

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2012年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》（建标〔2012〕5号）的要求，规程编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国际标准和国外先进标准，并在广泛征求意见的基础上，编制了本规程。

本规程的主要技术内容是：1 总则；2 术语和符号；3 基本规定；4 荷载；5 结构设计计算；6 构造要求；7 安装与拆除；8 检查与验收；9 安全管理。

本规程由住房和城乡建设部负责管理，由山东德建集团有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送山东德建集团有限公司（地址：山东省德州市三八东路德建大厦，邮编：253036）。

本 规 程 主 编 单 位：山东德建集团有限公司
江苏永泰建设工程有限公司

本 规 程 参 编 单 位：山东建筑大学
晟元集团有限公司
北京联东模板有限公司
中国模板协会

本规程主要起草人员：胡兆文 居平国 靳海洋 施炳华
周学军 奚友方 王 斌 洪彩葵
马志新 夏 凯 于 静 朱水勇
霍振伟 唐志勃 桑长利 蒋开先
金佐明 王安国 谭金森 穆立春
厉明山 李本贞 刘书建 沈兵瑞
潘法兴 于付振 杨融谦 苏 钢

王玉虎 姜 晔 蒋凤昌 苏海州
张刚权 安庆九 元文新 王振喜
本规程主要审查人员：应惠清 陈 红 孙宗辅 葛兴杰
陈春雷 刘新玉 阎 琪 廖 永
张有闻 卓 新 潘延平 何 穆
刘新生

住房和城乡建设部信息中心
浏览专用

目 次

1	总则	1
2	术语和符号	2
2.1	术语	2
2.2	符号	3
3	基本规定	7
4	荷载	8
4.1	荷载分类	8
4.2	荷载标准值与荷载分项系数	8
4.3	荷载组合	11
5	结构设计计算	13
5.1	一般规定	13
5.2	水平桁架	14
5.3	竖向桁架混合支撑	17
6	构造要求	23
6.1	一般规定	23
6.2	水平桁架	25
6.3	竖向桁架混合支撑	27
7	安装与拆除	30
7.1	施工准备	30
7.2	搭设	30
7.3	拆除	31
8	检查与验收	33
8.1	构配件的检查与验收	33
8.2	搭设检查与验收	33
8.3	使用过程中的检查	36

8.4 技术资料的检查与验收	37
9 安全管理	38
附录 A 竖向桁架单元、水平桁架单元及配件规格	39
附录 B 水平桁架的组装、竖向支撑点的设置及 永久荷载标准值	51
附录 C 竖向桁架混合支撑组装	53
附录 D 单位力作用下水平桁架杆件内力	55
附录 E 轴心受压构件稳定系数	76
附录 F 单位均布荷载作用下水平桁架竖向挠度	78
附录 G 单位水平集中荷载作用下竖向桁架立杆轴力	79
附录 H 竖向桁架混合支撑立杆计算长度系数	80
附录 J 单位水平风荷载作用下竖向桁架立杆产生的弯矩 ..	81
本规程用词说明	82
引用标准名录	83

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	3
3	Basic Requirements	7
4	Loads	8
4.1	Classification of Loads	8
4.2	Characteristic Value of Load and Partial Coefficient for Loads	8
4.3	Load Combination	11
5	Calculation of Structural Design	13
5.1	General Requirements	13
5.2	Horizontal Truss	14
5.3	Vertical Truss Hybrid Support	17
6	Detailing Requirements	23
6.1	General Requirements	23
6.2	Horizontal Truss	25
6.3	Vertical Truss Hybrid Support	27
7	Installation and Dismantlement	30
7.1	Construction Preparation	30
7.2	Installation	30
7.3	Dismantlement	31
8	Inspection and Acceptance	33
8.1	Inspection and Acceptance of Component and Fittings	33
8.2	Inspection and Acceptance of Erection	33

8.3	Inspection in Using Process	36
8.4	Inspection and Acceptance of Technical Data	37
9	Safety Management	38
Appendix A	Specification of Vertical Truss Element, Horizontal Truss Element and Fittings	39
Appendix B	Assembly of Horizontal Truss, Setting of Vertical Supporting Points and Characteristic Value of Permanent Load	51
Appendix C	Assembly of Vertical Truss Hybrid Support	53
Appendix D	Members' Internal Force of Horizontal Truss under the Action of Unit Force	55
Appendix E	Stability Coefficients of Axial Compression Members	76
Appendix F	Vertical Deflection of Horizontal Truss under the Action of Unit Uniform Load	78
Appendix G	Vertical Staffs' Axial Force of Vertical Truss under the Action of Unit Horizontal Concentrated Load	79
Appendix H	Vertical Staffs' Effective Length Coefficients of Vertical Truss Hybrid Support	80
Appendix J	Vertical Staffs' Bending Moment of Vertical Truss under the Action of Unit Horizontal Wind Load	81
	Explanation of Wording in This Specification	82
	List of Quoted Standards	83

1 总 则

1.0.1 为在组装式桁架模板支撑设计和施工中，做到技术先进、安全生产、经济合理、方便适用，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于房屋建筑与市政设施中混凝土梁板结构采用组装式桁架模板支撑的设计、施工与安全。

1.0.3 组装式桁架模板支撑的设计、施工与安全，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术语和符号

2.1 术语

2.1.1 组装式桁架模板支撑 assembled truss formwork-support

由组装式水平桁架、竖向桁架混合支撑及其配件组合而成的用于支撑现浇混凝土梁板模板的支架。

2.1.2 组装式水平桁架 assembled horizontal truss

由水平桁架单元通过螺栓组装而成的不同跨度的桁架，简称水平桁架。

2.1.3 托梁桁架 trimmer beam truss

位于混凝土梁两侧承托其模板系统的水平桁架。

2.1.4 组装式竖向桁架 assembled vertical truss

由不同类型的竖向桁架单元按一定顺序承插，并使用定型横杆水平承插连接而成的竖向支架，简称竖向桁架。

2.1.5 竖向桁架混合支撑 vertical truss hybrid support

由竖向桁架及其上部承插连接的扣件式钢管架体组合而成的竖向支架。

2.1.6 交叉支撑 cross support

竖向桁架间纵向连接的交叉斜杆。

2.1.7 连接托撑 connection forkhead

承插于落地立杆或多跨楼板模板中间竖向支撑顶端，与水平桁架端部螺栓连接的可调节尺寸的杆件。

2.1.8 顶部托撑 top forkhead

承插于竖向桁架混合支撑顶端，承托水平桁架端杆的可调节尺寸的杆件。

2.1.9 桁架基本跨度 basic span of truss

组装式水平桁架端部节点板间的距离。

2.2 符 号

2.2.1 荷载、荷载效应

F_{wf} ——作用于竖向桁架立杆的风荷载设计值；

F_{wfk} ——作用于竖向桁架立杆的风荷载标准值；

F_{wmi} ——作用于模板上的风荷载标准值；

G_1 ——组装式桁架模板支撑、模板系统自重；

G_2 ——新浇筑混凝土自重；

G_3 ——钢筋自重；

G_{br} ——倾覆验算不同阶段水平桁架所承托的永久荷载标准值的总和；

G_{lr} ——竖向桁架混合支撑承托混凝土梁模板、钢筋自重标准值；

k_1 、 k_2 、 k_3 ——分别为在水平桁架上弦单位均布荷载作用下产生的各杆件轴力、剪力、弯矩标准值；

k_{G1} 、 k_{G2} 、 k_{G3} ——分别为水平桁架自重产生的各杆件轴力、剪力、弯矩标准值；

M ——弯矩值；

M_r ——组装式桁架模板支撑的抗倾覆力矩设计值；

M_0 ——组装式桁架模板支撑的倾覆力矩设计值；

m_w ——单位水平风荷载作用下竖向桁架混合支撑立杆最大弯矩；

M_{wk} ——竖向桁架混合支撑立杆由风荷载产生的弯矩标准值；

M_{rk} ——计算单元抗倾覆力矩标准值；

M_{0k} ——计算单元在风荷载作用下的倾覆力矩标准值；

N ——轴心力设计值；

N_{Gk} 、 V_{Gk} 、 M_{Gk} ——分别为水平桁架杆件在永久荷载作用下产生

- 的轴力、剪力、弯矩标准值；
- N_{Qk} 、 V_{Qk} 、 M_{Qk} ——分别为水平桁架杆件在可变荷载作用下产生的轴力、剪力、弯矩标准值；
- $N_{G_i,k}$ ——分别为由组装式桁架模板支撑及模板系统自重、新浇混凝土自重、钢筋自重产生的立杆轴向力标准值；
- N_i ——竖向桁架混合支撑的自重标准值；
- N_k ——轴向力标准值。
- $N_{Q_1,k}$ ——由施工荷载产生的立杆轴向力标准值；
- $N_{Q_2,k}$ ——由附加水平荷载产生的立杆轴向力标准值；
- N_v 、 N_t ——单个螺栓所承受的剪力和拉力设计值；
- N_v^b 、 N_t^b ——单个螺栓的抗剪、抗拉承载力设计值；
- N_{wfk} ——由风荷载产生的立杆最大轴向力标准值；
- P ——立杆基础底面的平均压力设计值；
- Q_1 ——施工荷载；
- Q_2 ——附加水平荷载；
- Q_3 ——风荷载；
- q ——作用在水平桁架上弦的均布荷载标准值；
- q' ——作用于水平桁架上弦的均布荷载标准值 (q) 与单位线荷载之比，单位线荷载按 1.0kN/m 取值；
- R_d ——结构或构件的承载力设计值；
- S_d ——荷载组合的效应设计值；
- $S_{G_j,k}$ ——第 j 个永久荷载标准值；
- $S_{Q_i,k}$ ——第 i 个可变荷载标准值；
- u_{\max} ——单位均布永久荷载作用下水平桁架最大挠度值；
- $u_{G,\max}$ ——水平桁架自重作用下最大挠度值；
- τ_w ——风荷载标准值；
- τ'_w ——作用在竖向桁架混合支撑上的风荷载标准值

与单位风荷载标准值之比；

ω_0 —— 基本风压值；

ω_{mk} —— 作用于竖向模板的风荷载标准值。

2.2.2 设计指标

f —— 钢材抗弯、抗压、抗拉强度设计值；

f_a —— 修正后的地基承载力特征值；

f_t^b 、 f_v^b —— 螺栓的抗拉、抗剪强度设计值；

$a_{f,lim}$ —— 水平桁架挠度限值。

2.2.3 几何参数

A —— 杆件的毛截面面积；

A_d —— 立杆底座面积；

A_n —— 杆件的净投影面积；

A_s —— 落地立杆或托梁桁架立杆的毛截面面积；

A_w —— 桁架间混合支撑轮廓面积；

A_0 —— 杆件的净截面面积；

A_1 —— 竖向桁架单根立杆的毛截面面积；

d —— 螺栓杆直径；

d_c —— 螺杆螺纹处最小直径；

h_{mi} —— 梁模板的高度；

h_i —— 梁底水平杆至支撑底端的距离；

h_0 —— 参与组装的最大竖向桁架单元高度；

I —— 竖向桁架立杆换算截面惯性矩；

i —— 截面回转半径；

l_a —— 竖向桁架混合支撑宽度；

l_b —— 竖向桁架混合支撑纵向间距；

l'_b —— 竖向桁架纵距 (l_b) 与纵向立杆单位间距的
比值，纵向立杆单位间距取值为 1.0m；

l_0 —— 计算长度；

W —— 截面模量；

W_s —— 立杆的截面模量；

W_t —— 竖向桁架立杆的截面模量；
 k —— 竖向桁架混合支撑横向排数；
 λ —— 长细比。

2.2.4 计算系数及其他

C_u —— 螺栓受力不均匀系数；
 m —— 参与组合的永久荷载数；
 n —— 参与组合的可变荷载数；
 ϕ —— 挡风系数；
 φ —— 稳定系数；
 γ_0 —— 结构重要性系数；
 η —— 系数；
 μ —— 立杆计算长度系数；
 μ_z —— 风压高度变化系数；
 μ_s —— 风荷载体型系数；
 μ_{st} —— 迎风面桁架体型系数；
 μ_{stw} —— 竖向桁架混合支撑的整体体型系数；
 γ_G —— 永久荷载的分项系数；
 γ_Q —— 可变荷载的分项系数；
 ψ_c —— 可变荷载的组合值系数。

3 基本规定

3.0.1 组装式桁架模板支撑的水平桁架单元、竖向桁架单元及其构配件的材质与质量应符合现行行业标准《建筑用组装式桁架及支撑》JG/T 476 的规定，选用规格应符合本规程附录 A 的要求。

3.0.2 水平桁架中所使用的螺栓应符合现行国家标准《六角头螺栓》GB/T 5782 的规定，其机械性能应符合现行国家标准《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1 的规定，螺栓的等级不应低于 5.6 级，其规格应采用 M12。

