

前 言

根据住房和城乡建设部《关于印发〈2014年工程建设标准规范制订、修订计划〉的通知》(建标[2013]169号)的要求,规范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,修订了本规范。

本规范的主要技术内容是:1 总则;2 术语和符号;3 构配件;4 荷载;5 结构设计;6 构造要求;7 施工;8 检查与验收;9 安全管理。

本规范修订的主要技术内容是:1 立杆钢管材质增加了Q345级钢的规定,上碗扣和水平杆接头增加了采用锻造工艺成型时的材质规定,并增加了立杆碗扣节点间距采用0.5m模数的规定;2 调整了永久荷载、施工荷载、风荷载的标准值;3 增加了荷载分项系数表,对荷载组合表进行了调整;4 增加了半刚性碗扣节点的转动刚度取值规定;5 增加了水平杆抗弯强度及挠曲变形验算式;6 修改了风荷载作用引起的模板支撑架立杆附加轴力的计算式;7 给出了模板支撑架在风荷载作用下的简化水平力和倾覆力矩的计算式;8 增加了双排脚手架连墙件的强度和稳定性计算式;9 修改了双排脚手架和模板支撑架立杆计算长度的取值规定;10 修改了双排脚手架和模板支撑架的斜撑杆和剪刀撑构造要求;11 修改了双排脚手架的允许搭设高度表;12 增加了脚手架施工和安全管理的相关规定;13 增加了脚手架施工检查表和验收记录表。

本规范中以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

本规范由住房和城乡建设部负责管理和对强制性条文的解

释，由江苏兴厦建设工程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，请寄送江苏兴厦建设工程集团有限公司（地址：江苏省高邮市武安路8号，邮政编码：225600）。

本规范主编单位：江苏兴厦建设工程集团有限公司
重庆建工第九建设有限公司

本规范参编单位：河北建设集团有限公司
中天建设集团有限公司
东南大学
中国建筑一局（集团）有限公司
中国建筑金属结构协会建筑模板脚手架委员会
中国建筑科学研究院
云南大力神金属构件有限公司
重庆大学
福建省建筑科学研究院
河海大学
南通市达欣工程股份有限公司
北京城建亚泰建设集团有限公司
国家建筑工程质量监督检验中心
北京城建中南土木工程集团有限公司
中航天建设工程有限公司
上海汇成（集团）有限公司
北京雅之和工程咨询有限公司
北京建筑大学
中鼎国际工程有限责任公司
无锡速捷脚手架工程有限公司
中铁十一局集团第五工程有限公司

本规范主要起草人员：王学海 于海祥 郭正兴 王旭辉
陈红 刘群 杨亚男 熊耀莹

薛玉文	许向华	刘 源	王永泉
周雪梅	沈高传	董佳节	华建民
王 峰	丁选明	赵卫政	黄锡阳
赵记军	黄 亚	刘 军	张 伟
陆志东	赵玉华	丁增会	朱成伟
费 恺	刘栋栋	钱新华	王元清
张琨健	赵小平	钱冬冬	王云鹏
葛兴杰	耿洁明	刘新玉	张有闻
卓 新	吴纪东	潘延平	阎 琪
廖 永	毛 杰	朱 军	孙 杰
张国选			

本规范主要审查人员：

住房城乡建设局
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	4
3	构配件	8
3.1	节点构造及杆件模数	8
3.2	材质要求	8
3.3	质量要求	10
4	荷载	13
4.1	荷载分类	13
4.2	荷载标准值	13
4.3	荷载设计值	16
4.4	荷载效应组合	17
5	结构设计	20
5.1	一般规定	20
5.2	双排脚手架计算	22
5.3	模板支撑架计算	26
5.4	地基基础计算	31
6	构造要求	33
6.1	一般规定	33
6.2	双排脚手架构造	35
6.3	模板支撑架构造	40
7	施工	46
7.1	施工准备	46
7.2	地基与基础	46

7.3 搭设	47
7.4 拆除	48
8 检查与验收	50
9 安全管理	52
附录 A 主要构配件种类和规格	55
附录 B 风压高度变化系数	57
附录 C 钢管轴心受压稳定系数	59
附录 D 检查验收表	62
附录 E 施工验收记录	68
本规范用词说明	70
引用标准名录	71

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms and Symbols	2
2.1	Terms	2
2.2	Symbols	4
3	Components	8
3.1	Details of Joint and Modulus of Shafts	8
3.2	Material Requirements	8
3.3	Production Quality Requirements	10
4	Design Loads	13
4.1	Loads Classification	13
4.2	Normal Values of Loads	13
4.3	Design Values of Loads	16
4.4	Load Effects Combinations	17
5	Design of Structure	20
5.1	General Requirements	20
5.2	Calculation of Scaffolding in Double Row	22
5.3	Calculation of Formwork Support	26
5.4	Calculation of Subgrade and Foundation	31
6	Requirements of Details	33
6.1	General Requirements	33
6.2	Details of Scaffolding in Double Row	35
6.3	Details of Formwork Support	40
7	Construction	46
7.1	Preparation for Construction	46
7.2	Subgrade and Foundation	46

7.3	Assembly	47
7.4	Disassembly	48
8	Inspection and Acceptance	50
9	Safety Management	52
Appendix A	Category and Specification of Production Components	55
Appendix B	Height Coefficient for Wind Pressure	57
Appendix C	Stability Coefficients for Axial Compressed Steel Tubular	59
Appendix D	Inspection and Acceptance Sheets	62
Appendix E	Construction Acceptance Record	68
	Explanation of Wording in This Code	70
	List of Quoted Standards	71

1 总 则

1.0.1 为规范碗扣式钢管脚手架的设计、施工、使用与管理，做到技术先进、安全适用、经济合理，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于房屋建筑与市政工程等施工中的碗扣式钢管双排脚手架和模板支撑架的设计、施工、使用与管理。

1.0.3 碗扣式钢管脚手架施工前，必须编制专项施工方案。模板支撑架和高度超过 24m 的双排脚手架应按本规范的规定对其结构构件和立杆地基承载力进行设计计算；当双排脚手架高度在 24m 及以下时，可按本规范的构造要求搭设。

1.0.4 碗扣式钢管脚手架的设计、施工、使用与管理除应符合本规范外，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 碗扣式钢管脚手架 cuplock steel tubular scaffolding
节点采用碗扣方式连接的钢管脚手架 (图 2.1.1), 根据其

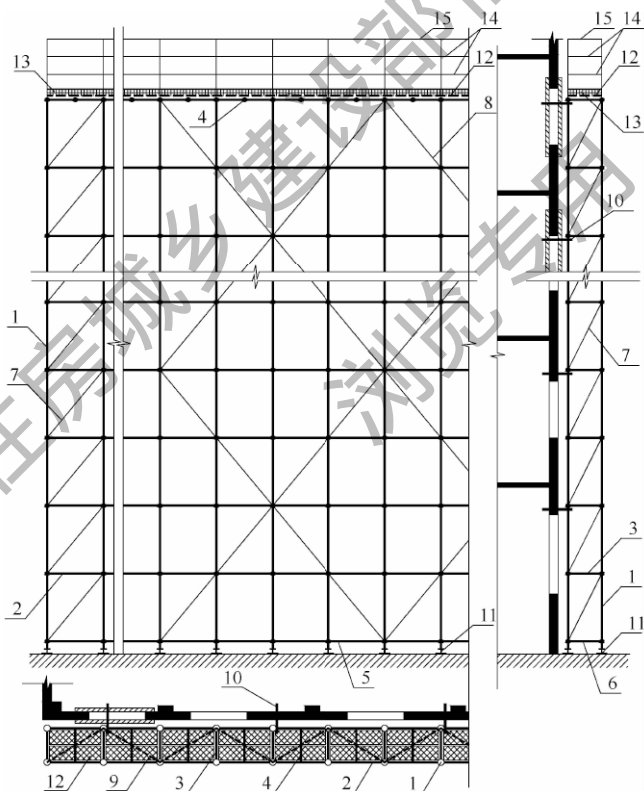


图 2.1.1 碗扣式钢管脚手架的组成

1—立杆；2—纵向水平杆；3—横向水平杆；4—间水平杆；5—纵向扫地杆；
6—横向扫地杆；7—竖向斜撑杆；8—剪刀撑；9—水平斜撑杆；10—连墙件；
11—底座；12—脚手板；13—挡脚板；14—栏杆；15—扶手

用途主要可分为双排脚手架和模板支撑架两类。

2.1.2 碗扣节点 cuplock joint

由上碗扣、下碗扣、限位销和水平杆接头等组成的盖固式连接节点。

2.1.3 立杆 standing tube

带有活动上碗扣，且焊有固定下碗扣和竖向连接套管的竖向钢管构件。

2.1.4 上碗扣 bell shape cap

沿立杆上下滑动，起锁紧作用的碗形紧固件。

2.1.5 下碗扣 bowl shape socket

焊接固定在立杆上的碗形紧固件。

2.1.6 立杆连接销 connecting pin of standing tube

用于立杆竖向承插接长的销子。

2.1.7 限位销 limiting pin

焊接固定在立杆上用于锁紧上碗扣的定位销子。

2.1.8 水平杆 horizontal tube

两端焊接有连接板接头，与立杆通过上下碗扣连接的水平钢管构件，包括纵向水平杆和横向水平杆。

2.1.9 水平杆接头 spigot of horizontal tube

焊接于水平杆两端的曲板状连接件。

2.1.10 间水平杆 intermediate horizontal tube

两端焊有插卡装置，与纵向水平杆通过插卡装置相连，用于双排脚手架的横向水平钢管构件。

2.1.11 斜杆 batter tube

两端带有接头，用作脚手架斜撑杆的钢管构件。按接头形式可分为专用外斜杆和内斜杆；按设置方向可分为水平斜杆和竖向斜杆。

2.1.12 专用外斜杆 special outside batter tube

用于脚手架端部或外立面，两端焊有旋转式连接板接头的斜向钢管构件。

2.1.13 内斜杆 inside batter tube

用于脚手架内部，两端带有扣接头的斜向钢管构件。

2.1.14 挑梁 bracket

双排脚手架作业平台的挑出定型构件。包括外挑宽度为 300mm 的窄挑梁和外挑宽度为 600mm 的宽挑梁。

2.2 符 号

2.2.1 荷载和荷载效应

F_J —— 作用于脚手架杆件连接节点的荷载设计值；

F_{wk} —— 风荷载作用在模板支撑架计算单元的竖向栏杆围挡（模板）范围内产生的水平集中力标准值；

G_{jk} —— 模板支撑架计算单元上集中堆放的物料自重标准值；

g_{1k} —— 模板支撑架均匀分布的架体及附件自重面荷载标准值；

g_{2k} —— 模板支撑架均匀分布的架体上部的模板等物料自重面荷载标准值；

M_{Gk} —— 水平杆由脚手板自重产生的弯矩标准值；

M_{Qk} —— 水平杆由施工荷载产生的弯矩标准值；

M_s —— 水平杆弯矩设计值；

M_{1k} —— 模板支撑架计算单元在风荷载作用下的倾覆力矩标准值；

M_w —— 立杆由风荷载产生的弯矩设计值；

M_{wk} —— 立杆由风荷载产生的弯矩标准值；

N —— 立杆的轴力设计值；

N_0 —— 连墙件约束脚手架平面外变形所产生的轴力设计值；

ΣN_{Gk1} —— 立杆由架体结构及附件自重产生的轴力标准值总和；

ΣN_{Gk2} —— 模板支撑架立杆由模板及支撑梁自重和混凝土及钢筋自重产生的轴力标准值总和；

N_L —— 连墙件轴力设计值；

N_{Lw} —— 连墙件由风荷载产生的轴力设计值；

N_{Qk} ——立杆由施工荷载产生的轴力标准值；
 N_{wk} ——模板支撑架立杆由风荷载产生的最大附加轴力标准值；
 q_{wk} ——风荷载作用在模板支撑架计算单元的架体范围内的均布线荷载标准值；
 S_d ——荷载组合的效应设计值；
 ν ——受弯构件挠度；
 ω_0 ——基本风压值；
 ω_{fk} ——模板支撑架架体风荷载标准值；
 ω_k ——风荷载标准值；
 ω_{mk} ——模板支撑架顶部竖向栏杆围挡（模板）的风荷载标准值。

2.2.2 材料性能和抗力

C ——架体构件的容许变形值；
 E ——钢材弹性模量；
 F_{JR} ——脚手架杆件连接节点的承载力设计值；
 f ——钢材抗拉、抗压和抗弯强度设计值；
 f_a ——修正后的地基承载力特征值；
 f_{ak} ——地基承载力特征值；
 N_{LR} ——双排脚手架连墙件连接的抗拉（压）承载力设计值；
 R_d ——架体结构或构件的抗力设计值；
 R_k ——节点转动刚度；
 $[\nu]$ ——受弯构件容许挠度。

2.2.3 几何参数

A ——构件毛截面面积；
 A_g ——立杆基础底面面积；
 A_n ——脚手架迎风面挡风面积、构件净截面面积；
 A_w ——脚手架迎风面轮廓面积；
 a ——模板支撑架立杆伸出顶层水平杆长度；
 B ——模板支撑架横向宽度；

- b_j —— 模板支撑架计算单元上集中堆放的物料至倾覆原点的水平距离；
- H —— 架体搭设高度；
- $[H]$ —— 双排脚手架允许搭设高度；
- H_c —— 连墙件间竖向垂直距离；
- H_m —— 模板支撑架顶部竖向栏杆围挡（模板）的高度；
- h —— 步距；
- I —— 截面惯性矩；
- i —— 截面回转半径；
- L_c —— 连墙件间水平投影距离；
- l —— 受弯构件的计算跨度；
- l_0 —— 立杆计算长度；
- l_a —— 立杆纵向间距；
- l_b —— 立杆横向间距；
- n —— 模板支撑架计算单元立杆跨数；
- t —— 钢管壁厚；
- W —— 截面模量；
- ϕ —— 钢管外径；
- λ —— 长细比。

