

建筑工程施工技术培训丛书

脚手架及模板 工程施工技术

JIAOSHOUJIA JI MUBAN GONGCHENG SHIGONG JISHU

王林海 主编

依据最新标准规范
收录最新施工技术
结合图表思路清晰
提高技术一本就够

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

建筑工程施工技术培训丛书

脚手架及模板工程施工技术

王林海 主编

中国铁道出版社

2012年·北京

内 容 提 要

本书主要内容包括:扣件式钢管脚手架,碗扣式钢管脚手架,门式钢管脚手架,挑、挂、插口脚手架,里脚手架与移动脚手架,其他架设工具,脚手架安全设施与管理,现浇结构木模板安装,组合钢模板,胶合板模板,大模板,滑升模板,永久性模板,模板拆除与质量验收。

本书条理清晰、简明扼要,具有很强的实用性及可操作性,可作为土木工程现场施工技术指导用书,也可供相关专业的职业技术教育作参考。

图书在版编目(CIP)数据

脚手架及模板工程施工技术/王林海主编. —北京:中国铁道出版社,2012.11
(建筑工程施工技术培训丛书)
ISBN 978-7-113-15052-5

I. ①脚… II. ①王… III. ①脚手架—工程施工—施工技术—技术培训—教材②模板—建筑工程—工程施工—施工技术—技术培训—教材 IV. ①TU731.2②TU755.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 183517 号

书 名: 建筑工程施工技术培训丛书
脚手架及模板工程施工技术
作 者: 王林海

策划编辑:江新锡 曹艳芳

责任编辑:冯海燕 电话:010-51873193

封面设计:郑春鹏

责任校对:孙 玫

责任印制:郭向伟

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址: <http://www.tdpress.com>

印 刷:化学工业出版社印刷厂

版 次:2012年11月第1版 2012年11月第1次印刷

开 本:787mm×1092mm 1/16 印张:14.5 字数:363千

书 号:ISBN 978-7-113-15052-5

定 价:34.00元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:市电(010)51873170,路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

前 言

我国经济建设飞速发展,城乡建设规模日益扩大,建筑施工队伍不断增加。建筑工程基层施工人员肩负着重要的施工职责,他们将图纸上的建筑线条和数据,一砖一瓦建成实实在在的建筑空间。基层施工人员的技术水平的高低,直接关系到工程项目施工的质量和效率,关系到建筑物的经济效益和社会效益,关系到使用者的生命和财产安全,关系到企业的信誉、前途和发展。为此我们特组织编写该套《建筑工程施工技术培训丛书》。

本丛书不仅涵盖了先进、成熟、实用的建筑工程施工技术,还包括了现代新材料、新技术、新工艺和环境、职业健康安全、节能环保等方面的知识,力求做到技术内容最新、最实用,文字通俗易懂,语言生动,并辅以大量直观的图表,能满足不同文化层次的技术工人和其他读者的需要。

本丛书在编写上充分考虑了施工人员的知识需求,形象具体地阐述施工的要 points 及基本方法,以使读者从理论知识和技能知识两方面掌握关键点,满足施工现场所应具备的技术及操作岗位的基本要求,使刚入行的施工人员与上岗“零距离”接口,尽快入门。

《建筑工程施工技术培训丛书》共分 6 个分册,包括:《钢筋工程施工技术》、《防水工程施工技术》、《混凝土工程施工技术》、《脚手架及模板工程施工技术》、《砌体工程施工技术》、《装饰装修工程施工技术》。

本丛书所涵盖的内容全面,真正做到了内容的广泛性与结构的系统性相结合,让复杂的内容变得条理清晰,主次分明,有助于广大读者更好地理解和应用。

本丛书涉及施工、质量验收、安全生产等一系列生产过程中的技术问题,内容翔实易懂,最大限度地满足了广大施工人员对施工技术方面知识的需求。

参加本丛书的编写人员有王林海、孙培祥、栾海明、孙占红、宋迎迎、张正南、武旭日、张学宏、孙欢欢、王双敏、王文慧、彭美丽、李仲杰、李芳芳、乔芳芳、张凌、蔡丹丹、许兴云、张亚、张婧芳、叶梁梁、李志刚、朱天立、贾玉梅、白二堂等。

由于我们编写水平有限,书中的缺点在所难免,希望同行和读者给予指正。

编 者

2012 年 10 月

目 录

第一章 扣件式钢管脚手架	1
第一节 扣件式钢管脚手架施工	1
第二节 扣件式钢管脚手架计算	16
第三节 工字钢悬挑式扣件钢管脚手架	26
第二章 碗扣式钢管脚手架	31
第一节 构造要求与组架	31
第二节 搭设和拆除	41
第三节 验收及使用管理	46
第三章 门式钢管脚手架	49
第一节 搭设与拆除	49
第二节 模板支撑与满堂脚手架	58
第四章 挑、挂、插口脚手架	62
第一节 悬挑式外脚手架	62
第二节 外挂(吊篮)脚手架	66
第三节 插口式脚手架	79
第五章 里脚手架与移动脚手架	81
第一节 满堂脚手架	81
第二节 工具式里脚手架	88
第三节 移动式脚手架	90
第六章 其他架设工具	92
第一节 平台架	92
第二节 受料台	94
第七章 脚手架安全设施与管理	96
第一节 脚手架的安全技术要求	96
第二节 脚手架的防雷避雷措施及维护与管理	97
第三节 脚手架作业安全教育	99