3.0.3 水平桁架的组装、竖向支撑点的设置及作用于水平桁架上弦的永久荷载标准值应符合本规程附录 B 的规定。

3.0.4 竖向桁架混合支撑搭设应根据工程实际，宜按本规程附录 C 规定选用。

3.0.5 组装式桁架模板支撑地基或楼板应满足安全承载要求。

3.0.6 组装式桁架模板支撑的构造设计，应能保证结构体系的稳定。

3.0.7 由竖向桁架混合支撑承托的混凝土梁截面高度不应大于 1000mm，宽度不应大于 500mm。

3.0.8 水平桁架单跨基本跨度不应大于 5.0m，竖向桁架混合支撑底端至水平桁架上弦杆中心线距离不应大于 5.8m。

3.0.9 组装式桁架模板支撑中的扣件式钢管支撑应符合现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定。

3.0.10 组装式桁架模板支撑在施工前应根据工程特点编制专项施工方案，并应经审批后组织实施。

4 荷 载

4.1 荷载分类

4.1.1 作用于组装式桁架模板支撑的荷载可分为永久荷载与可变荷载。

4.1.2 永久荷载应包括下列内容：

- 1 组装式桁架模板支撑、模板系统自重 G_1 ；
- 2 新浇筑混凝土自重 G_2 ；
- 3 钢筋自重 G_3 。

4.1.3 可变荷载应包括下列内容：

- 1 施工荷载 Q_1 ；
- 2 附加水平荷载 Q_2 ；
- 3 风荷载 Q_3 。

4.2 荷载标准值与荷载分项系数

4.2.1 永久荷载标准值取值应符合下列规定：

- 1 模板系统应按材料自重取值；
- 2 组装式桁架模板支撑应按材料、构配件自重取值；
- 3 新浇筑混凝土应根据混凝土实际重力密度取值，普通混凝土可取 24kN/m^3 ；

4 钢筋自重标准值应根据设计施工图确定；一般梁板结构，楼板的钢筋自重标准值可取 1.1kN/m^3 ，梁的钢筋自重标准值可取 1.5kN/m^3 。

4.2.2 施工荷载标准值应根据工程实际确定，且不应小于 2.5kN/m^2 。

4.2.3 附加水平荷载标准值应按组装式桁架模板支撑所承受的竖向永久荷载标准值的 2% 取值，并沿水平方向作用在竖向桁架

混合支撑顶部。

4.2.4 作用于组装式桁架模板支撑上的风荷载标准值应按下式计算：

$$\omega_k = \mu_z \cdot \mu_s \cdot \omega_0 \quad (4.2.4)$$

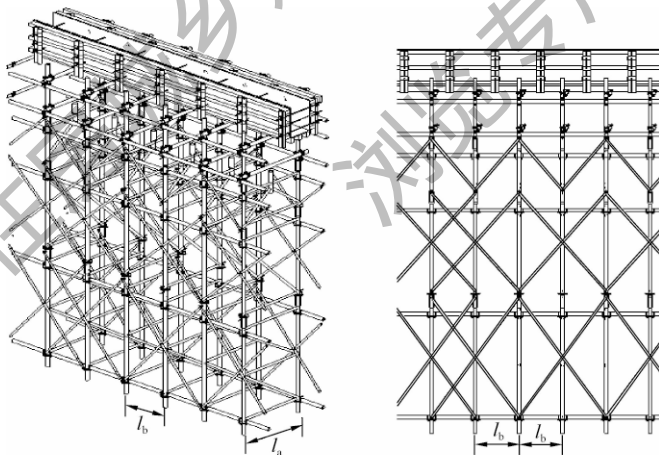
式中： ω_k ——风荷载标准值 (kN/m^2)；

ω_0 ——基本风压值 (kN/m^2)，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定取重现期为 $n=10$ 所对应的风压值；

μ_z ——风压高度变化系数，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 规定取用；

μ_s ——风荷载体型系数，取 1.2。

4.2.5 组装式桁架模板支撑（图 4.2.5）风荷载体型系数 μ_s 的取值应符合下列规定：



(a) 三维示意图

(b) 迎风面示意图

图 4.2.5 组装式桁架模板支撑风荷载整体体型系数

- 1 垂直于风荷载方向的模板的体型系数应取 1.3；
- 2 竖向桁架混合支撑的体型系数应按下列公式计算：

$$\mu_{stw} = \mu_{st} \frac{1 - \eta^2}{1 - \eta} \quad (4.2.5-1)$$

$$\mu_{st} = \phi \mu_s \quad (4.2.5-2)$$

式中： μ_{stw} ——竖向桁架混合支撑的整体体型系数；

μ_{st} ——迎风面桁架体型系数；

ϕ ——挡风系数， $\phi = 1.2A_n/A_w$ ；其中： A_n 为迎风面桁架间杆件净投影面积； A_w 为迎风面桁架间混合支撑轮廓面积；1.2为节点面积增大系数；

μ_s ——风荷载体型系数，取1.2；

η ——系数，按表4.2.5的规定取值。

表 4.2.5 η 系数

ϕ	l_a/l_b	1	2
	≤ 0.1		0.97
0.2		0.85	0.90
0.3		0.66	0.75
0.4		0.50	0.60

注： l_a 为竖向桁架混合支撑宽度（mm）； l_b 为竖向桁架混合支撑纵向间距（mm）。

4.2.6 荷载分项系数应按表4.2.6的规定取用。

表 4.2.6 荷载分项系数

序号	验算项目		荷载分项系数	
			永久荷载 γ_G	可变荷载 γ_Q
1	强度与稳定性验算	按永久荷载控制组合	1.35	1.40
		按可变荷载控制组合	1.20	1.40
2	倾覆验算	倾覆	—	1.40
		抗倾覆	0.90	—
3	水平桁架挠度		1.00	—

4.3 荷载组合

4.3.1 组装式桁架模板支撑设计时，根据正常搭设和使用过程中可能同时出现的荷载，应按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载组合，并应取各自最不利的荷载组合进行设计。

4.3.2 对承载能力极限状态，应采用荷载基本组合的效应设计值，基本组合的荷载参与项应符合表 4.3.2 的规定。

表 4.3.2 基本组合的荷载参与项

计算项目		荷载参与项
承载能力验算	水平桁架	$G_1 + G_2 + G_3 + Q_1$
	竖向桁架	$G_1 + G_2 + G_3 + Q_1 + Q_2 + Q_3$
倾覆验算	模板与支撑搭设完毕	$G_1 + Q_3$
	钢筋绑扎完毕	$G_1 + G_3 + Q_3$

注：表中的“+”仅表示各项荷载参与组合，而不表示代数相加。

4.3.3 组装式桁架模板支撑的荷载基本组合的效应设计值 S_d ，应从下列荷载组合值中取用最不利的效应设计值确定：

1 由可变荷载控制的效应设计值，应按下式计算：

$$S_d = \sum_{j=1}^m \gamma_{G_j} S_{G_j,k} + \gamma_{Q_1} S_{Q_1,k} + \sum_{i=2}^n \gamma_{Q_i} \psi_{c_i} S_{Q_i,k} \quad (4.3.3-1)$$

2 由永久荷载控制的效应设计值，应按下式计算：

$$S_d = \sum_{j=1}^m \gamma_{G_j} S_{G_j,k} + \sum_{i=1}^n \gamma_{Q_i} \psi_{c_i} S_{Q_i,k} \quad (4.3.3-2)$$

式中： S_d ——荷载组合的效应设计值；

$S_{G_j,k}$ ——第 j 个永久荷载标准值 (N)；

$S_{Q_i,k}$ ——第 i 个可变荷载标准值 (N)，其中 $S_{Q_1,k}$ 为诸多可变荷载中起控制作用者；

γ_{G_j} ——第 j 个永久荷载的分项系数；

γ_{Q_i} ——第 i 个可变荷载的分项系数，其中 γ_{Q_1} 为主导可变

荷载 $S_{Q_1,k}$ 的分项系数, 取 1.4;

ψ_{c_i} ——第 i 个可变荷载的组合值系数, 对于风荷载, 取 0.6, 对于其他可变荷载, 取 0.7;

m ——参与组合的永久荷载数;

n ——参与组合的可变荷载数。

4.3.4 对正常使用极限状态, 应采用荷载的标准组合效应设计值, 标准组合的荷载参与项应符合表 4.3.4 的要求。

表 4.3.4 标准组合的荷载参与项

计算项目	荷载参与项
水平桁架挠度	$G_1 + G_2 + G_3$
竖向桁架立杆地基承载力	$G_1 + G_2 + G_3 + Q_1 + Q_3$

注: 表中的“+”仅表示各项荷载参与组合, 而不表示代数相加。

4.3.5 组装式桁架模板支撑的荷载标准组合的效应设计值, 应按下式计算:

$$S_d = \sum_{j=1}^m S_{G_{j,k}} + S_{Q_{1,k}} + \sum_{i=2}^n \psi_{c_i} S_{Q_{i,k}} \quad (4.3.5)$$

注: 组合中的设计值仅适用于荷载与荷载效应为线性的情况。

5 结构设计计算

5.1 一般规定

5.1.1 组装式桁架模板支撑结构设计应采用以概率理论为基础的极限状态设计方法，以分项系数设计表达式进行计算。

5.1.2 组装式桁架模板支撑结构及构件承载力应符合下式要求：

$$\gamma_0 S_d \leq R_d \quad (5.1.2)$$

式中： γ_0 ——结构重要性系数，取1.05；

R_d ——结构或构件的承载力设计值（kN）。

5.1.3 组装式桁架模板支撑的设计验算应包括下列内容：

- 1 水平桁架承载力、挠度验算；
- 2 拼装节点承载力验算；
- 3 竖向桁架混合支撑稳定承载力验算；
- 4 抗倾覆验算；
- 5 地基或混凝土楼面承载力验算。

5.1.4 组装式桁架模板支撑构件强度应按构件的净截面计算，稳定承载力应按构件的毛截面计算。

5.1.5 水平桁架压杆的计算长度取值应符合下列规定：

1 弦杆在水平桁架平面内的计算长度取节点间距离，平面外的计算长度取侧向支撑点间距离；

2 腹杆的计算长度取节点间距离。

5.1.6 水平桁架应按下列规定验算承载力：

- 1 上弦杆应按压弯构件进行稳定承载力验算；
- 2 腹杆应按轴心受力构件进行强度和稳定承载力验算；
- 3 下弦杆应按轴心受拉构件进行强度验算；
- 4 拼装节点应进行连接强度验算。

5.1.7 竖向桁架混合支撑应按压弯构件进行稳定承载力验算，

其中弯矩计算可仅考虑风荷载作用，由风荷载产生的弯矩标准值应按本规程第 5.3.4 条规定计算。

5.1.8 钢材的强度设计值与弹性模量应按表 5.1.8 的规定取值。

表 5.1.8 钢材的强度设计值与弹性模量 (N/mm²)

项 目	Q235 级钢		Q345 级钢	
	钢管	其他	钢管	其他
抗拉、抗压和抗弯强度设计值	205	215	300	310
弹性模量	2.06 × 10 ⁵			

5.1.9 螺栓连接的强度设计值应符合表 5.1.9 的规定。

表 5.1.9 螺栓连接的强度设计值 (N/mm²)

