上弦杆稳定验算 $\frac{N}{\varphi A_s'}$ =246.649 Mpa　　〈fy′，稳定性满足要求！

（2） B 支座下弦杆

回转半径　$i_x = i_y = \sqrt{\frac{I_x}{A_s}} = \frac{D_2}{4} = 2.500$ mm

长细化　$\lambda_x = \lambda_y = \frac{l_{ox}}{i_x} = \frac{l_{oy}}{i_y} = 72.000$　　λ 〈[150]，满足要求！

由 λ 查得 a 类截面轴心受压构件稳定系数 φ =0.529

下弦杆稳定验算 $\frac{N}{\varphi A_s}$ =163.416 Mpa　　〈fy′，稳定性满足要求！

（3） 腹杆

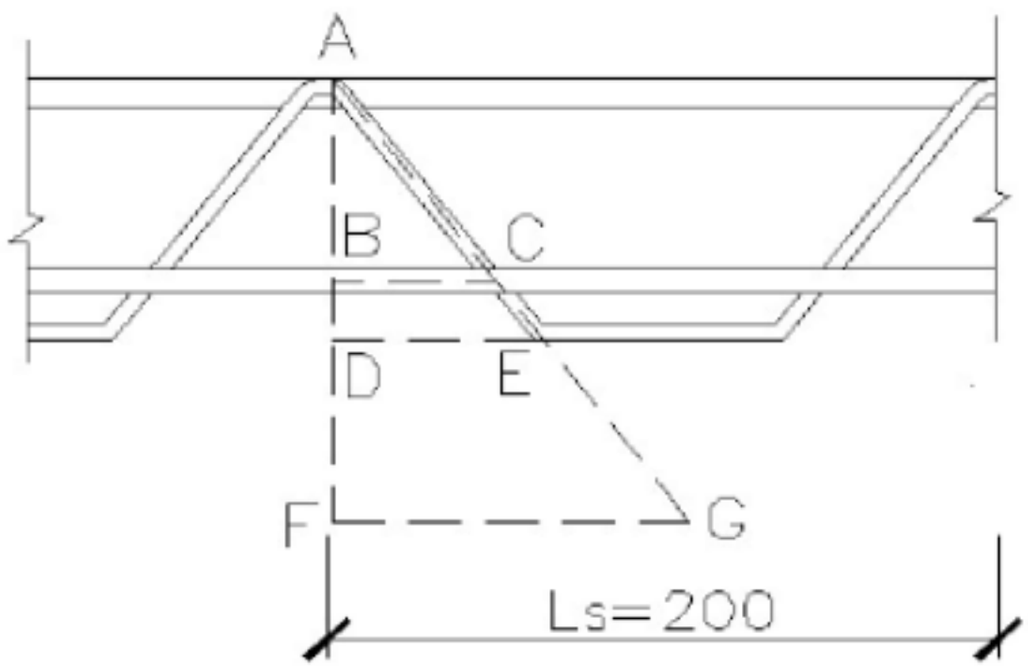


图 7

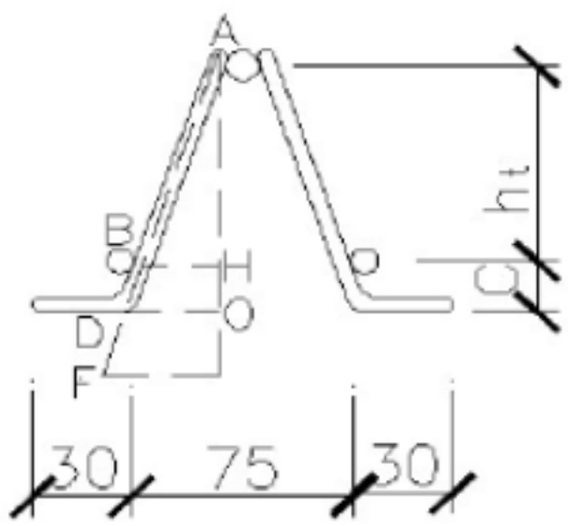


图 8

如图 8 所示：

$AD = \sqrt{(h_t + c)^2 + (\frac{75 - D_1}{2})^2}$ =91.001 mm　$AF = AD + 30$ = 121.001 mm

$AB = \frac{AH}{AO} \times AD = \frac{h_t - \frac{D_2}{2}}{h_t + c} \times AD$ =69.589 mm

如图 7 所示：　$AG = \sqrt{AF^2 + (\frac{l_s}{2})^2}$ =156.976 mm　$AC = \frac{AB}{AF} \times AG$ =90.278 mm

