

土木工程 24 米跨度钢结构课程 设计计算书（常用版）

（可以直接使用，可编辑 完整版资料，欢迎下载）



井冈山大学工学院建筑系

钢结构课程设计

姓 名： _____ 李文中 _____

班 级： _____ 07 级土木工程本（1）班 _____

学 号： _____ 70615002 _____

指导老师： _____ 王玉娥 _____

一、设计资料

1. 屋架铰支于钢筋混凝土柱顶，柱的混凝土强度等级为 C25，柱顶截面尺寸为 400mm×400mm。
2. 厂房总长度 120m，柱距和屋架跨度见任务分组表。
3. 屋面采用预应力钢筋混凝土大型屋面板或压型钢板，屋面板不考虑作为侧向支撑。
4. 上弦平面侧向支撑间距为两倍节间长度，下弦平面在柱顶和跨中各设一道纵向系杆。
5. 屋面坡度见任务分组表。
6. 荷载

永久荷载：

(a)	预应力钢筋混凝土屋面板（包括嵌缝）	1.4kN/m ²
	防水层（三毡四油上铺小石子）	0.35kN/m ²
	找平层（20mm厚水泥砂浆）	0.02×20=0.40 kN/m ²

保温层（泡沫混凝土）：

(b) 厚 80mm 0.50kN/m²

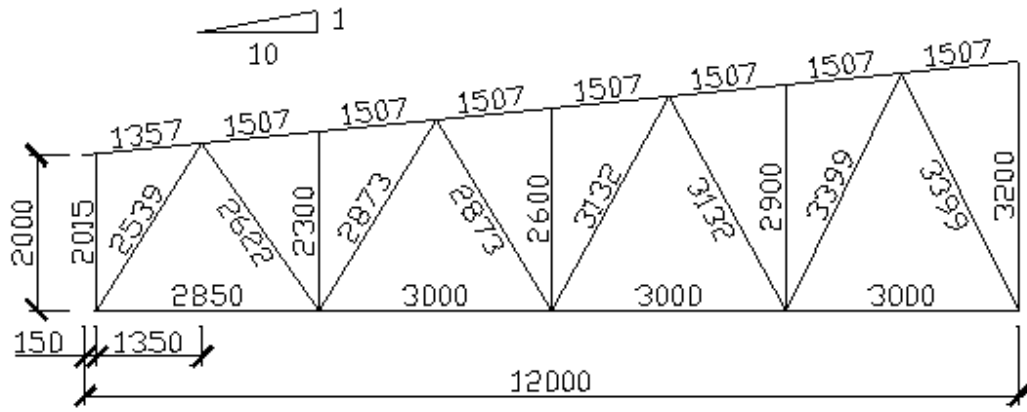
钢屋架及支撑重 (c) (0.12+0.011×跨度) kN/m²

可变荷载：

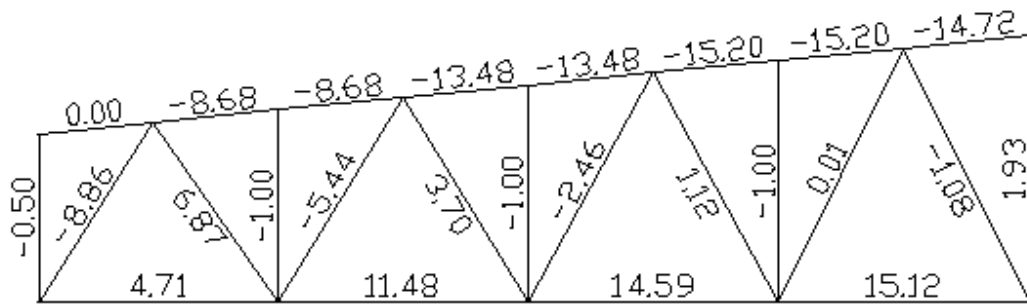
屋面活荷载

(d) 0.70kN/m²

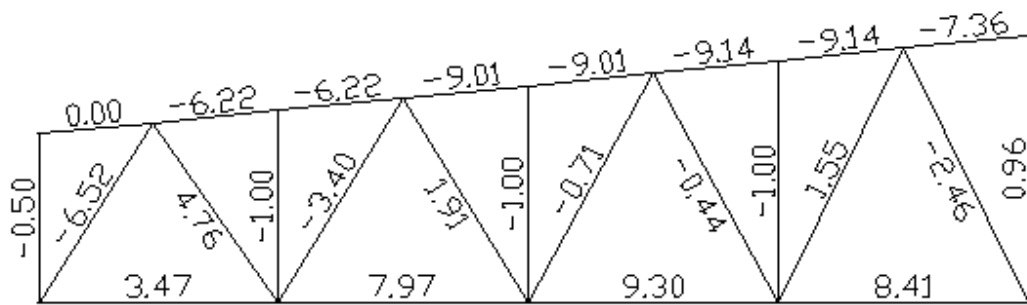
7. 梯形钢屋架的形式、尺寸及内力系数见图 1 所示。
8. 钢材采用 Q235B 钢，焊条为 E43XX 系列，手工焊。