螺栓的性能等级	抗拉 f_t^b	抗剪 f_v^b
5.6 级	210	190
8.8 级	400	320

5.1.10 组装式桁架模板支撑中模板系统的设计计算应符合国家现行有关标准的规定。

5.2 水平桁架

5.2.1 单榀水平桁架 (图 5.2.1) 杆件内力标准值应按组装工况通过结构计算确定，当采用本规程附录 A 的水平桁架，也可按下列公式计算：

1 永久荷载作用下杆件内力标准值

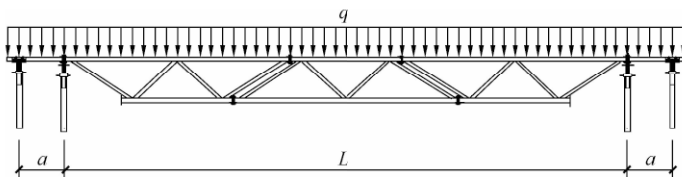


图 5.2.1 水平桁架荷载简图

L —桁架基本跨度； a —桁架端部两支撑立杆间的距离

$$N_{Gk} = k_{G1} + k_1 q' \quad (5.2.1-1)$$

$$V_{Gk} = k_{G2} + k_2 q' \quad (5.2.1-2)$$

$$M_{Gk} = k_{G3} + k_3 q' \quad (5.2.1-3)$$

2 可变荷载作用下杆件内力标准值

$$N_{Qk} = k_1 q' \quad (5.2.1-4)$$

$$V_{Qk} = k_2 q' \quad (5.2.1-5)$$

$$M_{Qk} = k_3 q' \quad (5.2.1-6)$$

式中： N_{Gk} 、 V_{Gk} 、 M_{Gk} ——分别为水平桁架杆件在永久荷载作用下产生的轴力、剪力、弯矩标准值；

N_{Qk} 、 V_{Qk} 、 M_{Qk} ——分别为水平桁架杆件在可变荷载作用下产生的轴力、剪力、弯矩标准值；

k_{G1} 、 k_{G2} 、 k_{G3} ——分别为水平桁架自重产生的各杆件轴力、剪力、弯矩标准值，取值应分别符合本规程附录 D 表 D.0.1、表 D.0.2、表 D.0.3 的规定；

k_1 、 k_2 、 k_3 ——分别为在水平桁架上弦单位均布荷载作用下产生的各杆件轴力、剪力、弯矩标准值，取值应分别符合本规程附录 D 表 D.0.4、表 D.0.5、表 D.0.6 的规定；

q' ——作用在水平桁架上弦的均布荷载标准值 (q) 与单位线荷载之比，单位线荷载按 1.0kN/m 取值。

5.2.2 水平桁架受拉杆件的强度应按下式计算：

$$\sigma = \frac{N}{A_0} \leq f \quad (5.2.2)$$

式中： N ——轴心力设计值 (N)；

A_0 ——杆件的净截面面积 (mm^2)；

f ——钢材抗拉强度设计值 (N/mm^2)。

5.2.3 水平桁架受压杆件的稳定承载力应按下式计算：

$$\frac{N}{\varphi A} \leq f \quad (5.2.3)$$

式中： φ ——轴心受压构件的稳定系数，应根据受压构件的长细比 λ 按本规程附录 E 取值，其中 $\lambda = l_0/i$ ；

l_0 ——计算长度 (mm)；

i ——受压构件截面回转半径 (mm)；

A ——杆件的毛截面面积 (mm^2)；

f ——钢材抗压强度设计值 (N/mm^2)。

5.2.4 水平桁架上弦压弯杆件的稳定承载力应满足下式要求：

$$\frac{N}{\varphi A} + \frac{M}{W} \leq f \quad (5.2.4)$$

式中： M ——作用于桁架上弦杆的最大弯矩设计值 ($\text{N} \cdot \text{mm}$)；

W ——上弦杆毛截面模量 (mm^3)。

5.2.5 水平桁架下弦杆拼接节点单个螺栓受拉承载力设计值应按下列公式计算：

$$N_t \leq C_u N_t^b \quad (5.2.5-1)$$

$$N_t^b = \frac{\pi d_c^2}{4} f_t^b \quad (5.2.5-2)$$

式中： N_t ——单个螺杆所承受的拉力设计值 (N)；

N_t^b ——单个螺栓的抗拉承载力设计值 (N)；

C_u ——螺栓受力不均匀系数，取 0.85；

d_c ——螺杆螺纹处最小直径 (mm)；

f_t^b ——普通螺栓的抗拉强度设计值 (N/mm^2)。

5.2.6 组装式水平桁架上弦杆拼接节点单个螺栓受剪承载力设计值应按下列公式计算：

$$N_v \leq C_u N_v^b \quad (5.2.6-1)$$

$$N_v^b = \frac{\pi d^2}{4} f_v^b \quad (5.2.6-2)$$

式中： N_v ——单个螺栓所受的剪力设计值 (N)；

N_v^b ——单个螺栓的抗剪承载力设计值 (N)；

d ——螺栓杆直径 (mm)；

f_v^b —— 螺栓的抗剪强度设计值 (N/mm^2)。

5.2.7 组装式桁架端部拼接节点螺栓同时承受剪力和轴向拉力，其承载力应按下式计算：

$$\sqrt{\left(\frac{N_v}{N_v^b}\right)^2 + \left(\frac{N_t}{N_t^b}\right)^2} \leq 1 \quad (5.2.7)$$

5.2.8 水平桁架最大挠度应满足下式要求：

$$v_{G,\max} + v_{\max} q' \leq a_{f,\lim} \quad (5.2.8)$$

式中： $v_{G,\max}$ —— 水平桁架自重作用下最大挠度值 (mm)，按本规程附录 F 表 F.0.1 的规定取值；

v_{\max} —— 单位均布永久荷载作用下水平桁架最大挠度值 (mm)，按本规程附录 F 表 F.0.2 的规定取值；

$a_{f,\lim}$ —— 水平桁架挠度限值 (mm)，按本规程第 5.2.9 条的规定取值。

5.2.9 水平桁架挠度限值应根据结构工程要求确定，并宜符合下列规定：

1 对结构表面外露的工程，其挠度限值宜取水平桁架基本跨度的 $1/400$ ；

2 对结构表面隐蔽的工程，其挠度限值宜取水平桁架基本跨度的 $1/250$ 。

5.3 竖向桁架混合支撑

5.3.1 单榀竖向桁架、落地立杆、托梁桁架立杆轴向力设计值计算，应符合下列规定：

1 不组合风荷载时，应按下列式计算：

$$N = \gamma_{G_i} \sum_{i=1}^3 N_{G_i,k} + \gamma_{Q_1} N_{Q_1,k} + \gamma_{Q_2} \psi_{c_2} N_{Q_2,k} \quad (5.3.1-1)$$

2 组合风荷载时，应按下列公式计算：

由可变荷载控制的组合：

$$N = \gamma_{G_i} \sum_{i=1}^3 N_{G_i,k} + \gamma_{Q_1} N_{Q_1,k} + \gamma_{Q_2} \psi_{c_2} N_{Q_2,k} + \gamma_w \psi_{c_w} N_{wfk}$$

$$(5.3.1-2)$$

由永久荷载控制的组合：

$$N = \gamma_{G_i} \sum_{i=1}^3 N_{G_i,k} + \gamma_{Q_1} N_{Q_1,k} + \psi_{c_w} N_{wfk} \quad (5.3.1-3)$$

式中： $N_{G_i,k}$ ——分别为由组装式桁架模板支撑及模板系统自重、新浇混凝土自重、钢筋自重产生的立杆轴向力标准值（N）；

$N_{Q_1,k}$ ——由施工荷载产生的立杆轴向力标准值（N）；

$N_{Q_2,k}$ ——由附加水平荷载产生的立杆轴向力标准值（N），单位附加水平荷载产生的立杆轴向力标准值应按本规程附录 G 规定取值；

N_{wfk} ——由风荷载产生的立杆最大轴向力标准值（N），应按本规程公式（5.3.3）计算。

5.3.2 竖向桁架、落地立杆、托梁桁架立杆稳定承载力计算应符合下列规定：

1 竖向桁架的稳定承载力按下列公式计算：

当室内或无风工况时：

$$\frac{N}{\varphi_t A_1} \leq f \quad (5.3.2-1)$$

当有风工况时：

$$\frac{N}{\varphi_t A_1} + \frac{M}{W_t} \leq f \quad (5.3.2-2)$$

式中： N ——作用于竖向桁架单立杆的轴力设计值（N），应按本规程第 5.3.1 条规定计算；

φ_t ——竖向桁架的整体稳定系数，应根据竖向桁架立杆的换算长细比 λ 值按本规程附录 E 取值；

M ——竖向桁架立杆的弯矩设计值（N·mm）；

W_t ——竖向桁架立杆的截面模量（mm³）；

A_1 ——竖向桁架单立杆的毛截面面积（mm²）；

λ ——竖向桁架立杆的换算长细比， $\lambda = l_0/i$ ；

l_0 ——竖向桁架立杆计算长度（mm）， $l_0 = \mu h_0$ ；

μ ——竖向桁架立杆计算长度系数，应按本规程附录 H 取值；

h_0 ——参与组装的最大竖向桁架构件高度 (mm)，其中 I 型时为 1750mm，II 型时为 1450mm；

i ——竖向桁架立杆的截面回转半径 (mm)， $i = \sqrt{\frac{I}{A_1}}$ ；

I ——竖向桁架立杆换算截面惯性矩 (mm^4)，其中 I 型为 $2.706 \times 10^5 \text{mm}^4$ ，II 型为 $2.573 \times 10^5 \text{mm}^4$ 。

2 落地立杆、托梁桁架立杆的稳定承载力按下列公式计算：当室内或无风工况时：

$$\frac{N}{\varphi_s A_s} \leq f \quad (5.3.2-3)$$

当有风工况时：

$$\frac{N}{\varphi_s A_s} + \frac{M}{W_s} \leq f \quad (5.3.2-4)$$

式中： N ——作用于落地立杆、托梁桁架立杆的轴力设计值，取立杆底部位置处轴力 (N)；

φ_s ——落地立杆、托梁桁架立杆稳定系数，应根据立杆的长细比 λ 值按本规程附录 E 取值；

λ ——立杆的长细比， $\lambda = l_0 / i_s$ ， i_s 为钢管立杆回转半径；

l_0 ——立杆计算长度 (mm)， $l_0 = \mu h_0$ ；

μ ——立杆计算长度系数，托梁桁架取值为 1.97，落地立杆取值为 2.10；

A_s ——落地立杆或托梁桁架立杆的毛截面面积 (mm^2)；

W_s ——立杆的截面模量 (mm^3)。

5.3.3 风荷载作用于组装式桁架模板支撑结构 (图 5.3.3)，引起的竖向桁架立杆最大轴力标准值 (N_{wfk}) 可按下列公式计算：

$$N_{\text{wfk}} = \frac{h_i}{2l_a} \left[F_{\text{wfk}} + F_{\text{wmi}} \left(2 + \frac{h_{\text{mi}}}{h_i} \right) \right] \quad (5.3.3-1)$$

$$F_{\text{wfk}} = \omega_k h_i l_b \quad (5.3.3-2)$$

$$F_{\text{wmi}} = \omega_{\text{mk}} h_{\text{mi}} l_b \quad (5.3.3-3)$$

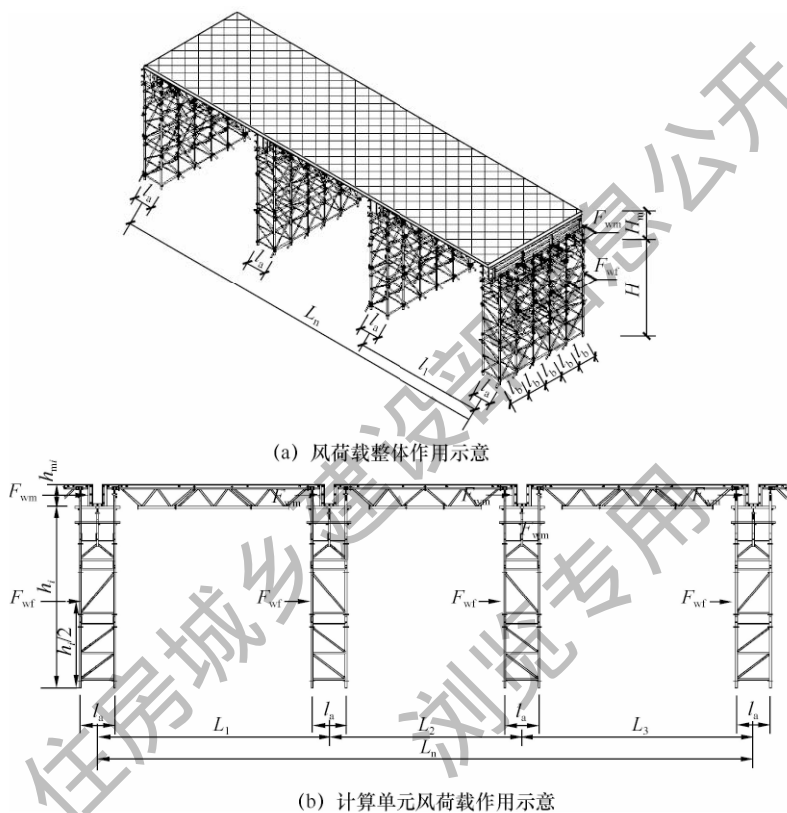


图 5.3.3 风荷载沿架体横向作用示意

l_a —竖向桁架混合支撑宽度； L_1 、 L_2 、 L_3 —桁架单跨跨度；

L_n —组装式桁架模板支撑横向宽度

- 式中： F_{wfk} ——作用于竖向桁架立杆的风荷载标准值（N）；
 F_{wm} ——作用于模板上的风荷载标准值（N）；
 ω_k ——风荷载标准值（N/mm²），按本规程第 4.2.4 条计算；
 ω_{mk} ——作用于竖向模板的风荷载标准值（N/mm²），应按本规程公式（4.2.4）计算，模板 μ_s 应取 1.3；
 h_{m1} ——梁模板的高度（mm）；

