

★  
先简支  
后连续  
的梁

- (1) 先简支安装的梁，应设置(①)进行支撑。在一片梁中，临时支座顶面的相对高差不应大于2mm。
- (2) 对(②)处的梁端，应按(③)的要求(④)。永久支座应在设置湿接头底模之前安装。湿接头处的模板应具有(⑤)，与梁体的接触面应密贴并具有一定的搭接长度，各接缝应严密不漏浆。
- (3) 湿接头的混凝土宜在一天中(⑥)的时段浇筑，且一联梁中的全部湿接头应一次浇筑完成。湿接头混凝土的养护时间应不少于14d。
- (4) 湿接头按设计要求施加预应力，孔道压浆且浆体达到规定强度后，应立即拆除临时支座，按(⑦)完成体系转换。同一片梁的临时支座应(⑧)。

## (二) 预应力混凝土箱梁施工

预应力  
混凝土  
箱梁施工

2. 箱梁的预制宜采用定型钢模板，模板应具有足够的强度和刚度，并应能满足多次重复使用不变形的要求。
3. 箱梁混凝土宜一次连续浇筑完成，且宜采取水平分层、斜向推进的方式浇筑。水平分层的厚度不得大于(⑨)，各层间混凝土的间隔浇筑时间不应超过(⑩)。

## 二、桥梁上部结构支架施工【B1】【2023预测案例】

★支架现浇梁施工工艺流程主要包括：地基处理→支架搭设→底模、侧模安装→支架加载预压→调整模板→钢筋及预应力管道安装→内模安装→混凝土浇筑→混凝土养护→预应力施工→模板、支架拆除

地基处理  
与支架模  
板施工

1. 地基处理形式有：(①)等。
2. 支架：以确保强度、刚度、稳定性满足要求，对高度超过8m，跨度超过18m的支架，应对其稳定性进行(②)，确认无误后方可施工。
3. 支架应根据技术规范的要求进行(③)，以收集支架、地基的变形数据，作为设置(④)。预拱度设置时要考虑张拉上拱的影响，预拱度一般按(⑤)设置。

## • 参考答案 •

- ①临时支座；②湿接头；③施工缝；④进行凿毛处理；⑤足够的强度和刚度；⑥气温相对较低；⑦设计规定的顺序；  
 ⑧同时拆除⑨300mm；⑩其初凝时间⑪3

## • 参考答案 •

- ①地基换填压实、混凝土条形基础、桩基础加混凝土横梁；  
 ②安全论证；③预压；④预拱度的依据；⑤二次抛物线；



	4. 支架的卸落设备可根据支架形式选择使用(①)。
	5. 混凝土的脱模剂应采用清洁的机油、肥皂水或其他质量可靠的脱模剂，不得使用(②)。
普通钢筋、预应力筋施工	1. 浇筑第一次混凝土，混凝土(③)，再支内模顶板，绑扎顶板钢筋及预应力管道，进行混凝土的第二次浇筑。 2. 预应力筋穿束前要对孔道进行清理。
混凝土的浇筑	梁桥现浇施工时，梁体混凝土在(④)向宜从(⑤)处进行浇筑，在(⑥)向宜(⑦)进行浇筑。混凝土如采用分次浇筑，第二次混凝土浇筑时，应将接触面上第一次混凝土凿毛，清除浮浆。
预应力张拉	2. 箱梁预应力的张拉(⑧)，即以(⑨)，以钢束的实际伸长量进行校核

微信3849178

## • 参考答案 •

①木楔、砂筒、千斤顶、U型顶托等，卸落设备尤其要注意应有足够的强度；②废机油；  
 ③终凝后；④顺桥；⑤低处向高；⑥横桥；⑦对称；⑧采用双控；⑨张拉力控制为主；

## 三、桥梁上部结构逐孔施工

## ★ (一) 移动支架逐孔现浇施工(移动模架法)

组成	由主梁导梁系统、吊架支撑系统、模板系统、移位调整系统、液压电气系统及辅助设施等部分组成。	
分类	按(①)方式	自行式和非自行式
	按(②)的形式	前一跨式导梁、前半跨式导梁、前后结合导梁等
	按(③)方式	平开合式、翻转式等
	按与箱梁的(④)方式	上行式(上承式)、下行式(下承式)等形式
主要工序	支腿或牛腿托架安装、(⑤)、模板系统与液压电气系统及其他附属设施安装、(⑥)、支座安装、(⑦)、绑扎底板及腹板钢筋、预应力系统安装、内模就位、顶板钢筋绑扎、箱梁混凝土浇筑、内模脱模、施加预应力和管道压浆及落模拆底模及滑模纵移。	
模架安装	整套移动模架的拼装分为(⑧)四大部分。 移动模架拼装完成后，应对其拼装质量进行检验，并应在首孔梁的浇筑位置就位后进行(⑨)，检验和试压合格后方可正式使用。	

