



### 3.4 混凝土工程

|                        |                  |        |
|------------------------|------------------|--------|
| 3.4<br>混凝土工程<br>(3-7分) | 3.4.1 模板制作与安装    | (0-1分) |
|                        | 3.4.2 钢筋制作与安装    | (0-2分) |
|                        | 3.4.3 混凝土搅拌与运输   | (0-1分) |
|                        | 3.4.4 混凝土浇筑与温控控制 | (2-4分) |
|                        | 3.4.5 分缝与止水的施工要求 | (0-1分) |
|                        | 3.4.6 混凝土加固技术    | (0-1分) |



### 3.4 混凝土工程





## 考点1：模板制作与安装★★

### 3.4.1 模板制作与安装

| 考点1           | 内容        | 考频指数 |
|---------------|-----------|------|
| 模板制作与安装<br>★★ | 一、模板的作用   | ※    |
|               | 二、模板的基本类型 | ※    |
|               | 三、模板设计    | ※※   |
|               | 四、模板的安装   | ※※   |
|               | 五、模板的拆除   | ※※   |



## 考点1：模板制作与安装★★

### 一、模板的作用★

模板的主要作用是对新浇混凝土起**成型和支撑**作用，同时还具有**保护和改善混凝土表面质量**的作用。





## 考点1：模板制作与安装★★

### 二、模板的基本类型★

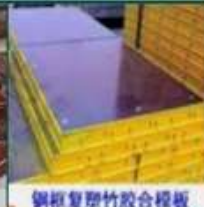
| 分类标准    | 模板类型                  |
|---------|-----------------------|
| 制作材料    | 木模板、钢模板、混凝土和钢筋混凝土预制模板 |
| 模板形状    | 平面模板和曲面模板             |
| 受力条件    | 承重模板和侧面模板             |
| 架立和工作特征 | 固定式、拆移式、移动式和滑动式       |



组合式钢模板



木模板



钢框复塑竹胶合模板



## 考点1：模板制作与安装★★



蜗壳（固定式）



模板台车（移动式）



拆移式



滑动式



## 考点1：模板制作与安装★★

### 三、模板设计★★

模板及其支撑结构应具有足够的强度、刚度和稳定性。

#### 【荷载】

模板及其支架承受的荷载分基本荷载和特殊荷载两类。



## 考点1：模板制作与安装★★

|      |  |
|------|--|
| 基本荷载 | 1. 模板及其支架的自重。 ↓                                |
|      | 2. 新 混凝土重量。通常可按 $24\sim 25\text{KN/m}^3$ 计算。 ↓ |
|      | 3. 钢筋和预埋件重量。对一般钢筋混凝土，可按 $1\text{kN/m}^3$ 计算。 ↓ |
|      | 4. 工作人员及浇筑设备、工具等荷载。 ↓                          |
|      | 5. 振捣混凝土产生的荷载。可按 $1\text{kN/m}^2$ 计。动          |
|      | 6. 新浇混凝土的侧压力。按静水压力计算方法。 ↔                      |
|      | 7. 新浇筑的混凝土的浮托力。 ↑                              |
|      | 8. 混凝土拌合物入仓所产生的冲击荷载。 动                         |
|      | 9. 混凝土与模板的摩阻力（适用于滑动模板） ↔                       |
| 特殊荷载 | 1、风荷载。   |
|      | 2、以上项荷载以外的其他荷载。                                |





## 考点1：模板制作与安装★★

### 【单选题】

下列模板荷载中，属于特殊荷载的是（ ）。

- A. 风荷载
- B. 模板自重
- C. 振捣混凝土产生的荷载
- D. 新浇混凝土的侧压力

答案：A



## 考点1：模板制作与安装★★

### 3. 基本荷载组合（了解）

| 模板类别  | 基本荷载组合                          |                                 |
|---|---------------------------------|---------------------------------|
|   | 计算承载能力                          | 验算刚度                            |
| 薄板和薄壳的底模板                                       | (1)、(2)、(3)、(4)                 | (1)、(2)、(3)、(4)                 |
| 厚板、梁和拱的底模板                                      | (1)、(2)、(3)、(4)、<br>(5)         | (1)、(2)、(3)、<br>(4)、(5)         |
| 梁、拱、柱（边长≤300mm）、<br>墙、（厚≤400mm）的侧面垂直<br>模板      | (5)、(6)                         | (6)                             |
| 大体积结构、厚板、柱（边长<br>>300mm）、墙、（后>400mm）<br>的侧面垂直模板 | (5)、(6)、(8)                     | (6)、(8)                         |
| 悬臂模板  | (1)、(2)、(3)、(4)、<br>(5)、(6)、(8) | (1)、(2)、(3)、<br>(4)、(5)、(6)、(8) |
| 隧洞衬砌模板台车  | (1)、(2)、(3)、(4)、<br>(5)、(6)、(7) | (1)、(2)、(3)、<br>(4)、(5)、(6)、(7) |