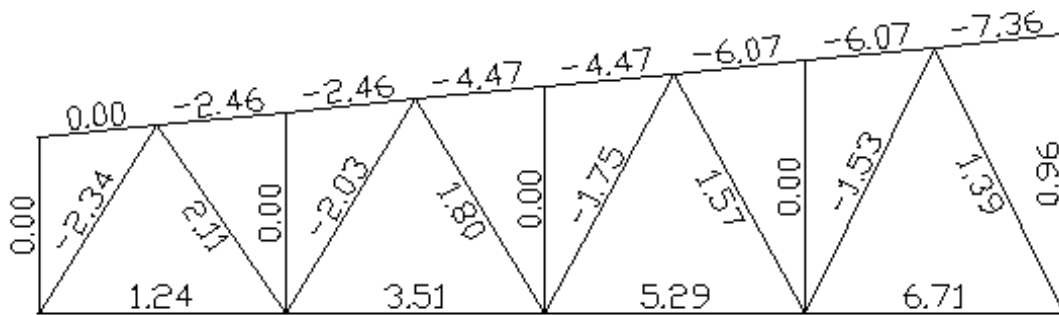
(a) 结构形式与尺寸



(b) 全跨单位荷载作用下的内力系数



(c) 左半跨单位荷载作用下的内力系数



(d) 右半跨单位荷载作用下的内力系数

图 1 钢屋架形式

二、 荷载与内力计算

1. 荷载计算

根据荷载规范，屋面活荷载与雪荷载不会同时出现，取两者较大值计算。屋面荷载见下表：

荷载类型	荷载标准值
永久荷载 D	3.03 KN/m ²
可变荷载 L	0.7KN/m ²

2. 荷载组合

设计屋架时，应考虑以下三种荷载组合：

(1) 组合一：久荷载+全跨可变荷载

$$1.2D+1.4L=4.62 \text{ KN/m}^2$$

$$1.2D+1.4\times 0.7L=4.78/\text{m}^2$$

所以上弦节点荷载为

$$P=q\times 1.5\times 6=43.02 \text{ KN}$$

(2) 组合二：全跨永久荷载+半跨可变荷载

全跨永久荷载：

$$q=1.35D=1.35\times 3.03=4.0905 \text{ KN/m}^2$$

$$P_1=q_1\times A=4.091\times 1.5\times 6=36.81 \text{ KN/m}^2$$

半跨可变荷载

$$q_2=1.4\times 0.7L=0.686\text{KN/m}^2$$

$$P_2=q_2 \times A=0.686\times 1.5\times 6=6.17 \text{ KN}$$

(3) 组合三：全跨屋架及支撑自重+半跨屋面板重+半跨屋面活荷载

全跨屋架及支撑自重：

$$q_3=1.0\times 0.384 \text{ KN/m}^2=0.384 \text{ KN/m}^2$$

$$P_3=q_3\times A=0.384\times 1.5\times 6=3.46 \text{ KN/m}^2$$

半跨屋面板重+半跨屋面活荷载：

$$q_4=1.2\times 1.4+1.4\times 0.7=2.66\text{KN/m}^2$$

$$P_4=q_4\times A=2.52\times 1.5\times 6=23.94\text{KN}$$

3. 内力计算

本设计采用数值法计算杆件在单位节点力作用下各杆的内力系数（单位节点力分别作用于全跨、左半跨和右半跨），内力计算见表 1 所示。

三、 杆件截面设计

腹杆最大内力 $N = -381.16\text{KN}$ ，查表，中间节点板厚度选 10mm ，支座节点板厚度选 12mm 。

1. 上弦杆

整个上弦杆采用同一截面，按 FG、GH 最大内力计算 $N = -653.90\text{KN}$
上弦杆计算长度：

屋架平面内取节间轴线长度： $l_{0x} = 150.7\text{cm}$

屋架平面外根据支撑和内力变化取：

$$l_{0y} = 2 \times 150.7 = 301.4\text{cm}$$

根据平面内外的计算长度，上弦截面选用 $2\text{L}200 \times 125 \times 16$ ，短肢相并。如图 1 所示。

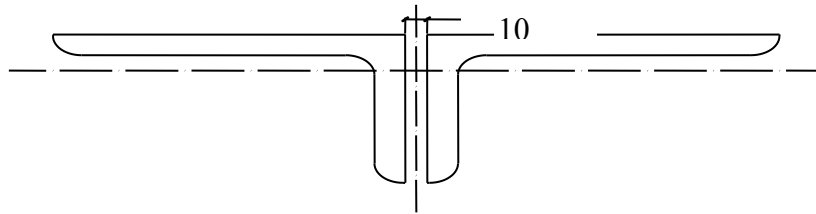


图 2 上弦截面

肢背间距 $a = 12\text{mm}$ ，所提供数据：

$$A = 99.4\text{cm}^2, \quad i_x = 3.52\text{cm}, \quad i_y = 9.62\text{cm}, \quad y_0 = 2.99\text{cm},$$

(1) 刚度验算

$$i_x = \frac{l_{0x}}{i_x} = \frac{150.7}{3.52} = 42.81 < [\lambda] = 150, \text{ 满足}$$

$$\lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y} = \frac{301.4}{9.62} = 31.33 < [\lambda] = 150, \text{ 满足}$$

(2) 整体稳定性验算

$$e_0 = y_0 - 0.5t = 2.99 - 0.5 \times 1.6 = 2.19 \text{ cm}$$

$$i_0^2 = e_0^2 + i_x^2 + i_y^2 = 109.73 \text{ cm}^2$$

$$I_t = \frac{1}{3} \sum b_i t_i^3 = \frac{1}{3} \times 2(20 + 12.5) \times 1.6^3 = 55.47 \text{ cm}^4$$

$$\lambda_\omega^2 = \frac{25.7 \times i_0^2 A}{I_t} = \frac{25.7 \times 109.73 \times 99.4}{55.47} = 5053$$

$$B = \lambda_y^2 + \lambda_\omega^2 = 31.33^2 + 5053 = 6035$$

$$C = \lambda_y^2 \lambda_\omega^2 = 31.33^2 \times 5053 = 4.96 \times 10^6$$

$$F = 1 - \frac{e_0^2}{i_0^2} = 1 - \frac{2.19^2}{109.73} = 0.956$$

所以绕 y 轴弯扭屈曲的换算长细比为：

$$\lambda_{yz} = \frac{1}{\sqrt{2}} (B + \sqrt{B^2 - 4FC})^{\frac{1}{2}} = 71.46, \lambda_{yz} > \lambda_x, \text{ 上弦杆绕 y 轴弯扭屈曲, 按 b 类截面查}$$

表得 $\varphi = 0.742$

$$\frac{N}{\varphi_x A} = \frac{653.9 \times 10}{0.742 \times 99.4} = 88.66 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2, \text{ 所选截面满足。}$$

2、下弦杆

整个杆件采用等截面，按 de 最大内力计算， $N=650.46\text{kN}$ （拉力）

计算长度系数为 1.0，屋架平面内取节间轴线长度 $l_{0x} = 3\text{m}$

选用 2L 110×7 见图 2 所示， $a=10\text{mm}$

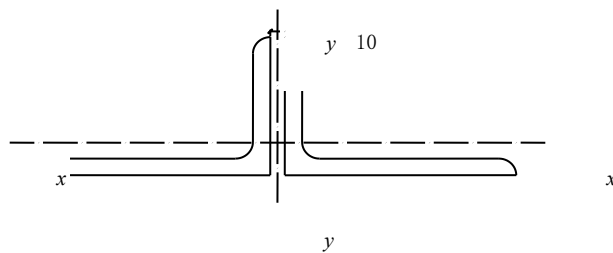


图 3 下弦截面

查表，所得数据：

$$A = 30.4\text{cm}^2, i_x = 3.41\text{cm}, i_y = 4.86\text{cm}$$

(1) 刚度验算

$$\lambda = \frac{l_{0x}}{i_x} = \frac{300}{3.41} = 87.98 < [\lambda] = 350$$

(2) 强度验算

$$\frac{N}{An} = \frac{650.46 \times 10^3}{3040} = 213.97 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2$$

所选截面满足要求。

3、端斜杆 aB

杆件轴力 $N = -381.16 \text{ kN}$, $l_{ox} = l_{oy} = 2.539 \text{ m}$, 因为 $l_{ox} = l_{oy}$, 故采用不等肢角钢,

