



助稳定措施。

## 二、常用模板、支架和拱架的施工【B2】【2023预测案例】

类型	技术要求
模板安装	<p>(1) 模板应按设计要求准确就位,且(①)连接。</p> <p>(2) 安装侧模板时,支撑应牢固,应防止模板在浇筑混凝土时产生(②)。</p> <p>(3) 模板在安装过程中,必须(③)的(④)。</p> <p>(4) 模板安装完成后,其尺寸、平面位置和顶部高程等应符合设计要求,节点连接应牢固。</p> <p>(5) 梁、板等结构的底模板宜根据(⑤)。</p> <p>(6) (⑥)在模板上的预埋件和预留孔洞(⑦)。</p>
★支架、拱架安装	<p>支架的安装应符合下列规定:</p> <p>★(3) 支架在安装完成后,应对其平面位置、顶部高程、节点连接及纵、横向稳定性进行全面检查,符合要求后,方可进行下一工序。</p> <p>施工预拱度设置:</p> <p>(1) 设置的预拱度值,应包括结构本身需要的预拱度和施工需要的预拱度两部分。</p> <p>(2) 施工预拱度应考虑下列因素:</p> <p>(⑧)。</p> <p>(3) (⑨)应按其产品的要求进行模板的卸落;自行设计的普通支架应在适当部位设置相应的(⑩)等卸落模板的装置,并应根据结构形式承受的荷载大小确定卸落量。</p>
拆除	<p>1. 模板、支架的拆除期限和拆除程序等应根据结构物特点、模板部位和混凝土所应达到的强度要求确定,并应严格按其相应的施工图设计的要求进行。</p> <p>2. (①)应在混凝土抗压强度达到(②),且能保证其表面及棱角不致因拆模而受损坏时方可拆除。</p> <p>3. 钢筋混凝土结构的(③),应在混凝土强度能承受其自重荷载及其他可能的叠加荷载时,方可拆除。</p> <p>4. 对预应力混凝土结构,其侧模应在(④)拆除;底模及支架应在结构(⑤)方可拆除。</p> <p>5. 模板、支架的拆除应遵循(⑥)的原则顺序进行。墩、台的模板宜在其上部结构施工前拆除。</p>

微信3849178

### 参考答案

- ①不宜与脚手架; ②移位;  
 ③设置防倾覆; ④临时固定设施; ⑤需要设置预拱度; ⑥固定; ⑦均不得遗漏, 安装应牢固, 位置应准确; ⑧模板、支架承受施工荷载引起的弹性变形; 受载后由于杆件接头的挤压和卸落装置压缩而产生的非弹性变形; 支架地基在受载后的沉降变形; ⑨专用支架;  
 ⑩木楔、木马、砂筒或千斤顶;

微信3849178

### 参考答案

- ①非承重侧模板; ② 2.5MPa;  
 ③承重模板、支架; ④预应力钢束张拉前; ⑤建立预应力后;  
 ⑥后支先拆、先支后拆;



拆除

6. 拆除梁、板等结构的承重模板时，在横向应（①）、在纵向应对称（②）。简支梁连续梁结构的模板宜从跨中向支座方向依次循环卸落；悬臂梁结构的模板宜从悬臂端开始顺序卸落。

★拱架的  
拆卸

(1) 现浇混凝土拱圈的拱架，其拆除期限应符合设计规定；设计未规定时，应在拱圈混凝土强度（③）后，方可卸落拆除。  
(2) 卸落拱架应按提前拟定的卸落程序进行，且宜（④）；（⑤），在横向应同时一起卸落。满布式落地拱架卸落时，可从拱顶向拱脚依次循环卸落；拱式拱架可在两支座处同时均匀卸落；多孔拱桥卸架时，若桥墩允许承受单孔施工荷载，可单孔卸落，否则应多孔（⑥），或各连续孔分阶段卸落。（⑦）时，应设专人对拱圈的挠度和墩台的位移等情况进行监测，当有异常时，应暂停卸落，查明原因并采取相应措施后方可继续进行。

