当用于砌筑片石时, 宜不超过 5mm; 当用于砌筑块石、粗料石时, 宜不超过 2.5mm。</p> <p>③ 砂浆的配合比应通过试验确定, 当变更砂浆的组成材</p>

(备注: 内部资料, 版权属于慧嘉森教育, 未经许可不得复制外传)

料时,其配合比应重新经试验确定。砂浆应具有良好的和易性,用于石砌体时其稠度宜为 50~70mm,气温较高时可适当增大。砂浆的配制宜采用质量比,并应随拌随用,保持适宜的稠度,且宜在 3~4h 内使用完毕;气温超过 30℃时,宜在 2~3h 内使用完毕。在运输过程或在储存器中发生离析、泌水的砂浆,砌筑前应重新拌合;已凝结的砂浆,不得使用。

④各类砂浆均宜采用机械拌合,拌合时间宜为 3~5min。

(4)小石子混凝土应符合下列规定:

①配合比设计、材料规格、强度试验及质量检验标准应符合规范规定。

②粗集料可采用细卵石或碎石,最大粒径宜不大于 20mm。

③小石子混凝土的拌合物应具有良好的和易性。对片石砌体,其坍落度宜为 50~70mm;对块石砌体,其坍落度宜为 70~100mm。

## 2.墩、台身圬工砌体的施工要求

(1)砌体的砌筑施工要求应符合下列规定:

①砌块在使用前应浇水湿润,砌块的表面如有泥土、水锈,应清洗干净。

②砌筑基础的第一层砌块时,如基底为土质,可直接坐浆砌筑;如基底为岩层或混凝土地基,应先将基底表面清洗、湿润,再坐浆砌筑。

③砌体宜分层砌筑,砌体较长时可分段分层砌筑,但两相邻工作段的砌筑高差宜不超过 1.2m;分段位置宜设在沉降缝或伸缩缝处,各段的水平砌缝应一致。

④各砌层应先砌外圈定位行列,再砌筑里层,其外圈砌块应与里层砌块交错连成一体。砌体外露面石料的镶面种类应符合设计规定,对有流冰或有漂浮物河流中的墩台,当设计未明确要求时,其镶面宜选用强度等级不低于 MU30 且较坚硬的石料或 C30 以上较高强度等级的混凝土预制块进行镶砌。砌体里层应砌筑整齐,分层应与外圈一致,应先铺一

层适当厚度的砂浆再安放砌块和填塞砌缝。砌体的外露面应进行勾缝,并应在砌筑时靠外露面预留深约 20mm 的空缝备作勾缝之用。砌体隐蔽面的砌缝可随砌随刮平,不另勾缝。

⑤各砌层的砌块应安放稳固,砌块间的砂浆应饱满,粘结牢固,不得直接贴靠或脱空。砌筑时,底浆应铺满,竖缝砂浆应先在已砌石块侧面铺放一部分,然后在石块放好后用砂浆填满捣实。用小石子混凝土填竖缝时,应捣固密实。

⑥砌筑上层砌块时,应避免振动下层砌块。砌筑工作中

(备注:内部资料,版权属于慧嘉森教育,未经许可不得复制外传)

断后恢复砌筑时,对已砌筑的砌层表面应加以清扫和湿润。

⑦圬工砌体中沉降缝、伸缩缝、泄水孔及防水层的设置,应符合设计规定。

(2) 浆砌片石的砌筑施工应符合下列规定:

①片石应分层砌筑,宜以 2~3 层砌块组成一工作层,每一工作层的水平缝应大致找平。各工作层竖缝应相互错开,不得贯通。

②外圈定位行列和转角石,应选择形状较为方正及尺寸较大的片石,并长短相间地与里层砌块咬接。砌缝宽度宜不大于 40mm;采用小石子混凝土砌筑时,可为 30~70mm。

③较大的砌块应用于下层,安砌时应选取形状和尺寸较为合适的砌块,尖锐凸出部分应敲除。竖缝较宽时,应在砂浆中塞以小石块,但不得在石块下面用高于砂浆砌缝的小石片支垫。

(3) 浆砌块石的砌筑施工应符合下列规定:

①块石应平砌,每层石料高度应大致相同。对外圈定位行列和镶面石块,应丁顺相间或两顺一丁排列,砌缝宽度应不大于 30mm,上下竖缝的错开距离应不小于 80mm。

②砌体里层平缝宽度应不大于 30mm,竖缝宽度应不大于 40mm,用小石子混凝土砌筑时应不大于 50mm。

(4) 浆砌粗料石及混凝土预制块的砌筑施工应符合下列规定:

①砌筑前,应先计算层数并选好料,砌筑时应严格控制平面位置和高度。镶面石应一丁一顺排列,砌缝应横平竖直。砌缝的宽度,对粗料石应不大于 20mm,对混凝土预制砌块应不大于 10mm;上下层竖缝错开的距离应不小于 100mm,同时在丁石的上层或下层不宜有竖缝。砌体里层为浆砌块石时,应符合块石浆砌的规定。

