

DB32

江 苏 省 地 方 标 准

DB32/T 4073—2021

建筑施工承插型盘扣式钢管支架
安全技术规程

Technical standard for safety of disk lock
steel tubular scaffold in construction

2021-08-03 发布

2022-02-01 实施

江苏省市场监督管理局 江苏省住房和城乡建设厅 发 布

目 次

前 言 II

1 范围 3

2 规范性引用文件 3

3 术语和定义 3

 3.1 术语 3

 3.2 符号 5

4 基本规定 6

5 荷载 7

 5.1 荷载分类 7

 5.2 荷载标准值 8

 5.3 荷载设计值 9

 5.4 荷载效应组合 9

6 结构设计 10

 6.1 基本设计规定 10

 6.2 地基承载力计算 11

 6.3 支撑架计算 12

 6.4 作业架计算 13

 6.5 构配件计算 15

7 构造要求 15

 7.1 一般规定 15

 7.2 支撑架 15

 7.3 作业架 18

8 搭设与拆除 19

 8.1 一般规定 19

 8.2 支撑架搭设与拆除 20

 8.3 作业架搭设与拆除 20

9 检查验收 21

10 安全管理与维护 22

附录 A（资料性） 构配件承载力 24

附录 B（资料性） 风压高度变化系数 25

附录 C（资料性） 有关设计参数 26

附录 D（资料性） 轴心受压构件的稳定系数 27

附录 E（资料性） 脚手架施工验收记录 29

前 言

本规程按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅提出。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅归口。

本标准主编单位：无锡市锡山三建实业有限公司、南通新华建筑集团有限公司

本标准参编单位：东南大学、无锡速建脚手架工程技术有限公司、江苏速捷模架科技有限公司、江苏国智建筑科技有限公司

本标准主要起草人员：沈高传、钱云皋、郭正兴、邹明、徐宏均、钱新华、温科、易杰祥、陈安英、朱军、方延春、孟韬、邬建华、陆天柱。

建筑施工承插型盘扣式钢管支架安全技术规程

1 范围

为使承插型盘扣式钢管脚手架的设计、搭设、拆除、使用和管理中，做到技术先进、经济合理、安全适用，制定本标准。

本标准适用于建筑与市政工程中承插型盘扣式钢管脚手架的设计、搭设、拆除、使用和管理。

承插型盘扣式钢管脚手架的设计、搭设、拆除、使用和管理除应符合本标准外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50007 建筑地基基础设计规范
GB 50009 建筑结构荷载规范
GB 50017 钢结构设计标准
GB 50018 冷弯薄壁型钢结构技术规范
GB 50068 建筑结构可靠性设计统一标准
GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
GB 50666 混凝土结构工程施工规范
GB 51210 建筑施工脚手架安全技术统一标准
JGJ 46 施工现场临时用电安全技术规范
JGJ 130 建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范
JGJ/T 194 钢管满堂支架预压技术规程
JG/T 503 承插型盘扣式钢管支架构件

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1 术语

3.1.1

承插型盘扣式钢管支架 disk lock steel tubular scaffold

立杆之间采用套管或插管连接，水平杆和斜杆采用杆端扣接头卡入连接盘，用楔形插销连接，能承受相应的荷载，并具有作业安全和防护功能的结构架体，简称脚手架，根据用途可分为支撑脚手架和作业脚手架。根据立杆外径大小可分为标准型和重型，其中标准型简称为B型，重型简称为Z型。

3.1.2

支撑脚手架 shoring scaffold

支承于地面或结构上可承受各种荷载，具有安全防护功能，为建筑施工提供支撑和操作平台的脚手架，包括混凝土施工用模板支撑脚手架和结构搭设支撑架，简称支撑架。

3.1.3

作业脚手架 operation scaffold

支承于地面、建筑物上或附着于工程结构上，为建筑施工提供作业平台与安全防护的脚手架，简称作业架。

3.1.4

基座 base collar

焊接有连接盘和连接套管，底部插入可调底座，顶部可插接立杆的竖向杆件。

3.1.5

立杆 standard

焊接有连接盘和连接套管的承插型钢管脚手架的竖向杆件。

3.1.6

水平杆 ledger

两端焊接有扣接头，可与立杆上的连接盘扣接的水平杆件。

3.1.7

斜杆 diagonal brace

两端装配有扣接头，可与立杆上的连接盘扣接的斜向杆件。

3.1.8

可调底座 base jack

插入立杆底端可调节高度的底座。

3.1.9

可调托撑 head jack

插入立杆顶端可调节高度的托撑。

3.1.10

连接盘 connecting plate

焊接于立杆上可扣接8个方向扣接头的八边形或圆环形8孔板。

3.1.11

连接套管 standard connect collar

固定于立杆一端，用于立杆竖向接长的外套管或内插管。

3.1.12

立杆连接件 standard connect pin

将立杆与立杆连接套管固定、防拔脱的专用零件。

3.1.13

盘扣节点 ring plate-wedge node

脚手架立杆上的连接盘与水平杆和斜杆端上的扣接头用插销组合的连接。

3.1.14

扣接头 wedge head

位于水平杆或斜杆杆件端头与立杆上的连接盘快速扣接的零件。

3.1.15

插销 wedge

装配在扣接头内，用于固定扣接头与连接盘的专用楔形零件。

3.1.16

挂扣式钢梯 stair

挂扣在脚手架水平杆上供施工人员上下通行的爬梯。

3.1.17**三角架 side bracket**

与立杆上连接盘扣接的侧边悬挑三角形桁架。

3.1.18**连墙件 anchoring**

将脚手架与建筑物连接的构件。

3.1.19**双槽托梁 double channel steel beam**

两端搁置在立杆连接盘上或可调托撑上的专用横梁，用于实现梁、板共支作用的构件。

3.1.20**搭设高度 distance of shoring**

支撑架搭设高度为自可调底座的底部至可调托撑上端的总高度；作业架搭设高度为自可调底座的底部至最顶层横杆中心的总高度。

3.2 符号**3.2.1****荷载和荷载效应**

FR——作用在连接盘上的竖向力设计值；

M_w——风荷载设计值产生的弯矩；

M_{wk}——风荷载标准值产生的弯矩；

M_R——设计荷载下脚手架抗倾覆力矩；

M_T——设计荷载下脚手架倾覆力矩；

N——立杆轴向力设计值；

N_k——立杆传至基础顶面的轴向力标准组合值；

ΣN_{Gk}——永久荷载标准值产生的立杆轴向力总和；

ΣN_{Qk}——可变荷载标准值产生的立杆轴向力总和；

N₀——连墙件约束脚手架平面外变形所产生的轴向力；

N₁——连墙件轴向力设计值；

N_{1w}——风荷载产生的连墙件轴向力设计值；

P_k——相应于荷载效应标准组合时，立杆基础底面处的平均压力；

w_k——风荷载标准值；

w₀——基本风压值；

S——脚手架按荷载基本组合计算的效应设计值；

R——脚手架抗力的设计值。

3.2.2**材料性能和抗力**

E——钢材的弹性模量；

f——钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值；

f_a——地基承载力特征值；

Q_b——连接盘抗剪承载力设计值；

R_c——扣件抗滑承载力设计值；

[v]——容许挠度；
v_{max}——最大挠度。

3.2.3

几何参数

A——横截面面积；
A_n——连墙件的净截面面积；
A_g——可调底座底板对应的基础底面面积（m²）；
H₁——连墙件竖向间距；
L₁——连墙件水平间距；
I——截面惯性矩；
W——截面模量；
a——可调托撑支撑点至顶层水平杆中心线的距离；
h——架体步距（以立杆上的连接盘间距为模数）；
h'——架体顶层步距（以立杆上的连接盘间距为模数）；
l_a——立杆纵距；
l₀——立杆计算长度。

