

# 目 录

大跨度结构模板工程施工方案 .....	9-12-2
1. 工程概况和模板选用 .....	9-12-2
1.1 工程概况 .....	9-12-2
1.2 结构设计要点 .....	9-12-2
1.3 结构特殊部位设计 .....	9-12-2
1.4 选用模板类型 .....	9-12-2
2. 模板计算书 .....	9-12-3
2.1 荷载及荷载组合 .....	9-12-3
2.2 模板结构的强度和挠度要求 .....	9-12-6
2.3 模板结构构件的计算 .....	9-12-6
2.4 支模参数计算结果 .....	9-12-9
3. 模板施工方法 .....	9-12-10
3.1 模板承重架 .....	9-12-10
3.2 模板制作 .....	9-12-10
3.3 模板安装 .....	9-12-10
3.4 梁柱节点设计 .....	9-12-11
4. 模板工程量 .....	9-12-11
5. 模板质量要求和措施 .....	9-12-11
5.1 模板工程质量程序控制示意图 .....	9-12-11
5.2 模板工程应注意的重点: .....	9-12-12
6. 拆模方案 .....	9-12-13
7. 附图 .....	9-12-14

# 大跨度结构模板工程施工方案

## 1. 工程概况和模板选用

### 1.1 工程概况

浙江\*\*\*\*学院\*\*新校区图书信息楼工程，位于\*\*高教园区东区，北临 2 号路，南临 4 号路，东临 25 号路。本工程为桩基、现浇钢筋混凝土框架结构，总建筑面积 24422M<sup>2</sup>，其中地下室 2637M<sup>2</sup>，地上十层，建筑高度为 45.9M，由浙江\*\*\*\*学院筹建。杭州市质监站质监；浙江\*\*监理公司监理；\*\*大学建筑设计研究院设计；\*\*\*\*\*有限责任公司总承包。

### 1.2 结构设计要点

柱最大尺寸为 800×850；梁最大尺寸为 450×1500，跨度为 24 米，强度等级为 C40，4.25 米以下柱强度等级为 C40，梁板为 C35，4.25 米一层柱、梁板为 C35，七层以上 C30。

### 1.3 结构特殊部位设计

- (1) 九层 8~11 轴之间，柱中跨距为 24000，1/A、B、C、D 轴框架梁为无粘结后张法预应力大梁，梁底标高为 33.450m，断面尺寸为 450×1500，楼板厚度为 250。
- (2) 十层 8~11 轴之间，柱中跨距为 24000，A、B、C、D 轴框架梁为无粘结后张法预应力大梁，A 轴梁底标高为 36.600m，B、C、D 轴梁底标高为 37.650m，断面尺寸为 450×1500，楼板厚度 A~B 为 150；C、D 轴为 250。
- (3) 由于上述部位采用为无粘结后张法预应力大梁，根据施工进度安排，承重支撑架必须按三层荷载计算。

### 1.4 选用模板类型

#### (1) 模板材料

模板质量直接关系到混凝土观感质量的好坏，为了保证混凝土密实度及外观质量，我项目部计划在模板方面进行一定的投入，决定模板以采用九合板与竹胶板为主——在开工前购置，用钢管与方木作支撑。为了保证施工进度，模板总量按以满足进度需要为标准进行配置，周转使用。

模板统一安排木工间集中加工，按项目部提供的模板加工料单及时进行制作，复杂混凝土结构先做好配板设计，包括模板平面分块图、模板组装图、节点大样图等。制作完成后堆放整齐，随用随领。加工间至现场采用人力翻斗车运输，现场至作业点

采用塔吊直接吊至施工部位。

## (2) 模板支设注意事项

- A、模板及其支架在安装过程中，必须设置防倾的固定设施。
- B、支模时，必须考虑有足够的承载力，包括模板及其支架自重、新浇筑混凝土自重、钢筋自重、施工人员及施工设备荷载、振捣混凝土时产生的荷载、新浇筑混凝土对模板的侧压力、倾倒混凝土时产生的荷载。
- C、本工程预应力大梁模板支设承重架采用 MF1219 型门式钢管架。
- D、模板内面及时清理干净，并涂刷专用脱模油，施工时应注意严禁脱模油污染钢筋。
- E、为了保证混凝土观感质量，在模板拼缝处贴胶带纸，确保无漏浆现象。