h_i ——梁底水平杆至支撑底端的距离 (mm)。

5.3.4 风荷载作用于竖向桁架混合支撑引起的立杆弯矩标准值可按式计算：

$$M_{wk} = m_w l'_b \omega'_k \quad (5.3.4)$$

式中： M_{wk} ——竖向桁架混合支撑立杆由风荷载产生的弯矩标准值 (N·mm)；

l'_b ——竖向桁架纵距 (l_b) 与纵向立杆单位间距的比值，纵向立杆单位间距取值为 1.0m；

ω'_k ——作用在竖向桁架混合支撑上的风荷载标准值与单位风荷载标准值之比；

m_w ——单位水平风荷载作用下竖向桁架混合支撑立杆最大弯矩 (N·mm)，按本规程附录 J 的规定取值。

5.3.5 当竖向桁架混合支撑侧向无可靠连接且无横向剪刀撑时，应对组装式桁架模板支撑进行横向抗倾覆验算。

5.3.6 组装式桁架模板支撑抗倾覆验算应满足下式要求：

$$M_r \geq 1.5M_0 \quad (5.3.6)$$

式中： M_r ——组装式桁架模板支撑的抗倾覆力矩设计值 (N·mm)；

M_0 ——组装式桁架模板支撑的倾覆力矩设计值 (N·mm)。

5.3.7 组装式桁架模板支撑整体结构 (图 5.3.7) 抗倾覆力矩

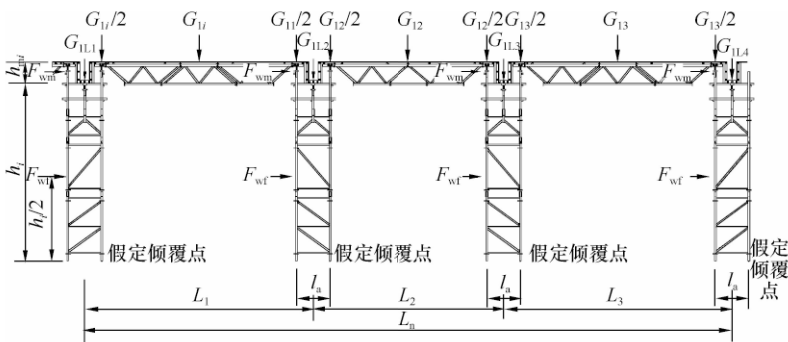


图 5.3.7 组装式桁架模板支撑倾覆计算

标准值应按下式计算：

$$M_{rk} = \frac{1}{2} \left(\sum_{i=1}^k G_{li} l_a + \sum_{i=1}^n N_i l_a + \sum_{i=1}^{n-1} G_{lv} l_a \right) \quad (5.3.7)$$

式中： M_{rk} ——计算单元抗倾覆力矩标准值（N·mm）；

G_{li} ——竖向桁架混合支撑承托梁模板、钢筋自重标准值（N）；

N_i ——竖向桁架混合支撑的自重标准值（N）；

G_{lv} ——水平桁架倾覆验算不同阶段所承托的永久荷载标准值的总和（N）；

k ——竖向桁架混合支撑横向排数。

5.3.8 组装式桁架模板支撑的倾覆力矩标准值应按下式计算：

$$M_{0k} = \sum_{i=1}^n \left[F_{wmi} \left(h_i + \frac{h_{mi}}{2} \right) + \frac{1}{2} F_{wfi} h_i \right] \quad (5.3.8)$$

式中： M_{0k} ——计算单元在风荷载作用下的倾覆力矩标准值（N·mm）；

F_{wfi} ——作用于竖向桁架立杆的风荷载设计值。

5.3.9 组装式桁架模板支撑立杆底部地基承载力应符合下式要求：

$$P = \frac{N_k}{A_d} \leq f_a \quad (5.3.9)$$

式中： P ——立杆基础底面的平均压力设计值（N/mm²）；

N_k ——立杆的轴向力标准值（N）；

A_d ——立杆底座底面积（mm²）；

f_a ——修正后的地基承载力特征值，应按本规程第 5.3.10 条确定。

5.3.10 地基承载力特征值 f_a 可由荷载试验或其他原位测试、公式计算并结合工程实践经验等方法综合确定。

在竖向支撑立杆地基验算时，应结合地基土类别、状态等因素对地基承载力特征值进行修正。

5.3.11 当组装式桁架模板支撑搭设在建筑结构上时，应按国家现行相关标准的规定对建筑结构承载能力进行验算。

6 构造要求

6.1 一般规定

6.1.1 每榀竖向桁架混合支撑与其支撑的水平桁架应在同一平面内。

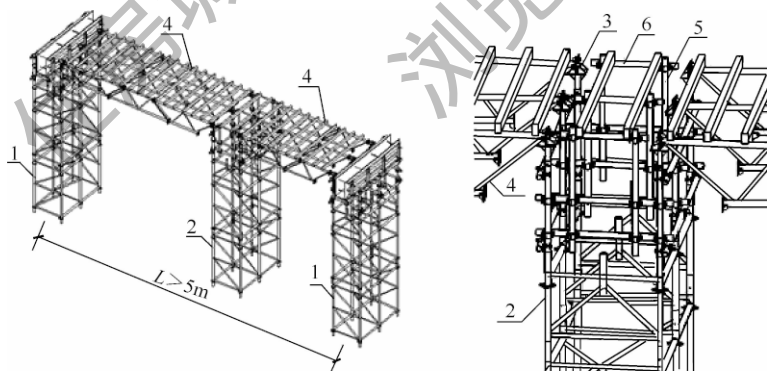
6.1.2 竖向桁架混合支撑的地基与基础应符合下列规定：

1 搭设场地应坚实、平整，并应有排水措施；

2 竖向桁架立杆底部宜设置托座或垫板；

3 对冻胀性土层、湿陷性黄土、膨胀土、软土应有相应的处理措施。

6.1.3 当所支撑的楼板跨度大于 5.0m 时，组装式桁架模板支撑（图 6.1.3）应符合下列规定：



(a) 多跨楼板模板竖向支撑

(b) 增设的竖向支撑

图 6.1.3 多跨楼板模板竖向支撑

1—楼板端部竖向桁架混合支撑；2—增设的竖向桁架混合支撑；3—连接托撑；

4—水平桁架；5—增设的竖向桁架混合支撑立杆间楼板模板支撑立杆；

6—增设的竖向桁架混合支撑立杆间楼板模板水平杆

- 1 应在中间增设竖向桁架混合支撑。
- 2 增设的竖向桁架混合支撑立杆间模板支撑水平杆，应与水平桁架连接；
- 3 增设的竖向桁架混合支撑立杆间模板支撑，宜采用扣件式钢管支架与竖向桁架连接牢固；
- 4 增设的竖向桁架混合支撑与水平桁架，应采用连接托撑。

6.1.4 顶部托撑的设置 (图 6.1.4) 应符合下列规定：

- 1 顶部托撑调节螺杆伸出长度不应大于 300mm，插入立杆内的长度不应小于 150mm，并与下部立杆通过调节扳手顶紧；
- 2 顶部托撑调节螺杆外径与立杆钢管的间隙不应大于 3mm，安装时应上下同轴；
- 3 顶部托撑应与水平桁架端杆可靠连接；
- 4 顶部纵向水平杆与水平桁架上弦杆形心距离不应大于 500mm。

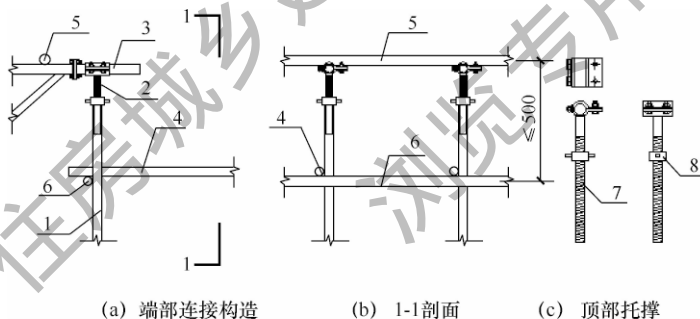


图 6.1.4 顶部托撑构造

- 1—竖向桁架混合支撑立杆；2—顶部托撑；3—端杆；4—梁底水平杆；
5—水平桁架上弦端部系杆；6—顶部纵向水平杆；7—调节螺杆；
8—调节扳手

6.1.5 连接托撑的设置应符合下列规定：

- 1 连接托撑插入立杆内的长度不应小于 150mm，并与下部立杆通过调节扳手顶紧；
- 2 连接托撑调节螺杆外径与立杆钢管的间隙不应大于 3mm，安装时应上下同轴。

6.1.6 竖向桁架混合支撑高度大于 3.6m 时，应采取下列构造措施：

- 1 应在竖向桁架的两侧沿纵向连续设置交叉支撑；
- 2 应在竖向桁架混合支撑立杆间沿横向设置竖向剪刀撑。

6.1.7 在泵送混凝土施工时，应采取下列构造技术措施：

- 1 泵管支架宜沿竖向桁架混合支撑上方布置；
- 2 泵管支架如需沿水平桁架方向布置时，应在水平桁架间相应位置增设双排扣件式钢管支撑承托泵管荷载；

3 双排扣件式钢管支撑的排距不应大于 750mm，立杆横向间距不应大于 1200mm，水平杆步距不应大于 1500mm，立杆顶端设普通可调托撑并应与楼板模板顶紧；

4 在双排扣件式钢管支撑两侧应按现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的有关规定设置剪刀撑。

6.2 水平桁架

6.2.1 各榀水平桁架的上、下弦应分别设置通长的水平系杆，并应符合下列规定：

1 每榀水平桁架上弦杆两端及中间设置水平系杆，间隔不大于 1.8m；

2 在每榀水平桁架下弦杆中间设置一道水平系杆；

3 水平系杆宜采用 $\phi 48.3 \times 3.6$ 的钢管，并用扣件与水平桁架连接牢固。

6.2.2 托梁桁架搭设应符合下列规定：

1 梁模板方木下所设置的水平杆应与托梁桁架上弦杆连接牢固，并应在两榀托梁桁架下弦中部设置一道水平系杆；

2 支撑托梁桁架的竖向支撑应采用 $\phi 48.3 \times 3.6$ 扣件式钢管支架组成多立杆支撑体系（图 6.2.2）；

3 多立杆支撑体系水平杆的步距不应大于 1200mm；

4 多立杆支撑体系应按步距沿四周设置对称斜撑，对称斜撑遇立杆时应扣件连接。

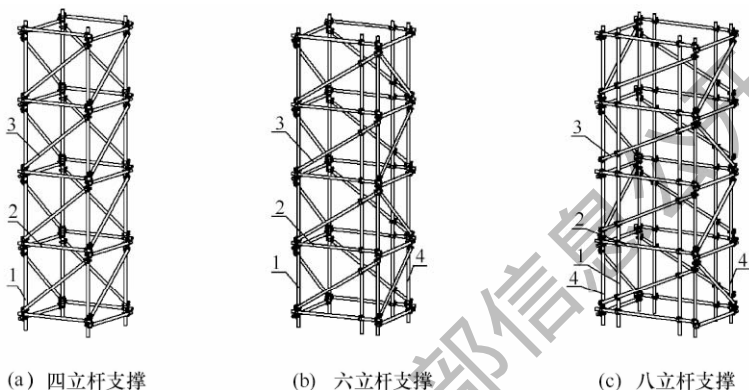


图 6.2.2 托梁桁架端部竖向支撑构造

1—立杆；2—水平杆；3—对称斜撑；4—落地立杆

6.2.3 托梁桁架梁侧模板与楼板水平桁架距离大于 300mm 时，应在梁底水平杆上设置立杆，立杆距梁侧模板距离不得大于 150mm，立杆顶部设平行于托梁桁架通长水平杆，立杆与通长水平杆应连接牢固（图 6.2.3）。

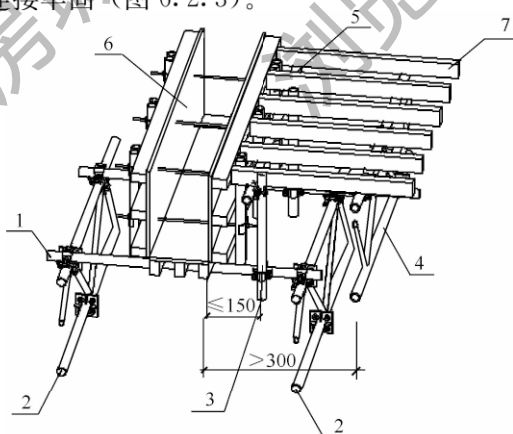


图 6.2.3 托梁模板结构

1—梁底水平杆；2—托梁桁架；3—立杆；4—楼板水平桁架；
5—通长水平杆；6—横梁模板；7—楼板模板方木

6.2.4 水平桁架端部节点距离顶部托撑中心大于 150mm 时，应在水平桁架端部节点处增设落地立杆，落地立杆顶端设置连接托撑（图 6.2.4）。落地立杆应采用扣件式钢管与竖向桁架立杆连接牢固，并应符合下列规定：

1 落地立杆应按步设置纵向和横向水平连接杆，水平连接杆竖向间距不应大于 1200mm。

2 纵向水平连接杆应通长设置，纵横向水平连接杆应分别与落地立杆、竖向桁架采用扣件连接。

3 当落地立杆高度大于 3.6m 时，立杆纵向应按现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的有关规定设置剪刀撑。

