



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

钢筋工 (中级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

李永生 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(中级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编
李永生 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准 钢筋工》中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:钢筋混凝土结构施工图识读、料具准备、钢筋配料、钢筋加工与安装、钢筋工程质量检查与资料整理等。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、职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的教材,也可作为技校、中职、各种短训班的教学用书。

图书在版编目(CIP)数据

钢筋工(中级)/李永生主编. —北京:机械工业出版社, 2007. 1

国家职业资格培训教材

ISBN 7-111-20094-2

I. 钢... II. 李... 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(2006)第 124250 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

2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

148mm×210mm · 8.5 印张 · 242 千字

0001—4000 册

定价:20.00 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	李永生		
本书副主编	阎成德	邹 燕	
本 书 参 编	王文雅	卢晓峰	
本 书 主 审	殷为民		

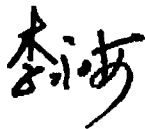
序 一

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38个职业的159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。

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，依据中国劳动和社会保障部制定的《国家职业标准 钢筋工》，组织了具有实践工作和培训教学经验的人员编写了“国家职业资格培训教材 钢筋工”。

这套《国家职业资格培训教材 钢筋工》以最新颁布的《国家职业标准 钢筋工》为依据，坚持按岗位培训需要编写的原则，在具体内容编排上，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，力求做到内容精练、实用、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”的特点，强调先进性。内容涵盖《国家职业标准 钢筋工》中所列的知识点和技能要求，对于一些公共基础知识和相关知识也有相应的介绍。

《国家职业资格培训教材 钢筋工》分初级、中级、高级、技师、高级技师五个等级进行编写，其中技师和高级技师合编为一册。

本书由李永生任主编，闫成德、邹燕任副主编，殷为民主审。参加本书编写的有王文雅、卢晓峰等。

由于时间仓促，本教材不足之处在所难免，欢迎广大读者提出宝贵意见和建议。

编 者

目 录

M U L U

序一

序二

前言

第一章 钢筋混凝土结构施工图识读	1
第一节 钢筋混凝土结构施工图的识读	1
一、平法制图的概念	1
二、平法结构施工图的识读要点	2
第二节 钢筋混凝土框架结构平法施工图	2
一、钢筋混凝土框架结构柱平法施工图	2
二、钢筋混凝土框架结构梁平法施工图	8
第三节 钢筋混凝土现浇板、楼梯结构平法施工图	16
一、钢筋混凝土现浇板平法施工图	16
二、板式楼梯平法施工图	16
第四节 钢筋混凝土结构施工图识读训练实例	19
训练1 钢筋混凝土框架柱配筋识读	19
训练2 钢筋混凝土框架梁配筋识读	20
训练3 钢筋混凝土板配筋识读	22
训练4 钢筋混凝土楼梯施工图识读	23
复习思考题	27
第二章 料具准备	28
第一节 钢筋的进场验收	28
一、钢筋进场验收程序	28
二、钢筋原材料的验收	28

三、钢筋的检验	30
四、钢筋力学性能检验的试件制备长度	32
五、钢筋力学性能试验及试验报告单	33
第二节 预应力混凝土施工机具	34
一、预应力混凝土基本概念	34
二、锚具、夹具	35
三、张拉设备	45
四、钢筋墩头设备	53
第三节 料具准备技能训练实例	55
训练 钢筋的进场验收	55
复习思考题	58
 第三章 钢筋配料	59
第一节 钢筋放大样图	59
一、比例	59
二、钢筋放样操作	59
三、绘制钢筋放大样图的基本要求	64
第二节 钢筋配料单	64
一、钢筋配料单的概念	64
二、编制钢筋配料单的准备	65
三、编制钢筋配料单	66
第三节 钢筋下料长度计算	68
一、混凝土结构设计规范的有关规定	68
二、非预应力钢筋下料长度计算	74
三、预应力钢筋下料长度计算	78
第四节 钢筋代换	80
一、钢筋代换原则	81
二、钢筋代换注意事项	81
三、构件截面的有效高度影响	82
四、钢筋代换方法	82
第五节 钢筋配料技能训练实例	83

