

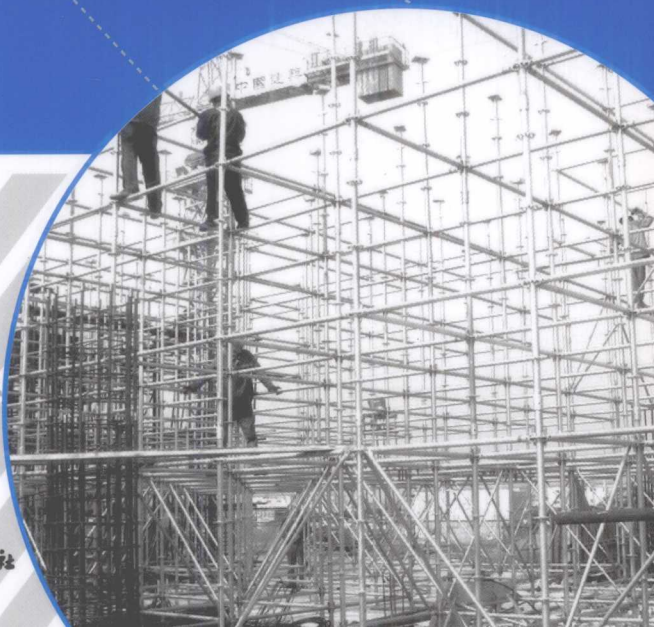


建筑施工技术 无师自通丛书

脚手架工程 施工技术

丛书编委会 编

JIAOSHOUJIA GONGCHENG
SHIGONG JISHU



化学工业出版社



建筑施工技术 无师自通丛书

脚手架工程 施工技术

丛书编委会 编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书是《建筑施工技术无师自通丛书》之一。内容主要包括脚手架概述；扣件式钢管脚手架施工技术；门式钢管脚手架施工技术；碗扣式钢管脚手架施工技术；悬挑式外脚手架施工技术；吊篮脚手架施工技术；外挂脚手架施工技术；附着式升降脚手架施工技术和其他脚手架施工技术。

本书内容齐全，适用于脚手架工程施工人员使用，也可作为建筑工程施工单位岗位培训教材及大中专院校相关专业师生学习参考用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

脚手架工程施工技术/丛书编委会编. —北京：化学工业出版社，2009.10
(《建筑施工技术无师自通丛书》)
ISBN 978-7-122-06268-0

I. 脚… II. 丛… III. 脚手架-工程施工-施工技术
IV. TU731.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 114834 号

责任编辑：董琳

装帧设计：王曦宇

责任校对：顾淑云

出版发行：化学工业出版社（北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011）

印 装：化学工业出版社印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张 6 $\frac{3}{4}$ 字数 172 千字

2009 年 10 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询：010-64518888（传真：010-64519686）

售后服务：010-64518899

网 址：<http://www.cip.com.cn>

凡购买本书，如有缺损质量问题，本社销售中心负责调换。

定 价：22.00 元

版权所有 违者必究

前言

近些年来，为了适应建筑业的发展需要，国家对建筑设计、建筑结构、施工质量验收等一系列标准规范进行了大规模的修订。同时，各种工程建设新技术、新设备、新工艺、新材料已得到广泛应用，建筑工程施工人员如何做好工程施工准备工作，如何理解各分部分项工程的施工要求和方法，以及如何按照施工组织设计和有关标准、经济文件的要求进行施工等，是建筑工程施工人员应具备的重要技能。

《建筑施工技术无师自通丛书》结合建筑工程施工领域最新版的技术标准与技术规范，对建筑工程施工技术人员应知应会的相关知识进行了详细、系统的阐述，共包括以下分册：《脚手架工程施工技术》、《模板工程施工技术》、《结构吊装工程施工技术》、《智能建筑工程施工技术》、《电气工程施工技术》。

本套丛书由工程建设领域的知名专家学者及一批长期工作在工程施工一线的技术人员、管理人员精心编写而成，是他们多年实际工作的经验积累与总结。

丛书在编写过程中，打破以往类似图书的“呆板”、“单调”、“千篇一律”的传统做法，准确把握施工技术的关键知识点，提炼所需的知识信息，遵循循序渐进、各个击破的原则，让所有的知识“潜移默化”地传达给读者。以科学的方法、合理的信息将每章分成：闲言碎语、知识课堂、实践课堂、学以致用、建筑字典、温馨提示等栏目，让读者像查阅“字典”一样查找相关的知识信息。这是本丛书最大的创新，也是本丛书区别于其他类似图书最大的“亮点”。