3.2.4

计算系数

μ_s——脚手架风荷载体型系数；
μ_z——风压高度变化系数；
η——立杆计算长度修正系数；
k——支撑架悬臂端计算长度折减系数；
β_H——支撑架搭设高度调整系数；
φ——轴心受压构件稳定系数；
λ——杆件长细比；
γ₀——脚手架结构重要性系数；
γ_R——承载力设计值调整系数；
γ——架体顶层步距修正系数；
γ_G——永久荷载分项系数；
γ_Q——可变荷载分项系数。

4 基本规定

4.0.1 脚手架安全管理与维护应满足方案要求，遵循脚手架搭设及拆除工艺流程，脚手架使用过程中应明确专人管理。

4.0.2 脚手架构件、材料及其制作质量应符合产品标准《承插型盘扣式钢管支架构件》JG/T503 中的规定。

- a) 立杆不应低于 GB/T 1591 中 Q355 的规定；
- b) 水平杆和水平斜杆不应低于 GB/T 700 中 Q235 的规定；
- c) 竖向斜杆不应低于 GB/T 700 中 Q195 的规定；
- d) 钢管外径和壁厚允许偏差应符合表4.0.2的规定。

表 4.0.2 钢管外径和壁厚允许偏差（mm）

序号	名称	型号	外径 D	壁厚 t	外径允许偏差	壁厚允许偏差
1	立杆	Z	60.3	3.2	±0.3	±0.15
		B	48.3	3.2	±0.3	±0.15
2	水平杆、水平斜杆	Z 或 B	48.3	2.5	±0.5	±0.2
3	竖向斜杆	Z 或 B	48.3	2.5	±0.5	±0.2
			42.4	2.5	±0.3	±0.15
			38	2.5	±0.3	±0.15
			33.7	2.3	±0.3	±0.15

4.0.3 杆端扣接头与连接盘的插销连接应保证锤击自锁后不拔脱。

4.0.4 插销销紧后，扣接头端部弧面应与立杆外表面贴合。

4.0.5 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4.0.5的规定。

表4.0.5 脚手架的安全等级

作业架		支撑架		安全等级
搭设高度 (m)	荷载设计值 (kN)	搭设高度 (m)	荷载设计值	
<24	—	<8	<15kN/m ² 或 <20kN/m 或 <7kN/点	II
≥24	—	≥8	≥15kN/m ² 或 ≥20kN/m 或 ≥7kN/点	I

注：支撑脚手架的搭设高度、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。

4.0.6 脚手架结构重要性系数 γ_0 ，应按表4.0.6的规定取值。

表4.0.6 脚手架结构重要性系数 γ_0

结构重要性系数	承载力极限状态设计	
	安全等级	
	I	II
γ_0	1.1	1.0

5 荷载

5.1 荷载分类

5.1.1 作用于脚手架上的荷载可分为永久荷载和可变荷载。

5.1.2 支撑架永久荷载应包括下列内容：

- 支撑架的架体自重G₁：包括立杆、水平杆、斜杆、可调底座、可调托撑、双槽托梁、三角架等构配件自重；
- 作用到支撑架上荷载G₂：模板、钢筋和混凝土自重以及钢构件和预制混凝土等构件自重。

5.1.3 作业架永久荷载应包括架体及构配件自重G3：包括立杆、水平杆、斜杆、可调底座、可调托撑、脚手板、栏杆、踢脚板、挂扣式钢梯、安全网等构配件自重。

5.1.4 支撑架可变荷载应包括下列内容：

- a) 施工荷载Q1：作用在支撑架结构顶部模板面上的施工作业人员、施工设备、超过浇筑构件厚度的混凝土料堆放荷载；
- b) 附加水平荷载Q2：作用在支撑架结构顶部的泵送混凝土、倾倒混凝土等因素产生的水平荷载；
- c) 风荷载Q3。

5.1.5 作业架可变荷载应包括下列内容：

- a) 施工荷载Q4：包括作业层上的操作人员、临时放置材料、运输工具及小型工具等；
- b) 风荷载Q3。

5.2 荷载标准值

5.2.1 支撑架永久荷载标准值取值应符合下列规定：

- a) 架体自重G1和模板自重G2：架体自重可按实际重量取值；模板自重标准值应根据混凝土结构模板设计图纸确定。对肋形楼板及无梁楼板的模板自重标准值可按表5.2.1的规定确定。

表5.2.1 楼板模板自重标准值（kN/m²）

模板构件名称	木模板	定型钢模板	铝合金模板
平板的模板及小楞	0.30	0.50	0.25
楼板模板（包括梁模板）	0.50	0.75	0.30

- b) 钢筋混凝土构件自重G2：普通梁钢筋混凝土自重可采用25.5kN/m³，普通板钢筋混凝土自重可采用25.1kN/m³，特殊钢筋混凝土结构应根据实际情况确定。

5.2.2 作业架永久荷载标准值取值应符合下列规定：

- c) 架体及构配件自重G3：脚手架架体自重可按实际重量取值；
- d) 木脚手板和钢脚手板自重标准值可按0.35kN/m²取值，钢网片自重标准值可按0.15 kN/m²取值；
- e) 作业层的栏杆与挡脚板自重标准值可按0.17kN/m取值；
- f) 脚手架外侧满挂密目式安全立网自重标准值可按0.01kN/m²取值，钢板冲孔网自重标准值可按实际自重取值。

5.2.3 支撑架可变荷载标准值取值应符合下列规定：

- a) 作用在支撑架上的施工人员及设备荷载Q1可按实际计算，但不应小于2.5kN/m²；
- b) 泵送混凝土、倾倒混凝土等因素产生的附加水平荷载Q2：可取计算工况下的竖向永久荷载标准值的2%，并应作用在支撑架上端最不利位置；
- c) 作用在支撑架上的风荷载标准值应按下式计算：

$$w_k = \mu_z \mu_s w_0$$
 (5.2.3)

式中：wk——风荷载标准值（kN/m²）；

μz——风压高度变化系数，应按本标准附录 B 确定；

μs——脚手架风荷载体型系数，应按本标准第 4.2.4 条采用；

w0——基本风压值（kN/m²），应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定采用，取重现期 n=10 对应的风压值，但不得小于 0.3kN/m²。

5.2.4 脚手架风荷载体型系数应符合表5.2.4的规定。

表5.2.4 脚手架风荷载体型系数 μ_s

背靠建筑物状况		全封闭墙	敞开、框架和开洞墙
脚手架状况	全封闭、半封闭	1.0 ϕ	1.3 ϕ
	敞开	μ_{stw}	

注：a) μ_{stw} 值可将支撑架及脚手架视为桁架，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009 的规定计算；
b) ϕ 为挡风系数， $\phi=1.2A_n/A_w$ ，其中 A_n 为挡风面积； A_w 为迎风面积；
c) 密目式安全立网全封闭脚手架挡风系数 ϕ 不宜小于 0.8；
d) 全封闭：沿支撑结构外侧全高全长用密目网封闭；
e) 半封闭：沿支撑结构外侧全高全长用密目网封闭 30%~70%；
f) 敞开：沿支撑结构外侧全高全长无密目网封闭。

