

建筑工人操作指南

架子工

赵蕴青 编



化学工业出版社

本书是根据《建筑施工安全检查标准》(JGJ 59-2011)和《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ 130-2011)等标准规范编制的。全书共分10章,主要内容包括:脚手架工程概况、脚手架工程安全技术要求、脚手架工程安全技术措施、脚手架工程安全技术交底、脚手架工程安全技术检查、脚手架工程安全技术验收、脚手架工程安全技术拆除、脚手架工程安全技术拆除后的处理、脚手架工程安全技术拆除后的清理、脚手架工程安全技术拆除后的验收。

建筑工人操作指南

架子工

赵蕴青 编

ISBN 7-122-17371-2

定价: 18.00元

ISBN 7-122-17371-2

ISBN 7-122-17371-2

ISBN 7-122-17371-2

ISBN 7-122-17371-2

ISBN 7-122-17371-2

责任编辑: 赵蕴青
封面设计: 李慧娟

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区黄城根街25号) 邮政编码: 100006
社址: 北京市东城区黄城根街25号 电话: 010-64518888
850mm×1180mm 1/32 印张: 1.25 字数: 13千字
2009年1月北京第1版第1次印刷

ISBN 7-122-17371-2



化学工业出版社

北京·

本书以相关行业规范为基础,介绍了架子工应该掌握的基础知识和基本技能。基本知识包括建筑基本知识、脚手架材料和工具。在技能知识中,介绍了扣件式、碗扣式以及特殊脚手架的搭设方法、验收标准等。而且书中还介绍了架子工应知应会的安全方面的知识和突发事件应急处理方法。

本书注重理论联系实际,做到深入浅出,通俗易懂。对于从事脚手架搭设工作的技术人员有很好的参考价值,也可作为相关企业的培训用书和务工人员自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

架子工/越蕴青编. —北京:化学工业出版社, 2008. 8

(建筑工人操作指南)

ISBN 978-7-122-03441-0

I. 架… II. 赵 III. 脚手架-工程施工-基本知识

IV. TU731.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第115109号

责任编辑:仇志刚 赵卫娟
责任校对:周梦华

文字编辑:王 琪
装帧设计:杨 北

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:北京市彩桥印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张5¼ 字数135千字
2009年1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:16.00元

版权所有 违者必究

出版者的话

建筑业是我国国民经济的支柱产业，随着我国经济的持续、快速发展，建筑业在国民经济中的地位和作用日益突出。近几年来，建筑施工队伍急剧扩大，由于职业技术培训滞后，一线技术工人的素质不能完全适应企业施工生产的要求，成为建筑产品质量不高、施工事故时有发生的主要原因，如不改变这种状况，必然影响到建筑业的长远发展。

随着建筑技术的进步，各种新的建筑材料在工程中大量应用，各种操作工艺、技术手段不断进步，也要求建筑工人的技术水平应不断提高和更新。长期以来，建筑工程施工工人的主体发生了根本性的变化，绝大部分的建筑企业已经没有自己的施工工人，都是从劳务公司招聘的农村进城务工人员为主。这些人基本上只具有初、高中文化，对很多基础的知识并不了解，与企业的要求有很大的差距。鉴于以上原因，我们特组织相关人员编写《建筑工人操作指南》，以飨读者。

该书的编写，旨在通过大量的图形和平实的语言，使读者能在短时间内掌握所需的建筑施工方面的技术和知识。考虑到建筑施工的不同分工，每个工种的知识都单独成册。每个分册都包括：基础知识、操作工艺、质量标准、质量通病的防治等内容，由于国家对安全要求越来越严格，相关分册中都安排了该工种相关的安全知识，便于施工工人的自我保护。

《建筑工人操作指南》首批共5个分册：《钢筋工》、《混凝土工》、《架子工》、《水暖工》、《木工》，主要作者都来自于施工一线的技术人员，具有大量的实际经验，而且也了解施工企业对建筑工人的具体要求，保证了图书的内容质量。