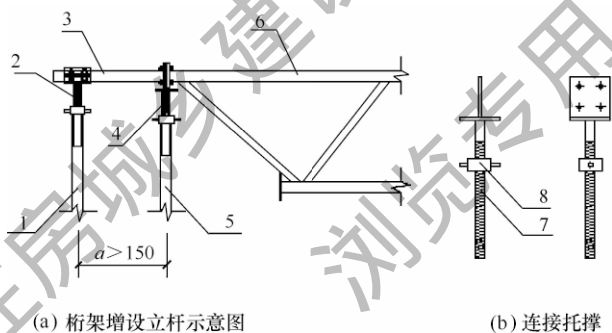


图 6.2.4 落地立杆设置示意

1—竖向桁架立杆；2—顶部托撑；3—端杆；4—连接托撑；
5—落地立杆；6—水平桁架；7—调节螺杆；8—调节扳手

6.3 竖向桁架混合支撑

6.3.1 竖向桁架沿高度方向组装应采用承插式连接，沿纵向应在销盘位置连续设置定型横杆，并应与竖向桁架销盘插紧，插销插入销盘外露长度不应小于 20mm。

6.3.2 交叉支撑（图 6.3.2）应符合下列规定：

1 交叉支撑应连续设置，Ⅲ型竖向桁架可按之字形设置；

2 交叉支撑应与竖向桁架立杆侧面的锁销锁牢。

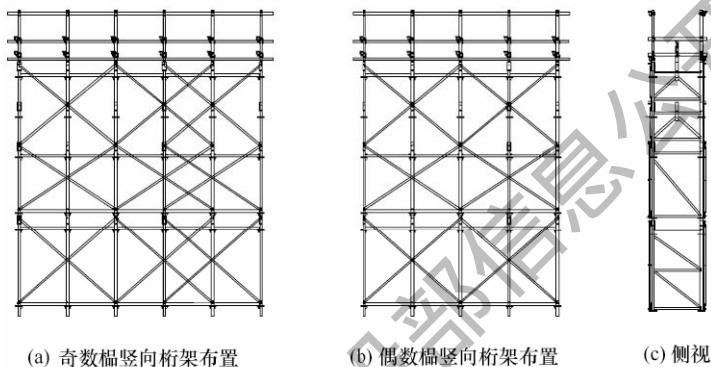


图 6.3.2 交叉支撑布置

6.3.3 当有既有建筑结构时，竖向桁架混合支撑应采用连墙件与既有建筑结构可靠连接，并应符合下列规定：

- 1 连墙件竖向宜优先设置在水平杆位置；
- 2 竖向桁架与结构柱宜采用抱箍式连墙件连接。

6.3.4 竖向桁架混合支撑沿横向设置的竖向剪刀撑应符合下列规定：

1 剪刀撑应沿模板支架纵向结构柱间的竖向桁架混合支撑首尾立杆处成对设置（图 6.3.4）；当柱间距大于 6.0m 时，应

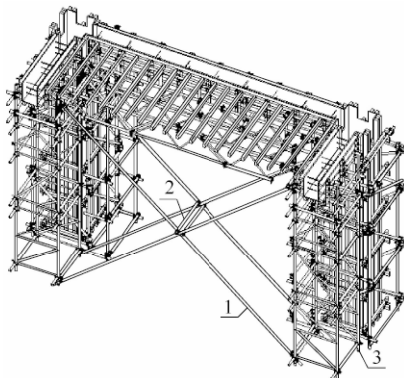


图 6.3.4 横向成对剪刀撑

1—剪刀撑；2—连系杆；3—梁间竖向桁架混合支撑首尾立杆

中间增加 1 对；

2 剪刀撑应采用扣件式钢管搭设并与支撑水平桁架的立杆连接牢固；

3 对成对设置的横向剪刀撑，间距应为竖向桁架混合支撑立杆纵距；

4 对成对设置的剪刀撑，交叉部位应设置两道连系杆，连系杆应与剪刀撑杆件连接牢固；

5 当纵向结构柱距小于 2.4m 时，柱间可不设剪刀撑。

6.3.5 竖向桁架混合支撑的扣件式钢管支架应沿纵向设置扣件式钢管斜撑（图 6.3.5），并应符合下列规定：

1 斜撑上下端应设置在扣件式钢管支架立杆承插处上方 150mm 位置及顶部托撑承插处，也可设置在支架立杆相应位置的纵向水平杆上；

2 斜撑应呈之字形在扣件式钢管支架立杆间连续设置；

3 斜撑应在两扣件式钢管支架立杆间设置，角度不宜小于 40° 。

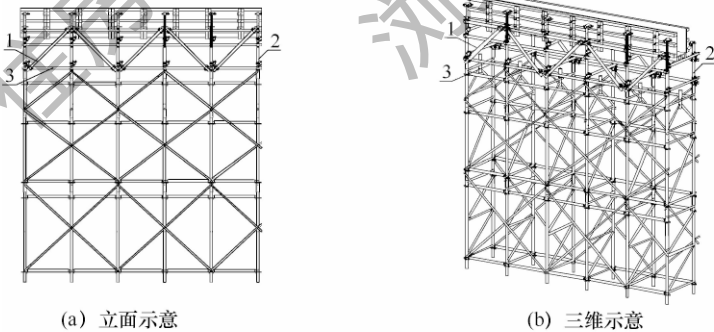


图 6.3.5 扣件式钢管支架斜撑设置

1—斜撑；2—扣件式钢管支架立杆；3—纵向水平杆

7 安装与拆除

7.1 施工准备

7.1.1 组立式桁架模板支撑专项施工方案内容应包括编制依据、工程概况、搭设方案设计、施工工艺、施工计划、施工安全保证措施、应急预案、计算书及相关图纸等。

7.1.2 组立式桁架模板支撑安装和拆除作业前，应按专项施工方案的要求对施工人员进行安全技术交底。

7.1.3 经检验合格的构配件应按品种、规格分类码放。堆放场地应排水畅通、无积水。

7.1.4 组立式桁架模板支撑的地基与基础应符合本规程第6.1.2条的规定和专项施工方案的要求。

7.1.5 组立式桁架模板支撑地基基础验收合格后应按专项施工方案的要求放线定位。

7.1.6 水平桁架应按专项施工方案要求在搭设前组装，水平桁架组装质量应符合本规程第8.1.3条的规定。

7.2 搭 设

7.2.1 组立式桁架模板支撑应按专项方案要求进行搭设。

7.2.2 组立式桁架模板支撑的底座或垫板应准确放置在定位线上，并应标高一致。

7.2.3 组立式模板支撑系统在安装过程中，应采取防止倾覆临时固定措施。

7.2.4 竖向桁架的搭设应符合下列规定：

1 竖向桁架应沿纵向逐列逐步搭设；

2 竖向桁架两侧的定型横杆及交叉支撑，应随竖向桁架搭设，不得滞后安装，定型横杆及交叉支撑设置应符合本规程第

6.3.1 条、第 6.3.2 条的规定；

3 在竖向桁架搭设过程中，每搭设一步应及时校正垂直偏差，搭设到设计高度并经检验合格后，方可进行上部扣件式钢管支撑的搭设。

7.2.5 竖向桁架搭设到设计高度并验收合格后，方可进行上部扣件式钢管支撑搭设。扣件式钢管支撑立杆与竖向桁架立杆应采用承插式连接，其外径与竖向桁架顶部套管的间隙不应大于 3mm。

7.2.6 扣件式钢管支撑按专项方案要求搭设完毕后，安装顶部托撑并调整至设计标高。

7.2.7 水平桁架的搭设应符合下列规定：

- 1 水平桁架搭设应在顶部托撑安装完毕后沿纵向逐排安装；
- 2 每榀水平桁架放置到位后，两端与顶部托撑应牢固连接；
- 3 水平桁架应按本规程第 6.2.1 条要求加设水平系杆。

7.2.8 混凝土梁板模板系统的搭设施工应符合国家现行有关标准的规定。

7.2.9 在多层楼板上连续设置竖向桁架混合支撑时，应符合下列要求：

1 下层楼板应具有承受上层荷载的承载能力，否则应加设支撑架体；

- 2 上层竖向桁架混合支撑立杆应对准下层立杆。

7.2.10 顶部托撑、连接托撑宜采取防止砂浆、水泥浆等污物堵塞螺纹的措施。

7.3 拆 除

7.3.1 组式桁架模板支撑拆除前混凝土强度应达到设计要求；当无设计要求时，混凝土强度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的相关规定。

7.3.2 对多层支撑结构，当楼层结构不能满足承载要求时，严禁拆除下层支撑。

7.3.3 组装式桁架模板支撑的拆除应符合专项施工方案的要求，拆除前的准备工作应符合下列规定：

- 1 应对将拆除的架体进行拆除前的检查；
- 2 清除架体上的材料、杂物及作业面的障碍物。

7.3.4 组装式桁架模板支撑拆除作业应按先搭后拆、先外后内、先上后下的顺序进行。

7.3.5 拆除水平桁架时，应采取可靠措施满足拆除需要。

7.3.6 在暂停拆除施工时，应采取相应的安全措施。

7.3.7 组装式桁架模板支撑拆除的构件应采用机械或人工运至地面，严禁抛投。

7.3.8 组装式桁架模板支撑拆除的构件应及时分类、整修与保养，并宜按品种、规格指定位置堆放。

7.3.9 组装式桁架模板支撑拆除过程中应采取措施防止支撑倾覆倒塌。

8 检查与验收

8.1 构配件的检查与验收

8.1.1 竖向桁架搭设及水平桁架组装前，应检查各竖向桁架、水平桁架单元及构配件的外观质量及尺寸偏差，并应符合现行行业标准《建筑用组装式桁架及支撑》JG/T 476 的规定，确认合格后方可使用。

8.1.2 组装式桁架模板支撑中所使用的钢管及扣件的质量，应符合现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的相关规定。

8.1.3 水平桁架组装的检验项目、允许偏差及检验方法应符合表 8.1.3 的规定。

表 8.1.3 水平桁架组装的检验项目、允许偏差及检验方法

序号	检验项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	组装后桁架上下弦杆 连接节点板中心线偏差	垂直方向	+3 拉线、尺量检查
		水平方向	+3 线坠、尺量检查
2	组装桁架上下弦中心线同面度	+3	线坠、尺量检查
3	水平桁架组装后基本跨度	±5	尺量检查

8.2 搭设检查与验收

8.2.1 组装式桁架模板支撑搭设前应对地基与基础质量进行检查，并应符合表 8.2.1 的要求。

表 8.2.1 地基与基础技术要求、允许偏差及检验方法

序号	项目		技术要求	允许偏差 (mm)	检验方法
1	地基承载力		符合本规程 第 5.3.10 条~ 第 5.3.11 条的规定	—	观察, 施工专项 方案检查
2	地基 与基础	表面平整	符合本规程第 6.1.2 条的规定		观察, 施工专项 方案检查
		排水			
3	垫板		符合本规程第 7.2.2 条的规定		施工专项方案检查, 尺寸检查
4	底座				
5	横向轴线位置		—	±10	施工专项方案检查, 尺寸检查
6	纵向轴线位置		—	±5	

8.2.2 竖向桁架混合支撑搭设技术要求、允许偏差及检验方法应符合表 8.2.2 的规定。

表 8.2.2 竖向桁架混合支撑搭设技术要求、允许偏差及检验方法

序号	项目	技术要求	允许偏差 (mm)	检验方法
1	竖向桁架纵距	符合专项施工 方案的规定	≤2	尺寸检查
	竖向桁架横距、 落地立杆间距			
2	同一水平桁架两端 竖向桁架纵向偏差	符合专项施工 方案的规定	≤3	拉线、尺寸检查
3	定型横杆设置	符合本规程及专项 施工方案的规定	—	观察
4	插销插入销盘外露长度	符合本规程 第 6.3.1 条的规定	≤5	尺寸检查
5	交叉支撑	符合本规程第 6.3.2 条的规定	—	观察
6	插入立杆钢管的间隙	符合本规程 第 7.2.5 条的规定	±1	尺寸检查
7	竖向桁架每步垂直度	—	±1	经纬仪或线坠、 尺寸检查
8	竖向架体垂直度	—	H/500, ±10	

8.2.3 托梁桁架端部支撑搭设技术要求、允许偏差及检验方法应符合表 8.2.3 规定。

表 8.2.3 托梁桁架端部支撑搭设技术要求、允许偏差及检验方法

序号	项目	技术要求	允许偏差 (mm)	检验方法
1	立杆纵横向间距	符合本规程及专项施工方案的规定	±10	尺量检查
	数量		—	观察
2	水平杆步距	符合本规程及专项施工方案的规定	±15	尺量检查
3	斜撑	符合本规程第 6.2.2 条的规定	—	观察

8.2.4 顶部托撑、连接托撑搭设技术要求、允许偏差及检验方法应符合表 8.2.4 规定。

表 8.2.4 顶部托撑、连接托撑搭设技术要求、允许偏差及检验方法

序号	项目	技术要求	允许偏差 (mm)	检验方法
1	顶部托撑长度、插入深度	符合本规程第 6.1.4 条的规定	±5	观察、尺量检查
2	顶部托撑标高	符合专项施工方案的规定	±3	水准仪、尺量检查
3	顶部托撑与水平桁架连接	牢固	—	观察
4	连接托撑	落地立杆	符合本规程第 6.1.5 条的规定	观察、尺量检查
		多跨竖向桁架混合支撑		
5	连接托撑标高	符合专项施工方案的规定	±3	水准仪、尺量检查