4.2.5 作业架可变荷载标准值取值应符合下列规定：

a) 作用在作业架上的施工荷载 Q_4 应根据实际情况确定，且不应低于表5.2.5的规定；

表5.2.5 脚手架施工活荷载标准值

类 别	标准值 (kN/m ²)
防护脚手架	1
装修脚手架	2
砌筑作业脚手架	3

b) 作业架同时施工的作业层层数应按实际计算，作业层不宜超过2层；
c) 作用在作业架的风荷载标准值应按本标准4.2.3条计算。

5.3 荷载设计值

5.3.1 计算脚手架的架体或构件的强度、稳定性和节点连接强度时，荷载设计值应采用荷载标准值乘以荷载分项系数，分项系数取值应符合表5.3.1的规定。

表5.3.1 脚手架荷载分项系数

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
强度、稳定性		1.3	1.5
地基承载力		1.0	1.0
挠 度		1.0	1.0
倾覆	有利	0.9	0
	不利	1.3	1.5

5.4 荷载效应组合

5.4.1 脚手架设计时，应根据正常搭设和使用过程中可能出现的荷载情况，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。

5.4.2 对承载能力极限状态，应按荷载效应基本组合进行荷载组合；对正常使用极限状态，应按荷载效应的标准组合进行荷载组合。

5.4.3 脚手架承载力计算应按临时工况设计进行计算，并应符合下式要求：

$$\gamma_0 S \leq R \tag{5.4.3}$$

式中：γ₀——脚手架结构重要性系数，安全等级为I时，取1.1；安全等级为II时，取1.0；
S——脚手架按荷载基本组合计算的效应设计值；
R——脚手架抗力的设计值；

5.4.4 脚手架设计时，应根据使用过程中可能出现的荷载取其最不利荷载效应组合进行计算，荷载效应组合宜按表5.4.4采用。

表5.4.4 荷载效应组合

计算项目	荷载效应组合	
	支撑架	作业架
立杆稳定	永久荷载＋施工荷载	永久荷载＋施工荷载
	永久荷载＋0.9（施工荷载＋风荷载）	永久荷载＋0.9（施工荷载＋风荷载）
支架抗倾覆稳定	永久荷载＋0.9（施工荷载＋未预见因素产生的水平荷载）	—
水平杆承载力与变形	永久荷载＋施工荷载	永久荷载＋施工荷载
连墙件承载力	—	风荷载＋3.0kN

6 结构设计

6.1 基本设计规定

6.1.1 结构设计应依据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《钢结构设计标准》GB 50017、《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB 50018和《建筑结构可靠性设计统一标准》GB 50068的规定，采用概率极限状态设计法，采用分项系数的设计表达式。

6.1.2 支撑架应进行下列设计计算：

- a) 立杆的稳定性计算；
- b) 独立支撑架超出规定高宽比时的抗倾覆验算；
- c) 当通过立杆连接盘传力时的连接盘抗剪承载力验算；
- d) 立杆地基承载力计算。

6.1.3 作业架应进行下列设计计算：

- a) 立杆的稳定性计算；
- b) 纵、横向水平杆的承载力计算；
- c) 连墙件的强度、稳定性和连接强度的计算；
- d) 连接盘抗剪承载力验算；
- e) 立杆地基承载力计算。

6.1.4 当支撑架搭设成双向均有竖向斜杆的独立方塔架形式时（图6.1.4），可按带有斜腹杆的格构柱结构形式进行计算分析。

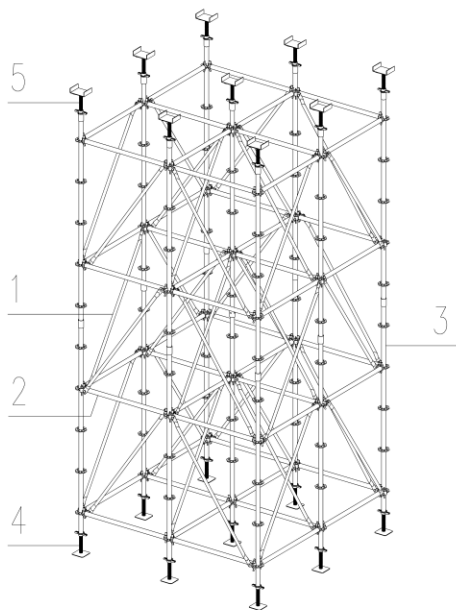


图 6.1.4 独立方塔架

1—竖向斜杆；2—水平杆；3—立杆；4—可调底座；5—可调托撑

6.1.5 当杆件变形量有控制要求时，应按正常使用极限状态验算其变形量。受弯构件的挠度不应超过表6.1.5中规定的容许值。

表6.1.5 受弯构件的容许挠度

构件类别	容许挠度[v]
受弯构件	1/150 与 10mm 取较小值

注：l 为受弯构件跨度。

6.1.6 支撑架立杆几何长细比不得大于150，作业架立杆几何长细比不得大于210；其它杆件中的受压杆件几何长细比不得大于230，受拉杆件几何长细比不得大于350。

6.1.7 立杆不考虑风荷载时，应按承受轴向荷载杆件计算；当考虑风荷载时，应按压弯杆件计算。

6.1.8 钢材的强度设计值、截面面积等设计参数应符合附录C的规定。

6.2 地基承载力计算

6.2.1 可调底座底部地基承载力应满足下列公式的要求：

$$P_K \leq f_a \tag{6.2.1-1}$$

$$P_K = \frac{N_K}{A_g} \tag{6.2.1-2}$$

式中：Pk——相应于荷载效应标准组合时，立杆基础底面处的平均压力（kPa）；

Nk——立杆传至基础顶面的轴向力标准组合值（kN）；

Ag——可调底座底板对应的基础底面面积（m2）；

fa——地基承载力特征值（kPa），应按现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007 的

规定确定。

6.2.2 当脚手架搭设在结构楼面上时，应对支承架体的楼面结构进行承载力验算，当不能满足承载力要求时应采取楼面结构下方设置附加支撑等加固措施。

6.3 支撑架计算

6.3.1 立杆轴向力设计值应按下列公式计算：

不组合风荷载时：

$$N = \gamma_G \sum N_{Gk} + \gamma_Q \sum N_{Qk} \quad (6.3.1-1)$$

组合风荷载时：

$$N = \gamma_G \sum N_{Gk} + 0.9 \times \gamma_Q \sum N_{Qk} \quad (6.3.1-2)$$

式中： γ_G ——永久荷载分项系数；

γ_Q ——可变荷载分项系数；

N ——立杆轴向力设计值（kN）；

$\sum N_{Gk}$ ——永久荷载标准值产生的立杆轴向力总和（kN）；

$\sum N_{Qk}$ ——可变荷载标准值产生的立杆轴向力总和（kN）；

6.3.2 立杆计算长度应按下列公式计算，并应取其中的较大值：

$$l_0 = \beta_H \eta h \quad (6.3.2-1)$$

$$l_0 = \beta_H \gamma h' + 2ka \quad (6.3.2-2)$$

式中： l_0 ——支架立杆计算长度（m）；

a ——可调托撑支撑点至顶层水平杆中心线的距离（m），满堂作业架取 0；

h ——架体步距（m），取最大值；

h' ——架体顶层步距（m）；

η ——立杆计算长度修正系数， $h=0.5m$ 或 $1.0m$ 时，取值 1.5； $h=1.5m$ 时，取值 1.05；

γ ——架体顶层步距修正系数， $h'=1.0m$ 或 $1.5m$ 时，取值 0.9； $h'=0.5m$ 时，取值 1.5；

β_H ——支撑架搭设高度调整系数，可按表 6.3.2 采用；

k ——支撑架悬臂端计算长度折减系数，取值 0.6。

按表 6.3.2 支撑脚手架搭设高度调整系数

搭设高度 H(m)	$H \leq 8$	$8 < H \leq 16$	$16 < H \leq 24$	$H > 24$
β_H	1.00	1.05	1.10	1.20