## 考点1：模板制作与安装★★

### 4. 抗倾稳定性

承重模板及支架的抗倾稳定性应该验算倾覆力矩、稳定力矩和抗倾稳定系数，稳定系数应大于1.4。

当承重模板的跨度大于4m时，其设一起拱值通常取跨度的0.3%左右。（勾股定理：勾3股4）



## 考点1：模板制作与安装★★

### 5. 模板附件的安全（20光杆司令刚出头-30-40扁丝）

模板附件的最小安全系数

表3.4.1-2

| 附件名称     | 结构形式                     | 安全系数 |
|----------|--------------------------|------|
| 模板拉杆及锚定头 | 所有使用的模板                  | 2.0  |
| 模板锚定件    | 仅支承模板重量和混凝土压力的模板         | 2.0  |
|          | 支承模板和混凝土重量、施工活荷载和冲击荷载的模板 | 3.0  |
| 模板吊钩     | 所有使用的模板                  | 4.0  |



## 考点1：模板制作与安装★★

【单选题】模板拉杆的最小安全系数应为（ ）。

- A. 1.0
- B. 1.5
- C. 2.0
- D. 2.5

答案：C



## 考点1：模板制作与安装★★

### 四、模板的安装★

1. 必须按设计图纸测量放样。安装好后，进行质量检查合格后，才能进行下一道工序。
2. 对于大体积混凝土浇筑块，成型后的偏差不应超过木模安装允许偏差的50%~100%。





## 考点1：模板制作与安装★★

### 五、模板的拆除★★

#### 1. 拆模时间

##### (1) 非承重侧面模板

混凝土强度应达到 $25 \times 10^5 \text{Pa}$  (2.5MPa) 以上，其表面和棱角不因拆模而损坏时方可拆除。一般情况，夏天需要2~4d，冬天需要5~7d。

##### (2) 承重模板

①悬臂板、梁：跨度 $\leq 2\text{m}$ ，75%；跨度 $> 2\text{m}$ ，100%。

②其他梁、板、拱：跨度 $\leq 2\text{m}$ ，50%；跨度2~8m，75%；跨度 $> 8\text{m}$ ，100%。

| 悬臂板、梁               |                  | 其他梁、板、拱             |        |                  |
|---------------------|------------------|---------------------|--------|------------------|
| 跨度 $\leq 2\text{m}$ | 跨度 $> 2\text{m}$ | 跨度 $\leq 2\text{m}$ | 跨度2~8m | 跨度 $> 8\text{m}$ |
| 75%                 | 100%             | 50%                 | 75%    | 100%             |



## 考点1：模板制作与安装★★

### 五、模板的拆除★★

#### 2. 拆模的程序和方法

在同一浇筑仓的模板，按“先装的后拆，后装的先拆”的原则，按次序、有步骤地进行。





### 考点1：模板制作与安装★★

【单选题】根据《水工混凝土施工规范》相关规定，混凝土非承重侧面模板拆除时，混凝土强度至 。达到（ ） $\times 10^5 \text{Pa}$ 。

- A. 20
- B. 5
- C. 30
- D. 35

答案：B



### 考点1：模板制作与安装★★

【单选题】某水闸启闭机房钢筋混凝土悬臂梁跨度为1.8m，其底模拆除时，混凝土的强度至少应达到设计强度等级的（ ）。

- A. 50%
- B. 75%
- C. 80%
- D. 100%

答案：B



## 考点1：模板制作与安装★★

### 【例题·案例节选】

背景：某水工建筑工程，现浇桥面板跨度为10m。为方便事故，加快施工进度，施工单位在未经复核的情况下，当现浇桥面板混凝土强度达到设计强度的70%时即拆除脚手架及承重模板。

**问题：**1. 根据《水工混凝土工程施工规范》（SDJ207—82），说明桥面板拆模时机是否正确，为什么？

**答案：**1. 桥面板拆模时机不正确。因为桥面板跨度大于8m，桥面板混凝土强度应达到设计强度的100%才能拆除脚手架及承重模板。



## 小结

| 内容        | 考频指数 | 考查重点      |
|-----------|------|-----------|
| 一、模板的作用   | ※    |           |
| 二、模板的基本类型 | ※    |           |
| 三、模板设     | ※※   | 荷载、稳 、安全  |
| 四、模板的安装   | ※    |           |
| 五、模板的拆除   | ※※   | 承重、非承重、顺序 |