

# 基础底板钢筋施工计算书及相关施工图纸

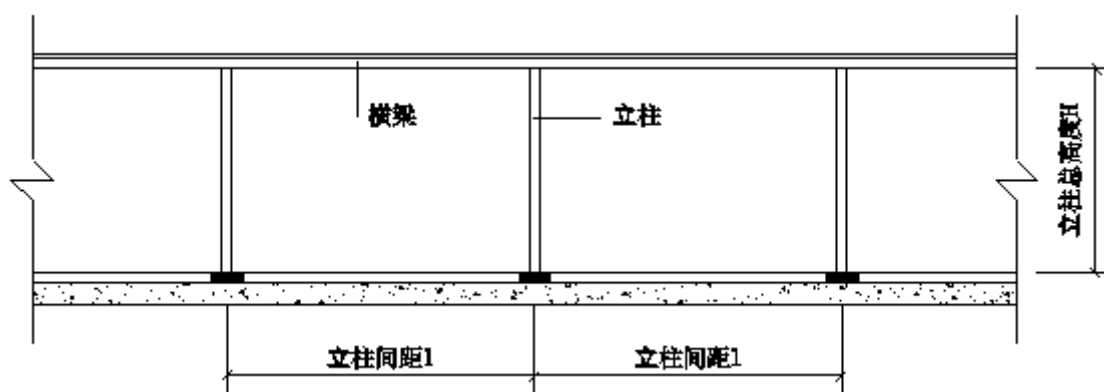
## 目 录

9.1	板厚 $\leq 1000\text{mm}$ 的钢筋支架计算书 .....	1
9.2	$1000 < \text{板厚} \leq 1900\text{mm}$ 的钢筋支架计算书 .....	5
9.3	$1900 < \text{板厚} < 3500\text{mm}$ 的钢筋支架计算书.....	9
9.4	板厚 $\geq 3500\text{mm}$ 的钢筋支架计算书 .....	13

## 9.1 板厚 $\leq 1000\text{mm}$ 的钢筋支架计算书

### 一、参数信息

钢筋支架（马凳）应用于高层建筑中的大体积混凝土基础底板或者一些大型设备基础和高厚混凝土板等的上下层钢筋之间。钢筋支架采用钢筋或型钢焊接制的支架来支承上层钢筋的重量，控制钢筋的标高和上部操作平台的全部施工荷载。



钢筋支架示意图

作用的荷载包括自重和施工荷载。

钢筋支架所承受的荷载包括上层钢筋的自重、施工人员及施工设备荷载。钢筋支架的材料根据上下层钢筋间距的大小以及荷载的大小来确定，可采用钢筋或者型钢。

#### 1.基本参数

钢筋层数	2	支架横梁间距 $l_a$ ( m )	1.50
除底层钢筋外,从上到下各层钢筋依次自重荷载 ( $\text{kN/m}^2$ )	0.513	施工人员荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )	1.50
施工设备荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )	0.50		

#### 2.横梁参数

横梁材质	HRB400 $\Phi$ 28 钢筋	钢筋级别	HRB400
钢筋直径 ( mm )	28	最大允许挠度 ( mm )	6

横梁的截面抵抗矩 $W$ ( $\text{cm}^3$ )	2.155	横梁钢材的弹性模量 $E$ ( $\text{N/mm}^2$ )	$2 \times 10^5$
横梁的截面惯性矩 $I$ ( $\text{cm}^4$ )	3.017	横梁抗弯强度设计值 $f$ ( $\text{N/mm}^2$ )	360

### 3. 立柱参数

立柱总高度 $H$ ( $\text{m}$ )	0.848	立柱计算步距 $h$ ( $\text{m}$ )	0.848
立柱抗压强度设计值 $f$ ( $\text{N/mm}^2$ )	360	立柱间距 $l$ ( $\text{m}$ )	1.00
立柱材质	HRB400 $\Phi$ 28 钢筋	钢筋级别	HRB400
钢筋直径 ( $\text{mm}$ )	28	横梁与立柱连接方式	焊接
角焊缝焊脚尺寸 $h_f$ ( $\text{mm}$ )	8	角焊缝计算长度 $l_w$ ( $\text{mm}$ )	150
焊缝强度设计值 $f_f$ ( $\text{N/mm}^2$ )	160		

