

DB

甘肃省地方标准

备案号: J11532-2010

型钢悬挑扣件式钢管脚手架 施工工艺规程

Construction process for steel cantilever fastening
steel pipe scaffold

DB62/T25-3046-2009

2009-11-18 发布

2009-12-15 实施

甘肃省住房和城乡建设厅
甘肃省质量技术监督局 联合发布

甘 肃 省 地 方 标 准

型钢悬挑扣件式钢管脚手架 施工工艺规程

DB62/T25-3046-2009

主编单位：甘肃省第三建筑工程公司

批准部门：甘肃省住房和城乡建设厅
甘肃省质量技术监督局

施行日期：2009年12月15日

2009 兰州

甘肃省住房和城乡建设厅 甘肃省质量技术监督局 文件

甘建标〔2009〕487号

关于批准发布《型钢悬挑扣件式钢管脚手架 施工工艺规程》为甘肃省地方标准的通知

各市、州建设局(建委)、质量技术监督局,省直有关厅(局),省标准化研究院,各勘察、设计、施工、监理单位,施工图审查机构:

由甘肃省第三建筑工程公司主编完成的《型钢悬挑扣件式钢管脚手架施工工艺规程》,业经甘肃省住房和城乡建设厅、甘肃省质量技术监督局共同审定,现批准为甘肃省地方标准,编号 DB62/T25—3046—2009,自2009年12月15日起实施。

本规程由甘肃省工程建设标准管理办公室出版发行并负责管理。

甘肃省住房和城乡建设厅 甘肃省质量技术监督局
二〇〇九年十一月十八日

主题词：批准 地方标准 通知

抄送：国家质检总局办公厅、国家标准化管理委员会、住房和
城乡建设部标准定额司

甘肃省住房和城乡建设厅 校对：卢 勃 2009年11月30日印发

前 言

为规范型钢悬挑扣件式钢管脚手架工程的施工、统一验收标准，特制定本规程。

本规程的主要内容包括：1.总则；2.术语、符号；3.材料要求；4.荷载；5.设计计算；6.搭设与拆除；7.检查与验收；8.安全管理与维护；9.环保措施。

本规程由甘肃省工程建设标准管理办公室出版并负责管理。本规程在执行过程中如发现需要修改和补充之处，请将意见和有关资料寄送甘肃省第三建筑工程公司(地址：兰州市城关区武都路486号，邮政编码：730030，E-mail：gssjzwj@sohu.com)，以供今后修订时参考。

本规程主编单位：甘肃省第三建筑工程公司

本规程主要起草人：苏海明 王保瑞 王跃军 张渭军

徐建国 肖 军 潘存瑞 李志斌

兰永竞 曾世雄 崔治刚 齐建泉

侯思英 牛世平 王进寿 陈立延

刘 庆 刘海江 路学爱 戚芳芳

主 要 审 查 人：刁树滨 邵文忠 周 岩 常自昌

罗 萍 付 芳 杜 翔 姜显明

叶习哲 孙玉生 卢 勃

目 次

1	总则	(1)
2	术语、符号	(2)
2.1	术语	(2)
2.2	符号	(3)
3	材料要求	(5)
4	荷载	(7)
4.1	荷载分类	(7)
4.2	荷载标准值	(7)
4.3	荷载效应组合	(9)
5	设计计算	(10)
5.1	基本设计规定	(10)
5.2	施工设计	(12)
5.3	纵向水平杆、横向水平杆计算	(12)
5.4	立杆计算	(13)
5.5	连墙件计算	(16)
5.6	悬挑梁的受力计算	(17)
5.7	悬挑梁的整体稳定性计算	(17)
5.8	锚固段与楼板连接的计算	(18)
6	搭设与拆除	(19)
6.1	施工工艺流程	(19)
6.2	施工准备	(20)
6.3	脚手架搭设	(21)
6.4	脚手架拆除	(29)

7 检查与验收.....	(31)
8 安全管理与维护.....	(33)
9 环保措施.....	(35)
本规程用词用语说明.....	(36)
引用标准名录.....	(37)
附：条文说明	

1 总 则

1.0.1 为了在型钢悬挑扣件式钢管双排脚手架的设计和施工中贯彻执行国家有关安全生产法规，做到技术先进、经济合理、安全适用、确保质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于工业与民用建筑工程施工中型钢悬挑扣件式钢管双排脚手架的设计、施工和使用。

