



图解施工现场安全系列

脚手架 模板 高处作业施工安全

JIAOSHOUJIA MOBAN
GAOCHUZUOYE SHIGONG ANQUAN

张 跃 主编



以规范指导安全文明建设

- 一图一讲一规范
- 轻松阅读易掌握
- 图解说明助理解
- 规范作业保安全

 中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS



图解施工现场安全系列

脚手架 模板 高处作业施工安全

常州大学图书馆藏
GAOCHUJUE SHI GONG ANQUAN

张 跃 主编



内 容 提 要

本图册根据消防安全现行规范编写而成，共分为十章，分别为：扣件式钢管脚手架，门式钢管脚手架，碗扣式钢管脚手架，承插型盘扣式钢管脚手架，满堂脚手架，悬挑式脚手架，附着式升降脚手架，高处作业吊篮，模板支架，高处作业。每章穿插图文解说，对标准作了全面、准确的阐述。

本书可供广大建筑企业的管理人员和作业人员学习使用，也可作为高等院校建筑类专业安全教材。

图书在版编目 (CIP) 数据

脚手架、模板、高处作业施工安全/张跃主编. —北京：中国电力出版社，2017.6

(图解施工现场安全系列)

ISBN 978-7-5198-0561-6

I. ①脚… II. ①张… III. ①脚手架—工程施工—安全技术 ②模板工程施工—安全技术 ③高空作业—安全技术 IV. ①TU731.2 ②TU755.2 ③TU744

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 061743 号

出版发行：中国电力出版社

地 址：北京市东城区北京站西街 19 号

邮政编码：100005

网 址：<http://www.cepp.sgcc.com.cn>

责任编辑：未翠霞 (010-63412611)

责任校对：马 宁

装帧设计：于 音

责任印制：单 玲

印 刷：北京天宇星印刷厂

版 次：2017 年 6 月第一版

印 次：2017 年 6 月北京第一次印刷

开 本：710 毫米×1000 毫米 横 16 开本

印 张：9.25

字 数：178 千字

定 价：36.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

本书如有印装质量问题，我社发行部负责退换

建筑业是一个危险性较高、事故多发的行业。建筑施工中人员流动大、露天和高处作业多，工程施工的复杂性及工作环境的多变性都易导致施工现场安全事故的发生。因此，很有必要对施工安全进行系统化的管理。

为了进一步加强建设工程安全管理，全面提升安全生产文明施工标准化达标水平，我们根据我国现行标准规范，编制了这套《图解施工现场安全系列》丛书，包括《脚手架、模板、高处作业施工安全》《施工机械使用安全》《消防安全》。丛书采用示意图、效果图和文字说明相结合的方式，图文并茂，条理清晰，便于读者阅读，有利于建设安全文明施工现场。

本系列丛书为建设施工科学化、规范化、标准化安全管理的系统性和指导性专业工具书，具有一定的直观性、实用性、可操作性，适用于施工企业和施工现场管理人员及作业人员，也可作为施工企业开展安全培训教育的参考教材。