本书文字口语化、语言平实、图文并茂、浅显易懂，具有亲和力 and 实用性。对于从事相关工种的技术人员或打算从事相关工作的务工人员都有很好的参考价值。

知识奉献

化学工业出版社

2008年7月

前 言

我国建筑业工人技能水平参差不齐，尤其是高级技能和特种作业人员的严重缺乏，已成为阻碍行业发展的重要原因之一。因此技术工人密集的行业应高度重视技术工人的职业技能培训工作，为加快我国建筑业的良性发展起到重大作用。

同时，保障建筑施工安全是全面贯彻落实科学发展观和构建社会主义和谐社会的基础。加强建筑施工现场脚手架特种作业人员安全和技术培训教育，全面提高作业人员安全素质和防护意识，有效预防和控制各类安全事故，是实现建筑施工安全发展的有效措施。为确保建设工程施工现场脚手架特种作业人员的安全教育落到实处，防止重大安全事故的发生，供脚手架施工作业人员学习使用，使脚手架施工更安全、更科学、更经济。

本书从基本设计理念和技术常识出发，配合工程实际应用，使脚手架特种作业工人掌握一定脚手架施工的技术和技能。由于本书编写时间仓促，书中难免存在不妥之处，恳切希望广大读者提出宝贵意见和建议。

编 者

2008年6月

目 录

第 1 章 建筑基本知识	1
1.1 建筑的构成要素	1
1.1.1 建筑的功能	1
1.1.2 建筑的物质组成	1
1.1.3 建筑的造型	2
1.2 建筑的分类	2
1.2.1 按照建筑的使用性质进行分类	2
1.2.2 按照民用建筑的层数进行分类	3
1.2.3 按照建筑结构形式进行分类	3
1.2.4 按照承重结构的材料进行分类	4
1.2.5 按照规模和数量进行分类	4
1.3 建筑的构造组成	4
1.3.1 民用建筑	4
1.3.2 工业建筑	6
1.4 建筑识图	8
1.4.1 建筑工程施工图的组成	8
1.4.2 制图原理	9
1.4.3 制图标准与图例	10
1.5 静力学基础	12
1.5.1 静力学的基本概念	12
1.5.2 荷载	14
1.5.3 约束与约束反力	15
1.5.4 平面汇交力系	16
1.5.5 结构的几何稳定分析	17
1.6 材料受力的分析	19

1.6.1	弹性体的概念	19
1.6.2	杆件的变形	19
1.6.3	压杆稳定	20
第2章	架子工基础知识	22
2.1	脚手架术语	22
2.2	脚手架的作用与分类	24
2.2.1	作用	24
2.2.2	分类	24
2.3	脚手架常用工具	25
2.3.1	扣件式钢管外脚手架实例	25
2.3.2	脚手架搭设常用工具	25
第3章	扣件式钢管外脚手架的搭拆	34
3.1	扣件式钢管外脚手架的构造	34
3.1.1	扣件式钢管脚手架构造与特点	34
3.1.2	扣件式钢管外脚手架主要尺寸	35
3.1.3	扣件式钢管脚手架材料及配件	38
3.2	扣件式钢管脚手架的搭设	41
3.2.1	脚手架搭设一般要求	42
3.2.2	双排落地式扣件式钢管脚手架搭设	42
3.2.3	单排落地式扣件式钢管脚手架搭设	52
3.2.4	悬挑脚手架	53
3.2.5	扣件式钢管脚手架其他搭设注意事项	56
3.3	扣件式钢管脚手架的拆除	62
3.3.1	脚手架拆除的一般规定	62
3.3.2	拆除的操作程序和工艺	63
3.4	扣件式钢管外脚手架的质量标准及检验	65
3.4.1	使用材料质量标准	65
3.4.2	脚手架验收	66
第4章	碗扣式钢管外脚手架的搭拆	72
4.1	碗扣式钢管外脚手架的构造	72
4.1.1	碗扣式脚手架的构造与组成	72