∴　腹杆节点间距 I_c =AC=90.278 mm

腹杆计算长度 $l_{ox} = l_{oy} = 0.7 l_c$ = 63.195 mm²

回转半径 $i_x = i_y = \sqrt{\frac{I_x}{A_S}} = \frac{D_C}{4}$ =1.125 mm

长细化 $\lambda_x = \lambda_y = \frac{l_{ox}}{i_x} = \frac{l_{oy}}{i_y}$ = 56.173 93.82673214 λ 〈[150]，满足要求！

由 λ 查得 a 类截面轴心受压构件稳定系数 φ =0.718

上弦杆稳定验算 $\frac{N}{\varphi A_s'}$ =246.649 *M*pa 〈fy′，稳定性满足要求！

腹杆与水平面的夹角 $\theta = \arcsin \frac{AH}{AC} = 46.054$

腹杆轴力 N= $\frac{0.5V_1}{\sin\theta}$ =1070.043 N

腹杆稳定验算 $\frac{N}{\varphi A_{sc}}$ =93.763 *M*pa 〈fy′，稳定性满足要求！

4 挠度验算

施工阶段钢筋桁架模板的挠度 $\delta_1 = 0.521 \times \frac{(g_1 + P_1)\ l_{20}^4}{100\ E_S I_0}$ = 8.861 mm

∵ 挠度限值为 $\frac{l_{20}}{180}$ 与 20mm 中的较小值， $\frac{l_{20}}{180}$ =16.667mm

∴ 挠度限值为 16.667 mm 挠度小于限值，满足要求！

综上可知，2.6m+3.0m 两不等跨板选取 TD4-70 满足要求！

二、2.8m+2.8m+2.8m 三等跨板施工阶段验算

1 截面特性

经施工阶段验算，TD1—70 不能满足要求，

故以下直接采用 TD4—70 验算。

如图 6 所示，钢筋桁架模板型号：TD4—70

上弦钢筋直径 D_1=10 mm 上下弦钢筋轴心距 $h_{t0} = h_t - D_1/2 - D_2/2$=60.000 mm

下弦钢筋直径 D_2=10 mm 上弦钢筋截面面积： A_s^1=78.540 mm^2

腹杆钢筋直径 D_c=4.5 mm 下弦钢筋截面面积： A_s=157.080 mm^2

腹杆钢筋截面面积：A_{sc}=15.904 mm^2

如图 6 所示， $X_h = h_{t0} + c + D_2/2$=66.109 mm^2 $x_c = x_h - Y_0$=40.000 mm^2

$$Y_0 = \frac{A_S \times (c + \frac{D_2}{2}) + A_S' \times x_h}{A_S + A_S'} = 26.109\ mm^2$$

$X_t = h_{t0} - x_c$ =20.000 mm^2

截面有效惯性矩 $I_0=\frac{\pi D_1^4}{64}+A_S'X_C^2+\frac{\pi D_2^4}{32}+A_SX_t^2=1.885E+05$ mm⁴

2 上下弦强度计算

上下弦杆包括跨中弦杆及支座弦杆两部分验算。

（1） 跨中上下弦杆强度验算

CD 跨： 弦杆轴力 $N=\frac{M_{1B}}{h_{t0}}=9467.093$ N

上弦钢筋受压应力 $\sigma_c=\frac{N}{A_s'}=120.539$ Mpa 〈0.9fy，满足要求！

下弦钢筋受拉应力 $\sigma_t=\frac{N}{A_S}=60.269$ Mpa 〈0.9fy，满足要求！

（2） 支座上下弦杆强度验算

D 支座： 弦杆轴力 $N=\frac{M_{1D}}{h_{t0}}=12064.772$ N

上弦钢筋受拉应力 $\sigma_t=\frac{N}{A_S'}=153.613$ Mpa 〈0.9fy，满足要求！

下弦钢筋受压应力 $\sigma_c=\frac{N}{A_s}=76.807$ Mpa 〈0.9fy，满足要求！

3 受压弦杆及腹杆稳定性验算

受压弦杆稳定性包括跨中上弦杆及支座下弦杆两部分验算。

（1） CD 跨跨中上弦杆

受压上线杆节点间距 l_s=200 mm

上弦杆计算长度 $l_{0x}=l_{0y}=0.9l_s=180.000$ mm

惯性矩 $I_x=I_y=\frac{\pi D_1^4}{64}=490.874$

回转半径 $i_x=i_y=\sqrt{\frac{I_x}{A_s'}}=\frac{D_1}{4}=2.500$ mm

长细化 $\lambda_x=\lambda_y=\frac{l_{ox}}{i_x}=\frac{l_{oy}}{i_y}=72.000$ λ 〈[150]，满足要求！

