



# 最新建筑用脚手架

结构设计原理与施工操作新技术新工艺及质量安全标准验收规范实用手册

北方工业出版社

最新建筑用脚手架结构设计原理  
与施工操作新技术新工艺及质量  
安全标准验收规范实用手册

第  
一  
卷

北方工业出版社

# 前 言

改革开放以来,随着我国社会主义现代化建设事业的突飞猛进,我国的建筑业也得到了蓬勃发展,国内建筑市场的竞争日趋激烈。众多的建筑施工企业要在激烈的市场竞争中求得生存和发展,就必须大力发展和推广应用先进施工技术,努力提高劳动生产率,降低生产成本,为用户提供质量更好的建筑产品。近年来我国政府非常重视建筑施工新技术的推广应用工作,我国建筑施工企业的技术水平进步很大。脚手架,是建筑施工中量大面广的重要施工工具,在工程中得到了越来越广泛的应用。脚手架施工的技术进步,是减少工程费用、节省劳动力、加快工程进度的重要途径。随着我国工程建设领域的迅猛发展,高层建筑和大型公共建筑的大量增加,对施工技术的要求越来越高,开发和运用新型脚手架已经成为发展的趋势。脚手架应用技术是建设部当前重点推广的“建筑业!”项新技术”之一。近年来我国脚手架工程的技术进步有目共睹,脚手架的国家及行业标准体系也在不断地发展和完善。专业的脚手架行业在我国从无到有,已经取得了较大的发展,在建筑施工中的作用也越来越大。这些都是很令人欣喜的事情。但是,勿庸讳言,由于种种原因,目前我国脚手架在产品质量、技术水平和行业管理等很多方面,与发达国家仍然存在较大的差距。可以说,差距是全方位的。在社会经济和技术迅猛发展的今天,我们应该尽快采取合理措施,努力改变这种不利的局面,尽快使我国的脚手架工程技术赶上世界先进水平。本书从工程实践出发,对建筑脚手架工程设计、施工、管理与新技术、新工艺的应用进行了详尽地阐述。书中汇集了近年来国内外在建筑脚手架工程方面的技术成果,同时力求反映当今世界建筑脚手架工程的技术前沿,堪称近年来这一领域内的一部集大成之作。

# 目 录

## 第一篇 建筑施工脚手架建筑脚手架综述

1.1 建筑脚手架技术的发展方向	(2)
1.1.1 可靠性和安全要求	(2)
1.1.2 方便性和适用要求	(6)
1.1.3 多功能和系列要求	(11)
1.2 我国架设工具的现状与更新改造	(13)
1.2.1 我国架设工具的现状。	(13)
1.2.2 架设工具的更新改造和发展	(15)
1.3 建筑脚手架安全技术规范管理	(18)
1.3.1 建筑脚手架安全技术规程系列的制订工作简况	(19)
1.3.2 建筑脚手架安全技术的规范管理	(23)
2. 木 脚 手 架	(25)
2.1 概 述	(25)
2.2 基本杆件和质量标准	(25)
2.2.1 基本杆件	(25)
2.2.2 质量标准	(26)
2.3 脚手板	(26)
2.3.1 脚手板	(26)
2.4 绑扎材料和质量要求	(27)

2.4.1	镀锌铁丝 .....	(27)
2.4.2	钢 丝 .....	(27)
2.5	木脚手架的搭设: .....	(28)
2.5.1	木脚手架搭设的准备工作和施工程序 .....	(28)
2.5.2	杆件的连接和绑扎方法 .....	(29)
2.5.3	单排外脚手架 .....	(30)
2.5.4	双排外脚手架 .....	(33)
2.5.5	与斜道 .....	(36)
2.5.6	满堂脚手 .....	(37)
2.5.7	挑脚手架 .....	(38)
2.5.8	挂脚手架 .....	(39)
2.5.9	吊脚手架 .....	(40)
2.5.10	烟囱、水塔脚手架 .....	(42)
2.5.11	上料平台架 .....	(43)
2.6	木脚手架的检查与管理 .....	(44)
2.6.1	脚手架搭设和使用前的检查 .....	(44)
2.6.2	脚手架使用期间的检查 .....	(45)
2.6.3	脚手架在特殊情况下的检查 .....	(45)
2.6.4	管 理 .....	(46)
2.7	木脚手架的拆除 .....	(46)
2.7.1	木脚手架拆除的规定 .....	(46)
2.7.2	木脚手架拆除的要求 .....	(46)
2.8	安全技术要求 .....	(47)
2.8.1	安全技术要求 .....	(47)
2.8.2	安全措施 .....	(47)
2.9	木脚手架的设计 .....	(47)
2.9.1.	设计规定 .....	(48)
2.9.2	设计计算 .....	(49)
3.	竹脚手架 .....	(53)