本书由张跃主编，吕君、崔海涛、江超、张蔷、刘海明、李芳芳、孙晓林、杨承清、高海静、葛新丽、梁燕参加了编写，全书由张跃统稿、整理。

本系列丛书在编写过程中，广泛征求了相关专家意见，得到了有关专业人士的技术指导。如有疏漏或不当之处，恳请提出宝贵意见和建议。在此，表示真诚的感谢。

目 录

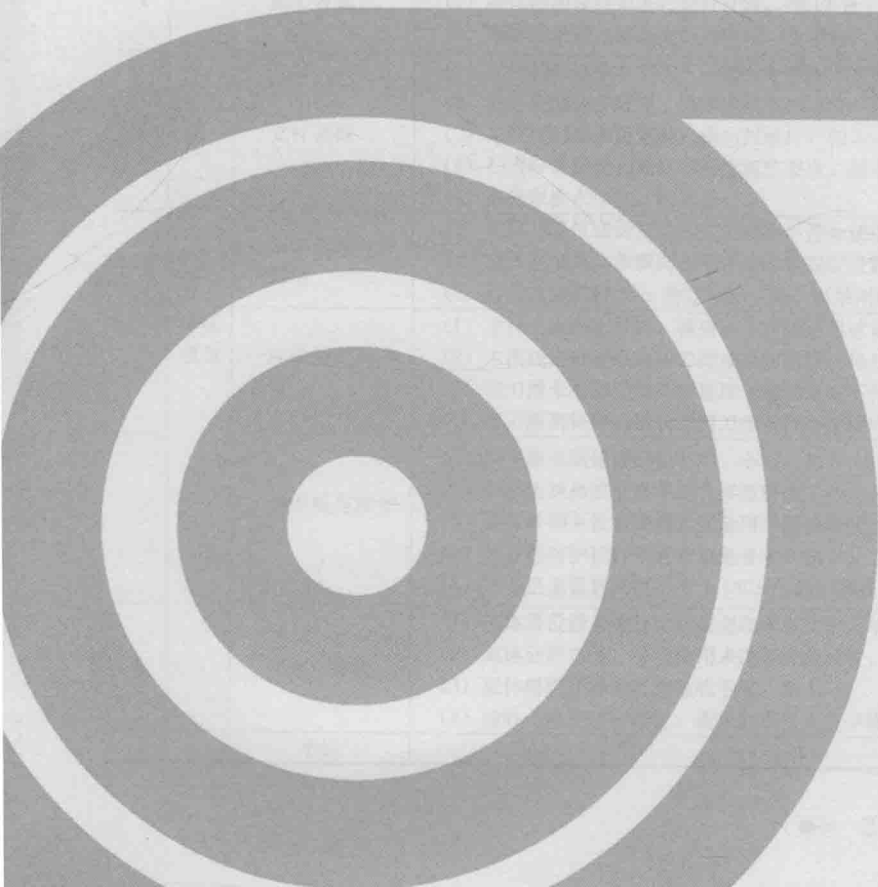
CONTENTS

前言	1	第二节 一般项目的检查评定	69
第一章 扣件式钢管脚手架	1	第六章 悬挑式脚手架	73
第一节 保证项目的检查评定	5	第一节 保证项目的检查评定	77
第二节 一般项目的检查评定	11	第二节 一般项目的检查评定	83
第二章 门式钢管脚手架	17	第七章 附着式升降脚手架	87
第一节 保证项目的检查评定	21	第一节 保证项目的检查评定	91
第二节 一般项目的检查评定	27	第二节 一般项目的检查评定	97
第三章 碗扣式钢管脚手架	31	第八章 高处作业吊篮	101
第一节 保证项目的检查评定	35	第一节 保证项目的检查评定	105
第二节 一般项目的检查评定	41	第二节 一般项目的检查评定	111
第四章 承插型盘扣式钢管脚手架	45	第九章 模板支架	115
第一节 保证项目的检查评定	49	第一节 保证项目的检查评定	119
第二节 一般项目的检查评定	55	第二节 一般项目的检查评定	125
第五章 满堂脚手架	59	第十章 高处作业	129
第一节 保证项目的检查评定	63		

第一章



扣件式钢管脚手架



扣件式钢管脚手架检查评分表

序号	检查项目	扣 分 标 准	应得 分数	扣减 分数	实得 分数
1	施工方案	(1) 架体搭设未编制专项施工方案或未按规定审核、审批, 扣 10 分 (2) 架体结构设计未进行设计计算, 扣 10 分 (3) 架体搭设超过规范允许高度时, 专项施工方案未按规定组织专家论证, 扣 10 分	10		
2	立杆基础	(1) 立杆基础不平、不实、不符合专项施工方案要求, 扣 5~10 分 (2) 立杆底部缺少底座、垫板或垫板的规格不符合规范要求, 每处扣 2~5 分 (3) 未按规范要求设置纵、横向扫地杆, 扣 5~10 分 (4) 扫地杆的设置和固定不符合规范要求, 扣 5 分 (5) 未采取排水措施, 扣 8 分	10		
3	架体与建筑结 构拉结	(1) 架体与建筑结构拉结方式或间距不符合规范要求, 每处扣 2 分 (2) 架体底层第一步纵向水平杆处未按规定设置连墙件或未采用其他可靠措施固定, 每处扣 2 分 (3) 搭设高度超过 24m 的双排脚手架, 未采用刚性连墙件与建筑结构可靠连接, 扣 10 分	10		
4	保证 项目 杆件间距与剪 刀撑	(1) 立杆、纵向水平杆、横向水平杆间距超过设计或规范要求, 每处扣 2 分 (2) 未按规定设置纵向剪刀撑或横向斜撑, 每处扣 5 分 (3) 剪刀撑未沿脚手架高度连续设置或角度不符合规范要求, 扣 5 分 (4) 剪刀撑斜杆件的接长或剪刀撑斜杆与架体杆件固定不符合规范要求, 每处扣 2 分	10		
5	脚手板与防护 栏杆	(1) 脚手板未满铺或铺设不牢、不稳, 扣 5~10 分 (2) 脚手板规格或材质不符合规范要求, 扣 5~10 分 (3) 架体外侧未设置密目式安全网封闭或网间连接不严, 扣 5~10 分 (4) 作业层防护栏杆不符合规范要求, 扣 5 分 (5) 作业层未设置高度不小于 180mm 的挡脚板, 扣 3 分	10		
6	交底与验收	(1) 架体搭设前未进行交底或交底未有文字记录, 扣 5~10 分 (2) 架体分段搭设、分段使用未进行分段验收, 扣 5 分 (3) 架体搭设完毕未办理验收手续, 扣 10 分 (4) 验收内容未进行量化, 或未经责任人签字确认, 扣 5 分	10		
	小计		60		