## (3) 特殊部位的模板支设

详见预应力大梁支模示意图。

# 2. 模板计算书

## 2.1 荷载及荷载组合

### 2.1.1 荷载

计算模板及其支架的荷载，分为荷载标准值和荷载设计值，后者是荷载标准值乘以相应的荷载分项系数得出的。

#### 1、荷载标准值

模板工程的荷载标准值包括新浇混凝土自重、施工人员及设备荷载、振捣混凝土时产生的荷载和倾倒混凝土时产生的荷载，对高度较大的梁，还应考虑新浇混凝土对模板侧面的压力。

#### 1) 新浇混凝土自重标准值

对普通钢筋混凝土，采用  $25\text{KN/m}^3$ 。

#### ① 8~9 轴、10~11 轴，预应力大梁：

$$q=(7.3 \times 0.45 \times 1.5+3.45 \times 0.3 \times 0.7 \times 2) \times 25=159.4\text{KN}$$

#### ② 8~9 轴、10~11 轴，九层 1/A~B 轴、C~D 轴各层楼板：

$$q=(7.3 \times 0.25 \times 2.2+2.2 \times 0.15 \times 0.35) \times 25=103.3\text{KN}$$

#### ③ 8~9 轴、10~11 轴，十层以上 A~B 轴各层楼板：

$$q=(7.3 \times 0.15 \times 7.95+0.25 \times 0.55 \times 7.95 \times 1.5+0.25 \times 0.35 \times 7.3 \times 2) \times 25=274.6\text{KN}$$

#### ④ 9~10 轴预应力大梁：

$$q=(9.0 \times 0.45 \times 1.5+3.45 \times 0.3 \times 0.7 \times 3) \times 25=206.2 \text{KN}$$

⑤ 9~10 轴、九层 1/A~B 轴、C~D 轴各层楼板：

$$q=(9.0 \times 0.25 \times 2.2+0.3 \times 0.35 \times 2.2) \times 25=129.5 \text{KN}$$

⑥ 9~10 轴、十层以上 A~B 轴各层楼板：

$$q=(9.0 \times 0.15 \times 7.95+0.25 \times 0.35 \times 9 \times 2+0.25 \times 0.55 \times 7.95 \times 2) \times 25=348.8 \text{KN}$$

2) 施工人员及设备荷载标准值：

施工人员及设备荷载标准值

表 2-1

计算项目	均布荷载 (KN/m <sup>2</sup> )
模板及小楞	2.5
立杆	1.5
立杆支架	1.0

3) 振捣混凝土时产生的荷载标准值

振捣混凝土时产生的荷载标准值

表 2-2

计算项目	均布荷载 (KN/m <sup>2</sup> )
板、梁 (底面)	2.0
柱、墙、梁 (侧面)	4.0

4) 新浇筑混凝土对模板侧面的压力标准值——采用内部振捣器时，按以下两式计算，并取其较小值：

$$F=0.22\gamma_c t_0 \beta_1 \beta_2 V^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

$$F=\gamma_c H \quad (2)$$

其中：F—新浇筑混凝土对模板的最大侧压力，KN/m<sup>2</sup>；

$\gamma_c$ —混凝土的重力密度，KN/m<sup>3</sup>；

$t_0$ —新浇混凝土的初凝时间，h，按实测确定取值

h；

V—混凝土的浇筑速度，一般取 2m/h；

H—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；

$\beta_1$ —外加剂影响修正系数，不掺外加剂时取 1.0；掺具有缓凝作用的外加剂时取 1.2；

$\beta_2$ —混凝土坍落度影响修正系数，当坍落度小于 30mm 时，取 0.85；50~90mm 时，取

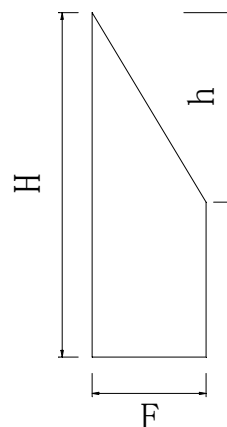


图1 侧压力计算分布图

1.0; 110~150mm 时, 取 1.15。

5) 倾倒混凝土时产生的荷载

倾倒混凝土时产生的荷载

表 2-3

向模板内供料方法	水平荷载 (KN/m <sup>2</sup> )
溜槽、串筒或导管	2
容积小于 0.2m <sup>3</sup> 的运输器具	2
容积为 0.2~0.8m <sup>3</sup> 的运输器具	4
容积大于 0.8m <sup>3</sup> 的运输器具	6

