



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

钢筋工 (高级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

闫成德 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

钢筋工(高级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编
闫成德 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》高级钢筋工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复杂及特殊钢筋混凝土机构施工图识读、施工方案、钢筋配料、特种结构与复杂结构施工、质量检查、施工管理和技术培训等。本书附有与之配套的题库和答案,以便于企业培训、考核鉴定和读者自测自查。

本书主要用于企业培训部门、职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的教材,也可作为高级技校、技师学院、高职、各种短训班的教学用书,还可供有关工人自学使用。

图书在版编目(CIP)数据

钢筋工. 高级/闫成德主编. —北京:机械工业出版社, 2009. 2

国家职业资格培训教材

ISBN 978-7-111-25745-5

I. 钢… II. 闫… III. 建筑工程—钢筋—工程施工—技术培训—教材 IV. TU755. 3

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 192908 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:侯宪国 版式设计:霍永明

责任校对:樊钟英 责任印制:洪汉军

北京铭成印刷有限公司印刷

2009 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

148mm×210mm·11.875 印张·1 插页·341 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-25745-5

定价:28.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010)68326294

购书热线电话:(010)88379639 88379641 88379643

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
	田力飞	刘云龙	刘书芳
	朱 华	沈卫平	汤化胜
	李家柱	李晓明	李超群(常务)
	李培根	李援瑛	吴茂林
	张安宁	张吉国	张凯良
	周新模	郑 骏	杨仁江
	杨柳青	卓 炜	周立雪
	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	阎成德		
本 书 参 编	龚志超		
本 书 主 审	李 琪		

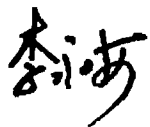
序 一

当前和今后一个时期，是我国全面建设小康社会、开创中国特色社会主义事业新局面的重要战略机遇期。建设小康社会需要科技创新，离不开技能人才。“全国人才工作会议”、“全国职教工作会议”都强调要把“提高技术工人素质、培养高技能人才”作为重要任务来抓。当今世界，谁掌握了先进的科学技术并拥有大量技术娴熟、手艺高超的技能人才，谁就能生产出高质量的产品，创出自己的名牌；谁就能在激烈的市场竞争中立于不败之地。我国有近一亿技术工人，他们是社会物质财富的直接创造者。技术工人的劳动，是科技成果转化成为生产力的关键环节，是经济发展的重要基础。

科学技术是财富，操作技能也是财富，而且是重要的财富。中华全国总工会始终把提高劳动者素质，作为一项重要任务，在职工中开展的“当好主力军，建功‘十一五’，和谐奔小康”竞赛中，全国各级工会特别是各级工会职工技协组织注重加强职工技能开发，实施群众性经济技术创新工程，坚持从行业和企业实际出发，广泛开展岗位练兵、技术比赛、技术革新、技术协作等活动，不断提高职工的技术技能和操作水平，涌现出一大批掌握高超技能的能工巧匠。他们以自己的勤劳和智慧，在推动企业技术进步，促进产品更新换代和升级中发挥了积极的作用。

欣闻机械工业出版社配合新的《国家职业标准》，为技术工人编写了这套涵盖41个职业的172种“国家职业资格培训教材”。这套教材由全国各地技能培训和考评专家编写，具有权威性和代表性；将理论与技能有机结合，并紧紧围绕《国家职业标准》的知识点和技能鉴定点编写，实用性、针对性强；既有必备的理论和技能知识，又有考核鉴定的理论和技能题库及答案，编排科学、便于培训和检测。

这套教材的出版非常及时，为培养技能型人才做了一件大好事，我相信这套教材一定会为我们培养更多更好的高技能人才做出贡献！



(李永安 中国职工技术协会常务副会长)

序 二

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工工作，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、鉴定和考工部门以及技术工人的欢迎。

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 41 个职业 172 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》等近 20 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 20 多种教材配制了 VCD 光盘。

