

建筑业农民工业余学校培训教材



JIANZHUYE NONGMINGONG
YEYU XUEXIAO PEIXUN JIAOCAI

架子工

建设部人事教育司组织编写



中国建筑工业出版社

建筑业农民工业余学校培训教材

架 子 工

建设部人事教育司组织编写

中国建筑工程出版社

图书在版编目(CIP)数据

架子工/建设部人事教育司组织编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2007

(建筑业农民工业余学校培训教材)

ISBN 978-7-112-09648-0

I. 架… II. 建… III. 架子工-工程施工-技术培训-教材 IV. TU731.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 160410 号

建筑业农民工业余学校培训教材

架 子 工

建设部人事教育司组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天成排版公司制版

北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 5% 字数: 119 千字

2007 年 11 月第一版 2007 年 11 月第一次印刷

印数: 1—5000 册 定价: 9.00 元

ISBN 978-7-112-09648-0
(16312)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书是依据国家有关现行标准规范并紧密结合建筑业农民工相关工种培训的实际需要编写的。全书重点介绍了我国目前应用广泛及正在大力推广的脚手架形式，主要包括：建筑脚手架基础知识、落地扣件式钢管外脚手架、落地碗扣式钢管脚手架、落地门式钢管外脚手架、不落地脚手架、脚手架的检查、验收与拆除、其他脚手架、模板支撑架、架子工的安全防护等。

本书可作为建筑业农民工业余学校的培训教材，也可作为建筑业工人的自学读本。

* * *

责任编辑：朱首明 牛 松

责任设计：赵明霞

责任校对：孟 楠 兰曼利

建筑业农民工业余学校培训教材

审定委员会

主 任：黄 卫

副主任：张其光 刘 杰 沈元勤

委 员：(按姓氏笔画排序)

占世良 冯可梁 刘晓初 纪 迅

李新建 宋瑞乾 袁湘江 谭新亚

樊剑平

建筑业农民工业余学校培训教材

编写委员会

主 编：孟学军

副主编：龚一龙 朱首明

编 委：（按姓氏笔画排序）

马岩辉	王立增	王海兵	牛 松
方启文	艾伟杰	白文山	冯志军
伍 件	庄荣生	刘广文	刘凤群
刘玉婷	刘善斌	刘黔云	阮祥利
孙旭升	李 伟	李 明	李 波
李小燕	李唯谊	李福慎	杨 勤
杨景学	杨漫欣	吴 燕	吴晓军
余子华	张莉英	张宏英	张晓艳
张隆兴	陈葶葶	林火桥	尚力辉
金英哲	周 勇	赵芸平	郝建颇
柳 力	柳 锋	原晓斌	黄 威
黄水梁	黄永梅	黄晨光	崔 勇
隋永舰	路 明	路晓村	阙咏梅

序 言

农民工是我国产业工人的重要组成部分，对我国现代化建设作出了重大贡献。党中央、国务院十分重视农民工工作，要求切实维护进城务工农民的合法权益。为构建一个服务农民工朋友的平台，建设部、中央文明办、教育部、全国总工会、共青团中央印发了《关于在建筑工地创建农民工业余学校的通知》，要求在建筑工地创办农民工业余学校。为配合这项工作的开展，建设部委托中国建筑工程总公司、中国建筑工业出版社编制出版了这套《建筑业农民工业余学校培训教材》。教材共有 12 册，每册均配有一张光盘，包括《建筑业农民工务工常识》、《砌筑工》、《钢筋工》、《抹灰工》、《架子工》、《木工》、《防水工》、《油漆工》、《焊工》、《混凝土工》、《建筑电工》、《中小型建筑机械操作工》。

这套教材是专为建筑业农民工朋友“量身定制”的。培训内容以建设部颁发的《职业技能标准》、《职业技能岗位鉴定规范》为基本依据，以满足中级工培训要求为主，兼顾少量初级工、高级工培训要求。教材充分吸收现代新材料、新技术、新工艺的应用知识，内容直观、新颖、实用，重点涵盖了岗位知识、质量安全、文明生产、权益保护等方面的基本知识和技能。

希望广大建筑业农民工朋友，积极参加农民工业余学校

的培训活动，增强安全生产意识，掌握安全生产技术；认真学习，刻苦训练，努力提高技能水平；学习法律法规，知法、懂法、守法，依法维护自身权益。农民工中的党员、团员同志，要在学习的同时，积极参加基层党、团组织活动，发挥党员和团员的模范带头作用。