微信3849178

## • 参考答案 •

①行走；②导梁；③底模的安拆；④位置和过孔；⑤主梁安装、导梁安装；⑥加载试验；  
 ⑦预拱度设置与模板调整；  
 ⑧支承托架(牛腿)拼装、钢主梁(导梁)拼装、横梁拼装、模板系统及其他附属部件拼装；⑨荷载加载试验；



## 施工要点

3. 首孔梁的混凝土在顺桥向宜(①)，中间孔宜(②)，末孔宜从一联中最后一个墩位处向已浇梁段推进浇筑，最终与已浇梁段接合；梁体混凝土在横桥向应对称浇筑。连续梁逐孔现浇的纵向分段接缝位置应符合设计规定；设计未规定时，宜设在(③)跨的弯矩零点附近。

5. 任一孔梁的混凝土浇筑施工完成后，内模中的侧向模板应在混凝土抗压强度达到(④)后，顶面模板应在混凝土抗压强度达到设计强度的(⑤)后，方可拆除；外模架应在梁体建立预应力后方可卸落。

6. 模架在移动过孔时的抗倾覆稳定系数应不小于(⑥)。

## (二) 整孔吊装或分段吊装逐孔施工

## 注意问题

(1) 采用分段组装逐孔施工的(⑦)可以设在(⑧)也可设在(⑨)附近，前者多为由简支梁逐孔施工连接成连续梁桥；后者多为(⑩)。

(2) 为了加强桥梁的横向刚度，常采用梁间翼缘板(⑪)的现浇接头。

(3) 对于先简支后连续的施工方法，通常在简支梁架设时使用(⑫)，待连接和张拉后期钢索完成连续时拆除临时支座，放置(⑬)。为使临时支座便于卸落，可在橡胶支座与混凝土垫块之间设置一层硫磺砂浆。

## 四、桥梁上部结构悬臂施工【B2】【2023预测案例】

悬臂浇筑	适用条件	适用于大跨径的预应力混凝土悬臂梁桥、连续梁桥、T型刚构桥、连续刚构桥	
	挂篮设计及加工	按结构形式	(①)
		按移动方式	(②)
		按平衡方式	(③)

微信3849178

::: :::



## 参考答案

①从桥台（或过渡墩）开始向悬臂端进行浇筑；②从悬臂端开始向已浇梁段推进浇筑；  
 ③1/5；④2.5MPa；⑤75%；  
 ⑥1.5；⑦接头位置；⑧桥墩处；  
 ⑨梁的1/5；⑩悬臂梁转换为连续梁；⑪有0.5m宽；⑫临时支座；⑬永久支座；

微信3849178

## 参考答案

①桁架式、斜拉带式、钢板梁式；②滑移式、滚动式和组合式；③压重式、锚固式、半压重式半锚式；

微信3849178



悬臂浇筑	挂篮设计及加工	★要求	除强度、刚度、稳定性满足要求外，行走、锚固方便可靠，重量不大于设计规定；安全系数均不应小于2；对于0号、1号块挂篮没有支撑点或支撑长度不够，一般采用（①）浇筑；临时固结一般采用在（②），梁和墩顶之间浇筑（③）。在条件成熟时，再采用（④），解除固结。
	浇筑	1. 连续刚构桥悬臂浇筑施工流程图：0号块支架搭设、预压→0号块混凝土浇筑→0号块预应力钢束张拉→组拼挂篮→挂篮预压→对称悬臂浇筑1号块→1号块预应力钢束张拉→挂篮分离，前移就位→悬臂浇筑2号块（下一块段施工）→边跨合龙（边跨现浇混凝土浇筑）→中跨合龙。 2. 连续梁桥悬臂浇筑施工流程图：0号块支架搭设、预压→0号块混凝土浇筑→0号块预应力钢束张拉→墩梁临时固结→组拼挂篮→挂篮预压→对称悬臂浇筑1号块→1号块预应力钢束张拉→挂篮前移就位→悬臂浇筑2号块（下一块段施工）→边跨合龙（边跨现浇混凝土浇筑）→解除临时固结→中跨合龙。	
悬臂拼装	施工方法	优点 由于台座固定可靠，成桥后梁体线性较好 长线法	缺点 占地较大，地基要求坚实，混凝土的浇筑和养护移动分散 长线法梁段预制工序：预制台座建造→台座立面、平面线形调整→外模安装→刷隔离剂，堵缝→安装底腹板普通钢筋及预应力管道→内模安装→安装普通钢筋及预应力管道→混凝土浇筑及养护→拆除模板→台座立面、平面线形调整（预制下一节段）。