## 二、顶层支架横梁的计算

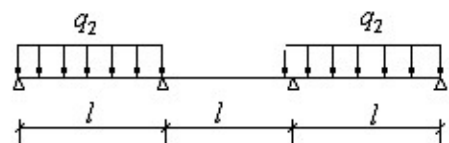
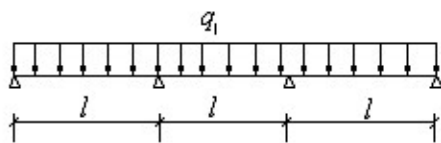
支架横梁按照三跨连续梁进行强度和挠度计算，支架横梁在小横杆的上面。

按照支架横梁上面的脚手板和活荷载作为均布荷载计算支架横梁的最大弯矩和变形。

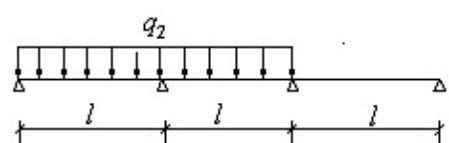
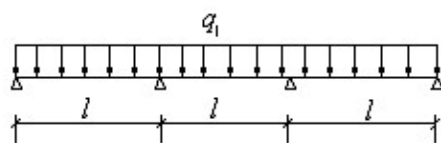
### 1. 均布荷载值计算

静荷载的计算值  $q_1 = 1.2 \times 0.51 \times 1.50 = 0.92 \text{ kN/m}$

活荷载的计算值  $q_2 = 1.4 \times 1.50 \times 1.50 + 1.4 \times 0.50 \times 1.50 = 4.20 \text{ kN/m}$



支架横梁计算荷载组合简图(跨中最大弯矩和跨中最大挠度)



支架横梁计算荷载组合简图(支座最大弯矩)

## 2.强度计算

最大弯矩考虑为三跨连续梁均布荷载作用下的弯矩

$$M_{1\max}=0.08q_1l^2+0.101q_2l^2$$

跨中最大弯矩为

$$M_1=(0.08\times 0.92+0.101\times 4.20)\times 1.00^2=0.498\text{ kN}\cdot\text{m}$$

支座最大弯矩计算公式如下:

$$M_{2\max}=-0.10q_1l^2-0.117q_2l^2$$

支座最大弯矩为

$$M_2=(-0.10\times 0.92+0.117\times 4.20)\times 1.00^2=-0.584\text{ kN}\cdot\text{m}$$

我们选择支座弯矩和跨中弯矩的最大值进行强度验算:

$$\sigma=0.584\times 10^6/2155.13=270.860\text{ N/mm}^2 < 360\text{ N/mm}^2$$

满足要求!

## 3.挠度计算

最大挠度考虑为三跨连续梁均布荷载作用下的挠度

计算公式如下:

$$v_{\max}=(0.677q_1+0.990q_2)l^4/100EI$$

静荷载标准值  $q_1=0.77\text{ kN/m}$

活荷载标准值  $q_2=1.50\times 1.50+0.50\times 1.50=3.00\text{ kN/m}$

三跨连续梁均布荷载作用下的最大挠度

$$v_{\max}=(0.677\times 0.77+0.990\times 3.00)\times 1000.00^4/(100\times 2\times 10^5\times 3.02\times 10^4)=5.7851\text{ mm} < 6.00\text{ mm}$$

满足要求!