前 言

为适应国家就业准入制度和推动钢筋工职业技能培训，大力提高钢筋工知识水平和从业技能，我们依据最新《国家职业标准 钢筋工》，编写了这套《国家职业资格培训教材》。

在具体内容编写上，坚持以岗位培训需要为原则，以“实用、够用”为宗旨，突出技能；以技能操作为中心，理论为技能服务，将理论知识和操作技能有机地结合起来，力求做到“简、实、新、俗”。内容精炼、实用，图文并茂，通俗易懂，覆盖面广，通用性强，具有“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”的五新特点，强调先进性。内容涵盖职业标准中所要求的知识点和国家技能题库的考点，对于一些公共基础知识和相关知识做了相应的介绍。

《国家职业资格培训教材 钢筋工》按初级、中级、高级、技师四个等级进行编写。本书为高级工培训教材。

本书由闫成德任主编，主要编写了第一、二、三、四、七章及试题库，龚志超参编，参与编写了第五章和第六章。在本书的编写过程中，李琪教授提出了许多宝贵意见，并担任了本书的主审。

由于时间仓促，不足之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

编 者

目 录

M U L U

序一

序二

前言

第一章 复杂及特殊钢筋混凝土结构施工图识读	1
第一节 基本构造要求	1
一、混凝土的环境类别	1
二、混凝土保护层厚度	2
三、受拉钢筋的最小锚固长度 l_a	3
四、受拉钢筋的最小抗震锚固长度 l_{aE}	4
五、钢筋的机械锚固	5
六、钢筋的连接	5
七、梁、柱、剪力墙箍筋和拉筋弯钩构造	8
八、梁中间支座下部钢筋构造	8
第二节 钢筋混凝土筏形基础(平法)	9
一、概述	9
二、筏形基础的一般构造要求	11
三、筏形基础平法施工图的表示方法	13
四、构件类型与编号	13
五、梁板式筏形基础主梁与次梁的平面注写	14
六、平板式筏形基础柱下板带、跨中板带的平面注写	19
七、筏形基础平板的平面注写	23
八、筏形基础相关构造	27
第三节 箱形基础	33
一、箱形基础的一般要求	33

二、箱形基础墙柱交接处的平面尺寸	34
三、墙、板尺寸及配筋	34
四、洞口开设与洞口加强构造	36
第四节 预应力混凝土折线型屋架	37
一、图集的选用	37
二、屋架安装相关节点构造	41
三、支撑系统	42
四、屋架模板图与配筋图	43
第五节 钢筋混凝土牛腿柱	46
一、图集的选用说明	46
二、柱的选用方法	50
三、模板图与配筋图	54
第六节 烟囱	58
一、烟囱的类型及适用范围	58
二、单筒式钢筋混凝土烟囱	59
第七节 设备基础	69
一、设备基础的构造特点	69
二、设备基础施工图识读要点	70
三、设备基础施工图识读示例	70
第八节 预应力箱梁	76
一、预应力箱梁的截面形式	76
二、预应力箱梁的受力特点与构造要求	76
三、预应力箱梁施工图的组成	77
四、预应力箱梁施工图的识读	77
复习思考题	86
第二章 施工方案	87
第一节 施工组织设计概述	87
一、施工组织设计的概念	87
二、施工组织设计的分类	88
三、施工组织设计的编制原则	89

