



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

架子工 (高级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编
邵国荣 主编



依据 **劳动和社会保障部**

制定的《国家职业标准》要求编写



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



技能型人才培养用书
国家职业资格培训教材

架子工(高级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编
邵国荣 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准 架子工》高级的知识要求和技能要求,按照岗位培训需要的原则编写的。本书的主要内容包括:脚手架制图、脚手架施工方案的编制、脚手架工程工料分析、活动悬挑工具式外脚手架的搭拆、异形脚手架的搭拆、古建筑脚手架的搭拆、附着升降脚手架升降系统的安装与运行、脚手架异常问题的处理和管理及培训等。书末附有与之配套的试题库和答案,以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本书主要用作企业培训部门、职业技能鉴定机构的教材,也可作为高级技校、技师学院、高职、各种短训班的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

架子工(高级)/邵国荣主编. —北京:机械工业出版社, 2006. 6

国家职业资格培训教材

ISBN 7-111-19146-3

I. 架... II. 邵... III. 脚手架—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(2006)第 047818 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

责任编辑:张立荣 版式设计:霍永明 责任校对:陈延翔

封面设计:饶薇 责任印制:李妍

北京铭成印刷有限公司印刷

2006 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

148mm × 210mm · 9.875 印张 · 280 千字

0001—4000 册

定价:23.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

本社购书热线电话(010)68326294

编辑热线电话(010)88379083

封面无防伪标均为盗版

国家职业资格培训教材

编审委员会

主 任 于 珍

副主任 郝广发 李 奇 洪子英

委 员 (按姓氏笔画排序)

王 蕾 王兆晶 王英杰 王昌庚

田力飞 刘云龙 刘书芳 刘亚琴(常务)

朱 华 沈卫平 汤化胜 李春明

李家柱 李晓明 李超群(常务)

李培根 李援瑛 吴茂林 何月秋(常务)

张安宁 张吉国 张凯良 陈业彪

周新模 郑 骏 杨仁江 杨君伟

杨柳青 卓 炜 周立雪 周庆轩

施 斌 荆宏智(常务) 柳吉荣

徐 彤(常务) 黄志良 潘 茵

潘宝权 戴 勇

顾问 吴关昌

策 划 李超群 荆宏智 何月秋

本书主编 邵国荣

本书参编 季永新 张叶锋 陈 萍 陈晓苏

仓恒芳 刘亚非

本书主审 李 明

本书参审 丁小虎

序

为贯彻“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”精神，落实国家人才发展战略目标，促进农村劳动力转移培训，全面推进技能振兴计划和高技能人才培养工程，加快培养一大批高素质的技能型人才，我们精心策划了这套与劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》配套的“国家职业资格培训教材”。

进入21世纪，我国制造业在世界上所占的比重越来越大，随着我国逐渐成为“世界制造业中心”进程的加快，制造业的主力军——技能人才，尤其是高级技能人才的严重缺乏已成为制约我国制造业快速发展的瓶颈，高级蓝领出现断层的消息屡屡见诸报端。据统计，我国技术工人中高级以上技工只占3.5%；与发达国家40%的比例相去甚远。为此，国务院先后召开了“全国职业教育工作会议”和“全国再就业会议”，提出了“三年50万新技师的培养计划”，强调各地、各行业、各企业、各职业院校等要大力开展职业技术培训，以培训促就业，全面提高技术工人的素质。那么，开展职业培训的重要基础是什么呢？

众所周知，“教材是人们终身教育和职业生涯的重要学习工具”。顾名思义，作为职业培训的重要基础，职业培训教材当之无愧！编写出版优秀的职业培训教材，就等于为技能培训提供了一把开启就业之门的金钥匙，搭建了一座高技能人才培养的阶梯。

加快发展我国制造业，作为制造业龙头的机械行业责无旁贷。技术工人密集的机械行业历来高度重视技术工人的职业技能培训作，尤其是技术工人培训教材的基础建设工作，并在几十年的实践中积累了丰富的教材建设经验。作为机械行业的专业出版社，机械工业出版社在“七五”、“八五”、“九五”期间，先后组织编写出版了“机械工人技术理论培训教材”149种，“机械工人操作技能培训教材”85种，“机械工人职业技能培训教材”66种，“机械工业技