脚手架、模板、高处作业施工安全

续表

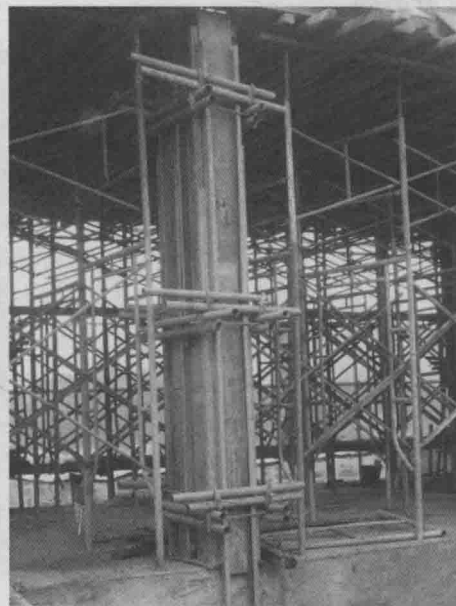
序号	检查项目	扣 分 标 准	应得 分数	扣减 分数	实得 分数
7	一般 项目	横 向 水 平 杆 设置 (1) 未在立杆与纵向水平杆交点处设置横向水平杆, 每处扣 2 分 (2) 未按脚手板铺设的需要增加设置横向水平杆, 每处扣 2 分 (3) 双排脚手架横向水平杆只固定一端, 每处扣 2 分 (4) 单排脚手架横向水平杆插入墙内小于 180mm, 每处扣 2 分	10		
8		杆件连接 (1) 纵向水平杆搭接长度小于 1m 或固定不符合要求, 每处扣 2 分 (2) 立杆除顶层顶步外采用搭接, 每处扣 4 分 (3) 杆件对接扣件的布置不符合规范要求, 扣 2 分 (4) 扣件紧固力矩小于 $40\text{N} \cdot \text{m}$ 或大于 $65\text{N} \cdot \text{m}$, 每处扣 2 分	10		
9		层间防护 (1) 作业层脚手板下未采用安全平网兜底或作业层以下每隔 10m 未采用安全平网封闭, 扣 5 分 (2) 作业层与建筑物之间未按规定进行封闭, 扣 5 分	10		
10		构配件材质 (1) 钢管直径、壁厚、材质不符合要求, 扣 5~10 分 (2) 钢管弯曲、变形、锈蚀严重, 扣 10 分 (3) 扣件未进行复试或技术性能不符合标准, 扣 5 分	5		
11		通道 (1) 未设置人员上下专用通道, 扣 5 分 (2) 通道设置不符合要求, 扣 2 分	5		
	小计		40		
	检查项目合计		100		

第一节 保证项目的检查评定

1. 施工方案

考虑到施工工期、质量和安全要求，选择方案时应充分考虑以下几点：

- (1) 架体的结构设计，力求做到结构要安全可靠，造价经济合理。
- (2) 在规定的条件下和规定的使用期限内，能够充分满足预期的安全性和耐久性。
- (3) 选用材料时，力求做到常见通用、可周转利用，便于保养维修。
- (4) 结构选型时，力求做到受力明确，构造措施到位，升降搭拆方便，便于检查验收。



扣件式钢管脚手架

【依据】《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—2011)