微信3849178

## • 参考答案 •

- ①扇形托架；
- ②支座两侧临时加预应力筋；
- ③临时混凝土垫块；
- ④静态破碎方法；

## 命题老师说

施工工艺流程注意理解。



我的笔记



	短 线 法	场地较小，浇筑模板及设备基本不需要移机，可调的底、侧模便于平竖曲线梁段的预制	精度要求高，施工要求严，施工周期相对较长
★拼接施工		<p>1.0号块与1号块拼装：1号块是紧邻0号块的第一箱梁节段，也是悬拼构件的基准梁段，是全跨安装质量的关键，一般采用湿接缝连接。湿接缝采用微膨胀混凝土。</p> <p>2. 湿接缝拼装梁段施工程序包括：吊机就位→提升、起吊1号梁段→安设铁皮管→中线测量→丈量湿接缝的宽度→调整铁皮管→高程测量→检查中线→固定1号梁段→安装湿接缝的模板→浇筑湿接缝混凝土→湿接缝养护、拆模张拉预应力筋→下一梁段拼装。</p> <p>3. 其他梁段拼装：采用胶接缝拼装。</p>	

### 五、桥梁上部结构顶推施工

分类	按顶推动力装置的多少	单点顶推和多点顶推
	按动力装置的类别	步距式顶推和连续顶推
	按施加水平力的方法	水平+竖向千斤顶法和拉杆千斤顶法
	按支承系统	临时滑道支承装置顶推施工和永久支承装置顶推施工
	按顶推方向	单向顶推和双向（相对）顶推
	按箱梁节段的成形方式	分段顶推和阶段顶推
施工工序	预制场准备工作→制作模板与安装钢导梁→（①）（循环第四至第七步骤）→顶推就位→放松临时预应力筋及拆除辅助设备→张拉后期预应力筋→管道压浆→落梁与更换支座→桥面工程→验收	
施工要点	<p>1. 导梁的作用：（②）；</p> <p>2. 临时墩的作用：减小顶推的标准跨径，来减小梁顶推过程交替变化的正、负弯矩。对于跨径大于50m的梁桥宜设置临时墩；</p> <p>3. 滑动装置设置要求如下：</p> <p>（1）水平+竖向千斤顶顶推方式的（③）一般应由（④）组成。</p>	

**命题老师说**

顶推施工注意识图。


**参考答案**

- ①顶推设备安装→预制节段→张拉预应力筋→顶推预制节段→管道压浆；
- ②减小顶推过程中梁的前端悬臂负弯矩；
- ③滑动装置；
- ④摩擦垫、滑块（支承块）、滑板和滑道；



(4) 滑道垫块应保证滑道顶面标高与落梁后梁底面标高一致。

4. 宜在墩顶上设置导向装置，防止梁体在顶推过程中产生偏移。

#### 六、桥梁上部结构转体施工【B1】【2023预测选择】

适用范围	平转施工：刚构梁式桥、（①）、钢筋混凝土拱桥及钢管拱桥。 竖转施工：（②）。
有平衡重转体施工	工艺：（③）； 桥体混凝土达到设计规定强度，方可分批、分级张拉扣索，对扣索的索力应进行检测，其允许偏差应为±3%。
无平衡重转体施工	无平衡重平转体施工具有锚固、转动、位控三大体系，包括转动体系施工、锚碇系统施工、转体施工、合龙卸扣施工工艺。