训练 1 编制钢筋配料单	83
训练 2 计算钢筋下料长度	85
训练 3 某主梁钢筋代换计算	90
训练 4 某工程墙板钢筋代换计算	90
复习思考题	93
第四章 钢筋加工与安装	94
第一节 非预应力钢筋绑扎	94
一、钢筋绑扎的准备工作	94
二、钢筋绑扎的要求	95
三、钢筋绑扎	96
四、钢筋绑扎质量检查	118
第二节 预应力钢筋施工	118
一、先张法施工	119
二、后张法施工	132
第三节 钢筋加工与安装技能训练实例	154
训练 1 钢筋下料与绑扎	154
训练 2 先张法预应力钢丝张拉	157
复习思考题	157
第五章 钢筋工程质量检查与资料整理	159
第一节 钢筋工程质量检查	159
一、工程质量验收的划分	159
二、非预应力钢筋工程质量检验项目	160
三、预应力钢筋工程质量检验项目	165
四、钢筋工程常见质量通病与防治	171
第二节 资料整理	179
一、施工班组技术管理	179
二、工程施工质量验收记录	180
复习思考题	184

试题库	186
知识要求试题	186
一、判断题 试题(186) 答案(254)	
二、选择题 试题(202) 答案(255)	
技能要求试题	234
一、钢筋混凝土墙板钢筋绑扎	234
二、现浇钢筋混凝土楼梯钢筋绑扎	236
三、现浇钢筋混凝土框架柱钢筋绑扎	237
四、现浇钢筋混凝土楼板钢筋绑扎	238
五、现浇钢筋混凝土框架梁钢筋绑扎	238
模拟试卷样例	242
参考文献	258

第一章

钢筋混凝土结构施工图识读



培训学习目标 了解框架结构梁、板、柱及一般楼梯的构造特点，正确识读钢筋混凝土框架梁、板、柱及普通现浇钢筋混凝土楼梯等结构构件的结构施工图。

第一节 钢筋混凝土结构施工图的识读

施工图是设计人员用来表达建筑结构和构件的外形、尺寸、材料、构造以及内部组成的工程图样，是建筑施工的重要依据。作为土建主要工种的钢筋工，首先应学会看懂施工图，尤其是结构施工图。

结构施工图的识读在《建筑装饰识图》(本丛书公共基础教材)中已经有详细的介绍，这里重点介绍平法制图的识读。

一、平法制图的概念

建筑结构施工图平面设计方法，简称平法。它是把结构构件的尺寸和配筋等，按照平面整体表示方法的制图规则，整体直接地表达在各类构件的结构平面布置图上，再与标准结构详图相配合，构成一套完整的结构设计的方法。平法施工图彻底改变了将构件从结构平面布置中索引出来，再逐个绘制配筋详图的繁琐方法。

平法制图的特点是施工图数量少，单张图样信息量大，内容集中，构件分类明确，非常有利于施工。经过十年来的推广应用，平法已成为钢筋混凝土结构工程的主要设计方法，因此钢筋工必须熟



知平法设计的结构施工图,并对其进行翻样,否则难以进行高层、小高层及多层钢筋混凝土结构的施工。

二、平法结构施工图的识读要点

1) 先看图名、比例、单位、说明等,尺寸单位除了标高为 m 外,其他一般为 mm。

2) 逐一分析每一张图和图中的表,看懂每个构件中共有几种钢筋,每一种类型的钢筋的形状、等级、直径、长度、根数、间距等。

3) 结合标准结构详图,看清楚钢筋在构件内部的布置情况及钢筋之间的相互关系、交叉节点处的立体关系、钢筋的锚固长度、搭接长度等,以便为钢筋下料、成形、绑扎安装打下基础。

4) 根据所给图样看懂构件的截面尺寸和构件的编号,读懂构件的形状、尺寸等,同时看清模板中预埋件、预留孔的位置等,以便安排钢筋施工与之更好地配合。

5) 了解构件各部位的具体尺寸、保护层厚度以及在结构系统中的位置。

6) 了解构件所使用材料的规格及用量。

第二节 钢筋混凝土框架结构平法施工图

一、钢筋混凝土框架结构柱平法施工图

钢筋混凝土框架结构柱平法施工图有两种注写方式,分别为列表注写方式和截面注写方式。

1. 列表注写方式

列表注写方式,是在柱平面布置图上(一般只需采用适当比例绘制一张柱平面布置图,包括框架柱、框支柱、梁上柱和剪力墙上柱),分别在同一编号的柱中选择一个(有时需要选择几个)截面标注几何参数代号;在柱表中注写柱号、柱段起止标高、几何尺寸(含柱截面对轴线的偏心情况)与配筋的具体数值,