3.3.3 扣件式钢管脚手架保证项目的检查评定应符合下列规定：

1. 施工方案

- 1) 架体搭设应编制专项施工方案，结构设计应进行计算，并按规定进行审核、审批；
- 2) 当架体搭设超过规范允许高度时，应组织专家对专项施工方案进行论证。

脚手架、模板、高处作业施工安全

2. 立杆基础

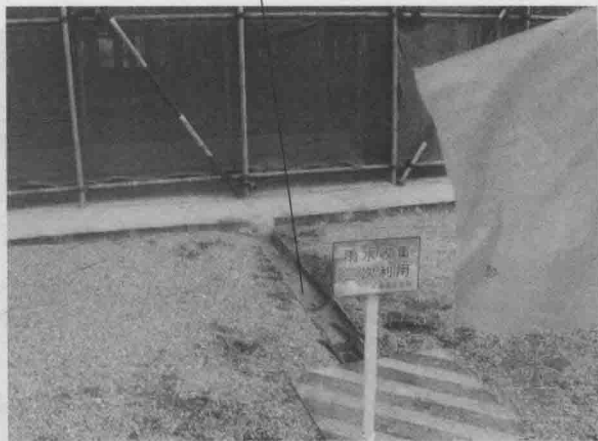
脚手架立杆基础应符合下列要求：

(1) 搭设高度在 24m 以下时，可素土夯实找平，上面铺 5cm 厚木板；长度为 2m 时，垂直于墙面放置。

(2) 搭设高度在 25~50m 时，应根据现场地耐力情况设计基础作法或采用分层回填夯实达到要求时，可用枕木支垫，或在地基上加铺 20cm 厚道碴，其上铺设混凝土板，再仰铺 12~16 号槽钢。

(3) 搭设高度超过 50m 时，应进行计算并根据地耐力设计基础作法或于地面 1m 深处采用灰土地基或浇筑 50cm 厚混凝土基础，其上采用枕木支垫。

立杆基础应有排水措施。一般采取两种方法，一种是在地基平整过程中，有意从建筑物根部向外放点坡，一般取 5° 倾角，便于水流出；另一种是在距建筑物根部外 2.5m 处挖排水沟排水。



排水沟

【依据】《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—2011)

3.3.3 扣件式钢管脚手架保证项目的检查评定应符合下列规定：

2. 立杆基础

- 1) 立杆基础应按方案要求平整、夯实，并应采取排水措施，立杆底部设置的垫板、底座应符合规范要求；
- 2) 架体应在距立杆底端高度不大于 200mm 处设置纵、横向扫地杆，并应用直角扣件固定在立杆上，横向扫地杆应设置在纵向扫地杆的下方。

3. 架体与建筑结构拉结

(1) 连墙件设置的位置、数量应按专项施工方案确定,通常可以布置为三步三跨、两步三跨以及两步两跨等,一般每个连墙件覆盖面积在 $20\sim 40\text{m}^2$ 。

(2) 连墙件的布置应靠近主节点设置,偏离主节点的距离不应大于 300mm ;应从底层第一步纵向水平杆处开始设置,当该处设置有困难时,应采用其他可靠措施固定。

(3) 当脚手架下部暂不能设连墙件时应采取防倾覆措施。当搭设抛撑时,抛撑应采用通长杆件,并用旋转扣件固定在脚手架上,与地面的倾角应在 $45^\circ\sim 60^\circ$;连接点中心至主节点的距离不应大于 300mm ,抛撑应在连墙件搭设后方可拆除。

连墙件中的连墙杆应水平设置;当不能水平设置时,应向脚手架一端下斜连接。



连墙件

【依据】《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—2011)

3.3.3 扣件式钢管脚手架保证项目的检查评定应符合下列规定:

3. 架体与建筑结构拉结

1) 架体与建筑结构拉结应符合规范要求;

2) 连墙件应从架体底层第一步纵向水平杆处开始设置,当该处设置有困难时应采取其他可靠措施固定;