## 三、支架立柱的计算

支架立柱的截面积  $A=6.16\text{ cm}^2$

截面回转半径  $i=0.70\text{cm}$

支架立柱作为轴心受压构件进行稳定验算：

$$\sigma = N/\varphi A \leq [f]$$

式中：

$\sigma$ ——立柱的压应力；

$N$ ——轴向压力设计值；

### 1.长细比验算：

根据立杆的长细比  $\lambda=h/i=84.80/0.70=121.00\leq 250$

满足要求！

### 2.稳定性验算：

$\varphi$ ——轴心受压杆件稳定系数,根据立杆的长细比  $\lambda=121$ ,经过查表得到, $\varphi=0.446$ ；

$[f]$ ——立杆的抗压强度设计值， $[f] = 360 \text{ N/mm}^2$ ；

采用第二步的荷载组合计算方法，可得到支架立柱对支架横梁的最大支座反力为

$$N_{\max}=1.1\Sigma q_1l+1.2q_2l$$

经计算得到  $N=1.1\times[1.2\times 1.5\times(0.513)]\times 1+1.2\times 4.2\times 1=6.056\text{kN}$ ；

$$\sigma=6.056\times 1000/(0.446\times 6.158\times 100)=22.051\text{N/mm}^2 < 360.00\text{N/mm}^2$$

满足要求！

## 四、立柱与横梁连接节点验算

顶层横梁最大支座反力： $R_1=1.1q_{1\text{静}}l+1.2q_{2\text{活}}l=1.1\times 0.923\times 1+1.2\times 4.2\times 1=6.056\text{kN}$

中间层横梁最大支座反力： $R_2=1.1q_{2\text{静}}l=1.1\times 0\times 1=0\text{kN}$

横梁最大支座反力  $R=\max(R_1,R_2)=\max(6.056,0)=6.056\text{kN}$

### 1.焊缝强度验算

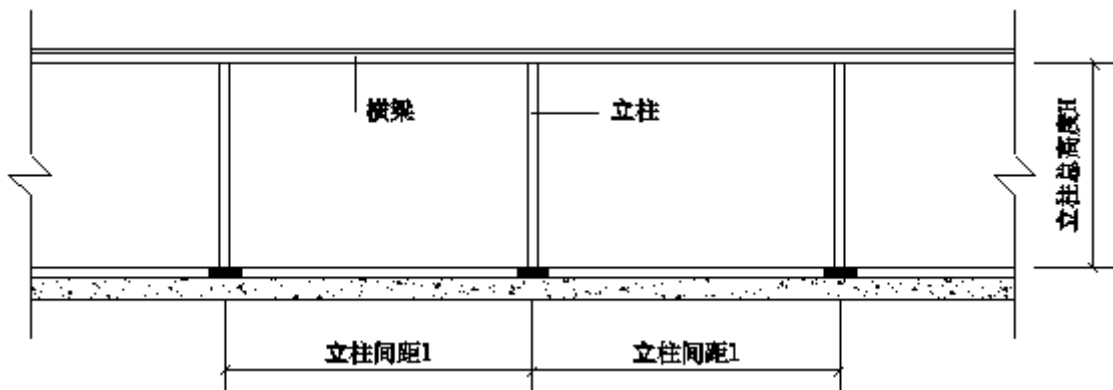
$$R/(0.7h_f l_w) = 6.056 \times 10^3 / (0.7 \times 8 \times 150) = 7.209 \text{ N/mm}^2 < f_f^w = 160 \text{ N/mm}^2$$

满足要求!

## 9.2 1000<板厚≤1900mm 的钢筋支架计算书

### 一、参数信息

钢筋支架（马凳）应用于高层建筑中的大体积混凝土基础底板或者一些大型设备基础和厚混凝土板等的上下层钢筋之间。钢筋支架采用钢筋或型钢焊接制的支架来支承上层钢筋的重量，控制钢筋的标高和上部操作平台的全部施工荷载。



钢筋支架示意图

作用的荷载包括自重和施工荷载。

钢筋支架所承受的荷载包括上层钢筋的自重、施工人员及施工设备荷载。钢筋支架的材料根据上下层钢筋间距的大小以及荷载的大小来确定，可采用钢筋或者型钢。

#### 1.基本参数

钢筋层数	2	支架横梁间距 $l_a$ ( m )	1.50
除底层钢筋外,从上到下各层钢筋依次自重荷载 ( $\text{kN/m}^2$ )	0.583	施工人员荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )	1.50
施工设备荷载标准值 ( $\text{kN/m}^2$ )	0.50		