由 λ 查得 a 类截面轴心受压构件稳定系数 φ =0.529

上弦杆稳定验算 $\frac{N}{\varphi A_s'}$=227.694 Mpa 〈fy′，稳定性满足要求！

(2) D 支座下弦杆

回转半径 $i_x = i_y = \sqrt{\frac{I_x}{A_s}} = \frac{D_2}{4}$ =2.500 mm

长细化 $\lambda_x = \lambda_y = \frac{l_{ox}}{i_x} = \frac{l_{oy}}{i_y}$ = 72.000 λ 〈[150]，满足要求！

由 λ 查得 a 类截面轴心受压构件稳定系数 φ =0. 529

下弦杆稳定验算 $\frac{N}{\varphi A_s}$ =145. 086 *M*pa 〈fy′，稳定性满足要求！

(4) 腹杆

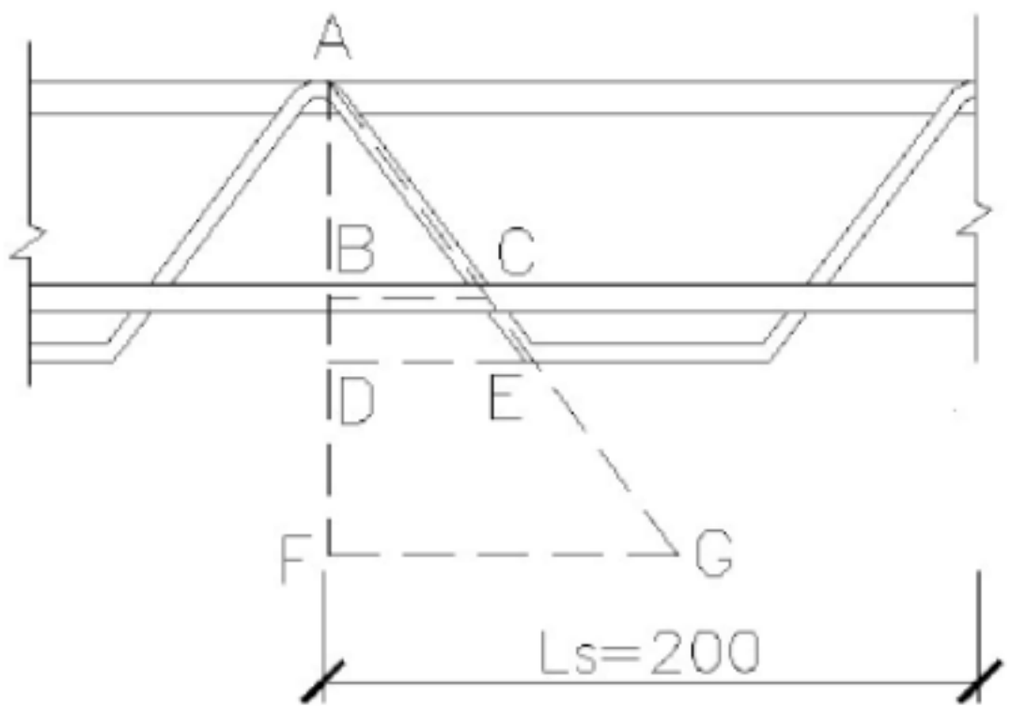


图 7

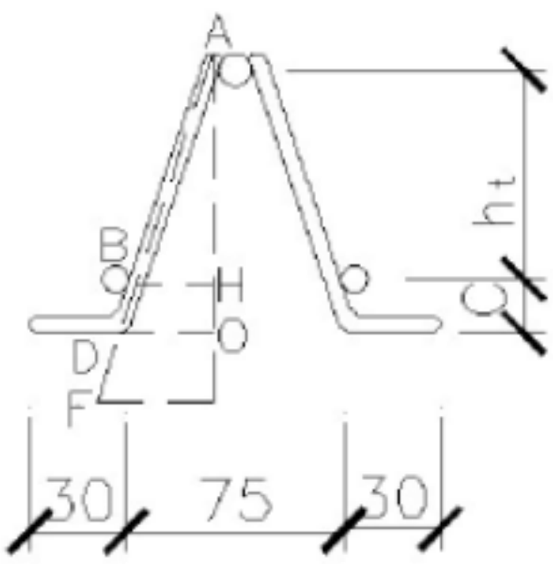


图 8

如图 8 所示：

$AD = \sqrt{(h_t + c)^2 + (\frac{75 - D_1}{2})^2}$ =91. 001 mm $AF = AD + 30$ = 121. 001 mm