2.2.4 计算系数

- k —— 立杆计算长度附加系数；
- m_f —— 地基承载力修正系数；
- 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} —— 单榀桁架风荷载体型系数；
- μ_{stw} —— 多榀平行桁架整体风荷载体型系数；
- Φ —— 脚手架挡风系数；
- φ —— 轴心受压构件的稳定系数；
- ξ —— 弯矩折减系数；

γ_0 —— 结构重要性系数；

γ_G —— 永久荷载分项系数；

γ_Q —— 可变荷载分项系数；

γ_d —— 永久荷载和可变荷载分项系数加权平均值；

ψ_c —— 施工荷载及其他可变荷载组合值系数；

ψ_w —— 风荷载组合值系数。

住房和城乡建设部信息公开
浏览专用

3 构 配 件

3.1 节点构造及杆件模数

3.1.1 立杆的碗扣节点应由上碗扣、下碗扣、水平杆接头和限位销等构成（图 3.1.1）。

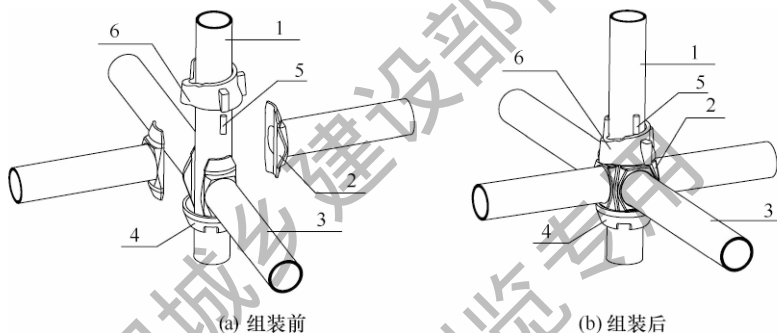


图 3.1.1 碗扣节点构造图

1—立杆；2—水平杆接头；3—水平杆；4—下碗扣；5—限位销；6—上碗扣

3.1.2 立杆碗扣节点间距，对 Q235 级材质钢管立杆宜按 0.6m 模数设置；对 Q345 级材质钢管立杆宜按 0.5m 模数设置。水平杆长度宜按 0.3m 模数设置。

3.1.3 碗扣式钢管脚手架主要构配件种类和规格宜符合本规范附录 A 的规定。

3.2 材 质 要 求

3.2.1 钢管应采用现行国家标准《直缝电焊钢管》GB/T 13793 或《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091 中规定的普通钢管，其材质应符合下列规定：

1 水平杆和斜杆钢管材质应符合现行国家标准《碳素结构

钢》GB/T 700 中 Q235 级钢的规定；

2 当碗扣节点间距采取 0.6m 模数设置时，立杆钢管材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 级钢的规定；

3 当碗扣节点间距采取 0.5m 模数设置时，立杆钢管材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 及《低合金高强度结构钢》GB/T 1591 中 Q345 级钢的规定。

3.2.2 当上碗扣采用碳素铸钢或可锻铸铁铸造时，其材质应分别符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 中 ZG270-500 牌号和《可锻铸铁件》GB/T 9440 中 KTH350-10 牌号的规定；采用锻造成型时，其材质不应低于现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 级钢的规定。

3.2.3 当下碗扣采用碳素铸钢铸造时，其材质应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 中 ZG270-500 牌号的规定。

3.2.4 当水平杆接头和斜杆接头采用碳素铸钢铸造时，其材质应符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352 中 ZG270-500 牌号的规定。当水平杆接头采用锻造成型时，其材质不应低于现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 级钢的规定。

3.2.5 上碗扣和水平杆接头不得采用钢板冲压成型。当下碗扣采用钢板冲压成型时，其材质不得低于现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 级钢的规定，板材厚度不得小于 4mm，并应经 600°C~650°C 的时效处理；严禁利用废旧锈蚀钢板改制。

3.2.6 对可调托撑及可调底座，当采用实心螺杆时，其材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 级钢的规定；当采用空心螺杆时，其材质应符合现行国家标准《结构用无缝钢管》GB/T 8162 中 20 号无缝钢管的规定。

3.2.7 可调托撑及可调底座调节螺母铸件应采用碳素铸钢或可锻铸铁，其材质应分别符合现行国家标准《一般工程用铸造碳钢

件》GB/T 11352 中 ZG230 - 450 牌号和《可锻铸铁件》GB/T 9440 中 KTH330 - 08 牌号的规定。

3.2.8 可调托撑 U 形托板和可调底座垫板应采用碳素结构钢,其材质应符合现行国家标准《碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带》GB/T 3274 中 Q235 级钢的规定。

3.2.9 扣件材质应符合现行国家标准《钢管脚手架扣件》GB 15831 的规定。

3.2.10 脚手板的材质应符合下列规定:

1 脚手板可采用钢、木或竹材料制作,单块脚手板的质量不宜大于 30kg;

2 钢脚手板材质应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中 Q235 级钢的规定;冲压钢脚手板的钢板厚度不宜小于 1.5mm,板面冲孔内切圆直径应小于 25mm;

3 木脚手板材质应符合现行国家标准《木结构设计规范》GB 50005 中 II a 级材质的规定;脚手板厚度不应小于 50mm,两端宜各设直径不小于 4mm 的镀锌钢丝箍两道;

4 竹串片脚手板和竹笆脚手板宜采用毛竹或楠竹制作;竹串片脚手板应符合现行行业标准《建筑施工竹脚手架安全技术规范》JGJ 254 的规定。

3.3 质量要求

3.3.1 钢管宜采用公称尺寸为 $\phi 48.3\text{mm} \times 3.5\text{mm}$ 的钢管,外径允许偏差应为 $\pm 0.5\text{mm}$,壁厚偏差不应为负偏差。

3.3.2 立杆接长当采用外插套时,外插套管壁厚不应小于 3.5mm;当采用内插套时,内插套管壁厚不应小于 3.0mm。插套长度不应小于 160mm,焊接端插入长度不应小于 60mm,外伸长度不应小于 110mm,插套与立杆钢管间的间隙不应大于 2mm。

3.3.3 钢管弯曲度允许偏差应为 2mm/m。

3.3.4 立杆碗扣节点间距允许偏差应为 $\pm 1.0\text{mm}$ 。

3.3.5 水平杆曲板接头弧面轴心线与水平杆轴心线的垂直度允许偏差应为 1.0mm。

3.3.6 下碗扣碗口平面与立杆轴线的垂直度允许偏差应为 1.0mm。

3.3.7 焊接应在专用工装上进行，焊缝应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 中三级焊缝的规定。

3.3.8 可调托撑及可调底座的质量应符合下列规定：

1 调节螺母厚度不得小于 30mm；

2 螺杆外径不得小于 38mm，空心螺杆壁厚不得小于 5mm，螺杆直径与螺距应符合现行国家标准《梯形螺纹 第 2 部分：直径与螺距系列》GB/T 5796.2 和《梯形螺纹 第 3 部分：基本尺寸》GB/T 5796.3 的规定；

3 螺杆与调节螺母啮合长度不得少于 5 扣；

4 可调托撑 U 形托板厚度不得小于 5mm，弯曲变形不应大于 1mm，可调底座垫板厚度不得小于 6mm；螺杆与托板或垫板应焊接牢固，焊脚尺寸不应小于钢板厚度，并宜设置加劲板。

3.3.9 构配件外观质量应符合下列规定：

1 钢管应平直光滑，不得有裂纹、锈蚀、分层、结疤或毛刺等缺陷，立杆不得采用横断面接长的钢管；

2 铸造件表面应平整，不得有砂眼、缩孔、裂纹或浇冒口残余等缺陷，表面粘砂应清除干净；

3 冲压件不得有毛刺、裂纹、氧化皮等缺陷；

4 焊缝应饱满，焊药应清除干净，不得有未焊透、夹砂、咬肉、裂纹等缺陷；

5 构配件表面应涂刷防锈漆或进行镀锌处理，涂层应均匀、牢靠，表面应光滑，在连接处不得有毛刺、滴瘤和多余结块。

3.3.10 主要构配件应有生产厂标识。

3.3.11 构配件应具有良好的互换性，应能满足各种施工工况下的组架要求，并应符合下列规定：

1 立杆的上碗扣应能上下窜动、转动灵活，不得有卡滞

现象；

2 立杆与立杆的连接孔处应能插入 $\phi 10\text{mm}$ 连接销；

3 碗扣节点上在安装 1 个~4 个水平杆时，上碗扣应均能锁紧；

4 当搭设不少于二步三跨 $1.8\text{m} \times 1.8\text{m} \times 1.2\text{m}$ （步距 \times 纵距 \times 横距）的整体脚手架时，每一框架内立杆的垂直度偏差应小于 5mm 。

3.3.12 主要构配件极限承载力性能指标应符合下列规定：

1 上碗扣沿水平杆方向受拉承载力不应小于 30kN ；

2 下碗扣组焊后沿立杆方向剪切承载力不应小于 60kN ；

3 水平杆接头沿水平杆方向剪切承载力不应小于 50kN ；

4 水平杆接头焊接剪切承载力不应小于 25kN ；

5 可调底座受压承载力不应小于 100kN ；

6 可调托撑受压承载力不应小于 100kN 。

3.3.13 构配件每使用一个安装、拆除周期后，应及时检查、分类、维护、保养，对不合格品应及时报废。

4 荷 载

4.1 荷载分类

4.1.1 作用于脚手架上的荷载，应分为永久荷载和可变荷载。

4.1.2 双排脚手架的永久荷载应包括下列内容：

1 架体结构的自重，包括：立杆、水平杆、间水平杆、挑梁、斜撑杆、剪刀撑和配件的自重；

2 脚手板、挡脚板、栏杆、安全网等附件的自重。

4.1.3 双排脚手架的可变荷载应包括下列内容：

1 施工荷载，包括作业层上操作人员、存放材料、运输工具及小型机具等的自重；

2 风荷载。

4.1.4 模板支撑架的永久荷载应包括下列内容：

1 架体结构自重，包括：立杆、水平杆、斜撑杆、剪刀撑、可调托撑和配件的自重；

2 模板及支撑梁的自重；

3 作用在模板上的混凝土和钢筋的自重。

4.1.5 模板支撑架的可变荷载应包括下列内容：

1 施工荷载，包括：施工作业人员、施工设备的自重和浇筑及振捣混凝土时产生的荷载，以及超过浇筑构件厚度的混凝土料堆放荷载；

2 风荷载；

3 其他可变荷载。

4.2 荷载标准值

4.2.1 双排脚手架和模板支撑架架体结构自重标准值，宜根据架体方案设计和工程实际使用的架体构配件自重，取样称重取值

确定。构配件自重也可按本规范附录 A 取用。

4.2.2 双排脚手架附件自重标准值的取值应符合下列规定：

- 1 脚手板自重标准值可按表 4.2.2-1 的规定采用。

表 4.2.2-1 脚手板自重标准值

类别	标准值 (kN/m ²)
冲压钢脚手板	0.30
竹串片脚手板	0.35
木脚手板	0.35
竹笆脚手板	0.10

- 2 栏杆与挡脚板自重标准值可按表 4.2.2-2 的规定采用。

表 4.2.2-2 栏杆与挡脚板自重标准值

类别	标准值 (kN/m)
栏杆、冲压钢脚手板挡板	0.16
栏杆、竹串片脚手板挡板	0.17
栏杆、木脚手板挡板	0.17

- 3 外侧安全网自重标准值应根据实际情况确定，且不应低于 0.01kN/m²。

4.2.3 双排脚手架的施工荷载标准值的取值应符合下列规定：

- 1 作业层施工荷载标准值应根据实际情况确定，且不应低于表 4.2.3 的规定。

表 4.2.3 双排脚手架施工荷载标准值

双排脚手架用途	荷载标准值 (kN/m ²)
混凝土、砌筑工程作业	3.0
装饰装修工程作业	2.0
防护	1.0

注：斜梯施工荷载标准值按其水平投影面积计算，取值不应低于 2.0kN/m²。

2 当同时存在 2 个及以上作业层作业时，在同一跨距内各作业层的施工荷载标准值总和取值不应低于 4.0kN/m^2 。

4.2.4 模板支撑架永久荷载标准值的取值应符合下列规定：

1 模板自重标准值应根据模板方案设计确定，对一般梁板结构和无梁楼板结构模板的自重标准值，可按表 4.2.4 采用。

表 4.2.4 楼板模板自重标准值 (kN/m^2)

模板类别	木模板	定型钢模板
梁板模板（其中包括梁模板）	0.50	0.75
无梁楼板模板（其中包括次楞）	0.30	0.50
楼板模板及支架（楼层高度为 4m 以下）	0.75	1.10

2 混凝土和钢筋的自重标准值应根据混凝土和钢筋实际重力密度确定，对普通梁的钢筋混凝土自重标准值可采用 25.5kN/m^3 ，对普通板的钢筋混凝土自重标准值可采用 25.1kN/m^3 。

4.2.5 模板支撑架的施工荷载标准值的取值应根据实际情况确定，并不应低于表 4.2.5 的规定。

表 4.2.5 模板支撑架施工荷载标准值

类别	荷载标准值 (kN/m^2)
一般浇筑工艺	2.5
有水平泵管或布料机	4.0
桥梁结构	4.0

4.2.6 作用于脚手架上的水平风荷载标准值应按下列公式计算：

$$\omega_k = \mu_z \mu_s \omega_0 \quad (4.2.6)$$

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 的规定采用，取重现期 $n = 10$ 对应的风荷载；

