

钢雨篷的结构设计计算 书

公司标准化编码 [QQX96QT-XQQB89Q8-NQQJ6Q8-MQM9N]

目录

1#雨蓬计算书

(1) 节点 A:

已知：根据 GL-1 简支梁计算书得，

$$V_x = 190.50\text{KN}$$

$$V_y = 72.23\text{KN}$$

$$V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2} = 203.73\text{KN}$$

由锚栓设计基本参数，取 M16 化学锚栓，得：

$$\text{单个螺栓抗剪设计值：} V_{Rd} = 34.7\text{KN}$$

所以，单个螺栓所受拉力：

$$N_v = \frac{V}{n} = \frac{203.73}{10} = 20.4\text{KN}$$

3-3 剖面

10 个 M16 化学螺栓满足承载力要求。

求。

(2) 节点 D:

$$\text{支座反力：} N = 127\text{KN}, V = 42.4\text{KN}$$

单个高强度螺栓承压型连接的承载力设计值受剪连接时，抗剪公式如下：

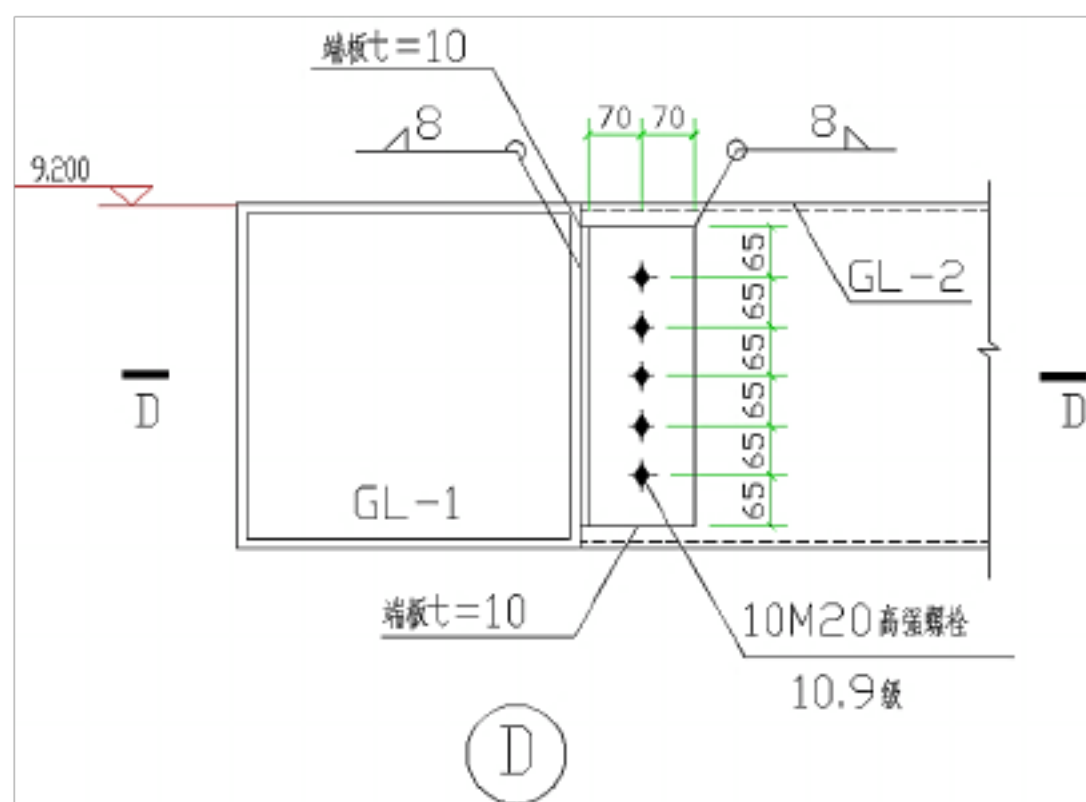
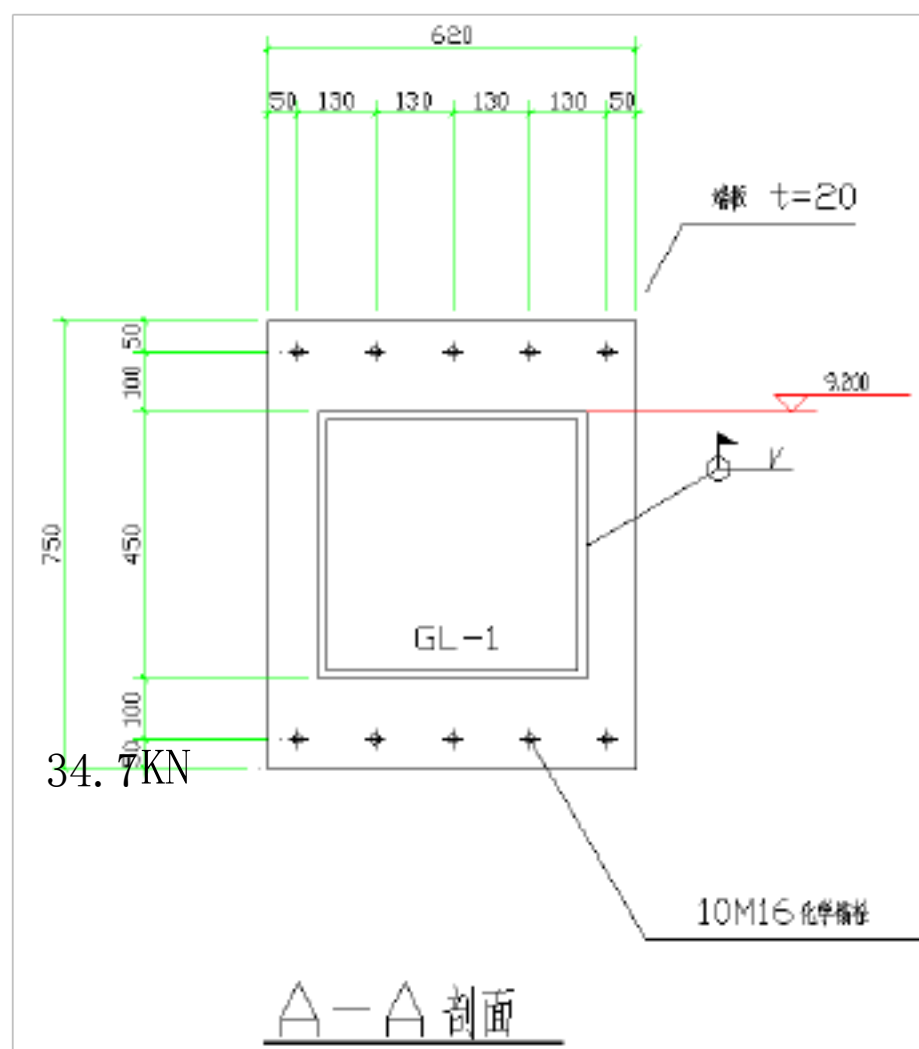
$$N_v = n \frac{d_e}{4} f_v$$

公式中， $n_v = 1$ （单剪），螺栓的

有效直径 $d_e = 17.65\text{mm}$ ，螺栓有效面

积 $A_e = 245\text{mm}^2$ ，级承压型高强螺栓

得 $f_v = 310\text{N} / \text{mm}^2$ ，经计算，



$$N_{\frac{N}{V}} = \frac{N}{n} = \frac{127}{5} = 25.4\text{KN}$$

$$N_{\frac{D}{V}} = \frac{V}{n} = \frac{42.4}{5} = 8.48\text{KN}$$

$$N_{\frac{V}{V}} = \sqrt{N_{\frac{N}{V}}^2 + N_{\frac{D}{V}}^2} = 26.78\text{KN} \quad N_{\frac{b}{V}} = 76.0\text{KN}$$

$$N_{\frac{b}{v}} = n_{\frac{v}} \frac{d^2}{4} f_{\frac{b}{v}} = 1 \times 245 \times 310 = 76.0\text{KN}$$