6.3.3 立杆稳定性应按下列公式计算：

不组合风荷载时：

$$\frac{N}{\varphi A} \leq f \quad (6.3.3-1)$$

组合风荷载时：

$$\frac{N}{\varphi A} + \frac{M_w}{W} \leq f \tag{6.3.3-2}$$

式中： M_w ——立杆段由风荷载设计值产生的弯矩（ $\text{kN}\cdot\text{m}$ ），可按本标准式（6.4.2-2）计算；
 f ——钢材的抗拉、抗压和抗弯强度设计值（ N/mm^2 ），应按本标准附录 C 表 C-1 采用；
 φ ——轴心受压构件稳定系数，应根据立杆长细比 $\lambda = \frac{l_0}{i}$ 按本标准附录 D 取值；
 W ——立杆的截面模量（ mm^3 ），应按本标准附录 C 表 C-2 采用；
 A ——立杆的横截面面积（ mm^2 ），应按本标准附录 C 表 C-2 采用。

- 6.3.4 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：
- a) 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；
 - b) 架体按本规范第 6.2.5 条的构造要求与既有建筑结构进行了可靠连接；
 - c) 采取了其他防倾覆措施。

6.3.5 架体高度 8m 以上，高宽比大于 3，四周无拉结的高大支撑架应验算整体抗倾覆稳定性。计算倾覆力矩时，作用在架顶的水平力指考虑施工中的混凝土浇筑时泵管振动等因素产生的水平荷载，并且以线荷载的形式作用在架体顶部水平方向上，其荷载标准值应按照本标准第 5.2.3 条取值；计算抗倾覆力矩时，作用在架体的竖向荷载包括架体自重以及钢筋混凝土自重。整体抗倾覆稳定性应按式计算：

$$M_R \geq M_T \tag{6.3.4}$$

式中： M_R ——设计荷载下脚手架抗倾覆力矩（ $\text{kN}\cdot\text{m}$ ）；
 M_T ——设计荷载下脚手架倾覆力矩（ $\text{kN}\cdot\text{m}$ ）。

6.4 作业架计算

- 6.4.1 无风荷载时，立杆承载验算应符合下列要求：
- a) 立杆轴向力设计值应按式计算：

$$N = \gamma_G N_{GK} + \gamma_Q \sum N_{QK} \tag{6.4.1-1}$$

式中： $\sum N_{GK}$ ——永久荷载标准值产生的立杆轴向力总和（ kN ）；
 $\sum N_{QK}$ ——可变荷载标准值产生的立杆轴向力总和（ kN ），内外立杆可按一纵距（跨）内施工荷载总和的 1/2 取值。

- b) 立杆计算长度应按式计算：

$$l_0 = \mu h \tag{6.4.1-2}$$

式中： h ——脚手架水平杆竖向最大步距（ m ）；
 μ ——考虑脚手架整体稳定因素的立杆计算长度系数，应按表 6.4.1 确定。

表6.4.1 脚手架立杆计算长度系数

类别	连墙件布置	
	2 步 3 跨	3 步 3 跨
双排架	1.45	1.70

c) 立杆稳定性应按本标准式 (6.3.3-1)、(6.3.3-2) 计算。

6.4.2 采用组合风荷载时, 立杆承载力应按下列公式计算:

a) 立杆轴向力设计值:

$$N = \gamma_G N_{Gk} + 0.9 \times \gamma_Q \Sigma N_{Qk} \quad (6.4.2-1)$$

b) 立杆段风荷载作用弯矩设计值:

$$M_w = 0.9 \times 1.5 M_{wk} = \frac{0.9 \times 1.5 w_k l_a h^2}{10} \quad (6.4.2-2)$$

c) 立杆稳定性:

$$\frac{N}{\varphi A} + \frac{M_w}{W} \leq f \quad (6.4.2-3)$$

式中: ΣN_{Gk} ——永久荷载标准值产生的立杆轴向力总和 (kN);

ΣN_{Qk} ——可变荷载标准值产生的立杆轴向力总和 (kN), 内外立杆可按一纵距 (跨) 内施工荷载总和的 1/2 取值;

M_{wk} ——立杆段由风荷载标准值产生的弯矩 (kN·m);

l_a ——立杆纵距 (m)。

6.4.3 连墙件的计算应符合下列要求:

a) 连墙件的轴向力设计值应按下列式计算:

$$N_l = N_{lw} + N_0 \quad (6.4.3-1)$$

式中: N_l ——连墙件轴向力设计值 (kN);

N_{lw} ——风荷载产生的连墙件轴向力设计值, 应按本标准第 6.4.4 条的规定计算;

N_0 ——连墙件约束脚手架平面外变形所产生的轴向力, 双排架可取 3kN。

b) 连墙件的抗拉承载力应符合下列要求:

$$\frac{N_l}{A_n} \leq f \quad (6.4.3-2)$$

式中: A_n ——连墙件的净截面面积 (mm²)。

c) 连墙件的稳定性应符合下列式要求:

$$N_l \leq \varphi A f \quad (6.4.3-3)$$

式中: A ——连墙件横截面面积 (mm²);

φ ——轴心受压构件稳定系数, 应根据连墙件的长细比按本标准附录 D 采用。

d) 当采用钢管扣件做连墙件时, 扣件抗滑承载力的验算, 应满足下列式要求:

$$N_l \leq R_c \quad (6.4.3-4)$$

式中: R_c ——扣件抗滑承载力设计值 (kN), 一个直角扣件应取 8.0kN。

6.4.4 由风荷载产生的连墙件的轴向力设计值, 应按下列式计算:

$$N_{lw} = 1.5 \cdot w_k \cdot L_l \cdot H_l \quad (6.4.4)$$

式中： w_k ——风荷载标准值（kN/m²）；
 L_l ——连墙件水平间距（m）；
 H_l ——连墙件竖向间距（m）。

6.5 构配件计算

6.5.1 盘扣节点连接盘的抗剪承载力应按下式计算：

$$F_R \leq Q_b \quad (6.5.1)$$

式中： F_R ——作用在连接盘上的竖向力设计值（kN）；
 Q_b ——连接盘抗剪承载力设计值，可取 40kN。

6.5.2 当三角架用来抵抗外部作用时，应进行承载力验算；在立杆承载力验算时，应计入由三角架产生的附加弯矩。

7 构造要求

7.1 一般规定

- 7.1.1 脚手架的构造体系应完整，保证脚手架的整体稳定性。
- 7.1.2 应根据施工方案计算得出的立杆纵向、横向间距选用定长的水平杆和斜杆，并应根据搭设高度组合立杆、基座、可调托撑和可调底座。
- 7.1.3 脚手架搭设步距不应超过2m。
- 7.1.4 脚手架的竖向斜杆不应采用钢管扣件。
- 7.1.5 在一个单体脚手架工程中，宜采用同一厂家产品进行搭设。