4.1.2	构、配件材料及用途	73
4.1.3	构、配件外观质量要求	75
4.2	碗扣式钢管外脚手架的搭设	75
4.2.1	搭设的一般规定	75
4.2.2	双排碗扣式脚手架	76
4.2.3	落地式单排碗扣式脚手架	81
4.2.4	搭设注意事项	83
4.3	碗扣式钢管脚手架拆除	83
4.3.1	拆除的一般规定	83
4.3.2	拆除的操作程序和工艺	83
4.3.3	施工工艺	83
4.3.4	拆除注意事项	84
4.4	碗扣式钢管外脚手架的质量标准及检验	85
4.4.1	材料检验	85
4.4.2	脚手架各阶段检查	86
第5章	脚手架的其他搭设	88
5.1	满堂脚手架的搭设	88
5.1.1	一般规定	88
5.1.2	碗扣式满堂脚手架的搭设	89
5.1.3	扣件式钢管满堂脚手架的搭设	90
5.1.4	装修满堂脚手架	93
5.1.5	门式脚手架	93
5.1.6	满堂脚手架拆除	94
5.2	倒料平台的搭设	95
5.2.1	一般规定	95
5.2.2	搭设方法	95
5.3	斜道的搭设	97
5.3.1	斜道的种类和构造要求	97
5.3.2	主体结构施工斜道搭设	99
5.3.3	基础施工斜道搭设	99
5.4	安全网的搭设	101

5.4.1	安全网分类	101
5.4.2	安全网架设	102
5.4.3	支搭要求	104
第6章 施工安全知识		106
6.1	务工常识	106
6.1.1	求职择业常识	106
6.1.2	生活常识	107
6.1.3	法律常识	111
6.1.4	职业道德	113
6.2	安全常识	115
6.2.1	基本常识	115
6.2.2	安全作业规定	116
6.3	架子工安全知识	119
6.3.1	高处作业安全知识	119
6.3.2	垂直运输设备安全知识	120
6.3.3	临时用电安全知识	120
6.4	安全技术	121
6.4.1	安全操作要点	121
6.4.2	脚手架的管理	122
6.5	安全事故案例学习	122
6.6	脚手架工程突发事件应急管理	124
6.6.1	应急预案制定与实施	124
6.6.2	大型脚手架出现事故征兆时的应急措施	126
第7章 脚手架工人应知应会习题集		129
参考文献		156

第 1 章 建筑基本知识

1.1 建筑的构成要素

建筑从最早满足人类居住的原始的、简陋的场所，发展到现代复杂的、多功能的各种类型的建筑，经历了漫长的发展过程。现代建筑形式结构复杂，构成建筑的最基本要素由三个主要方面组成：建筑功能、建筑的物质组成、建筑的造型。

1.1.1 建筑的功能

建筑的功能是建筑三个基本要素中最最重要的一个。建筑功能是人们建造房屋的具体目的和使用要求的综合体现，人们盖房子就是为了满足生产、生活的要求，同时也要充分考虑整个社会的各种需要。由于各类建筑的用途不尽相同，因此就产生了不同的建筑。建筑的功能往往会对建筑的结构形式、平面空间构成、内部和外部空间的尺度、形象产生直接的影响。由于不同的建筑具有不同的个性，因此建筑的形式也千变万化，建筑的功能在其中起到了决定性作用。

1.1.2 建筑的物质组成

建筑是由不同的建筑材料和建筑设备构成的，建筑材料又构成了不同的结构形式。随着科学技术的发展，设计理念的更新，以及建筑材料、施工机械、施工技术的发展，才能将设计图纸变成精美的建筑作品，所以物质和技术上的日趋成熟是建筑发展的根本要素。任何好的设计构想如果没有技术作保证，都只能停留在图纸上，不能成为建筑实物。物质技术条件在限制建筑发展空间的同时也促进了建筑的发展。例如，高强度建筑材料的产生、结构设计理论的成熟、建筑内部垂直交通设备的应用，就促进了建筑朝大空间、大高

度、多功能的方向发展，同时，使建筑的美学功能发挥到极致。

1.1.3 建筑的造型

建筑的艺术形象是以其平面空间组合、建筑体型和立面、材料的色彩和质感、细部的处理及刻画来体现的。不同的时代、不同的地域、不同的人群可能对建筑的艺术形象有不同的理解，但建筑的艺术形象仍然需要符合美学的一般规律。由于建筑的使用年限较长，同时也是构成城市景观的主体，因此成功的建筑应当反映时代特征、反映民族特点、反映地方特色、反映文化色彩，并与周围的建筑和环境有机融合、协调，能经受时间的考验。