$AB = \frac{AH}{AO} \times AD = \frac{h_t - \frac{D_2}{2}}{h_t + c} \times AD$=69. 589 mm

如图 7 所示： $AG = \sqrt{AF^2 + (\frac{l_s}{2})^2}$ = 156. 976 mm $AC = \frac{AB}{AF} \times AG$=90. 278 mm

∴ 腹杆节点间距 I_c =AC=90. 278 mm

腹杆计算长度 $l_{0x} = l_{0y} = 0.7 l_c$=63. 195 mm^2

回转半径 $i_x = i_y = \sqrt{\frac{I_x}{A_{SC}}} = \frac{D_C}{4}$ =1.125 mm

长细化 $\lambda_x = \lambda_y = \frac{l_{ox}}{i_x} = \frac{l_{oy}}{i_y}$ = 56.173 93.82673214 λ 〈[150]，满足要求！

由λ查得a类截面轴心受压构件稳定系数 φ =0.718

上弦杆稳定验算 $\frac{N}{\varphi A_s'}$ =246.649 Mpa 〈fy′，稳定性满足要求！

腹杆与水平面的夹角 $\theta = \arcsin\frac{AH}{AC} = 46.054$

腹杆轴力 N= $\frac{0.5V_1}{\sin\theta}$ =991.602 N

腹杆稳定验算 $\frac{N}{\varphi A_{sc}}$ =86.890 Mpa 〈fy′，稳定性满足要求！

4 挠度验算

施工阶段钢筋桁架模板的挠度 $\delta_1 = 0.677 \times \frac{(g_1 + P_1)\ l_{40}^4}{100 E_S I_0} = 7.838$ mm