第八章 现浇结构木模板安装	102
第一节 基础、墙、梁木模板安装	102
第二节 楼面、楼梯、挑檐、阳台模板安装	107
第九章 组合钢模板	113
第一节 组合钢模板的制作及检验	113
第二节 模板工程的施工设计	118
第三节 模板工程的施工及验收	123
第四节 组合钢模板的运输、维修与保管	134
第十章 胶合板模板	136
第一节 钢框胶合板模板	136
第二节 无框胶合板模板及木(竹)胶合板	147
第十一章 大模板	159
第一节 大模板的组成与配板设计	159
第二节 大模板施工与验收	163
第十二章 滑升模板	169
第一节 滑模施工准备	169
第二节 滑模施工	172
第三节 特种滑模施工	186
第四节 质量检查及工程验收	194
第十三章 永久性模板	196
第一节 压型钢板模板	196
第二节 混凝土薄板模板	200
第十四章 模板拆除与质量验收	220
第一节 模板工程拆除条件	220
第二节 模板工程施工质量验收	222
参考文献	226

第一章 扣件式钢管脚手架

第一节 扣件式钢管脚手架施工

一、施工准备

为明确岗位责任制,促进脚手架工程的设计和施工组织设计在工程实践中得到认真严肃的贯彻,要求单位工程负责人应按施工组织设计中有关脚手架的要求,向架设和使用人员进行技术交底。

为加强现场管理,杜绝不合格产品进入现场,应在施工准备阶段,按规范要求对钢管、扣件、脚手板等进行检查验收,其质量必须符合相关规范及有关产品标准要求,不合格产品不得使用。要使用的新、旧扣件必须符合现行国家标准《钢管脚手架扣件》(GB 15831—2006)及其他质量要求。对于要使用的旧扣件要进行随机抽样检测,要使用的新、旧钢管必须符合现行国家标准《碳素结构钢》(GB/T 700—2006)及有关规范的质量要求。要使用的新、旧冲压钢脚手板的材质必须符合现行国家标准《碳素结构钢》(GB/T 700—2006)中Q235—A级钢的规定。要使用的新、旧木脚手板材质应符合现行国家标准《木结构设计规范》(GB 50005—2003)中Ⅱ级材质的规定。要求验收合格的构配件按品种、规格分类,堆放整齐、平稳,堆放场地不得有积水。脚手架搭设前,要求清除搭设场地杂物,平整搭设场地,并使排水畅通。

脚手架的分类

1. 按构架方式划分

- (1) 杆件组合式脚手架,俗称“多立杆式脚手架”,简称“杆组式脚手架”。
- (2) 框架组合式脚手架,简称“框组式脚手架”。
- (3) 格构件组合式脚手架,即由桁架梁和格构柱组合而成的脚手架。
- (4) 台架,具有一定高度和操作平面的平台架,多为定型产品,具有稳定的空间结构。

2. 按脚手架的设置形式划分

- (1) 单排脚手架,只有一排立杆的脚手架,其横向平杆的另一端搁置在墙体结构上。
- (2) 双排脚手架,具有两排立杆的脚手架。
- (3) 多排脚手架,具有三排以上立杆的脚手架。
- (4) 满堂脚手架,按施工作业范围满设的、两个方向各有三排以上立杆的脚手架。
- (5) 满高脚手架,按墙体或施工作业最大高度,由地面起满高度设置的脚手架。
- (6) 交圈(周边)脚手架,沿建筑物或作业范围周边设置并相互交圈连接的脚手架。
- (7) 特形脚手架,具有特殊平面和空间造型的脚手架。如用于烟囱、水塔、冷却塔以及其他平面为圆形、环形、外方内圆形、多边形和上扩、上缩等特殊形式的建筑施工脚手架。

3. 按脚手架的支固方式划分

(1) 落地式脚手架, 搭设(支座)在地面、楼面、屋面或其他平台结构之上的脚手架。

(2) 悬挑脚手架(简称“挑脚手架”), 采用悬挑方式支固的脚手架, 其挑支方式又有以下三种:

1) 架设于专用悬挑梁上。

2) 架设于专用悬挑三角桁架上。

3) 架设于由撑拉杆件组合的支挑结构上, 其支挑结构有斜撑式、斜拉式、拉撑式和顶固式等多种。

(3) 附墙悬挂脚手架(简称“挂脚手架”), 在上部或(和)中部挂设于墙体挑挂件上的定型脚手架。

(4) 悬吊脚手架(简称“吊脚手架”), 悬吊于悬挑梁或工程结构之下的脚手架。当采用篮式作业架时, 称为“吊篮”。

(5) 附着升降脚手架(简称“爬架”), 附着于工程结构, 依靠自身提升设备实现升降的悬空脚手架(其中实现整体提升者, 也称为“整体提升脚手架”)。

(6) 水平移动脚手架, 带行走装置的脚手架(段)或操作平台架。

4. 按脚手架平、立杆的连接方式划分

(1) 承插式脚手架, 在平杆与立杆之间采用承插连接的脚手架。常见的承插连接方式有插片和楔槽、插片和楔盘、插片和碗扣、套管与插头以及U形托挂等。

(2) 扣接式脚手架, 使用扣件箍紧连接的脚手架, 即靠拧紧扣件螺栓所产生的摩擦作用构架和承载的脚手架。

(3) 销栓式脚手架, 采用对穿螺栓或销杆连接的脚手架。

二、搭 设

1. 地基处理与底座安放

(1) 根据脚手架的搭设高度、搭设场地土质情况, 根据计算要求进行地基处理。

脚手架对基础的要求

1. 一般要求

(1) 搭设脚手架的地基应平整夯实。

(2) 脚手架的钢立柱不能直接立于地面上, 应加设底座和垫板(木), 垫板(木)厚度不小于50 mm。

(3) 遇有坑槽时, 立杆应下到槽底或在槽上加设底梁(一般可用枕木或型钢梁)。

(4) 脚手架地基应有可靠的排水措施, 防止积水浸泡地基。

(5) 脚手架旁有开挖的沟槽时, 应控制外立杆距沟槽边的距离: 当架高在30 m以内时, 不小于1.5 m; 架高为30~50 m时, 不小于2.0 m; 架高在50 m以上时, 不小于2.5 m。当不能满足上述距离时, 应核算土坡承受脚手架的能力, 不足时可加设挡土墙或其他可靠支护, 避免槽壁坍塌危及脚手架安全。

(6) 位于通道处的脚手架底部垫木(板)应低于其两侧地面, 并在其上加设盖板, 避免扰动。

2. 一般做法

(1) 架高 30 m 以下的脚手架，其内立杆大多处在基坑回填土之上，回填土必须严格分层夯实。垫木宜采用长 2.0~2.5 m、宽不小于 200 mm、厚 50~60 mm 的木板，垂直于墙面放置（用长 4.0 m 左右的木板平行于墙放置亦可），在脚手架外侧挖一浅排水沟排除雨水。

(2) 架高超过 30 m 的高层脚手架的基础做法为：

1) 采用道木支垫。

2) 在地基上加铺 20 cm 厚道渣后铺混凝土预制块或硅酸盐砌块，在其上沿纵向铺放 12~16 号槽钢，将脚手架立杆坐于槽钢上。若脚手架地基为回填土，应按规定分层夯实，达到密实度要求，并自地面以下 1 m 深改做三七灰土。

- (2) 按脚手架的柱距、排距要求进行放线、定位。
- (3) 铺设垫板（块）和安放底座，并应注意以下事项。
 - 1) 垫板、底座应准确地放在定位线上。
 - 2) 垫板必须铺放平稳，不得悬空。
 - 3) 双管立柱应采用双管底座或点焊于一根槽钢上。

底座的介绍

扣件式钢管脚手架的底座有可锻铸铁制造的标准底座与焊接底座两种，可根据具体条件选用。

可锻铸铁标准底座如图 1-1 所示的材质要求与扣件相同。

尺寸应符合图 1-2 所示的要求。

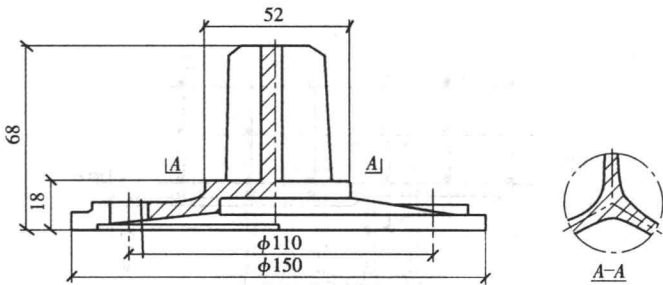


图 1-1 可锻铸铁标准底座

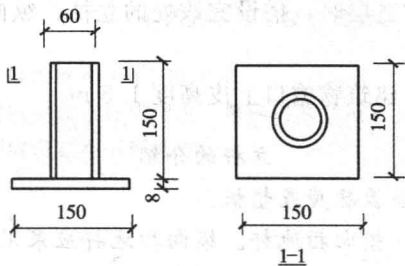


图 1-2 焊接底座

2. 杆件搭设顺序

脚手架搭设顺序如下：

放置纵向扫地杆→立柱→横向扫地杆→第一步纵向扫地杆→第一步横向水平杆→连墙件（或加抛撑）→第二步纵向水平杆→第二步横向水平杆→……

连墙件的构造形式

（1）柔性拉结件。采用细钢筋、绳索、双股或多股钢丝进行拉结，只承受拉力和主要起防止脚手架外倾的作用，而对脚手架稳定性能（即稳定承载力）的帮助甚微。此种方式一般只能用于10层以下建筑的外脚手架中，且必须相应设置一定数量的刚性拉结件，以承受水平压力的作用。