- μ_z —— 风压高度变化系数，按本规范附录 B 的规定采用；
 μ_s —— 风荷载体型系数，按表 4.2.6 的规定采用。

表 4.2.6 脚手架风荷载体型系数 μ_s

背靠建筑物的状况	全封闭墙	敞开、框架和开洞墙
全封闭双排脚手架	1.0 Φ	1.3 Φ
敞开式模板支撑架	μ_{stw} 或 μ_{st}	

- 注：1 Φ 为脚手架挡风系数， $\Phi = 1.2A_n/A_w$ ，其中： A_n 为脚手架迎风面挡风面积（ m^2 ）， A_w 为脚手架迎风面轮廓面积（ m^2 ）；
 2 当采用密目安全网全封闭时，取 $\Phi = 0.8$ ， μ_s 最大值取 1.0；
 3 μ_{st} 为单榀桁架风荷载体型系数， μ_{stw} 为多榀平行桁架整体风荷载体型系数， μ_{st} 和 μ_{stw} 应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的相关规定计算，当单榀桁架挡风系数小于或等于 0.1 时，应取系数 $\eta = 0.97$ ；
 4 模板支撑架的风荷载体型系数应根据本规范的具体规定采用单榀桁架风荷载体型系数 μ_{st} 或多榀平行桁架整体风荷载体型系数 μ_{stw} 。

4.3 荷载设计值

4.3.1 当计算脚手架的架体或构件的强度、稳定性和连接强度时，荷载设计值应采用荷载标准值乘以荷载分项系数。

4.3.2 当计算脚手架的地基承载力和正常使用极限状态的变形时，荷载设计值应采用荷载标准值。永久荷载与可变荷载的分项系数应取 1.0。

4.3.3 荷载分项系数的取值应符合表 4.3.3 的规定。

表 4.3.3 荷载分项系数

脚手架种类	验算项目	荷载分项系数	
		永久荷载分项系数 γ_G	可变荷载分项系数 γ_Q
双排脚手架	强度、稳定性	1.2	1.4
	地基承载力	1.0	1.0
	挠度	1.0	1.0

续表 4.3.3

脚手架种类	验算项目	荷载分项系数			
		永久荷载分项系数 γ_G		可变荷载分项系数 γ_Q	
模板支撑架	强度、稳定性	由可变荷载控制的组合	1.2	1.4	
		由永久荷载控制的组合	1.35		
	地基承载力	1.0		1.0	
	挠度	1.0		0	
	倾覆	有利	0.9	有利	0
不利		1.35	不利	1.4	

4.4 荷载效应组合

4.4.1 脚手架设计时，根据使用过程中在架体上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组合进行设计。

4.4.2 脚手架结构设计应根据脚手架种类、搭设高度和荷载采用不同的安全等级。脚手架安全等级的划分应符合表 4.4.2 的规定。

表 4.4.2 脚手架的安全等级

双排脚手架		模板支撑架		安全等级
搭设高度 (m)	荷载标准值 (kN)	搭设高度 (m)	荷载标准值	
≤ 40	—	≤ 8	$\leq 15\text{kN/m}^2$ 或 $\leq 20\text{kN/m}$ 或最大集中荷载 $\leq 7\text{kN}$	II
> 40	—	> 8	$> 15\text{kN/m}^2$ 或 $> 20\text{kN/m}$ 或最大集中荷载 $> 7\text{kN}$	I

注：模板支撑架的搭设高度、荷载中任一项不满足安全等级为 II 级的条件时，其安全等级应划为 I 级。

4.4.3 对承载能力极限状态，应按荷载的基本组合计算荷载组

合的效应设计值，并应采用下列设计表达式进行设计：

$$\gamma_0 S_d \leq R_d \quad (4.4.3)$$

式中： γ_0 ——结构重要性系数，对安全等级为Ⅰ级的脚手架按 1.1 采用，对安全等级为Ⅱ级的脚手架按 1.0 采用；

S_d ——荷载组合的效应设计值；

R_d ——架体结构或构件的抗力设计值。

4.4.4 脚手架结构及构配件承载能力极限状态设计时，应按下列规定采用荷载的基本组合：

1 双排脚手架荷载的基本组合应按表 4.4.4-1 的规定采用。

表 4.4.4-1 双排脚手架荷载的基本组合

计算项目	荷载的基本组合
水平杆及节点连接强度	永久荷载+施工荷载
立杆稳定承载力	永久荷载+施工荷载+ ψ_w 风荷载
连墙件强度、稳定承载力和连接强度	风荷载+ N_0
立杆地基承载力	永久荷载+施工荷载

注：1 表中的“+”仅表示各项荷载参与组合，而不表示代数相加；

2 立杆稳定承载力计算在室内或无风环境不组合风荷载；

3 强度计算项目包括连接强度计算；

4 ψ_w 为风荷载组合值系数，取 0.6；

5 N_0 为连墙件约束脚手架平面外变形所产生的轴力设计值。

2 模板支撑架荷载的基本组合应按表 4.4.4-2 的规定采用。

表 4.4.4-2 模板支撑架荷载的基本组合

计算项目	荷载的基本组合	
立杆稳定承载力	由永久荷载控制的组合	永久荷载+ ψ_c 施工荷载+ ψ_w 风荷载
	由可变荷载控制的组合	永久荷载+施工荷载+ ψ_w 风荷载
立杆地基承载力	由永久荷载控制的组合	永久荷载+ ψ_c 施工荷载+ ψ_w 风荷载
	由可变荷载控制的组合	永久荷载+施工荷载+ ψ_w 风荷载

续表 4.4.4-2

计算项目	荷载的基本组合	
门洞转换 横梁强度	由永久荷载控制的组合	永久荷载 + ψ_c 施工荷载
	由可变荷载控制的组合	永久荷载 + 施工荷载
倾覆	永久荷载 + 风荷载	

注：1 同表 4.4.4-1 注 1、注 2、注 3；

2 ψ_c 为施工荷载及其他可变荷载组合值系数，取 0.7；

3 立杆地基承载力计算在室内或无风环境不组合风荷载；

4 倾覆计算时，当可变荷载对抗倾覆有利时，抗倾覆荷载组合计算可不计入可变荷载。

4.4.5 对正常使用极限状态，应按荷载的标准组合计算荷载组合的效应设计值，并应采用下列设计表达式进行设计：

$$S_d \leq C \quad (4.4.5)$$

式中：C——架体构件的容许变形值。

4.4.6 脚手架结构及构配件正常使用极限状态设计时，应按表 4.4.6 的规定采用荷载的标准组合。

表 4.4.6 脚手架荷载的标准组合

计算项目	荷载标准组合
双排脚手架水平杆挠度	永久荷载 + 施工荷载
模板支撑架门洞转换横梁挠度	永久荷载

5 结构设计

5.1 一般规定

5.1.1 脚手架的结构设计应采用以概率论为基础的极限状态设计法，用分项系数的设计表达式进行计算。

5.1.2 脚手架设计应确保架体为稳定结构体系，并应具有足够的承载力、刚度和整体稳定性。

5.1.3 脚手架应根据架体构造、搭设部位、使用功能、荷载等因素确定设计计算内容；双排脚手架和模板支撑架设计计算应包括下列内容：

1 双排脚手架：

- 1) 水平杆及节点连接强度和挠度；
- 2) 立杆稳定承载力；
- 3) 连墙件强度、稳定承载力和连接强度；
- 4) 立杆地基承载力。

2 模板支撑架：

- 1) 立杆稳定承载力；
- 2) 立杆地基承载力；
- 3) 当设置门洞时，进行门洞转换横梁强度和挠度计算；
- 4) 必要时进行架体抗倾覆能力计算。

5.1.4 脚手架结构设计时，应先对架体结构进行受力分析，明确荷载传递路径，选择具有代表性的最不利杆件或构配件作为计算单元。计算单元的选取应符合下列规定：

- 1 应选取受力最大的杆件、构配件；
- 2 应选取跨距、步距增大部位的杆件、构配件；
- 3 应选取门洞等架体构造变化处或薄弱处的杆件、构配件；
- 4 当脚手架上有集中荷载作用时，尚应选取集中荷载作用

范围内受力最大的杆件、构配件。

5.1.5 当无风荷载作用时，脚手架立杆宜按轴心受压杆件计算；当有风荷载作用时，脚手架立杆宜按压弯构件计算。

5.1.6 当采用本规范第 6.2.1 条规定的架体构造尺寸时，双排脚手架架体可不进行设计计算，但连墙件和立杆地基承载力应根据实际情况进行设计计算。

5.1.7 脚手架杆件长细比应符合下列规定：

- 1 脚手架立杆长细比不得大于 230；
- 2 斜撑杆和剪刀撑斜杆长细比不得大于 250；
- 3 受拉杆件长细比不得大于 350。

5.1.8 受弯构件的容许挠度应符合表 5.1.8 的规定。

表 5.1.8 受弯构件的容许挠度

构件类别	容许挠度 [b]
双排脚手架脚手板和纵向水平杆、横向水平杆	$l/150$ 与 10mm 取较小值
双排脚手架悬挑受弯杆件	$l/400$
模板支撑架受弯构件	$l/400$

注： l 为受弯构件的计算跨度，对悬挑构件为其悬伸长度的 2 倍。

5.1.9 钢材的强度设计值与弹性模量应按表 5.1.9 采用。

表 5.1.9 钢材的强度设计值与弹性模量 (N/mm²)

Q235 钢抗拉、抗压和抗弯强度设计值 f	205
Q345 钢抗拉、抗压和抗弯强度设计值 f	300
弹性模量 E	2.06×10^5

5.1.10 钢管的截面特性可按表 5.1.10 采用。

表 5.1.10 钢管截面特性

外径 ϕ (mm)	壁厚 t (mm)	截面积 A (cm ²)	截面惯性矩 I (cm ⁴)	截面模量 W (cm ³)	截面回转半径 i (cm)
48.3	3.5	4.93	12.43	5.15	1.59

注：当施工现场实际钢管壁厚不满足表中要求时，应按实际几何尺寸计算确定。

5.1.11 脚手架杆件连接点及可调托撑、底座的承载力设计值应按表 5.1.11 采用。

表 5.1.11 脚手架杆件连接点及可调托撑、底座的承载力设计值(kN)

项目		承载力设计值
碗扣节点	水平向抗拉（压）	30
	竖向抗压（抗剪）	25
立杆插套连接抗拉		15
可调托撑抗压		80
可调底座抗压		80
扣件节点抗剪（抗滑）	单扣件	8
	双扣件	12

注：立杆插套连接宜采用 $\phi 10$ 连接销。

5.1.12 当对模板支撑架结构进行整体计算分析时，碗扣节点应视为半刚性节点，其转动刚度可按下列规定采用：

1 对采用碳素铸钢或可锻铸铁铸造的上碗扣，节点转动刚度 R_k 宜取为 $25 \text{ kN} \cdot \text{m}/\text{rad}$ ；

2 对采用碳素钢锻造的上碗扣，节点转动刚度 R_k 宜取为 $40 \text{ kN} \cdot \text{m}/\text{rad}$ 。

5.2 双排脚手架计算

5.2.1 双排脚手架作业层水平杆抗弯强度应符合下列公式要求：

$$\frac{\gamma_0 M_s}{W} \leq f \quad (5.2.1-1)$$

$$M_s = 1.2M_{Gk} + 1.4M_{Qk} \quad (5.2.1-2)$$

式中： M_s ——水平杆弯矩设计值（ $\text{N} \cdot \text{mm}$ ）；

W ——水平杆的截面模量（ mm^3 ），按本规范表 5.1.10 采用；

M_{Gk} ——水平杆由脚手板自重产生的弯矩标准值（ $\text{N} \cdot \text{mm}$ ）；

M_{Qk} ——水平杆由施工荷载产生的弯矩标准值 ($N \cdot mm$);
 f ——钢材的抗弯强度设计值 (N/mm^2), 按本规范表 5.1.9 采用。

5.2.2 双排脚手架作业层水平杆的挠度应符合下式要求:

$$v \leq [v] \quad (5.2.2)$$

式中: v ——水平杆挠度;

$[v]$ ——容许挠度, 按本规范第 5.1.8 条采用。

5.2.3 当计算双排脚手架水平杆的内力和挠度时, 水平杆宜按简支梁计算, 计算跨度应取对应方向的立杆间距。

5.2.4 双排脚手架立杆稳定性应符合下列公式要求:

1 当无风荷载时:

$$\frac{\gamma_0 N}{\varphi A} \leq f \quad (5.2.4-1)$$

2 当有风荷载时:

$$\frac{\gamma_0 N}{\varphi A} + \frac{\gamma_0 M_w}{W} \leq f \quad (5.2.4-2)$$

式中: N ——立杆的轴力设计值 (N), 按本规范第 5.2.5 条的规定计算;

φ ——轴心受压构件的稳定系数, 根据立杆长细比 λ , 按本规范附录 C 取值;

λ ——长细比, $\lambda = \frac{l_0}{i}$;

l_0 ——立杆计算长度 (mm), 按本规范第 5.2.7 条的规定计算;

i ——截面回转半径 (mm), 按本规范表 5.1.10 采用;

A ——立杆的毛截面面积 (mm^2), 按本规范表 5.1.10 采用;

W ——立杆的截面模量 (mm^3), 按本规范表 5.1.10 采用;