故，采用单面 5 个级 M20 承压型高强螺栓连接满足承载力要求。

(3) 节点 E:

由支座反力得：N = 163KN

销轴处，使用单个级 M30 承压型高强螺栓，有效直径

$d_e = 26.72\text{mm}$ ，有效面积

$A_e = 561\text{mm}^2$ ，Q345 钢构件的承压

$f_{bc} = 590\text{N/mm}^2$ ，抗剪

$f_{bv} = 310\text{N/mm}^2$

由构件信息得， $n_v = 2$
 $t = 20\text{mm}$
 $d = 30\text{mm}$

$$N_{\frac{b}{v}} = n_{\frac{v}} \frac{d^2}{4} f_{\frac{b}{v}} = 2 \times 561 \times 310 = 347.82\text{KN}$$

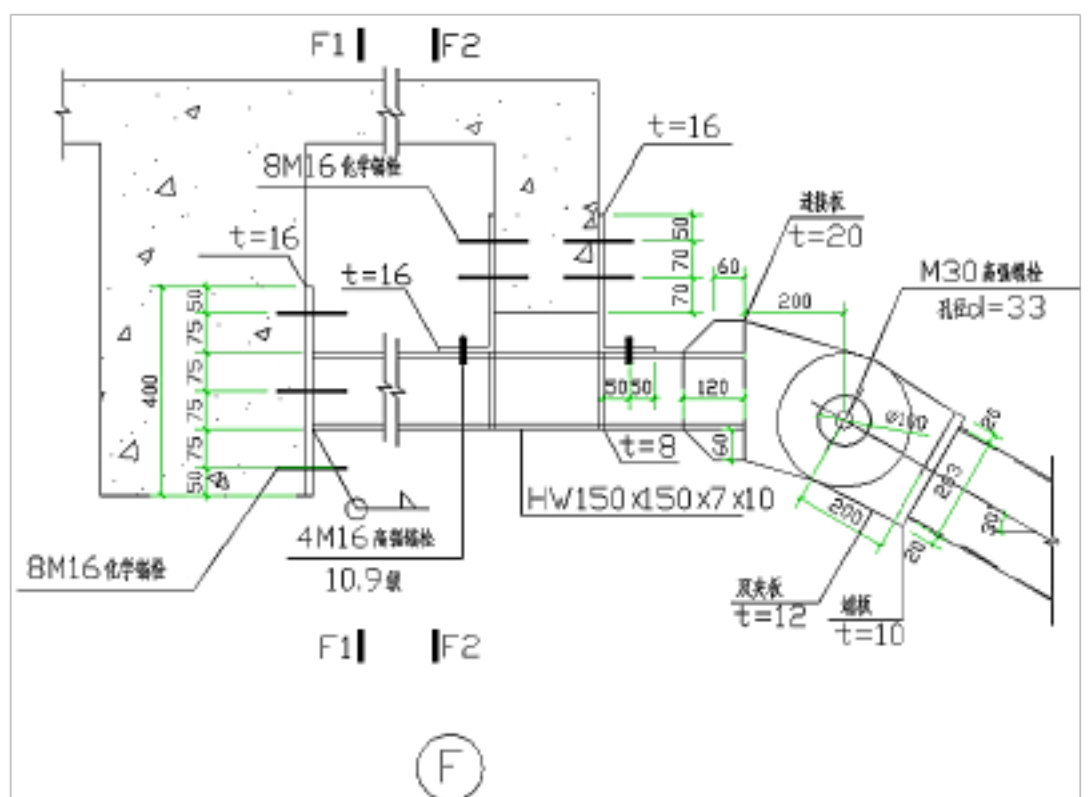
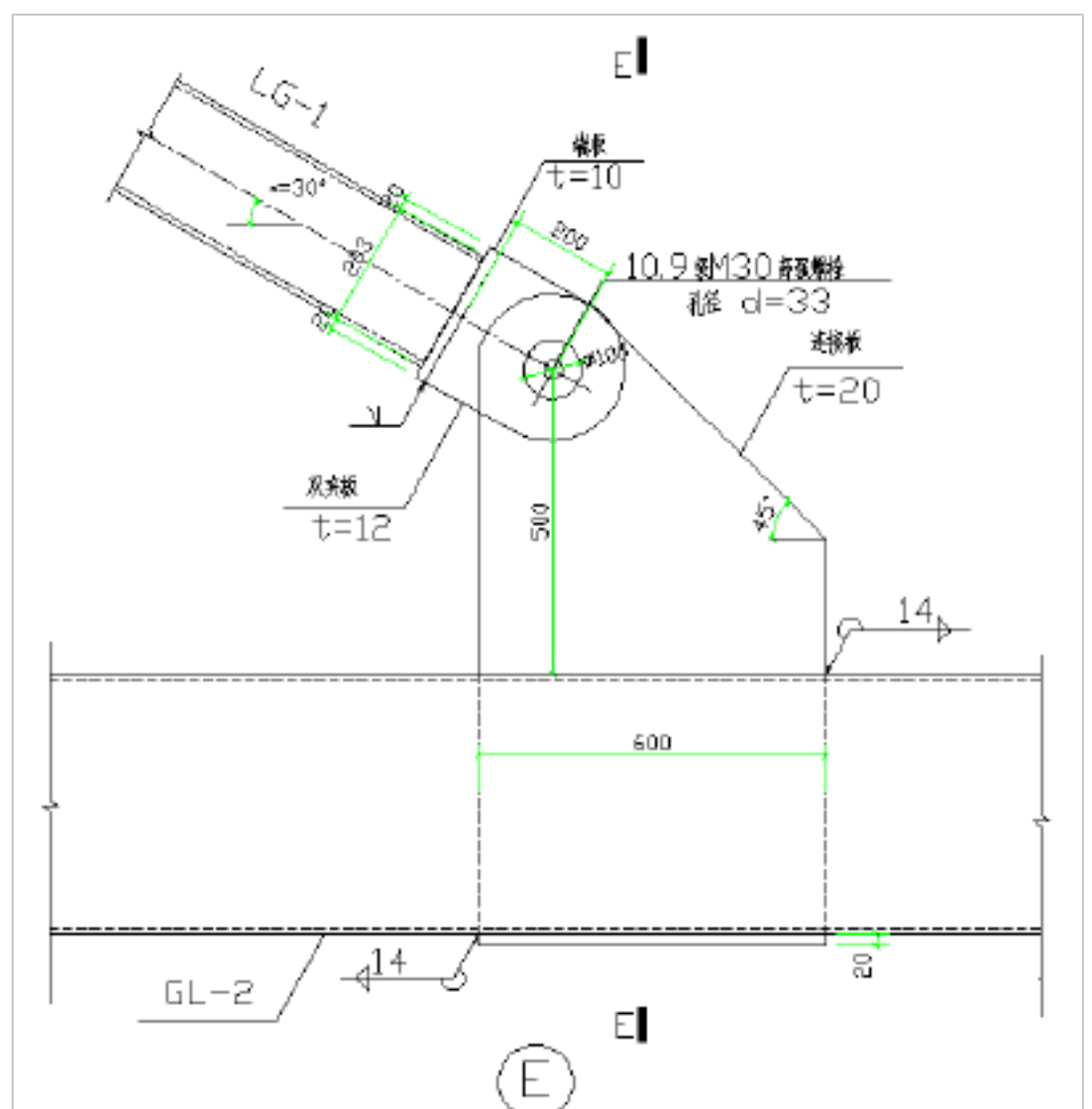
取两者中的较小者，

$$N_{\frac{b}{c}} = d \cdot t \cdot f_{\frac{b}{c}} = 30 \times 20 \times 590 = 354\text{KN}$$

故选用 $N_{\frac{b}{v}} = 347.82\text{KN}$

N = 163KN $N_{\frac{b}{v}} = 347.82\text{KN}$

故，单个级 M30 承压型高强螺栓满足承载力设计值。



(4) 节点 F1:

由支座反力得: $N = 129\text{KN}$

取 M16 化学锚栓, 单个螺栓拉力设计值 $N_{Rd} = 34.6\text{KN}$

单个螺栓所受拉力:

$$N_1 = \frac{V}{n} = \frac{129}{8} = 16.1\text{KN} \quad N_{Rd} = 34.6\text{KN}$$

采用 8 个 M16 锚栓连接满足承载力要求。

(5) 节点 F2:

①处由 8 个 M16 化学锚栓连接, ②处由级 M16 承压型高强螺栓连接。

① 计算: 单个 M16 化学锚栓的抗剪设计值

$$V_{Rd} = 34.7\text{KN}, \text{ 构件受剪力}$$

$$V = 87\text{KN}$$

$$V_1 = \frac{V}{n} = \frac{87}{8} = 10.9\text{KN} \quad V_{Rd} = 34.7\text{KN}$$

②处计算: 采用 4 个级 M20 承压型高强螺栓连接。此时②处拉力 $N=87\text{KN}$ 。

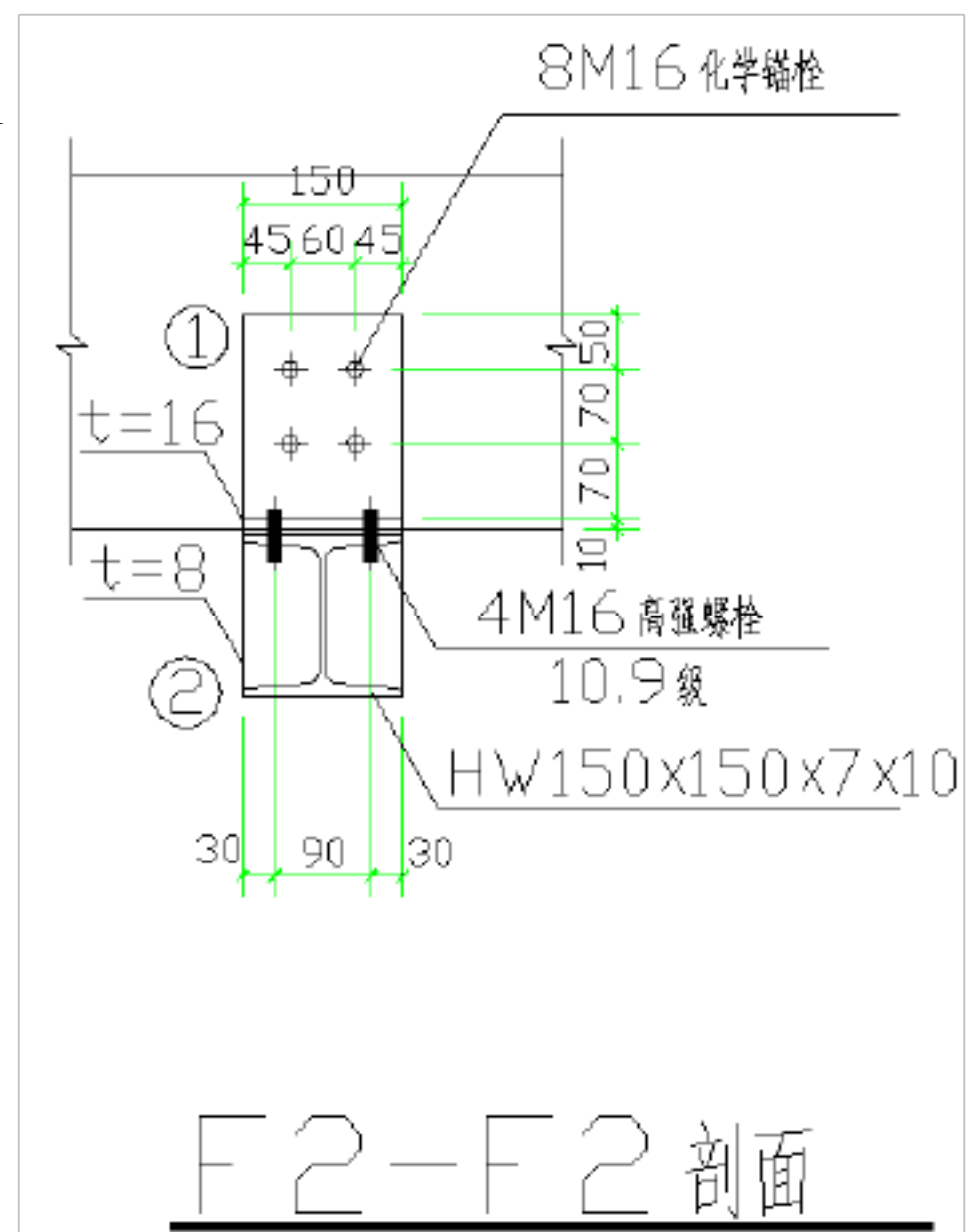
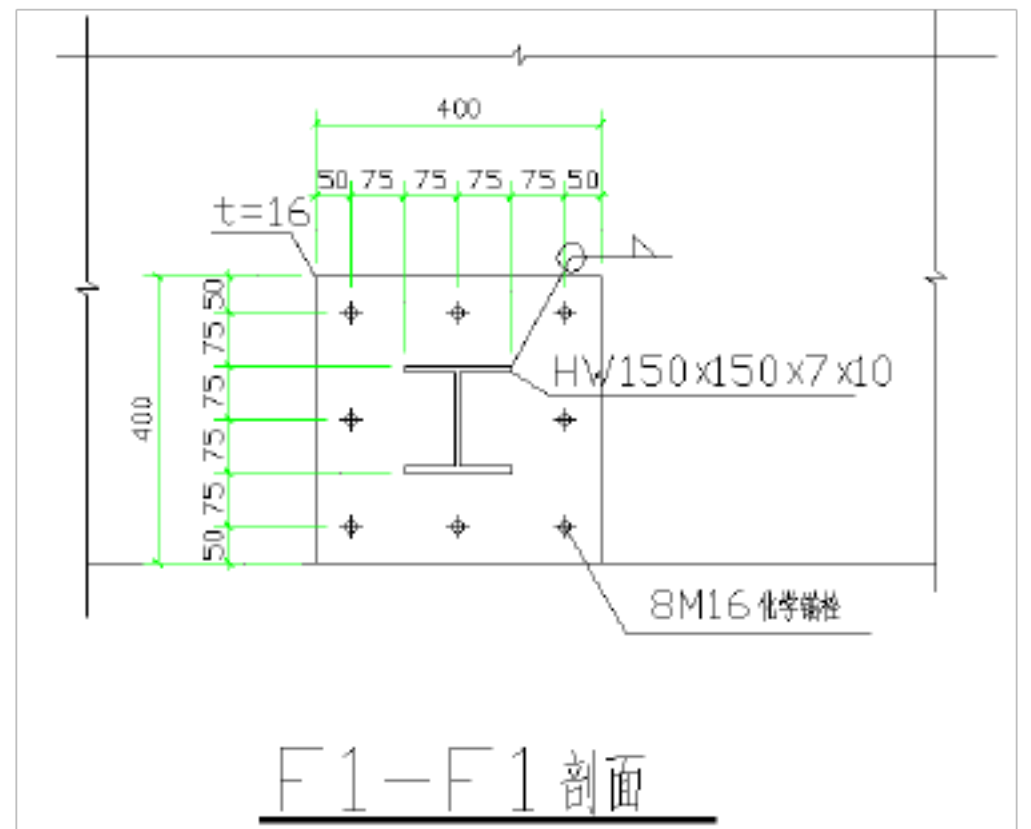
螺栓的有效直径 $d_e = 17.65\text{mm}$, 螺栓有效