1.0.3 型钢悬挑扣件式钢管脚手架施工前必须制定专项施工设计方案，并进行结构分析和计算，搭设高度应经计算确定。

1.0.4 型钢悬挑扣件式钢管脚手架的设计与施工，除应符合本规程外，尚应符合国家、行业现行有关标准的规定。

1.0.5 型钢悬挑扣件式钢管脚手架施工时的安全技术、劳动保护和防火要求等，必须符合国家有关标准、规范的规定。

2 术语、符号

2.1 术 语

2.1.1 脚手架 Scaffolding

为建筑施工而搭设的上料、堆料、施工作业及安全防护用的临时结构架。

2.1.2 悬挑脚手架 Suspended scaffolding

基础为悬挑结构的脚手架。

2.1.3 双排脚手架 Double scaffolding

由内外两排立杆和水平杆等构成的脚手架。

2.1.4 悬挑梁 Cantilever beam

承受上部脚手架荷载，将脚手架荷载全部传递给建筑物主体结构的悬挑承力构件。

2.1.5 纵梁 Carling

设置在悬挑梁上，将立杆荷载传递给悬挑梁的构件。

2.1.6 型钢悬挑扣件式钢管脚手架 Steel cantilever fastening steel pipe scaffold

以简支固定在主体结构(非悬挑结构)的型钢做为悬挑梁，用钢管、扣件搭设而成的悬挑双排脚手架。

2.1.7 菱形刚性连墙件 Even diamond-shaped rigid wall pieces

布置形状为菱形，采用钢管、扣件组成的连墙件。

2.1.8 预埋钢筋拉环 Embedded steel pull rings

预埋在建筑物主体结构板、梁中，用做固定悬挑梁，将悬挑

梁荷载传递给建筑物主体结构的构件。

2.1.9 斜拉钢丝绳 Cable-stayed steel wire rope

为满足悬挑梁的挠度而采取的构造措施。

2.1.10 锚拉螺栓 Anchor bolt

工厂加工制作，将悬挑梁荷载传递给建筑物主体结构板的构件。

2.2 符 号

2.2.1 荷载和荷载效应

M —弯矩设计值；

M_{GK} —脚手板自重标准值产生的弯矩；

M_{QK} —施工荷载标准值产生的弯矩；

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；

N —轴向力设计值；

N_{G1K} —脚手架立杆承受的结构自重标准值产生的轴向力；

N_{G2K} —构配件自重标准值产生的轴向力；

N_l —连墙件轴向力设计值；

N_{lw} —风荷载产生的连墙件轴向力设计值；

$\sum N_{QK}$ —施工荷载标准值产生的轴向力总和；

R —纵向或横向水平杆传给立杆的竖向作用力设计值；

g_k —每米立杆承受的结构自重标准值；

P —立杆基础底面处的平均压力；

v —挠度；

w_k —风荷载标准值；

w_0 —基本风压；

σ —正应力。

2.2.2 材料性能和抗力

E —钢材的弹性模量；

R_c —扣件抗滑承载力设计值；

f —钢材的抗拉、抗压、抗弯强度设计值；

$[\nu]$ ——容许挠度。

2.2.3 几何参数

A —截面面积，基础底面面积；

A_n —挡风面积；

A_w —迎风面积；

H_s —按稳定计算的搭设高度；

l —长度、跨度、搭接长度；

l_a —立杆纵距；

l_b —立杆横距；

l_o —计算长度；

s —杆件间距；

t —杆件壁厚。

2.2.4 计算系数

k —计算长度附加系数；

μ —考虑脚手架整体稳定因素的单杆计算长度系数；

μ_s —脚手架风荷载体型系数；

μ_{sw} —按桁架确定的脚手架结构的风荷载体型系数；

μ_z —风压高度变化系数；

φ —轴心受压构件的稳定系数，挡风系数；

λ —长细比；

$[\lambda]$ —容许长细比。

3 材料要求

3.1 悬挑梁应采用 16 号及以上的槽钢或 14 号及以上工字钢。型钢应符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 中的 Q235A 级普通钢的要求，应按设计选择长度，但不小于 3m，且应采用通长整料。

3.2 钢管采用 48×3.5 的焊接钢管，每根钢管的最大质量不应大于 25kg，材质应符合《碳素结构钢》GB/T 700 中的 Q235A 级普通钢的规定。钢管上严禁打孔。

3.3 新钢管应有产品质量合格证、质量检验报告；钢管表面应平直光滑，不应有裂缝、结疤、分层、错位、硬弯、毛刺、压痕和深的划道。对于旧钢管，其表面锈蚀深度应小于 0.5mm，端部弯曲应小于 5mm，钢管应进行防锈处理，应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定。

3.4 扣件应采用可锻铸铁制作的扣件，材质应符合现行国家标准《钢管脚手架扣件》GB 15831 的规定。

3.5 脚手架采用的扣件，在螺栓拧紧扭力矩达 $65\text{N}\cdot\text{m}$ 时，不得发生破坏。

3.6 扣件外观质量要求：

- 1 有裂缝、变形或螺栓出现滑丝的扣件严禁使用；
- 2 新、旧扣件均应进行防锈处理。

3.7 采购、租赁的钢管、扣件必须有产品合格证和法定检测单位的检测检验报告，生产厂家必须具有质量技术监督部门颁发的生产许可证。没有质量证明或质量证明材料不齐全的钢管、扣件不得使用。

- 3.8 连墙件采用钢管和扣件进行刚性连接。
- 3.9 搭设脚手架用的钢管、扣件，使用前应进行抽样检测，抽检数量按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定执行，未经检测或检测不合格的不得使用。
- 3.10 脚手板应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定。
- 3.11 安全网和密目式安全网应有产品生产许可证和质量合格证，选用绿色密目式安全网，要求阻燃，并应符合《密目式安全网》GB 16909 和《安全网》GB 5725 的规定。
- 3.12 拉环及吊环钢筋，应符合《钢筋混凝土用钢》GB1499 中的 HPB235 级钢的规定，直径 $\geq 16\text{mm}$ 。
- 3.13 螺栓、螺母、垫圈应符合《碳素结构钢》GB/T 700 的规定。
- 3.14 钢丝绳应符合《圆股钢丝绳》GB1102 的规定。

4 荷 载

4.1 荷载分类

4.1.1 作用于悬挑脚手架的荷载可分为永久荷载(恒荷载)与可变荷载(活荷载)。

4.1.2 永久荷载(恒荷载)可分为：

1 悬挑脚手架结构自重。立杆、纵向水平杆、横向水平杆、剪刀撑、连墙件等的自重；

2 构、配件自重。包括脚手板、栏杆、挡脚板、安全网等防护设施的自重；

设计脚手架时，其荷载应根据脚手架实施搭设情况进行计算。

4.1.3 可变荷载(活荷载)可分为：

1 施工荷载。包括悬挑脚手架作业层上的人员、器具和材料的自重；

2 风荷载。

4.2 荷载标准值

4.2.1 永久荷载标准值应符合下列规定：

1 每米立杆承受的结构自重标准值，宜按表 4.2.1 选用。

表 4.2.1 钢管脚手架每米立杆承受的结构自重标准值 $g_k(kN/m)$

步距(m)	纵距(m)		
	1.2	1.5	1.8
1.20	0.1489	0.1611	0.1734
1.35	0.1379	0.1491	0.1601
1.50	0.1291	0.1394	0.1495
1.80	0.1161	0.1248	0.1337

注：每米立杆承受的结构自重标准值是指内、外立杆的平均值。

2 竹串片脚手板自重标准值按 $0.35kN/m^2$ 取值；

3 栏杆与竹串片挡脚板自重标准值按 $0.14kN/m^2$ 取值。

4 脚手架上满挂密目安全网自重标准值按 $0.01 kN/m^2$ 取值。

4.2.2 本悬挑脚手架作业层施工均布活荷载标准值取 $2kN/m^2$ 。

4.2.3 作用于脚手架上的水平风荷载标准值，应按下式计算：

$$w_k = 0.7 \mu_z \cdot \mu_s \cdot w_0 \quad (4.2.3)$$

式中 w_k ——风荷载标准值(kN/m^2)；

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》GB50009 规定采用；

μ_s ——脚手架风荷载体型系数，按表 4.2.4 的规定采用；

w_0 ——基本风压(kN/m^2)，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 的规定采用。

4.2.4 脚手架的风荷载体型系数，应按表 4.2.4 的规定采用。

表 4.2.4 脚手架的风荷载体型系数 μ_s

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

注：1 μ_{sw} 值可将脚手架视为桁架，按现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 表 6.3.1 第 32 项和第 36 项的规定计算；

2 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。

4.3 荷载效应组合

4.3.1 设计脚手架的承重构件时，应根据使用过程中可能出现的荷载取其最不利组合进行计算，荷载效应组合宜按表 4.3.1 采用。

表 4.3.1 荷载效应组合

计算项目	荷载效应组合
纵向、横向水平杆强度与变形	永久荷载+施工均布荷载
脚手架立杆稳定	①永久荷载+施工均布荷载
	②永久荷载+0.85(施工均布荷载+风荷载)
连墙件承载	风荷载+5.0kN

5 设计计算

5.1 基本设计规定

5.1.1 悬挑脚手架的承载能力可只进行下列设计计算：

1 纵向、横向水平杆等受弯构件的强度和连接扣件抗滑承载力计算；

2 立杆的稳定性计算；

3 连墙件的强度、稳定性和连接强度的计算；

4 悬挑梁的受力计算；

5 悬挑梁的整体稳定性计算；

6 锚固段与楼板连接的计算。

5.1.2 计算构件的强度、稳定性与连接强度时，应采用荷载效应基本组合的设计值。永久荷载分项系数应取 1.2，可变荷载分项系数应取 1.4。

5.1.3 脚手架中的受弯构件，应根据正常使用极限状态的要求验算变形。

5.1.4 当纵向或横向水平杆的轴线对立杆轴线的偏心距不大于 55mm 时，立杆稳定性计算中可不考虑此偏心距的影响。

5.1.5 钢材的强度设计值与弹性模量应按表 5.1.5 采用。

表 5.1.5 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
弹性模量 E	2.06×10^5

5.1.6 扣件、底座的承载力设计值应按表 5.1.6 采用。

表 5.1.6 扣件、底座的承载力设计值(kN)