M_w ——立杆由风荷载产生的弯矩设计值 ($N \cdot mm$), 按本规范第 5.2.6 条的规定计算;

f ——连墙件钢材的强度设计值 (N/mm^2)，按本规范表 5.1.9 采用。

5.2.5 双排脚手架立杆的轴力设计值应按下式计算：

$$N = 1.2 \sum N_{\text{Gk}i} + 1.4 N_{\text{Qk}} \quad (5.2.5)$$

式中： $\sum N_{\text{Gk}i}$ ——立杆由架体结构及附件自重产生的轴力标准值总和；

N_{Qk} ——立杆由施工荷载产生的轴力标准值。

5.2.6 双排脚手架立杆由风荷载产生的弯矩设计值应按下列公式计算：

$$M_w = 1.4 \times 0.6 M_{\text{wk}} \quad (5.2.6-1)$$

$$M_{\text{wk}} = 0.05 \xi \omega_k l_a H_c^2 \quad (5.2.6-2)$$

式中： M_w ——立杆由风荷载产生的弯矩设计值 ($\text{N} \cdot \text{mm}$)；

M_{wk} ——立杆由风荷载产生的弯矩标准值 ($\text{N} \cdot \text{mm}$)；

ξ ——弯矩折减系数，当连墙件设置为二步距时，取 0.6；当连墙件设置为三步距时，取 0.4；

ω_k ——风荷载标准值 (N/mm^2)，按本规范第 4.2.6 条的规定计算；

l_a ——立杆纵向间距 (mm)；

H_c ——连墙件间竖向垂直距离 (mm)。

5.2.7 双排脚手架立杆计算长度应按下式计算：

$$l_0 = k \mu h \quad (5.2.7)$$

式中： k ——立杆计算长度附加系数，取 1.155，当验算立杆允许长细比时，取 1.000；

μ ——立杆计算长度系数，当连墙件设置为二步三跨时，取 1.55；当连墙件设置为三步三跨时，取 1.75；

h ——步距。

5.2.8 双排脚手架杆件连接节点承载力应符合下式要求：

$$\gamma_0 F_j \leq F_{\text{JR}} \quad (5.2.8)$$

式中： F_j ——作用于脚手架杆件连接节点的荷载设计值；

F_{JR} ——脚手架杆件连接节点的承载力设计值，按本规范

表 5.1.11 采用。

5.2.9 双排脚手架连墙件杆件的强度及稳定性应符合下列公式要求：

1 强度：

$$\frac{\gamma_0 N_L}{A_n} \leq 0.85f \quad (5.2.9-1)$$

2 稳定性：

$$\frac{\gamma_0 N_L}{\varphi A} \leq 0.85f \quad (5.2.9-2)$$

$$N_L = N_{Lw} + N_0 \quad (5.2.9-3)$$

$$N_{Lw} = 1.4\omega_k L_c H_c \quad (5.2.9-4)$$

式中： N_L ——连墙件轴力设计值 (N)；

N_{Lw} ——连墙件由风荷载产生的轴力设计值 (N)；

N_0 ——连墙件约束脚手架平面外变形所产生的轴力设计值 (N)，取 3.0kN；

A_n ——连墙件的净截面面积 (mm^2)；

A ——连墙件的毛截面面积 (mm^2)；

φ ——轴心受压构件的稳定系数，根据其长细比，按本规范附录 C 取值；

L_c ——连墙件间水平投影距离 (mm)；

H_c ——连墙件间竖向垂直距离 (mm)；

f ——连墙件钢材的强度设计值 (N/mm^2)，按本规范表 5.1.9 采用。

5.2.10 双排脚手架连墙件与架体、连墙件与建筑结构连接的承载力应符合下式要求：

$$\gamma_0 N_L \leq N_{LR} \quad (5.2.10)$$

式中： N_L ——连墙件轴力设计值；

N_{LR} ——连墙件与双排脚手架、连墙件与建筑结构连接的受拉 (压) 承载力设计值，根据连接方式按国家现行相应标准规定计算。

5.3 模板支撑架计算

5.3.1 模板支撑架顶部施工层荷载应通过可调托撑轴心传递给立杆。

5.3.2 模板支撑架立杆稳定性验算应符合下列规定：

1 当无风荷载时，应按本规范式（5.2.4-1）验算，立杆的轴力设计值应按本规范式（5.3.3-1）、式（5.3.3-2）分别计算，并应取较大值。

2 当有风荷载时，应分别按本规范式（5.2.4-1）、式（5.2.4-2）验算，并应同时满足稳定性要求。立杆的轴力设计值和弯矩设计值应符合下列规定：

1) 当按本规范式（5.2.4-1）计算时，立杆的轴力设计值应按本规范式（5.3.3-3）、式（5.3.3-4）分别计算，并应取较大值。

2) 当按本规范式（5.2.4-2）计算时，立杆的轴力设计值应按本规范式（5.3.3-1）、式（5.3.3-2）分别计算，并应取较大值；立杆由风荷载产生的弯矩设计值，应按本规范第 5.3.8 条的规定计算。

3 立杆轴心受压稳定系数，应根据立杆计算长度确定的长细比，按本规范附录 C 取值；立杆计算长度应按本规范第 5.3.9 条的规定计算。

5.3.3 模板支撑架立杆的轴力设计值计算，应符合下列规定：

1 不组合由风荷载产生的附加轴力时，应按下列公式计算：

1) 由可变荷载控制的组合：

$$N = 1.2(\sum N_{Gk1} + \sum N_{Gk2}) + 1.4N_{Qk} \quad (5.3.3-1)$$

2) 由永久荷载控制的组合：

$$N = 1.35(\sum N_{Gk1} + \sum N_{Gk2}) + 1.4 \times 0.7N_{Qk} \quad (5.3.3-2)$$

2 组合由风荷载产生的附加轴力时，应按下列公式计算：

1) 由可变荷载控制的组合：

$$N = 1.2(\Sigma N_{Gk1} + \Sigma N_{Gk2}) + 1.4(N_{Qk} + 0.6N_{wk}) \quad (5.3.3-3)$$

2) 由永久荷载控制的组合:

$$N = 1.35(\Sigma N_{Gk1} + \Sigma N_{Gk2}) + 1.4(0.7N_{Qk} + 0.6N_{wk}) \quad (5.3.3-4)$$

式中: ΣN_{Gk1} ——立杆由架体结构及附件自重产生的轴力标准值总和;

ΣN_{Gk2} ——模板支撑架立杆由模板及支撑梁自重和混凝土及钢筋自重产生的轴力标准值总和;

N_{Qk} ——立杆由施工荷载产生的轴力标准值;

N_{wk} ——模板支撑架立杆由风荷载产生的最大附加轴力标准值,按本规范第 5.3.4 条的规定计算。

5.3.4 模板支撑架在风荷载作用下,计算单元立杆产生的附加轴力(图 5.3.4)可按线性分布确定,并可按下式计算立杆最大附加轴力标准值:

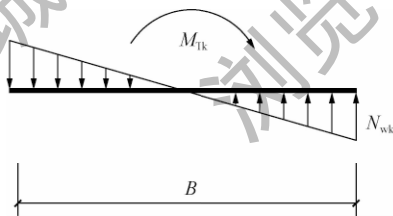


图 5.3.4 风荷载作用下立杆附加轴力分布示意图

$$N_{wk} = \frac{6n}{(n+1)(n+2)} \cdot \frac{M_{Tk}}{B} \quad (5.3.4)$$

式中: N_{wk} ——模板支撑架立杆由风荷载产生的最大附加轴力标准值 (N);

n ——模板支撑架计算单元立杆跨数;

M_{Tk} ——模板支撑架计算单元在风荷载作用下的倾覆力矩标准值 (N·mm),按本规范第 5.3.5 条的规定计算;

B ——模板支撑架横向宽度 (mm)。

5.3.5 风荷载作用在模板支撑架上产生的倾覆力矩标准值计算 (图 5.3.5), 可取架体横向 (短边方向) 的一框架及对应范围内的顶部竖向栏杆围挡 (模板) 作为计算单元, 并宜按下列公式计算:

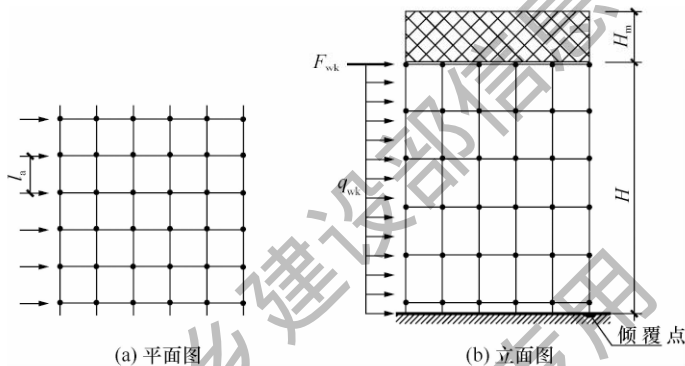


图 5.3.5 风荷载沿架体横向作用示意图

$$M_{Tk} = \frac{1}{2} H^2 \cdot q_{wk} + H \cdot F_{wk} \quad (5.3.5-1)$$

$$q_{wk} = l_a \cdot \omega_{fk} \quad (5.3.5-2)$$

$$F_{wk} = l_a \cdot H_m \cdot \omega_{mk} \quad (5.3.5-3)$$

式中: M_{Tk} ——模板支撑架计算单元在风荷载作用下的倾覆力矩标准值 (N·mm);

q_{wk} ——风荷载作用在模板支撑架计算单元的架体范围内的均布线荷载标准值 (N/mm);

F_{wk} ——风荷载作用在模板支撑架计算单元的竖向栏杆围挡 (模板) 范围内产生的水平集中力标准值 (N), 作用在架体顶部;

H ——架体搭设高度 (mm);

l_a ——立杆纵向间距 (mm);

ω_{fk} ——模板支撑架架体风荷载标准值 (N/mm²), 以多

榀平行桁架整体风荷载体型系数 μ_{stw} 按本规范第 4.2.6 条的规定计算；

w_{mk} ——模板支撑架竖向栏杆围挡（模板）的风荷载标准值（ N/mm^2 ），按本规范第 4.2.6 条的规定计算。封闭栏杆（含安全网）体型系数 μ_s 宜取 1.0；模板体型系数 μ_s 宜取 1.3；

H_m ——模板支撑架顶部竖向栏杆围挡（模板）的高度（mm），当钢筋未绑扎时，顶部只计算安全网的挡风面积；当钢筋绑扎完毕，已安装完梁板模板后，应将安全立网和侧模两个挡风面积分别计算，取大值。

5.3.6 当符合下列条件之一时，模板支撑架立杆可不计入由风荷载产生的附加轴力标准值：

- 1 独立架体高宽比不大于 3，且作业层上竖向栏杆围挡（模板）高度不大于 1.2m；
- 2 架体按本规范第 6.3.7 条的构造要求与既有建筑结构进行了可靠连接；
- 3 采取了其他防倾覆措施。

5.3.7 模板支撑架单根立杆轴力设计值应满足立杆稳定性计算要求，且当立杆采用 Q235 级材质钢管时，单根立杆轴力设计值不应大于 30kN。

5.3.8 模板支撑架立杆由风荷载产生的弯矩设计值应按本规范式 (5.2.6-1) 计算，弯矩标准值应按下式计算：

$$M_{wk} = \frac{l_a w_k h^2}{10} \quad (5.3.8)$$

式中： M_{wk} ——立杆由风荷载产生的弯矩标准值（ $N \cdot mm$ ）；

l_a ——立杆纵向间距（mm）；

w_k ——风荷载标准值（ N/mm^2 ），以单榀桁架风荷载体型系数 μ_{st} 按本规范第 4.2.6 条的规定计算；

h ——步距（mm）。

5.3.9 模板支撑架立杆计算长度应按下式计算：

$$l_0 = k\mu(h + 2a) \quad (5.3.9)$$

式中： h ——步距；

a ——立杆伸出顶层水平杆长度，可按 650mm 取值；当 $a = 200\text{mm}$ 时，取 $a = 650\text{mm}$ 对应承载力的 1.2 倍；当 $200\text{mm} < a < 650\text{mm}$ 时，承载力可按线性插入；

μ ——立杆计算长度系数，步距为 0.6m、1.0m、1.2m、1.5m 时，取 1.1；步距为 1.8m、2.0m 时，取 1.0；

k ——立杆计算长度附加系数，按表 5.3.9 采用。

表 5.3.9 模板支撑架立杆计算长度附加系数

架体搭设高度 H (m)	$H \leq 8$	$8 < H \leq 10$	$10 < H \leq 20$	$20 < H \leq 30$
k	1.155	1.185	1.217	1.291

注：当验算立杆允许长细比时，取 $k=1.000$ 。

5.3.10 当模板支撑架设置门洞时，门洞转换横梁的受弯和受剪承载力、稳定性和挠曲变形验算应符合现行国家标准《钢结构设计规范》GB 50017 的规定。

5.3.11 在水平风荷载作用下，模板支撑架的抗倾覆承载力应符合下式要求：

$$B^2 l_a (g_{1k} + g_{2k}) + 2 \sum_{j=1}^n G_{jk} b_j \geq 3\gamma_0 M_{Tk} \quad (5.3.11)$$

式中： B ——模板支撑架横向宽度 (mm)；

l_a ——立杆纵向间距 (mm)；

g_{1k} ——模板支撑架均匀分布的架体及附件自重面荷载标准值 (N/mm^2)；

g_{2k} ——模板支撑架均匀分布的架体上部的模板等物料自重面荷载标准值 (N/mm^2)；

G_{jk} ——模板支撑架计算单元上集中堆放的物料自重标准值 (N)；

b_j ——模板支撑架计算单元上集中堆放的物料至倾覆原点的水平距离 (mm);

M_{Tk} ——模板支撑架计算单元在风荷载作用下的倾覆力矩标准值 ($N \cdot mm$), 按本规范第 5.3.5 条的规定计算。

5.4 地基基础计算

5.4.1 脚手架立杆地基承载力应符合下式要求:

$$\frac{N}{A_g} \leq \gamma_u f_a \quad (5.4.1)$$

式中: N ——立杆的轴力设计值 (N); 分别按本规范第 5.2.5 条、第 5.3.3 条的规定计算;

A_g ——立杆基础底面面积 (mm^2), 当基础底面面积大于 $0.3m^2$ 时, 计算所采用的取值不超过 $0.3m^2$;