2、荷载设计值

荷载设计值为荷载标准值乘以相应的荷载分项系数。

荷载分项系数

表 2-4

序号	荷载类别	类别	分项系数	编号
1	新浇混凝土自重	恒载	1.2	A
2	施工人员及设备荷载	活载	1.4	B
3	振捣混凝土时产生的荷载	活载	1.4	C
4	新浇筑混凝土对模板侧面的压力	恒载	1.2	D
5	倾倒混凝土时产生的荷载	活载	1.4	E

2.1.2 荷载计算结果

表 2-5

编号	部位	区间	梁		板	
			轴线	(KN)	轴线	(KN)
A	33.450	8~11	1/A、B、C、D	525	1/A~B、C~D	336、336
	37.650	8~11	A、B、C、D	525	A~B、C~D	336、898
	41.850	8~11	A、B、C、D	525	A~B、C~D	336、898
B		8~11		30		106
C		8~11		30		148
D		8~11		21		----
E		8~11		30		148

2.1.3 荷载组合

荷载组合表

表 2-6

项次	项 目	荷载组合 (KN)			
		计算承载能力 A+B+C		验算刚度 A+B	
		A~B 轴	C~D 轴	A~B 轴	C~D 轴
1	8~9 轴二层施工	1486	1113	1434	1061
2	10~11 轴三层施工	2340	1613	2288	1561

3	9~10 轴二层施工	1910	1480	1748	1318
	9~10 轴三层施工	2763	2150	2601	1988
4	侧面模板	37.5KN/m <sup>2</sup>		37.5KN/m <sup>2</sup>	

### 2.2 模板结构的强度和挠度要求

施工现场的模板和大小楞以木模板为主，支架多采用钢管架。其强度和刚度应满足下表的要求。

模板允许强度和允许刚度 表 2-7

模板类型	允许应力[σ] N/mm <sup>2</sup>	允许挠度[f] mm
结构表面外露（不装修）的木模板	13	$l_0/400$
结构表面不外露（装修）的木模板	13	$l_0/250$
钢管支架	170	—

注： $l_0$ —模板的计算长度。

### 2.3 模板结构构件的计算

#### 2.3.1 模板计算

##### (1) 计算理论

模板结构中的面板、大小楞等均属于受弯构件，而支架为受压构件，可按简支梁或连续梁计算。当模板构件的跨度超过三跨时，按三跨连续梁计算（图 2-2）。计算时，按常规构件的惯性矩沿跨长恒定不变；支座是刚性的，不发生沉陷；受荷跨的荷载情况都相同，并同时产生作用。

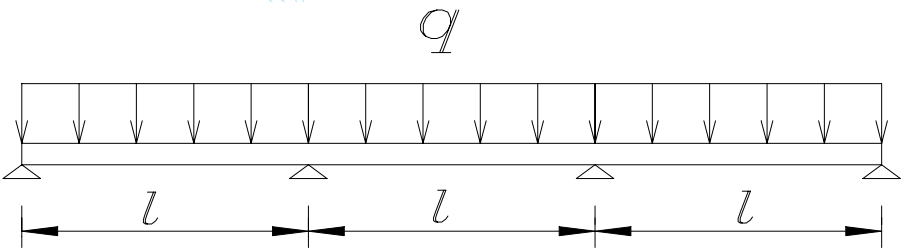


图 2-2 模板计算简图

则： 剪力：  $V = 0.6ql$  (2-1)

弯矩：  $M = \frac{1}{10}ql^2$  (N·mm) (2-2)