**参考答案**

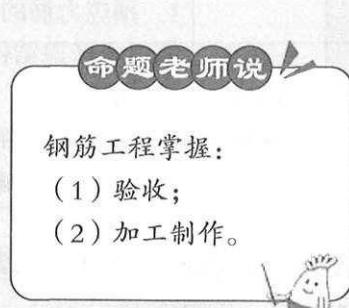
- ①同时；
- ②均衡卸落；
- ③达到设计强度的 85%；
- ④分步卸落；
- ⑤在纵向应对称均衡卸落；
- ⑥同时卸落；
- ⑦卸落拱架；

 我的笔记

第 7 天 1B413030 钢筋与混凝土施工技术 (6 分)

### 一、钢筋工程施工【B2】 【2023预测选择】

钢筋工程施工	★一般规定	<p>钢筋应具有出厂质量证明书和试验检验报告单；</p> <p>钢筋存放时间不宜超过（①）；</p> <p>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（②）；</p>				
	普通钢筋的加工制作	<p>钢筋的连接宜采用（③）或（④）。绑扎接头仅当钢筋构造复杂施工困难时方可采用，绑扎接头的钢筋直径不宜大于28mm，对轴心受压和偏心受压构件中的受压钢筋可不大于32mm；（⑤）；</p> <p>钢筋的纵向焊接应采用（⑥），或采用电弧焊、电渣压力焊或气压焊，但电渣压力焊仅可用于竖向钢筋的连接，不得用作水平钢筋和斜筋的连接。</p>				
	灌注桩钢筋骨架	<p>制作、运输与安装应符合下列规定：</p> <p>(2) 应在骨架外侧设置控制混凝土保护层厚度的垫块，垫块的间距在（⑦），（⑧）</p>				
预应力钢筋的加工制作	★预应力筋的验收 <sup>[2022]</sup>	构件	检验批	取样数量	检验内容	
		预应力钢丝	小于等于60t	检验批的5%且不小于5盘	表观质量	
				上述合格中的5%且不小于3盘	力学性能（⑨、伸长率）	



6个月；  
不大于65MPa；  
焊接接头；  
机械连接接头；  
轴心受拉和小偏心受拉构件  
应采用绑扎接头；  
闪光对焊；  
竖向不应大于2m；  
在横向圆周不应少于4处；  
抗拉强度、弯曲；



★预应力筋的下料	钢绞线	小于等于 60t	检验批中 3 盘	表观质量、直径偏差、力学性能
	螺纹钢筋	小于等于 100t	逐根	表观质量
			上述合格中的 2 根	拉伸

1. 预应力筋的下料长度应通过计算确定，计算时应考虑结构的（①）等因素。  
 2. 预应力筋的下料，应采用（②）或（③）切断，严禁采用电弧焊切割。

## 二、混凝土工程施工【B1】【2023预测案例】

### 1. 混凝土工程施工

项目	要求	
一般规定	1. 混凝土抗压试块：边长为（①）试件，标准养护条件：（温度 $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\geq 95\%$ ）养护（②）。 2. 混凝土质量评定：同龄期者三块为一组，并以同等条件制作和养护；抗压强度：三个试件测值的（③）为测定值（有一个测值与中间值的差值超过中间值的 15% 时，则取中间值为测定值；有两个测值与中值的差值均超过 15% 时，则该组试件无效）。	
泵送混凝土	水泥	（④）（不宜使用火山灰质硅酸盐水泥）。
	粗集料	宜采用连续级配，其针片状颗粒 $\leq 10\%$ 。
	细集料	宜采用中砂且含有较多通过（⑤）筛孔的颗粒。
	掺加剂	泵送剂或减水剂，粉煤灰或其他活性矿物掺合料。
	砂率	宜为（⑥）。
泵送混凝土试配时要求的坍落度值：应为入泵时的坍落度加从拌合站至入泵前预计的损失值。		