γ_u ——永久荷载和可变荷载分项系数加权平均值, 当按永久荷载控制组合时, 取 1.363; 当按可变荷载控制组合时, 取 1.254;

f_a ——修正后的地基承载力特征值 (MPa), 按本规范第 5.4.2 条的规定采用。

5.4.2 修正后的地基承载力特征值应按下式计算:

$$f_a = m_f f_{ak} \quad (5.4.2)$$

式中: m_f ——地基承载力修正系数, 按表 5.4.2 的规定采用;

f_{ak} ——地基承载力特征值, 可由荷载试验、其他原位测试、公式计算或结合工程实践经验按地质勘察报告提供的数据选用等方法综合确定。

表 5.4.2 地基承载力修正系数 m_f

地基土类别	修正系数	
	原状土	分层回填夯实土
多年填积土	0.6	—
碎石土、砂土	0.8	0.4

续表 5.4.2

地基土类别	修正系数	
	原状土	分层回填夯实土
粉土、黏土	0.7	0.5
岩石、混凝土、道路路面（沥青混凝土路面、水泥混凝土路面、水泥稳定碎石道路基层）	1.0	—

5.4.3 对搭设在楼面等建筑结构或贝雷梁、型钢等临时支撑结构上的脚手架，应对建筑结构或临时支撑结构进行承载力和变形验算，并应符合国家现行相关标准的规定。

6 构造要求

6.1 一般规定

6.1.1 脚手架地基应符合下列规定：

- 1 地基应坚实、平整，场地应有排水措施，不应有积水；
- 2 土层地基上的立杆底部应设置底座和混凝土垫层，垫层混凝土标号不应低于 C15，厚度不应小于 150mm；当采用垫板代替混凝土垫层时，垫板宜采用厚度不小于 50mm、宽度不小于 200mm、长度不少于两跨的木垫板；
- 3 混凝土结构层上的立杆底部应设置底座或垫板；
- 4 对承载力不足的地基土或混凝土结构层，应进行加固处理；
- 5 湿陷性黄土、膨胀土、软土地基应有防水措施；
- 6 当基础表面高差较小时，可采用可调底座调整；当基础表面高差较大时，可利用立杆碗扣节点位差配合可调底座进行调整，且高处的立杆距离坡顶边缘不宜小于 500mm。

6.1.2 双排脚手架起步立杆应采用不同型号的杆件交错布置，架体相邻立杆接头应错开设置，不应设置在同步内（图 6.1.2）。

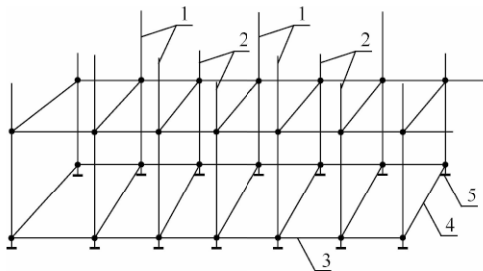


图 6.1.2 双排脚手架起步立杆布置示意图

- 1—第一种型号立杆；2—第二种型号立杆；3—纵向扫地杆；
4—横向扫地杆；5—立杆底座

模板支撑架相邻立杆接头宜交错布置。

6.1.3 脚手架的水平杆应按步距沿纵向和横向连续设置，不得缺失。在立杆的底部碗扣处应设置一道纵向水平杆、横向水平杆作为扫地杆，扫地杆距离地面高度不应超过 400mm，水平杆和扫地杆应与相邻立杆连接牢固。

6.1.4 钢管扣件剪刀撑杆件应符合下列规定：

1 竖向剪刀撑两个方向的交叉斜向钢管宜分别采用旋转扣件设置在立杆的两侧；

2 竖向剪刀撑斜向钢管与地面的倾角应在 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间；

3 剪刀撑杆件应每步与交叉处立杆或水平杆扣接；

4 剪刀撑杆件接长应采用搭接，搭接长度不应小于 1m，并应采用不少于 2 个旋转扣件扣紧，且杆端距端部扣件盖板边缘的距离不应小于 100mm；

5 扣件扭紧力矩应为 $40\text{ N}\cdot\text{m}\sim 65\text{ N}\cdot\text{m}$ 。

6.1.5 脚手架作业层设置应符合下列规定：

1 作业平台脚手板应铺满、铺稳、铺实；

2 工具式钢脚手板必须有挂钩，并应带有自锁装置与作业层横向水平杆锁紧，严禁浮放；

3 木脚手板、竹串片脚手板、竹笆脚手板两端应与水平杆绑牢，作业层相邻两根横向水平杆间应加设间水平杆，脚手板探头长度不应大于 150mm；

4 立杆碗扣节点间距按 0.6m 模数设置时，外侧应在立杆 0.6m 及 1.2m 高的碗扣节点处搭设两道防护栏杆；立杆碗扣节点间距按 0.5m 模数设置时，外侧应在立杆 0.5m 及 1.0m 高的碗扣节点处搭设两道防护栏杆，并应在外立杆的内侧设置高度不低于 180mm 的挡脚板；

5 作业层脚手板下应采用安全平网兜底，以下每隔 10m 应采用安全平网封闭；

6 作业平台外侧应采用密目安全网进行封闭，网间连接应严密，密目安全网宜设置在脚手架外立杆的内侧，并应与架体绑

扎牢固。密目安全网应为阻燃产品。

6.1.6 脚手架应设置人员上下专用梯道或坡道（图 6.1.6），并应符合下列规定：

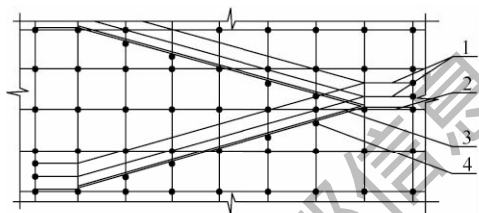


图 6.1.6 通道设置

1—护栏；2—平台脚手板；3—人行梯道或坡道脚手板；4—增设水平杆

1 人行梯道的坡度不宜大于 1:1，人行坡道坡度不宜大于 1:3，坡面应设置防滑装置；

2 通道应与架体连接固定，宽度不应小于 900mm，并应在通道脚手板下增设水平杆，通道可折线上升；

3 通道两侧及转弯平台应设置脚手板、防护栏杆和安全网，并应符合本规范第 6.1.5 条的规定。

6.2 双排脚手架构造

6.2.1 当设置二层装修作业层、二层作业脚手板、外挂密目安全网封闭时，常用双排脚手架结构的设计尺寸和架体允许搭设高度宜符合表 6.2.1 的规定。

表 6.2.1 双排脚手架设计尺寸（m）

连墙件设置	步距 h	横距 l_b	纵距 l_a	脚手架允许搭设高度 $[H]$		
				基本风压值 ω_b (kN/m^2)		
				0.4	0.5	0.6
二步三跨	1.8	0.9	1.5	48	40	34
		1.2	1.2	50	44	40
	2.0	0.9	1.5	50	45	42
		1.2	1.2	50	45	42

续表 6.2.1

连墙件设置	步距 h	横距 l_b	纵距 l_a	脚手架允许搭设高度 $[H]$		
				基本风压值 α_0 (kN/m^2)		
				0.4	0.5	0.6
三步三跨	1.8	0.9	1.2	30	23	18
		1.2	1.2	26	21	17

注：表中架体允许搭设高度的取值基于下列条件：

- 1 计算风压高度变化系数时，按地面粗糙度为 C 类采用；
- 2 装修作业层施工荷载标准值按 2.0kN/m^2 采用，脚手板自重标准值按 0.35kN/m^2 采用；
- 3 作业层横向水平杆间距按不大于立杆纵距的 $1/2$ 设置；
- 4 当基本风压值、地面粗糙度、架体设计尺寸和脚手架用途及作业层数与上述条件不相符时，架体允许搭设高度应另行计算确定。

6.2.2 双排脚手架的搭设高度不宜超过 50m；当搭设高度超过 50m 时，应采用分段搭设等措施。

6.2.3 当双排脚手架按曲线布置进行组架时，应按曲率要求使用不同长度的内外水平杆组架，曲率半径应大于 2.4m。

6.2.4 当双排脚手架拐角为直角时，宜采用水平杆直接组架（图 6.2.4a）；当双排脚手架拐角为非直角时，可采用钢管扣件组架（图 6.2.4b）。

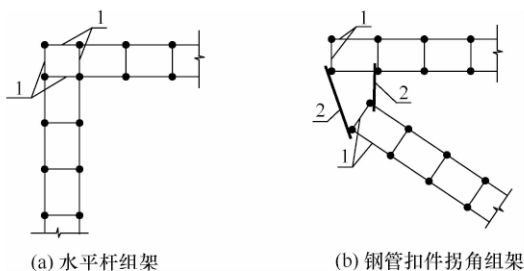


图 6.2.4 双排脚手架组架示意图

1—水平杆；2—钢管扣件

6.2.5 双排脚手架立杆顶端防护栏杆宜高出作业层 1.5m。

6.2.6 双排脚手架应设置竖向斜撑杆（图 6.2.6），并应符合下

列规定：

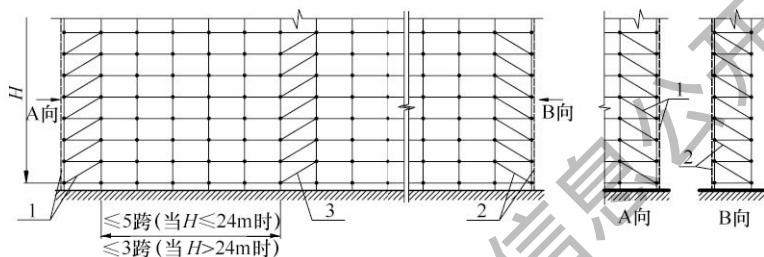


图 6.2.6 双排脚手架斜撑杆设置示意

1—拐角竖向斜撑杆；2—端部竖向斜撑杆；3—中间竖向斜撑杆

1 竖向斜撑杆应采用专用外斜杆，并应设置在有纵向及横向往水平杆的碗扣节点上；

2 在双排脚手架的转角处、开口型双排脚手架的端部应各设置一道竖向斜撑杆；

3 当架体搭设高度在 24m 以下时，应每隔不大于 5 跨设置一道竖向斜撑杆；当架体搭设高度在 24m 及以上时，应每隔不大于 3 跨设置一道竖向斜撑杆；相邻斜撑杆宜对称八字形设置；

4 每道竖向斜撑杆应在双排脚手架外侧相邻立杆间由底至顶按步连续设置；

5 当斜撑杆临时拆除时，拆除前应在相邻立杆间设置相同数量的斜撑杆。

6.2.7 当采用钢管扣件剪刀撑代替竖向斜撑杆时（图 6.2.7），应符合下列规定：

1 当架体搭设高度在 24m 以下时，应在架体两端、转角及中间间隔不超过 15m，各设置一道竖向剪刀撑（图 6.2.7a）；当架体搭设高度在 24m 及以上时，应在架体外侧全立面连续设置竖向剪刀撑（图 6.2.7b）；

2 每道剪刀撑的宽度应为 4 跨~6 跨，且不应小于 6m，也不应大于 9m；

3 每道竖向剪刀撑应由底至顶连续设置。

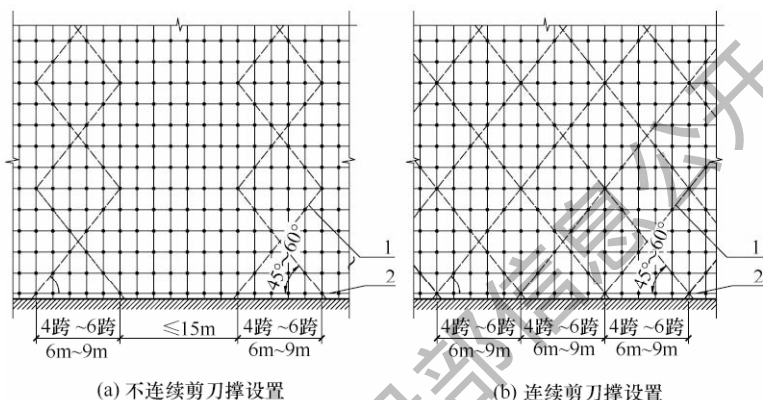


图 6.2.7 双排脚手架剪刀撑设置

1—竖向剪刀撑；2—扫地杆

6.2.8 当双排脚手架高度在 24m 以上时，顶部 24m 以下所有的连墙件设置层应连续设置之字形水平斜撑杆，水平斜撑杆应设置在纵向水平杆之下（图 6.2.8）。

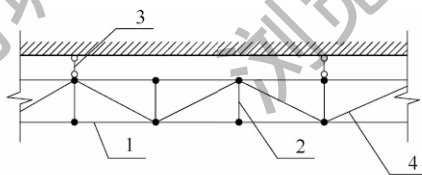


图 6.2.8 水平斜撑杆设置示意

1—纵向水平杆；2—横向水平杆；

3—连墙件；4—水平斜撑杆

6.2.9 双排脚手架连墙件的设置应符合下列规定：

1 连墙件应采用能承受压力和拉力的构造，并应与建筑结构和架体连接牢固；

2 同一层连墙件应设置在同一水平面，连墙点的水平投影间距不得超过三跨，竖向垂直间距不得超过三步，连墙点之上架体的悬臂高度不得超过两步；

3 在架体的转角处、开口型双排脚手架的端部应增设连墙件，连墙件的竖向垂直间距不应大于建筑物的层高，且不应大于 4m；

4 连墙件宜从底层第一道水平杆处开始设置；

5 连墙件宜采用菱形布置，也可采用矩形布置；

6 连墙件中的连墙杆宜呈水平设置，也可采用连墙端高于架体端的倾斜设置方式；

7 连墙件应设置在靠近有横向水平杆的碗扣节点处，当采用钢管扣件做连墙件时，连墙件应与立杆连接，连接点距架体碗扣主节点距离不应大于 300mm；

8 当双排脚手架下部暂不能设置连墙件时，应采取可靠的防倾覆措施，但无连墙件的最大高度不得超过 6m。

6.2.10 双排脚手架应按本规范第 6.1.5 条的规定设置作业层。架体外侧全立面应采用密目安全网进行封闭。

6.2.11 双排脚手架内立杆与建筑物距离不宜大于 150mm；当双排脚手架内立杆与建筑物距离大于 150mm 时，应采用脚手板或安全平网封闭。当选用窄挑梁或宽挑梁设置作业平台时，挑梁应单层挑出，严禁增加层数。