师考评培训教材”22种,以及配套的习题集、试题库和各种辅导性教材约800种,基本满足了机械行业技术工人培训的需要。这些教材以其针对性、实用性强,覆盖面广,层次齐备,成龙配套等特点,受到全国各级培训、鉴定和考工部门和技术工人的欢迎。

2000年以来,我国相继颁布了《中华人民共和国职业分类大典》和新的《国家职业标准》,其中对我国职业技术工人的工种、等级、职业的活动范围、工作内容、技能要求和知识水平等根据实际需要进行了重新界定,将国家职业资格分为5个等级:初级(5级)、中级(4级)、高级(3级)、技师(2级)、高级技师(1级)。为与新的《国家职业标准》配套,更好地满足当前各级职业培训和技术工人考工取证的需要,我们精心策划编写了这套“国家职业资格培训教材”。

这套教材是依据劳动和社会保障部最新颁布的《国家职业标准》编写的,为满足各级培训考工部门和广大读者的需要,这次共编写了38个职业159种教材。在职业选择上,除机电行业通用职业外,还选择了建筑、汽车、家电等其他相近行业的热门职业。每个职业按《国家职业标准》规定的工作内容和技能要求编写初级、中级、高级、技师(含高级技师)四本教材,各等级合理衔接、步步提升,为高技能人才培养搭建了科学的阶梯型培训架构。为满足实际培训的需要,对多工种共同需求的基础知识我们还分别编写了《机械制图》、《机械基础》、《电工常识》、《电工基础》、《建筑装饰识图》等15种公共基础教材。

在编写原则上,依据《国家职业标准》又不拘泥于《国家职业标准》是我们这套教材的创新。为满足沿海制造业发达地区对技能人才细分市场的需要,我们对模具、制冷、电梯等社会需求量大又已单独培训和考核的职业,从相应的职业标准中剥离出来单独编写了针对性较强的培训教材。

为满足培训、鉴定、考工和读者自学的需要,在编写时我们考虑了教材的配套性。教材的章首有培训要点、章末配复习思考题,书末有与之配套的试题库和答案,以及便于自检自测的理论和技能模拟试卷,同时还根据需求为7种教材配制了VCD光盘。

增加教材的可读性、提升教材的品质是我们策划这套教材的又一亮点。为便于培训、鉴定、考工部门在有限的时间内把最需要的知识和技能传授给学员，同时也便于学员抓住重点，提高学习效率，对需要掌握的重点、难点、考点和知识鉴定点加有旁白提示并采用双色印刷。

为扩大教材的覆盖面和体现教材的权威性，我们组织了上海、江苏、广东、广西、北京、山东、吉林、河北、四川、内蒙古等地相关行业从事技能培训和考工的 200 多名专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师参加编写。

这套教材在编写过程中力求突出“新”字，做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”；增强实用性，重在教会读者掌握必需的专业知识和技能，是企业培训部门、各级职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的理想教材，也可作为技工学校、职业高中、各种短训班的专业课教材。

在这套教材的调研、策划、编写过程中，曾经得到广东省职业技能鉴定中心、上海市职业技能鉴定中心、江苏省机械工业联合会、中国第一汽车集团公司以及北京、上海、广东、广西、江苏、山东、河北、内蒙古等地许多企业和技工学校的有关领导、专家、工程技术人员、教师、技师和高级技师的大力支持和帮助，在此谨向为本套教材的策划、编写和出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！

教材中难免存在不足之处，诚恳希望从事职业教育的专家和广大读者不吝赐教，提出批评指正。我们真诚希望与您携手，共同打造职业培训教材的精品。

国家职业资格培训教材编审委员会

前 言

为适应国家经济建设不断发展的需要，加快培养一大批具有熟练操作技能的建筑工人，是建筑企业得以进一步发展的当务之急。为配合架子工职业培训和职业技能鉴定工作顺利开展的需要，我们根据劳动和社会保障部颁布的《国家职业标准 架子工》，按初级、中级和高级三个等级编写了本套架子工培训教材。