②桥墩破冰体镶面的砌筑应符合下列规定:

A. 破冰棱与垂线的夹角大  $20^{\circ}$  时,镶面横缝应垂直于破冰棱;夹角小于或等于  $20^{\circ}$  时,镶面横缝可呈水平。

B. 破冰体镶面的砌筑层次应与墩身一致。砌缝的宽度应为 10~12mm。

C. 不得在破冰棱中线上及破冰棱与墩身相交线上设置砌缝。

**3. 台背回填施工要求**

(1) 桥涵台背的填料应符合设计规定。设计未规定时,宜采用天然砂砾、二灰土、水泥稳定土或粉煤灰等轻质材料,不得采用含有泥草、腐殖质或冻块的土。采用膨胀性聚苯

	乙烯泡沫塑料、泡沫轻质土等特殊材料回填施工时,应符合现行《公路路基施工技术规范》JTG/ T3610 和《现浇泡沫轻质土技术规程》CECS249 的规定。 (2) 台背回填应顺路线方向,自台身起,其填土的长度在顶面应不小于桥台高度加 2m,在底面应不小于 2m;拱桥台背填土的长度应不小于台高的 3~4 倍。锥坡填土应与 台背填土同时进行,并按设计宽度一次填足。 (3) 台背回填应严格控制土的分层厚度和压实度,应设专人负责监督检查,检查频率应每 50 m <sup>2</sup> 检验一点,不足 50 m <sup>2</sup> 时应至少检验一点,每点均应合格,且宜采用小型机械 压实。桥涵台背填土的压实度应不小于 96%。 (4) 台背回填的顺序应符合设计规定。设计未规定时,拱桥的台背填土宜在主拱圈安装或砌筑以前完成;梁式桥轻型桥台的台背填土宜在梁体安装完成以后,在两端桥台平衡 地进行;埋置式桥台的台背填土宜在柱侧对称、平衡地进行。
	变化 31
P169	P175
二 防治措施 2. 混凝土要求和易性好,坍落度要控制在 18~22 cm。	修改 二 防治措施 2. 混凝土要求和易性好,坍落度要控制在 16~22cm。
	变化 32
P177	P182-183
地质超前预报应包括(但不限于)以下内容: 1. 地层岩性,重点为软弱夹层、破碎地层、煤层及特殊岩土等。 2. 地质构造,重点为断层、节理裂隙密集带、褶皱轴等影响岩体完整性的构造发育情况。 3. 特殊岩土和不良地质,特别是溶洞、暗河、人为坑洞、放射性有害气体、高地应力、高地温、高岩温等发育情况。 4. 地下水,特别是岩溶管道水以及富水断层、富水褶皱轴、富水地层中的裂隙水等发育情况。	修改,无实质性修改 地质超前预报应包括(但不限于)以下内容: 1. 地层岩性,特别是软弱夹层、破碎地层、煤层及特殊岩土等。 2. 地质构造,特别是断层、节理裂隙密集带、褶皱轴等影响岩体完整性的构造发育情况。 3. 不良地质,特别是溶洞、人为坑洞、瓦斯等发育情况。 4. 地下水,特别是岩溶管道水以及富水断层、富水褶皱轴、富水地层中的裂隙水等发育情况。
	变化 33
P178	P183
1. 地质调查法是隧道施工超前地质预报的基础,适用于各种地质条件隧道超前地质预报,调查内容应包括隧道地表补充地质调查和隧道内地质调查。	修改,无实质性修改 1. 地质调查法是隧道施工超前地质预报的基础,适用于各种地质条件隧道超前地质预报,调查内容应包括隧道地表补充地质调查和隧道内地质素描。
	变化 34

(备注:内部资料,版权属于慧嘉森教育,未经许可不得复制外传)