6.2.12 当双排脚手架设置门洞时，应在门洞上部架设桁架托梁，门洞两侧立杆应对称加设竖向斜撑杆或剪刀撑（图 6.2.12）。

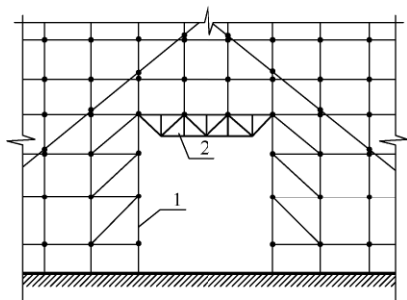


图 6.2.12 双排外脚手架门洞设置

1—双排脚手架；2—桁架托梁

6.3 模板支撑架构造

6.3.1 模板支撑架搭设高度不宜超过 30m。

6.3.2 模板支撑架每根立杆的顶部应设置可调托撑。当被支撑的建筑物底面存在坡度时，应随坡度调整架体高度，可利用立杆碗扣节点差增设水平杆，并应配合可调托撑进行调整。

6.3.3 立杆顶端可调托撑伸出顶层水平杆的悬臂长度（图 6.3.3）不应超过 650mm。可调托撑和可调底座螺杆插入立杆的长度不得小于 150mm，伸出立杆的长度不宜大于 300mm，安装时其螺杆应与立杆钢管上下同心，且螺杆外径与立杆钢管内径的间隙不应大于 3mm。

6.3.4 可调托撑上主楞支撑梁应居中设置，接头宜设置在 U 形托板上，同一断面上主楞支撑梁接头数量不应超过 50%。

6.3.5 水平杆步距应通过设计计算确定，并应符合下列规定：

1 步距应通过立杆碗扣节点间距均匀设置；

2 当立杆采用 Q235 级材质钢管时，步距不应大于 1.8m；

3 当立杆采用 Q345 级材质钢管时，步距不应大于 2.0m；

4 对安全等级为 I 级的模板支撑架，架体顶层两步距应比标准步距缩小至少一个节点间距，但立杆稳定性计算时的立杆计算长度应采用标准步距。

6.3.6 立杆间距应通过设计计算确定，并应符合下列规定：

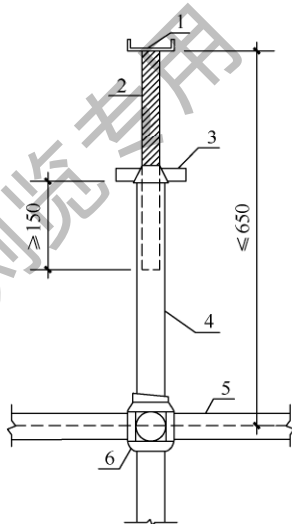


图 6.3.3 立杆顶端可调托撑伸出顶层水平杆的悬臂长度 (mm)

1—托座；2—螺杆；3—调节螺母；4—立杆；5—顶层水平杆；6—碗扣节点

1 当立杆采用 Q235 级材质钢管时, 立杆间距不应大于 1.5m;

2 当立杆采用 Q345 级材质钢管时, 立杆间距不应大于 1.8m。

6.3.7 当有既有建筑结构时, 模板支撑架应与既有建筑结构可靠连接, 并应符合下列规定:

1 连接点竖向间距不宜超过两步, 并应与水平杆同层设置;

2 连接点水平向间距不宜大于 8m;

3 连接点至架体碗扣主节点的距离不宜大于 300mm;

4 当遇柱时, 宜采用抱箍式连接措施;

5 当架体两端均有墙体或边梁时, 可设置水平杆与墙或梁顶紧。

6.3.8 模板支撑架应设置竖向斜撑杆, 并应符合下列规定:

1 安全等级为 I 级的模板支撑架应在架体周边、内部纵向和横向每隔 4m~6m 各设置一道竖向斜撑杆; 安全等级为 II 级的模板支撑架应在架体周边、内部纵向和横向每隔 6m~9m 各设置一道竖向斜撑杆 (图 6.3.8-1a、图 6.3.8-2a);

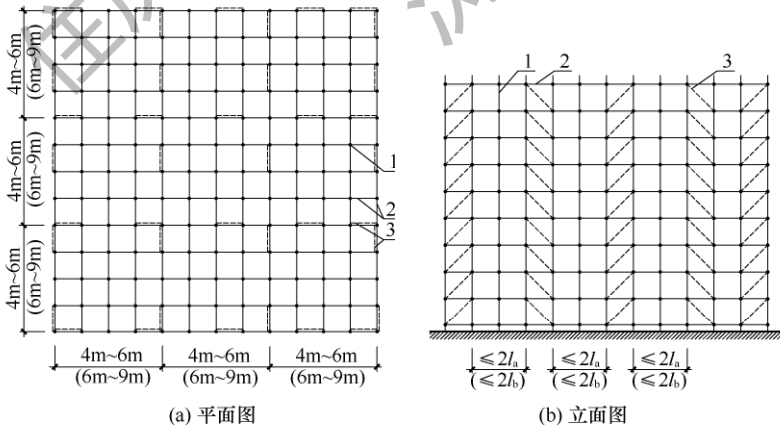


图 6.3.8-1 竖向斜撑杆布置示意图 (一)

1—立杆; 2—水平杆; 3—竖向斜撑杆

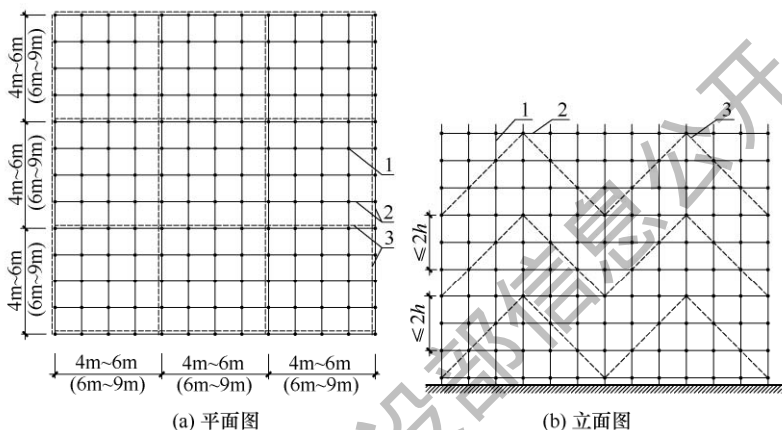


图 6.3.8-2 竖向斜撑杆布置示意图 (二)

1—立杆；2—水平杆；3—竖向斜撑杆

2 每道竖向斜撑杆可沿架体纵向和横向每隔不大于两跨在相邻立杆间由底至顶连续设置 (图 6.3.8-1b)；也可沿架体竖向每隔不大于两步距采用八字形对称设置 (图 6.3.8-2b)，或采用等覆盖率的其他设置方式。

6.3.9 当采用钢管扣件剪刀撑代替竖向斜撑杆时，应符合下列规定：

1 安全等级为 I 级的模板支撑架应在架体周边、内部纵向和横向每隔不大于 6m 设置一道竖向钢管扣件剪刀撑；

2 安全等级为 II 级的模板支撑架应在架体周边、内部纵向和横向每隔不大于 9m 设置一道竖向钢管扣件剪刀撑；

3 每道竖向剪刀撑应连续设置，剪刀撑的宽度宜为 6m ~ 9m。

6.3.10 模板支撑架应设置水平斜撑杆 (图 6.3.10)，并应符合下列规定：

1 安全等级为 I 级的模板支撑架应在架体顶层水平杆设置层、竖向每隔不大于 8m 设置一层水平斜撑杆；每层水平斜撑杆应在架体水平面的周边、内部纵向和横向每隔不大于 8m 设置

一道；

2 安全等级为Ⅱ级的模板支撑架宜在架体顶层水平杆设置层设置一层水平剪刀撑；水平斜撑杆应在架体水平面的周边、内部纵向和横向每隔不大于12m设置一道；

3 水平斜撑杆应在相邻立杆间呈条带状连续设置。

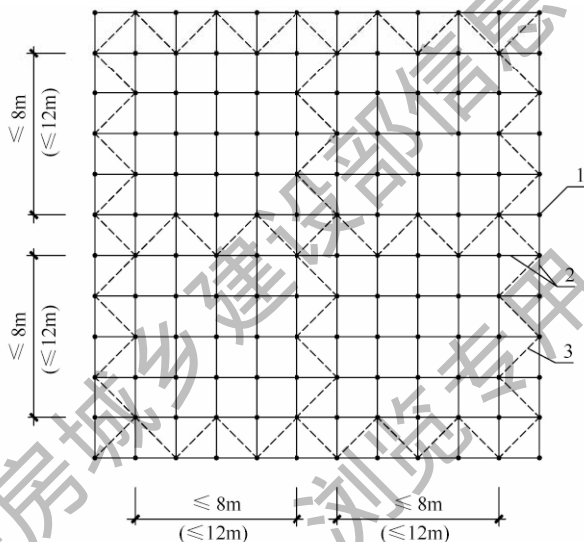


图 6.3.10 水平斜撑杆布置图

1—立杆；2—水平杆；3—水平斜撑杆

6.3.11 当采用钢管扣件剪刀撑代替水平斜撑杆时，应符合下列规定：

1 安全等级为Ⅰ级的模板支撑架应在架体顶层水平杆设置层、竖向每隔不大于8m设置一道水平剪刀撑；

2 安全等级为Ⅱ级的模板支撑架宜在架体顶层水平杆设置层设置一道水平剪刀撑；

3 每道水平剪刀撑应连续设置，剪刀撑的宽度宜为6m~9m。

6.3.12 当模板支撑架同时满足下列条件时，可不设置竖向及水

平向的斜撑杆和剪刀撑：

- 1 搭设高度小于 5m，架体高宽比小于 1.5；
- 2 被支撑结构自重面荷载标准值不大于 5kN/m^2 ，线荷载标准值不大于 8kN/m ；
- 3 架体按本规范第 6.3.7 条的构造要求与既有建筑结构进行了可靠连接；
- 4 场地地基坚实、均匀，满足承载力要求。

6.3.13 独立的模板支撑架高宽比不宜大于 3；当大于 3 时，应采取下列加强措施：

- 1 将架体超出顶部加载区投影范围向外延伸布置 2 跨~3 跨，将下部架体尺寸扩大；
- 2 按本规范第 6.3.7 条的构造要求将架体与既有建筑结构进行可靠连接；
- 3 当无建筑结构进行可靠连接时，宜在架体上对称设置缆风绳或采取其他防倾覆的措施。

6.3.14 桥梁模板支撑架顶面四周应设置作业平台，作业层宽度不应小于 900mm，并应符合本规范第 6.1.5 条的规定。

6.3.15 当模板支撑架设置门洞时（图 6.3.15），应符合下列规定：

- 1 门洞净高不宜大于 5.5m，净宽不宜大于 4.0m；当需设置的机动车道净宽大于 4.0m 或与上部支撑的混凝土梁体中心线斜交时，应采用梁柱式门洞结构；
- 2 通道上部应架设转换横梁，横梁设置应经过设计计算确定；
- 3 横梁下立杆数量和间距应由计算确定，且立杆不应少于 4 排，每排横距不应大于 300mm；
- 4 横梁下立杆应与相邻架体连接牢固，横梁下立杆斜撑杆或剪刀撑应加密设置；
- 5 横梁下立杆应采用扩大基础，基础应满足防撞要求；
- 6 转换横梁和立杆之间应设置纵向分配梁和横向分配梁；

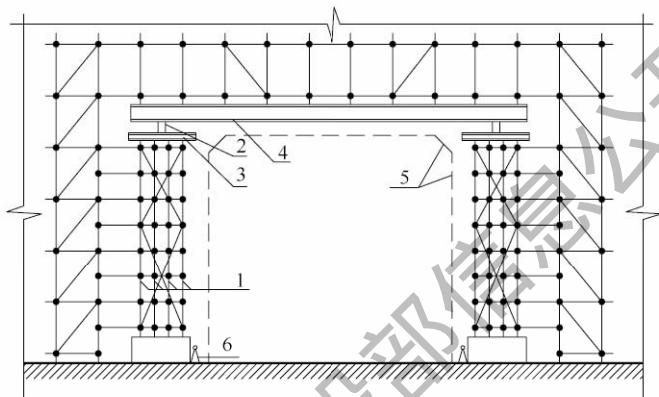


图 6.3.15 门洞设置

- 1—加密立杆；2—纵向分配梁；3—横向分配梁；
 4—转换横梁；5—门洞净空（仅车行通道有此要求）；
 6—警示及防撞设施（仅用于车行通道）

7 门洞顶部应采用木板或其他硬质材料全封闭，两侧应设置防护栏杆和安全网；

8 对通行机动车的洞口，门洞净空应满足既有道路通行的安全界限要求，且应按规定设置导向、限高、限宽、减速、防撞等设施及标识、标示。

7 施 工

7.1 施 工 准 备

7.1.1 脚手架施工前应根据建筑结构的实际情况，编制专项施工方案，并应经审核批准后方可实施。

7.1.2 脚手架在安装、拆除作业前，应根据专项施工方案要求，对作业人员进行安全技术交底。

7.1.3 进入施工现场的脚手架构配件，在使用前应对其质量进行复检，不合格产品不得使用。

7.1.4 对经检验合格的构配件应按品种、规格分类码放，并应标识数量和规格。构配件堆放场地排水应畅通，不得有积水。

7.1.5 脚手架搭设前，应对场地进行清理、平整，地基应坚实、均匀，并应采取排水措施。

7.1.6 当采取预埋方式设置脚手架连墙件时，应按设计要求预埋；在混凝土浇筑前，应进行隐蔽检查。

7.2 地 基 与 基 础

7.2.1 脚手架基础施工应符合专项施工方案要求，应根据地基承载力要求按现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的规定进行验收。