本书在编写过程中，十分重视理论联系实际，在内容上做到深入浅出、通俗易懂，既适用于课堂教学使用，又能满足读者自学的需求。同时，本书力求充实建设部推广的新技术，采用了国家新规范和新标准，初稿完成后，在广泛征求各方面的意见基础上进行了充分的补充和修改，使其尽量适合高级架子工岗位培训的需要。

本书在编写指导思想上，突出为技能鉴定服务、面向企业生产实际的基本原则，以提高工人的实际操作技能为目标，细化《国家职业标准 架子工》的主要内容，使其充分体现典型、实用、易于掌握等特点。

为了便于检测学习效果，进而做到学以致用，我们列举了大量具有典型性的复习思考题和技能操作训练实例。通过做好这些题目和训练，可以有助于架子工熟悉职业技能鉴定的基本要求，掌握和了解分析问题的基本思路和基本方法，进一步提高架子工自身在实际工作中解决问题的能力 and 技巧。书末附有题库和模拟考试卷样例以供培训考核时参考。

本书的具体编写分工如下：第一章由邵国荣编写，第二章、第五章、第八章（第一、二、四、六节）由季永新编写，第三章由张叶锋编写，第四章由陈萍编写，第六章、第八章（第三、五节）、第九章由仓恒芳、刘亚非编写，第七章由陈晓苏编写。全书由邵国荣主编，李

VII

明主审，丁小虎参审。

由于时间仓促，缺乏经验，书中难免存在缺点和不足，恳切希望广大读者提出宝贵意见和建议，以便今后修订，逐步完善。

编 者

目 录

M U L U

序

前言

第一章 脚手架制图	1
第一节 制图基本知识与技能	1
一、绘图工具和仪器	1
二、制图的基本标准	3
三、正投影法基本原理	9
四、三面投影图的基本画法	12
第二节 剖面图和断面图	13
一、剖面图	13
二、断面图	17
第三节 钢结构图	19
一、型钢及其连接的标注方法	19
二、尺寸标注	20
第四节 大跨度棚仓施工图的绘制	25
一、大跨度棚仓施工图的绘制步骤	25
二、大跨度棚仓施工图绘制的注意事项	28
第五节 分段悬挑脚手架施工图的绘制	30
一、分段悬挑脚手架的悬挑支承构造	30
二、下撑式空间钢架支承分段悬挑脚手架施工图的绘制	34
复习思考题	38
第二章 脚手架施工方案的编制	39
第一节 脚手架施工方案的编制要求	39

一、编制脚手架施工方案的目的	39
二、编制脚手架施工方案的基本原则与依据	40
三、脚手架施工方案的内容	41
第二节 脚手架施工方案图的设计	42
一、设计内容	42
二、设计资料	43
三、设计步骤与要求	43
第三节 脚手架施工方案编制应用实例	43
一、某饭店工程施工外悬挑脚手架与吊篮	43
二、某工学院博士楼工程施工整体升降脚手架	44
三、某彩色电视中心工程施工活动悬挑工具式脚手架	46
四、某贸易中心大厦工程施工悬挑门式脚手架	47
复习思考题	50
 第三章 脚手架工程工料分析	 51
第一节 概述	51
一、工料分析的概念	51
二、工料分析的目的	51
第二节 脚手架工程用工分析	51
一、基本概念	51
二、脚手架工程用工分析方法	52
第三节 脚手架工程用料分析	60
一、脚手架搭拆应准备的辅助工具及设施	61
二、脚手架工程主要耗用材料分析	61
复习思考题	64
 第四章 活动悬挑工具式外脚手架的搭拆	 65
第一节 活动悬挑工具式外脚手架的分类与构造	65
一、活动悬挑工具式外脚手架的分类	65
二、活动悬挑工具式外脚手架的构造	66
第二节 活动悬挑工具式外脚手架的搭拆工艺及要点	69