应力：  $\sigma = \frac{M}{W} \leq 13 \text{ N/mm}^2$  (2-3)

$$\text{挠度: } f = \frac{ql^4}{150EI} \leq 1/250 \quad (2-4)$$

$$\text{梁底模板厚度 } h = \frac{l}{7.8} \sqrt[3]{\frac{q}{b}} \quad (\text{mm}) \quad (2-5)$$

$$h = \frac{l}{4.65} \sqrt{\frac{q}{b}} \quad (\text{mm}) \quad (2-6)$$

梁底模板厚度取 (2-5) 和 (2-6) 式中较大值

式中:  $q$ -作用在梁底模板上的均布荷载  $\text{KN/m}$

$E$ -模板的弹性模量, 对木材取  $(9-10) \times 10^3 \text{N/mm}^2$

$W$ -模板的抵抗矩, 对矩形截面,  $W = \frac{1}{6}bh^2$

$I$ -模板的惯性矩, 对矩形截面,  $I = \frac{1}{12}bh^3$

$b$ -梁底模板宽度 (mm)

## (2) 构件计算

本工程预应力大梁截面尺寸  $450 \times 1500$ , 底模板采用胶合板, 楞木间距  $l=600$ , 梁底模板宽度  $b=450$ 。

### ① 作用在梁底模板上的均布荷载

$$q = 0.45 \times 1.5 \times 25 \times 1.2 + 0.45 \times (2+1.5) \times 1.4 = 22.45 \quad \text{KN/m}$$

### ② 梁底模板厚度

$$h = \frac{l}{7.8} \sqrt[3]{\frac{q}{b}} = \frac{600}{7.8} \sqrt[3]{\frac{22.45}{450}} = 28.3 \text{mm}$$

$$h = \frac{l}{4.65} \sqrt{\frac{q}{b}} = \frac{600}{4.65} \sqrt{\frac{22.45}{450}} = 28.8 \text{mm}$$

梁底模板厚度取  $h=30 \text{mm}$

### ③ 剪力

$$V = 0.6ql = 0.6 \times 22.45 \times 0.6 = 8.08 \text{KN}$$

### ④ 弯矩

$$M = \frac{1}{10}ql^2 = \frac{1}{10} \times 22.45 \times 0.6^2 = 0.8082 \times 10^6 \text{N.mm}$$

### ⑤ 应力

$$W = \frac{1}{6}bh^2 = \frac{1}{6} \times 450 \times 30^2 = 67500 \text{ mm}^3$$

$$\sigma = \frac{M}{W} = \frac{0.8082 \times 10^6}{67500} = 11.97 \text{ N/mm}^2 \leq 13 \text{ N/mm}^2$$

满足要求。

#### ⑥ 挠度

$$I = \frac{1}{12}bh^3 = \frac{1}{12} \times 450 \times 30^3 = 1.0125 \times 10^6 \text{ mm}^4$$

$$f = \frac{ql^4}{150EI} = \frac{22.45 \times 10^3 \times 600^4}{150 \times 9 \times 10^3 \times 1.0125 \times 10^6} = 1.64 \text{ mm} \leq 1/250 = 2.4 \text{ mm}$$

满足要求。

#### (1) 计算结果

根据计算，预应力大梁底模板采用两层 18 厚胶合板，楞木间距为 600，楞木截面尺寸为 60×80。

#### 2.3.2 对拉螺杆计算

柱和墙模板在支模时的对拉螺杆的间距按下式计算。

$$d = \sqrt{\frac{A_s[\sigma]}{q}} \quad (2-7)$$

式中： $A_s$ ——对拉螺杆截面积；

$[\sigma]$ ——对拉螺杆容许拉应力，对 I 级钢取 205N/mm<sup>2</sup>

$q$ ——模板侧压力，单位：N/mm<sup>2</sup>。

$$d = \sqrt{\frac{A_s[\sigma]}{q}} = \sqrt{\frac{18.84 \times 205}{37.5}} = 10.15 \text{ mm}$$