闲言碎语：明确学习任务，将本章的重点、难点筛选提炼出

来，去粗存精，突出重点，遵循“基本知识不遗漏，前沿知识有选择”的原则，力图突出“自学”的特点。

知识课堂：用通俗易懂的语言、图表解释的方法，将本章的重点知识、难点知识统一归纳，让读者读起来省心、省时、省力。

实践课堂：图文并茂，采取“课堂”上互动的形式，增加一些互动环节，着重改善“学习的被动状态”，引导读者从被动走向主动，从主动走向互动，从而达到学习的最佳效果。

学以致用：这是本书的重点。在这里我们将一步一步地、“手把手”地教读者如何应用所学的知识进行实践操作，真正让读者在阅读本书后，能将工作“拿得起，干得好”。

建筑字典：将陌生的术语、难以理解的语句，予以详细地解释，让读者真正能明白其中的含义。

温馨提示：提醒读者在学习或实践操作中要注意的地方，包括：安全、数据的解释等相关内容。

本套丛书在编写过程中得到了许多施工单位及施工人员的支持和帮助，参考并引用了有关部门、单位和个人的资料，在此一并表示深深的感谢。

由于编者水平有限，书中不妥及疏漏之处在所难免，恳请广大读者和专家批评、指正。

丛书编委会
2009年7月

目 录

第一章 脚手架概述	1
┌ 闲言碎语	1
┌ 知识课堂	1
脚手架的分类	1
脚手架构架基本结构	5
┌ 温馨提示	6
脚手架的基本要求	7
一、脚手架对基础的要求	7
二、检查验收基本要求	8
三、脚手架安全管理基本要求	9
四、脚手架拆除的基本要求	10
第二章 扣件式钢管脚手架施工技术	11
┌ 闲言碎语	11
┌ 知识课堂	11
扣件式钢管脚手架的组成	11
一、扣件式钢管脚手架的特点与作用	11
二、扣件式钢管脚手架组成构件与要求	12
┌ 建筑字典	13
三、扣件式钢管脚手架的使用条件	15
扣件式钢管脚手架杆配件的检查与验收	16
一、钢管	16
二、扣件	17

✎ 温馨提示	18
三、脚手板	18
✎ 实践课堂	19
脚手板的制作	19
一、冲压钢板的制作方法	19
二、竹脚手板的制作方法	20
三、钢木脚手板的制作方法	21
✎ 学以致用	21
扣件式脚手架的搭设	21
一、扣件式脚手架搭设一般要求与顺序	21
二、扣件式脚手架搭设技术	22
✎ 温馨提示	26
扣件式脚手架搭设检查与验收	39
一、脚手架与地基基础阶段检查与验收	39
二、脚手架检查、验收的技术文件	39
三、脚手架使用中应定期检查的项目	39
四、扣件拧紧抽样检查数目及质量判定标准	41
扣件式脚手架的拆除	42
一、脚手架拆除准备工作	42
二、脚手架拆除规定	42
三、卸料规定	43
扣件式钢管脚手架施工安全技术	43
一、扣件式钢管脚手架搭设安全技术	43
二、扣件式钢管脚手架安全管理技术	46
三、扣件式钢管脚手架拆除安全技术	47
四、金属扣件双排钢管脚手架搭设安全技术	48
第三章 门式钢管脚手架施工技术	49
✎ 闲言碎语	49

 知识课堂	49
门式钢管脚手架的基本构造	49
一、门式钢管脚手架的作用及其构成	49
二、自锚连接构造	66
脚手架杆配件的质量和性能要求	69
一、构配件基本尺寸的允许偏差	69
二、门架与配件的性能要求	70
三、门架和配件质量的鉴别	70
四、标志	73
五、抽样检查	73
 学以致用	74
门式钢管外脚手架的搭设	74
一、门式钢管脚手架搭设形式与程序	74
二、门式钢管脚手架搭设技术	75
脚手架搭设检查与验收	83
一、脚手架检查与验收方法	83
二、脚手架搭设垂直度与水平度允许偏差	84
门式钢管脚手架的拆除	84
一、脚手架的拆除方法	84
二、脚手架拆除要求	85
三、脚手架拆除步骤	85
门式钢管脚手架施工安全技术	86
一、搭设安全技术要求	86
二、安全管理与维护技术要求	88
三、拆除安全技术要求	89
第四章 碗扣式钢管脚手架施工技术	91
 闲言碎语	91
 知识课堂	91