长肢相并, 使 $i_x = i_y$

选用 $2\text{L} 125 \times 14$, 见图 3 所示,

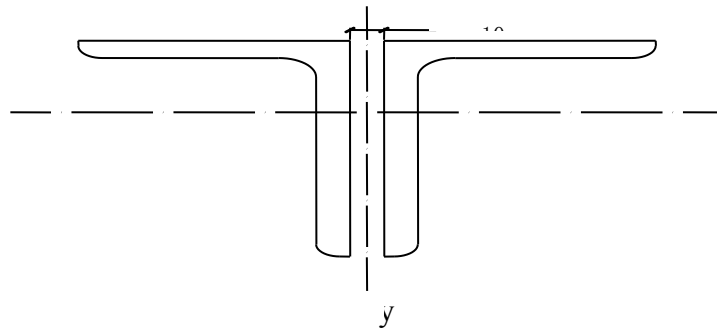


图 4 斜杆 aB 截面

查表得:

$$A = 66.8 \text{ cm}^2, i_x = 3.80, i_y = 5.60 \text{ cm}, y_0 = 3.61 \text{ cm}$$

(1) 刚度验算

$$\lambda_x = \frac{l_{0x}}{i_x} = \frac{253.9}{3.80} = 66.82 < [\lambda] = 150, \text{ 满足}$$

$$\lambda_y = \frac{l_{0y}}{i_y} = \frac{253.9}{5.60} = 45.34 < [\lambda] = 150, \text{ 满足}$$

(2) 整体稳定性验算

$$e_0 = y_0 - 0.5t = 3.61 - 0.5 \times 1.4 = 2.91 \text{ cm}$$

$$i_0^2 = e_0^2 + i_x^2 + i_y^2 = 54.47 \text{ cm}^2$$

$$I_t = \frac{1}{3} \sum b_i t_i^3 = 32.67 \text{ cm}^4$$

$$\lambda_\omega^2 = \frac{25.7 \times i_0^2 A}{I_t} = 2862$$

$$B = \lambda_y^2 + \lambda_\omega^2 = 45.34^2 + 2862 = 4918$$

$$C = \lambda_y^2 \lambda_\omega^2 = 5.88 \times 10^6$$

$$F = 1 - \frac{e_0^2}{i_0^2} = 1 - \frac{4.08^2}{50.61} = 0.329$$

所以绕 y 轴弯扭屈曲的换算长细比为：

$$\lambda_{yz} = \frac{1}{\sqrt{2}} (B + \sqrt{B^2 - 4FC})^{\frac{1}{2}} = 59.14, \lambda_{yz} < \lambda_x, \text{ 上弦杆绕 x 轴弯扭屈曲, 按 b 类截面查}$$

表得 $\varphi_x = 0.770$

$$\frac{N}{\varphi_x A} = \frac{3811.6 \times 10^3}{0.770 \times 66.8} = 73 \text{ N/mm}^2 < f = 215 \text{ N/mm}^2$$

所选截面满足。

其余各杆如表 2 所示

四、杆件节点设计

1. 下弦节点 b

(1) 腹杆与节点板的连接焊缝

(a) Bb 杆

杆件轴力 $N = 295.55 \text{ kN}$ ，截面为 2L63×6，节点板厚 10mm，肢背和肢尖的内力分配系数分别为 $\alpha = 0.7$ 、 $\beta = 0.3$ ，角焊缝强度设计值 $f_f^w = 160 \text{ N/mm}^2$

肢背焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,1} = 7 \text{ mm} \begin{cases} \geq h_{f,\min} = 1.5 \times \sqrt{t_{\max}} = 4.7 \text{ mm} \\ \leq h_{f,\max} = 1.2 \times 7 = 7.2 \text{ mm} \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_1 = \frac{\alpha N}{2 \times 0.7 h_{f,1} f_f^w} + 2 h_{f,1} = 145.9 \text{ mm}$$

$$\text{取 } l_1 = 150 < 60h_{f,2} = 60 \times 7 = 420 \text{ mm}$$

肢尖焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,2} = 5 \text{ mm} \begin{cases} \geq h_{f,\min} = 1.5\sqrt{t_{\max}} = 1.5 \times \sqrt{10} = 4.7 \text{ mm} \\ \leq h_{f,\max} = t - 1 = 5 \text{ mm} \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_2 = \frac{\beta N}{2 \times 0.7 h_{f,2} f_f^w} + 2h_{f,2} = \frac{0.3 \times 295.55 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 5 \times 160} + 2 \times 5 = 89.2 \text{ mm}$$

$$\text{取 } L_2 = 100 < 60h_{f,2} = 60 \times 5 = 300 \text{ mm}$$

(b) bD 杆

杆件轴力 $N = -234.03 \text{ kN}$ ，截面为 $2L100 \times 10$ ，节点板厚 10 mm ，肢背和肢尖的内力分配

系数分别为 $\alpha = 0.7$ 、 $\beta = 0.3$ ，角焊缝强度设计值 $f_f^w = 160 \text{ N/mm}^2$

肢背焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,1} = 10 \text{ mm} \begin{cases} \geq h_{f,\min} = 1.5\sqrt{t_{\max}} = 1.5 \times \sqrt{10} = 4.7 \text{ mm} \\ \leq h_{f,\max} = 1.2 \times 10 = 12 \text{ mm} \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_1 = \frac{\alpha N}{2 \times 0.7 h_{f,1} f_f^w} + 2h_{f,1} = \frac{0.7 \times 234.03 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 10 \times 160} + 2 \times 10 = 53.13 \text{ mm}$$

$$\text{取 } l_1 = 80 \text{ mm} < 60h_{f,1} = 600 \text{ mm}$$

肢尖焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,2} = 7 \text{ mm} \begin{cases} \geq h_{f,\min} = 1.5\sqrt{t_{\max}} = 1.5 \times \sqrt{10} = 4.7 \text{ mm} \\ \leq h_{f,\max} = t - 1 = 10 - 1 = 9 \text{ mm} \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_2 = \frac{\beta N}{2 \times 0.7 h_{f,2} f_f^w} + 2h_{f,2} = \frac{0.3 \times 234.03 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 7 \times 160} + 2 \times 7 = 30.8 \text{ mm}$$

$$\text{取 } l_2 = 60 \text{ mm} < 60h_{f,1} = 420 \text{ mm}$$

(c) Cb 杆

杆件轴力 $N = 159.17 \text{ kN}$ ，截面为 $2L50 \times 4$ ，节点板厚 10 mm ，肢背和肢尖的内力分配

系数分别为 $\alpha = 0.7$ 、 $\beta = 0.3$ ，角焊缝强度设计值 $f_f^w = 160 \text{ N/mm}^2$

肢背焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,1} = 4.8 \text{ mm} \begin{cases} \geq h_{f,\min} = t_{\min} = 4.7 \text{ mm} \\ \leq h_{f,\max} = 1.2 t_{\min} = 4.8 \text{ mm} \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_1 = \frac{\alpha N}{2 \times 0.7 h_{f,1} f_f^w} + 2h_{f,1} = \frac{0.7 \times 159.17 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 4.8 \times 160} + 2 \times 4.8 = 113.2 \text{ mm}$$

$$\text{取 } l_1 = 120 \text{ mm} < 60 h_{f,1} = 288 \text{ mm}$$

肢尖焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,2} = 3 \text{ mm} \begin{cases} \geq h_{f,\min} = t_{\min} = 4.7 \text{ mm} \\ \leq h_{f,\max} = t_{\min} = 3 \text{ mm} \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_2 = \frac{\beta N}{2 \times 0.7 h_{f,2} f_f^w} + 2h_{f,2} = \frac{0.3 \times 159.17 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 3 \times 160} + 2 \times 3 = 77.1 \text{ mm}$$