1.2 建筑的分类

建筑可以从不同的角度进行分类，常见的分类方式主要有以下几种，了解建筑的各种类型对于脚手架支搭的方式有决定性作用。

1.2.1 按照建筑的使用性质进行分类

(1) 民用建筑 供人们居住、生活、工作和从事文化、商业、医疗、交通等公共活动的建筑。民用建筑又分为居住建筑和公共建筑。

① 居住建筑 居住建筑是供人们生活起居用的建筑物，包括住宅、宿舍、公寓等。住宅是构成居住建筑的主体，与人们的日常生活关系密切，有实现设计标准化、构件生产工厂化、施工机械化等方面的要求和条件。

② 公共建筑 公共建筑是供人们进行社会活动的建筑物。公共建筑的类型较多，功能和体量有较大的差异。公共建筑主要有以下一些类型：

- a. 行政办公建筑，如各类办公楼、写字楼；
- b. 文教科研建筑，如教学楼、图书馆、实验室；
- c. 福利建筑，如医院、疗养院、养老院；
- d. 体育建筑，体育馆、体育场、健身房、游泳池等；
- e. 园林建筑，公园、动物园、植物园、亭台楼榭等；
- f. 纪念性建筑，纪念堂、纪念碑、陵园等；

g. 交通建筑, 航空港、水路客运站、火车站、汽车站、地铁站等;

h. 邮电通信建筑, 如电台、电视台、电信中心;

i. 旅馆建筑, 如宾馆、招待所、旅馆;

j. 展览建筑, 如展览馆、文化馆、博物馆;