### 参考答案

①孔道长度或台座长度、锚夹具厚度、千斤顶长度、镦头预留量、冷拉伸长值、弹性回缩值、张拉伸长值和张拉工作长度；②切断机；③砂轮锯；

### 命题老师说

混凝土工程掌握：

- (1) 质量评定；
- (2) 配合比试验；
- (3) 施工规定。



### 参考答案

① 150mm 的立方体；② 28d；  
 ③ 算术平均值；④ 硅酸盐水泥，普通硅酸盐水泥；⑤ 0.3mm；  
 ⑥ 35 ~ 45%；



<p>★ 混凝土的浇筑</p> <p>(1) 施工缝处混凝土表面的光滑表层、松弱层应予以凿除，(⑥)。对处理层混凝土的强度，当采用水冲洗凿毛时，应达到(⑦)；人工凿除时，应达到(⑧)；采用风动机凿毛时，应达到(⑩)。</p> <p>(2) 经凿毛处理后的混凝土面，新混凝土浇筑前应采用(⑪)。</p> <p>(3) 重要部位及有抗震要求的混凝土结构或钢筋稀疏的钢筋混凝土结构，宜在施工缝处(⑫)，补插的锚固钢筋直径可比结构主筋小一个规格，间距不宜小于(⑬)，插入和外露的长度均不宜小于(⑭)；有抗渗要求的混凝土，其施工缝宜做成(⑮)；施工缝为斜面时宜(⑯)。</p>	<p>1. 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(①)；超过2m时，应通过(②)等设施下落；倾落高度超过10m时，应设置(③)。</p> <p>2. 混凝土应按(④)，应在下层混凝土初凝或能重塑前浇筑完成上层混凝土。上下层同时浇筑时，上层与下层前后浇筑距离应保持1.5m以上。在倾斜面上浇筑混凝土时，应从低处开始逐层扩展升高，保持(⑤)。</p> <p>3. 施工缝的位置应在混凝土浇筑之前确定，宜留置在结构受剪力和弯矩较小并便于施工的部位，施工缝宜设置成水平面或垂直面。对施工缝的处理应符合下列规定：</p> <p>(1) 施工缝处混凝土表面的光滑表层、松弱层应予以凿除，(⑥)。对处理层混凝土的强度，当采用水冲洗凿毛时，应达到(⑦)；人工凿除时，应达到(⑧)；采用风动机凿毛时，应达到(⑩)。</p> <p>(2) 经凿毛处理后的混凝土面，新混凝土浇筑前应采用(⑪)。</p> <p>(3) 重要部位及有抗震要求的混凝土结构或钢筋稀疏的钢筋混凝土结构，宜在施工缝处(⑫)，补插的锚固钢筋直径可比结构主筋小一个规格，间距不宜小于(⑬)，插入和外露的长度均不宜小于(⑭)；有抗渗要求的混凝土，其施工缝宜做成(⑮)；施工缝为斜面时宜(⑯)。</p>
<p>养护</p> <p>(1) 混凝土浇筑完成后，应在其收浆后尽快予以覆盖和洒水养护。</p> <p>(2) 混凝土的洒水保湿养护时间(⑯)。</p> <p>(3) 当气温低于(⑰)时，应采取保温养护措施，不得向混凝土面上(⑱)。</p>	

微信3849178

## • 参考答案 •

- ① 2m；② 串筒、溜管（槽）或振动溜管（槽）；③ 减速装置；
- ④ 一定厚度、顺序和方向分层浇筑；⑤ 水平分层；⑥ 凿毛的最小深度应不小于8mm；
- ⑦ 0.5MPa；⑧ 2.5MPa；
- ⑨ 10MPa；⑩ 洁净水冲洗干净；
- ⑪ 补插适量的锚固钢筋；
- ⑫ 150mm；⑬ 300mm；
- ⑭ 凹形、凸形或设置止水带；
- ⑮ 浇筑或凿成台阶状；
- ⑯ 应不少于7d；⑰ 5℃；
- ⑱ 洒水；