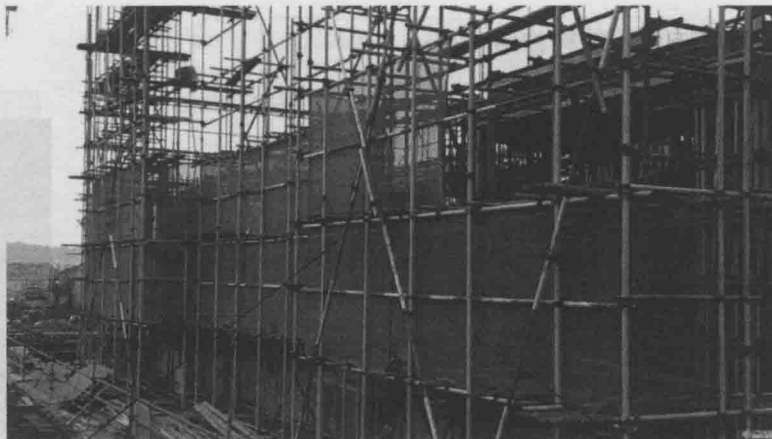
3) 对搭设高度超过 24m 的双排脚手架,应采用刚性连墙件与建筑结构可靠拉结。

脚手架、模板、高处作业施工安全

4. 杆件间距与剪刀撑

(1) 高度在 24m 以下的单、双排脚手架，均必须在外侧立面的两端各设置一组剪刀撑，由底部至顶部随脚手架的搭设连续设置；中间部分间距可不大于 15m。

(2) 高度在 25m 以上的双排脚手架，在外侧立面必须沿长度和高度连续设置。



每组剪刀撑跨越立杆根数 5~7 根(>6m)，斜杆与地面夹角在 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

立杆是脚手架主要受力杆件，间距应均匀设置，不能加大间距，否则降低立杆承载能力；大横杆步距的变化也直接影响脚手架承载能力。当步距由 1.2m 增加到 1.8m 时，临界荷载下降 27%。

扣件式钢管脚手架

【依据】《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—2011)

3.3.3 扣件式钢管脚手架保证项目的检查评定应符合下列规定：

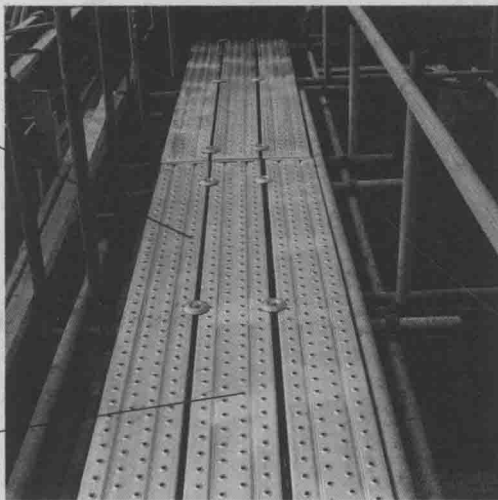
4. 杆件间距与剪刀撑

- 1) 架体立杆、纵向水平杆、横向水平杆间距应符合设计和规范要求；
- 2) 纵向剪刀撑及横向斜撑的设置应符合规范要求；
- 3) 剪刀撑杆件的接长、剪刀撑斜杆与架体杆件的固定应符合规范要求。

5. 脚手板与防护栏杆

脚手板必须按照规范将脚手架的宽度满铺，板与板之间布置应严密、牢靠。

钢脚手板用 2.0mm 厚板材冲压制成，如有锈蚀、裂纹者严禁使用。



钢脚手板

脚手板自重标准值

类 别	标准值 (kN/m ²)
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

栏杆、挡脚板自重标准值

类 别	标准值 (kN/m ²)
栏杆、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

【依据】《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—2011)

3.3.3 扣件式钢管脚手架保证项目的检查评定应符合下列规定：

5. 脚手板与防护栏杆

- 1) 脚手板材质、规格应符合规范要求，铺板应严密、牢靠；
- 2) 架体外侧应采用密目式安全网封闭，网间连接应严密；
- 3) 作业层应按规范要求设置防护栏杆；
- 4) 作业层外侧应设置高度不小于 180mm 的挡脚板。

脚手架、模板、高处作业施工安全

6. 交底与验收

(1) 脚手架搭设前, 施工负责人应按照施工方案要求, 结合施工现场作业条件和队伍情况, 做详细的安全技术交底, 并有专人指挥。

(2) 脚手架搭设完毕, 应由施工负责人组织, 有关人员参加, 按照施工方案和规范分段进行逐项检查验收, 确认符合要求后, 方可投入使用。



钢管立杆纵距偏差为 $\pm 50\text{mm}$ 。

钢管立杆垂直度偏差 $\leq 1/100H$, 且 $\leq 10\text{cm}$ (H 为总高度)。

扣件紧固力矩为 $40 \sim 50\text{N}\cdot\text{m}$, 不大于 $65\text{N}\cdot\text{m}$ 。抽查安装数量 5% , 扣件不合格数量不大于抽查数量的 10% 。