#### 2.横梁参数

横梁材质	HRB400Φ28 钢筋	钢筋级别	HRB400
钢筋直径 ( mm )	28	最大允许挠度 ( mm )	6
横梁的截面抵抗矩 $W$ ( $\text{cm}^3$ )	2.155	横梁钢材的弹性模量 $E$ ( $\text{N/mm}^2$ )	$2 \times 10^5$
横梁的截面惯性矩 $I$ ( $\text{cm}^4$ )	3.017	横梁抗弯强度设计值 $f$ ( $\text{N/mm}^2$ )	360

### 3.立柱参数

立柱总高度 $H$ ( m )	1.746	立柱计算步距 $h$ ( m )	1.746
立柱抗压强度设计值 $f$ ( $\text{N/mm}^2$ )	360	立柱间距 $l$ ( m )	1.00
立柱材质	HRB400Φ28 钢筋	钢筋级别	HRB400
钢筋直径 ( mm )	28	横梁与立柱连接方式	焊接
角焊缝焊脚尺寸 $h_f$ ( mm )	6	角焊缝计算长度 $l_w$ ( mm )	150
焊缝强度设计值 $f_f$ ( $\text{N/mm}^2$ )	160		

## 二、顶层支架横梁的计算

支架横梁按照三跨连续梁进行强度和挠度计算，支架横梁在小横杆的上面。

按照支架横梁上面的脚手板和活荷载作为均布荷载计算支架横梁的最大弯矩和变形。

### 1.均布荷载值计算

静荷载的计算值  $q_1 = 1.2 \times 0.58 \times 1.50 = 1.05 \text{ kN/m}$

活荷载的计算值  $q_2 = 1.4 \times 1.50 \times 1.50 + 1.4 \times 0.50 \times 1.50 = 4.20 \text{ kN/m}$



支架横梁计算荷载组合简图(跨中最大弯矩和跨中最大挠度)



支架横梁计算荷载组合简图(支座最大弯矩)

## 2.强度计算

最大弯矩考虑为三跨连续梁均布荷载作用下的弯矩

$$M_{1\max}=0.08q_1l^2+0.101q_2l^2$$

跨中最大弯矩为

$$M_1=(0.08\times 1.05+0.101\times 4.20)\times 1.00^2=0.508\text{ kN}\cdot\text{m}$$

支座最大弯矩计算公式如下:

$$M_{2\max}=-0.10q_1l^2-0.117q_2l^2$$

支座最大弯矩为

$$M_2=-0.10\times 1.05+0.117\times 4.20)\times 1.00^2=-0.596\text{ kN}\cdot\text{m}$$

我们选择支座弯矩和跨中弯矩的最大值进行强度验算:

$$\sigma=0.596\times 10^6/2155.13=276.707\text{ N/mm}^2 < 360\text{ N/mm}^2$$

满足要求!

## 3.挠度计算

最大挠度考虑为三跨连续梁均布荷载作用下的挠度

计算公式如下:

$$v_{\max}=(0.677q_1+0.990q_2)l^4/100EI$$

静荷载标准值  $q_1=0.87\text{ kN/m}$

活荷载标准值  $q_2=1.50\times 1.50+0.50\times 1.50=3.00\text{ kN/m}$

三跨连续梁均布荷载作用下的最大挠度



$$v_{\max}=(0.677 \times 0.87+0.990 \times 3.00) \times 1000.00^4 / (100 \times 2 \times 10^5 \times 3.02 \times 10^4)=5.9029 \text{mm} < 6.00 \text{mm}$$