7.2 支撑架

- 7.2.1 支撑架的高宽比宜控制在3以内，高宽比大于3的支撑架应与既有结构做刚性连接或增加抗倾覆措施。
- 7.2.2 支撑架应根据脚手架搭设高度、支撑架型号及立杆轴力设计值，合理布置竖向斜杆，布置类型宜符合表7.2.2中的要求。

表7.2.2 支撑架竖向斜杆布置类型

支撑架型号	立杆轴力设计值 (kN)	搭设高度 H (m)			
		H≤8	8<H≤16	16<H≤24	H>24
B	N≤25	TD	TD	TC	TB
Z	N≤40				
B	25<N≤40	TC	TB	TB	TB
Z	40<N≤65				
B	40<N≤55	TB	TB	TB	TA
Z	65<N≤95				

B	N>55	TB	TB	TA	TA
Z	N>95				

注：a) 立杆轴力设计值应按照 6.3.1 计算；
b) 立杆轴力设计值和脚手架搭设高度为同一独立架体内的最大值；
c) 表 7.2.2 适用于步距为 1.5m 的架体；
d) $H>16\text{m}$ 时，顶层步距内满设竖向斜杆；
e) T: Type 简写，斜杆打法样式，分 TA、TB、TC、TD 四类。

TA: 竖向斜杆沿纵、横向每跨搭设（图 7.2.2-1）；
TB: 竖向斜杆沿纵、横向每间隔 1 跨搭设（图 7.2.2-2）；
TC: 竖向斜杆沿纵、横向每间隔 2 跨搭设（图 7.2.2-3）；
TD: 竖向斜杆沿纵、横向每间隔 3 跨搭设（图 7.2.2-4）。

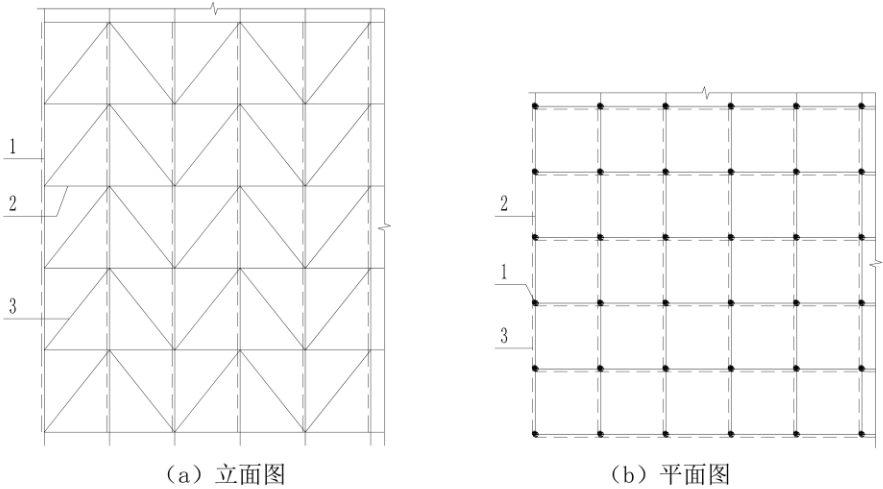


图 7.2.2-1 TA 支撑架斜杆设置示意图
1—立杆；2—水平杆；3—竖向斜杆

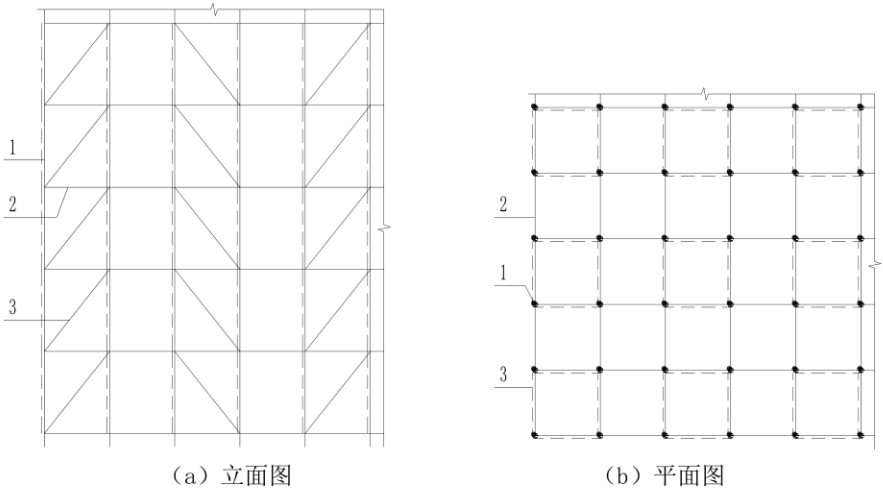


图 7.2.2-2 TB 支撑架斜杆设置示意图
1—立杆；2—水平杆；3—竖向斜杆

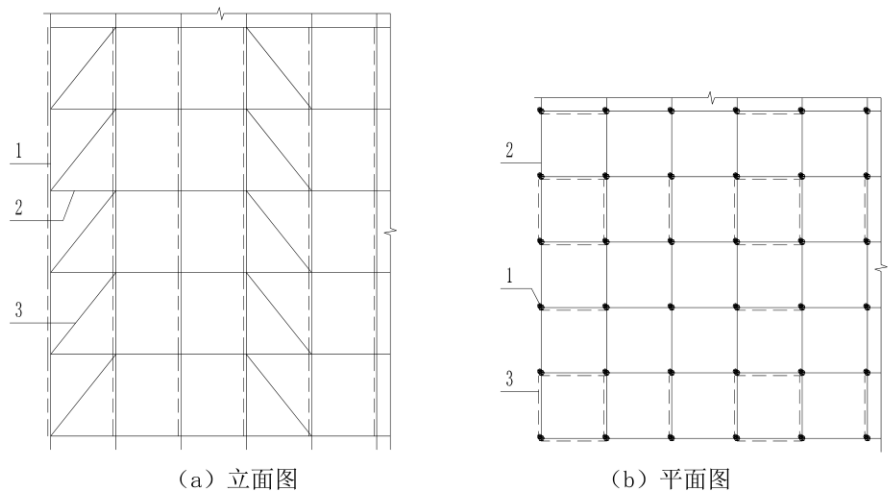


图 7.2.2-3 TC 支撑架斜杆设置示意图

1—立杆；2—水平杆；3—竖向斜杆

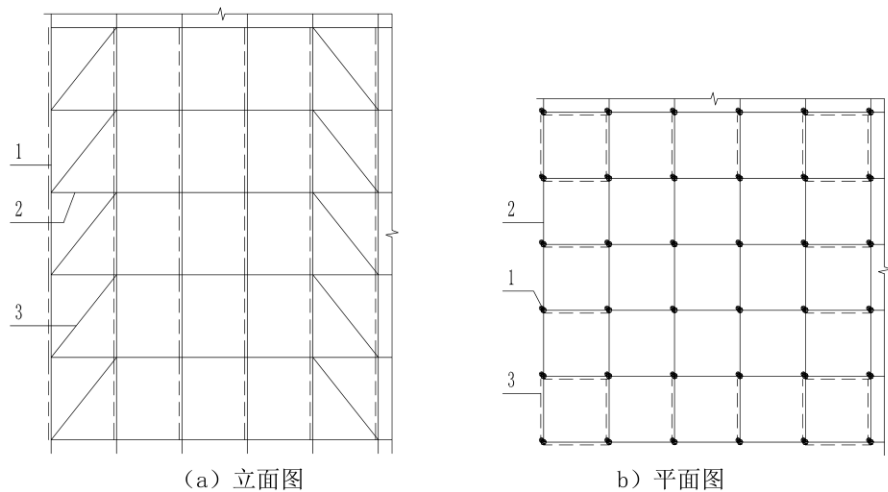


图 7.2.2-4 TD 支撑架斜杆设置示意图

1—立杆；2—水平杆；3—竖向斜杆

7.2.3 支撑架可调托撑伸出顶层水平杆或双槽托梁中心线的悬臂长度(图7.2.3)不应超过650mm，且丝杆外露长度不应超过400mm，可调托撑插入立杆或双槽托梁长度不得小于150mm。