（2）刚性拉结件。采用刚性拉杆或构件，组成既可承受拉力，又可承受压力的连接构造。其附墙端的连接固定方式可视工程条件确定，附墙连接的基本要求如下：

1）确保连墙点的设置数量，一个连墙点的覆盖面积为 $20\sim 50\text{ m}^2$ 。脚手架越高，则连墙点的设置应越密。连墙点的设置位置遇到洞口、墙体构件、墙边或窄的窗间墙、砖柱等时，应在近处补设，不得取消。

2）连墙件及其两端连墙点，必须满足抵抗最大计算水平力的需要。

3）在设置连墙件时，必须保持脚手架立杆垂直，避免产生不利的初始侧向变形。

4）设置连墙件处的建筑结构必须具有可靠的支承能力。

3. 搭设立杆

（1）外径48 mm与外径51 mm的钢管严禁混合使用。

（2）扫地杆的设置如图1-3所示。

（3）相邻立柱的对接扣件不得在同一高度内，错开距离不应小于500 mm。

（4）开始搭设时，应每隔6跨设置一根抛撑，直至连墙件安装稳定后，方可根据情况拆除。

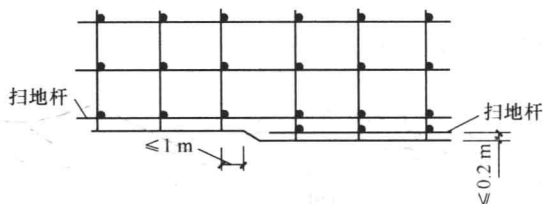


图 1-3 扫地杆设置

（5）当搭至有连墙件的构造层时，搭设完该处的立柱、纵向水平杆、横向水平杆后，应立即设置连墙件。

（6）顶层立柱顶端应高出建筑物檐口上皮高度1.5 m。

立杆的介绍

（1）每根立杆底部均应设置底座或垫板。

（2）脚手架必须设置纵、横向扫地杆。纵向扫地杆应采用直角扣件固定在距底座上皮不大于200 mm处的立杆上。横向扫地杆亦应采用直角扣件固定在紧靠纵向扫地杆下方的立杆上。当立杆基础不在同一高度上时，必须将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立杆