四、单位工程施工组织设计的编制程序与编制要求	89
五、单位工程施工组织设计的内容	91
第二节 流水施工基本原理	98
一、建筑工程施工组织方式	98
二、流水施工的主要参数	100
三、流水施工组织的分类和计算	103
第三节 定额	106
一、定额的基本概念	106
二、工程建设定额的分类	106
三、施工定额	108
四、劳动定额	110
五、材料消耗定额	113
六、机械台班定额	117
第四节 班组作业计划与机具设备计划	118
一、钢筋工程工程量计算	118
二、钢筋重量的计算	121
三、工料计算	125
第五节 技术交底	126
一、技术交底的目的	126
二、技术交底的要求	126
三、技术交底的内容	127
四、技术交底的样式	128
第六节 建筑工程质量管理	129
一、建筑工程质量	129
二、工程质量控制	130
第七节 施工方案编制技能训练	134
训练1 钢筋工程施工方案编制	134
训练2 施工总平面图绘制训练	139
训练3 钢筋工技术交底编制训练	141
复习思考题	143

第三章 钢筋配料	144
第一节 钢筋放样	144
一、弯起钢筋、斜向钢筋放样操作	144
二、曲线钢筋放样	147
三、绘制钢筋放大样图的基本要求	149
第二节 钢筋配料单的编制	150
一、配料单的形式	150
二、配料单编制步骤	151
三、非预应力钢筋下料长度的计算	151
四、预应力钢筋下料长度的计算	154
第三节 钢筋配料技能训练	157
训练1 屋架钢筋放样	157
训练2 牛腿柱钢筋放样	159
训练3 预应力箱梁钢筋线放样1	159
训练4 预应力箱梁钢筋线放样2	160
训练5 屋架钢筋配料单编制	160
训练6 烟囱筒首钢筋配料单编制	164
训练7 烟囱出灰口钢筋配料单编制	165
训练8 烟囱基础钢筋配料单编制	165
复习思考题	169
第四章 特种结构与复杂结构施工	170
第一节 基础工程施工	170
一、土方开挖	170
二、土方机械	175
三、基坑支护	178
四、地下水降低与排除	180
五、箱形基础施工	184
六、设备基础施工	191
第二节 钢筋混凝土工程施工	192
一、模板工程	193

二、钢筋工程	195
三、混凝土工程	217
第三节 结构安装工程施工程序	222
一、起重机械	222
二、索具设备	225
三、牛腿柱施工	226
四、屋架施工	232
五、钢筋混凝土烟囱施工要点	237
复习思考题	241
第五章 质量检查	242
第一节 建筑工程施工质量检查与验收标准	242
一、建筑工程施工质量验收统一标准	242
二、混凝土结构工程施工质量验收规范	246
第二节 施工质量检查	252
一、检查内容	252
二、质量“三检”	257
第三节 钢筋工程质量事故分析与处理	261
一、钢筋工程质量事故类别与原因	261
二、钢筋工程质量事故处理方法与注意事项	267
三、钢筋工程质量事故处理工程实例	268
复习思考题	272
第六章 施工管理	274
第一节 班组管理知识	274
一、班组管理概述	274
二、施工进度管理	275
三、劳动组织管理	283
四、经济核算管理	284
五、施工技术管理	286
六、设备、材料管理	287

七、施工安全管理	288
第二节 钢筋工程安全标准与措施	290
一、一般安全规定	290
二、预制和绑扎安全操作规程	291
三、冷拉与张拉安全操作规程	292
四、除锈安全技术要求	293
五、钢筋调直安全技术要求	293
六、钢筋切断安全技术要求	294
七、钢筋弯曲安全技术要求	295
八、电焊焊接安全技术要求	296
九、钢筋气压焊接安全技术要求	297
十、钢筋机械连接安全技术要求	298
十一、钢筋加工一般安全措施	298
十二、钢筋绑扎安装安全措施	299
十三、钢筋除锈机安全使用措施	300
十四、钢筋调直机安全使用措施	300
十五、钢筋切断机安全使用措施	300
十六、钢筋弯曲机安全使用措施	301
十七、钢筋冷拉安全技术措施	301
十八、对焊机安全使用措施	302
十九、点焊机安全使用措施	302
二十、钢筋气压焊安全措施	303
二十一、钢筋闪光对焊安全措施	303
二十二、钢筋机械连接安全措施	304
复习思考题	304
第七章 技术培训	306
第一节 技术培训的内容和要求	306
一、初级工技术培训的内容和要求	306
二、中级工技术培训的内容和要求	308
第二节 技术培训的方法	309