取

$$l_2 = 80 \text{ mm} < 60 h_{f,1} = 180 \text{ mm}$$

(2)节点详图

根据上述焊缝长度以及杆件截面，并考虑杆件之间应有的间隙、制作和装配等误差，按比例绘出节点详图，如图所示，从而确定节点板尺寸为 $400 \text{ mm} \times 360 \text{ mm}$ 。

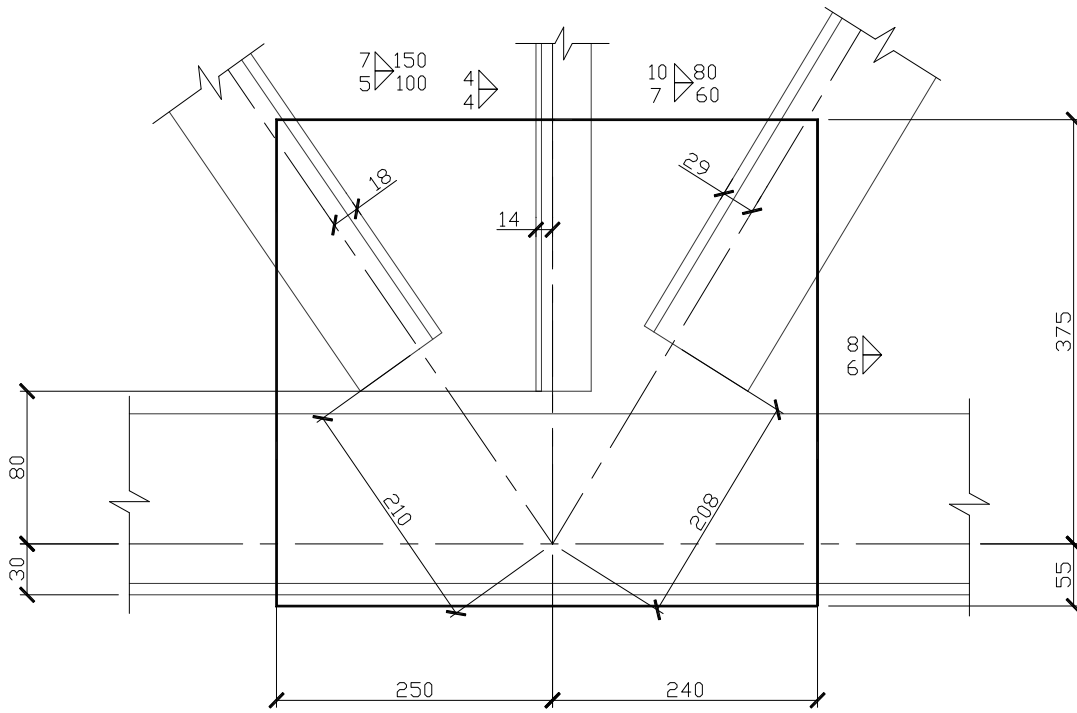


图 5 下弦节点 b

(3) 下弦与节点板的连接焊缝

下弦与节点板的连接焊缝长度 $l = 490\text{mm}$ ，所受的力为左右两下弦杆的内力 $\Delta N_{\square} = 493.87 - 202.62 = 291.25\text{kN}$ 。下弦杆截面为 $2\text{L}110 \times 7$ ，节点板厚 10mm ，肢尖与肢背的焊脚尺寸都取。

$$h_f = 6\text{mm} \geq h_{f,\min} = 1.5\sqrt{t_{\max}} = 4.74\text{mm}，\text{焊缝计算长度}$$

$l_w = l - 2h_f = 490 - 2 \times 6 = 478 > 60h_f = 360\text{mm}$ ，取 $l_w = 360\text{mm}$ ，受力较大的肢背处的焊缝应力为

$$\tau = \frac{\alpha \Delta N}{2 \times 0.7 h_f l_w} = \frac{0.7 \times 291.25 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 6 \times 360} = 67.42 \text{ N/mm}^2 < f_f^w = 160 \text{ N/mm}^2 \quad \text{满足}$$

2. 上弦节点 B

(1) 腹杆与节点板的连接焊缝

(a) Bb 杆

Bb 杆与节点板的焊缝尺寸和节点 b 相同。

(b) aB 杆

杆件轴力 $N_{\square} = -381.16\text{kN}$ ，截面为 $2\text{L}125 \times 4$ ，节点板厚 12mm ，肢背和肢尖的内力分配系数分别为 $\alpha = 0.7, \beta = 0.3$ ，角焊缝强度设计值 $f_f^w = 160 \text{ N/mm}^2$

$$h_{f,1} = 10\text{mm} \begin{cases} \geq h_{f,\min} = 1.5\sqrt{t_{\max}} = 1.5 \times \sqrt{14} = 5.6\text{mm} \\ \leq h_{f,\max} = 1.2t_{\min} = 1.2 \times 12 = 14.4\text{mm} \end{cases}$$

所需焊缝长度:

$$l_1 = \frac{\alpha N}{2 \times 0.7 h_{f,1} f_f^w} + 2h_{f,1} = \frac{0.7 \times 381.16 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 10 \times 160} + 2 \times 19 = 99.11\text{mm}$$

$$\text{取 } l_1 = 100\text{ mm} < 60 h_{f,1} = 600\text{ mm}$$

肢尖焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,2} = 10\text{ mm} \begin{cases} \geq h_{f,\min} = 1.5\sqrt{t_{\max}} = 5.6\text{ mm} \\ \leq h_{f,\max} = t - 1 = 13\text{ mm} \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_2 = \frac{\beta N}{2 \times 0.7 h_{f,2} f_f^w} + 2h_{f,2} = \frac{0.3 \times 381.16 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 10 \times 160} + 2 \times 10 = 31\text{ mm}$$