3.3.1	脚手板 .....	(54)
3.3.2	脚手板形式和构造 .....	(54)
3.4	绑扎材料和质量要求 .....	(55)
3.4.1	竹  篾 .....	(55)
3.4.2	镀锌铁丝 .....	(56)
3.4.3	塑料篾 .....	(56)
3.5	竹脚手架的搭设 .....	(56)
3.5.1	竹脚手架搭设计的准备工作和施工程序 .....	(56)
3.5.2	杆件的连接和绑扎方法 .....	(57)
3.5.3	双排外脚手架 .....	(58)
3.5.4	斜  道 .....	(61)
3.5.5	满堂脚手架 .....	(62)
3.5.6	挑脚手架 .....	(63)
3.5.7	烟囱、水塔脚手架 .....	(64)
3.5.8	上料平台架 .....	(64)
3.6	竹脚手架的检查与管理 .....	(65)
3.6.1	脚手架搭设和使用前的检查 .....	(65)
3.6.2	脚手架使用期间的检查 .....	(66)
3.6.3	脚手架在特殊情况下的检查 .....	(66)
3.6.4	管  理 .....	(66)
3.7	竹脚手架的拆除 .....	(67)
3.7.1	竹脚手架拆除的规定 .....	(67)
3.7.2	竹脚手架拆除的要求 .....	(67)
3.8	安全技术要求 .....	(68)
3.8.1	安全技术要求 .....	(68)
3.8.2	安全措施 .....	(68)
4.	扣件式钢管脚手架 .....	(69)
4.1	概  述 .....	(69)
4.1.1	特  点 .....	(69)

4.1.2	应用范围及注意事项 .....	(69)
4.1.3	编写依据反内 .....	(71)
4.2	<b>基本组成</b> .....	(71)
4.2.1	主要组成构件及作用 .....	(71)
4.2.2	脚手架组成的基本要求 .....	(71)
4.3	<b>构配件质量标准与检验</b> .....	(73)
1.3.1	钢管 .....	(73)
4.3.2	扣件 .....	(74)
4.3.3	脚手板 .....	(76)
4.3.4	底座 .....	(77)
4.4	<b>构造</b> .....	(78)
4.4.1	几何尺寸 .....	(78)
4.4.2	构造要求 .....	(80)
4.5	<b>施工</b> .....	(88)
4.5.1	施工准备 .....	(88)
4.5.2	搭设 .....	(88)
4.5.3	脚手架搭设检查与验收 .....	(90)
4.5.4	拆除 .....	(92)
4.6	<b>安全管理</b> .....	(93)
4.6.1	人员要求 .....	(93)
4.6.2	搭设阶段 .....	(93)
4.6.3	使用阶段 .....	(93)
4.6.4	拆除阶段 .....	(95)
4.7	<b>设计与计算</b> .....	(95)
4.7.1	设计内容 .....	(95)
4.7.2	荷载与荷载效应组合 .....	(95)
4.7.3	扣件式脚手架的极限状态设计计算法 .....	(101)
4.7.4	立柱稳定的其它计算方法 .....	(128)
5.	<b>门式钢管脚手架</b> .....	(132)