一、搭设工艺及要点	69
二、架体提升	73
三、拆除工艺及要点	73
四、搭拆安全注意事项	75
第三节 活动悬挑工具式外脚手架搭拆技能训练实例	76
训练 搭拆活动悬挑工具式外脚手架	76
复习思考题	80
 第五章 异形脚手架的搭拆	81
第一节 异形脚手架的分类与构造	81
一、异形脚手架的分类	81
二、异形脚手架的构造	81
第二节 烟囱、水塔脚手架搭拆工艺	92
一、烟囱脚手架搭拆工艺	92
二、水塔脚手架搭拆工艺	93
第三节 烟囱、水塔脚手架搭拆注意事项	94
一、烟囱脚手架搭拆注意事项	94
二、水塔脚手架搭拆注意事项	95
第四节 异形脚手架搭拆技能训练实例	97
训练 搭拆外挂架配独立扒杆烟囱脚手架	97
复习思考题	99
 第六章 古建筑脚手架的搭拆	100
第一节 古建筑脚手架的构造与特点	100
一、古建筑的特点	100
二、古建筑脚手架的构造	100
三、古建筑脚手架的特点	100
第二节 古建筑脚手架的搭拆工艺	101
一、施工前准备工作	101
二、不同类型古建筑脚手架的搭拆	108
第三节 古建筑脚手架搭拆技能训练实例	122

训练 搭拆落架工程外檐双排脚手架	122
复习思考题	123
第七章 附着升降脚手架升降系统的安装与运行	125
第一节 附着升降系统的组成与分类	125
一、附着支承结构	125
二、升降机构	133
三、安全保护装置	140
四、电气控制系统	161
第二节 附着升降系统的安装、维护与保养	163
一、准备工作	163
二、附着升降系统的安装	165
三、升降机构的安装与调试	167
四、安全技术要求	168
五、附着升降系统的维护与保养	169
第三节 附着升降脚手架升降运行与安全操作规程	172
一、准备工作	172
二、脚手架提升工艺	173
三、升降运行后的检验	175
四、安全操作规程	176
第四节 附着支承结构搭拆技能训练实例	178
训练 吊拉式附着支承结构的安装	178
复习思考题	181
第八章 脚手架异常问题的处理	182
第一节 脚手架受力分析	182
一、脚手架的受力特点	182
二、脚手架受力计算的基本规定	184
第二节 脚手架稳定性分析	185
一、脚手架稳定性的基本概念	185
二、垂直荷载作用下脚手架的稳定性分析	185

三、附加水平荷载作用下脚手架的稳定性分析	187
第三节 脚手架质量检验标准	187
一、落地式脚手架质量检验标准	187
二、悬挑式脚手架质量检验标准	194
三、门式脚手架质量检验标准	195
四、吊篮脚手架质量检验标准	196
五、升降脚手架质量检验标准	197
第四节 脚手架质量通病分析	198
一、脚手架的质量通病	198
二、脚手架质量通病的补救	199
第五节 脚手架安全检查标准	200
一、落地式脚手架安全检查标准	200
二、悬挑式脚手架安全检查标准	202
三、门式脚手架安全检查标准	204
四、吊篮脚手架安全检查标准	205
五、升降脚手架安全检查标准	207
第六节 脚手架受力和稳定性计算实例	209
复习思考题	212
 第九章 管理及培训	 214
第一节 班组劳动组织管理	214
一、劳动定额的概念与形式	214
二、劳动定额的作用	215
三、制定劳动定额的方法	216
第二节 班组安全生产管理	219
一、安全生产管理概述	219
二、安全生产操作规程的实施	225
三、安全生产操作规程的监督检查	231
第三节 班组质量管理与安全技术交底	235
一、班组质量管理	235
二、安全技术交底	243

第四节 QC 小组活动	246
一、QC 小组活动的宗旨与作用	246
二、QC 小组活动的内容与要求	248
三、QC 小组的活动程序	249
第五节 技术培训	250
一、职业技术培训概述	250
二、现代技术培训的特点	250
三、建筑企业操作工人技术能力分析	251
四、职业技术培训的基本方法	253
五、实用培训教学方法	254
六、技术培训教学中应注意的问题	256
第六节 “四新”的推广应用	257
一、“四新”概念	257
二、推广应用“四新”的准备	257
三、推广应用“四新”的方法	257
复习思考题	258
试题库	259
知识要求试题	259
一、判断题 试题(259) 答案(297)	
二、选择题 试题(268) 答案(297)	
技能要求试题	286
一、搭设活动悬挑工具式外脚手架	286
二、35m 高砖砌烟囱并柱挑台挂吊篮搭拆	287
三、吊拉式附着支承结构的拆除	288
四、导轨式附着支承结构的安装	289
模拟试卷样例	291
参考文献	299