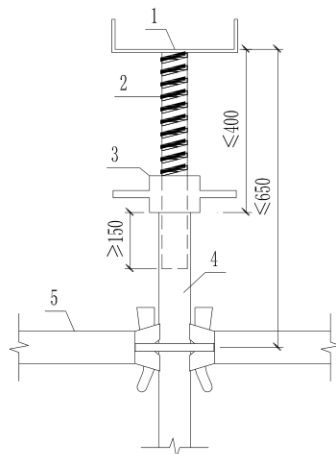


图 7.2.3 可调托撑伸出顶层水平杆的悬臂长度

1—可调托撑；2—螺杆；3—调节螺母；4—立杆；5—水平杆

7.2.4 支撑架可调底座丝杆插入立杆长度不得小于150mm，丝杆外露长度不宜大于300mm，作为扫地杆的最底层水平杆中心线高度离可调底座的底板高度不应大于550mm。

7.2.5 支撑架搭设高度超过8m，有既有建筑结构时，应沿高度每间隔4~6个步距与周围已建成的结构进行可靠拉结。

7.2.6 支撑架应沿高度每间隔4~6个标准步距应设置水平剪刀撑并符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130中钢管水平剪刀撑的相关规定。

7.2.7 当以独立塔架形式搭设支撑架时，应沿高度间隔2~4个步距与相邻的独立塔架水平拉结。

7.2.8 当支撑架架体内设置与单支水平杆同宽的人行通道时，可间隔抽除第一层水平杆和斜杆形成施工人员进出通道，与通道正交的两侧立杆间应设置竖向斜杆；当支撑架架体内设置与单支水平杆不同宽人行通道时，应在通道上部架设支撑横梁（图7.2.8），横梁的型号及间距应依据荷载确定。通道相邻跨支撑横梁的立杆间距应根据计算设置，通道周围的支撑架应连成整体。洞口顶部应铺设封闭的防护板，相邻跨应设置安全网。通行机动车的洞口，应设置安全警示和防撞设施。

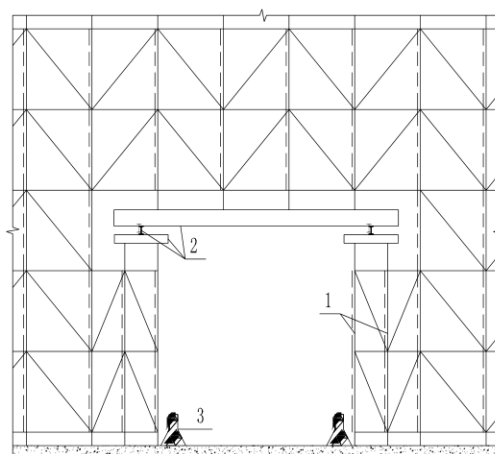


图 7.2.8 支撑架人行通道设置图

1—立杆；2—支撑横梁；3—防撞设施

7.3 作业架

7.3.1 作业架的高宽比宜控制在3以内，高宽比大于3的作业架应设置抛撑或揽风绳等抗倾覆措施。

7.3.2 双排外作业架首层立杆宜采用不同长度的立杆交错布置，立杆底部宜配置可调底座或垫板。

7.3.3 当设置双排外作业架人行通道时，应在通道上部架设支撑横梁，横梁截面大小应按跨度以及承受的荷载计算确定，通道两侧作业架应加设斜杆；洞口顶部应铺设封闭的防护板，两侧应设置安全网；通行机动车的洞口，应设置安全警示和防撞设施。

7.3.4 双排作业架的外侧立面上应按规定设置竖向斜杆。并应符合下列要求：

- a) 在脚手架的转角处、开口型脚手架端部应由架体底部至顶部连续设置斜杆；
- b) 应每隔不大于4跨设置一道竖向或斜向连续斜杆；架体搭设高度在24m以上时，应每隔不大于3跨设置一道竖向斜杆；
- c) 竖向斜杆应在双排作业架外侧相邻立杆间由底至顶连续设置（图7.3.6）。

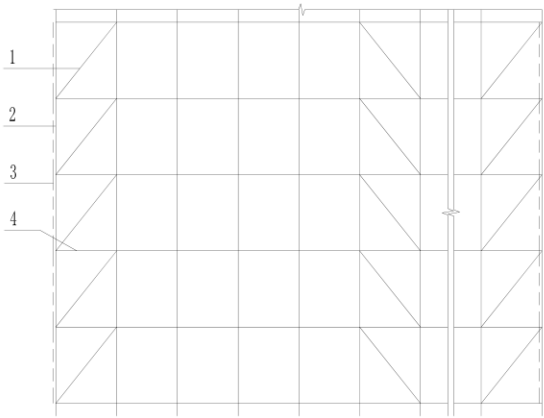


图 7.3.6 斜杆搭设示意图

1—斜杆；2—立杆；3—两端竖向斜杆；4—水平杆

7.3.5 连墙件的设置应符合下列规定：

- a) 连墙件应采用可承受拉、压荷载的刚性杆件，并应与建筑主体结构和架体连接牢固；
- b) 连墙件应靠近水平杆的盘扣节点设置；
- c) 同一层连墙件宜在同一水平面，水平间距不应大于3跨；连墙点之上架体的悬臂高度不得超过二步；
- d) 在架体的转角处、开口型双排脚手架的端部应按楼层设置，且竖向间距不大于4m；
- e) 连墙件宜从底层第一道水平杆处开始设置；
- f) 连墙件宜采用菱形布置，也可采用矩形布置；
- g) 连墙点应均匀分布；
- h) 当脚手架下部暂不能搭设连墙件时，宜外扩搭设多排脚手架并设置斜杆形成外侧斜面状附加梯形架，待上部连墙件搭设后方可拆除附加梯形架。

7.3.6 三角架与立杆连接及接触的地方，沿三角架长度方向应增设水平杆，相邻三角架应连接牢固。

8 搭设与拆除

8.1 一般规定

8.1.1 操作人员应经过专业技术培训和专业考试合格后，持证上岗。脚手架搭设或拆除前，施工管理人员应按专项施工方案的要求对操作人员进行技术和安全作业交底。

8.1.2 经验收合格的构配件应按品种、规格分类码放，并应标挂数量、规格铭牌备用。构配件堆放场地应排水畅通、无积水。

8.1.3 作业架连墙件、托架、悬挑梁固定螺栓或吊环等预埋件的设置，应符合方案要求。

8.1.4 脚手架搭设场地应平整、坚实、有排水措施。

8.1.5 搭设脚手架时宜用不小于0.5kg锤子敲击插销顶面不少于2次，直至插销销紧。销紧后应保证再次击打时，插销下沉量不大于2mm。

8.1.6 专项施工方案应包括下列内容：

- a) 工程概况：分部分项工程概况和特点、施工平面布置、施工要求和技术保证条件；
- b) 编制依据：相关法律、法规、规范性文件、标准、规范及施工图设计文件、施工组织设计等；
- c) 施工计划：包括施工进度计划、材料与设备计划；
- d) 施工工艺技术：技术参数、工艺流程、施工方法、操作要求、检查要求等；