我的笔记



:::一遍过:::

## 2. 大体积混凝土施工

<b>大体积混凝土</b>  <b>混凝土工程施工</b>	<b>原 材 料</b>	水泥	选用(①)的。
		外加剂	采用(②)。
		掺合料	采用粉煤灰、粒化高炉矿渣粉
	<b>配 合 比</b>	1. 减少单方混凝土的水泥用量的措施(以保证混凝土强度、和易性及坍落度要求为前提): (③)。 2. 配合比设计及质量评定: 按60d龄期的抗压强度控制。	
		砼温	内降外保
	<b>温度 控 制</b>	气温	①宜在气温较低时进行,但混凝土的入模温度应≥5℃。 ②热期施工时,宜采取措施降低混凝土的入模温度(入模温度≤28℃)。
	<b>养 护</b>	(1) 对大体积混凝土进行温度控制时,应使其内部最高温度不大于75℃、外表温差不大于25℃。 (2) 大体积混凝土采用硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥时,其浇筑后的养护时间不宜少于14d,采用其他品种水泥时不宜少于21d。	
		(1) 表层裂缝: (④); (2) 贯穿: (⑤); (3) 深层: (⑥);	
	<b>高 性 能 混 凝 土</b>	<b>水 泥</b>  <b>材料 选 择</b>	1. 选用品质稳定、标准稠度低,强度等级不低于(⑦)的硅酸盐水泥或普通硅酸盐水泥。 2. (⑧)采用矿渣硅酸盐水泥、火山灰质硅酸盐水泥、粉煤灰硅酸盐水泥。
			选用高性能减水剂、高效减水剂或复合减水剂。
		外加剂	有良好的气泡稳定性,用于提高混凝土抗冻性的引气剂、减水剂和复合外加剂中均不得掺有木质硫酸盐组分,并不得采用含有氯盐的防冻剂。

### 参考答案

- ①低水化热和凝结时间长;  
 ②缓凝剂、减水剂;  
 ③1. 改粗集料级配; 2. 提高掺合料和粗集料的含量; 3. 降低水胶比; ④养护问题; ⑤沉陷;  
 ⑥温度原因;

### 参考答案

- ⑦42.5; ⑧不宜;



高强度混凝土	一般要求	(1) 高强度混凝土的水泥用量不宜大于(①)，胶凝材料总量不宜大于(②)。 (2) 高强度混凝土的设计配合比确定后，尚应采用该配合比进行(③)的重复试验进行验证，其平均值应不低于配制强度。
--------	------	---

## 3. 预应力混凝土施工

构件	检验批	取样数量	检验内容
锚具和连接器	(④)组 (锚具) (⑤)组 (夹具、连接器)	每批中抽取2%的锚具且不少于10套  每批中抽取3%的锚具且不少于5套  在外观检查和硬度检验均合格的同批产品中抽取样品，与相应规格和强度等级的预应力筋组成3个预应力筋—锚具组装件。	(⑥)  (⑦)  (⑧)
施加预应力		进行静载锚固性能试验，如有一个试件不符合要求，则应另取双倍数量的锚具（夹具或连接器）重做试验，如仍有一个试件不符合要求，则该批锚具（夹具或连接器）为不合格品。	
先张法		1. 当处于下列情况之一时，应重新进行标定。 ①使用时间超过6个月； ②张拉次数超过300次； ③使用过程中千斤顶或压力表出现异常情况； ④千斤顶检修或更换配件后。 3. 预应力筋张拉的实际伸长值 $\Delta L$ (mm) $\Delta L = \Delta L_1 + \Delta L_2$ 式中： $\Delta L_1$ —从初应力至最大张拉应力间的实测伸长值 (mm)； $\Delta L_2$ —初应力以下的推算伸长值 (mm)，可采用相邻级的伸长值。	

微信3849178

## • 参考答案 •

①  $500\text{kg/m}^3$ ； ②  $600\text{kg/m}^3$ ；  
③ 不小于6次； ④ 不超过2000套； ⑤ 不超过500套； ⑥ 外观检查； ⑦ 硬度检验； ⑧ 静载锚固性能试验；