∵ 挠度限值为 $\frac{l_{30}}{180}$ 与20mm中的较小值， $\frac{l_{30}}{180}$ =15.556 mm

∴ 挠度限值为 15.556 mm 挠度小于限值，满足要求！

综上可知，2.8m+2.8m+2.8m 三等跨板选取 TD4-70 满足要求！

7.3.2.4 结论

2.6m+3.0m 两不等跨板应选用 TD4-70；

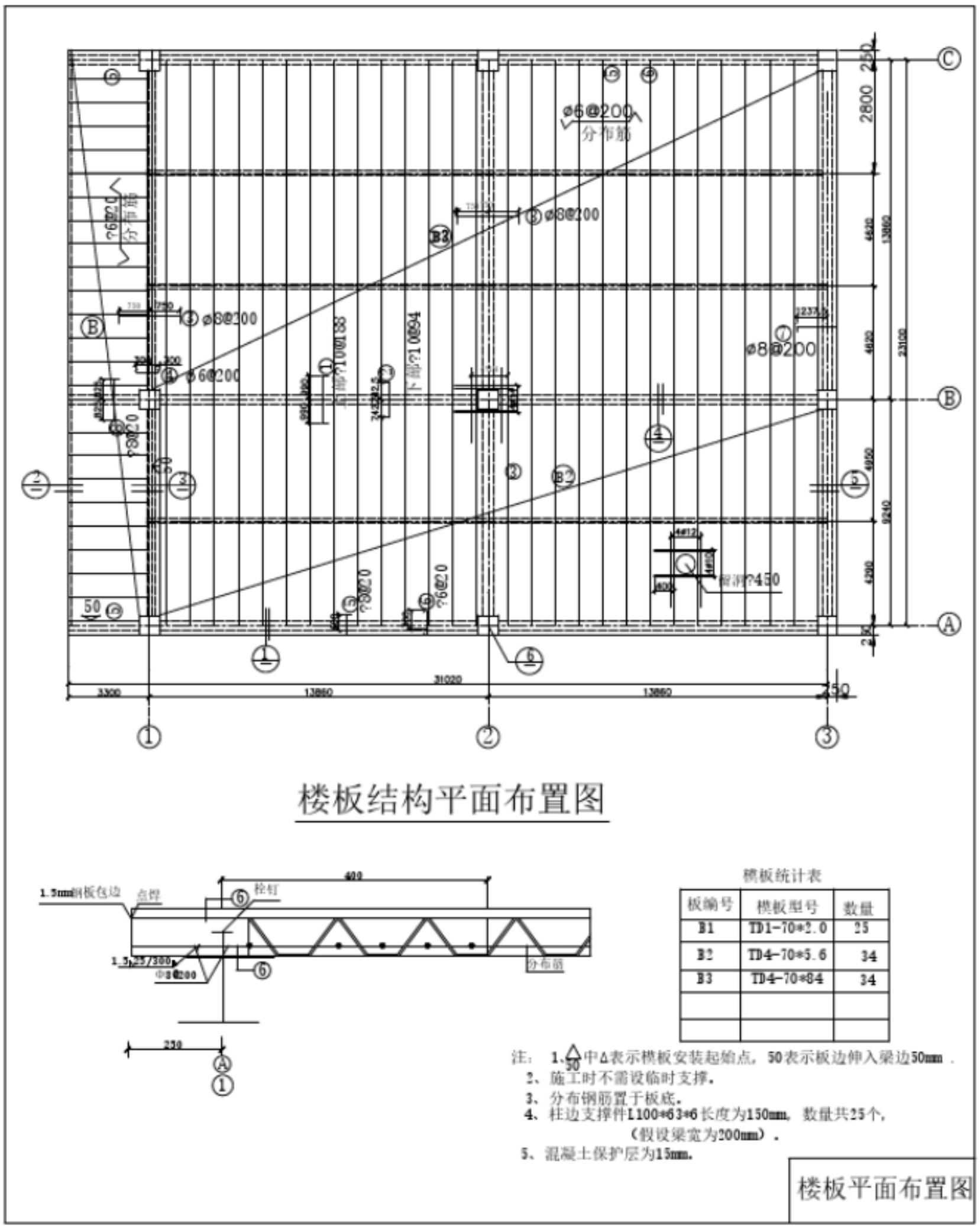
2.8m+2.8m+2.8m 三等跨板应选用 TD4-70；

C 支座处连接钢筋选用同桁架上下弦直径相同的钢筋，因连接钢筋直径大于计算所需负筋直径，故无需再配负筋；

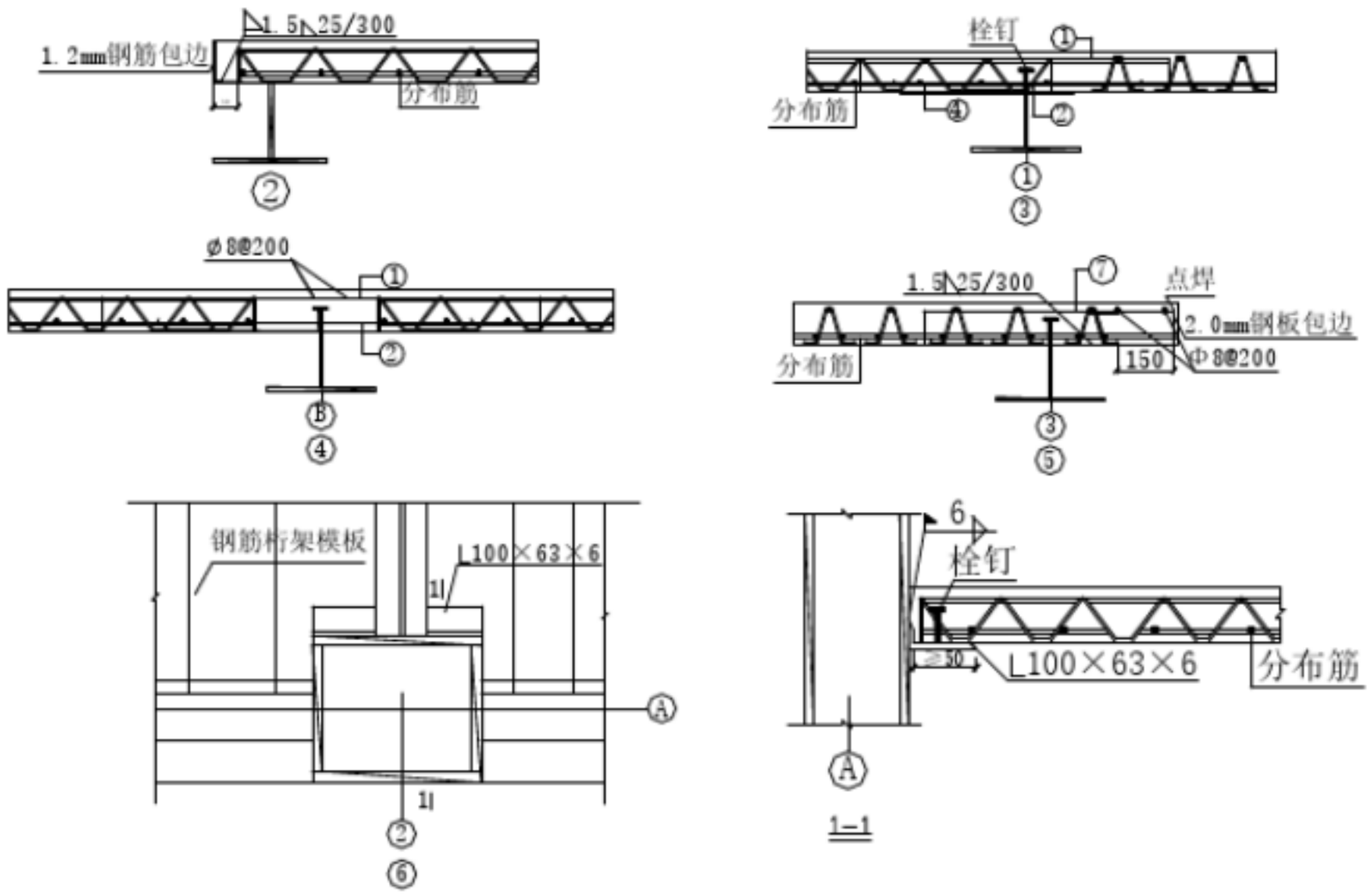
其余 B、D、E 等支座经计算无需配支座负筋。

计算结果！

7.4 施工示意图


楼板结构平面布置图
1.5mm钢板包边
点焊
栓钉
分布筋
楼板统计表
板编号 楼板型号 数量
B1 TD1-70*2.0 25
B2 TD4-70*5.6 34
B3 TD4-70*84 34
注：1、50中Δ表示楼板安装起始点，50表示板边伸入梁边50mm .
2、施工时不需设临时支撑。
3、分布钢筋置于板底。
4、柱边支撑件L100*63*6长度为150mm，数量共25个，
（假设梁宽为200mm）.
5、混凝土保护层为15mm.
楼板平面布置图

专业	实名	签名	日期



贵州筋工工程有限公司								
工程名称	/					子项	/	
设计单位	/				所别	结构所		
专业负责人	/		所长			节点大样	设计号	001
审定	/		设计主持人				图号	结施-1
审核	/		工作负责人				比例	1:100
校核	/		设计	/			日期	2013-12-28

附录一　　A 型钢筋桁架楼承板选用表

钢筋桁架楼承板					楼承板厚度（mm）	施工阶段钢筋桁架模板量大适用跨度（m）	
模板型号	桁架高度(mm)	上弦、腹杆、下弦直径（mm）	中和轴高度 Y_0（mm）	惯性矩 I_0（$\times 10^5 mm^4$）		板简支	板连续
TDA1-70	70	8　4　6	47.65	1.059	100	1.8	1.8
TDA1-80	80		52.35	1.421	110	1.9	2.0
TDA1-90	90		57.06	1.837	120	2.0	2.0
TDA1-100	100		61.77	2.305	130	2.0	2.0
TDA1-110	110	8，4.5，6	66.47	2.826	140	2.1	2.2
TDA1-120	120		71.18	3.401	150	2.1	2.2
TDA2-70	70	8　4　8	39.67	1.294	100	1.8	2.6