项目	承载力设计值
对接扣件(抗滑)	3.20
直角扣件、旋转扣件(抗滑)	8.00
底座(抗压)	40.00

注：扣件螺栓拧紧扭力矩值不应小于 $40\text{N}\cdot\text{m}$ ，且不应大于 $65\text{N}\cdot\text{m}$ 。

5.1.7 受弯构件的挠度不应超过表 5.1.7 中规定的容许值。

表 5.1.7 受弯构件的挠度

构件类别	容许挠度 $[\nu]$
脚手板，纵向、横向水平杆	$l/150$ 与 10mm
悬挑受弯杆件	$l/400$

注： l 为受弯构件的跨度。

5.1.8 受压、受拉构件的长细比不应超过表 5.1.8 中规定的容许值。

表 5.1.8 受压、受拉构件的容许长细比

构件类别	容许长细比 $[\lambda]$
立杆	210
横向斜撑、剪刀撑中的压杆	250
拉杆	350

注：计算 λ 时，立杆的计算长度按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 公式(5.3.3)计算，但 k 值取 1.00，本表中其它杆件的计算长度 l_0 ，按 $l_0 = \mu l = 1.27l$ 计算。

5.2 施工设计

5.2.1 施工设计应包括以下内容：

1 工程概况：说明所服务对象的主要情况，所建主体结构高度，平面形状及尺寸。

2 编制依据：相关法规、规范性文件、标准、规范及图纸、施工组织设计等。

3 架体结构设计和计算

第一步：制定方案

第二步：荷载计算

第三步：最不利位置立杆、横杆强度验算，连墙件及型钢强度、刚度验算；

第四步：绘制架体结构计算图(平、立、剖)

4 说明各个部位的连接措施及要求，应编制节点构造图；

5 编制构配件用料表及供应计划；

6 架体搭设，检查验收，使用和拆除方法；

7 保证质量安全的技术措施。

5.2.2 架体的构造设计，宜采用相关专业软件进行计算。

5.3 纵向水平杆、横向水平杆计算

5.3.1 纵向、横向水平杆的抗弯强度应按下列式计算：

$$\sigma = M/W \leq f \quad (5.3.1)$$

式中 M ——弯矩设计值；

W ——截面模量；

f ——钢材的抗弯强度设计值。

5.3.2 纵向、横向水平杆弯矩设计值，应按下列式计算：

$$M=1.2M_{GK}+1.4 \sum M_{QK} \quad (5.3.2)$$

式中 M_{GK} ——脚手板自重标准值产生的弯矩；

M_{QK} ——施工荷载标准值产生的弯矩。

5.3.3 纵向、横向水平杆的挠度应符合下式规定：

$$v \leq [v] \quad (5.3.3)$$

式中 v ——挠度；

$[v]$ ——容许挠度，应按本规程表 5.1.7 采用。

5.3.4 计算纵向、横向水平杆的内力与挠度时，纵向水平杆宜按三跨连续梁计算，计算跨度取纵距 l_n ；横向水平杆宜按简支梁计算；双排脚手架的横向水平杆的构造外伸长度 $a=500$ 时，其计算外伸长度 a_1 可取 300mm。

5.3.5 纵向或横向水平与立杆连接时，其扣件的抗滑承载力应符合下式规定：

$$R \leq R_c \quad (5.3.5)$$

式中 R ——纵向、横向水平杆传给立杆的竖向作用力设计值；

R_c ——扣件抗滑承载力设计值。

5.4 立杆计算

5.4.1 立杆的稳定性应按下列公式计算：

不组合风荷载时

$$N/\phi A \leq f \quad (5.4.1-1)$$

组合风荷载时

$$N/\phi A + M_w/W \leq f \quad (5.4.1-2)$$

式中 N ——计算立杆段的轴向设计值，应按本规程公式(5.4.2-1、5.4.2-2)计算；

ϕ ——轴心受压构件的稳定系数，应根据《建筑施工扣件式钢

管脚手架安全技术规范》JGJ130 附录 C 表 C 取值, 当 $\lambda > 250$ 时, $\phi = 7320/\lambda^2$;

Λ —长细比, $\lambda = l_0/i$;

l_0 —计算长度, 应按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 第 5.3.3 条的规定计算;

i —截面回转半径, 应按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 附录 B 表 B 采用;

A —立杆截面面积, 应按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 附录 B 表 B 采用;

M_w —计算立杆段由风荷载设计值产生的弯矩, 可按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 公式 (5.3.4) 计算;

f —钢材的抗压强度设计值, 应按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 表 5.1.6 采用。

5.4.2 计算立杆段的轴向力设计值 N , 应按下列公式计算:

不组合风荷载时

$$N = 1.2(N_{G1k} + N_{G2k}) + 1.4 \sum N_{Qk} \quad (5.4.2-1)$$

组合风荷载时

$$N = 1.2(N_{G1k} + N_{G2k}) + 0.85 \times 1.4 \sum N_{Qk} \quad (5.4.2-2)$$

式中 N_{G1k} ——脚手架结构自重标准值产生的轴向力;

N_{G2k} ——构配件自重标准值产生的轴向力;

$\sum N_{Qk}$ ——施工荷载标准值产生的轴向力总和, 内、外立杆可按一纵距(跨)内施工荷载总和的 1/2 取值。

5.4.3 立杆计算长度 l_0 应按下式计算:

$$l_0 = k \mu h \quad (5.4.3)$$

式中 k ——计算长度附加系数, 其值取 1.155。

μ ——考虑脚手架整体稳定因素的单杆计算长度系数, 应按表 5.4.3 采用;

h ——立杆步距。

表 5.4.3 脚手架立杆的计算长度系数 μ

类别	立杆横距 (米)	连墙件布置	
		二步三跨	三步三跨
双排架	1.05	1.50	1.70
	1.30	1.55	1.75
	1.55	1.60	1.80

5.4.4 由风荷载设计值产生的立杆段弯矩 M_w ，可按下式计算：

$$M_w = 0.85 \times 1.4 M_{wk} = 0.85 \times 1.4 \omega_k l_a h^2 / 10 \quad (5.4.4)$$

式中 M_{wk} ——风荷载标准值产生的弯矩；

ω_k ——风荷载标准值，应按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 公式(4.2.3)计算；

l_a ——立杆纵距。

5.4.5 立杆稳定性计算部位的确定应符合下列规定：

1 当脚手架搭设尺寸采用相同的步距、立杆纵距、立杆横距和连墙件间距时，应计算底层立杆段；

2 当脚手架搭设尺寸中的步距、立杆纵距、立杆横距和连墙件间距有变化时，除计算底层立杆段外，还必须对出现最大步距或最大立杆纵距、立杆横距、连墙件间距等部位的立杆段进行验算；

5.4.6 当立杆采用单管时，敞开式、全封闭、半封闭脚手架的可搭设高度 H_s ，应按下列公式计算并取小者。但当符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 第 6.3.2 条规定时，可仅计算(5.4.6-1)式：