8.2.5 水平桁架搭设技术要求、允许偏差及检验方法应符合表 8.2.5 的规定。

表 8.2.5 水平桁架搭设技术要求、允许偏差及检验方法

序号	项目	技术要求	允许偏差 (mm)	检验方法
1	水平桁架就位后的垂直度	—	±3	线坠、观察检查
2	水平系杆设置	符合本规程第 6.2.1、6.2.2 条及专项施工方案的规定	±50	观察，尺量检查
3	水平桁架安装标高	符合专项施工方案的规定	±5	水准仪、尺量检查
4	托梁水平桁架梁侧模板处立杆位置	符合本规程第 6.2.3 条的规定	±20	观察，尺量检查

8.2.6 组装式桁架模板支撑所使用的钢管支架的检查与验收，应符合现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定。

8.3 使用过程中的检查

8.3.1 当组装式桁架模板支撑在施加荷载或浇筑混凝土时，应设专人监护，发现异常情况应及时处理。

8.3.2 组装式桁架模板支撑在使用过程中，项目检查应符合下列规定：

- 1 竖向桁架底部应无悬空，基础应无不均匀沉降；
- 2 各类杆件连接应无松动现象；
- 3 施工应无超载；
- 4 安全防护设施应齐全完整。

8.3.3 当组装式桁架模板支撑遇到下列情况之一时，应进行检查，确认安全后方可继续使用：

- 1 遇六级及以上强风、大雨、大雪后；
- 2 冻结的地基解冻后；

- 3 停用超过一个月；
 - 4 架体部分拆除；
 - 5 其他特殊情况。
- 8.3.4 组装式桁架模板支撑拆除前，应对作业场地和周边环境进行检查，拆除作业区内应无障碍物。
- 8.3.5 拆除后的组装式模板支撑应逐榀、逐根进行检查；当发现翘曲、变形、扭曲、开焊时，必须修理完善。

8.4 技术资料的检查与验收

8.4.1 组装式桁架模板支撑的竖向桁架单元、水平桁架单元及构配件进场应提供下列资料：

- 1 竖向桁架单元、水平桁架单元及构配件的产品标识及产品合格证；

- 2 厂家提供的产品主要技术参数及使用说明书。

8.4.2 进行组装式桁架模板支撑搭设质量验收时，应检查下列文件：

- 1 按本规程 7.1.1 条要求编制的专项施工方案；

- 2 竖向桁架单元、水平桁架单元及构配件的质量检验记录；

- 3 安全技术交底；

- 4 搭设质量检验记录。

8.4.3 进行组装式模板支撑的施工验收应保留记录。

9 安全管理

- 9.0.1** 组装式桁架模板支撑施工前，应对安拆作业人员进行安全技术培训。对安拆作业人员应定期进行体检，不适合登高作业者不得上架进行操作。
- 9.0.2** 安拆组装式桁架模板支撑时，操作人员应按规定佩戴安全防护用品、穿防滑鞋。
- 9.0.3** 组装式桁架模板支撑上的总荷载严禁超载。
- 9.0.4** 雷雨天气、六级以上强风天气应停止作业。雨、雪、霜后施工时应采取有效的防滑措施，并应清除冰雪。
- 9.0.5** 组装式桁架模板支撑在安装及使用期间，严禁拆除交叉支撑及水平系杆。
- 9.0.6** 组装式桁架模板支撑搭设过程中如遇中途停歇，应将已安装的组装式桁架模板支撑连接稳固，不得浮搁或悬空。拆除中途停歇时，应及时将拆松的杆件、构件等拆卸并清理，防止构件坠落伤人或作业人员扶空坠落。
- 9.0.7** 水平桁架搭设与混凝土浇筑的过程中，作业面下严禁站人。组装式桁架模板支撑在安拆过程中，应设置安全警戒线、警戒标志，并应派专人监护，严禁非工作人员入内。
- 9.0.8** 组装式桁架模板支撑在安装和使用过程中，应避免装卸物料产生偏心、振动和冲击荷载的影响。
- 9.0.9** 组装式桁架模板支撑施工过程中，工地临时用电线路架设等应按现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定执行。
- 9.0.10** 在组装式桁架模板支撑上进行电、气焊等作业时，必须有防火措施和专人监护。

附录 A 竖向桁架单元、水平桁架单元及配件规格

A.0.1 竖向桁架单元用钢管、钢板材质均采用 Q235B，水平桁架单元用钢管、钢板材质均为 Q345B。

A.0.2 I 型水平桁架单元几何尺寸及杆件规格应符合表 A.0.2 的规定。

表 A.0.2 I 型水平桁架单元几何尺寸及杆件规格

<div style="display: flex; justify-content: flex-end; margin-top: 10px;"> <div style="margin-right: 20px;">1—端板</div> <div style="margin-right: 20px;">2—水平弦杆</div> <div style="margin-right: 20px;">3—斜腹杆</div> <div>4—斜腹杆</div> </div>						
桁架型号		I 型水平桁架单元				
几何尺寸	项目	b	b_1	b_2	b_3	h
	尺寸 (mm)	1500	895	105	500	500
参数	编号	1	2	3	4	肋板
	截面规格	—114×8	φ48.3×3.6	φ32×3	φ32×3	—33×6
	尺寸 (mm)	114	984	773	578	50
	重量 (kg)	0.8	3.9	1.7	1.2	0.05
	数量 (个)	4	2	2	1	12
总重量 (kg)		16.2				

A.0.3 II型水平桁架单元几何尺寸及杆件规格应符合表 A.0.3 的规定。

表 A.0.3 II型水平桁架单元几何尺寸及杆件规格

桁架型号		II型水平桁架单元					
几何尺寸	项目	b	b_1	b_2	b_3	b_4	h
	尺寸 (mm)	2000	500	105	790	1000	500
参数	编号	1	2	3	4	5	肋板
	截面规格	-114×8	$\phi 48.3 \times 3.6$	$\phi 48.3 \times 3.6$	$\phi 32 \times 3$	$\phi 32 \times 3$	-33×6
	尺寸 (mm)	114	1984	984	773	637	50
	重量 (kg)	0.8	7.9	3.9	1.7	1.4	0.05
	数量 (个)	4	1	1	2	2	12
总重量 (kg)		21.8					

A.0.4 水平桁架单杆几何尺寸及杆件规格应符合表 A.0.4 的规定。

表 A.0.4 水平桁架单杆几何尺寸及杆件规格

配件名称		水平桁架单杆
几何尺寸	项目	L
	尺寸 (mm)	1000

续表 A.0.4

配件名称		水平桁架单杆		
参数	编号	1	2	肋板
	截面规格	-114×8	φ48.3×3.6	-33×5
	尺寸 (mm)	114	984	50
	重量 (kg)	0.8	3.9	0.05
	数量 (个)	2	1	8
总重量 (kg)		5.9		

A.0.5 I 型竖向桁架单元几何尺寸及杆件规格应符合表 A.0.5 的规定。

表 A.0.5 I 型竖向桁架单元水平几何尺寸及杆件规格

桁架型号		I 型竖向桁架单元							
几何	项目	h	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	h_6	b
尺寸	尺寸 (mm)	1900	190	30	1365	85	30	200	900

续表 A.0.5

桁架型号		I 型竖向桁架单元				
参数	编号	1	2	3	4	5
	截面规格	-100×10	φ48.3×3.6	φ32×3	φ32×3	φ60.3×5
	尺寸 (mm)	100	1750	900	1110	200
	重量 (kg)	0.8	6.9	1.9	2.4	1.4
	数量 (个)	4	2	3	2	2
总重量 (kg)		30.3				

A.0.6 II 型竖向桁架单元几何尺寸及杆件规格应符合表 A.0.6 的规定。

表 A.0.6 II 型竖向桁架单元几何尺寸及杆件规格

桁架型号		II 型竖向桁架单元							
几何 尺寸	项目	h	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	h_6	b
	尺寸 (mm)	1600	190	35	1060	85	30	200	900

续表 A.0.6

桁架型号		II 型竖向桁架单元				
参数	编号	1	2	3	4	5
	截面规格	-100×10	φ48.3×3.6	φ32×3	φ32×3	φ60.3×5
	尺寸 (mm)	100	1450	900	1375	200
	重量 (kg)	0.8	5.8	1.9	2.9	1.4
	数量 (个)	4	2	2	1	2
总重量 (kg)		24.3				

A.0.7 III 型竖向桁架单元几何尺寸及杆件规格应符合表 A.0.7 的规定。

表 A.0.7 III 型竖向桁架单元几何尺寸及杆件规格

桁架型号		III 型竖向桁架单元							
几何尺寸	项目	h	h_1	h_2	h_3	h_4	h_5	h_6	b
	尺寸 (mm)	900	200	385	85	30	200	120	900
参数	编号	1	2	3	4	5	6		
	截面规格	-100×10	φ48.3×3.6	φ32×3	φ32×3	φ48.3×3.6	φ60.3×5		
	尺寸 (mm)	100	750	900	610	200	200		
	重量 (kg)	0.8	3	1.9	1.3	0.8	1.4		
	数量 (个)	2	2	2	2	1	3		
总重量 (kg)		19.0							

A.0.8 水平桁架端杆几何尺寸及杆件规格应符合表 A.0.8 的规定。

表 A.0.8 水平桁架端杆几何尺寸及杆件规格

配件名称		水平桁架端杆					
几何尺寸	项目	L					
	尺寸 (mm)	—		200	300	400	500
参数	编号	1	肋板	2			
	截面规格	-114×8	-33×6	φ48.3×3.6			
	尺寸 (mm)	114	50	192	292	392	492
	重量 (kg)	0.8	0.05	0.8	1.2	1.6	2.0
	数量 (个)	1	4	1	1	1	1
总重量 (kg)		—		1.8	2.2	2.6	3.0

A.0.9 端板 1 的几何尺寸及连接杆件规格应符合表 A.0.9 的规定。

表 A.0.9 端板 1 几何尺寸及连接杆件规格

配件名称		端板 1					
几何尺寸	项目	a	b	c	d	e	r
	尺寸 (mm)	114	25	64	13.5	54	15

续表 A.0.9

配件名称		端板 1		
参数	编号	1	2	3
	截面规格	-114×8	-33×6	φ48.3×3.6
	尺寸 (mm)	114	50	—
	重量 (kg)	0.8	0.05	—
	数量 (个)	1	4	—
总重量 (kg)		1.0		

A.0.10 端板 2 的几何尺寸及连接杆件规格应符合表 A.0.10 的规定。

表 A.0.10 端板 2 几何尺寸及连接杆件规格

配件名称		端板 2					
几何尺寸	项目	a	b	c	d	e	r
	尺寸 (mm)	114	25	64	13.5	54	15
参数	编号	1		2		3	
	截面规格	-114×8		-33×6		φ48.3×3.6	
	尺寸 (mm)	114		50		—	
	重量 (kg)	0.8		0.05		—	
	数量 (个)	1		3		—	
总重量 (kg)		1.0					

The drawing shows the geometry of End Plate 2. The front view (left) shows a square plate with side length a . It has a central hole with diameter d . The distance from the center to the top and bottom edges is e . The distance from the center to the left and right edges is c . The thickness of the plate is b . The drawing also shows a detail of the connection (right), where a node plate (1) is connected to a rib (2) and a rod (3). The dimensions for the connection are: 8 mm for the rib thickness, 50 mm for the total width, and 33 mm for the distance from the center to the top and bottom edges of the connection.