TDA2-80	80	8，4.5，8	43	1.743	110	1.9	2.6
TDA2-90	90		46.33	2.259	120	2.0	2.8
TDA2-100	100		49.67	2.842	130	2.0	2.8
TDA2-110	110		53	3.492	140	2.1	3.0
TDA2-120	120	8，5，8	56.33	4.21	150	2.1	3.0
TDA2-130	130		59.67	4.994	160	2.2	3.0
TDA2-140	140		63	5.845	170	2.2	3.2
TDA2-150	150		66.33	6.763	180	2.2	3.2
TDA2-160	160	8，5.5　8	59.68	7.748	190	2.3	3.2
TDA2-170	170		73	8.8	200	2.3	3.2
TDA3-70	70	10　4.5　8	45.75	1.65	100	2.5	3.2
TDA3-80	80		50.14	2.232	110	2.7	3.2
TDA3-90	90		54.53	2.902	120	2.9	3.4
TDA3-100	100		58.91	3.66	130	3.0	3.4
TDA3-110	110	10，5，8	63.3	4.507	140	3.2	3.6
TDA3-120	120		67.68	5.442	150	3.4	3.6
TDA3-130	130		72.07	6.465	160	3.5	4.0
TDA3-140	140	10，5.5，8	76.46	7.576	170	3.6	4.0
TDA3-150	150		80.84	8.775	180	3.7	4.0
TDA3-160	160		85.23	10.062	190	3.7	4.0
TDA3-170	170	10，6，8	89.61	11.438	200	3.8	4.2
TDA4-70	70	10　4.5　10	40	1.9	100	2.6	3.2
TDA4-80	80		43.33	2.58	110	2.8	3.4
TDA4-90	90		46.67	3.366	120	3.1	3.6
TDA4-100	100	10，5，10	50	4.256	130	3.3	3.8
TDA4-110	110		53.33	5.251	140	3.4	3.8
TDA4-120	120		56.67	6.35	150	3.5	4.0
TDA4-130	130		60	7.555	160	3.6	4.0
TDA4-140	140	10, 5.5, 10	63.33	8.864	170	3.6	4.0
TDA4-150	150		66.67	10.277	180	3.7	4.2
TDA4-160	160		70	11.796	190	3.7	4.2