不组合风荷载时

$$H_s = [\phi A f - (1.2 N_{GK} + 1.4 \sum N_{QK})] / 1.2 g_k \quad (5.4.6-1)$$

组合风荷载时

$$H_s = \{ \phi A f - [1.2N_{G2K} + 0.85 \times 1.4(\sum N_{QK} + M_{wK} \phi A / W)] / 1.2g_k \} \quad (5.4.6-2)$$

式中 H_s ——按稳定计算的搭设高度；

g_k ——每米立杆承受的结构自重标准值(kN/m)，可按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130附录A表A-1采用。

5.5 连墙件计算

5.5.1 连墙件的强度、稳定性和连接强度应按现行国家标准《冷弯薄壁型钢结构技术规范》GB50018、《钢结构设计规范》GB50017、《混凝土结构设计规范》GB50010等的规定计算。

1 连墙件的轴向力设计值应按下式计算：

$$N_l = N_{lw} + N_o \quad (5.5.1)$$

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《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130第5.4.2条的规定计算；

N_o ——连墙件约束脚手架平面外变形所产生的轴向力(kN)，双排架取5。

2 扣件连墙件的连接扣件应按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130第5.2.5条的规定验算抗滑承载力。

3 连墙件与预埋件的设计承载力应大于扣件抗滑承载力设计值 R_c 。

5.5.2 由风荷载产生的连墙件的轴向力设计值，应按下式计算：

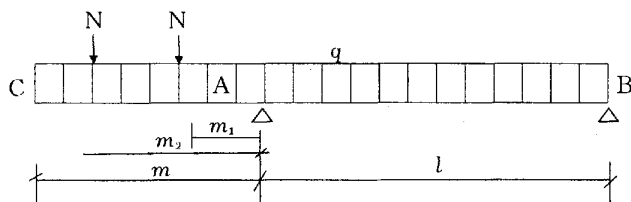
$$N_{lw} = 1.4 \cdot w_k \cdot A_w \quad (5.5.2)$$

式中 A_w ——每个连墙件的覆盖面积内脚手架外侧面的迎风

面积。

5.6 悬挑梁的受力计算

悬挑脚手架按照带悬臂的单跨梁计算，悬出端 C 受脚手架荷载 N 的作用，里端 B 为与楼板的锚固点，A 为墙支点。



悬臂单跨梁计算简图

支座反力计算公式

$$R_A = N(2 + k_2 + k_1) + ql(1 + k)/2 \quad (5.6-1)$$

$$R_B = -N(k_2 + k_1) + ql(1 - k_2)/2 \quad (5.6-2)$$

支座弯矩计算公式

$$M_A = -N(m_2 + m_1) - qm^2/2 \quad (5.6-3)$$

C 点最大挠度计算公式

$$V_{max} = \frac{Nm_2^2l}{3EI}(1 + k_2) + \frac{Nm_1^2l}{3EI}(1 + k_1) + \frac{ml}{3EI} \cdot \frac{ql^2}{8}(-1 + 4k^2 + 3k^3) \\ + \frac{Nm_1l}{6EI}(2 + 3k_1)(m - m_1) + \frac{Nm_2l}{6EI}(2 + 3k_2)(m - m_2) \quad (5.6-4)$$

5.7 悬挑梁的整体稳定性计算

5.7.1 悬挑梁的整体稳定性计算，公式如下

$$\sigma = M / \phi_b W_x \leq [f] \quad (5.7.1)$$

式中 ϕ_b ——均匀弯曲的受弯构件整体稳定系数，按照下式计算：

$$\phi_b = 570 t_b \cdot 235 / l_h \cdot f_y$$

5.8 锚固段与楼板连接的计算

5.8.1 水平钢梁与楼板压点的拉环强度计算公式为

$$\sigma = N/A \leq [f] \quad (5.8.1)$$

其中 $[f]$ 为拉环钢筋抗拉强度，每个拉环按照两个截面计算。

6 搭设与拆除

6.1 施工工艺流程

6.1.1 工艺原理

通过悬挑承力结构将脚手架的荷载传递到建筑结构上，再利用此悬挑承力结构向上搭设脚手架，通过多次设置悬挑承力架将超高的脚手架分为多段的相对独立结构，从而减轻结构的自重，避免脚手架一次搭设过高而导致脚手架结构承载力不够或稳定性下降，还可根据实际施工的需要进行相对独立的拆除或翻搭，从而提高脚手架的安全性。

6.1.2 工艺流程

关键工艺：悬挑架部件准备→(预埋件检查合格)安装悬挑梁→纵梁安装→搭设脚手架→检查验收→使用→拆除。

施工工艺流程见图 6.1.2

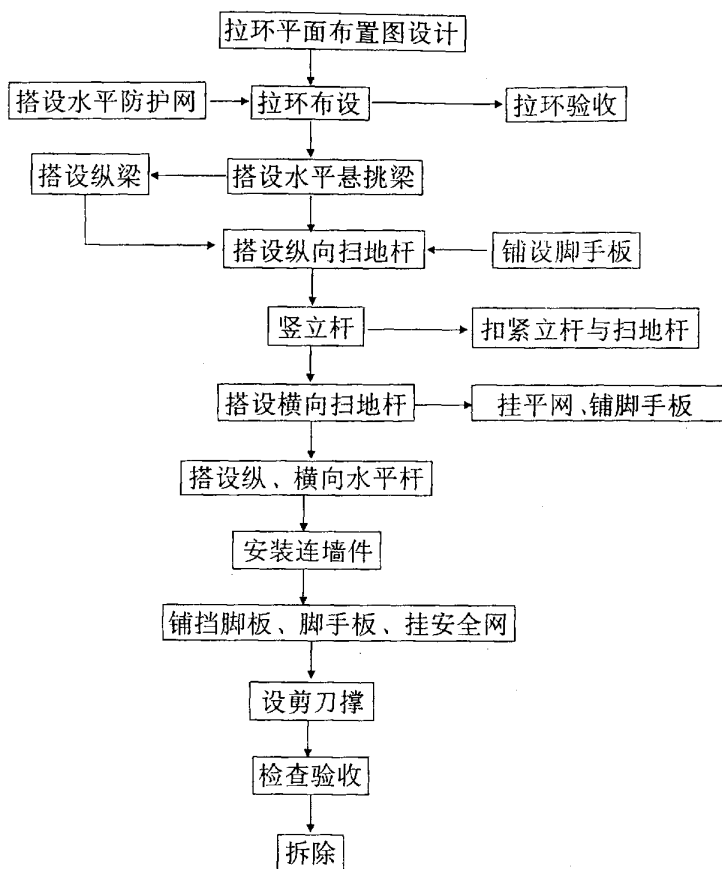


图 6.1.2 施工工艺流程图

6.2 施工准备

6.2.1 脚手架搭设前，应由项目技术负责人向全体操作人员进

行安全技术交底。安全技术交底内容应与脚手架专项施工方案统一，交底的重点为搭设参数、构造措施和安全注意事项。安全技术交底应形成书面记录，交底人和全体被交底人员应在交底文件上签字确认。