面积 $A_e = 245\text{mm}^2$, 级承压型高强螺栓得

$f_{bt} = 500\text{N/mm}^2$, 经计算,

$$N_{bt} = \frac{d_e^2}{4} f_{bt} = \frac{17.65^2}{4} \times 500 = 78.5\text{KN}$$

$$N_1 = \frac{N}{n} = \frac{87}{4} = 21.75\text{KN} \quad N_{bv} = 78.5\text{KN}$$



故, ②处采用 4 个级 M16 承压型高强螺栓连接满足要求。

(6) 节点 G1:

由支座反力, $M = 7.4\text{KN}\cdot\text{m}$, $N = 62\text{KN}$,

M16 化学锚栓个数 $n = 8$

单个螺栓拉力设计值 $N_{Rd} = 34.6\text{KN}$

该截面受轴心和弯矩共同作用,

$$\frac{N}{n} + \frac{M y_i}{n y_i^2} = \frac{62}{8} + \frac{7.4 \cdot 0.15}{0.15^2 \cdot 6} = 0.47 < 0$$

$$\therefore e = \frac{M}{N} = 0.119\text{mm}$$

$$N_{\max} = \frac{N}{n} + \frac{M}{n y_i^2} = 24.19\text{KN}$$

$$N_{\max} < N_{Rd}$$

所以, 8 个 M16 化学锚栓满足承载力设计要求。

(7) 节点 H

由支座反力得:

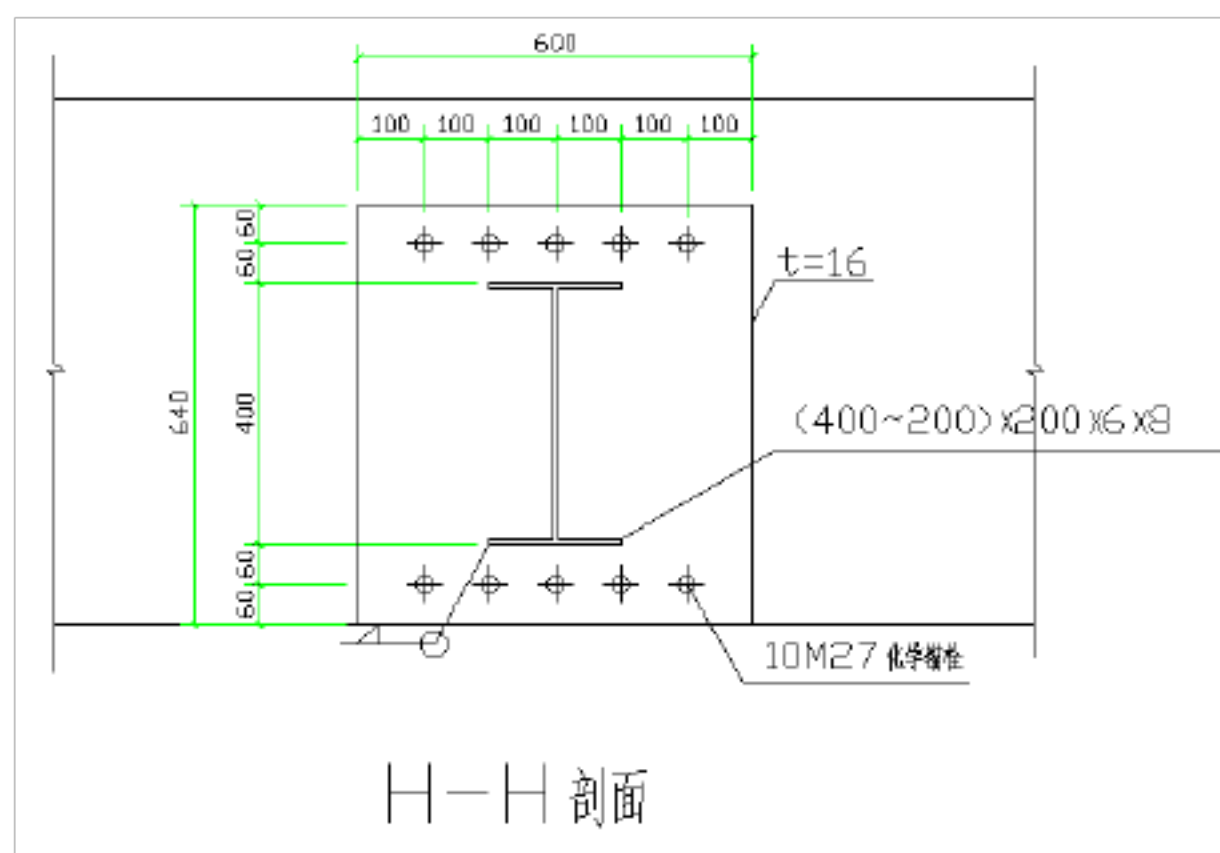
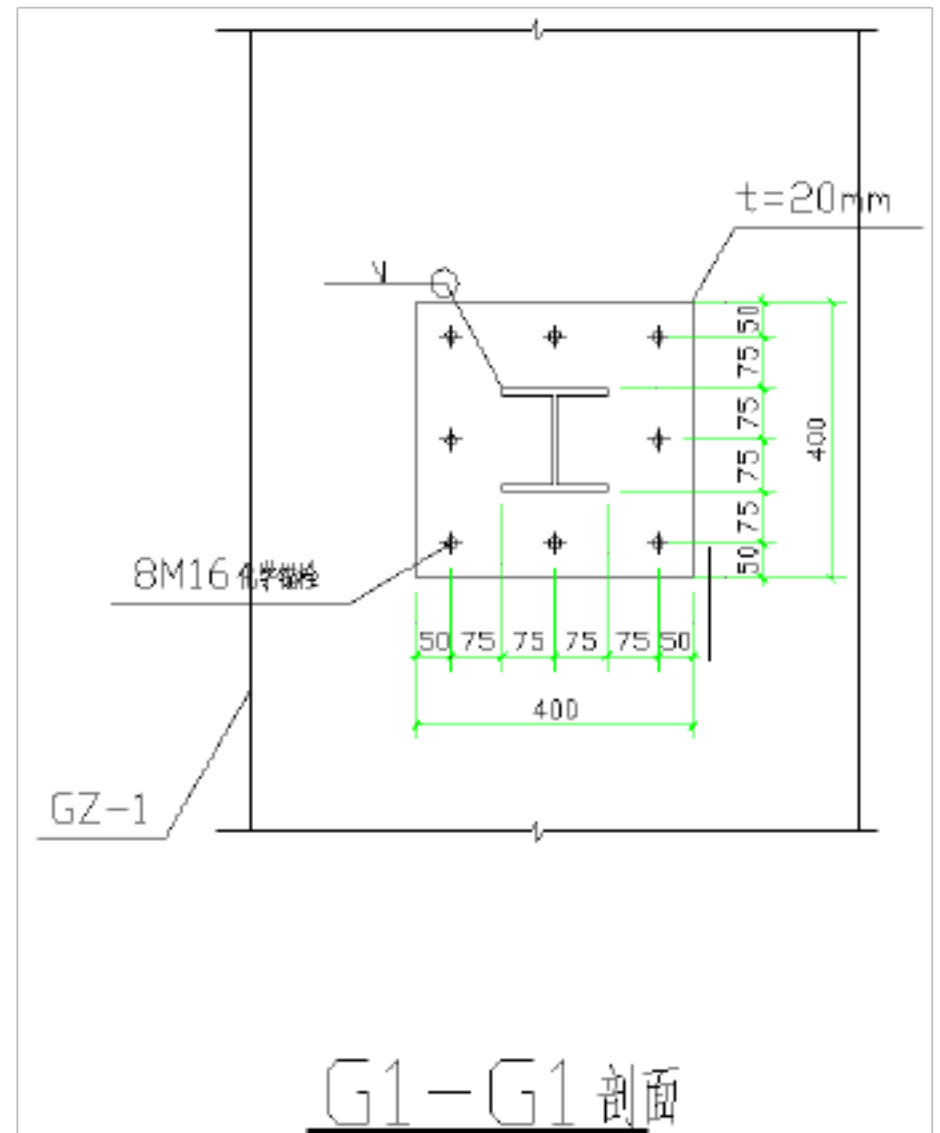
$N = 129\text{KN}$, $V = 91.2\text{KN}$,