5.1	概 述 .....	(132)
5.2	门架 配件加固件连墙件 .....	(134)
5.2.1	门 架 .....	(134)
5.2.2	配 件 .....	(137)
5.2.3	加 固 件 .....	(139)
5.2.4	连 墙 件 .....	(140)
5.2.5	脚 手 板 .....	(140)
5.3	门架及配件技术要求 .....	(144)
5.3.1	材 料: .....	(144)
5.3.2	制作工艺要求 .....	(145)
5.3.3	质量飞性能要求 .....	(146)
5.3.4	周转使用的门架及配件质量分类 .....	(147)
5.4	构 造 .....	(150)
5.4.1	基 础 .....	(150)
5.4.2	口式脚手轩搭设构造要求 .....	(151)
5.5	满堂脚手架与模板支撑 .....	(155)
5.5.1	荷 载 .....	(155)
5.5.2	满堂脚手架 .....	(156)
5.5.3	模 板 支 撑 .....	(156)
5.6	门式脚手架的设计计算 .....	(157)
5.6.1	一般设计要求 .....	(157)
5.6.2	荷载与荷载效应组合 .....	(158)
5.6.3	组成构件及其受力分析 .....	(161)
5.6.4	门式脚手架的极限状态设计算法 .....	(162)
5.6.5	门式脚手架稳定的其它计算方法 .....	(170)
5.6.6	门式脚手架用钢量计算 .....	(173)
5.6.7	计 算 例 题 .....	(174)
5.7	门式脚手架搭设与拆除 .....	(181)
5.7.1	外脚手架 .....	(181)

5.7.2	模板,支撑与满堂脚手架 .....	(185)
5.8	安全管理 .....	(186)
5.8.1	人员要求 .....	(186)
5.8.2	荷载 .....	(186)
5.8.3	使用要求 .....	(186)
5.8.4	拆除注意事项 .....	(187)
6.	碗扣式钢管脚手架 .....	(189)
6.1	概    述 .....	(189)
6.1.1	概    述 .....	(189)
6.1.2	脚手架的构造特点及性能 .....	(189)
6.1.3	发    展    前    景 .....	(191)
6.2	杆配件规格及其质量和技术要求 .....	(191)
6.2.1	杆配件规格及其用途 .....	(191)
6.2.2	脚手架力学试验及构件允许荷载 .....	(201)
6.3	结构及构造 .....	(206)
6.3.1	双排外脚手架 .....	(206)
6.3.2	单排外脚手架 .....	(221)
6.3.3	内    脚    手    架 .....	(222)
6.3.4	支    撑    架 .....	(224)
6.3.5	支    撑    柱 .....	(228)
6.3.6	物料提升井架 .....	(230)
6.3.7	爬升脚手架 .....	(232)
6.3.8	悬挑脚手架 .....	(233)
6.4	碗扣式脚手架的应用 .....	(235)
6.4.1	亚运村写字楼外脚手架 .....	(235)
6.4.2	深圳中贸居大厦楼板模板支撑架 .....	(237)
6.4.3	桥梁维修用支撑架 .....	(239)
6.4.4	桥,涵施工用支撑架 .....	(241)
6.4.5	物料提升井架 .....	(242)

6.4.6 其它应用 .....	(245)
6.5 搭设注意事项 .....	(246)
6.5.1 搭设前准备 .....	(246)
6.5.2 搭设注意事项 .....	(246)
6.6 检验验收和使用管理 .....	(247)
6.6.1 构配件检验与验收 .....	(247)
6.6.2 整架检验与验收 .....	(247)
6.6.3 使用管理 .....	(248)
6.7 脚手架拆除 .....	(248)
7.挑、挂飞插口脚手架 .....	(250)
7.1 悬挑式外脚手架 .....	(250)
7.1.1 适用范围 .....	(250)
7.1.2 悬挑式支承结构 .....	(250)
7.1.3 高层建筑;悬挑式外脚手架实例 .....	(251)
7.2 外挂脚手架 .....	(253)
7.2.1 基本构造 .....	(253)
7.2.2 外挂脚手架应用实例 .....	(255)
7.2.3 外挂脚手架使用注意事项 .....	(257)
7.3 插口式脚手架 .....	(258)
7.3.1 构造要求 .....	(258)
7.3.2 施工要点 .....	(259)
7.3.3 插口架应用实例 .....	(259)
8.吊 篮 .....	(260)
8.1 手 动 吊 篮 .....	(260)
8.1.1 基本构造 .....	(260)
8.1.2 支设要点 .....	(260)
8.1.3 操作程序与施工方法 .....	(262)
8.2.2 使用要点 .....	(267)
8.2.3 安全注意事项 .....	(268)