取

$$l_2 = 80\text{ mm} < 60 h_{f,2} = 60 \times 10 = 600\text{ mm}$$

(2) 节点详图

根据上述焊缝长度以及杆件截面，并考虑杆件之间应有的间隙、制作和装配等误差，按比例绘出节点详图，如图所示，从而确定节点板尺寸为 480mm×360mm。

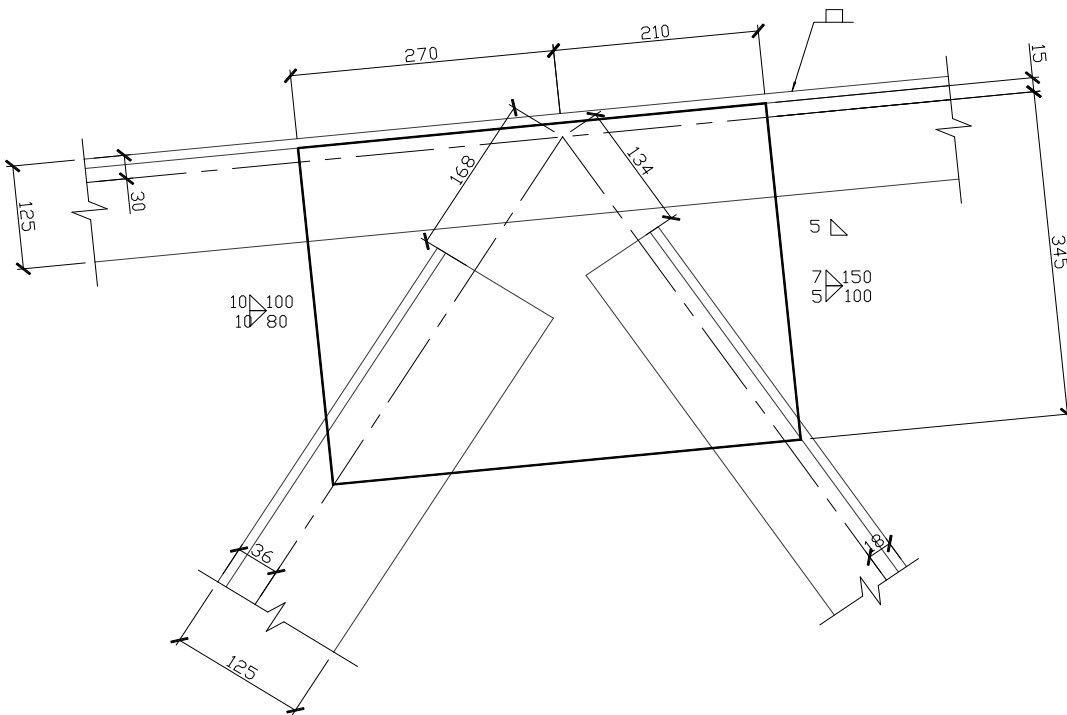


图 6 上弦节点 B

I 节点与一般上弦节点的区别在于节点处弦杆中断而需对弦杆进行拼接。

拼接角钢的截面和长度

与 e 节点类似，拼接角钢采用上弦杆同号角钢，顶部截去棱角，宽度为 14mm，垂直肢截

去 $h_f + t + 5mm$ ，

见下图所示。拼接角钢与上弦杆共有 4 条角焊缝，都位于角钢的肢尖，承担节点两侧弦杆中较小的内力设计值 $N_2 = -633.25kN$ 。上弦杆截面为 2L200×25×16，焊脚尺寸取为

$$h_f = 10mm \begin{cases} \geq h_{f,\min} = 1.5\sqrt{t_{\max}} = 6mm \\ \leq h_{f,\max} = t - 2 = 14mm \end{cases}$$

所需的拼接角钢总长度为

$$l_s = 2 \left(\frac{N_2}{4 \times 0.7 h_f f_f^w} + 2h_f \right) + 30 = 2 \times \left(\frac{633.24 \times 10^3}{4 \times 0.7 \times 10 \times 160} + 2 \times 10 \right) + 30 = 35270mm$$

取 $l = 400mm$

(2) 腹杆与节点板的连接焊缝

(a) Ie 杆

杆件轴力 $N_{\square} = 83.03kN$ ，截面为 2L50 × 4，节点板厚 10mm，肢背和肢尖的内力分配

系数分别为 $\alpha = 0.7, \beta = 0.3$ ，角焊缝强度设计值 $f_f^w = 160N/mm^2$

肢背焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,1} = 4mm \begin{cases} \geq h_{f,\min} = t_{\min} = 4mm \\ \leq h_{f,\max} = 1.2t_{\min} = 4.8 \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_1 = \frac{\alpha N}{2 \times 0.7 h_{f,1} f_f^w} + 2h_{f,1} = \frac{0.7 \times 83.03 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 4 \times 160} + 2 \times 4 = 72.86mm$$

取 $l_1 = 80mm < 62h_{f,1} = 248mm$

肢尖焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,2} = 4mm \begin{cases} \geq h_{f,\min} = t_{\min} = 4mm \\ \leq h_{f,\max} = t = 4mm \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_2 = \frac{\beta N}{2 \times 0.7 h_{f,2} f_f^w} + 2h_{f,2} = \frac{0.3 \times 83.03 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 4 \times 160} + 2 \times 4 = 35.8mm$$