- e) 施工安全保证措施：组织保障措施、技术措施、监测监控措施等；
- f) 施工管理及作业人员配备和分工：施工管理人员、专职安全生产管理人员、特种作业人员、其他作业人员等；
- g) 验收要求：验收标准、验收程序、验收内容、验收人员等；
- h) 应急处置措施；
- i) 计算书及相关施工图纸。

8.2 支撑架搭设与拆除

8.2.1 脚手架基础应按专项施工方案进行施工，并按基础承载力要求进行验收，脚手架应在地基基础验收合格后搭设。

8.2.2 支撑架搭设应根据立杆放置可调底座或垫板，垫板的长度不宜少于2跨，应按先立杆后水平杆再斜杆的顺序搭设，形成基本的架体单元，应以此扩展搭设成整体脚手架体系。

8.2.3 可调底座和土层基础上垫板应准确放置在定位线上，保持水平。垫板应平整、无翘曲，不得采用已开裂木垫板。

8.2.4 当地基高差较大时，可利用立杆节点位差配合可调底座进行调整（图8.2.4）。

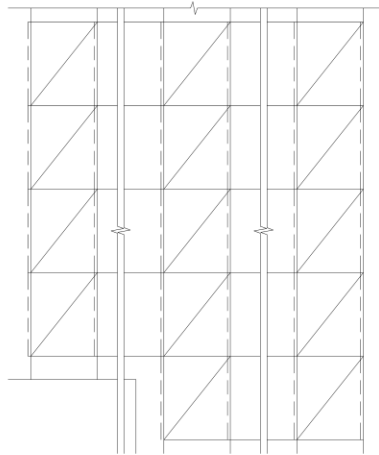


图 8.2.4 可调底座调整立杆连接盘示意

8.2.5 在多层楼板上连续设置支撑架时，宜保证上下层支撑立杆在同一轴线上。

8.2.6 脚手架搭设完成后施工管理人员应组织对支撑架进行验收，并应确认符合专项施工方案要求后再进入下道工序施工。

8.2.7 可调底座和可调托撑搭设完成后，应保证立杆外表面与台阶式可调螺母吻合，立杆外径与螺母台阶内径差不应大于2mm。

水平杆及斜杆插销搭设完成后，应锤击抽查插销连续下沉量不大于3mm。

8.2.9 架体吊装时，立杆间连接宜增设立杆连接件。

8.2.10 架体搭设与拆除过程中，可调底座、可调托撑、基座等小型构件宜采用人工传递。吊装作业应由专人指挥信号，不得碰撞架体。

8.2.11 脚手架搭设完成后，立杆的垂直偏差不应大于支撑架总高度的1/500，且不得大于50mm。

8.2.12 拆除作业应按先装后拆、后装先拆的原则进行，从顶层开始，逐层向下进行，不得上下同时作业，不应抛掷。

8.2.13 分段、分立面拆除时，应确定分界处的技术处理方案，并应保证分段后架体稳定。

8.3 作业架搭设与拆除

8.3.1 作业架立杆应定位准确，并应配合施工进度搭设，双排外作业架一次搭设高度不应超过最上层连墙件两步，且自由高度不应大于4m。

8.3.2 双排外作业架连墙件应随脚手架高度上升同步在规定位置处设置，不得滞后搭设和任意拆除。

8.3.3 作业层设置应符合下列要求：

- a) 应满铺脚手板；
- b) 双排外作业架外侧应设挡脚板和防护栏杆，防护栏杆可在每层作业面立杆的0.5 m和1.0m的盘扣节点处布置上、中两道水平杆，并应在外侧满挂密目安全网；
- c) 作业层与主体结构间的空隙应设置水平防护网；
- d) 采用钢脚手板时，钢脚手板的挂钩应完全扣在水平杆上，挂钩应处于锁住状态。

8.3.4 加固件、斜杆应与作业架同步搭设。采用扣件钢管做加固件、斜撑时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的有关规定。

8.3.5 作业架顶层的外侧防护栏杆高出顶层作业层的高度不应小于1500mm。

8.3.6 当立杆处于受拉状态时，立杆的套管连接接长部位应采用螺栓作为立杆连接件固定。

8.3.7 作业架可分段搭设、分段使用，应由施工管理人员组织验收，验收合格后方可使用。

8.3.8 作业架应经单位工程负责人确认并签署拆除许可令后拆除。

8.3.9 作业架拆除时应划出安全区，设置警戒标志，派专人看管。

8.3.10 拆除前应清理脚手架上的器具、多余的材料和杂物。

8.3.11 作业架拆除应按先装后拆、后装先拆的原则进行，不应上下同时作业。双排外脚手架连墙件应随脚手架逐层拆除，分段拆除的高度差不应大于两步。如因作业条件限制，出现高度差大于两步时，应增设连墙件加固。

8.3.12 拆除至地面的脚手架及构配件应按本标准的规定及时检查、维修及保养，并按品种、规格分类存放。

9 检查验收

9.0.1 进入现场的脚手架构配件应对下列内容检查验收，验收合格后方可使用：

- a) 应有脚手架产品标识及产品质量合格证、型式检验报告；
- b) 应有脚手架产品主要技术参数及产品使用说明书；
- c) 当对脚手架及构件质量有疑问时，应进行质量抽检和整架试验。

9.0.2 下列情况，支撑架应进行检查：

- a) 基础完工后及支撑架搭设前；
- b) 完成首步脚手架后；
- c) 搭设高度达到设计高度后和混凝土浇筑前；
- d) 停用一个月以上，恢复使用前；
- e) 遇6级以上强风、大雨及冻结地区解冻后。

9.0.3 作业架对下列内容进行检查验收：

- a) 基础完工后及作业架搭设前；
- b) 首段高度达到6m时；
- c) 架体随施工进度逐层升高时；
- d) 搭设高度达到设计高度后；
- e) 停用一个月以上，恢复使用前；
- f) 遇6级以上强风、大雨及冻结的地基土解冻后。

9.0.4 支撑架对下列内容进行检查验收：

- a) 基础应符合设计要求，并应平整坚实，立杆与基础间应无松动、悬空现象，底座、支垫应符合规定；
- b) 搭设的架体应符合设计要求，搭设方法和斜杆、剪刀撑等设置应符合施工方案规定；
- c) 可调托撑和可调底座伸出水平杆的悬臂长度应符合设计限定要求；
- d) 水平杆扣接头、斜杆扣接头与连接盘的插销销紧状态。

9.0.5 对作业架应重点检查下列内容：

- a) 搭设的架体应符合设计要求，斜杆或剪刀撑设置应符合本标准规定；
- b) 立杆基础不应有不均匀沉降，可调底座与基础面的接触不应有松动和悬空现象；
- c) 连墙件设置应符合设计要求，应与主体结构、架体可靠连接；
- d) 外侧安全立网、内侧层间水平网的张挂及防护栏杆的设置应齐全、牢固；
- e) 脚手架构配件使用前应作外观检查，并应作记录；
- f) 搭设的施工记录和质量检查记录应及时、齐全；
- g) 7 水平杆扣接头、斜杆扣接头与连接盘的插销销紧状态。