TDA4-170	170	10， 6， 10	73.33	13.419	200	3.8	4.2
TDA4-180	180		76.67	15.147	210	3.8	4.4
TDA4190	190		80	16.979	220	3.8	4.4
TDA4-200	200	10，6.5，10	83.33	18.917	230	3.9	4.4
TDA4-210	210		86.67	20.959	240	3.9	4.4
TDA4-220	220		90	23.105	250	3.9	4.4
TDA4-230	230	10， 7， 10	93.33	25.357	260	4.0	4.6
TDA4-240	240		96.67	27.713	270	4.0	4.6
TDA4-250	250	10, 7.5，10	100	30.174	280	4.0	4.6
TDA4-260	260		103.33	32.74	290	4.0	4.6
TDA4-270	270		106.67	35.41	300	4.0	4.6
TDA5-70	70	12 4.5 8	50.77	1.93	100	2.6	3.0
TDA5-80	80		56.06	2.622	110	2.8	3.4
TDA5-90	90		61.35	3.42	120	3.0	3.4
TDA5-100	100		66.65	4.325	130	3.2	3.4
TDA5-110	110	12, 5, 8	71.94	5.336	140	3.4	3.6
TDA5-120	120		77.24	6.454	150	3.6	3.6
TDA5-130	130		82.53	7.678	160	3.7	3.6
TDA5-140	140	12, 5.5 ,8	87.82	9.009	170	3.8	3.8
TDA5-150	150		93.12	10.446	180	4.0	3.8
TDA5-160	160	12, 6, 8	98.41	11.989	190	4.0	4.0
TDA5-170	170		103.71	13.639	200	4.0	4.2
TDA6-70	70	12 4.5 10	44.7	2.309	100	2.8	3.8
TDA6-80	80		48.88	3.151	110	3.0	4.0
TDA6-90	90	12, 5 ,10	53.07	4.124	120	3.3	4.2
TDA6-100	100		57.26	5.228	130	3.5	4.4
TDA6-110	110		61.44	6.465	140	3.6	4.6
TDA6-120	120	12, 5.5 ,10	65.63	7.832	150	3.8	4.8
TDA6-130	130		69.81	9.331	160	3.9	4.8
TDA6-140	140		74	10.962	170	4.0	5.0
TDA6-150	150	12, 6, 10	78.19	12.724	180	4.2	5.0
TDA6-160	160		82.37	14.618	190	4.2	5.2
TDA6-170	170		86.56	16.643	200	4.4	5.2
TDA6-180	180	12, 6.5, 10	90.74	18.8	210	4.4	5.2
TDA6190	190		94.93	21.088	220	4.5	5.4
TDA6-200	200		99.12	23.508	230	4.6	5.4
TDA6-210	210	12, 7, 10	103.3	26.059	240	4.6	5.4
TDA6-220	220		107.49	28.742	250	4.8	5.4
TDA6-230	230		111.67	31.556	260	4.8	5.4
TDA6-240	240	12, 7.5, 10	115.86	34.502	270	4.8	5.6
TDA6-250	250		120.05	37.579	280	5.0	5.6
TDA6-260	260	12, 8, 10	124.23	40.788	290	5.0	5.6
TDA6-270	270		128.42	44.129	300	5.0	5.6