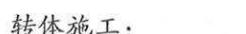
#### 七、桥梁上部结构缆索吊装施工

特点	跨越能力大，水平和垂直运输机动灵活，适应性广，施工比较稳妥方便等优点，在拱桥施工中被广泛采用。
风缆	2. 设置时需注意以下问题： (1) 风缆可以布置在岸上、水中或桥墩上。 (2) 风缆应呈对称布置，且上、下游风缆的长度相差不宜过大。风缆与拱肋轴线夹角宜大于45°，与地平面夹角宜为30°，距离宜小于100m。 (3) 在每孔拱肋全部合龙、横系梁或横隔板达到一定强度后，方可拆除风缆。
松索	应按边扣索、次边扣索、起重索三者的先后顺序对称均匀地进行。

#### 八、桥梁改建施工【B2】【2023预测选择】

方案	按位置可分为（④）两种方案。  ★按上部结构与下部结构的连接处理主要有以下三种方案
	(1) 新旧桥梁的上部结构与下部结构互不连接； (2) 新、旧桥梁的上部结构和下部结构相互连接； (3) 新、旧桥梁的上部结构连接而下部结构分离。

命题老师说



转体施工：

- (1) 适用；
- (2) 分类。



#### 参考答案

- ①斜拉桥；②转体重量不大的拱桥或某些桥梁预制部件；
- ③脱架→转动→转盘封固→撤锚合龙；④单侧加宽和双侧加宽；

微信3849178



我的笔记

---



---



---



---



---



---



---



---



---



## 拼接构造要求

钢筋混凝土实心板和预应力混凝土空心板桥，新旧板梁拼接之间宜采用铰接或近似于铰接连接

微信3849178

预应力混凝土 T 梁或组合 T 梁桥，新旧 T 梁之间拼接宜采用（①）

连续箱梁桥，新旧箱梁之间拼接宜采用（②）

## 参考答案

①刚性连接；②铰接连接；

微信3849178



我的笔记

微信3849178

微信3849178

 第  天 1B413070 大跨径桥梁施工(2分)

刚构桥施工	平衡悬臂施工	平衡悬臂施工可分为：悬臂浇筑法与悬臂拼装法施工。					
	悬臂梁起步段施工	为拼装挂篮或吊机，需在墩柱两侧先采用支撑托架浇筑一定长度的梁段。					
	箱梁混凝土的浇筑(悬臂浇筑)	可视箱梁截面高度情况采用一次或两次浇筑法。浇筑顶板及翼板混凝土时，(①)，以防发生裂缝。					
	悬臂拼装	预制、移送、整修、吊装、预应力张拉、接缝处理等。					
	块件拼装接缝	块件拼装接缝一般为湿接缝与胶接缝两种。湿接缝用高强细石混凝土，胶接缝则采用环氧树胶为接缝料。					
	现浇混凝土拱圈	1. 跨径较大的拱圈或拱肋，应沿拱跨方向(②)，分段的位置应以拱架受力对称、均匀和变形小为原则，且宜设置在拱顶、L/4部位、拱脚及拱架节点等处； 2. 拱圈的底、腹板混凝土强度(③)后方可安装盖板，铺设钢筋，现浇顶板混凝土。					
拱桥施工	★钢管拱肋(桁架)施工	1. 采用斜拉扣索悬臂拼法施工时，扣索与钢管拱肋的连接件应进行设计计算。扣索根据扣力计算采用多根钢绞线或高强钢丝束，(④)。 2. 钢管混凝土的质量检测办法应以(⑤)。					
	钢桥架设安装主要方法	<table border="1" data-bbox="285 1718 860 1987"> <thead> <tr> <th>架设方法</th> <th>适用条件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>自行吊机整孔架设法</td> <td>适于架设(①)的钢板梁</td> </tr> <tr> <td>门架吊机整孔架设法</td> <td>(②)，现场能修建低路堤、栈桥、上铺轨道的条件。</td> </tr> </tbody> </table>	架设方法	适用条件	自行吊机整孔架设法	适于架设(①)的钢板梁	门架吊机整孔架设法
架设方法	适用条件						
自行吊机整孔架设法	适于架设(①)的钢板梁						
门架吊机整孔架设法	(②)，现场能修建低路堤、栈桥、上铺轨道的条件。						