取 d=12mm 即可满足要求。

#### 2.3.3 支撑计算

##### (1) 支撑设置

本工程 8~11 轴预应力大梁部位采用 MF1219 门式钢管架，间距为 600，门式钢管架支撑主要承受模板或楞木传来的竖向荷载，按两端轴心受力压杆进行验算。

MF1219 门式钢管架设计参数

表 2-8



立杆	加强杆	高度 mm	宽度 mm	截面积 cm <sup>2</sup>	回转 半径 cm	细长比 $\lambda$	稳定 系数 $\phi$	强度 设计值 N/mm <sup>2</sup>
$\Phi 48 \times 3.5$	$\Phi 26.8 \times 2.5$	1900	1200	9.786	1.625	115	0.483	205

(2) 每根立杆承受的荷载

按梁板均布荷载计算：

$$N_1 = 1613 \div 48 = 33.6 \text{ kN}$$

按预应力大梁支撑间距 600、三层恒载、一层活载计算：

$$N_2 = 3 \times (0.6 \times 0.45 \times 1.5) \times 25 \times 1.2 + 0.6 \times 0.45 (2 + 1.5) \times 1.4 = 37.8 \text{ kN}$$

N 取  $N_1$  和  $N_2$  较大值， $N = 37.8 \text{ kN}$

(3) 立杆强度计算

$$\sigma = N/A_s \quad (2-8)$$

$$\sigma = N/A_s = 37.8 \times 10^3 / 489 = 77.3 \text{ N/mm}^2 < 205 \text{ N/mm}^2$$

(4) 立杆稳定性计算

$$\sigma = \frac{N}{\phi A_s} < [\sigma] \quad (2-9)$$

式中： $\phi$ —轴心受压杆件稳定性系数， $A_s$  杆件截面积。

$$\sigma = \frac{N}{\phi A_s} < [\sigma] = 37.8 \times 10^3 / 0.483 / 489 = 160 \text{ N/mm}^2 < 215 \text{ N/mm}^2$$

满足要求。

## 2.4 支模参数计算结果

支模参数表

表 2-9

项目	截面	模板厚度 (mm)	楞条最大间距 (mm)	支撑间距 (mm)	对拉螺栓间距
板	150 厚	12	400	800	
		18	600	800	
	250 厚	18	400	600	
梁	450 × 750	18	1000	600	

	450×1500	36	600		Φ 12@ 500
--	----------	----	-----	--	-----------

### 3. 模板施工方法

#### 3.1 模板承重架

1、由于裙房屋面（标高 11.100）处不足以承受上部荷载，经与设计院商定，采取架空措施，具体做法详见设计联系单。

2、模板承重架采用门式钢管架支撑体系，门式钢管架型号为 MF1219。

3、为了提高门式钢管架的承重能力，在门式钢管架中部加设一道竖向钢管，钢管规格为  $\Phi 48 \times 3.5$ 。

4、为了保证承重架的稳定性，每步门式钢管架用  $\Phi 48 \times 3.5$  钢管设一道水平拉结杆。

5、承重架底部设置一道扫地杆；每道水平方向拉结杆与框架结构柱拉结，以保证承重架的整体稳定性。

#### 3.2 模板制作

模板制作，采用釉面九合板。模板安装前，先设计好定型尺寸，确保结构和构件各部位形状、尺寸、位置、标高、预留孔洞的正确。并具有足够的稳定性、刚度和强度，既要考虑拆装方便，又要兼顾模板接缝严密不漏装，梁侧采用  $\Phi 12$  拉杆，确保模板整体刚度。

#### 3.3 模板安装

1、模板安装采用内支外拉方法，立模前先搭设好内模架子，待立模完成，并支竖向、水平方向  $\Phi 48$  架子钢管后，方可粗调紧拉杆，内模架子水平纵横钢管与外模上方水平撑钢管固定后，再次紧拉杆，边紧边检查尺寸至达到要求。墙模板的紧固以设置对拉螺栓为主，根据本工程的结构构件截面尺寸情况，该工程对拉螺栓按@500mm 的间距设置，个别地方可在此基础上略加调整。

2、在混凝土浇筑前，必须对模板系统进行技术复核，复核内容主要包括标高、轴线、截面尺寸、垂直度、平整度、支模架强度、刚度、稳定性等。避免混凝土在浇筑时直接冲击模板，墙混凝土采用分层浇筑的原则，使模板系统受力均匀，以免受集