1—节点板
2—肋板
3—杆件

A.0.11 顶部托撑的几何尺寸及规格应符合表 A.0.11 的规定。

表 A.0.11 顶部托撑几何尺寸及规格

1—调节螺杆 2—调节扳手 3—盖板 4—肋板 5—销轴 6—肋环

配件名称		顶部托撑									
几何尺寸	项目	a	b	c	d	e	f	g	h	j	r
		尺寸 (mm)	470	30	50	60	5	20	25	70	120
参数	编号	1	2	3	4	5	6				
	截面规格	$\phi 36$	M36	-120×10	-50×6	$\phi 12$	$\phi 20 \times 3$				
	尺寸 (mm)	550	—	142	50	110	20				
	重量 (kg)	4.4	0.5	1.3	0.1	0.1	—				
	数量 (个)	1	1	2	4	1	4				
总重量 (kg)		8.0									

A.0.12 连接托撑的几何尺寸及规格应符合表 A.0.12 的规定。

表 A.0.12 连接托撑几何尺寸及规格

配件名称		连接托撑					
几何尺寸	项目	a	b	c	d	e	f
		尺寸 (mm)	28	64	38	60	400
参数	编号	1	2	3	4	5	
	截面规格	$\phi 36$	M36	-50×6	-120×10	-120×10	
	尺寸 (mm)	460	—	50	120	130	
	重量 (kg)	3.2	0.5	0.1	1.1	1.2	
	数量 (个)	1	1	4	1	1	
总重量 (kg)		6.4					

A.0.13 销盘的几何尺寸及规格应符合表 A.0.13 的规定。

表 A.0.13 销盘的几何尺寸及规格

配件名称		销盘
参数	长×宽	100×100
	厚度	10
	重量 (kg)	0.6

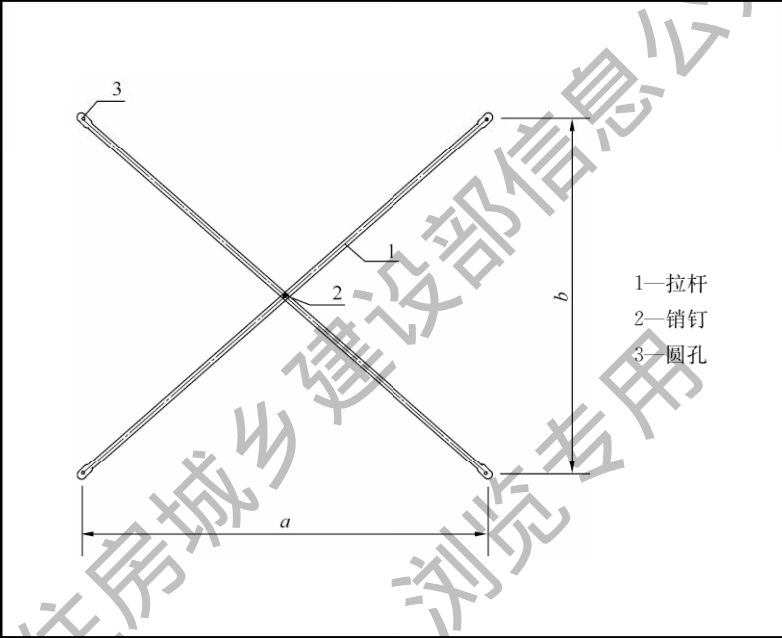
A.0.14 定型横杆的几何尺寸及杆件规格应符合表 A.0.14 的规定。

表 A.0.14 定型横杆的几何尺寸及杆件规格

配件名称		定型横杆								
几何尺寸	项目	a	b	c	d	e	f	g	h	j
	尺寸 (mm)	788	10	22	35	4	18	19	30	48
参数	编号	1		2		3		4		
	截面规格	φ48.3×3.6		-22×10		-22×10		φ48		
	尺寸 (mm)	488	788	70		30		20		
	重量 (kg)	1.9	3.1	0.1		0.1		0.3		
	数量 (个)	1		2		2		2		
总重量 (kg)		2.9/4.1								

A.0.15 交叉支撑的几何尺寸及杆件规格应符合表 A.0.15 的规定。

表 A.0.15 交叉支撑的几何尺寸及杆件规格

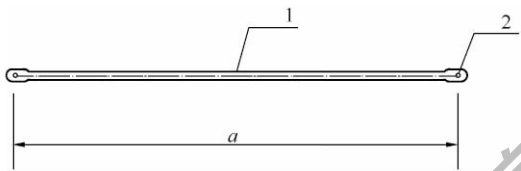


1—拉杆
2—销钉
3—圆孔

配件名称		交叉支撑	
参数	项目	a	b
	尺寸 (mm)	1800	1584
		1800	1500
		1800	1284
	截面规格	$\phi 26.3 \times 2.5$	
数量 (根)	2		

A.0.16 斜拉杆的几何尺寸及杆件规格应符合表 A.0.16 的规定。

表 A. 0. 16 斜拉杆的几何尺寸及杆件规格

 <p>1—拉杆 2—圆孔</p>		
配件名称		斜拉杆
参数	项目	a
	尺寸 (mm)	1172
	截面规格	$\phi 26.3 \times 2.5$
	数量 (根)	1

附录 B 水平桁架的组装、竖向支撑点的 的设置及永久荷载标准值

B.0.1 单跨水平桁架应根据基本跨度按不同桁架单元规格进行组装，单跨水平桁架两端宜设置水平桁架端杆以调节长度。

B.0.2 单跨水平桁架基本跨度及竖向支撑点的设置应符合表 B.0.2 的要求。

表 B.0.2 单跨水平桁架基本跨度及竖向支撑点的设置 (mm)

序号	桁架基本跨度	竖向支撑点的设置
1	2000	
2	3000	
3	4000	

续表 B. 0. 2

序号	桁架基本跨度	竖向支撑点的设置
4	5000	

注：当 $a \leq 150\text{mm}$ 时，可不设置落地立杆及连接托撑。

1—竖向桁架混合支撑立杆；2—顶部托撑；3—水平桁架端杆；4—II型水平桁架单元；5—I型水平桁架单元；6—单杆；7—落地立杆；8—连接托撑。

B. 0. 3 单跨水平桁架适用的楼板最大厚度及相应的永久荷载标准值应按表B. 0. 3取值。

表 B. 0. 3 单跨水平桁架适用楼板最大厚度及永久荷载标准值

桁架基本跨度 (mm)	桁架间距 (mm)	适用楼板最大厚度 (mm)			永久荷载标准值 (kN/m)		
		$a=0$	$0 < a \leq 150$	$150 < a \leq 400$	$a=0$	$0 < a \leq 150$	$150 < a \leq 400$
2000	600	600	370	600	9.2	5.7	9.2
	900	360	230	360	8.4	5.4	8.4
3000	600	390	250	390	6.0	3.9	6.0
	900	230	130	230	5.4	3.2	5.4
4000	600	300	180	300	4.7	2.9	4.7
	900	170	80	170	4.1	2.0	4.1
5000	600	230	160	230	3.6	2.5	3.6
	900	120	70	120	3.0	1.7	2.7

注：1 楼板模板自重标准值取 0.3kN/m^2 ，新浇混凝土自重标准值取 24kN/m^3 ，楼板钢筋自重标准值取 1.1kN/m^3 ；

2 本表确定适用楼板最大厚度时施工活荷载标准值按 2.5kN/m^2 计算；

3 未考虑水平荷载作用。

附录 C 竖向桁架混合支撑组装

C.0.1 竖向桁架混合支撑（图 C.0.1）组装工况应符合表 C.0.1 的规定。

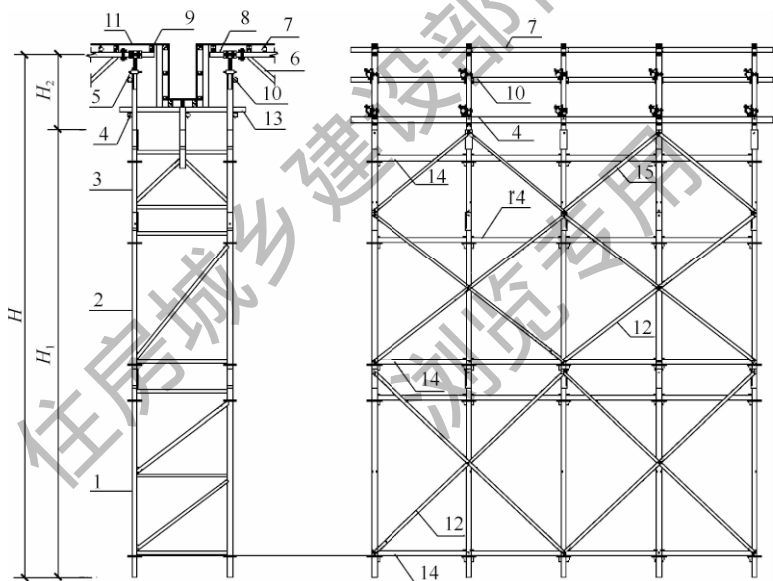


图 C.0.1 竖向桁架混合支撑

1—Ⅰ型竖向桁架单元；2—Ⅱ型竖向桁架单元；3—Ⅲ型竖向桁架单元；4—通长水平杆；5—顶部托撑；6—水平桁架；7—水平桁架上弦水平系杆；8—端杆；9—木方；10—顶层水平杆；11—面板；12—交叉支撑；13—梁底横杆；14—定型横杆；15—斜拉杆； H_1 —竖向桁架组装高度； H_2 —扣件式钢管支架与托撑高度； H —竖向桁架混合支撑底部至水平桁架上弦杆中心距离

表 C.0.1 竖向桁架混合支撑组装工况 (mm)

H	I型竖向桁架单元数量	II型竖向桁架单元数量	III型竖向桁架单元数量	H_1	H_2
5800	1	1	2	4850	950
5500	—	2	2	4500	1000
5200	1	1	1	4400	1100
4900	1	1	1	4100	800
4600	1	—	2	3400	1200
4300	1	—	2	3400	900
4000	—	1	2	3100	900
3400	—	1	1	2350	1050
3100	—	1	1	2350	750

C.0.2 竖向桁架组装应按本规程表 C.0.1 规定的竖向桁架单元，自下而上按 I 型、II 型、III 型、扣件式钢管支架顺序搭设。

附录 D 单位力作用下水平桁架杆件内力

D.0.1 自重作用下水平桁架杆件产生的轴力应按表 D.0.1 规定取值。

表 D.0.1 各组装工况自重作用下水平桁架杆件轴力 (kN)

桁架基本跨度 (mm)	a 值	kg
2000	$a \leq 150$	
	$150 < a \leq 400$	

续表 D. 0. 1

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_{G1}
3000	$a \leq 150$	
	$150 < a \leq 400$	
4000	$a \leq 150$	
	$150 < a \leq 400$	

续表 D.0.1

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_{G1}
5000	$a \leq 150$	
	$150 < a \leq 400$	

D.0.2 自重作用下水平桁架杆件产生的剪力应按表 D.0.2 规定取值。

表 D.0.2 各组装工况自重作用下水平桁架杆件剪力 (kN)

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_{G2}
2000	$a \leq 150$	

续表 D. 0. 2

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_{G2}
2000	$150 < a \leq 400$	<p>A节点处剪力-0.088 B节点处剪力0.088</p>
	$a \leq 150$	<p>A节点处剪力0.019 B节点处剪力0.019</p>
3000	$150 < a \leq 400$	<p>A节点处剪力-0.148 B节点处剪力-0.150</p>

续表 D. 0. 2

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_{GZ}
4000	$a \leq 150$	
	$150 < a \leq 400$	<p>A 节点处剪力-0.196 B 节点处剪力0.196</p>
5000	$a \leq 150$	
	$150 < a \leq 400$	<p>A 节点处剪力-0.264 B 节点处剪力0.264</p>

注：括号内数字为水平桁架支撑点反力。

D.0.3 自重作用下水平桁架上弦杆件产生的弯矩应按表 D.0.3 定取值。

表 D.0.3 各组装工况自重作用下水平桁架上弦杆件弯矩 (kN·m)

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_{G3}
2000	$a \leq 150$	
	$150 < a \leq 400$	
3000	$a \leq 150$	
	$150 < a \leq 400$	

续表 D. 0. 3

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_{G3}
4000	$a \leq 150$	
	$150 < a \leq 400$	
5000	$a \leq 150$	
	$150 < a \leq 400$	

D.0.4 水平桁架上弦杆在单位均布荷载作用下，各杆件产生的轴力应按 D.0.4 规定取值。

表 D.0.4 各组装工况单位均布荷载作用下水平桁架杆件轴力 (kN)

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_1
2000	$a \leq 150$	
	$a = 200$	
	$a = 300$	
	$a = 400$	

续表 D.0.4

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_1
	$a \leq 150$	<p>Diagram showing a truss with a span of 3000 mm. The values at the nodes are: 0.000, 0.000, -1.790, -2.615, -2.499, -1.862, 0.000, 0.000, 2.225, -1.602, 0.153, -0.121, -1.567, 2.336, 2.740, 2.499, 2.603.</p>
	$a = 200$	<p>Diagram showing a truss with a span of 3000 mm. The values at the nodes are: 0.000, 0.000, -1.215, -1.966, -2.165, -1.256, 0.000, 0.000, 985.1, -1.275, 0.280, -0.373, 1.644, 1.232, 1.1, 2.009, 2.165, 1.875.</p>
3000	$a = 300$	<p>Diagram showing a truss with a span of 3000 mm. The values at the nodes are: 0.000, 0.000, -1.228, -1.980, -2.172, -1.267, 0.000, 0.000, 1.009, -1.283, -1.070, -0.364, 1.238, 1.637, 1.501, -0.272, 1.238, 2.025, 2.172, 1.889.</p>
	$a = 400$	<p>Diagram showing a truss with a span of 3000 mm. The values at the nodes are: 0.000, 0.000, -1.235, -1.987, -2.176, -1.273, 0.000, 0.000, 1.608, -1.285, -1.073, -0.268, 1.663, 1.242, 1.242, -0.361, 2.033, 2.176, 1.896.</p>