k. 文艺观演建筑, 如电影院、音乐厅、剧院。

有些大型公共建筑内部功能比较复杂, 可能同时具备上述两个或两个以上的功能, 一般称这类建筑为综合性建筑。

(2) 工业建筑 为生产服务的各类建筑, 也可以称为厂房类建筑, 如生产车间、辅助车间、动力用房、仓储建筑等。厂房类建筑又可以分为单层厂房和多层厂房两大类。

(3) 农业建筑 用于农业、畜牧业生产和加工用的建筑, 如温室、畜禽饲养场、粮食与饲料加工站、农机修理站等。

1.2.2 按照民用建筑的层数进行分类

(1) 低层建筑 指 1~3 层建筑。

(2) 多层建筑 指 4~6 层建筑。

(3) 中高层建筑 指 7~9 层建筑。

(4) 高层建筑 指 10 层以上住宅。

(5) 公共建筑及综合性建筑 建筑总高度超过 24m 为高层。

(6) 超高层建筑 建筑物高度超过 100m 时, 不论是住宅还是公共建筑均为超高层。

1.2.3 按照建筑结构形式进行分类

(1) 墙体承重 由墙体承受建筑的全部荷载, 并把荷载传递给基础的承重体系。适用于内部空间较小、建筑高度较小的建筑。

(2) 骨架承重 由钢筋混凝土或型钢组成的梁柱体系承受建筑的全部荷载, 墙体只起围护和分隔作用的承重体系。适用于跨度大、荷载大、高度大的建筑。

(3) 内骨架承重 建筑内部由梁柱体系承重, 四周用外墙承重。适用于局部设有较大空间的建筑。

(4) 空间结构承重 由钢筋混凝土或型钢组成的空间结构承受

建筑的全部荷载，如网架、悬索、壳体等。适用于大空间建筑。

1.2.4 按照承重结构的材料进行分类

(1) 砖混结构 用砖墙（柱）、钢筋混凝土楼板及屋面板作为主要承重构件，属于墙承重结构体系。我国目前在居住建筑和一般公共建筑中大量采用。

(2) 钢筋混凝土结构 钢筋混凝土材料作为建筑的主要承重构件，多属于骨架承重结构体系。大型公共建筑、大跨度建筑、高层建筑较多采用这种结构形式。

(3) 钢结构 主要承重结构全部采用钢材，具有自重轻、强度高的特点，但耐火能力较差。大型公共建筑、工业建筑、大跨度和高层建筑经常采用这种结构形式。

另外还有土木结构建筑和砖木结构建筑，由于它们的耐久性和防火性能均较差，现代建筑中已很少见，只用于古建筑改造或仿古建筑。

1.2.5 按照规模和数量进行分类

民用建筑还可以根据建筑规模和建造数量的差异进行分类。

(1) 大型性建筑 主要包括建造数量少、单体面积大、个性强的建筑，如机场候机楼、大型商场、旅馆等。

(2) 大量性建筑 主要包括建造数量多、相似性大的建筑，如住宅、中小学校、商亭、加油站等。

1.3 建筑的构造组成

1.3.1 民用建筑

民用建筑通常是由基础、墙体或柱、楼板层、楼梯、屋顶、地坪、门窗等几大主要部分组成的，如图 1-1 所示。这几部分在建筑的不同部位发挥着不同的作用。房屋除了上述几个主要组成部分外，对不同使用功能的建筑还有一些附属的构件和配件，如阳台、雨篷、台阶、散水、通风道等，构、配件也可以称为建筑的次要组成部分。

(1) 基础 基础是建筑物最下部的承重构件，承担建筑的全部荷载，并把这些荷载有效地传递给地基。基础作为建筑的重要组成

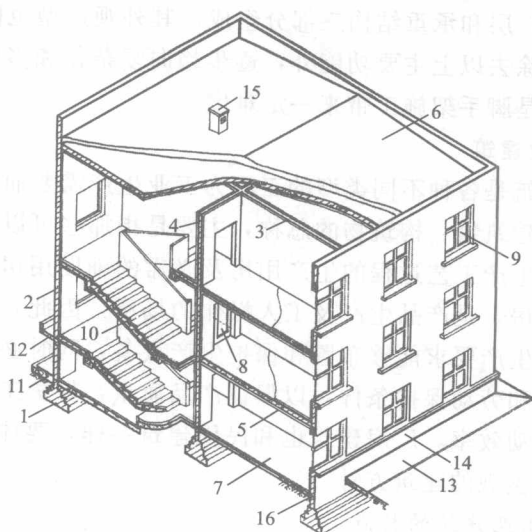


图 1-1 民用建筑组成

- 1—基础；2—外墙；3—内横墙；4—内纵墙；5—楼板；6—屋顶；7—地坪；
8—门；9—窗；10—楼梯；11—台阶；12—雨罩；13—散水；14—勒角；
15—通风道；16—防水层、保温层

部分，是建筑物得以立足的根基，应具有足够的强度、刚度及耐久性，并能抵抗地下各种不良因素的侵袭。

(2) 墙体和柱 墙体是建筑物的承重和围护构件。墙体具有承重要求时，它承担屋顶和楼板层传来的荷载，把它们传递给基础。外墙还具有围护功能，应具备抵御自然界各种因素对室内侵袭的能力。下墙具有在水平方向划分建筑内部空间、创造适用的室内环境的作用。墙体通常是建筑中自重最大、材料和资金消耗最多、施工量最大的组成部分，作用非常重要。因此，墙体应具有足够的强度、稳定性，良好的热工性能及防火、隔声、防水、耐久性能。方便施工和良好的经济性也是衡量墙体性能的重要指标。

柱也是建筑物的承重构件，除了不具备围护和分隔的作用之外，其他要求与墙体类似。

(3) 屋顶 屋顶是建筑顶部的承重和围护构件，一般由屋面、

保温（隔热）层和承重结构三部分组成。其外观造型也随着设计理念的更新，除去以上主要功能外，逐步趋向复杂化和多样化，为建筑施工特别是脚手架施工带来一定难度。

1.3.2 工业建筑

工业建筑是各种不同类型的工厂为工业生产需要而建造的各种不同用途的建筑物、构筑物的总称，主要是指那些可以在其中进行和实现各种生产工艺过程的生产用房及必需的辅助用房。工业建筑也称工业厂房，是产品生产及工人操作的场所，因此，工业厂房首先必须满足生产要求能够布置和保护生产设备，同时必须创造良好的生产环境和劳动保护条件，以保证产品质量，保护工人的身体健康，提高劳动效率。厂房建筑也和民用建筑一样，要体现适用、安全、经济、美观的建筑方针。