取 $l_2 = 50\text{mm} \geq \max(10h_{f,2}, 40 + 2h_{f,2}) = 48\text{mm}$

(3) 节点详图

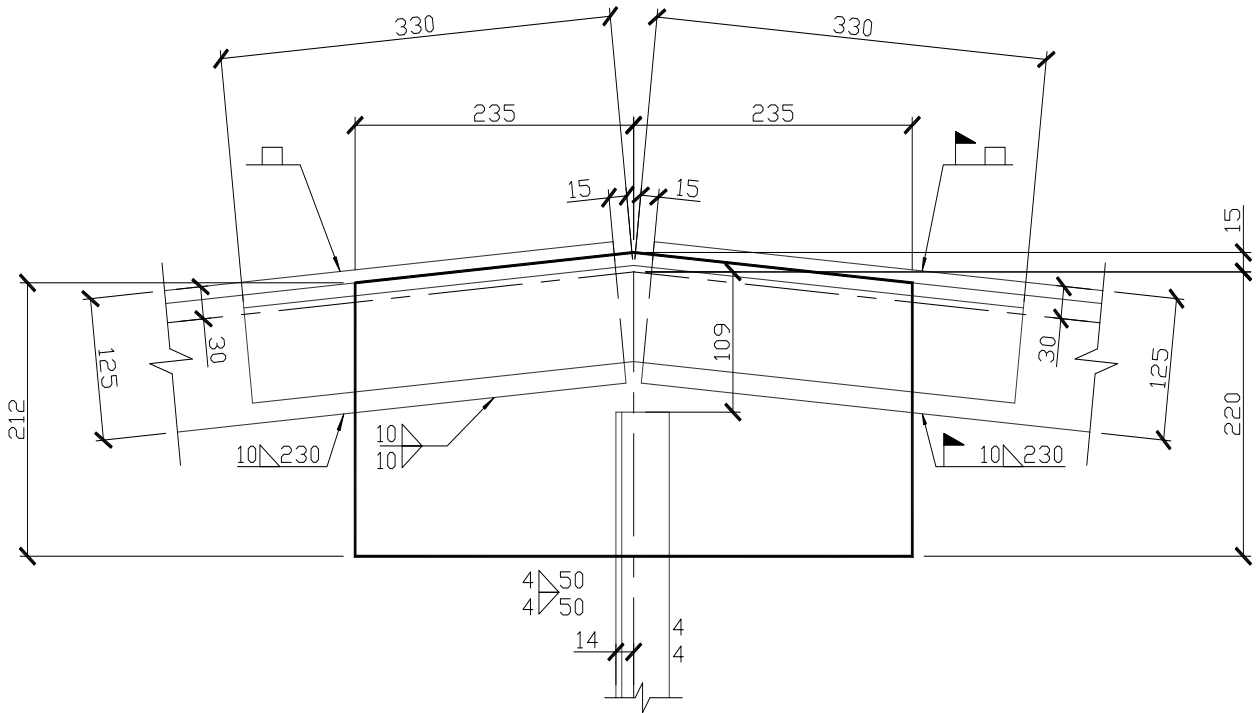


图 7 屋脊节点 I

根据上述焊缝长度以及杆件截面，并考虑杆件之间应有的间隙、制作和装配等误差，按比例绘出节点详图，如图 6 所示。图中，屋架右半边运输单元上的构件必须在工地装配后才能与节点板焊接，已以工地焊缝代号标明。

(4) 上弦杆与节点板的连接焊缝

上弦肢背与节点板的槽焊缝长度 $l_1 = 225\text{mm}$ ，承受节点荷载 $P_{\square} = 21.51\text{kN}$ ；肢尖焊缝长

度 $l_2 = 235\text{mm}$ ，承受偏心荷载 $0.15N = 94.99\text{kN}$ 。上弦杆截面为 $2L200 \times 25 \times 16$ ，节

点板厚 10mm 。

上弦肢背与节点板的槽焊缝

槽焊缝按两条 $h_f = 0.5t = 8\text{mm}$ 的角焊缝计算。屋面倾角 $\alpha = \arctan(1/10)$ ，节点荷载 P

的偏心距 $e_{\square} = 25\text{mm}$

槽焊缝所受的应力为

$$A_n = A - d_0^2(0.5 + \pi/8) = 240 \times 214 - 48^2 \times (0.5 + \pi/8) = 49303.2 \text{ mm}^2$$

$$\sigma = \frac{R}{A_n} = \frac{336.24 \times 10^3}{49303.2} = 6.82 \text{ N/mm}^2 < f_c = 12.5 \text{ N/mm}^2, \text{ 满足}$$

(b)底板的厚度

节点板和加劲肋将底板分为四块，每块板为两相邻边支承而另两相邻边自由的板，所受应力 $\sigma = 7.75 \text{ N/mm}^2$ ，两支承边之间的对角线长度以及支承边交点到对角线的距离分别为

$$a_1 = \sqrt{\left(\frac{240-12}{2}\right)^2 + 100^2} = 151.64 \text{ mm}$$

$$b_1 = \frac{\left(\frac{240-12}{2}\right) \times 100}{151.64} = 75.18 \text{ mm}$$

$b_1/a_1 = 75.18/151.64 = 0.50$ 查表可得 $\beta = 0.0602$ ，则单位宽度的最大弯矩为

$$M = \beta \sigma a_1^2 = 0.0602 \times 7.75 \times 151.64^2 = 10728.17 \text{ N} \cdot \text{m/m}$$

底板厚度为

$$t = \sqrt{\frac{6M}{f}} = \sqrt{\frac{6 \times 10728.17}{205}} = 17.72 \text{ mm} \quad \text{取 } t=18 \text{ mm}$$

(2) 节点板的尺寸

腹杆与节点板的连接焊缝

Aa 杆

杆件轴力 $N = 21.51 \text{ kN}$ ，截面为 $2L50 \times 4$ ，节点板厚 12 mm ，肢背和肢尖的内力分配系数分别为 $\alpha = 0.7, \beta = 0.3$ ，角焊缝强度设计值 $f_f^w = 160 \text{ N/mm}^2$

肢背焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,1} = 4 \text{ mm} \begin{cases} \geq h_{f,\min} = t_{\min} = 4 \text{ mm} \\ \leq h_{f,\max} = 1.2t = 1.2 \times 4 = 4.8 \text{ mm} \end{cases} \text{ 所需焊缝长度}$$

$$l_1 = \frac{\alpha N}{2 \times 0.7 h_{f,1} f_f^w} + 2h_f^w = \frac{0.7 \times 21.51 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 4 \times 160} + 2 \times 4 = 24.8 \text{ mm}$$

取

$$l_1 = 50 \text{ mm} \geq \max(10h_{f,1}, 40 + 2h_{f,1}) = 48 \text{ mm}$$

肢尖焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,2} = 4mm \begin{cases} \geq h_{f,\min} = 4mm \\ \leq h_{f,\max} = t = 4mm \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_2 = \frac{\beta N}{2 \times 0.7 h_{f,2} f_f^w} + 2h_{f,2} = \frac{0.3 \times 21.51 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 4 \times 160} + 2 \times 4 = 15.2mm$$

取

$$l_2 = 50mm \geq \max(10h_{f,2}, 40 + 2h_{f,2}) = 48mm$$

aB 杆

aB 杆与节点板的焊缝尺寸和节点 B 相同。

(b) 下弦与节点板的连接焊缝 ab 杆在节点板处断开，其焊缝尺寸的计算与腹杆相同。杆件轴力 $N = 202.62kN$ 截面为 2L110x7，节点板厚 12mm，肢背和肢尖的内力分配系数分别为 $\alpha = 0.7, \beta = 0.3$ ，角焊缝强度设计值 $f_f^w = 160 N/mm^2$ 。

肢背焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,1} = 6mm \begin{cases} \geq h_{f,\min} = 1.5\sqrt{t_{\max}} = 5.6mm \\ \leq h_{f,\max} = 1.2t_{\min} = 8.4mm \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_1 = \frac{\alpha N}{2 \times 0.7 h_{f,1} f_f^w} + 2h_{f,1} = \frac{0.7 \times 202.62 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 6 \times 160} + 2 \times 6 = 117.53mm$$

取

$$l_1 = 190mm < 62h_{f,1} = 62 \times 6 = 372mm$$

肢尖焊缝焊脚尺寸取

$$h_{f,2} = 6mm \begin{cases} h_{f,\min} = 1.5\sqrt{t_{\max}} = 1.5 \times \sqrt{14} = 5.6mm \\ h_{f,\max} = t - 1 = 6mm \end{cases}$$

所需焊缝长度

$$l_2 = \frac{\beta N}{2 \times 0.7 h_{f,2} f_f^w} + 2h_{f,2} = \frac{0.3 \times 202.62 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 6 \times 160} + 2 \times 6 = 57.23mm$$