7.2.2 当地基土不均匀或原位土承载力不满足要求或基础为软弱地基时，应进行处理。压实土地基应符合现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的规定；灰土地基应符合现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202 的规定。

7.2.3 地基施工完成后，应检查地基表面平整度，平整度偏差不得大于 20mm。

7.2.4 当脚手架基础为楼面等既有建筑结构或贝雷梁、型钢等临时支撑结构时，对不满足承载力要求的既有建筑结构应按方案设计的要求进行加固，对贝雷梁、型钢等临时支撑结构应按相关规定对临时支撑结构进行验收。

7.2.5 地基和基础经验收合格后，应按专项施工方案的要求放线定位。

7.3 搭 设

7.3.1 脚手架立杆垫板、底座应准确放置在定位线上，垫板应平整、无翘曲，不得采用已开裂的垫板，底座的轴线应与地面垂直。

7.3.2 脚手架应按顺序搭设，并应符合下列规定：

1 双排脚手架搭设应按立杆、水平杆、斜杆、连墙件的顺序配合施工进度逐层搭设。一次搭设高度不应超过最上层连墙件两步，且自由长度不应大于4m；

2 模板支撑架应按先立杆、后水平杆、再斜杆的顺序搭设形成基本架体单元，并应以基本架体单元逐排、逐层扩展搭设成整体支撑架体系，每层搭设高度不宜大于3m；

3 斜撑杆、剪刀撑等加固件应随架体同步搭设，不得滞后安装。

7.3.3 双排脚手架连墙件必须随架体升高及时在规定位置处设置；当作业层高出相邻连墙件以上两步时，在上层连墙件安装完毕前，必须采取临时拉结措施。

7.3.4 碗扣节点组装时，应通过限位销将上碗扣锁紧水平杆。

7.3.5 脚手架每搭完一步架体后，应校正水平杆步距、立杆间距、立杆垂直度和水平杆水平度。架体立杆在1.8m高度内的垂直度偏差不得大于5mm，架体全高的垂直度偏差应小于架体搭设高度的1/600，且不得大于35mm；相邻水平杆的高差不应大于5mm。

7.3.6 当双排脚手架内外侧加挑梁时，在一跨挑梁范围内不得

超过 1 名施工人员操作，严禁堆放物料。

7.3.7 在多层楼板上连续搭设模板支撑架时，应分析多层楼板间荷载传递对架体和建筑结构的影响，上下层架体立杆宜对位设置。

7.3.8 模板支撑架应在架体验收合格后，方可浇筑混凝土。

7.4 拆 除

7.4.1 当脚手架拆除时，应按专项施工方案中规定的顺序拆除。

7.4.2 当脚手架分段、分立面拆除时，应确定分界处的技术处理措施，分段后的架体应稳定。

7.4.3 脚手架拆除前，应清理作业层上的施工机具及多余的材料和杂物。

7.4.4 脚手架拆除作业应设专人指挥，当有多人同时操作时，应明确分工、统一行动，且应具有足够的操作面。

7.4.5 拆除的脚手架构配件应采用起重设备吊运或人工传递到地面，严禁抛掷。

7.4.6 拆除的脚手架构配件应分类堆放，并应便于运输、维护和保管。

7.4.7 双排脚手架的拆除作业，必须符合下列规定：

1 架体拆除应自上而下逐层进行，严禁上下层同时拆除；

2 连墙件应随脚手架逐层拆除，严禁先将连墙件整层或数层拆除后再拆除架体；

3 拆除作业过程中，当架体的自由端高度大于两步时，必须增设临时拉结件。

7.4.8 双排脚手架的斜撑杆、剪刀撑等加固件应在架体拆除至该部位时，才能拆除。

7.4.9 模板支撑架的拆除应符合下列规定：

1 架体拆除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、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 中混凝土强度的规定，拆除前应填写拆模申请单；

2 预应力混凝土构件的架体拆除应在预应力施工完成后进行；

3 架体的拆除顺序、工艺应符合专项施工方案的要求。当专项施工方案无明确规定时，应符合下列规定：

- 1) 应先拆除后搭设的部分，后拆除先搭设的部分；
- 2) 架体拆除必须自上而下逐层进行，严禁上下层同时拆除作业，分段拆除的高度不应大于两层；
- 3) 梁下架体的拆除，宜从跨中开始，对称地向两端拆除；悬臂构件下架体的拆除，宜从悬臂端向固定端拆除。

住房城乡建设部
浏览专用

8 检查与验收

8.0.1 根据施工进度，脚手架应在下列环节进行检查与验收：

- 1 施工准备阶段，构配件进场时；
- 2 地基与基础施工完后，架体搭设前；
- 3 首层水平杆搭设安装后；
- 4 双排脚手架每搭设一个楼层高度，投入使用前；
- 5 模板支撑架每搭设完 4 步或搭设至 6m 高度时；
- 6 双排脚手架搭设至设计高度后；
- 7 模板支撑架搭设至设计高度后。

8.0.2 进入施工现场的主要构配件应有产品质量合格证、产品性能检验报告，并应按本规范附录表 D-1 的规定对其表面观感质量、规格尺寸等进行抽样检验。

8.0.3 地基基础检查验收项目、质量要求、抽检数量、检验方法应符合本规范附录表 D-2 的规定，并应重点检查和验收下列内容：

- 1 地基的处理、承载力应符合方案设计的要求；
- 2 基础顶面应平整坚实，并应设置排水设施；
- 3 基础不应有不均匀沉降，立杆底座和垫板与基础间应无松动、悬空现象；
- 4 地基基础施工记录和试验资料应完整。

8.0.4 架体检查验收项目、质量要求、抽检数量、检验方法应符合本规范附录表 D-3 的规定，并应重点检查和验收下列内容：

- 1 架体三维尺寸和门洞设置应符合方案设计的要求；
- 2 斜撑杆和剪刀撑应按方案设计规定的位置和间距设置；
- 3 纵向水平杆、横向水平杆应连续设置，扫地杆距离地面高度应满足本规范要求；

4 模板支撑架立杆伸出顶层水平杆长度不应超出本规范的上限要求；

5 双排脚手架连墙件应按方案设计规定的位置和间距设置，并应与建筑结构和架体可靠连接；

6 模板支撑架应与既有建筑结构可靠连接；

7 上碗扣应将水平杆接头锁紧；

8 架体水平度和垂直度偏差应在本规范允许范围内。

8.0.5 安全防护设施检查验收项目、质量要求、抽检数量、检验方法应符合本规范附录表 D-4 的规定，并应重点检查和验收下列内容：

1 作业层宽度、脚手板、挡脚板、防护栏杆、安全网、水平防护的设置应齐全、牢固；

2 梯道或坡道的设置应符合方案设计的的要求，防护设施应齐全；

3 门洞顶部应封闭，两侧应设置防护设施，车行通道门洞应设置交通设施和标志。

8.0.6 检查验收应具备下列资料：

1 专项施工方案及变更文件；

2 周转使用的脚手架构配件使用前的复验合格记录；

3 构配件进场、基础施工、架体搭设、防护设施施工阶段的施工记录及质量检查记录。

8.0.7 脚手架搭设至设计高度后，在投入使用前，应在阶段检查验收的基础上形成完工验收记录，记录表应符合本规范附录 E 的规定。

9 安全管理

9.0.1 脚手架搭设和拆除人员必须经岗位作业能力培训考核合格后，方可持证上岗。

9.0.2 搭设和拆除脚手架作业应有相应的安全设施，操作人员应正确佩戴安全帽、安全带和防滑鞋。

9.0.3 脚手架作业层上的施工荷载不得超过设计允许荷载。

9.0.4 当遇六级及以上强风、浓雾、雨或雪天气时，应停止脚手架的搭设与拆除作业。凡雨、霜、雪后，上架作业应有防滑措施，并应及时清除水、冰、霜、雪。

9.0.5 夜间不宜进行脚手架搭设与拆除作业。

9.0.6 在搭设和拆除脚手架作业时，应设置安全警戒线和警戒标志，并应设专人监护，严禁非作业人员进入作业范围。

9.0.7 严禁将模板支撑架、缆风绳、混凝土输送泵管、卸料平台及大型设备的附着件等固定在双排脚手架上。

9.0.8 脚手架验收合格投入使用后，在使用过程中应定期检查，检查项目应符合下列规定：

1 基础应无积水，基础周边应有序排水，底座和可调托撑应无松动，立杆应无悬空；

2 基础应无明显沉降，架体应无明显变形；

3 立杆、水平杆、斜撑杆、剪刀撑和连墙件应无缺失、松动；

4 架体应无超载使用情况；

5 模板支撑架监测点应完好；

6 安全防护设施应齐全有效，无损坏缺失。

9.0.9 当脚手架遇有下列情况之一时，应进行全面检查，确认安全后方可继续使用：

- 1 遇有六级及以上强风或大雨后；
 - 2 冻结的地基土解冻后；
 - 3 停用超过一个月后；
 - 4 架体遭受外力撞击作用后；
 - 5 架体部分拆除后；
 - 6 遇有其他特殊情况后；
 - 7 其他可能影响架体结构稳定性的特殊情况发生后。
- 9.0.10** 当在双排脚手架上同时有两个及以上操作层作业时，在同一跨距内各操作层的施工均布荷载标准值总和不得超过 5kN/m^2 。防护脚手架应有限载标识。
- 9.0.11** 脚手架使用期间，严禁擅自拆除架体主节点处的纵向水平杆、横向水平杆，纵向扫地杆、横向扫地杆和连墙件。
- 9.0.12** 当脚手架在使用过程中出现安全隐患时，应及时排除；当出现可能危及人身安全的重大隐患时，应停止架上作业，撤离作业人员，并应及时组织检查处置。
- 9.0.13** 模板支撑架在使用过程中，模板下严禁人员停留。
- 9.0.14** 模板支撑架的使用应符合下列规定：
- 1 浇筑混凝土应在签署混凝土浇筑令后进行；
 - 2 混凝土浇筑顺序应符合下列规定：
 - 1) 框架结构中连续浇筑立柱和梁板时，应按先浇筑立柱、后浇筑梁板的顺序进行；
 - 2) 浇筑梁板或悬臂构件时，应按从沉降变形大的部位向沉降变形小的部位顺序进行。
- 9.0.15** 当有下列情况之一时，宜按现行行业标准《钢管满堂支架预压技术规程》JGJ/T 194 的规定对模板支撑架及地基进行预压：
- 1 承受重载或设计有特殊要求时；
 - 2 地基为不良地质条件时；
 - 3 拟浇筑构件跨度大、对成型线形有要求时。
- 9.0.16** 模板支撑架应编制监测方案，使用中应按监测方案对架

体实施监测。

9.0.17 双排脚手架在使用过程中，应对整个架体相对主体结构的变形、基础沉降、架体垂直度进行观测。

9.0.18 在影响脚手架地基安全的范围内，严禁进行挖掘作业。

9.0.19 脚手架应与输电线路保持安全距离，施工现场临时用电线路架设及脚手架接地防雷措施等应符合现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的规定。

9.0.20 在脚手架上进行焊接作业时，必须有防火措施，应派专人监护，并应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的规定。

附录 A 主要构配件种类和规格

表 A 主要构配件种类和规格

名称	常用型号	主要规格 (mm)	材质	理论重量 (kg)
立杆	LG-A-120	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1200$	Q235	7.05
	LG-A-180	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1800$	Q235	10.19
	LG-A-240	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 2400$	Q235	13.34
	LG-A-300	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 3000$	Q235	16.48
	LG-B-80	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 800$	Q345	4.30
	LG-B-100	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1000$	Q345	5.50
	LG-B-130	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1300$	Q345	6.90
	LG-B-150	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1500$	Q345	8.10
	LG-B-180	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1800$	Q345	9.30
	LG-B-200	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 2000$	Q345	10.50
	LG-B-230	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 2300$	Q345	11.80
	LG-B-250	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 2500$	Q345	13.40
	LG-B-280	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 2800$	Q345	15.40
LG-B-300	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 3000$	Q345	17.60	
水平杆	SPG-30	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 300$	Q235	1.32
	SPG-60	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 600$	Q235	2.47
	SPG-90	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 900$	Q235	3.69
	SPG-120	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1200$	Q235	4.84
	SPG-150	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1500$	Q235	5.93
	SPG-180	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1800$	Q235	7.14
间水平杆	JSPG-90	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 900$	Q235	4.37
	JSPG-120	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1200$	Q235	5.52

续表 A

名称	常用型号	主要规格 (mm)	材质	理论重量 (kg)
间水 平杆	JSPG-120+30	$\phi 48.3 \times 3.5 \times (1200+300)$ 用于窄挑梁	Q235	6.85
	JSPG-120+60	$\phi 48.3 \times 3.5 \times (1200+600)$ 用于宽挑梁	Q235	8.16
专用外 斜杆	WXG-0912	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1500$	Q235	6.33
	WXG-1212	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 1700$	Q235	7.03
	WXG-1218	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 2160$	Q235	8.66
	WXG-1518	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 2340$	Q235	9.30
	WXG-1818	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 2550$	Q235	10.04
窄挑梁	TL-30	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 300$	Q235	1.53
宽挑梁	TL-60	$\phi 48.3 \times 3.5 \times 600$	Q235	8.60
立杆连 接销	LJX	$\phi 10$	Q235	0.18
可调 底座	KTZ-45	T38 \times 5.0, 可调范围 ≤ 300	Q235	5.82
	KTZ-60	T38 \times 5.0, 可调范围 ≤ 450	Q235	7.12
	KTZ-75	T38 \times 5.0, 可调范围 ≤ 600	Q235	8.50
可调 托撑	KTC-45	T38 \times 5.0, 可调范围 ≤ 300	Q235	7.01
	KTC-60	T38 \times 5.0, 可调范围 ≤ 450	Q235	8.31
	KTC-75	T38 \times 5.0, 可调范围 ≤ 600	Q235	9.69