1.3.2.1 工业建筑的特点

厂房的生产工艺布置决定了厂房建筑平面的布置和形状，由于生产工艺复杂，生产环境要求多样，和民用建筑相比，工业厂房在设计使用及构造等方面具有以下特点。

(1) 工业厂房内部空间大，柱网尺寸大，结构承载力大。大多数厂房由于生产要求设备多、体量大，各部分生产关系密切，并有多种起重及运输设备通行，致使厂房内形成较大的柱网尺寸和较高较高的通敞空间。如布置有桥式吊车的厂房，跨度一般在 18m 以上，室内净高一般在 8m 以上。同时厂房要求结构构件承受较大的荷载，有时伴有较大的振动，如吊车的启动和停止。因此，工业厂房对结构设计要求较高。

(2) 厂房屋顶面积大，构造复杂。由于厂房内部空间大，形成较大的屋顶面积，特别是在多跨厂房及热加工车间中，为满足室内采光、通风等要求，屋顶上通常设有天窗。同时还有屋顶的防水和排水问题，导致屋顶结构复杂，如图 1-2 所示。

1.3.2.2 工业建筑的分类

现代工业企业由于生产任务、生产工艺的不同而种类繁多。厂房建筑从不同的角度可以进行各种分类。

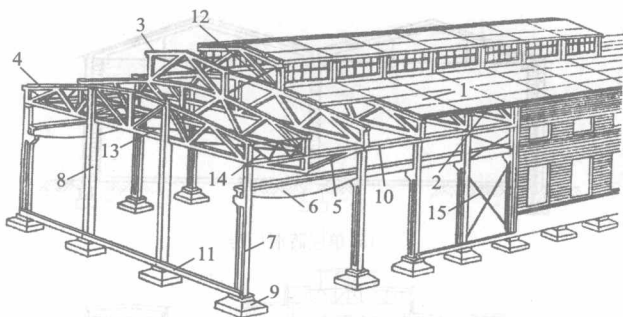


图 1-2 厂房结构示意图

- 1—屋面板；2—天沟板；3—天窗架；4—屋架；5—托架；6—吊车梁；7—排柱架；
8—抗风柱；9—基础；10—联系梁；11—基础梁；12—天窗架垂直支撑；
13—屋架下弦横向水平支撑；14—屋架端部垂直支撑；15—柱间支撑

(1) 按厂房用途分类 可分为主要生产厂房、辅助生产厂房、后勤管理用房等。主要生产厂房是指在其中进行产品加工的主要工序的厂房，它在工厂生产中占主要地位，是工厂的主要厂房。辅助生产厂房是指为主要生产厂房服务的厂房，如机修、工具等车间，材料、半成品或成品仓库等仓储类厂房，变电站、锅炉房、煤气发生站、压缩空气站等动力类厂房以及车库等建筑。后勤管理用房主要指工厂中的办公、科研及生活设施等建筑，这类建筑一般类似于同类型的民用建筑。

(2) 按厂房内部生产环境分类 可分为热加工车间、冷加工车间、有侵蚀性介质作用的车间、恒温恒湿车间、洁净车间等类型。

(3) 按厂房的层数分类 可分为单层厂房、多层及高层厂房、组合式厂房等类型。单层厂房主要适用于一些生产设备或振动比较大，原材料或产品比较重的机械、冶金等重工业厂房。单层厂房可以是单跨，也可以是多跨联列。多层厂房主要适用于垂直方向组织生产及工艺流程的生产车间以及设备和产品均较轻的一些车间，如面粉加工、轻纺、电子、仪表等生产厂房。近年来在部分大中城市中，厂区用地紧张时逐步出现高层厂房。多层及高层厂房占地面积小、建筑面积大、造型美观。厂房类型如图 1-3 所示。