取

$$l_2 = 70mm \geq \max(10h_{f,2}, 40 + 2h_{f,2}) = 60mm$$

(c) 节点详图

根据上述焊缝长度以及杆件截面，并考虑杆件之间应有的间隙、制作和装配等误差，按比例绘出节点详图，如图 8 所示。

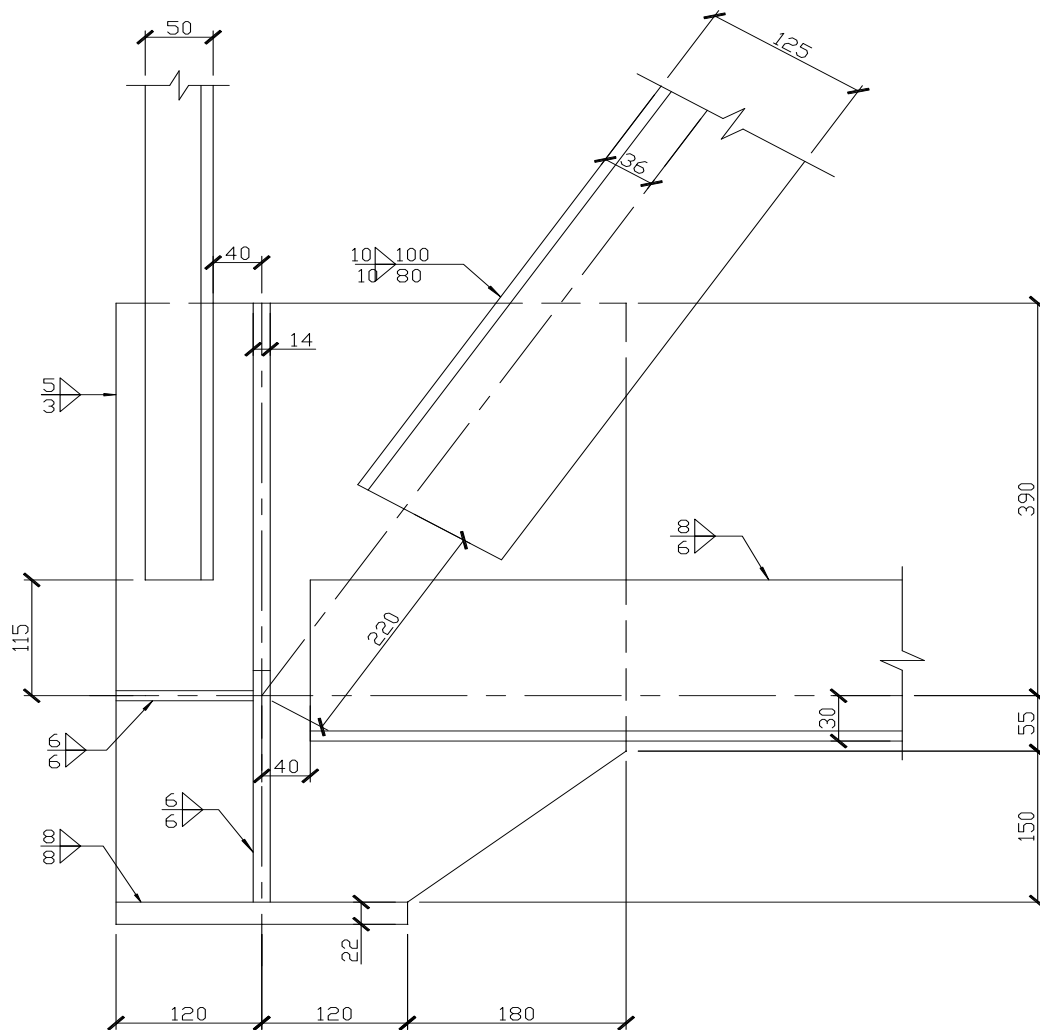


图 8 支座节点 a

(3) 加劲肋的尺寸

加劲肋的高度和厚度与节点板相同，分别为 595mm 和 14mm；底部外边缘与底板大致齐平，宽度为 100mm；为避免 3 条互相垂直的角焊缝相交于一点，加劲肋底端角部切除 15mm；从轴线交点开始往上，加劲肋的宽度逐渐减小，顶部宽度取为。

$$b_s = 60\text{mm} \geq \frac{h_0}{30} + 40 = \frac{595}{30} + 40 = 60\text{mm}, \text{满足} \quad \text{加劲肋的平面尺寸见图所示。}$$

(4) 加劲肋与节点板的连接焊缝

一个加劲肋受力

$$F = \frac{R}{2} \times \frac{b}{a+b} = \frac{382.32}{2} \times \frac{214}{240+214} = 137.03\text{KN}$$

焊缝受力

$$N = F = 137.03\text{KN}$$

$$M = 137.03 \times \frac{100 + 15}{2} \times 10^{-3} = 7.88 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

节点板和加劲肋厚度都为 14mm，焊脚尺寸取为

$$h_f = 6mm \left\{ \begin{array}{l} \geq h_{f,\min} = 1.5\sqrt{t_{\max}} = 1.5 \times \sqrt{14} = 5.6mm \\ \leq h_{f,\max} = 1.2t_{\min} = 1.2 \times 14 = 16.8mm \end{array} \right.$$

焊缝计算长度

$$l_w = l - c - 2h_f = 595 - 15 - 2 \times 6 = 568mm$$

焊缝应力

$$\tau_f = \frac{V}{2 \times 0.7 h_f l_w^2} = \frac{137.03 \times 10^3}{2 \times 0.7 \times 6 \times 568} = 28.72 N/mm^2$$

$$\sigma_f = \frac{6M}{2 \times 0.7 h_f l_w^2} = \frac{6 \times 7.88 \times 10^6}{2 \times 0.7 \times 6 \times 568^2} = 17.44 N/mm^2$$

□□□□□□□□□□□□□□□□□□

$$\sqrt{\left(\frac{\sigma_f}{\beta_f}\right)^2 + \tau_f^2} = \sqrt{\left(\frac{17.44}{1.22}\right)^2 + 28.72^2} = 32.1 N/mm^2 < f_f^w = 160 N/mm^2$$

(5) 加劲肋、节点板与底板的连接焊缝

设焊缝传递全部支座反力 R=399.11kN，加劲肋和节点板后 14mm，底板厚 22mm，焊脚尺寸取为

$$h_f = 8mm \left\{ \begin{array}{l} \geq h_{f,\min} = 1.5\sqrt{t_{\max}} = 1.5 \times \sqrt{22} = 7mm \\ \leq h_{f,\max} = 1.2t_{\min} = 1.2 \times 14 = 16.8mm \end{array} \right.$$

焊缝总计算长度

$$\sum l_w = 2 \times (240 - 2 \times 8) + 4 \times (100 - 15 - 2 \times 8) = 724mm$$