一、培训形式	309
二、培训大纲	310
三、理论培训教案写法	314
四、培训环节	316
五、培训教学方法	317
第三节 技术培训实训实例	318
训练 初级工技术培训教案编写案例	318
一、题目	318
二、条件	318
三、要求	318
四、编写步骤及注意事项	319
复习思考题	319
试题库	320
知识要求试题	320
一、判断题 试题(320) 答案(361)	
二、选择题 试题(336) 答案(362)	
技能要求试题	348
一、流水施工组织	348
二、施工方案编制	349
三、施工总平面图绘制	350
四、牛腿柱钢筋配料	351
五、牛腿柱钢筋配料	352
模拟试卷样例	353
答案部分	361
参考文献	364

第一章

复杂及特殊钢筋混凝土结构 施工图识读



培训学习目标 了解筏形基础、箱形基础、设备基础、牛腿柱、预应力屋架、预应力箱梁、烟囱等钢筋混凝土结构构件的构造特点，并能正确识读这些结构构件的施工图。

第一节 基本构造要求

一、混凝土的环境类别

钢筋混凝土结构的环境类别共有五类，见表 1-1。环境类别的不同将影响到钢筋混凝土的保护层厚度。

表 1-1 钢筋混凝土结构的环境类别

环境类别		条件
一		室内正常环境
二	a	室内潮湿环境；非严寒和非寒冷地区的露天环境、与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
	b	严寒和寒冷地区的露天环境与无侵蚀性的水或土壤直接接触的环境
三		使用除冰盐的环境；严寒和寒冷地区冬季水位变动的环境；滨海室外环境



(续)

环境类别	条 件
四	海水环境
五	受人为或自然的侵蚀性物质影响的环境

注：严寒和寒冷地区的划分应符合国家现行标准《民用建筑热工设计规范》GB 50176—1993 的规定。

二、混凝土保护层厚度

在混凝土结构构件中，钢筋外边缘至混凝土表面的距离称为混凝土保护层厚度。根据《混凝土结构设计规范》GB 50010—2002 的规定，构件主筋的混凝土保护层厚度应不小于 d (d 为纵筋直径)，且应符合表 1-2 的规定。梁、柱、板(墙)的保护层最小厚度分别为 25mm、30mm、15mm，基础纵筋的最小保护层厚度为 40mm，无垫层时为 70mm。

表 1-2 纵向受力的钢筋混凝土保护层最小厚度 (单位:mm)

环境类别	板、墙、壳			梁			柱		
	≤C20	C25 ~ C45	≥C50	≤C20	C25 ~ C45	≥C50	≤C20	C25 ~ C45	≥C50
一	20	15	15	30	25	25	30	30	30
二	a	—	20	—	30	30	—	30	30
	b	—	25	—	35	30	—	35	30
三	—	30	25	—	40	35	—	40	35

- 注：1. 受力钢筋外边缘至混凝土表面的距离，除应符合表中的规定外，还不应小于钢筋的公称直径。
2. 机械连接接头连接件的混凝土保护层厚度除应满足受力钢筋混凝土保护层最小厚度的要求外，连接件之间的横向净距还不宜小于 25mm。
3. 对设计使用年限为 100 年的结构，在一类环境中的混凝土保护层厚度应按表中的规定增加 40%；二类和三类环境中，混凝土保护层厚度应采取专门有效措施。
4. 三类环境中的结构构件，其受力钢筋宜采用环氧树脂涂层带肋钢筋。
5. 板、墙、壳中分布筋的混凝土保护层厚度不应小于表中相应数值减 10mm，且不应小于 10mm；梁、柱中的箍筋和构造钢筋的混凝土保护层厚度不应小于 15mm。