9.0.6 当支撑架需要堆载预压时应符合下列要求：

- a) 应编制专项支撑架堆载预压方案，预压前应进行安全技术交底；
- b) 预压荷载布置应严格模拟结构物实际荷载分布情况进行分级、对称预压，预压监测及加载分级标准执行现行行业标准《钢管满堂支架预压技术规程》JGJ/T 194的相关规定。
- c) 桥梁承重支架应进行预压。支架预压前，应布置承重支架的沉降观测点；承重支架预压过程中，应对承重支架的沉降进行监测。

9.0.7 对于按照规定需要验收的工序及危大工程，施工单位、监理单位应当组织相关人员进行验收。验收合格的，经施工单位项目技术负责人及总监理工程师签字确认后，方可进入下一道工序；危大工程验收合格后，施工单位应当在施工现场明显位置设置验收标识牌，公示验收时间及责任人员。

9.0.8 记录表应符合本标准附录E的要求，支撑架和作业架验收后应形成记录。

10 安全管理与维护

10.0.1 脚手架搭设人员应经过培训持证上岗，脚手架搭设作业人员应正确佩戴使用安全帽、安全带和防滑鞋。

10.0.2 作业人员不得酒后上岗，操作期间不得吸烟。

10.0.3 不得在架体上集中堆放施工用材料，应控制作业层上的施工荷载不超过设计值。

10.0.4 如需预压，应控制荷载的分布与设计方案一致。

10.0.5 脚手架受荷过程中，应按照对称、分层、分级的原则进行，不应集中堆载、卸载；并应派专人在安全区域内监测脚手架的工作状态。

10.0.6 脚手架使用期间，不得擅自拆改架体结构杆件或在架体上增设其他设施。

10.0.7 不得在脚手架基础影响范围内进行挖掘作业。

10.0.8 拆除的脚手架构件，不得抛掷。

10.0.9 施工区域内应设置安全警戒线。

10.0.10 在脚手架上进行电气焊作业时，应有防火措施和专人监护。

10.0.11 脚手架应与架空输电线路保持安全距离，野外空旷地区搭设脚手架应按现行行业标准《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46的有关规定设置防雷措施。

10.0.12 架体门洞、过车通道，应设置明显警示标示及防超限栏杆。

10.0.13 保持脚手架工作区域内整洁卫生，物料码放整齐有序，通道畅通。

10.0.14 遇有重大突发天气变化时，应提前做好防御措施。

附 录 A
(资料性)
构配件承载力

A.1 可调底座丝杆外露长度为 300mm、可调托撑丝杆外露长度为 400mm 时，构件承载力见表 A.1。

表A.1 可调底座承载力

丝杆外径(mm)	平均值(kN)	最小值(kN)
Φ48	200	180
Φ38	133	113

A.2 挂扣式钢脚手板承载力见表A.2。

表A.2 挂扣式钢脚手板承载力

项目	平均值	最小值
挠度(mm)	≤10	
受弯承载力(kN)	>5.4	>4.9
抗滑移强度(kN)	>3.2	>2.9

附 录 B （资料性）
风压高度变化系数

B.1 对于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.1确定。地面粗糙度可分为A、B、C、D四类：

- A类指近海海面和海岛、海岸、湖岸及沙漠地区；
- B类指田野、乡村、丛林、丘陵以及房屋比较稀疏的乡镇和城市郊区；
- C类指有密集建筑群的城市市区；
- D类指有密集建筑群且房屋较高的城市市区。

表B.1 风压高度变化系数 μ_z

μ_z 地面粗糙度类别 离地面或海拔高度（m）	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
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

B.2 全国基本风压应按现行国家标准《建筑结构荷载规范》 GB 50009 的规定采用。

附录 C
(资料性)
有关设计参数

表C.1 钢材的强度和弹性模量 (N/mm²)

Q355 钢材抗拉、抗压、抗弯强度设计值	300
Q235 钢材抗拉、抗压、抗弯强度设计值	205
Q195 钢材抗拉、抗压、抗弯强度设计值	175
弹性模量	2.06×10 ⁵

表C.2 钢管截面特性

外径 φ (mm)	壁厚 t (mm)	截面面积 A (mm ²)	惯性矩 I (mm ⁴)	截面模量 W (mm ³)	回转半径 i (mm)
60.3	3.2	574	234682	7784	20.2
48.3	3.2	453	115857	4797	16.0
48.3	2.5	360	94599	3917	16.2
42	2.5	310	60747	2893	14.0
38	2.5	279	44140	2323	12.6

附 录 D
(资料性)
轴心受压构件的稳定系数

表D.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	0.969	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	0.267	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	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	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表D.2 Q355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	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 E
(资料性)
脚手架施工验收记录

使用规定：当脚手架应用于支撑架施工时，其施工验收记录应采用表E. 1；当应用于作业架施工时，其施工验收记录应采用表E. 2。

表E. 1 支撑架施工验收记录表

项目名称															
搭设部位				高度				跨度				最大荷载			
搭设班组				班组长											
操作人员 持证人数				证书符合性											
专项方案编审程序 符合性				技术交底 情况						安全交底 情况					
钢管 支 架	进场前质量验收情况														
	材质、规格与方案的符合性														
	使用前质量检测情况														
	外观质量检查情况														
检查内容			允许偏差 (mm)	方案 要求 (mm)	实际情况（mm）										符合性
立杆垂直度 $\leq L/500$ 且 ± 50			± 5												
水平杆水平度			± 5												
可调 托撑	垂直度		± 5												
	插入立杆深度 ≥ 150		-5												
可调 底座	垂直度		± 5												
	插入立杆深度 ≥ 150		-5												
立杆组合对角线长度			± 6												
立杆	梁底纵、横向间距														
	板底纵、横向间距														
	竖向接长位置														
	基础承载力														
水平 杆	纵、横向水平杆设置														
	梁底纵、横向步距														
	板底纵、横向步距														
	插销销紧情况														
竖向 斜杆	最底层步距处设置情况														
	最顶层步距处设置情况														
	其它部位														

剪刀 撑	垂直纵、横向设置			
	水平向			
扫地杆设置				
与已建结构物拉结设置				
其它				
施工单位	结论：		检查日期：	年 月 日
检查结论	检查人员：		项目技术负责人：	项目经理：
监理单位	结论：		验收日期：	年 月 日
验收结论	专业监理工程师：		总监理工程师：	

表E.2 作业架施工验收记录表

项目名称														
搭设部位		高度				跨度				最大荷载				
搭设班组		班组长												
操作人员 持证人数		证书符合性												
专项方案编审程序符合性		技术交底情况								安全交底情况				
钢管 支 架	进场前质量验收情况													
	材质、规格与方案的符合性													
	使用前质量检测情况													
	外观质量检查情况													
检查内容		允许偏差 (mm)	方案要求 (mm)	实际情况 (mm)										符合性
立杆垂直度 $\leq L/500$ 且 ± 50		± 5												
水平杆水平度		± 5												
可调底座	垂直度	± 5												
	插入立杆深度 ≥ 150	-5												
立杆组合对角线长度		± 6												
立杆	纵向间距													
	横向间距													
	竖向接长位置													
	基础承载力													
水平杆	纵、横向水平杆设置													
	纵向步距													
	横向步距													
	插销销紧情况													

竖向斜杆	拐角处设置情况		
	其它部位		
剪刀撑	垂直纵、横向设置		
连墙件设置			
扫地杆设置			
护栏设置			
脚手板设置			
挡脚板设置			
人行梯架设置			
其它			
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：		