碗扣式钢管脚手架的基本构造	91
一、碗扣式钢管脚手架基本知识	91
二、碗扣式钢管脚手架组合形式与适用范围	93
三、碗扣式钢管脚手架的杆配件规格及其用途	94
🔪 实践课堂	96
碗扣式钢管脚手架的组合	96
一、碗扣式钢管脚手架构件	96
二、碗扣式脚手架组合方法	96
🔪 学以致用	98
碗扣式钢管脚手架的搭设	98
一、碗扣式钢管脚手架搭设尺寸及一般规定	98
二、碗扣式脚手架的搭设步骤与方法	99
🔪 温馨提示	109
碗扣式钢管脚手架的检查与验收	110
一、脚手架的检查时间	110
二、脚手架检查内容	110
三、脚手架验收要求	110
碗扣式钢管脚手架的拆除	111
一、脚手架拆除	111
二、模板支撑架的拆除	111
第五章 悬挑式外脚手架施工技术	117
🔪 闲言碎语	117
🔪 知识课堂	117
悬挑式脚手架基本知识	117
一、悬挑式脚手架适用范围	117
二、悬挑式支承结构	118
🔪 实践课堂	122
连墙杆的设置与作法	122

一、连墙杆的设置	122
二、连墙杆的作法	122
学以致用	122
悬挑式脚手架的搭设	123
一、搭脚手架的搭设顺序	123
二、挑脚手架技术要求	123
三、施工要点	124
温馨提示	125
挑脚手架的检查与验收	126
悬挑式脚手架的拆除	127
第六章 吊篮脚手架施工技术	128
闲言碎语	128
知识课堂	128
吊篮脚手架基本知识	128
一、吊篮脚手架的分类及其组成	128
建筑字典	130
二、吊篮的型号及其性能	130
三、吊篮脚手架的构造及装置	132
实践课堂	138
吊篮脚手架的制作组装	138
学以致用	138
吊篮脚手架的搭设	138
一、施工准备工作	138
二、吊篮脚手架搭设顺序	139
三、电动吊篮施工要点	139
吊篮脚手架的检查与验收	139
一、吊篮脚手架的检查	139
二、吊篮脚手架的验收	141

吊篮脚手架的拆除·····	142
吊篮脚手架施工安全技术·····	143
第七章 外挂脚手架施工技术·····	144
🔪 闲言碎语 ·····	144
🔪 知识课堂 ·····	144
外挂脚手架基础知识·····	144
一、外挂脚手架基本构造·····	144
二、挂置点的设置·····	145
🔪 学以致用 ·····	147
外挂脚手架的搭设·····	147
一、外挂脚手架的搭设顺序·····	147
二、外挂脚手架的搭设要点·····	147
外挂脚手架的拆除·····	150
外挂脚手架施工安全技术·····	150
一、外挂脚手架搭设安全技术·····	150
二、外挂脚手架安全管理技术·····	150
🔪 温馨提示 ·····	151
第八章 附着式升降脚手架施工技术·····	152
🔪 闲言碎语 ·····	152
🔪 知识课堂 ·····	152
爬架基础知识·····	152
一、爬架的类型·····	152
二、导轨式爬架构造·····	152
🔪 建筑字典 ·····	155
🔪 学以致用 ·····	156
导轨式爬架的搭设·····	156
一、选择安装起始点、安放提升滑轮组并搭设 底部架子·····	156