## 命题老师说

预应力混凝土工程掌握：  
(1) 验收；  
(2) 应力控制；  
(3) 先张、后张。



## • 参考答案 •

① 自下而上； ② 张拉螺杆；

微信3849178



★  
先张法

预应力混凝土施工

(2) 张拉时, 同一构件内预应力钢丝、钢绞线的(①)不得超过1%, 同时对于热轧带肋钢筋(②)。

(3) 预应力筋张拉完毕后, 其位置与设计位置的偏差不得大于5mm, 同时不应大于构件最短边长的4%、且宜在4h内浇筑混凝土。

(4) 预应力筋放张时构件混凝土的(③)(或龄期)应符合设计规定; 设计未规定时, 混凝土的强度应不低于设计强度等级值的80%, 弹性模量应不低于混凝土28d弹性模量的80%。

(6) 先张法预制梁板施工工艺流程: 张拉台座准备→(④)→放松预应力筋→成品存放、运输。

先张法预应力筋张拉程序

预应力筋种类		张拉程序
钢筋、 钢绞线	夹片式等具 有自锚性能 的锚具	低松弛力筋: (⑤)
	其他锚具	0→初应力→1.05σ <sub>con</sub> (持荷5min) →0→σ <sub>con</sub> (锚固)
螺纹钢筋		0→初应力→1.05σ <sub>con</sub> (持荷5min) →0.9σ <sub>con</sub> →σ <sub>con</sub> (锚固)

施工要求:

(1) 所有管道均应在每个(①)及需要时在每个低点设(②)。压浆管、排气管和排水管应是最小内径为20mm的标准管或适宜的塑性管, 与管道之间的连接应采用金属或塑料结构扣件, 长度应足以从管道引出结构物以外。

(3) 张拉时, 结构或构件混凝土的强度、弹性模量(或龄期)应符合设计规定; 设计未规定时, 混凝土的强度应不低于设计强度等级值的80%, (③)28d弹性模量的80%。

(4) 预应力筋的张拉顺序应符合设计规定; 设

后张法

①断丝数量; ②不容许断筋;  
③强度和弹性模量; ④穿预应力筋、调整初应力→张拉预应力筋→钢筋骨架制作→立模→浇筑混凝土→混凝土养护→拆模; ⑤0→初应力→σ<sub>con</sub>(持荷5min锚固);

参考答案

①顶点设排气孔; ②排水孔;  
③弹性模量应不低于混凝土;



计未规定时，可采取（①）的方式对称张拉。  
 （5）切割后预应力筋的（②）不应小于30mm，且不应小于1.5倍预应力筋直径。锚具应采用（③）保护，当需长期外露时，应采取防止锈蚀的措施。  
 （6）压浆时，对曲线孔道和竖向孔道应从（④）压入；对结构或构件中以上下分层设置的孔道，应按（⑤）的顺序进行压浆。同一管道的压浆应连续进行，一次完成。压浆应缓慢、均匀地进行，不得中断，并应将所有最高点的排气孔依次（⑥），使孔道内排气通畅。

## • 参考答案 •

- ①分批、分阶段；②外露长度；  
 ③封端混凝土；④最低点的压浆孔；⑤先下层后上层；⑥打开和关闭；

## 1B413040 桥梁基础工程施工技术（3分）

## 明挖扩大基础施工【B2】【2023预测案例】

明挖扩大基础施工的内容包括：基础的定位放样、基坑开挖、基坑排水、基底处理以及基础结构物的浇筑（砌筑）等。

## （一）基坑开挖

## 1. 不支护坑壁进行开挖的基坑施工

（1）基坑坑壁坡度宜按（①）等情况确定。

（2）基坑为渗水性的土质基底时，坑底的平面尺寸应根据（②）（包括排水沟、集水井、排水管网等）和（③）确定。

## ★ 2. 对坑壁采取挡板支护措施应符合的规定：

（1）基坑较浅且渗水量不大时，可采用竹排、木板、混凝土板或钢板等对坑壁进行支护；基坑深度小于或等于4m且渗水量不大时，可采用（④）等进行支护；地下水位较高，基坑开挖深度大于4m时，宜采用（⑤）或（⑥）进行支护；在条件许可时也可采用（⑦）等支护方式。