固定, 高低差不应大于 1 m。靠边坡上方的立杆轴线到边坡的距离不应小于 500 mm。

(3) 脚手架底层步距不应大于 2 m。

(4) 立杆必须用连墙件与建筑物可靠连接。

(5) 立杆接长除顶层顶步可采用搭接外, 其余各层各步接头必须采用对接扣件连接。

(6) 立杆顶端宜高出女儿墙上皮 1 m, 高出檐口上皮 1.5 m。

(7) 双管立杆中副立杆的高度不应低于三步距, 钢管长度不应小于 6 m。

4. 搭设纵、横向水平杆

(1) 搭设大、小横杆时其构造应符合如图 1-4 和图 1-5 所示的要求。

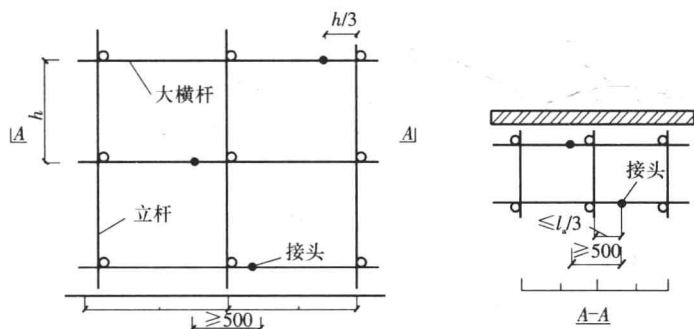


图 1-4 大横杆接头图

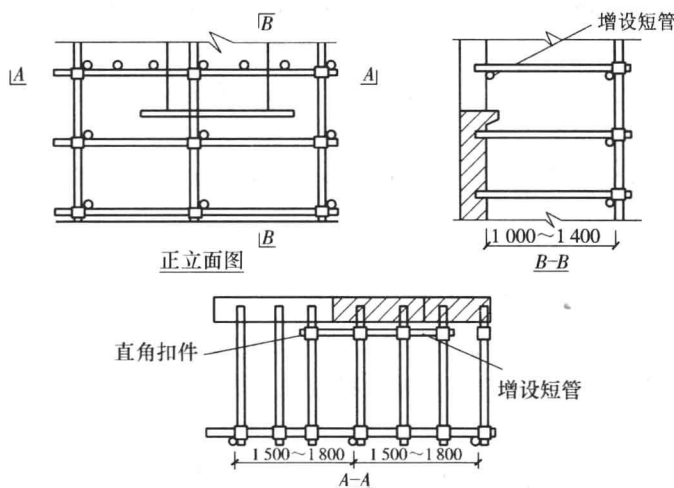


图 1-5 单排脚手架小横杆设置

注: 1. 单排脚手架小横杆压墙长度不小于 180 mm。

2. 单排脚手架过窗洞时应增设立杆或增设一根纵向水平短杆, 以便将荷载传到两侧小横杆上。

3. 单排脚手架小横杆不应设置在下列地方:

(1) 宽度小于 1 m 的窗间墙。

(2) 梁垫下 50 cm 范围内。

(3) 独立的砖柱上。

(2) 封闭型脚手架的同一步大横杆必须四周交圈, 用直角扣件与内、外角立杆固定。

(3) 双排脚手架的小横杆靠墙一端至墙装饰面的距离不应大于 100 mm。

(4) 单排脚手架的小横杆应按图 1-5 中的要求设置。

扣件式钢管脚手架中搭设纵、横向水平杆的介绍

1. 纵向水平杆的构造要求

纵向水平杆接长宜采用对接扣件连接，也可采用搭接。对接、搭接应符合下列规定。

(1) 纵向水平杆的对接扣件应交错布置：两根相邻纵向水平杆的接头不宜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 500 mm；各接头中心至最近主节点的距离不宜大于纵距的 $1/3$ 。

(2) 搭接长度不应小于 1 m，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 100 mm。

(3) 当使用冲压钢脚手板、木脚手板、竹串片脚手板时，纵向水平杆应作为横向水平杆的支座，用直角扣件固定在立杆上；当使用竹笆脚手板时，纵向水平杆应采用直角扣件固定在横向水平杆上，并应等间距设置，间距不应大于 400 mm。

2. 横向水平杆的构造要求

(1) 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。主节点处两个直角扣件的中心距不应大于 150 mm。在双排脚手架中，靠墙一端的外伸长度 a 不应大于 $0.4l$ (l 为跨距)，且不应大于 500 mm。

(2) 作业层上非主节点处的横向水平杆，宜根据支承脚手板的需要等间距设置，最大间距不应大于纵距的 $1/2$ 。

(3) 当使用冲压钢脚手板、木脚手板、竹串片脚手板时，双排脚手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；单排脚手架的横向水平杆的一端，应用直角扣件固定在纵向水平杆上，另一端应插入墙内，插入长度不应小于 180 mm。

(4) 使用竹笆脚手板时，双排脚手架的横向水平杆两端应用直角扣件固定在立杆上；单排脚手架的横向水平杆的一端，应用直角扣件固定在立杆上，另一端应插入墙内，插入长度亦不应小于 180 mm。

5. 搭设连墙件、剪刀撑、横向支撑、抛撑等

(1) 连墙件的构造应符合如图 1-6～图 1-8 所示的要求。当脚手架操作层高出连墙件两步距时，应采取临时稳定措施，直到连墙件搭设完后方可拆除。

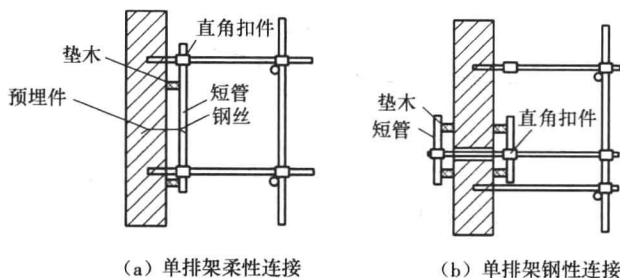


图 1-6

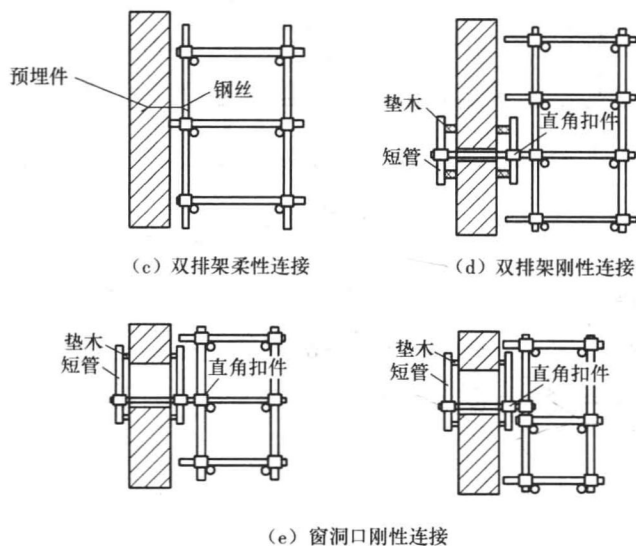


图 1-6 连墙件构造 (一)