9. 桥式脚手架 .....	(270)
9.1 分类及构造 .....	(270)
9.1.1 分类 .....	(270)
9.1.2 构造 .....	(271)
9.2 制作与安装 .....	(271)
9.2.1 制作 .....	(271)
9.2.2 安装 .....	(272)
9.3 桥架的升降 .....	(273)
9.4 使用注意事项 .....	(274)
9.5 桥式脚手架的安全装置 .....	(275)
9.5.1 断绳保险装置 .....	(275)
9.5.2 多功能安全保险装置 .....	(275)
9.6 挂、插口、吊篮及桥式脚手板计算的要求 .....	(277)
10. 里脚手架与移动式脚手架 .....	(279)
10.1 满堂脚手架 .....	(279)
10.1.2 门型钢架组装, 满堂脚手架 .....	(280)
10.2 工具式里脚手架 .....	(280)
10.2.1 角钢折叠马凳式里脚手架 .....	(280)
10.2.2 钢管折叠马凳式里脚手架 .....	(281)
10.2.3 钢筋折叠马凳式里脚手架 .....	(281)
10.2.4 钢管三角架升降式里脚手架 .....	(282)
10.3 移动式脚手架 .....	(283)
10.3.1 扣件钢管移动平台架 .....	(283)
10.3.2 门架组装移动平台架 .....	(283)
11. 其它架设工具 .....	(284)
11.1 平台架 .....	(284)
11.1.2 拼装式平台架 .....	(285)
11.1.3 使用注意事项 .....	(286)

11. 其它架设工具 .....	(284)
11.1 平台架 .....	(284)
11.1.2 拼装式平台架 .....	(285)
11.1.3 使用注意事项 .....	(286)
11.2 受料台 .....	(286)
11.2.1 类型和规格 .....	(286)
11.2.2 使用注意事项 .....	(287)
12. 安全围护设施 .....	(288)
12.1 安全网 .....	(288)
12.1.1 类型 .....	(288)
12.1.2 水平安全网支设方法 .....	(288)
12.2 脚手架的防电避雷措施及维修与管理 .....	(290)
12.2.1 防电避雷措施 .....	(290)
12.2.2 脚手架的维护与管理 .....	(291)
13. 附墙升降脚手架 .....	(292)
13.1 附墙升降脚手架综述 .....	(292)
13.1.1 构造 .....	(292)
13.1.2 平面布置 .....	(294)
13.1.3 工艺原理 .....	(295)
13.1.4 工艺流程及操作要 .....	(295)
13.1.5 材料用量 .....	(297)
13.1.6 工艺特点 .....	(297)
13.1.7 劳动组织 .....	(298)
13.1.8 质量标准 .....	(298)
13.1.9 安全措施 .....	(299)
13.2 附墙升降脚手架计算 .....	(300)
13.2.1 荷载训算 .....	(300)
13.2.2 计算简图 .....	(303)
13.2.3 支座反力计算 .....	(304)