TDA7-70	70	12 4.5 12	40.33	2.567	100	2.9	3.8
TDA7-80	80		43.67	3.517	110	3.2	3.8
TDA7-90	90	12,5,12	47	4.618	120	3.4	4.2
TDA7-100	100		50.33	5.869	130	3.6	4.4
TDA7-110	110		53.67	7.272	140	3.8	4.6
TDA-120	120	12, 5.5, 12	57	8.825	150	3.9	4.8
TDA7-130	130		60.33	10.529	160	4.0	4.8
TDA7-140	140		63.67	12.384	170	4.2	5.0
TDA7-150	150	12, 6, 12	67	14.389	180	4.3	5.0
TDA7-160	160		70.33	16.546	190	4.4	5.2
TDA7-170	170		73.67	18.853	200	4.5	5.2
TDA7-180	180	12, 6.5 ,12	77	21.311	210	4.6	5.2
TDA7-190	190		80.33	23.92	220	4.7	5.4
TDA7-200	200		83.67	26.679	230	4.8	5.4
TDA7-210	210	12, 7, 12	87	29.59	240	4.9	5.4
TDA7-220	220		90.33	32.651	250	5.0	5.4
TDA7-230	230		93.67	35.863	260	5.1	5.6
TDA7-240	240	12, 7.5, 12	97	39.226	270	5.2	5.6
TDA7-250	250		100.33	42.739	280	5.2	5.6
TDA7-260	260	12, 8,12	103.67	46.403	290	5.3	5.6
TDA7-270	270		107	50.219	300	5.4	5.6

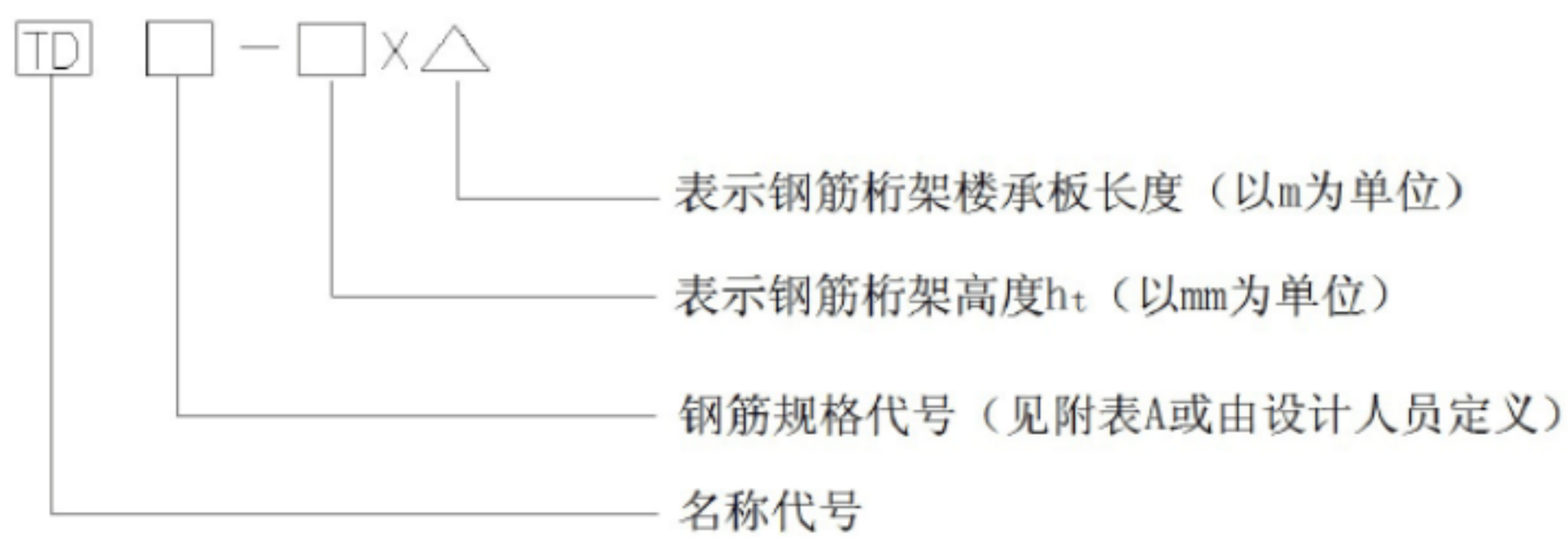
注：

1.楼板混凝土强度等级为 C20；最大适用跨度均为钢筋桁架模板施工阶段不设临时支撑时的跨度；板连续是指两等跨连续。

2. 材料：上下弦采用成盘供应的冷轧带肋钢筋 550 级，腹杆采用成盘供应的冷轧光圆钢筋 550 级，底部镀锌钢板屈服强度≥260N/mm^2 .

3. 施工阶段挠度控制值为 l_0/180 级 20mm 较小者。当使用挠度值有更严格要求时，需另行设计。

4. 产品编号说明：



5.中和轴高度 Y_0 示意图：