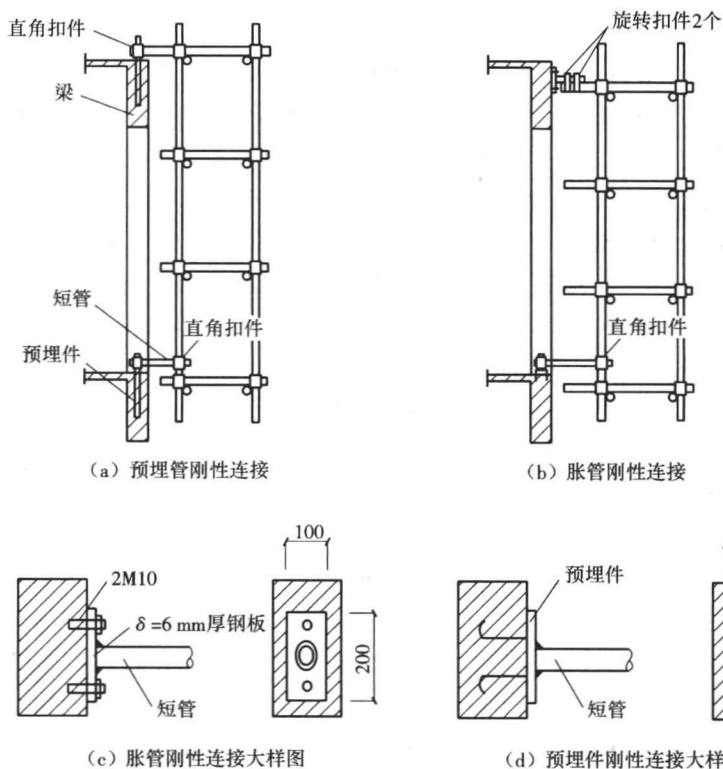


图 1-7 连墙件构造 (二)

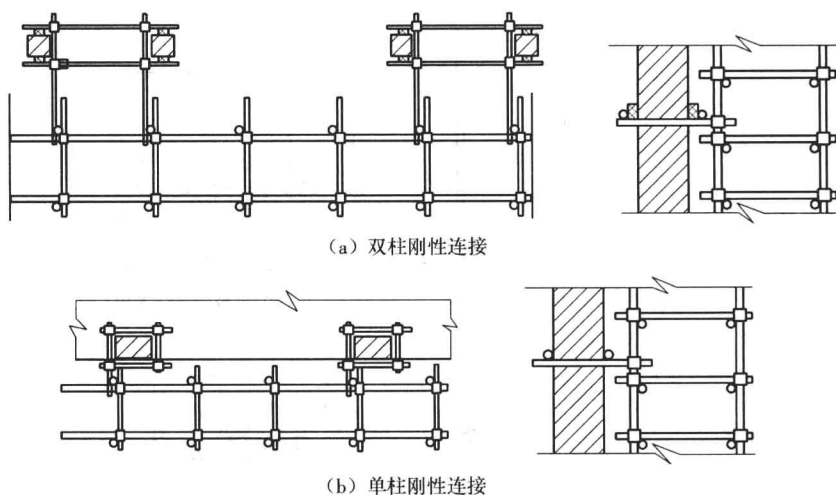


图 1-8 连墙件构造 (三)

注：1. 脚手架与混凝土或砖柱可采用图示方式进行连接。

2. 短管与柱子之间加垫木，垫木厚度应大于 50 mm。

扣件式钢管脚手架中连墙件的相关知识

(1) 连墙构造的类型。

1) 刚性连墙构造。刚性连墙件系指既能承受拉力和压力作用，又有一定的抗弯和抗扭能力的刚性较好的连墙构造，即一方面能抵抗脚手架相对于墙体的里倒和外张变形，同时也能对立杆的纵向弯曲变形有一定的约束作用，从而提高脚手架的抗失稳能力。

2) 柔性连墙构造。柔性连墙件系指只能承受拉力作用，或只能承受拉力和压力作用，而不具有抗弯、抗扭能力的刚度较差的连墙构造。它只能限制脚手架向外倾倒或向里倾倒，而对脚手架的抗失稳能力并无帮助，因此在使用上受到限制：纯受拉连墙件只能用于 3 层以下房屋；纯拉压连墙件一般只能用在高度 ≤ 24 m 的建筑工程中。