焊缝应力

$$\sigma_f = \frac{R}{0.7 h_f \sum l_w} = \frac{382.32 \times 10^3}{0.7 \times 8 \times 724} = 80.98 N/mm^2 < \beta_f f_f^w = 1.22 \times 160 = 195.2 N/mm^2$$

满足

其余各节点的计算过程不再一一列出。现列表给出各节点处断开杆件的焊缝尺寸计算表以及连续杆件的焊缝强度验算表，见表所示。

土木工程投标报价管理研究办法

第一章 绪论

1.1 研究背景据美国《工程新闻记录》(Engineering News Record)

杂志所做的调查表明,中国在1998年世界上150个国家和地区用于建筑业的经费总和排名第四位,总支出为1850亿美元,占国内生产总值的21.14%。为完善和规范项目建设各方的行为标准,国家已经建立和完善以合同制、招标投标制度、建设监理制度、项目法人责任制等建设管理体制。在建设市场中,项目建设过程就是效益和风险分配的过程。经济学家威廉夏普认为:投资就是为了获得可能的不确定未来值而做出确定的价值牺牲。因此,所谓的投资是指经济主体为获取经济效益而垫付货币或其它资源用于某些事业的经济活动过程;投资风险是指投资者的投资活动因市场上各种不确定因素的变化而告终的可能性。为防止资源的浪费和项目的投资风险,我国正式颁布《建设项目经济评价方法与参数》,对建设项目经济评价与中外合资经营项目经济评价均提出需要进行不确定分析(其中包含概率分析即风险分析)以预测项目可能承担的风险,确定项目在财务、经济上的可靠性。也就是说在可行性研究中对大中型工程进行风险分析已经成为不可缺少的内容。对于水利工程来说,它本身主要体现的是社会效益。因此,项目承包商面临的投资风险就比较大,主要的原因是项目的建设的生产周期长、建设过程需要的连续性、协作性和施工的流动性受自然和社会条件的制约性强等因素影响。所以,项目承包商在工程实施中需要承担非常大的风险。这些风险基本上包括:市场风险、责任风险、决策错误的风险以及缔结和履行合约的风险。

1.2

风险概念剖析

一般来说,风险是指在一定条件下和一定时期内可能发生的各种结果的变动程度。在涉及风险问题的研究中,风险的定义大致可分为两类:第一类强调风险的不确定性;第二类定义强调风险损失的不确定性。所谓的不确定性就是指事前不知道所有可能的后果,或者虽然知道可能后果但不知道它们出现的概率。人们在研究风险时,侧重于减少损失,主要从不利的方面来考查风险,经常把风险看成是不利事件发生的可能性。对这种可能性的测定有两种方法:一种是客观概率,是指根据大量历史的实际数据推算出来的概率;另一种是主观概率,是在没有大量实际资料的情况下,人们根据有限资料和经验合理估算得出。

从风险的概念来分析可总结为:

(1) 风险是损失的不确定性。法国学者赖曼在 1928 年出版的《普遍经营经济学》中将风险定义为损失发生的可能性。此后,麦尔、柯梅克和罗森布尔等更多的学者较明确地将基定义为损失的不确定性。

(2) 风险是可测定的不确定性。如美国学都佩费尔就认为风险是可测定的客观概率的大小。

(3) 风险是预期利益与实际利益变动的不确定性。著名经济学者威廉姆斯和海因斯提出:风险是在一定条件下,一定时期内可能产生结果的变动。如果结果只有一种可能,不存在着发生变动,风险为 0;如果可能产生的结果有几种,则风险存在。可能产生的结果越多,变动越大,风险也就越大。预期结果和实际结果的变动,意味着猜测的结果和实际结果的不一致或偏离。

(4) 风险是不确定性因素与人们的利益相结合的产物。佩费尔指出:风险是每个人和风险因素的结合体。

(5) 风险是利益获得和利益损失的不确定性。吴鸣在文献中将风险定义为:在商品的生产 and 流通过程中,由于各种事先无法预料的(即不确定的)因素的影响,使商品生产经营者的实际收益与预期收益发生偏离,有蒙受经济损失或获得额外收益的机会或可能。

第二章 工程分包费与人工费分析

在工程建设过程中,分包情况比较普遍,据目前估计,至少有 75%的工程分包出去。因此,分包费和人工费是两个密不可分的费用,分包商越多,承包商工人费占的支付比例就低。如何达到平衡,就是本章所讨论的问题。

2.1 分包类型分包商可分为两类:主承包商选择的分包商和业主指定的分包商。

2.1.1

主承包商确定的分包这类分包是指合同中应由主承包商实施的项目由其它承包商承担。由于力量不足或不是本公司的特长或价格问题，主承包商可以选择其中部分项目分包给他人。但是，主承包商仍然必须为该项工程对业主承担全部责任。

2.1.2 发包人指定的分包

(1) 根据合同条款，发包人根据工程特殊情况需指定分包商时，应在专用合同条款中写明分包工作内容和指定分包商的资质情况。承包人可自行决定同意或拒绝发包人指定的分包人。若承包商在投标时接受了发包人指定的分包商，则该指定分包商应与承包商的其他分包商一样被视为承包商雇用的承包商，由承包商与其签订分包合同，并对其工作和行为负全部责任。通常若出现此情况，那么承包商都必须接受，因为发包人作为投标的要求写进投标须知，此情况我们不讨论。

(2) 在合同实施过程中，发包人根据工程特殊情况需指定分包商时，应征得承包商的同意，此时发包人应负责协调承包商与分包商之间签订分包合同。由于指定分包商造成的与其分包工作有关而又属承包商的安排和监督责任所无法控制的索赔、诉讼和损失均由指定分包商直接对发包人负责，发包人也应直接向指定分包商追索，承包商不对此承担责任。

第 三 章	土 木 工 程 风 险 管 理 分	
析	.....	16
.....	.....	16
3.1	风 险 识	
别	.....	16
.....	.....	16
3.2	风 险 估	
计	.....	17
.....	.....	17
3.3	风 险 评	
价	.....	20
.....	.....	20
3.4	风 险 管	
理	.....	23
.....	.....	23
3.5	本 章 小	
结	.....	25
.....	.....	25

第四章

土 木 工 程 材 料 费 用 与 设 备 使 用 费.....	26
4.1 招 标 文 件 中 材 料 费 支 付 的 规 定.....	26
4.2 材 料 费 用 的 估 算.....	26
4.3 对 材 料 价 格 的 预 测.....	27
4.4 现 场 杂 费 估 算.....	32
4.5 施 工 机 械 的 费 用.....	33
4.6 本 章 小 结.....	34
第 五 章 投 保 决 策 分 析.....	35
5.1 投 保 决 策 的 意 义.....	35
5.2 保 费 的 组 成.....	35
5.3 投 保 险 种.....	37

5.4	投	保	方	案	的	决	策	.....
							

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/826020105144011001>