6.2.2 涂刷钢管、型钢

1 脚手架剪刀撑采用黄色和黑色间隔条纹涂刷，间距 600mm。

2 其余脚手架钢管统一涂刷为黄色。

3 型钢采用黄色和黑色间隔条纹涂刷，45°角，间距 150mm。

4 挡脚板采用黄色和黑色间隔条纹涂刷，45°角，间距 150mm。

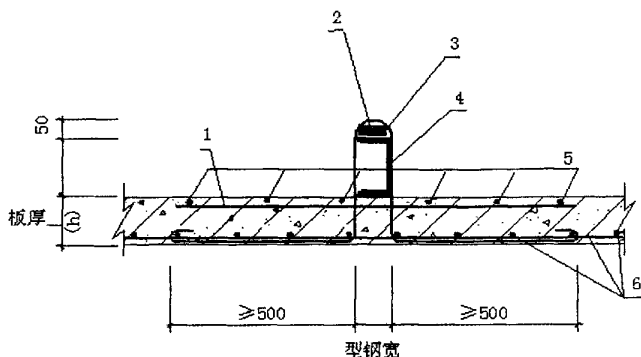
6.2.3 施工机械、仪器、工具准备

主要有起重机械、扳手、扭力扳手，钢卷尺，钢板尺，水平尺，卷尺，经纬仪、角尺。

6.3 脚手架搭设

6.3.1 拉环布设：依据建筑物平面特点，绘出拉环平面布置图，按图在现浇板模板上定位放线。

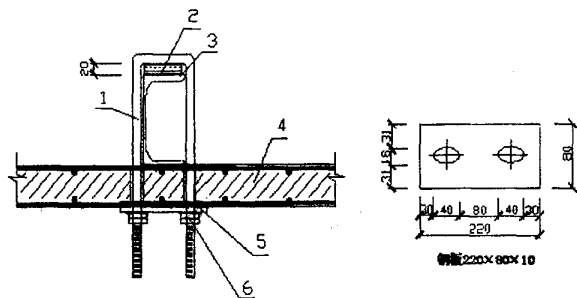
做法一：在建筑物主体结构上按拉环平面布置图设置两道预埋拉环，一道设置在离外墙面 500mm 处，另一道设置在距悬挑梁端 100mm 处，应锚固在楼板结构受力钢筋的下方。当垂直拉环部位板上部无钢筋时，垂直拉环增设配筋 $6\phi 10@200\text{mm}$ $L=1000\text{mm}$ 和 $\phi 6@150\text{mm}$ 钢筋网片，如图 6.3.1-1。预埋拉环时应严格控制，使前后两根对应应在一条直线上。



- 1— $\phi 6@100$; 2—木楔; 3— $\phi 16$ 钢筋预埋环; 4—型钢悬挑梁
5—附加 6 $\phi 10@200$ (板上部没有钢筋时附加); 6—板底钢筋

图 6.3.1-1 预埋拉环大样图

做法二：预制可重复使用的螺栓，在砼板上预留洞，如图 6.3.1-2。当垂直螺栓部位板上部无钢筋时，垂直螺栓部位增设配筋 6 $\phi 10@200\text{mm}$ $L=1000\text{mm}$ 和 $\phi 6@150\text{mm}$ 钢筋网片，增设配筋做法同图 6.3.1-1。



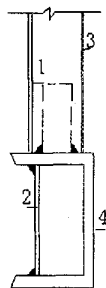
- 1— $\phi 16$ 螺栓; 2—木楔; 3—悬挑梁; 4—结构板;
5—钢板 220×80×10; 6—螺帽

图 6.3.1-2 锚拉螺栓大样图

6.3.2 悬挑梁搭设:

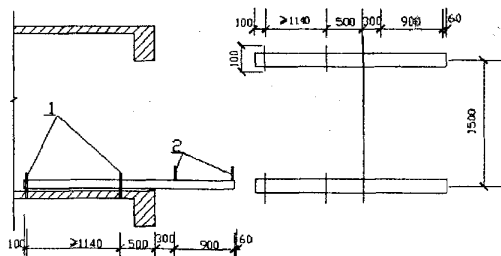
1 正常部位: 型钢上表面脚手架立杆部位焊接钢管底座, 底座应为长度不小于 100mm 的直径为 22-32mm 的钢筋(焊缝要饱满), 用于固定脚手架立杆。在槽钢挑梁尾部锚固点, 中部搁置点, 前部脚手架立杆搭设点应用直径不小于 16mm 的钢筋焊加劲肋加强, 如图 6.3.2-1。型钢一端悬挑, 另一端固定在楼面结构上, 如图 6.3.2-2。

为避免与下部悬挑架的立杆相碰, 上部悬挑架的水平悬挑梁平面位置应与下部悬挑梁错开 150mm。



1—焊接钢管底座; 2—钢筋加劲肋; 3—脚手架立杆; 4—悬挑梁

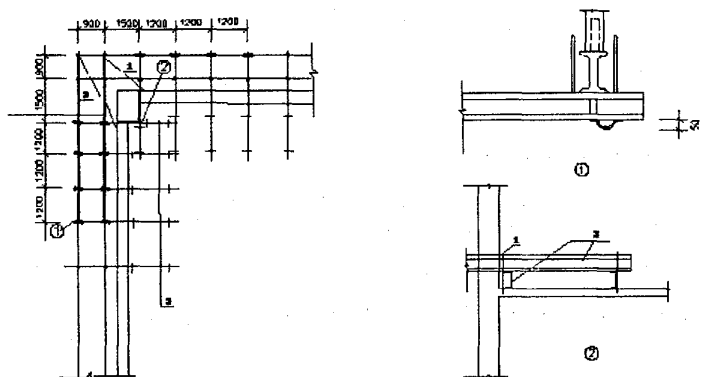
图 6.3.2-1 立杆底座及加劲肋图



1—预埋环; 2—钢管底座

图 6.3.2-2 正常部位悬挑梁详图

3 阳角部位: 型钢悬挑梁上表面悬挑端距端部处焊角钢用于固定纵梁, 另一端固定在楼面结构上的做法同正常部位做法。在纵梁与悬挑梁交接处的纵梁下部焊接钢筋防止纵梁滑移。如图 6.3.2-3。卸荷如图 6.3.2-4。



1—斜拉钢丝绳; 2—纵梁; 3—悬挑梁 1—预埋钢筋拉环; 2—悬挑梁

图 6.3.2-3 阳角部位悬挑梁及纵梁布置平面图

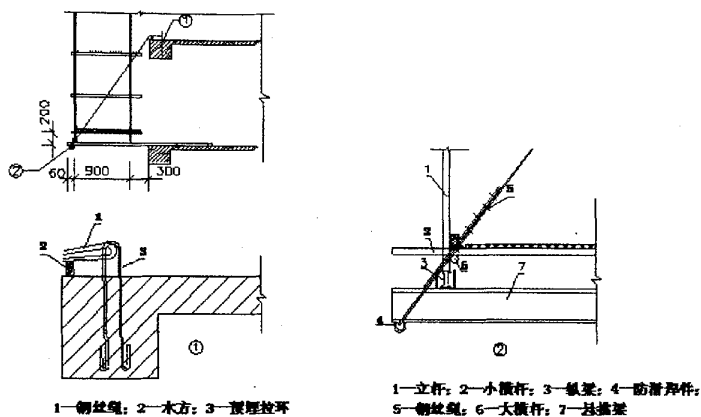


图 6.3.2-4 阳角部位挑梁及纵梁立面图

4 楼梯部位：悬挑梁设在楼梯间与两侧房间的分隔墙处的结构板上。如图：6.3.2-5，再在悬挑端上搁置纵梁，做法同图 6.3.2-3 中①详图。

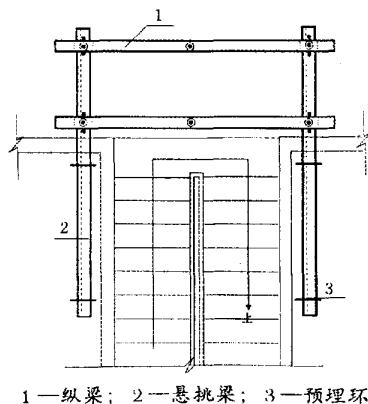


图 6.3.2-5 靠外墙楼梯部位纵梁布置平面图

6.3.3 纵向、横向扫地杆搭设应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定。当阳角部位的立杆不在同一高度上时，必须将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立杆固定。