满足要求！

### 三、支架立柱的计算

支架立柱的截面积  $A=6.16 \text{cm}^2$

截面回转半径  $i=0.70 \text{cm}$

支架立柱作为轴心受压构件进行稳定验算：

$$\sigma = N / \varphi A \leq [f]$$

式中：

$\sigma$ ——立柱的压应力；

$N$ ——轴向压力设计值；

#### 1.长细比验算：

根据立杆的长细比  $\lambda=h/i=174.60/0.70=249.00 \leq 250$

满足要求！

#### 2.稳定性验算：

$\varphi$ ——轴心受压杆件稳定系数,根据立杆的长细比  $\lambda=249$ ,经过查表得到, $\varphi=0.118$ ；

$[f]$ ——立杆的抗压强度设计值,  $[f] = 360 \text{ N/mm}^2$ ；

采用第二步的荷载组合计算方法,可得到支架立柱对支架横梁的最大支座反力为

$$N_{\max}=1.1 \Sigma q_1 l + 1.2 q_2 l$$

经计算得到  $N=1.1 \times [1.2 \times 1.5 \times (0.583)] \times 1 + 1.2 \times 4.2 \times 1=6.194 \text{kN}$ ；

$$\sigma=6.194 \times 1000 / (0.118 \times 6.158 \times 100)=85.252 \text{N/mm}^2 < 360.00 \text{N/mm}^2$$

满足要求！

### 四、立柱与横梁连接节点验算

顶层横梁最大支座反力： $R_1=1.1q_{1静}l+1.2q_{2活}l=1.1\times 1.049\times 1+1.2\times 4.2\times 1=6.194\text{kN}$

中间层横梁最大支座反力： $R_2=1.1q_{2静}l=1.1\times 0\times 1=0\text{kN}$

横梁最大支座反力  $R=\max(R_1,R_2)=\max(6.194,0)=6.194\text{kN}$

### 1.焊缝强度验算

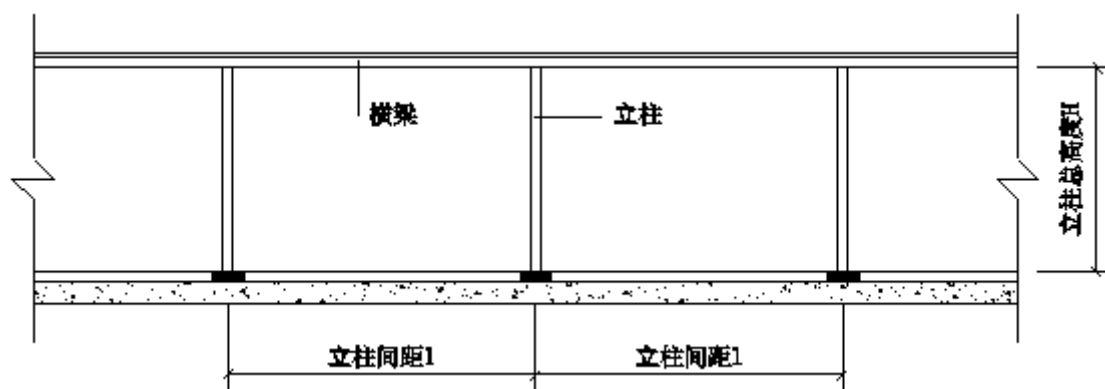
$$R/(0.7h_f l_w)=6.194\times 10^3/(0.7\times 6\times 150)=9.832\text{N/mm}^2 < f_f^w=160\text{N/mm}^2$$

满足要求!

## 9.3 1900<板厚<3500mm 的钢筋支架计算书

### 一、参数信息

钢筋支架（马凳）应用于高层建筑中的大体积混凝土基础底板或者一些大型设备基础和厚混凝土板等的上下层钢筋之间。钢筋支架采用钢筋或型钢焊接制的支架来支承上层钢筋的重量，控制钢筋的标高和上部操作平台的全部施工荷载。



钢筋支架示意图

型钢支架一般按排布置，立柱和上层一般采用型钢，斜杆可采用钢筋和型钢，焊接成一片进行布置。对水平杆，进行强度和刚度验算，对立柱和斜杆，进行强度和稳定验算。

作用的荷载包括自重和施工荷载。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要  
下载或阅读全文，请访问：

<https://d.book118.com/865244200241011211>