P179		P184	
4 级预报可用于D 级地质灾害。采用地质调查法。		<p><b>新增</b></p> <p>4 级预报可用于D 级地质灾害。采用地质调查法。 超前地质预报按预报长度可分为以下三类： 短距离预报：预报长度小于 30m，可采用地质调查法、地质雷达法及超前钻探法等。 中距离预报：预报长度大于等于 30m 小于 100m，可采用地质调查法、弹性波反射法及超前钻探法等。 长距离预报：预报长度大于等于 100m，可采用地质调查法、弹性波反射法及超前钻探法等。</p>	
变化 35			
P180-181		P186	
6	锚杆轴力 锚杆测力计	每代表性地段 1~2 个断面，每断面 3~7 个锚杆(索)，每根锚杆 2~4 测点	0.01MPa 1~2 次/d 1 次/2d 1~2 次/周 1~3 次/月
7	隧底隆起 水准仪、钢钎尺或全站仪	每代表性地段 1~2 个断面，每断面 3~7 个测点	0.5~1mm 1~2 次/d 1 次/2d 1~2 次/周 1~3 次/月
12	地表下沉 水准测量的方法、水准仪、钢钎尺等	洞口段、浅埋段 ( $h_0 \geq 2b$ )	0.5mm 开挖面距量测断面前后 < 2.5b 时，1~2 次/d； 开挖面距量测断面前后 < 5b 时，1 次/(2~3) d； 开挖面距量测断面前后 $\geq 5b$ 时，1 次/(3~7) d
调整，“隧底隆起”删除，“地表下沉”布置变化			
变化 36			
P229		P234	
三、技术交底的方法 1. 施工技术交底以书面的形式进行，可采取讲课、现场讲解或模拟演示的方法		<p><b>新增</b></p> <p>三、技术交底的方法 1. 施工技术交底以书面或 BIM 视频的形式进行，可采取讲课、现场讲解或模拟演示的方法。</p>	
变化 37			
P230		P235	
2B320034 公路工程施工技术档案管理 一、概述 收集技术档案材料时，必须明确技术档案和技术资料的差别，主要表现为： 1. 技术资料是施工活动中，为参考目的而收集		<b>删掉部分内容</b>	

<p>和复制的技术文件材料（包括图纸、照片、报表、文字材料等），它不是本单位施工活动中自然形成的。技术档案则是本单位在工程建设中直接产生和自然形成的。</p> <p>2. 技术资料主要是通过交流、赠送、购买等方式收集或复制的，它对建设工程不具有“工作依据”和必须“遵照执行”的性质，它是一种参考资料。技术档案则是本建设工程施工过程中自然形成的技术文件材料转化过来的，是本工程的施工直接成果，对施工起着指导和依据乃至可追溯的作用。</p>	
变化 38	
P236	P241
<p>二、工地试验室设备管理</p> <p>6. 仪器设备应定期进行维护和保养，并按要求填写维护保养记录。</p> <p>8. 办公设备和交通工具应加强日常管理和维护，确保使用状态良好。</p>	<p style="color: red;">删除 第 6 条和第 8 条</p>
变化 39	
P278	P283
<p>一、工程分包合同</p> <p>为规范公路工程施工分包活动，加强公路建设市场监管，交通运输部组织制定了《公路工程施工分包管理办法》，办法自 2012 年 1 月 1 日起施行。</p>	<p style="color: red;">变化，无实质性变化</p> <p>一、工程分包合同</p> <p>为规范公路工程施工分包活动，加强公路建设市场监管，交通运输部组织制定了《公路工程施工分包管理办法》（交公路规【2021】5号），办法自2021年7月27日起施行。</p>
变化 40	
P340	P345
<p>2B331011 公路建设法规体系</p> <p>公路建设管理法规体系分为二级五层次。第一级为国家级，由国家法律、国家行政法规和交通运输部规章三层次组成。如《中华人民共和国公路法》（中华人民共和国主席令 第 19 号，2017 年 11 月 24 日修改）、《建设工程质量管理条例》（中华人民共和国国务院令 第 279 号，2017 年 10 月 7 日修改）和《公路建设市场管理办法》（交通部令 2004 年第 14 号，2015 年 6 月 26 日修改）等。第二级为地方级，由地方行政法规和地方规章两层次组成。</p>	<p style="color: red;">内容调整，无实质性变化</p> <p>2B331011 公路建设法规体系</p> <p>公路建设管理法规体系是梯形，分为二级五层次。第一级为国家级，由国家法律、国家行政法规和交通运输部法规三层次组成。如《中华人民共和国公路法》《中华人民共和国招标投标法》和《公路建设市场管理办法》等。第二级为地方级，由地方行政法规和地方规章两层次组成。</p>
变化 41	
P348	P353
<p>三、《公路工程施工分包管理办法》的主要规定</p> <p>根据《公路工程施工分包管理办法》（交公路</p>	<p style="color: red;">无实质性变化</p> <p>三、《公路工程施工分包管理办法》的主要规定</p> <p>根据《交通运输部关于修订《公路工程施工分包管理办</p>

（备注：内部资料，版权属于慧嘉森教育，未经许可不得复制外传）

<p>发【2011】685号),对公路工程施工分包管理作了如下主要规定:</p>	<p>法)的通知》(交公路规【2011】5号),对公路工程施工分包管理作了如下主要规定:</p>
<p>P350</p>	<p>变化 42</p>
<p>P350</p>	<p>P355</p>
<p>一、公路建设市场信用信息管理办法 根据《公路建设市场信用信息管理办法》，对公路建设市场信用信息管理作了以下规定:</p>	<p><b>无实质性变化</b> 2B331023 公路建设信用信息管理相关规定 一、公路建设市场信用信息管理办法 根据《交通运输部关于修订〈公路建设市场信用信息管理办法(试行)〉的通知》(交公路规【2011】3号),对公路建设市场信用信息管理作了以下规定:</p>