第一章

脚手架制图



培训学习目标 了解制图的基本知识，学会制图的基本技能和本工种简单钢结构图的绘制方法，并能绘制大跨度棚仓脚手架和分段悬挑脚手架的施工图。

第一节 制图基本知识与技能

一、绘图工具和仪器

工程图样绘制的质量优劣与绘图工具及仪器的质量好坏有直接的关系，同时也与其使用方法的正确与否有密切的关系，下面介绍几种常用的绘图工具、仪器及其使用方法。

1. 丁字尺、三角板

丁字尺主要用于画水平线，由尺头和尺身两部分组成，尺头与尺身垂直并连接牢固，尺身沿长度方向带有刻度的侧边为工作边。使用时，左手握尺头，使尺头紧靠图板左边缘，尺头沿图板左边缘上下滑动至需要画线的位置，即可从左向右画水平线。

三角板由两块组成一副（ 45° 和 60° ），与丁字尺配合使用可画垂直线与倾斜线。画垂直线时，应使尺头紧靠图板工作边，三角板一个直角边紧靠尺身工作边，然后用左手按住丁字尺和三角板，右手握笔画线，且应靠在三角板的另一个直角边自下而上画线。画 30° 、 45° 、 60° 倾斜线时均需丁字尺和一块三角板配合使用；当画 75° 和 105° 倾斜线时，需两块三角板和丁字尺配合使用。

画出,如图 1-1 所示。

2. 比例尺

一定要学会使用比例尺!

比例尺是按一定比例量取长度的专用量尺,如图 1-2 所示。常用的比例尺外形呈三棱柱体,上有六种不同的刻度,又称为三棱尺。画图时可按所需比例,用

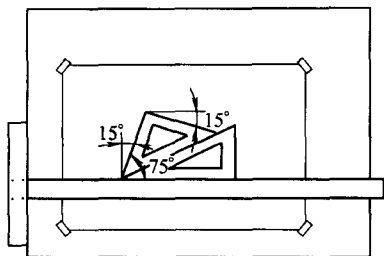


图 1-1 三角板和丁字尺的配合使用

尺上标注的刻度直接量取而不需换算。例如按 1:200 比例,画出长度为 3600mm 的图线,可在比例尺上找到 1:200 的刻度一边,直接量取相应刻度即可。

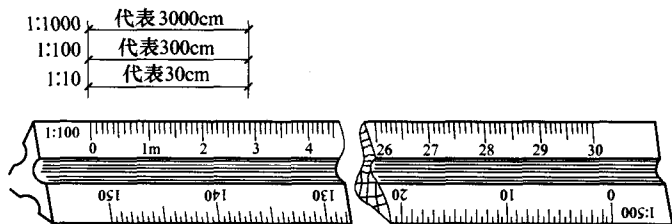


图 1-2 比例尺

3. 圆规和分规

圆规是画圆及圆弧的工具,一般圆规附有铅芯插腿、钢针插腿、直线笔插腿和延伸杆等,如图 1-3a 所示。在画图时,应使针尖固定在圆心上,尽量不使圆心移动,铅芯与针尖应大致等长。画一般的圆或圆弧时,应使圆规按顺时针转动,并稍向画线方向倾斜,如图 1-3b 所示;画较大的圆或圆弧时,应使圆规的两条腿都垂直于纸面,如图 1-3c 所示。

分规是截量长度和等分线段的工具,形状与圆规相似,但两腿都装有钢针,为了准确地量取尺寸,分规的两针尖应保持尖锐。使用时,两针尖应调整到平齐,即当分规两腿合拢后,两针尖必聚