注：表中所列立杆型号标识为“-A”代表节点间距按 0.6m 模数（Q235 材质立杆）设置；标识为“-B”代表节点间距按 0.5m 模数（Q345 材质立杆）设置。

附录 B 风压高度变化系数

B.0.1 对平坦或稍有起伏的地形，风压高度变化系数应根据地面粗糙度类别按表 B.0.1 采用，地面粗糙度可分为 A、B、C、D 四类。

表 B.0.1 风压高度变化系数

离地面高度 (m)	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
5	1.09	1.00	0.65	0.51
10	1.28	1.00	0.65	0.51
15	1.42	1.13	0.65	0.51
20	1.52	1.23	0.74	0.51
30	1.67	1.39	0.88	0.51
40	1.79	1.52	1.00	0.60
50	1.89	1.62	1.10	0.69
60	1.97	1.71	1.20	0.77
70	2.05	1.79	1.28	0.84
80	2.12	1.87	1.36	0.91
90	2.18	1.93	1.43	0.98
100	2.23	2.00	1.50	1.04
150	2.46	2.25	1.79	1.33
200	2.64	2.46	2.03	1.58
250	2.78	2.63	2.24	1.81
300	2.91	2.77	2.43	2.02
350	2.91	2.91	2.60	2.22
400	2.91	2.91	2.76	2.40

续表 B.0.1

离地面高度 (m)	地面粗糙度类别			
	A	B	C	D
450	2.91	2.91	2.91	2.58
500	2.91	2.91	2.91	2.74
≥550	2.91	2.91	2.91	2.91

注：1 A类指江河、湖岸地区；

2 B类指田野、乡村、丛林、丘陵及房屋比较稀疏的乡镇和城市郊区；

3 C类指有密集建筑群的城市市区；

4 D类指有密集建筑群且房屋较高的城市市区；

5 两高度之间的风压高度变化系数按表中数据采用线性插值确定。

附录 C 钢管轴心受压稳定系数

C.0.1 Q235 钢管轴心受压构件的稳定系数 φ 应按表 C.0.1 采用。

表 C.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

续表 C.0.1

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
200	0.180	0.179	0.177	0.175	0.174	0.172	0.171	0.169	0.167	0.166
210	0.164	0.163	0.161	0.160	0.159	0.157	0.156	0.154	0.153	0.152
220	0.150	0.149	0.148	0.146	0.145	0.144	0.143	0.141	0.140	0.139
230	0.138	0.137	0.136	0.135	0.133	0.132	0.131	0.130	0.129	0.128
240	0.127	0.126	0.125	0.124	0.123	0.122	0.121	0.120	0.119	0.118
250	0.117	—	—	—	—	—	—	—	—	—

C.0.2 Q345 钢管轴心受压构件的稳定系数 φ 应按表 C.0.2 采用。

表 C.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	0.843	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	0.458	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

续表 C.0.2

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
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	0.130	0.129	0.128	0.127	0.126	0.124	0.123	0.122	0.121
210	0.120	0.119	0.118	0.116	0.115	0.114	0.113	0.112	0.111	0.110
220	0.109	0.108	0.107	0.106	0.106	0.105	0.104	0.103	0.101	0.101
230	0.100	0.099	0.098	0.098	0.097	0.096	0.095	0.094	0.094	0.093
240	0.092	0.091	0.091	0.090	0.089	0.088	0.088	0.087	0.086	0.086
250	0.085	—	—	—	—	—	—	—	—	—

附录 D 检查验收表

表 D-1 主要构配件检查验收

序号	检查项目	质量要求	抽检数量	检查方法
1	钢管	表面平直光滑，无裂缝、结疤、分层、错位、硬弯、毛刺、压痕和深的划痕及严重锈蚀等缺陷；构配件表面涂刷防锈漆或进行镀锌处理	全数	目测
		最小壁厚不小于 3.0mm	3%	游标卡尺
2	上下碗扣、水平杆和斜杆接头	碗扣的铸造件表面光滑平整，无砂眼、缩孔、裂纹、浇冒口残余等缺陷，表面粘砂清除干净	全数	目测
		锻造件和冲压件无毛刺、裂纹、氧化皮等缺陷	全数	目测
		各焊缝饱满，无未焊透、夹砂、咬肉、裂纹等缺陷	全数	目测
		上碗扣能上下窜动、转动灵活，无卡滞现象	全数	目测
3	立杆连接套管	立杆接长当采用外插套时，外插套管壁厚不小于 3.5mm，当采用内插套时，内插套管壁厚不小于 3.0mm。插套长度不小于 160mm，焊接端插入长度不小于 60mm，外伸长度不小于 110mm，插套与立杆钢管间的间隙不大于 2mm	3%	游标卡尺、钢板尺
		套管焊缝应饱满，立杆与立杆的连接孔能插入 $\phi 10\text{mm}$ 连接销	全数	目测

续表 D-1

序号	检查项目	质量要求	抽检数量	检查方法
4	可调底座及可调托撑	螺杆外径不小于 38mm；空心螺杆壁厚不小于 5mm，螺杆与调节螺母啮合长度不少于 5 扣，螺母厚度不小于 30mm；可调托撑 U 形托板厚度不小于 5mm，弯曲变形不大于 1mm，可调底座垫板厚度不小于 6mm；螺杆与托板或垫板焊接牢固，焊脚尺寸不小于钢板厚度	3%	游标卡尺、钢板尺

表 D-2 地基基础检查验收

序号	检查项目	质量要求	抽检数量	检查方法
1	地基处理、承载力	符合方案设计要求	每 100m ² 不少于 3 个点	触探
2	地基顶面平整度	20mm	每 100m ² 不少于 3 个点	2m 直尺
3	垫板铺设	土层地基上的立杆应设置垫板，垫板长度不少于 2 跨，并符合方案设计要求	全数	目测
4	垫板尺寸	垫板厚度不小于 50mm，宽度不小于 200mm，并符合方案设计要求	不少于 3 处	游标卡尺、钢板尺
5	底座设置情况	符合方案设计要求	全数	目测
6	立杆与基础的接触紧密度	立杆与基础间应无松动、悬空现象	全数	目测
7	排水设施	完善，并符合方案设计要求	全数	目测
8	施工记录、试验资料	完整	全数	查阅记录

表 D-3 脚手架架体检查验收

序号	检查项目		质量要求	抽检数量	检查方法
1	可调底座	垂直度	±5mm	全部	经纬仪或吊线和卷尺
		插入立杆长度	≥150mm		钢板尺
2	模板支撑架可调托撑	螺杆垂直度	±5mm	全部	经纬仪或吊线和卷尺
		插入立杆长度	≥150mm		钢板尺
3	碗扣节点	锁紧度	水平杆接头插入上、下碗扣，上碗扣通过限位销旋转锁紧水平杆	全部	目测
4	立杆	间距	符合方案设计要求	全部	目测、钢板尺
		双排脚手架接头	相邻立杆接头不在同一步距内	全部	目测
		垂直度	1.8m 高度内偏差不大于5mm	全部	经纬仪或吊线和卷尺
		模板支撑架立杆伸出顶层水平杆长度	符合方案设计要求，且≤650mm	全部	钢板尺
5	水平杆	完整性	纵、横向贯通，不缺失	全部	目测
		步距	符合方案设计要求	全部	目测
		水平度	相邻水平杆高差小于5mm	全部	水平仪或水平尺
		扫地杆距离地面高度	符合方案设计要求，且≤400mm	全部	钢板尺

续表 D-3

序号	检查项目		质量要求	抽检数量	检查方法
6	斜撑杆、剪刀撑	斜撑杆位置和间距	符合方案设计要求	全部	目测
		间距、跨度	符合方案设计要求	全部	目测、钢卷尺
		与地面夹角	45°~60°	全部	目测、钢板尺
		搭接长度及扣件数量	搭接长度 $\geq 1\text{m}$, 搭接扣件不少于2个	全部	目测、钢板尺
		与立杆(水平杆)扣接情况	每步扣接,与节点间距 $\leq 150\text{mm}$	全部	目测、钢板尺
		扣件拧紧力矩	40N·m~65N·m	全部	力矩扳手复拧
7	双排脚手架连墙件的竖向和水平间距		符合方案设计要求	全部	目测、钢卷尺
8	模板支撑架与既有建筑结构连接点的竖向和水平间距		符合方案设计要求	全部	目测、钢卷尺
9	架体全高垂直度		\leq 架体搭设高度的1/600,且 $< 35\text{mm}$	每段内外立面均不少于4根立杆	经纬仪或吊线和卷尺
10	门洞	双排脚手架门洞结构(宽度、高度、专用托梁设置等)	符合方案设计要求	全部	目测、钢卷尺
		模板支撑架门洞结构(立杆间距、横梁及分配梁型号、间距、扩大基础尺寸等)	符合方案设计要求	全部	目测、钢卷尺

表 D-4 安全防护设施检查验收

序号	检查项目		质量要求	抽检数量	检查方法
1	作业层、 作业平台	宽度	符合方案设计要求，且 $\geq 900\text{mm}$	全部	钢板尺
		脚手板材质、 规格和安装	符合方案设计要求，铺 满、铺稳、铺实	全部	目测、钢板尺
		挡脚板位置 和安装	立杆内侧、牢固，高度 $\geq 180\text{mm}$	全部	目测、钢板尺
		安全网	外侧安全网牢固、连续	全部	目测
		防护栏杆 高度	立杆内侧、离地高度分别 为 0.6m (0.5m)、1.2m (1.0m)	全部	目测
		层间防护	脚手板下采用安全平网兜 底，水平网竖向间距 \leq 10m；内立杆与建筑物间距 离 $\geq 150\text{mm}$ 时，间隙应 封闭	全部	目测、钢卷尺
2	梯道、 坡道	宽度	符合方案设计要求，且 $\geq 900\text{mm}$	全部	钢板尺
		坡度	梯道坡度 $\leq 1:1$ ，坡道坡 度 $\leq 1:3$	全部	钢板尺
		坡道防滑 装置	符合方案设计要求，并完 善、有效	全部	目测
		转角平台脚 手板材质、 规格和安装	符合方案设计要求，铺 满、铺稳、铺实	全部	目测
		安全网	牢固、连续	全部	目测
		通道、转角 平台防护 栏杆高度	立杆内侧、离地高度分别 为 0.6m (0.5m)、1.2m (1.0m)	全部	目测

续表 D-4

序号	检查项目		质量要求	抽检数量	检查方法
3	模板支撑架门洞安全防护	车行通道导向、限高、限宽、减速、防撞等设施及标识、标志	符合方案设计要求，并完善、有效	全部	目测
		顶部封闭、两侧防护栏杆及安全网	符合方案设计要求，并完善、有效	全部	目测

住房城乡建设部信息中心
浏览专用

附录 E 施工验收记录

表 E 脚手架施工验收记录

项目名称				架体类型	双排脚手架 <input type="checkbox"/> 模板支撑架 <input type="checkbox"/>	
搭设部位		搭设高度		搭设跨度	施工荷载	
检查与验收情况记录						
序号	检查项目	检查内容及要求			实际情况	符合性
1	专项施工方案	搭设前应编制专项施工方案；进行架体结构布置和计算，专项施工方案应经审核、批准				
2	构配件	进场的主要构配件应有产品质量合格证、产品性能检验报告，构配件观感质量、规格尺寸应按规定的抽检数量进行抽检				
3	地基基础	地基处理和承载力应符合方案设计要求，地基应坚实、平整；垫板的尺寸及铺设方式应符合方案设计要求；立杆与基础应接触紧密；地基排水设施应完善，并符合方案设计要求，排水应畅通；施工记录和试验资料应完整				
4	架体搭设	立杆纵、横间距及水平杆步距应符合方案设计要求；架体水平度和垂直度应符合规范要求；水平杆应纵、横向贯通，不得缺失				
5	杆件连接	碗扣节点组装时，应通过限位销确保上碗扣锁紧水平杆；双排脚手架相邻立杆接头不应在同一步距内				
6	架体构造	扫地杆离地间距、立杆伸出顶层水平杆长度（模板支撑架）、斜撑杆和剪刀撑设置位置和间距、连墙件（双排脚手架）或架体与既有建筑结构连接点（模板支撑架）的竖向和水平间距应符合方案设计和规范要求				

续表 E

序号	检查项目	检查内容及要求	实际情况	符合性
7	可调托撑与底座	螺杆垂直度、插入立杆长度应符合规范要求		
8	安全防护设施	应按方案设计和规范要求设置作业层脚手板、挡脚板、安全网、防护栏杆和专用梯道或坡道；门洞设置应符合方案设计和规范要求		
施工单位 检查结论		结论： _____ 检查日期： _____ 年 月 日 检查人员： _____ 项目技术负责人： _____ 项目经理： _____		
监理单位 验收结论		结论： _____ 验收日期： _____ 年 月 日 专业监理工程师： _____ 总监理工程师： _____		

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，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 《木结构设计规范》GB 50005
- 2 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
- 3 《建筑结构荷载规范》GB 50009
- 4 《钢结构设计规范》GB 50017
- 5 《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202
- 6 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 7 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 8 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 9 《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
- 10 《碳素结构钢》GB/T 700
- 11 《低合金高强度结构钢》GB/T 1591
- 12 《低压流体输送用焊接钢管》GB/T 3091
- 13 《碳素结构钢和低合金结构钢热轧厚钢板和钢带》
GB/T 3274
- 14 《梯形螺纹 第2部分：直径与螺距系列》GB/T 5796.2
- 15 《梯形螺纹 第3部分：基本尺寸》GB/T 5796.3
- 16 《结构用无缝钢管》GB/T 8162
- 17 《可锻铸铁件》GB/T 9440
- 18 《一般工程用铸造碳钢件》GB/T 11352
- 19 《直缝电焊钢管》GB/T 13793
- 20 《钢管脚手架扣件》GB 15831
- 21 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
- 22 《钢管满堂支架预压技术规程》JGJ/T 194
- 23 《建筑施工竹脚手架安全技术规范》JGJ 254