14.2	高层建筑脚手架 .....	(315)
14.2.1	高层建筑脚手架的设置要求和方案选择 .....	(315)
14.2.2	有代表性和有特色的设置实例 .....	(320)
14.3	特种工程脚手架和支撑架 .....	(338)
14.3.1	烟囱、凉水塔、冷却塔以及其它 .....	(339)
14.3.2	大悬挑和高厅堂脚手架 .....	(355)
14.3.3	脚手架的支撑用途 .....	(362)
14.3.4	脚手架和模板支撑架参考资料 .....	(363)
15.	脚手架的设计计算 .....	(415)
15.1	脚手架的设置要求和构架特点 .....	(415)
15.1.1	脚手架的一般设置要求 .....	(415)
15.1.2	脚手架的分类 .....	(419)
15.1.3	脚手架构架的基本组成部分 .....	(422)
15.1.4	不同脚手架的构架和工作特点 .....	(426)
15.2	脚手架设计计算综述和一般规定 .....	(429)
15.2.1	脚手架结构在设计计算方面的特殊性 .....	(430)
15.2.2	件式钢管脚手架设计计算方法中的工作成果 .....	(432)
15.2.3	解决脚手架设计计算方法的基本途径 .....	(434)
15.2.4	脚手架设计计算的一般规定 .....	(436)
15.3	荷载计算和分析 .....	(444)
15.3.1	脚手架荷载计算的基本依据和资料 .....	(444)
15.3.2	构架自重荷载和作业层荷载的分析 .....	(454)
15.3.3	风荷载及其计算 .....	(474)
15.4	水平杆配件的承载能力 .....	(488)
15.4.1	水平杆配件的计(验)算方法 .....	(488)
15.4.2	水平杆配件支承跨度的界值及其对应荷载 .....	(491)
15.4.3	水平杆配件支承跨度的控制 .....	(494)
15.4.4	水平杆配件荷载的控制 .....	(500)
15.4.5	水平杆件与立柱连接扣件的抗滑移控制 .....	(503)

15.5	脚手架的稳定承载能力 .....	(504)
15.5.1	扣件式钢管脚手架的稳定承载能力 .....	(504)
15.5.2	碗扣式钢管脚手架的稳定承载能力 .....	(532)
15.5.3	门式钢管脚手架的整体稳定承载能力 .....	(540)
15.6	脚手架节点、连墙件和挑、挂、支撑件的承载能力 .....	(550)
15.6.1	手架节点的承载能力 .....	(550)
15.6.2	脚手架连墙件的承载能力 .....	(557)
15.7	脚手架挑支构造的承载能力 .....	(561)
15.7.1	挑支构造的分类及其设置和构造要求 .....	(561)
15.7.2	挑支构造的内力分析和计算 .....	(564)
15.8	用脚手架材料搭设的井字架计算 .....	(587)
15.8.1	碗扣式钢管井架的设计和计算 .....	(588)
15.8.2	扣件式钢管井架的设计和计算 .....	(595)
15.9	地基承载力计算 .....	(598)
15.9.1	脚手架立杆基础或地基的一般要求 .....	(598)
15.9.2	脚手架立杆地基承载力的计算 .....	(599)
附录一	常用材料的自重 .....	(604)
附录二	风力和风荷载计算资料 .....	(615)
附录三	设计指标 .....	(620)
附录四	水平杆配件计算资料 .....	(630)
附录五	稳定计算资料 .....	(667)
附录七	编制建筑施工脚手架安全技术标准的统一规定 .....	(678)
16.	脚手架的安全事故和安全管理 .....	(689)
16.1	脚手架安全事故实例 .....	(689)
16.2	脚手架安全事故中的教训 .....	(695)
16.3	脚手架的安全技术要求 .....	(698)
16.4	脚手架事故的预防 .....	(700)
16.4.1	脚手架安全预防工作的内容 .....	(700)

16.4.2 脚手架作业安全教育提纲 .....	(703)
16.5 脚手架安全事故的处理 .....	(707)
16.6 有关安全法规和安全管理常用资料 .....	(713)
16.6.1 安全法规文件中的有关条款 .....	(714)
16.6.2 名词、术语 .....	(743)
16.6.3 安全防护用品的技术性能和其它要求 .....	(746)
17 脚手架试验 .....	(751)
17.1 概述 .....	(751)
17.1.1 脚手架试验主要内容 .....	(751)
17.1.2 试验在脚手架研究中的应用 .....	(751)
17.1.3 脚手架试验的一般过程 .....	(753)
17.2 扣件式钢管脚手架试验 .....	(755)
17.2.1 双排扣件式钢管脚手架整体稳定试验实例 .....	(755)
17.2.2 扣件产品质量的检验仁仁试验 .....	(763)
17.3 门式钢管脚手架试验 .....	(766)
17.3.1 门式钢管脚手架整体加荷试验实测 .....	(766)
17.3.2 门式脚手架配件的性能试验 .....	(774)
17.3.3 国外门式脚手架试验 .....	(777)