(2) 刚性连墙构造的形式。

1) 单杆穿墙夹固式。单根小横杆穿过墙体，在墙体两侧用短钢管（长度 0.6 m，立放或平放）塞以垫木（6 cm×9 cm 或 5 cm×10 cm 的木方）固定。

2) 双杆穿墙夹固式。一对上下或左右相邻的小横杆穿过墙体，在墙体的两侧用小横杆塞以垫木固定。

3) 单杆窗口夹固式。单杆小横杆通过门窗洞口，在洞口墙体两侧用适长的钢管（立放或平放）塞以垫木固定。

4) 双杆窗口夹固式。一对上下或左右相邻的小横杆通过门窗洞口，在洞口墙体两侧用适长的钢管塞以垫木固定。

5) 单杆箍柱式。单杆适长的横向平杆紧贴结构的柱子，用三根短横杆将其固定于柱侧。

6) 双杆箍柱式。用适长的横向水平杆和短钢管各两根抱紧柱子固定。

7) 埋件连固式。在混凝土墙体（或框架的柱、梁）中埋设连墙件，用扣件与脚手架立杆或纵向平杆连接固定。

8) 绑挂连固式。即采用绑或挂的方式固定螺栓套管连墙件。

9) 插杆绑固式。在使用单排脚手架的墙体中设预埋件,在墙外侧设短钢管,塞以垫木用双股 8 号钢丝绑扎固定。亦可使用短钢筋将双股 8 号钢丝一端埋入墙体或贴固于里墙面。

(3) 柔性连墙构造的形式。

1) 单拉式。只设置仅抵抗拉力作用的拉杆或拉绳。前述采用单杆(或双杆)穿墙(或通过窗口)的夹固构造,如果只在墙的里侧设置挡杆时,则就成为单拉式。

2) 拉顶式。将脚手架的小横杆顶于外墙面(亦可根据外墙装修施工操作的需要,加适厚的垫板,抹灰时可撤去),同时设双股 8 号钢丝拉结。

(4) 连墙件的布置。

1) 连墙件的设置应符合表 1-1 的规定。

表 1-1 连墙件布置最大间距

脚手架高度		竖向间距 h	水平间距 l_a	每根连墙件覆盖面积 (m^2)
双排落地	≤ 50 m	$3h$	$3l_a$	≤ 40
双排悬挑	> 50 m	$2h$	$3l_a$	≤ 27
单排	≤ 24 m	$3h$	$3l_a$	≤ 40

注: h 为步距; l_a 为纵距。

2) 连墙件的布置应符合下列规定:

① 宜靠近主节点设置,偏离主节点的距离不应大于 300 mm;

② 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 宜优先采用菱形布置,也可采用方形、矩形布置;

④ 一字型、开口型脚手架的两端必须设置连墙件,连墙件的垂直间距不应大于建筑物的层高,并不应大于 4 m。

3) 对高度在 24 m 以下的单、双排脚手架,宜采用刚性连墙件与建筑物可靠连接,亦可采用拉筋和顶撑配合使用的附墙连接方式。严禁使用仅有拉筋的柔性连墙件。

4) 对高度大于 24 m 的双排脚手架,必须采用刚性连墙件与建筑物可靠连接。

5) 连墙件的构造应符合下列规定:

① 连墙件中的连墙杆或拉筋宜呈水平设置,当不能水平设置时,与脚手架连接的一端应下斜连接;

② 连墙件必须采用可承受拉力和压力的构造。采用拉筋必须配用顶撑,顶撑应可靠地顶在混凝土圈梁、柱等结构部位。拉筋应采用两根以上直径 4 mm 的钢丝拧成一股,使用时不应少于 2 股;亦可采用直径不小于 6 mm 的钢筋。

6) 当脚手架下部暂不能设连墙件时,可搭设抛撑。抛撑应采用通长杆件与脚手架可靠连接,与地面的倾角应在 $45^\circ \sim 60^\circ$ 之间;连接点中心至主节点的距离不应大于 300 mm。抛撑应在连墙件搭设后方可拆除。

7) 架高超过 40 m 且有风涡流作用时,应采取抗上升翻流作用的连墙措施。

(2) 剪刀撑 (图 1-9)、横向支撑应随立杆和大、小横杆等同步搭设。横向支撑的斜杆应在一至两步内, 由底至顶层呈“之”字形连续布置, 斜杆应采用旋转扣件固定在与之相交的立杆或小横杆的伸出端上。

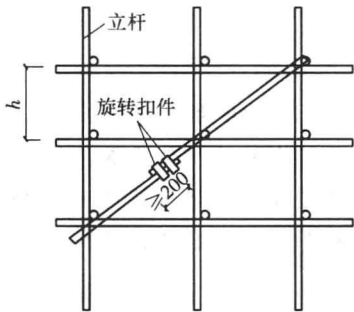


图 1-9 剪刀撑搭接图

剪刀撑的介绍

双排脚手架应设剪刀撑与横向斜撑, 单排脚手架应设剪刀撑。

剪刀撑的设置应符合下列规定:

(1) 每道剪刀撑跨越立杆的根数宜按表 1-2 的规定确定。每道剪刀撑宽度不应小于四跨, 且不应小于 6 m, 斜杆与地面的倾角宜在 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 之间。

表 1-2 剪刀撑跨越立杆的最多根数

剪刀撑斜杆与地面的倾角 α	45°	50°	60°
剪刀撑跨越立杆的最多根数 n	7	6	5

(2) 高度在 24 m 以下的单、双排脚手架, 均必须在外侧立面的两端各设置一道剪刀撑, 并应由底至顶连续设置; 中间各道剪刀撑之间的净距不应大于 15 m。

(3) 高度在 24 m 以上的双排脚手架应在外侧立面整个长度和高度上连续设置剪刀撑。

(4) 剪刀撑斜杆的接长宜采用搭接。

(5) 剪刀撑斜杆应用旋转扣件固定在与之相交的横向水平杆的伸出端或立杆上, 旋转扣件中心线至主节点的距离不宜大于 150 mm。

(3) “一”字形、开口形双排脚手架的两端均必须设置横向支撑, 中间每隔六跨设置一道横向支撑 (中间横向支撑在作业层处的斜杆可不装)。

6. 扣件安装

(1) 扣件规格 ($\phi 48$ 或 $\phi 51$) 必须与钢管外径相同。

(2) 扣件螺栓拧紧扭力矩不应小于 $40\text{ N}\cdot\text{m}$; 并不大于 $65\text{ N}\cdot\text{m}$ 。

(3) 主节点处, 固定大、小横杆, 剪刀撑、横向支撑等扣件的中心线距主节点的距离不应大于 150 mm。

(4) 接扣件的开口应朝上或朝内。

(5) 杆件端头伸出扣件盖板边缘的长度不小于 100 mm。



扣件的介绍

(1) 扣件的基本形式。

- 1) 直角扣件（十字扣）。用于两根呈垂直交叉钢管的连接。
- 2) 旋转扣件（回转扣）。用于两根呈任意角度交叉钢管的连接。
- 3) 对接扣件（筒扣、一字扣）。用于两根钢管对接连接。
- 4) 底座。扣件式钢管脚手架的底座用于承受脚手架立柱传递下来的荷载，用可锻铸铁制造。

(2) 扣件的技术要求。

1) 扣件应采用《可锻铸铁件》(GB/T 9440—2010) 的规定，力学性能不低于可锻铸铁制造。扣件的附件采用的材料应符合《碳素结构钢》(GB/T 700—2006) 的规定；螺纹均应符合《普通螺纹基本尺寸》(GB/T 196—2003) 的规定；垫圈应符合《管接头用锁紧螺母和垫圈》(GB/T 5649—2008) 的规定。

2) 铸铁不得有裂纹、气孔，不宜有疏松、砂眼或其他影响使用性能的铸造缺陷；并将影响外观质量的粘砂、浇冒口残余、披缝、毛刺、氧化皮等清除干净。

3) 扣件与钢管的贴合面必须严格整形，应保证与钢管扣紧时接触良好。

4) 扣件活动部位应能灵活转动，旋转扣件的两旋转面间隙应小于 1 mm。

5) 当扣件夹紧钢管时，开口处的最小距离应不小于 5 mm。

6) 扣件表面应进行防锈处理。

(3) 扣件质量的检验要求。

1) 扣件质量应按表 1-3 的要求进行检验。

2) 扣件螺栓拧紧扭力矩达 70 N·m 时，可锻铸铁扣件不得破坏。

3) 如对扣件的质量有疑虑，应按国家现行标准《钢管脚手架扣件》(GB 15831—2006) 的规定抽样检测。

表 1-3 扣件质量检验要求

项 次		检 验 项 目	要 求
新扣件	1	产品质量合格证，生产许可证，专业检测单位测试报告	必须具备
	2	外观质量及性能	应符合技术要求有关的规定
	3	螺栓	不得滑丝
旧扣件	4	同新扣件的项次 2、3 项	

7. 铺设脚手板

(1) 脚手板应铺满、铺稳，靠墙一侧距墙面不大于 150 mm。

(2) 脚手板采用对接或搭接应符合如图 1-10 所示的要求，并用 10 号镀锌钢丝绑扎，禁止铺设探头板。

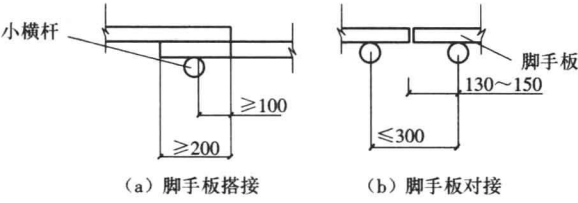


图 1-10 脚手板搭接和对接