$M = 108.9\text{KN}\cdot\text{m}$

取 M27 化学锚栓, 单个螺栓拉力设计值:

$$N_{Rd} = 110.9\text{KN}, V_{Rd} = 164.0\text{KN}$$

单个螺栓所受拉力:



$$N_v = \frac{V}{n} = 9.12\text{KN} \quad N_b / 1.2 = d \quad t \quad f_b / 1.2 = 212.4\text{KN}$$

$$N_M = \frac{M}{y_1} = 139 \quad 557.8\text{KN}$$

$$N_t = \frac{N_M}{n} = \frac{557.8}{10} = 55.8\text{KN}$$

$$\sqrt{\frac{N_t^2}{N_b^2} + \frac{N_v^2}{N_b^2}} = 0.51 < 1$$

采用 10 个 M27 锚栓连接满足承载力要求。

(8) 5-5 剖面

由支座反力, $M = 7.4\text{KN m}$,

$N = 62\text{KN}$,

M16 化学锚栓个数 $n = 8$ 。

单个螺栓拉力设计值 $N_{Rd} = 34.6\text{KN}$

该截面受轴心和弯矩共同作用,

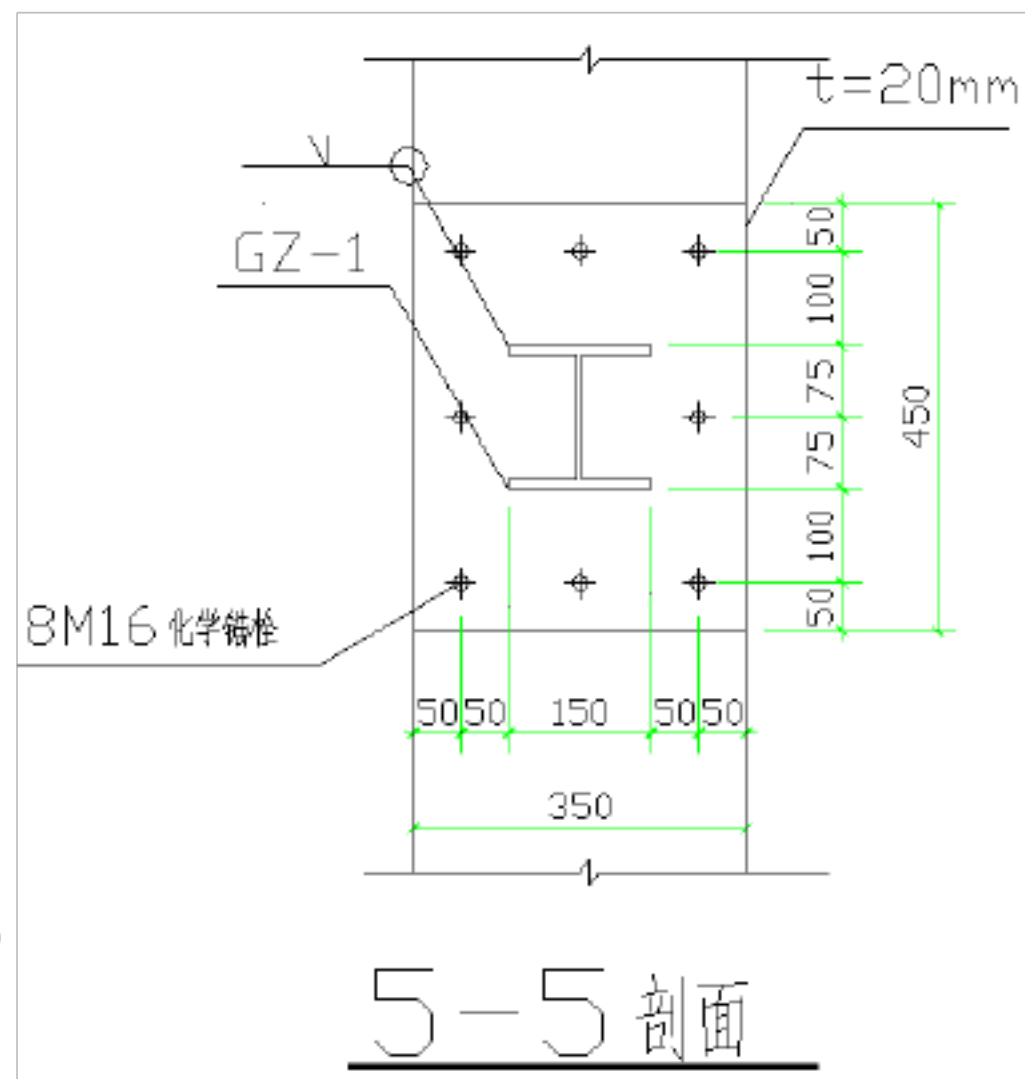
$$\frac{N}{n} + \frac{M y_i}{n y_i^2} = \frac{62}{8} + \frac{7.4 \cdot 0.125}{0.125^2 \cdot 6} = 2.1 < 0$$

∴

$$\frac{(M + N e) y_i}{n y_i^2} = \frac{(7.4 + 62 \cdot 0.12) \cdot 0.125}{0.125^2 \cdot 6} = 19.7\text{KN}$$

$$N_{\max} < N_{Rd}$$

所以, 8 个 M16 化学锚栓满足承载力设计要求。



(9) GL-1 简支梁计算书

----- 设计信息 -----

钢梁钢材: Q345

梁跨度(m):

梁平面外计算长度(m):

钢梁截面: 箱形截面:

$$B*H*T1*T2=450*450*14*14$$

容许挠度限值 $[v]$: $1/400 =$ (mm)

强度计算净截面系数:

计算梁截面自重作用: 计算

简支梁受荷方式: 竖向、水平向双向受荷

荷载组合分项系数按荷载规范自动取值

----- 设计依据 -----

《建筑结构荷载规范》(GB 50009-2012)

《钢结构设计规范》(GB 50017-2003)

----- 简支梁作用与验算 -----

1、截面特性计算

$$A =; X_c =; Y_c =;$$

$$I_x =; I_y =;$$

$$i_x =; i_y =;$$

$$W_{1x} =; W_{2x} =;$$

$$W_{1y} =; W_{2y} =;$$

2、简支梁自重作用计算

梁自重荷载作用计算:

$$\text{简支梁自重 (KN): } G = +001;$$

$$\text{自重作用折算梁上均布线荷 (KN/m) } p = +000;$$

3、梁上恒载作用

荷载编号 荷载类型 荷载值 1 荷载参数 1 荷载参数 2 荷载值 2

竖向作用荷载:

$$1 \quad 4$$

$$2 \quad 4$$

$$3 \quad 4$$

水平作用荷载:

$$1 \quad 4$$

$$2 \quad 4$$

$$3 \quad 4$$

4、单工况荷载标准值作用支座反力 (压为正, 单位: KN)

△ 恒载标准值支座反力

左支座竖向反力 $R_{dy1} =$, 右支座反力 $R_{dy2} =$
左支座水平反力 $R_{dx1} =$, 右支座反力 $R_{dx2} =$

5、梁上各断面内力计算结果

△ 组合 1: 恒+活

断面号 : 1 2 3 4 5 6 7

竖向弯矩:

竖向剪力(kN) :

水平弯矩:

水平剪力(kN) :

断面号 : 8 9 10 11 12 13

竖向弯矩:

竖向剪力(kN) :

水平弯矩:

水平剪力(kN) :

△ 组合 2: 恒+*活

断面号 : 1 2 3 4 5 6 7

竖向弯矩:

竖向剪力(kN) :

水平弯矩:

水平剪力(kN) :

断面号 : 8 9 10 11 12 13

竖向弯矩:

竖向剪力(kN) :

水平弯矩:

水平剪力(kN) :

6、局部稳定验算

翼缘宽厚比 $B/T =$ < 容许宽厚比 $[B/T] =$

腹板计算高厚比 $H_0/T_w =$ < 容许高厚比 $[H_0/T_w] =$

7、简支梁截面强度验算

简支梁强度计算控制弯矩: $M_x =$, $M_y =$; (组合: 2; 控制位置:

强度计算最大应力(N/mm²): < $f =$

简支梁抗弯强度验算满足。

简支梁最大作用剪力(kN): (组合: 2; 控制位置:

简支梁抗剪计算应力(N/mm²): $< f_v =$
简支梁抗剪承载能力满足。

8、简支梁整体稳定验算

平面外长细比 λ_y :

梁整体稳定系数 ϕ_b :

简支梁稳定计算控制弯矩: $M_x =, M_y =$ (组合: 2; 控制位置:

简支梁整体稳定计算最大应力(N/mm²): $< f =$
简支梁整体稳定验算满足。

9、简支梁挠度验算

△ 标准组合: 恒+活

断面号 : 1 2 3 4 5 6 7

弯矩:

剪力(kN) :

断面号 : 8 9 10 11 12 13

弯矩:

剪力(kN) :

简支梁挠度计算结果:

断面号 : 1 2 3 4 5 6 7

挠度值(mm):

断面号 : 8 9 10 11 12 13

挠度值(mm):

最大挠度所在位置:

计算最大挠度: (mm) $<$ 容许挠度: (mm)

简支梁挠度验算满足。

***** 简支梁验算满足。*****

2#雨蓬计算书

(1) 节点 F

由支座反力得, $N = 109\text{KN}$

销轴处, 使用单个级 M20 承压型高强螺栓, 有效面积

$$A_e = 245\text{mm}^2$$

Q345 钢构件的承压

$$f_{bc} = 590\text{N/mm}^2, \text{抗剪}$$

$$f_{vc} = 310\text{N/mm}^2$$

由构件信息得,

$$n_v = 2$$

$$t = 12\text{mm}$$

$$d = 30\text{mm}$$

$$\text{所以, } N_{bv} = n_v \frac{d^2}{4} f_{vc} = 2 \times 245 \times 310 = 151.9\text{KN}$$

取两者中的较小者,

$$N_{bc} = d \times t \times f_{bc} = 12 \times 20 \times 590 = 141.6\text{KN}$$

故选用 $N_{bc} = 141.6\text{KN}$

$$N = 109\text{KN} < N_{bc} = 141.6\text{KN}$$

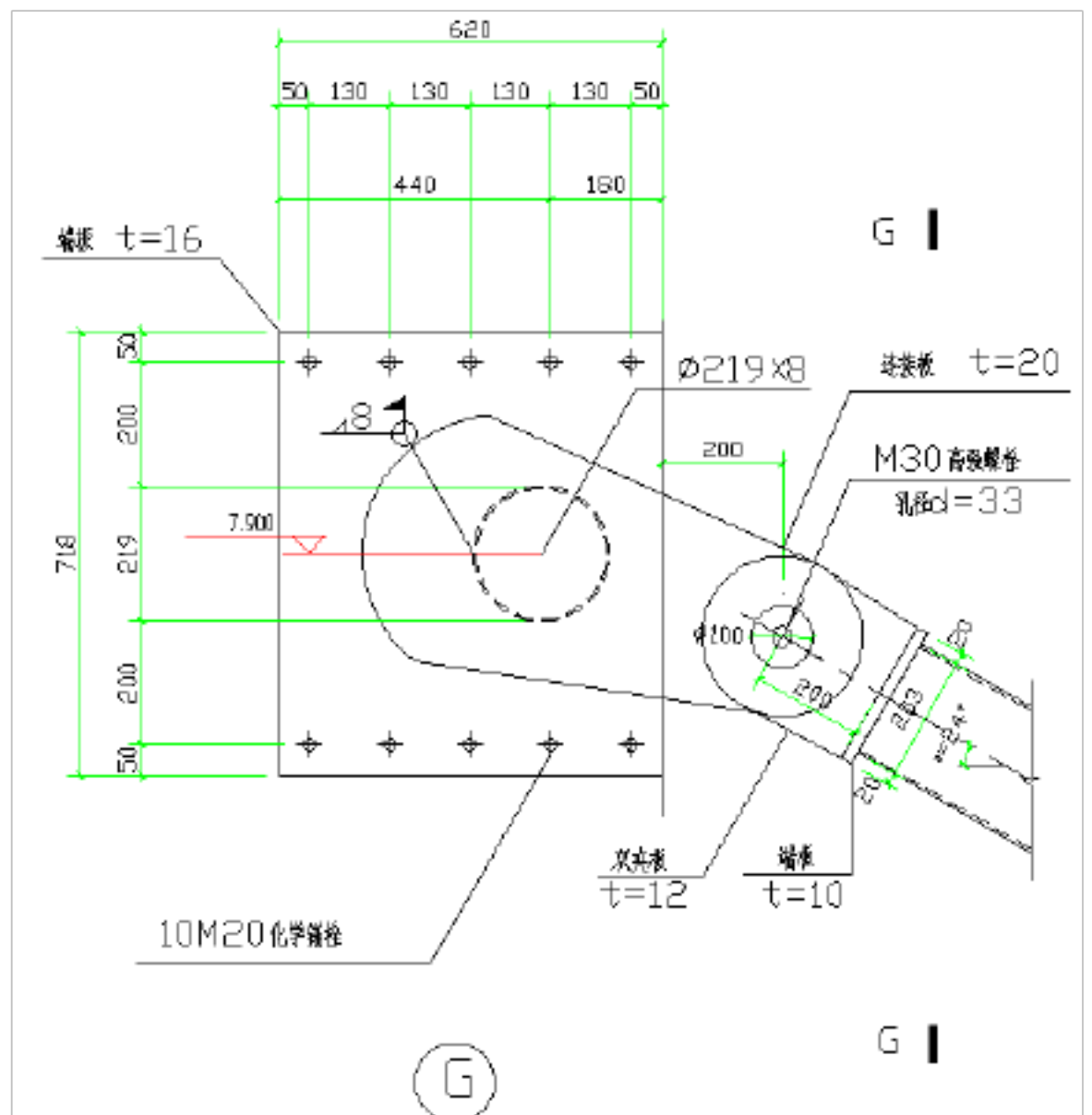
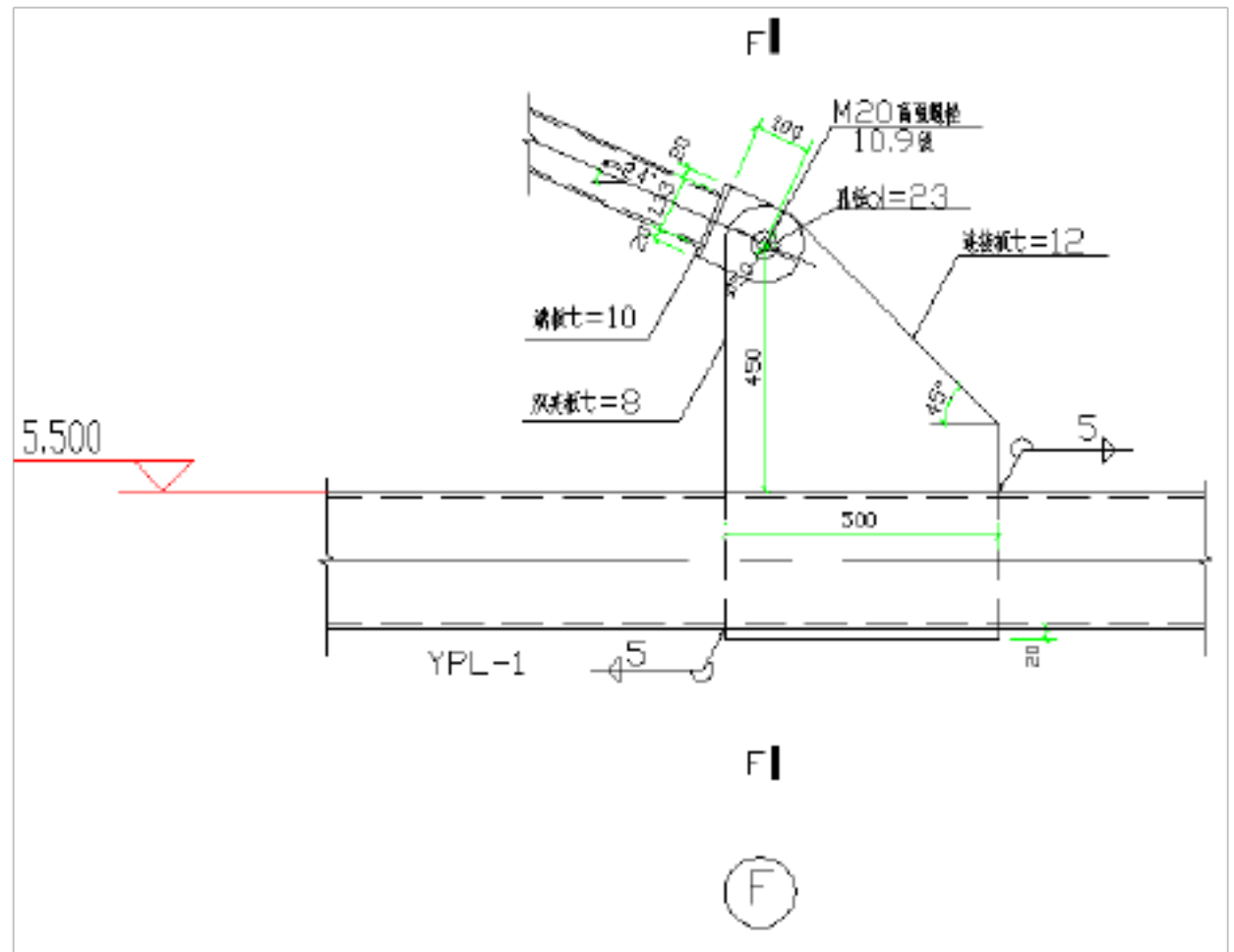
故, 单个级 M20 承压型高强螺栓满足承载力设计值。