6.3.4 立杆搭设应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定外，还应符合下列规定：

1 在搭设立杆和第二步小横杆后应每隔 3 跨设置一根抛撑，抛撑应与建筑物可靠连接，直至连墙件安装稳定后，方可根据情况拆除；

2 凡有连墙件的部位，在搭设完该处的立杆、纵向水平杆、横向水平杆后，应立即设置连墙件；

6.3.5 纵、横向水平杆搭设应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定外，还应符合下列规定：

1 在封闭型脚手架的同一步中，纵向水平杆应四周交圈，用直角扣件与内外角部立杆固定。

2 横向水平杆的靠墙一端至墙的装饰面距离不宜大于 100mm；横向水平杆的两端必须与里、外排大横杆扣牢，以确保空间结构整体受力。

3 在卸料平台位置，纵向水平杆采用搭接，搭接长度不应小于 1.0m，应等间距设置 3 个旋转扣件固定，端部扣件盖板边缘至搭接纵向水平杆杆端的距离不应小于 100mm。卸料平台拆除后立即恢复。

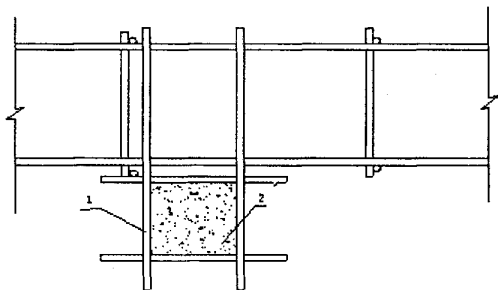
6.3.6 剪刀撑、横向斜撑的搭设应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定外，还应符合下列规定：

1 剪刀撑斜杆的接长必须采用搭接，搭接长度不小于 1.0m，应设置两个旋转扣件。

2 脚手架外侧立面应在整个长度和高度上连续设置剪刀撑。

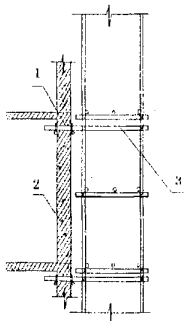
6.3.7 连墙件

- 1 应采用钢管扣件作刚性连接。
- 2 当脚手架施工操作层高出连墙件二步时，应采取临时固定措施，上一层连墙件搭设完后方可根据情况拆除。
- 3 连墙件宜水平设置，框架结构采用钢管与框架柱连接的方式，如图 6.3.7-1；剪力墙结构及门窗洞口部位的连接如图 6.3.7-2、图 6.3.7-3。



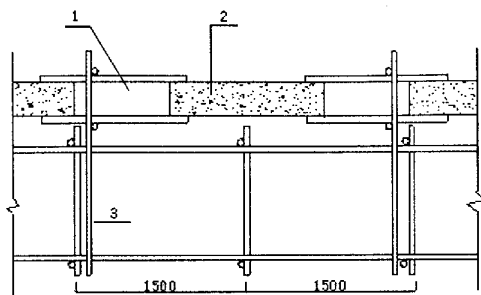
1—连墙件；2—框架柱

6.3.7-1 连墙件与框架柱连接图



1—预留 $\phi 60$ 套管；2—剪力墙；3—连墙件

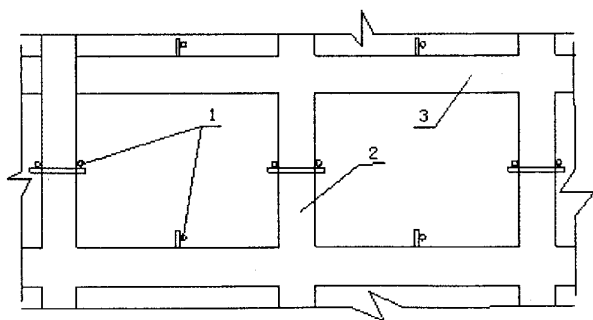
图 6.3.7-2 剪力墙与连墙件连接图



1—门窗洞口；2—剪力墙；3—连墙件

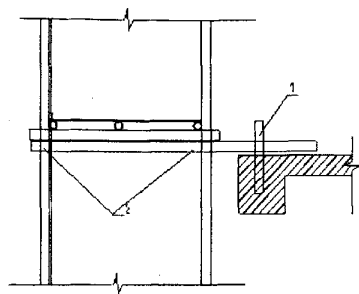
图 6.3.7-3 剪力墙门窗洞口部位的连墙件示意图

3 大空间连墙件宜采用菱形布置，如图 6.3.7-4。菱形的上下节点处与建筑物的连接采用刚性连接，如图 6.3.7-5。



1—连墙件；2—框架柱；3—框架梁

图 6.3.7-4 大空间连墙件菱形布置图



1—预埋钢管；2—扣件与内外立杆连接

图 6.3.7-5 刚性连墙件连接图

6.3.8 卸料平台进料口的搭设应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 规范中门洞搭设的构造规定。

6.3.9 人行梯架应设置在脚手架框架内，梯子宽度为脚手架宽度的 $1/2$ ，梯架可折线上升，坡度可为 $1:2$ 。梯架拐弯处应设置脚手板及扶手。

6.3.10 扣件安装、作业层、栏杆和挡脚板的搭设以及脚手板的铺设应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定。

6.4 脚手架拆除

6.4.1 应全面检查脚手架的连接、支撑体系等是否符合构造要求，按技术管理程序批准后方可实施拆除作业。

6.4.2 脚手架拆除前项目技术负责人应对在岗操作工人进行针对性的安全技术交底。

6.4.3 脚手架拆除时必须划出安全区，设置警戒标志，派专人看管。

- 6.4.4 拆除前应清理脚手架上的器具及多余的材料和杂物。
- 6.4.5 拆除作业应从顶层开始，逐层向下进行，严禁上下层同时拆除。
- 6.4.6 连墙件必须拆到该层时方可拆除，严禁提前拆除。
- 6.4.7 拆除的构配件应成捆用起重设备吊运或人工传递到地面，严禁抛掷。
- 6.4.8 脚手架采取分段、分立面拆除时，必须事先确定分界处的技术处理方案。
- 6.4.9 拆除的构配件应分类堆放，以便于运输、维护和保管。

7 检查与验收

7.1 进入现场的材料应具备以下证明资料：

- 1 主要构配件应有产品标识及产品质量合格证
- 2 供应商应配套提供管材、零件等材质、产品性能检验报

告。

7.2 脚手架搭设质量应按阶段进行检验：

- 1 首段以高度为 6m 进行第一阶段的检查与验收；
- 2 架体应随施工进度定期进行检查，搭设一次验收一次，达到设计高度后进行全面的检查与验收；
- 3 遇 6 级以上大风，大雨、大雪后特殊情况的检查；
- 4 停工超过一个月恢复使用前。