续表 D.0.4

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_1
	$a \leq 150$	
	$a = 200$	
4000	$a = 300$	
	$a = 400$	

续表 D.0.4

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_1
	$a \leq 150$	
	$a = 200$	
5000	$a = 300$	
	$a = 400$	

D.0.5 水平桁架上弦杆在单位均布荷载作用下，各杆件产生的剪力应按 D.0.5 规定取值。

表 D.0.5 各组装工况单位均布荷载作用下水平桁架杆件剪力 (kN)

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_2
2000	$a \leq 150$	
	$a = 200$	<p>A节点处剪力-0.992 B节点处剪力0.992</p>
	$a = 300$	<p>A节点处剪力-0.992 B节点处剪力0.992</p>

续表 D.0.5

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_2
2000	$a=400$	<p>A节点处剪力-0.992 B节点处剪力0.992</p>
3000	$a \leq 150$	<p>A节点处剪力-1.503 B节点处剪力-1.497</p>
	$a=200$	<p>A节点处剪力-1.503 B节点处剪力-1.497</p>

续表 D.0.5

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_2
3000	$a=300$	<p>A节点处剪力-1.503 B节点处剪力-1.497</p>
	$a=400$	<p>A节点处剪力-1.502 B节点处剪力-1.498</p>
4000	$a \leq 150$	<p>A节点处剪力-2.000 B节点处剪力2.000</p>
	$a=200$	<p>A节点处剪力-2.000 B节点处剪力2.000</p>

续表 D.0.5

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_2
4000	$a=300$	<p>0.150, 0.425, 0.503, 0.016, 0.503, -0.503, 0.003, 0.004, 0.000, 0.010, 0.000, -0.503, 0.000, 0.004, 0.010, 0.000, -0.425, 0.150 A (0.017), (2.433) B (2.433), (0.017) A节点处剪力-2.000 B节点处剪力2.000</p>
	$a=400$	<p>0.150, 0.392, 0.508, 0.016, 0.505, -0.505, 0.003, 0.004, 0.000, 0.010, 0.000, -0.508, 0.000, 0.004, 0.010, 0.000, -0.392, 0.150 A (0.150), (2.400) B (2.400), (0.150) A节点处剪力-2.000 B节点处剪力2.000</p>
5000	$a \leq 150$	<p>-2.508, 0.996, 0.150, 0.996, -0.603, -0.261, 0.395, -0.261, 0.603, 0.017, 0.017, -0.013, -0.021, 0.025, 0.025, -0.255, -0.255, -0.041, -0.041, 0.038, 0.038, 0.086, 0.086, 0.096, 0.096, 2.508, 2.508 A (2.800), (0.218) B (2.800), (0.218) A节点处剪力-2.000 B节点处剪力2.000</p>

续表 D. 0.5

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_2
5000	$a=200$	<p>A节点处剪力-2.500 B节点处剪力2.500</p>
	$a=300$	<p>A节点处剪力-2.500 B节点处剪力2.500</p>
	$a=400$	<p>A节点处剪力-2.500 B节点处剪力2.500</p>

注：括号内数字为水平桁架支撑点反力。

D.0.6 水平桁架上弦杆在单位均布荷载作用下，上弦各杆件产生的弯矩应按 D.0.6 规定取值。

表 D.0.6 各组装工况单位均布荷载作用下水平桁架上弦杆件弯矩 (kN·m)

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_3
2000	$a \leq 150$	
	$a = 200$	
	$a = 300$	

续表 D.0.6

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_3
2000	$a=400$	<p>Diagram showing a truss with 4 panels. The values are: -0.011, -0.061, -0.088, -0.088, -0.061, -0.011.</p>
	$a \leq 150$	<p>Diagram showing a truss with 5 panels. The values are: -0.011, 0.249, -0.011, 0.178, -0.126, -0.118, -0.181, 0.249, -0.011.</p>
3000	$a=200$	<p>Diagram showing a truss with 6 panels. The values are: -0.011, -0.087, -0.087, -0.090, -0.074, -0.069, -0.072, -0.011.</p>

续表 D. 0. 6

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_3
3000	$a=300$	
	$a=400$	
4000	$a \leq 150$	

续表 D. 0. 6

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_3
4000	$a=200$	
	$a=300$	
	$a=400$	

续表 D.0.6

桁架基本跨度 (mm)	a 值	k_3
5000	$a \leq 150$	
	$a = 200$	
	$a = 300$	
	$a = 400$	

D.0.7 水平桁架在自重、单位均布荷载作用下连接节点的剪力标准值取值除表内规定外均取相邻两杆件的最大值。

附录 E 轴心受压构件稳定系数

E.0.1 Q235 钢管轴心受压构件的稳定系数应按表 E.0.1 选用。

表 E.0.1 Q235 钢管轴心受压构件的稳定系数 φ

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1.000	0.997	0.995	0.992	0.989	0.987	0.984	0.981	0.979	0.976
10	0.974	0.971	0.968	0.966	0.963	0.960	0.958	0.955	0.952	0.949
20	0.947	0.944	0.941	0.938	0.936	0.933	0.930	0.927	0.924	0.921
30	0.918	0.915	0.912	0.909	0.906	0.903	0.899	0.896	0.893	0.889
40	0.886	0.882	0.879	0.875	0.872	0.868	0.864	0.861	0.858	0.855
50	0.852	0.849	0.846	0.843	0.839	0.836	0.832	0.829	0.825	0.822
60	0.818	0.814	0.810	0.806	0.802	0.797	0.793	0.789	0.784	0.779
70	0.775	0.770	0.765	0.760	0.755	0.750	0.744	0.739	0.733	0.728
80	0.722	0.716	0.710	0.704	0.698	0.692	0.686	0.680	0.673	0.667
90	0.661	0.654	0.648	0.641	0.634	0.626	0.618	0.611	0.603	0.595
100	0.588	0.580	0.573	0.566	0.558	0.551	0.544	0.537	0.530	0.523
110	0.516	0.509	0.502	0.496	0.489	0.483	0.476	0.470	0.464	0.458
120	0.452	0.446	0.440	0.434	0.428	0.423	0.417	0.412	0.406	0.401
130	0.396	0.391	0.386	0.381	0.376	0.371	0.367	0.362	0.357	0.353
140	0.349	0.344	0.340	0.336	0.332	0.328	0.324	0.320	0.316	0.312
150	0.308	0.305	0.301	0.298	0.294	0.291	0.287	0.284	0.281	0.277
160	0.274	0.271	0.268	0.265	0.262	0.259	0.256	0.253	0.251	0.248
170	0.245	0.243	0.240	0.237	0.235	0.232	0.230	0.227	0.225	0.223
180	0.220	0.218	0.216	0.214	0.211	0.209	0.207	0.205	0.203	0.201
190	0.199	0.197	0.195	0.193	0.191	0.189	0.188	0.186	0.184	0.182
200	0.180	—	—	—	—	—	—	—	—	—

E.0.2 Q345 钢管轴心受压构件的稳定系数应按表 E.0.2 选用。

表 E.0.2 Q345 钢管轴心受压构件的稳定系数 φ

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	1.000	0.997	0.994	0.991	0.988	0.985	0.982	0.979	0.976	0.973
10	0.971	0.968	0.965	0.962	0.959	0.956	0.952	0.949	0.946	0.943
20	0.940	0.937	0.934	0.930	0.927	0.924	0.920	0.917	0.913	0.909
30	0.906	0.902	0.898	0.894	0.890	0.886	0.882	0.878	0.874	0.870
40	0.867	0.864	0.860	0.857	0.853	0.849	0.845	0.841	0.837	0.833
50	0.829	0.824	0.819	0.815	0.810	0.805	0.800	0.794	0.789	0.783
60	0.777	0.771	0.765	0.759	0.752	0.746	0.739	0.732	0.725	0.718
70	0.710	0.703	0.695	0.688	0.680	0.672	0.664	0.656	0.648	0.640
80	0.632	0.623	0.615	0.607	0.599	0.591	0.583	0.574	0.566	0.558
90	0.550	0.542	0.535	0.527	0.519	0.512	0.504	0.497	0.489	0.482
100	0.475	0.467	0.460	0.452	0.445	0.438	0.431	0.424	0.418	0.411
110	0.405	0.398	0.392	0.386	0.380	0.375	0.369	0.363	0.358	0.352
120	0.347	0.342	0.337	0.332	0.327	0.322	0.318	0.313	0.309	0.304
130	0.300	0.296	0.292	0.288	0.284	0.280	0.276	0.272	0.269	0.265
140	0.261	0.258	0.255	0.251	0.248	0.245	0.242	0.238	0.235	0.232
150	0.229	0.227	0.224	0.221	0.218	0.216	0.213	0.210	0.208	0.205
160	0.203	0.201	0.198	0.196	0.194	0.191	0.189	0.187	0.185	0.183
170	0.181	0.179	0.177	0.175	0.173	0.171	0.169	0.167	0.165	0.163
180	0.162	0.160	0.158	0.157	0.155	0.153	0.152	0.150	0.149	0.147
190	0.146	0.144	0.143	0.141	0.140	0.138	0.137	0.136	0.134	0.133
200	0.132	—	—	—	—	—	—	—	—	—

附录 F 单位均布荷载作用下 水平桁架竖向挠度

F.0.1 自重作用下水平桁架最大挠度值应按表 F.0.1 规定取值。

表 F.0.1 自重作用下水平桁架最大挠度 (mm)

桁架基本跨度	$\nu_{G, \max}$	
	$a \leq 150$	$150 < a \leq 400$
2000	0.036	0.004
3000	0.069	0.016
4000	0.112	0.037
5000	0.197	0.089

F.0.2 在上弦单位均布荷载作用下，水平桁架的最大挠度值应按表 F.0.2 规定取值。

表 F.0.2 单位均布荷载作用下水平桁架最大挠度 (mm)

桁架基本跨度	ν_{\max}	
	$a \leq 150$	$150 < a \leq 400$
2000	0.454	0.044
3000	0.707	0.142
4000	1.165	0.355
5000	1.827	0.757

附录 G 单位水平集中荷载作用下 竖向桁架立杆轴力

G.0.1 作用在竖向桁架混合支撑顶端，单位集中水平荷载产生的竖向桁架立杆最大轴力标准值应按表 G.0.1 规定取值。

表 G.0.1 单位集中水平荷载产生的竖向桁架立杆最大轴力 (kN)

竖向桁架混合支撑底部至水平桁架上弦杆 中心距离 (mm)	竖向桁架立杆最大轴力 (kN)
5800	9.54
5500	9.00
5200	8.48
4900	8.08
4600	7.51
4300	7.15
4000	6.64
3400	5.39
3100	5.02

附录 H 竖向桁架混合支撑立杆计算长度系数

H.0.1 竖向桁架设交叉支撑立杆计算长度系数应按表 H.0.1 取值。

表 H.0.1 竖向桁架设交叉支撑立杆计算长度系数

竖向桁架混合支撑底部至水平桁架上弦杆中心距离 (mm)	竖向桁架搭设方式			扣件式钢管 支架与托撑 高度	立杆计算 长度系数 μ
	I 型	II 型	III 型		
5800	1	1	2	950	2.02
5500	—	2	2	1000	2.35
5200	1	1	1	1100	1.99
4900	1	1	1	800	1.98
4600	1	—	2	1200	2.12
4300	1	—	2	900	2.07
4000	—	1	2	900	2.43
3400	—	1	1	1050	2.37

注：搭设方式自下而上分别为 I 型、II 型、III 型、扣件式钢管支架。

H.0.2 竖向桁架混合支撑无交叉支撑立杆计算长度系数应按表 H.0.2 取值。

表 H.0.2 竖向桁架混合支撑无交叉支撑立杆计算长度系数

竖向桁架混合支撑底部至水平桁架上弦杆中心距离 (mm)	竖向桁架搭设方式			扣件式钢管 支架与托撑 高度	立杆计算 长度系数 μ
	I 型	II 型	III 型		
3400	1	—	1	1050	3.02
3100	—	1	1	750	2.91

注：搭设方式自下而上分别为 I 型、II 型、III 型、扣件式钢管支架。

附录 J 单位水平风荷载作用下竖向桁架立杆产生的弯矩

J.0.1 单位水平风荷载作用下竖向桁架立杆产生的弯矩应按表 J.0.1 规定取值。

表 J.0.1 单位水平风荷载作用下竖向桁架立杆产生的最大弯矩 (kN·m)

竖向桁架混合支撑底部至水平桁架上弦杆 中心距离 (mm)	竖向桁架立杆弯矩最大值 (kN·m)
5800	0.690
5500	0.646
5200	0.619
4900	0.600
4600	0.585
4300	0.512
4000	0.352
3400	0.408
3100	0.375

本规程用词说明

1 为便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的：
正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；
- 2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的：
正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；
- 3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的：
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；
- 4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 2 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 3 《紧固件机械性能 螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1
- 4 《六角头螺栓》GB/T 5782
- 5 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
- 6 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130
- 7 《建筑用组装式桁架及支撑》JG/T 476