中荷载而变形、胀模。特别要注意留出的进出管口的预留位置、标高、大小要准确。

### 3.4 梁柱节点设计

在工程结构施工中，框架结构梁柱接头如果处理不好，容易产生混凝土外观的蜂窝麻面以及梁柱的不规则形状。为了避免以上情况发生，对梁柱接头模板采取如下措施：

梁柱接头模板由专人进行制作，利用计算机进行放样，以保证梁柱接头模板的尺寸准确性。梁柱接头模板与梁模板一次支设，以确保梁柱接头的方正。

### 4. 模板工程量

名 称	规 格	数 量	目前在何处使用	计划进场时间
钢 管	Φ48 壁厚 3.5	800 (T)	集团调度	开工分批进场
防水模板	18 厚	13000m <sup>2</sup>	集团调度	开工分批进场
方 木	80×60	10000 根	集团调度	开工分批进场
扣 件	十字扣 、活动口 、对接扣	6 万只	集团调度	开工分批进场
架 子 工	搭设支模架	3500 工日		开工分批进场

### 5. 模板质量要求和措施

#### 5.1 模板工程质量程序控制示意图



## 5.2 模板工程应注意的重点:

- 1、实施专人负责预留洞口、预埋管道等模板的安装，在浇筑混凝土时派专人检

查。

2、应力筋波纹管严格按设计图纸侧预埋，模板的对拉杆螺杆设置时，应注意避免与波纹管交叉。

3、预应力大梁底模在预应力筋张拉前不得拆除，以确保混凝土的养护质量。

5.3 模板质量检查

模板工程安装完成后及时进行技术复核与分项工程质量检查，确保轴线、标高与截面尺寸准确。

- 1、要求模板及其支架必须具有足够的强度、刚度和稳定性。
- 2、模板接缝全部采用胶带纸粘贴。
- 3、模板与混凝土的接触面清理干净并涂刷隔离剂。
- 4、模板安装的允许偏差及检验方法。

模板安装的允许偏差及检验方法

项次	项 目		允许偏差	检验方法
1	轴线位移	梁	3	尺量检查
2	标 高		+2， -5	用水准仪或拉线和尺量检查
3	截面尺寸	梁	+2， -5	尺量检查
4	每层垂直度		3	用 2m 托线板检查
5	相邻两板表面高低差		2	用直尺和尺量检查
6	表面平整度		5	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
7	预埋钢板中心线位移		3	拉线和尺量检查
8	预埋管预留孔中心线位移		3	

6. 拆模方案

- 1、严格建立模板块和立柱的拆除申请、批准制度，防止为赶进度而盲目拆模。
- 2、模板的拆除：非承重侧模应以能保证混凝土表面及棱角不受损坏（大于 1N/m<sup>2</sup>）方可拆除，承重模板应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》的规定执行。
- 3、板拆除的顺序和方法，应按照配板设计的规定进行，遵循先支后拆、后支先拆，先非承重部位、后承重部位以及自上而下的原则。拆模时，严禁用大锤和撬棍硬

砸硬撬。

4、拆模时，操作人员应站在安全处，以免发生安全事故。待该片段模板全面拆除后，方可将模板、配件、支架等运出堆放。

5、拆下模板等配件，严禁抛扔，要有人接应传递，指定地点堆放，并做到及时清理、维修和涂刷好隔离剂。以备待用。

6、模板块在装、拆、运时，均用手传递，要轻拿轻放，严禁摔、扔、敲、砸。每次拆下的模板，应对板面认真清理，立柱底脚螺栓等要定期刷油防锈。

7、现浇结构的模板及其支架拆除时的混凝土强度，必须符合设计要求，当设计无具体要求时，按下列规定：

(1) 在混凝土强度能保证其表面及棱角不因拆除模板而受损坏后，予以拆除。

(2) 底模，在混凝土达到以下设计强度后，方予拆除：

板：结构跨度 $\leq 2\text{m}$ 时，50%；

板：结构跨度 $> 2\text{m}$ ， $\leq 8\text{m}$ 时，75%。

梁：结构跨度 $\leq 8\text{m}$ 时，75%；

$> 8\text{m}$ 时，100%。

悬臂构件：结构跨度 $\leq 2\text{m}$ 时，75%；

$> 2\text{m}$ 时，100%。

8、侧模拆模时，按合理顺序进行拆除，一般按后支的先拆，先支的后拆，先拆除非承重部分，后拆除承重部分。拆模时不得强力震动或硬撬硬砸，不得大面积同时撬落或拉倒，对重要承重部位应拆除侧模检查混凝土无质量问题后方可继续拆除承重模板。