7.3 搭设高度在 20m 以下(含 20m)的脚手架，应由项目负责人组织技术、安全及监理人员进行验收；对于高度超过 20m 脚手架应由其上级安全生产主管部门负责人组织架体设计及监理等人员进行检查验收。

7.4 脚手架验收时，应具备下列技术文件：

- 1 施工组织设计及变更文件；
- 2 脚手架专项施工方案；
- 3 周转使用的脚手架构配件使用前的复验合格记录；
- 4 搭设的施工记录和质量检查记录。

7.5 悬挑架安装后的允许偏差与检查方法应符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 的规定。

7.6 安装后的扣件螺栓拧紧扭力矩应采用扭力扳手检查，抽样方法就按随机分布原则进行。抽样检查数目与质量判定标准，应

符合《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 的规定，不合格的必须重新拧紧，直至合格为止。

7.7 外脚手架分段验收严格按《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 及《建筑施工安全检查标准》JGJ59 中“悬挑脚手架检查评分表”所列项目和施工方案要求的内容进行检查。填写验收记录单，并由方案编写人员、搭设人员、安全员、施工员、项目经理、监理单位签认后，方能交付使用。

7.8 架体内应做到每层封闭(即进行隔离)，且不能大于 4 步，宜做到每一步一封闭。

8 安全管理与维护

- 8.1 型钢悬挑扣件式钢管脚手架施工方案应由施工总承包企业技术负责人批准，并报总监理工程师批准。
- 8.2 架体高度 20m 及以上悬挑式脚手架工程应当组织专家论证。
- 8.3 脚手架搭设人员必须是经过按《建筑施工特种作业人员管理规定》考核合格的建筑架子工。上岗人员应定期体检，合格者方可持证上岗。搭设人员必须取得建筑架子工操作资格证书，作业时随身携带。
- 8.4 搭设脚手架人员必须戴安全帽、系安全带、穿防滑鞋。
- 8.5 当有六级及六级以上大风和雾、雨、雪天气时应停止脚手架搭设与拆除作业。雨、雪后上架作业应有防滑措施，并应清除积雪。
- 8.6 安装悬挑梁时，操作人员可在下层脚手架上操作。如无下层脚手架，应先搭设安全平网，并设置安全可靠的临时性操作平台。
- 8.7 临街搭设脚手架、高层建筑的脚手架，外侧应有防止坠物伤人的防护措施。
- 8.8 在钢梁上立第一根立杆时，应至少 2 人配合，立好立杆后，迅速搭设斜撑杆及扫地杆，防止立杆倾倒。
- 8.9 型钢悬挑扣件式钢管脚手架不得与井架、升降机及其他架体一并拉结，不得截断架体。确保其整体稳定性。
- 8.10 脚手架使用期间，严禁擅自拆除架体结构杆件，如需拆除必须报请技术主管同意，确定补救措施后方可实施。

- 8.11 作业层上的施工荷载应符合设计要求，不得超载。不得将模板支架、缆风绳、泵送混凝土和砂浆的输送管等固定在脚手架上；严禁悬挂起重设施。
- 8.12 在脚手架上进行电、气焊作业时，必须有防火措施和专人看守。
- 8.13 工地临时用电线路的架设及脚手架接地、避雷措施等，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。
- 8.14 钢梁拆除时，应先用绳子拉住钢梁悬挑端，再解开楼层固定点。
- 8.15 当天离岗时，应及时加固尚未拆除部分，防止存留隐患造成事故。
- 8.16 搭拆脚手架时，地面应设围栏和警戒标志，并派专人看守，严禁非操作人员入内。
- 8.17 使用后的脚手架构配件应清除表面粘结的灰渣，校正杆件变形，表面作防锈处理后待用。
- 8.18 为防止架体对结构的不利影响，设计时需对结构进行复核。复核的内容包括：结构的局部承压、结构的承载力等，以确保结构安全。

9 环保措施

- 9.0.1 使用悬挑架节约了大量钢管和扣件，提高了周转次数。
- 9.0.2 在架体底部铺设一层密目网防止灰尘及小垃圾从架体上向下撒落。
- 9.0.3 及时清理架体上和安全网内的垃圾，防止建筑扬尘。
- 9.0.4 搭设架体的钢管、扣件、连墙件等材料统一刷油漆。
- 9.0.5 挡脚板按要求制作好后，统一刷油漆。
- 9.0.6 封闭架体的安全网，选用统一颜色，统一尺寸的密目安全网。
- 9.0.7 安全网重复进行使用前，应进行清洗。
- 9.0.8 拆除时不得乱扔乱敲，防止产生噪声。

本规程用词用语说明

1 为了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，非这样做不可的用词：

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词：

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词：

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 规程中指明应按其他有关标准，规范执行时，写法为：“应符合……的规定(或要求)”或“应按……执行”。

3 凡采用反面词的语气要严于采用正面词的语气。

引用标准名录

《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》 JGJ 130

《碳素结构钢》 GB/T 700

《钢管脚手架扣件》 GB15831

《密目式安全网》 GB16909

《安全网》 GB5725

《钢筋混凝土用钢》 GB1499

《圆股钢丝绳》 GB1102

《建筑结构荷载规范》 (GB50009)

《建筑施工安全检查标准》 JGJ59

《施工现场临时用电安全技术规范》 JGJ46

甘肃省地方标准

型钢悬挑扣件式
钢管脚手架施工工艺流程

条 文 说 明

2009 兰州

制 订 说 明

为便于广大施工、建设、监理单位有关人员在使用本规程时能正确理解和执行条文的规定，《型钢悬挑扣件式钢管脚手架施工技术规程》编制组按章、节、条顺序编制了本规程的条文说明，供使用者参考。在使用中如发现本条文说明有不妥之处，请将意见函寄甘肃省第三建筑工程公司(地址：兰州市城关区武都路486号，邮政编码：730030，E-mail：gssjzwy@sohu.com)。

本规程以框架、框架剪力墙、剪力墙结构作为对象，对型钢悬挑脚手架施工工艺加以规定，涉及脚手架的搭设、验收、使用及拆除。

本规程全面兼顾各地区、各企业不同的施工管理水平，突出重点，体现先进性、科学性和可操作性的原则。

本规程是在型钢悬挑脚手架在我省使用十几年这一背景下编制的，各企业对型钢悬挑扣件式钢管脚手架的施工都有自己不同的习惯。在本规程编制过程中编制组各成员充分表达了自己的观点，讨论稿也经过多次修改，最大限度地吸收了各编制组成员的意见。

本规程内容不与现行标准相矛盾，在应用时可与相应现行标准或要求结合使用。

目 次

1	总则	(1)
2	术语、符号	(2)
3	材料要求	(3)
4	荷载	(4)
5	设计计算	(5)
6	搭设与拆除	(6)
6.1	施工工艺流程	(6)
6.2	施工准备	(6)
6.3	施工工艺及操作要点	(6)
7	检查与验收	(8)
8	安全管理与维护	(9)
9	环保措施	(10)