(2) 节点 G

经计算得, 端板处反力为:

$$V = 205\text{KN},$$

$$M = 20.5\text{KN}\cdot\text{m}$$



取 M20 化学锚栓，单个螺栓拉力设计值：

$$N_{Rd} = 62.9\text{KN}, V_{Rd} = 54.0\text{KN}$$

单个螺栓所受拉力：

$$e = 130\text{mm}$$

$$N_v = \frac{V}{n} = 20.5\text{KN}$$

$$N_{Mt} = \frac{M}{e} = \frac{20.5}{0.130} = 157.7\text{KN}$$

$$N_t = \frac{N_{Mt}}{n} = \frac{157}{10} = 15.7\text{KN}$$

$$\sqrt{\frac{N_t^2}{N_{bt}^2} + \frac{N_v^2}{N_{bv}^2}} = 0.41 < 1$$

(3) 节点 H:

由支座反力得：

$$N = 209\text{KN}$$

销轴处，使用单个级 M30 承压型高强螺栓，有效直径

$$d_e = 26.72\text{mm}, \text{有效面积}$$

$$A_e = 561\text{mm}^2, \text{Q345 钢构件的承}$$

$$f_{bc} = 590\text{N/mm}^2, \text{抗剪}$$

$$f_{bv} = 310\text{N/mm}^2$$

由构件信息得，

$$n_v = 2$$

$$t = 20\text{mm}$$

$$d = 30\text{mm}$$

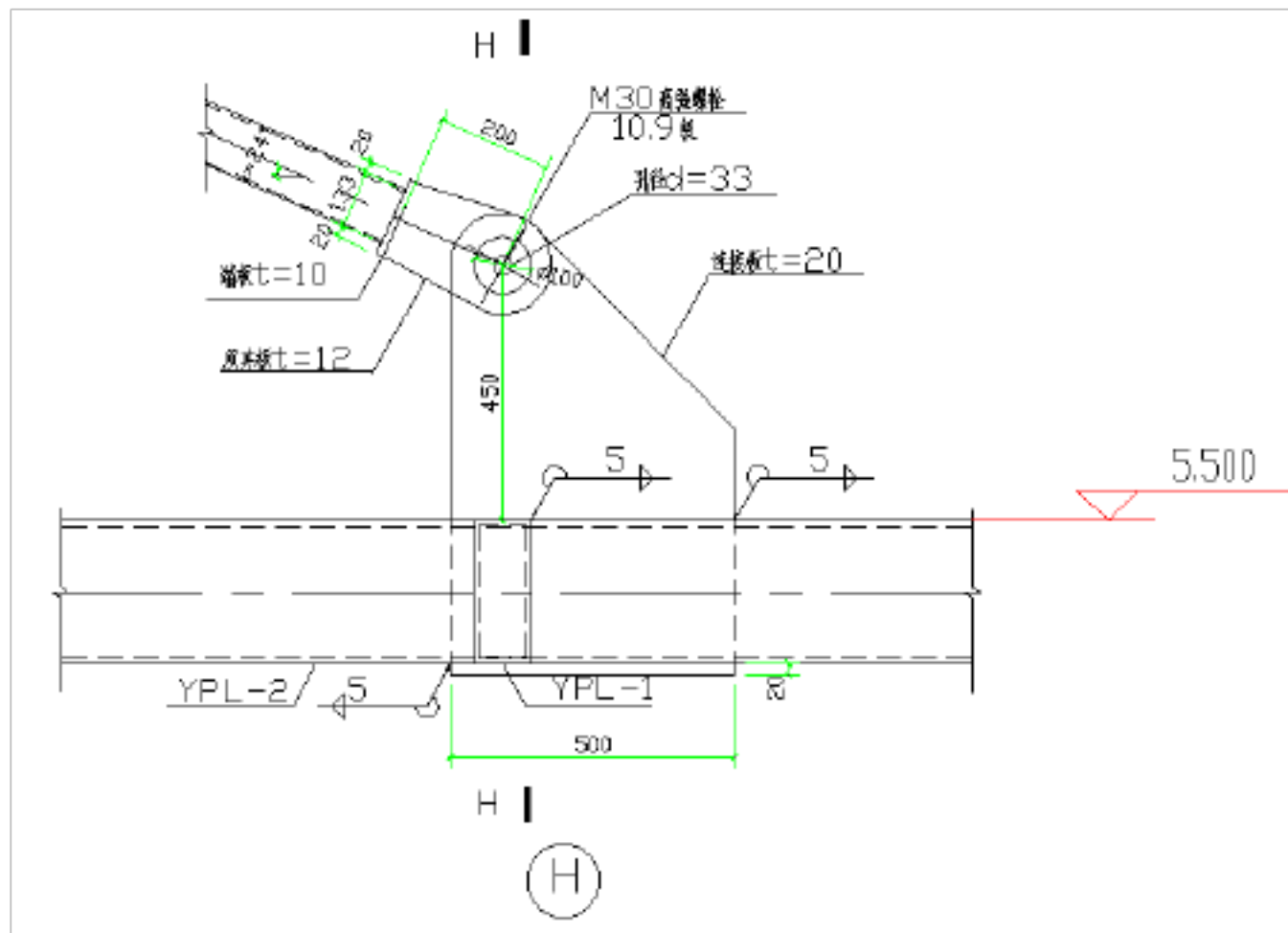
$$N_{bv} = n_v \frac{d_e^2}{4} f_{bv} = 2 \times 561 \times 310 = 347.82\text{KN}$$