二、脚手架（架体）搭设·····	157
三、安装导轮组、导轨·····	158
四、安装提升挂座、提升葫芦、斜拉钢丝绳、限位器·····	159
 温馨提示 ·····	160
爬架的检查与验收·····	161
一、检查内容与操作检查·····	161
 温馨提示 ·····	166
二、爬架的质量控制与验收·····	166
爬架的拆除·····	170
爬架施工安全技术·····	170
第九章 其他脚手架施工技术 ·····	173
插口式脚手架搭设·····	173
一、插口式脚手架构造要求·····	173
二、插口式脚手架施工要点·····	174
竹脚手架的搭设与拆除·····	175
一、竹脚手架的构造及其要求·····	175
二、竹脚手架的搭设·····	177
三、竹脚手架的拆除·····	181
木脚手架的搭设与拆除·····	182
一、木脚手架的构造作法·····	182
 温馨提示 ·····	182
二、木脚手架的搭设·····	186
三、木脚手架的拆除·····	196
参考文献 ·····	198

第一章 脚手架概述

闲言碎语

脚手架又称架子，是建筑工程施工活动中工人进行操作、运送和堆放材料的必须使用的一种临时重要设施，是为保证高处作业安全、顺利进行施工而搭设的工作平台或作业通道。在结构施工、装饰装修施工和设备管道的安装过程中必不可少的空中作业工具，在这些施工作业中都需要按照技术要求搭设质量合格的脚手架。

知识课堂

脚手架的分类

脚手架的种类很多，按搭设材料划分，有木脚手架、竹脚手架和钢脚手架；按脚手架用途划分，有结构脚手架、装饰脚手架、修缮脚手脚、防护用脚手架和支撑脚手架；按脚手架的搭设位置划分，有外脚手架和里脚手架；按脚手架的结构形式划分，有多立杆式脚手架、门式脚手架、梯式钢管脚手架、桥式脚手架、工具式脚手架、台架和其他各种框式构件组装的鹰架；按脚手架的设置形式划分，有单排脚手架、双排脚手架、多排脚手架、满堂脚手架、满高脚手架、交圈（周边）脚手架和特形脚手架；按脚手架平、立杆的连接方式划分，有承插式脚手架和扣接式脚手架；按使用对象或场合划分，有高层建筑脚手架、烟囱脚手架、水塔脚手架和凉水塔脚手架。见表 1-1。

脚手架类型的选择使用要根据工程特点、使用要求、材料配备等因素来决定，力求安全、坚固、适用、经济。

表 1-1 脚手架的分类

序号	分类方式	分 类
1	按搭设材料划分	木脚手架。由木杆绑扎连接而成,木脚手架采用杉木或松木作为主要杆件
		竹脚手架。由竹竿绑扎连接而成,目前比较少用
		钢脚手架
2	按脚手架用途划分	结构脚手架。又称为砌筑脚手架。其架面施工荷载标准值规定为 3kN/m^2
		装饰脚手架。其架面施工荷载标准值规定为 2kN/m^2
		修缮脚手架。架面荷载按实际使用值计
		防护用脚手架。架面施工(搭设)荷载标准值可按 1kN/m^2 计
3	按脚手架的搭设位置划分	支撑脚手架。架面荷载按实际使用值计
		外脚手架。凡搭设在建筑物外围的脚手架,统称为外脚手架 (1)落地脚手架。从地面搭起,建筑物有多高,它也要搭多高。这种脚手架对外墙砌筑、墙面质量控制有着很大作用,但需要大量脚手架材料,搭设费工费时。建筑物越高,脚手架的稳定性越差,所以高层建筑的落地脚手架要采取相应的稳固措施 (2)挂脚手架。挂靠在墙上或柱上的脚手架,随工程的进展上下移挂 (3)吊脚手架。从屋面或楼板上悬吊下来,利用起重机具逐步提升或下降 (4)挑脚手架。从墙上向外挑出,其挑支方式有以下 3 种(见图 1-1) 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 (5)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 (6)水平移动脚手架。带行走装置的脚手架(段)或操作平台架 内脚手架。凡搭设在建筑物内部的脚手架,统称为内脚手架。内脚手架设在楼层内,可以随楼层建高而搬移。工人在室内操作安全可靠,脚手架的构造也比较简单,用料少,轻便,能多次重复使用