愿这套教材成为农民工朋友工作和生活的“良师益友”。

建设部副部长：黄卫

2007年11月5日

前 言

本书是建设部人事教育司组织编写的“建筑业农民工业余学校培训教材”之一，是依据建设部颁布的《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ130—2001)、《建筑施工门式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ128—2000)以及国家现行的相关安全技术规范、标准和规程的要求进行编写的。

本教材重点介绍我国目前应用广泛，以及正大力推广的脚手架形式，对建设部建议逐步淘汰的或工程实践中较少用到的一些脚手架只作概要介绍。其内容有建筑脚手架基础知识；落地扣件式钢管外脚手架；落地碗扣式钢管脚手架；落地门式钢管外脚手架；不落地脚手架；脚手架的检查、验收与拆除；其他脚手架；模板支撑架以及架子工的安全防护等。

本教材针对目前建筑工地架子工的技能需要而编写，体现了使用方便与实用的编写原则，具有很强的针对性，实用性，科学性，规范性和先进性。

本教材由张晓艳主编，王立增、赵芸平参编；伍件、黄晨光对书稿进行了审阅，并为本书稿提出了宝贵的修改意见，特此致谢。教材编写时还参考了已出版的多种相关培训教材，对这些教材的编者，一并表示谢意。

在《架子工》的编写过程中，虽经推敲核证，但限于编者的专业水平和实践经验，仍难免有疏漏或不妥之处，恳请各位同行提出宝贵意见，在此表示感谢。

目 录

一、建筑脚手架基础知识	1
(一) 建筑脚手架的作用与分类	1
(二) 搭设建筑脚手架的基本要求	4
(三) 脚手架有关专业术语解释	4
(四) 脚手架搭设的材料和常用工具	7
(五) 脚手架施工安全基本要求	17
(六) 脚手架搭设的施工准备工作	18
二、落地扣件式钢管外脚手架	20
(一) 落地扣件式钢管外脚手架的构造要求	20
(二) 落地扣件式钢管外脚手架搭设	32
三、落地碗扣式钢管脚手架	39
(一) 碗扣式钢管脚手架的构造特点	39
(二) 碗扣式钢管脚手架的杆配件规格	41
(三) 杆配件材料的质量要求	44
(四) 碗扣式钢管脚手架的组合类型与适用范围	45
(五) 碗扣式钢管脚手架的主要尺寸及一般规定	47
(六) 碗扣式钢管脚手架组架构造与搭设	48
(七) 碗扣式脚手架搭设注意事项	60
四、落地门式钢管外脚手架	62
(一) 基本结构和主要杆配件	62
(二) 脚手架杆配件的质量和性能要求	69
(三) 落地门式钢管外脚手架搭设	71
五、不落地脚手架	82

(一) 悬挑式外脚手架	82
(二) 吊篮脚手架	90
(三) 外挂脚手架	98
六、脚手架的检查、验收与拆除	104
(一) 脚手架的检查、验收和安全管理	104
(二) 脚手架的拆除	106
七、其他脚手架	111
(一) 木脚手架	111
(二) 竹脚手架	113
(三) 烟囱、水塔外脚手架	113
(四) 附着升降脚手架	118
(五) 卸料平台	129
八、模板支撑架	132
(一) 脚手架结构模板支撑架的类别和构造要求	132
(二) 扣件式钢管支撑架	134
(三) 碗扣式钢管支撑架	135
(四) 门式钢管支撑架	140
(五) 模板支撑架的检查、验收和使用安全管理	149
(六) 模板支撑架拆除	150
九、架子工的安全防护	151
(一) 个体防护用品的类型	151
(二) 安全帽、安全带、安全网、防滑鞋	154
(三) 脚手架的安全防护	155
主要参考文献	160

一、建筑脚手架基础知识

（一）建筑脚手架的作用与分类

脚手架又称架子，是建筑施工活动中工人进行操作，运送和堆放材料的一种临时设施。搭设脚手架的成品和材料成为“架设材料”或“架设工具”。

1. 脚手架的作用

脚手架是建筑施工中一项不可缺少的空中作业工具，结构施工、装修施工以及设备安装都需要根据操作要求搭设脚手架。

脚手架的主要作用如下：

- （1）可以使施工作业人员在不同部位进行操作；
- （2）能堆放及运输一定数量的建筑材料；
- （3）保证施工作业人员在高空操作时的安全。

2. 建筑脚手架的分类

（1）按用途划分

1) 操作脚手架：为施工操作提供作业条件的脚手架，包括“结构脚手架”、“装修脚手架”。

2) 防护用脚手架：只用作安全防护的脚手架，包括各种护栏架和棚架。

3) 承重、支撑用脚手架：用于材料的运转、存放、支

撑以及其他承载用途的脚手架，如受料平台、模板支撑架和安装支撑架等。

(2) 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”，即由简单的平面框架(如门架)与连接、撑拉杆件组合而成的脚手架，如门式钢管脚手架、梯式钢管脚手架等。