取两者中的较小者，

$$N_{bc} = d \times t \times f_{bc} = 30 \times 20 \times 590 = 354\text{KN}$$

$$\text{故选用 } N_{bv} = 347.82\text{KN}$$

$$N = 209\text{KN} < N_{bv} = 347.82\text{KN}$$



(4) 节点 I

取化学锚栓数量 $n = 8$

单个 M16 化学锚栓的抗拉设计值

$N_{Rd} = 34.6\text{KN}$, $V_{Rd} = 34.7\text{KN}$, 构件受

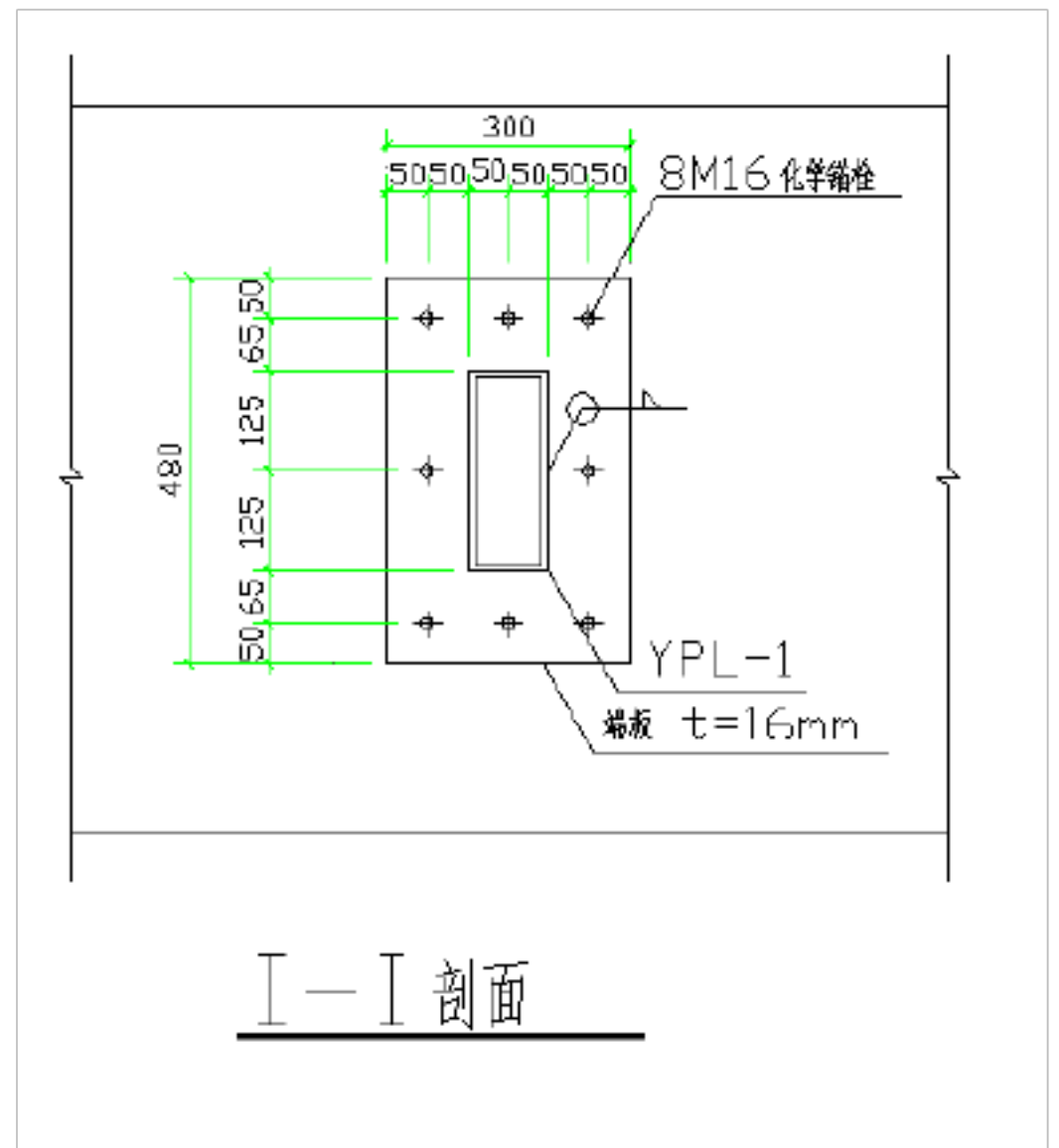
拉力 $N = 175\text{KN}$, 受剪力 $V = 14.81\text{KN}$

$$N_1 = \frac{N}{n} = \frac{175}{8} = 21.875\text{KN}$$

$$V_1 = \frac{V}{n} = \frac{14.81}{8} = 1.85\text{KN}$$

$$\sqrt{\frac{N_1^2}{N_{bt}^2} + \frac{V_1^2}{V_{bt}^2}} = 0.64 < 1$$

故, 承载力设计满足要求。



(3) 斜拉条处长度 4m 的 YPL-1 简支梁计算书

----- 设计信息 -----

钢梁钢材: Q345

梁跨度 (m):

梁平面外计算长度 (m):

钢梁截面: 箱形截面:

$$B * H * T1 * T2 = 100 * 200 * 8 * 8$$

容许挠度限值 $[v]$: $1/240 =$ (mm)

强度计算净截面系数:

计算梁截面自重作用: 计算

简支梁受荷方式: 竖向单向受荷

荷载组合分项系数按荷载规范自动取值

----- 设计依据 -----

《建筑结构荷载规范》 (GB 50009-2012)

《钢结构设计规范》 (GB 50017-2003)

----- 简支梁作用与验算 -----

1、截面特性计算

A =; Xc =; Yc =;

Ix =; Iy =;

ix =; iy =;

W1x=; W2x=;

W1y=; W2y=;

2、简支梁自重作用计算

梁自重荷载作用计算:

简支梁自重 (KN): G =+000;

自重作用折算梁上均布线荷 (KN/m) p=;

3、梁上恒载作用

荷载编号	荷载类型	荷载值 1	荷载参数 1	荷载参数 2	荷载值 2
1	1				

4、梁上活载作用

荷载编号	荷载类型	荷载值 1	荷载参数 1	荷载参数 2	荷载值 2
1	1				

5、单工况荷载标准值作用支座反力 (压为正, 单位: KN)

△ 恒载标准值支座反力

左支座反力 Rd1=, 右支座反力 Rd2=

△ 活载标准值支座反力

左支座反力 R11=, 右支座反力 R12=

6、梁上各断面内力计算结果

△ 组合 1: 恒+活

断面号	:	1	2	3	4	5	6
-----	---	---	---	---	---	---	---

7

弯矩:

剪力 (kN) :

断面号	:	8	9	10	11	12	13
-----	---	---	---	----	----	----	----

弯矩:

剪力 (kN) :

△ 组合 2: 恒+*活

断面号	:	1	2	3	4	5	6
-----	---	---	---	---	---	---	---

7

弯矩:

剪力(kN) :

断面号	:	8	9	10	11	12	13
-----	---	---	---	----	----	----	----

弯矩:

剪力(kN) :

7、局部稳定验算

翼缘宽厚比 $B/T = < \text{容许宽厚比 } [B/T] =$

腹板计算高厚比 $H_0/T_w = < \text{容许高厚比 } [H_0/T_w] =$

8、简支梁截面强度验算

简支梁最大正弯矩: (组合: 1; 控制位置:

强度计算最大应力(N/mm²): $< f =$

简支梁抗弯强度验算满足。

简支梁最大作用剪力(kN): (组合: 1; 控制位置:

简支梁抗剪计算应力(N/mm²): $< f_v =$

简支梁抗剪承载能力满足。

9、简支梁整体稳定验算

平面外长细比 $\lambda_y:$

梁整体稳定系数 $\phi_b:$

简支梁最大正弯矩: (组合: 1; 控制位置:

简支梁整体稳定计算最大应力(N/mm²): $< f =$

简支梁整体稳定验算满足。

10、简支梁挠度验算

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/538052131137007005>