续表

序号	分类方式	分 类
4	按脚手架的结构形式划分	多立杆式脚手架,又称杆式组合式脚手架
		门式脚手架
		梯式钢管脚手架
		桥式脚手架
		工具式脚手架
		台架。即具有一定高度和操作平台的平台架,多为定型产品,其本身具有稳定的空间结构。可单独使用或立拼增高与水平连接扩大,并常带有移动装置
		其他各种框式构件组装的鹰架
5	按脚手架的设置形式划分	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
		双排脚手架。具有两排立杆的脚手架
		多排脚手架。具有 3 排以上立杆的脚手架
		满堂脚手架。按施工作业范围满设的、两个方向各有 3 排以上立杆的脚手架
		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
		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
		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
6	按脚手架平、立杆的连接方式划分	承插式脚手架。在横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,见图 1-2 所示
		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
		销栓式脚手架。采用对穿螺栓或销杆连接的脚手架,此种型式已很少使用
7	按使用对象或场合划分	高层建筑脚手架
		烟囱脚手架
		水塔脚手架
		凉水塔脚手架

无论选择使用哪一种脚手架，必须满足表 1-2 中的基本要求。

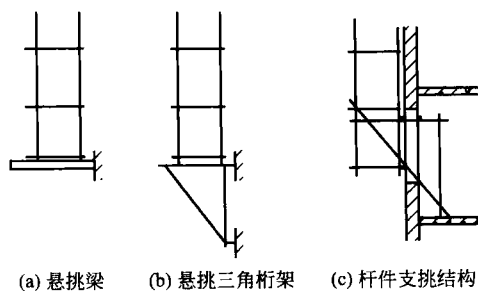


图 1-1 挑脚手架的挑支形式

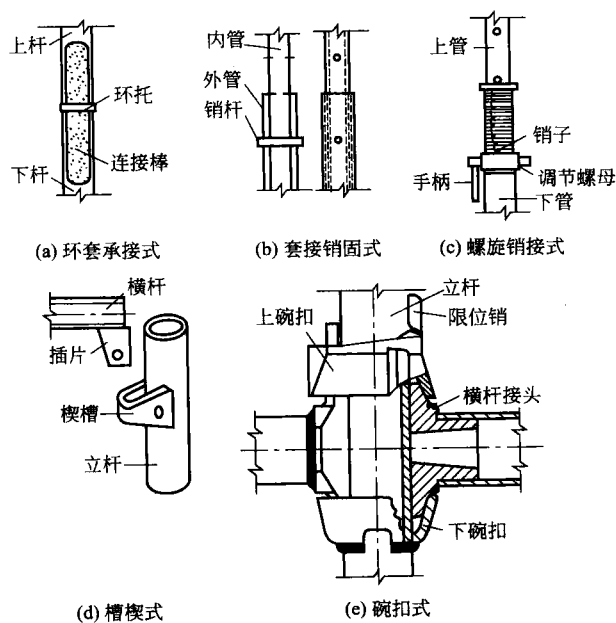


图 1-2 承插连接构造形式

表 1-2 选择和搭设脚手架的基本要求

序号	基 本 要 求
1	满足施工的需要。脚手架要有足够的作业面(比如适当的宽度、步架高度、离墙距离等),以保证施工人员操作、材料堆放和运输的需要
2	构架稳定、承载可靠、使用安全。脚手架要有足够的承载力、刚度和稳定性,施工期间在规定的天气条件和允许荷载的作用下,脚手架应稳定不倾斜、不摇晃、不倒塌,确保安全
3	尽量使用自备和可租赁到的脚手架材料,减少使用自制加工件
4	依工程结构情况解决脚手架设置中的穿墙、支撑和拉结要求
5	脚手架的构造要简单,便于搭设和拆除,脚手架材料能多次周转使用
6	以合理的设计减少材料和人工的耗用,节省脚手架费用

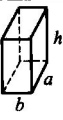
脚手架构架基本结构

脚手架构架的基本结构为直接承受和传递脚手架垂直荷载作用的构架部分。在多数情况下,构架基本结构由基本结构单元组合而成。

基本结构单元为构成脚手架基本结构的最小组成部分,由可以承受或传递荷载作用的杆件组成,包括毗邻基本结构单元的共用杆件。

基本结构单元大致有 8 种类型,见表 1-3。

表 1-3 脚手架基本结构单元

序号	基本结构单元类型		构架名称和形式	构架组合	
	名 称	图 示		组合形式	组合承载特点
1	平面框格		单排脚手架	双向	整体作用
			防(挡)护架		
2	立体格构		双排脚手架	双向	整体作用
			满堂脚手架	三向	
3	门开架		双排脚手架	双向	并列作用
			满堂脚手架	三向	