## 第二篇 垂直运输设施

18. 垂直运输设施综述 .....	(780)
18.1 垂直运输设施的基本状况 .....	(781)
18.1.1 塔式起重机的现状和发展趋势 .....	(781)
18.1.2 施工升降机(施工外用电梯) .....	(784)
18.1.3 建筑货用升降机 .....	(784)
18.1.4 井字架和龙门架 .....	(784)
18.1.5 自升式塔架和自动快速货物提升机 .....	(785)

18.1.6 小型起重设备 .....	(785)
18.2 垂直运输设施的设置要求 .....	(785)
18.2.1 覆盖面和供应面 .....	(785)
18.2.2 供应能力 .....	(785)
18.2.3 提升高度 .....	(786)
18.2.4 水平运输手段 .....	(786)
18.2.5 装设条件 .....	(787)
18.2.6 设备效能的发挥 .....	(787)
18.2.7 设备拥有的条件和今后利用的问题 .....	(787)
18.2.8 安全保障 .....	(787)
19. 施工升降机 .....	(789)
19.1 SC 系列施工升降机 .....	(789)
19.1.1 主要构造及特点 .....	(792)
19.1.2 驱动装置和限速安全装置 .....	(795)
19.1.3 电气控制系统 .....	(797)
19.1.4 基础 .....	(805)
19.1.5 升降机的安装 .....	(806)
19.1.6 升降机的拆卸 .....	(811)
19.1.7 坠落试验 .....	(811)
19.1.8 升降机的使用 .....	(813)
19.2 SS 型施工升降机 .....	(816)
19.2.1 主要构造 .....	(817)
19.2.2 安全装置 .....	(819)
19.2.3 电气控制系统 .....	(820)
19.2.4 升降机的安装 .....	(824)
19.2.5 主要机构的调整方法和试验步骤 .....	(829)
19.2.6 升降机的使用 .....	(831)
19.3 JTN - 1 兼用型施工电梯 .....	(835)
19.3.1 结构特点 .....	(835)

19.2.4 升降机的安装 .....	(824)
19.2.5 主要机构的调整方法和试验步骤 .....	(829)
19.2.6 升降机的使用 .....	(831)
19.3 JTN - 1 兼用型施工电梯 .....	(835)
19.3.1 结构特点 .....	(835)
19.3.2 主要技术参数 .....	(837)
20. 建筑货用升降机 .....	(838)
20.1 自立式建筑货用升降机(自立式起重架) .....	(838)
20.1.1 主要结构 .....	(839)
20.1.2 架设与拆卸 .....	(841)
20.1.3 保养与维修 .....	(843)
20.1.4 使用注意事项 .....	(843)
20.2 平台升降机 .....	(844)
20.2.1 主要构造 .....	(846)
20.2.2 安装不口试运转 .....	(848)
20.2.3 使用、维护及安全要求 .....	(849)
20.2.4 拆卸和运输 .....	(850)
20.3 梯式升降机 .....	(850)
20.3.1 基本构造 .....	(851)
20.3.2 稳固方式 .....	(854)
20.3.3 架设与拆除 .....	(855)
20.3.4 使用与保养 .....	(856)
20.4 轻型提升机 .....	(858)
20.5 HS - 1 型建筑施工货用升降机 .....	(859)
20.6 ZS 系列自升式升降机 .....	(861)
20.6.1 基本结构 .....	(861)
20.6.2 安装和试运转 .....	(863)
20.6.3 保养与维修 .....	(864)
21. 小型起重设备 .....	(865)