9、已拆除模板及其支架的结构，在混凝土强度符合设计混凝土强度等级后，方可承受全部使用荷载；当施工荷载产生的效应比使用荷载的效应更为不利时，先进行核算，加设临时支撑。

## 7. 附图

1、结构平面图（1）

2、结构平面图（2）

3、预应力梁详图

- 4、预应力梁剖面图
- 5、架空
- 6、接点详图
- 7、门式钢管架荷载分布图
- 8、门式钢管架平面布置图
- 9、门式钢管架立面图

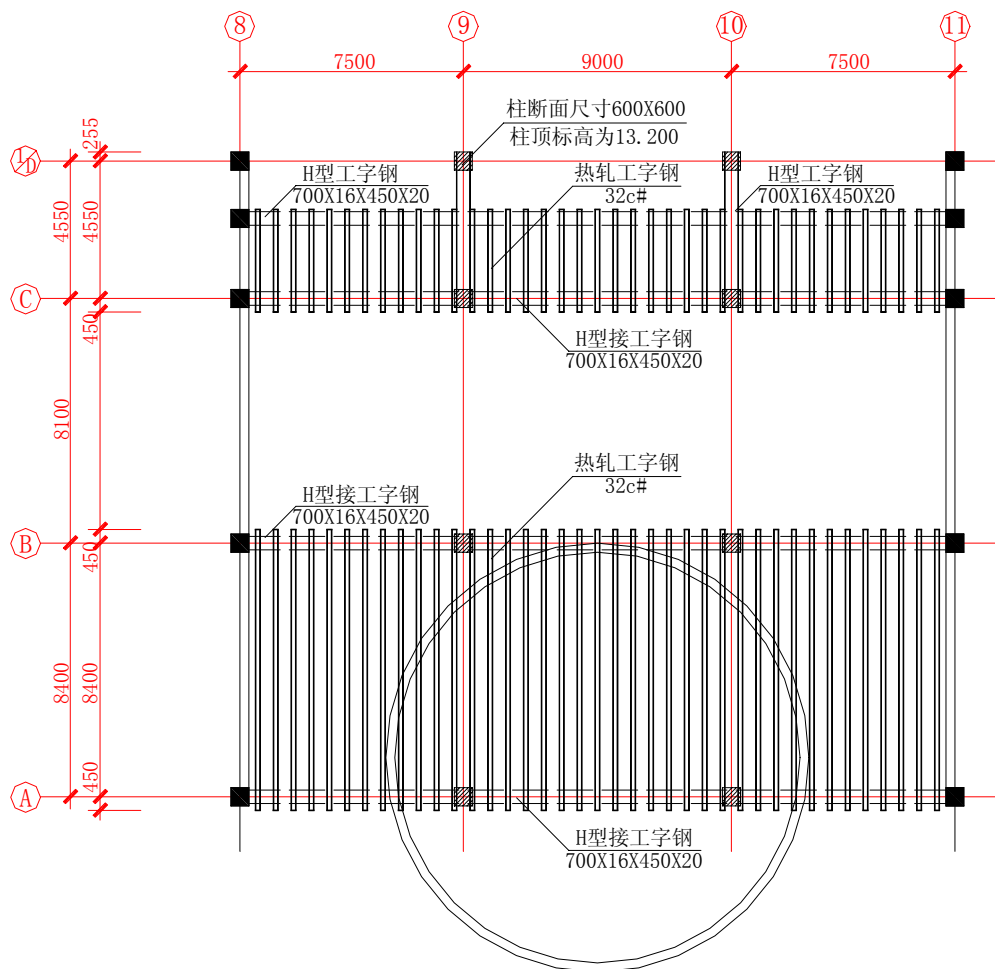
筑龙网 WWW.ZHULONG.COM



筑龙网 WWW.ZHULON.COM







筑龙网