扣件式钢管脚手架

【依据】《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—2011)

3.3.3 扣件式钢管脚手架保证项目的检查评定应符合下列规定:

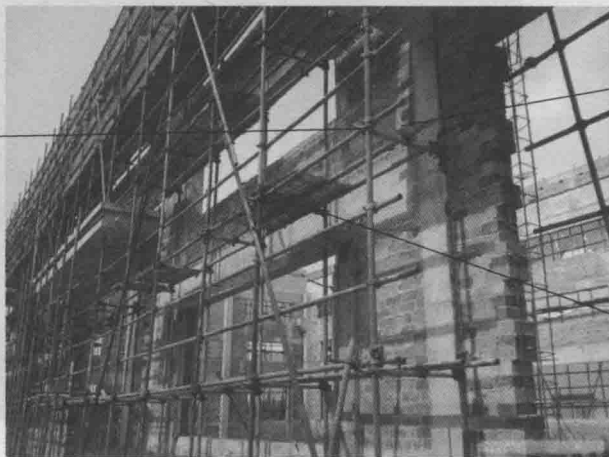
6. 交底与验收

- 1) 架体搭设前应进行安全技术交底, 并应有文字记录;
- 2) 当架体分段搭设、分段使用时, 应进行分段验收;
- 3) 搭设完毕应办理验收手续, 验收应有量化内容并经责任人签字确认。

第二节 一般项目的检查评定

1. 横向水平杆设置

横向水平杆伸出纵向水平杆的距离不应小于100mm。



主节点处必须设置一根横向水平杆，用直角扣件扣接且严禁拆除。

使用钢脚手板、木脚手板、竹串片脚手板时，双排架的横向水平杆两端均应采用直角扣件，固定在纵向水平杆上。

扣件式钢管脚手架

【依据】《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—2011)

3.3.4 扣件式钢管脚手架一般项目的检查评定应符合下列规定：

1. 横向水平杆设置

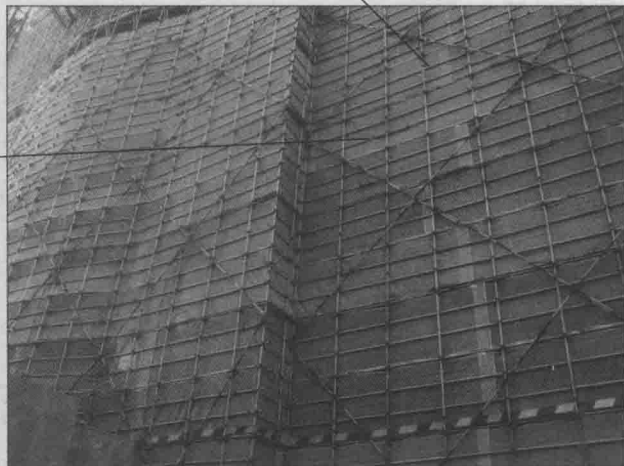
- 1) 横向水平杆应设置在纵向水平杆与立杆相交的主节点处，两端应与纵向水平杆固定；
- 2) 作业层应按铺设脚手板的需要增加设置横向水平杆；
- 3) 单排脚手架横向水平杆插入墙内不应小于180mm。

脚手架、模板、高处作业施工安全

2. 杆件连接

两根相邻纵向水平杆的接头不应设置在同步或同跨内；不同步或不同跨两个相邻接头在水平方向错开的距离不应小于 500mm；各接头中心至最近主节点的距离不应大于纵距的 1/3。

单排、双排与满堂脚手架立杆接长除顶层顶步外，其余各层各步接头必须采用对接扣件连接。



扣件式钢管脚手架

【依据】《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59—2011)

3.3.4 扣件式钢管脚手架一般项目的检查评定应符合下列规定：

2. 杆件连接

- 1) 纵向水平杆杆件宜采用对接，若采用搭接，其搭接长度不应小于 1m，且固定应符合规范要求；
- 2) 立杆除顶步外，不得采用搭接；
- 3) 杆件对接扣件应交错布置，并符合规范要求；
- 4) 扣件紧固力矩不应小于 $40\text{N} \cdot \text{m}$ ，且不应大于 $65\text{N} \cdot \text{m}$ 。