1 总 则

1.0.1 型钢悬挑扣件式钢管脚手架施工在我省已有十几年的历史，在安全防护中起着重要的作用，但是，由于以前没有专门的规范加以约束，各地方、各企业对型钢悬挑脚手架的搭设、验收、使用和拆除要求各异，给施工企业的安全管理造成了一些混乱。同时，由于各地方施工企业管理能力、技术水平差异较大，也造成各企业编制的悬挑脚手架专项施工方案质量参差不齐。因此，有必要制定一部省级《型钢悬挑扣件式钢管脚手架施工工艺流程》，予以规范和指导。

1.0.2 型钢悬挑扣件式钢管脚手架因施工方便，适用性强，相对比较经济，不必搭设在地基上，无需对场地地基土进行处理，架体使用过程中不受冬雨期地基沉降、冻胀的影响；不影响基础外防水施工和回填，缩短了工期；分段悬挑，可根据施工需要任意分段搭设和拆除，工作可靠、结构不受限制，降低了安全防护成本等特点，在多层、高层建筑施工中被广泛使用。

1.0.3 本规程的制定遵循了《建筑结构荷载规范》GB50009、《钢结构设计规范》GB50017，《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 等现行国家规范和标准。

2 术语、符号

2.1 术语

本规程给出了涉及型钢悬挑扣件式钢管脚手架施工的 10 个术语，本规程中的术语是从型钢悬挑扣件式钢管脚手架施工角度赋予其相应的涵义，但涵义不一定是术语的定义，仅供参考。本规程未涉及的脚手架术语同《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130。

2.2 符号

本规程的符号采用现行国家标准《工程结构设计基本术语和通用符号》GB50132 的规定。

3 材料要求

3.1 本规程的编写主要以槽钢为主，依据槽钢的特性，对槽钢采取了加强措施。型钢长度的选用应根据现场实际情况进行选用，且应经符合设计计算。一般的现场选用长度为 3m，4m，4.5m，5m，5.5m，6m，9m 不等，较多采用 3m，4.5m，6m。

3.2 标准规格 $\phi 48 \times 3.5\text{mm}$ 的钢管具有使用性较好的特点，在甘肃省建筑工程脚手架和脚手架使用中占有主导地位，原部分施工企业使用的 $\phi 51 \times 3\text{mm}$ 的钢管已淡出市场，故本规程不再涉及。

3.3 ~ 3.6、3.9 直接引用了《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 的要求。

4 荷 载

4.1 荷载分类

4.1.1 ~ 4.1.3 采用的永久荷载(恒荷载)和可变荷载(活荷载)分类是根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 第 2.1.1、2.1.2 条确定的。在进行脚手架设计时,应根据施工要求,在施工组织设计文件中明确规定构配件的设置数量,且在施工过程中不能随意增加。

4.2 荷载标准值

本规程荷载标准值是根据现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 确定的。

5 设计计算

本规程设计计算是参考现行行业标准《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ 130 和《钢结构设计规范》GB50017 确定的。悬挑脚手架的水平钢梁是一个带悬臂的单跨梁。出于安全的考虑，悬挑水平钢梁，既用锚环固定，同时又用钢丝绳斜拉保护。在计算钢丝绳强度时，不考虑型钢悬挑的作用；在验算悬挑部位型钢的强度时钢丝绳为构造措施。

5.2.1 现场调查发现部分悬挑脚手架没有专项施工方案，存在较大的安全隐患，本规程要求施工前应编制施工方案。

5.2.2 型钢悬挑扣件式钢管脚手架必须编制设计计算书。由于计算繁琐，手算易出错，且方案的优化需要花费大量的时间进行多个参数的验算，工作繁重，使用软件计算更方便。本规程采用 PKPM 软件进行计算。

6 搭设与拆除

6.1 施工工艺流程

6.1.1 ~ 6.1.2 本条说明了型钢悬挑扣件式钢管脚手架施工原理及工艺流程，与其他脚手架的施工不同。

6.2 施工准备

6.2.2 根据《安全色》GB2893 的要求，在不同的使用场合，脚手架钢管面层分别选用通体黄色、红色和白色、黄色和黑色间隔条纹 3 种形式。

6.3 施工工艺和操作要点

6.3.1 对拉环的埋设提出了要求，当垂直拉环部位板上部无钢筋时，垂直拉环增设配筋 $6\phi 10@200$ 和 $\phi 6@100$ 钢筋网片，长度 2000mm，是考虑在预埋拉环工作时板上部受拉而设置的构造措施。

将传统做法的预埋钢筋拉环改为工具式的可以重复使用的螺栓，更经济，要求螺栓和钢板必须是经验收合格；采用双螺帽是从安全角度考虑所采取的构造措施；为保证位置正确，在混凝土浇注前应将螺栓穿过预留管和钢板进行连接；为增加受压面积选用了一整块钢板，孔为椭圆形是为了方便其施工可能造成移位而

进行微调。

6.3.2 1 型钢上表面焊接钢管底座，用于固定脚手架立杆，是防止立杆滑动。在悬挑梁集中力处焊接钢筋加劲肋主要是针对槽钢采取的构造措施，工字钢不需要焊接。

2 经设计计算，当型钢悬挑超过 1.8m，其挠度过大，不能满足正常使用要求。必须用钢丝绳进行斜拉卸荷，属构造措施。悬挑梁悬挑端下表面焊半圆型防滑焊件是为防止钢丝绳滑脱。

3 阳角部位设置纵梁是为了解决立杆悬空问题，为防止纵梁侧翻，在悬挑梁上焊接钢筋；为防止纵梁在水平力作用下滑动，在纵梁底部焊接钢筋并将悬挑梁夹住。图中设置木方是为了防止钢丝绳与结构混凝土接触造成磨损。

6.3.3 本条规定设置扫地杆是引用了《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 第 6.3.2 的条款。

6.3.5 1 当现场使用大钢模时，横向水平杆的靠墙一端至墙面的距离要保证吊装及拆除外墙大钢模时的施工要求。

2 本条规定是为了规范卸料平台位置脚手架水平杆的搭设。

6.3.6 《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 未对悬挑脚手架的剪刀撑做出规定，本规程在对剪刀撑的搭设提高了要求，是考虑到剪刀撑在悬挑架中的重要性。

6.3.7 对《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 中的刚性连墙件给出了详细做法。对不同结构的刚性连墙件做法分别进行了表述。

7 检查与验收

7.2 对《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》JGJ130 的引用。

8 安全管理与维护

8.1 直接引用了住房和城乡建设部“关于印发《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》的通知”(建质〔2009〕87号)的内容。

8.2 根据住房和城乡建设部“关于印发《危险性较大的分部分项工程安全管理办法》的通知”(建质〔2009〕87号)的要求,架体高度 20m 及以上悬挑式脚手架工程专项方案应当组织专家论证。

8.5 大于六级的大风停止高处作业的规定是引用现行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 中第 2.0.7 条的规定。

8.7 悬挑脚手架一般搭设高度较高,本条是为了保证操作人员的安全所采取的措施。

8.8 悬挑架立杆的搭设不同于地面搭设,各方要协调配合。

8.11 本条规定旨在防止脚手架因超载而影响安全施工。

8.18 本条是为了保证结构本身的安全。

9 环保措施

9.2 本条旨在防止建筑垃圾从架体上掉落，保证人员安全所采取的措施。

9.8 现场施工应尽量减少噪声污染。