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，如桥式脚手架，有提升(降)式和沿齿条爬升(降)式两种。

4) 台架：具有一定高度和操作平面的平台架，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。

(3) 按设置形式划分

1) 单排脚手架：只有一排立杆的脚手架，其横向水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：具有三排及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。

(4) 按脚手架的设置方式划分

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”）：采用悬挑方式设置的脚手架。

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。

6) 水平移动脚手架：带行走装置的脚手架（段）或操作平台架。

(5) 按脚手架平、立杆的连接方式分类

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、插片和碗扣、套管和插头以及 U 形托挂等。

2) 扣件式脚手架：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力承担连接作用的脚手架。

此外，还按脚手架的材料划分为竹脚手架、木脚手架、钢管或金属脚手架；按搭设位置划分为外脚手架和里脚手架；按使用对象或场合划分为高层建筑脚手架、烟囱脚手架、水塔脚手架。还有定型与非定型、多功能与单功能之分等。

(二) 搭设建筑脚手架的基本要求

无论哪一种脚手架，必须满足以下基本要求：

(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。

(三) 脚手架有关专业术语解释

(1) 立柱(立杆) 平行于建筑物并垂直地面的杆件，是承受自重和施工荷载的主要受力杆件。

(2) 纵向水平杆(大横杆) 平行于建筑物，在纵向连接各立柱的水平杆。是承受并传递施工荷载给立柱的主要受力杆件。

(3) 横向水平杆(小横杆) 垂直于建筑物, 横向连接内、外排立柱的水平杆件, 是承受并传递施工荷载给立柱的主要受力杆件。

(4) 单排脚手架(单排架) 只有一排立杆和大横杆, 小横杆的一端伸入墙体内, 一端搁置在大横杆上的脚手架。

(5) 双排脚手架(双排架) 由内外两排立杆和水平杆等构成的脚手架。

(6) 敞开式脚手架 仅在设有作业层栏杆和挡脚板, 无其他遮挡设施的脚手架。

(7) 全封闭脚手架 脚手架外侧用立网、钢丝网等材料沿全长和全高进行封闭处理的脚手架。

(8) 局部封闭脚手架 遮挡面积小于 30% 的脚手架。

(9) 半封闭脚手架 遮挡面积占 30%~70% 的脚手架。

(10) 封圈形脚手架 沿建筑物周边交圈搭设的脚手架。

(11) 开口形脚手架 沿建筑周边没有交圈搭设的脚手架。

(12) 一字形脚手架 只沿建筑物一侧布置的脚手架。

(13) 模板支架 用于支撑模板的采用脚手架材料搭设的架子。

(14) 脚手架高度 自立杆底座下皮至架顶栏杆上皮之间的垂直距离。

(15) 脚手架长度 脚手架纵向两端立杆外皮间的水平距离。

(16) 脚手架宽度 双排脚手架横向内、外两立杆外皮之间的水平距离。单排脚手架为外立杆外皮至墙面的距离。

(17) 步距(步) 上下水平杆轴线间的距离。

(18) 立杆横距(间距) 双排脚手架内外立杆之间的轴线距离。单排脚手架为外立杆轴线至墙面的距离。

(19) 立杆纵距(跨距) 脚手架纵向(铺脚手板方向)相邻立杆轴线间的距离。

(20) 主节点 脚手架上立杆、大横杆、小横杆三杆紧靠的扣接点。

(21) 作业层(操作层、施工层) 上人作业的脚手架铺板层。

(22) 扫地杆 贴近地面连接立杆根部的水平杆。其作用是约束立杆下端部的移动。

(23) 连墙件 连接脚手架与建筑物的构件。是承受风荷载并保持脚手架空间稳定的重要部件。

(24) 刚性连墙件 采用钢管、扣件或预埋件组成的连墙件。

(25) 柔性连墙件 采用钢筋(或钢丝)作拉筋构成的连墙件。

(26) 剪刀撑 在脚手架外侧面成对设置的交叉斜杆。其主要作用是增强脚手架整体刚度和平面稳定性,斜杆与地面夹角 $45^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

(27) 横向斜撑 与双排脚手架内外立杆或水平杆斜交,上下连续呈“之”字形布置的斜杆。作用与剪刀撑类似。

(28) 抛撑 与脚手架外侧面斜交的杆件。起支撑作用,防止脚手架向外倾覆。

(29) 扣件 采用螺栓紧固的扣连接件。

(30) 底座 设于立杆底部的垫座。