**命题老师说**

大跨径桥梁施工知识点不必深究，熟悉即可。


**参考答案**

- ①应从外侧向内侧一次完成；
- ②分段对称浇筑；
- ③达到设计强度的85%；
- ④其安全系数应大于2；
- ⑤超声波检测为主，人工敲击为辅；

**参考答案**

- ①短跨径；
- ②适于地面或河床无水、少水；



	浮吊架设法	(①) 的条件。
	支架架设法	适于(②)的条件，可用于架设各种跨径、各种类型的钢桥。
	缆索吊机拼装架设法	适于(③)，可架设各类梁桥、拱桥、刚构桥和加劲钢梁等。
	转体架设法	适于(④)的条件，可用于中等跨径的梁桥。
	顶推滑移架设法	适于(⑤)，宜于短距离纵向桥梁或横移法架梁以及横移更换旧梁，可架设单孔或多孔梁桥。
	拖拉架设法	适于(⑥)的条件。
	浮运架设法	适于(⑦)处，可架设各类大跨径钢桥。
	浮运拖拉架设法与浮运平转架设法	适于(⑧)处，可架设各类大跨径钢桥。
	悬臂拼装架设法	适于(⑨)等条件，是架设钢桥的主要方法之一。

斜拉桥施工	组成	梁、塔、索
	★ 索塔施工	裸塔现浇施工主要采用翻模、滑模、爬模施工方法，裸塔施工(⑩)，横梁较多的高塔宜用劲性骨架挂模提升法。
主梁施工	1. 主梁施工方法与梁式桥基本相同，大体分四种：顶推法、平转法、支架法、悬臂法。 3. 施工监控测试的主要内容：变形、应力、温度。	
悬索桥施工	按主缆锚固方式	地锚式和自锚式
	按主缆线形分	双链式和单链式
	按悬吊跨数	单跨、两跨、三跨和多塔多跨
	按悬吊方式	竖直吊索、三角斜吊索、竖直和斜吊索混合式、悬吊-斜拉组合体系

**参考答案**

①适于河水较深、备有大吨位浮吊；②桥下净空不高、水深较浅；③各种地形、地质、水文条件；④地形相宜、桥下有交通通行；⑤桥头路基或引桥上能够拼装钢梁的条件；⑥河滩无水或水深较浅、易于建立支墩或桥头路基或引桥上能够拼装钢梁及平移梁；⑦深水河流或滨海河流；⑧深水河流或滨海河流；⑨各类地形、水文、通航、墩高；⑩宜用爬模法；


**我的笔记**



· · · · ·

	按加劲梁的支承结构	单跨两铰、三跨两铰和三跨连续
施工程序	(①)	
锚碇	锚碇是悬索桥的主要承重构件，主要抵抗来自主缆的拉力，并传递给地基基础，按受力形式的不同可分为重力式锚碇、隧道式锚碇和岩锚等。	

微信3849178

## • 参考答案 •

①基础施工→塔柱和锚碇施工→先导索渡海工程→牵引系统和猫道系统→猫道面层和抗风缆架设→索股架设→索夹和吊索安装→加劲梁架设和桥面铺装施工；

## 1B413080 桥梁工程质量通病及防治措施（1分）

一、钻孔灌注桩断桩的防治<sup>[2022]</sup>

原因分析	(1) 混凝土(①)，离析或石料粒径过大，导管直径较小(导管内径一般为20~35cm)，在(②)，且在混凝土初凝前未能疏通好，当提导管时，形成断桩。
	(2)(③)，从而形成断桩。
	(3)导管拔出混凝土面，或使导管口处于泥浆或泥浆与混凝土的混合层中，形成断桩。
	(4)提拔导管时，钢筋笼(④)。
	(5)泥浆进入导管内，在混凝土内形成夹层，造成断桩。
	(6)埋置深度过深，无法提起或将导管拔断，造成断桩。
	(1)混凝土要求和易性好，坍落度要控制在(⑤)。(2)下导管时，底口距孔底的距离控制在25~40cm之间(注意导管口不能埋入沉淀的回淤泥渣中)，同时要能保证首批混凝土灌注后能埋住导管(⑥)。(6)在灌注过程中，导管的埋置深度一般控制在(⑦)的范围内，防止导管埋置深度过深。

## • 参考答案 •

①坍落度小；②混凝土浇筑过程中堵塞导管；③首批灌注的混凝土不能埋住导管；④卡住导管；⑤16~22cm；⑥至少1.0m；⑦2.0~6.0m；

## 二、钢筋混凝土梁桥预拱度偏差的防治

1. 提高支架基础、支架及模板的施工质量； 2. 加强施工控制，及时调整预拱度误差；
---

微信3849178