## （二）基坑排水

桥梁基础施工中常用的基坑排水方法有（⑧）等。

## • 参考答案 •

- ①地质条件、基坑深度、施工方法；②排水要求；③基础模板所需基坑大小；④槽钢、型钢或工字钢；⑤锁口钢板桩；⑥锁口钢管桩围堰；⑦水泥土墙、混凝土围圈或桩板墙、钢筋混凝土挡板；⑧集水坑排水、井点降水法、止水帷幕法；



集水坑排水法	<p>1. 除严重流沙外，一般集水坑排水均可适用。采用集水坑排水时应符合下列规定：</p> <p>(1) 基坑开挖时，宜在坑底基础范围之外设置集水坑并沿坑底周围(①)，使水流人集水坑内，排出坑外。集水坑的尺寸宜视渗水量的大小确定。</p> <p>(2) 排水设备的能力宜为总渗水量的(②)。</p>
井点降水法	<p>(1) 井点降水法宜用于粉砂、细砂、地下水位较高、有承压水、挖基较深、坑壁不易稳定的土质基坑，在(③)中不宜采用。井点类别的选择，宜按土层的渗透系数、要求降低水位的深度以及工程特点确定。</p> <p>(2) 井管的成孔可根据土质分别采用射水成孔或冲击钻机、旋转钻机及水压钻探机成孔。井点降水曲线应低于基底设计高程或开挖高程(④)。</p> <p>(3) 应做好(⑤)，保证水位降低区域内构筑物的安全，必要时应采取防护措施。</p>
止水帷幕法	<p>对于土质渗透性较大、挖掘较深的基坑，可采用帷幕法，即将基坑周围土层用硅化法、深层搅拌桩隔水墙、压力注浆、高压喷射注浆、冻结帷幕法等处理成封闭的不透水的帷幕。</p>

## 二、桩基础施工

### (一) 沉入桩施工

1. 沉入桩所用的基桩主要为预制的钢筋混凝土桩、预应力混凝土桩和钢管桩。断面形式常用的有实心方桩和空心管桩两种。

沉桩顺序宜由(⑥)进行，当基础尺寸较大时，宜由中间向两端或四周进行；如桩埋置有深浅，宜先沉深的后沉浅的；在斜坡地带，应先沉坡顶的，后沉坡脚的。在桩的沉入过程中，应始终保持锤、桩帽和桩身在同一轴线上。对钢管桩，环境温度在(⑦)以下时，应暂停钢管桩锤击沉桩和焊接接桩施工。

### 2. 沉入桩的施工方法【B2】【2023 预测选择】

沉入桩的施工方法主要有：(⑧)等。

锤击沉桩	<p>(1) 开始沉桩时，宜采用较低落距，且桩锤送桩与桩宜保持在同一轴线上；(⑨)。</p> <p>(2) 沉桩过程中，若遇到(⑩)，查明原因，采取有效措施后方可继续沉桩。</p> <p>(3) 锤击沉桩应考虑锤击振动对其他新浇筑混凝</p>
------	---

命题老师说

基坑降排水的适用范围注意区分。



### 参考答案

- ①开挖排水沟；②1.5~2.0倍；
- ③无砂的黏质土；④至少0.5m；
- ⑤沉降及边坡位移监测；⑥一端向另一端；⑦-10℃；⑧锤击沉桩、振动沉桩、射水沉桩；
- ⑨在锤击过程中应采用重锤低击；⑩贯入度剧变，桩身突然发生倾斜、移位或有严重回弹，桩顶出现严重裂缝、破碎，桩身开裂等情况时，应暂停沉桩；