选择有代表性的柱标注截面几何参数代号。



并配以各种柱截面形状及其类型图，来表达柱平法施工图。

(1) 柱编号 柱编号由类型代号和序列号组成，见表 1-1。

表 1-1 柱 编 号

柱 类 型	代 号	序 号	柱 类 型	代 号	序 号
框架柱	KZ	× ×	梁上柱	LZ	× ×
框支柱	KZZ	× ×	剪力墙上柱	QZ	× ×

KZ × ×，代号为汉语拼音的缩写，
序号为阿拉伯数字。

截面改变处或配筋改
变处须分段！

(2) 柱各段的起止标高 自柱的根部往上以截面改变位置或配筋改变处为界分段注写。框架柱和框支柱的根部标高系指基础顶面标高；芯柱的根部标高系指根据结构实际需要而定的起始位置标高；梁上柱的根部标高系指梁顶面标高；剪力墙上柱的根部标高分两种：当柱纵筋锚固在墙顶部时，其根部标高为墙顶面标高；当柱与剪力墙重叠一层时，其根部标高为墙顶面往下一层的结构层楼面标高。

(3) 柱几何尺寸 柱截面尺寸 b 、 h 及与轴线关系的几何参数 b_1 、 b_2 和 h_1 、 h_2 的具体数值关系为 $b = b_1 + b_2$ 、 $h = h_1 + h_2$ 。当截面的某一边收缩变化至与轴线重合或偏到轴线的另一侧时， b_1 、 b_2 和 h_1 、 h_2 中的某项为零或为负值。

(4) 柱纵筋 当柱纵筋直径相同，各边根数也相同时，纵筋在“全部纵筋”一栏中；除此之外，柱纵筋分角筋、截面 b 边中部筋和 h 边中部筋三项分别注写。对于采用对称配筋的矩形截面柱，可仅注一侧中部筋，对称边省略不注。

(5) 箍筋 箍筋类型号及箍筋肢数在箍筋类型栏内注写。具体工程所设计的各种箍筋类型图以及箍筋复合的具体方式，画在表的上部或图中的适当位置，并在其上标注与表中相对的 b 、 h ，并编上“类型号”。

柱箍筋要注写钢筋级别、直径和间距。在抗震设计中，用斜线



“/”区分柱端箍筋加密区与柱身非加密区长度范围内箍筋的不同间距。施工人员须根据标准构件详图的规定,在规定的几种长度值中取其最大者作为加密区长度。

例如, $\phi 10@100/250$, 表示箍筋为 HPB235 (I 级) 钢筋, 直径为 10mm, 加密区间距为 100mm, 非加密区间距为 250mm。

当箍筋沿柱全高间距不变时, 则不使用“/”线。例如, $\phi 10@100$, 表示箍筋为 HPB235 (I 级) 钢筋, 直径为 10mm, 间距为 100mm, 沿柱全高加密。

当圆柱采用螺旋箍筋时, 需在箍筋前加“L”, 例如, $L\phi 10@100/200$, 表示采用螺旋箍筋, HPB235 (I 级) 钢筋, 直径为 10mm, 加密区间距为 100mm, 非加密区间距为 200mm。

当柱(包括芯柱)纵筋采用搭接连接, 且为抗震设计时, 在柱纵筋长度范围内的箍筋均应按不大于 $5d$ (d 为柱纵筋较小直径) 并不大于 100mm 的间距加密。

图 1-1 所示为柱平法施工图列表注写方式的示例。图中 KZ1 柱, 标高在 $-0.030 \sim 19.470\text{m}$ 处, 截面尺寸为 $b \times h = 750\text{mm} \times 700\text{mm}$, 全部纵筋配有 24 根直径为 25mm 的 HRB335 (II 级) 钢筋, 各边钢筋根数相同。箍筋采用类型 1, 肢数一边为 5 肢, 另一边为 4 肢; $\phi 10@100/200$, 表示箍筋为 HPB235 (I 级) 钢筋, 直径为 10mm, 加密区间距为 100mm, 非加密区间距为 200mm。

标高在 $19.470 \sim 37.470\text{m}$ 处, 截面尺寸为 $b \times h = 650\text{mm} \times 600\text{mm}$, 纵筋角筋配有 4 根直径为 22mm 的 HRB335 (II 级) 钢筋; b 边一侧中部配有 5 根直径为 22mm 的 HRB335 (II 级) 钢筋; h 边一侧中部配有 4 根直径为 20mm 的 HRB335 (II 级) 钢筋。箍筋采用类型 1, 肢数为 4 肢; $\phi 10@100/200$, 表示箍筋为 HPB235 (I 级) 钢筋, 直径为 10mm, 加密区间距为 100mm, 非加密区间距 200mm。

2. 截面注写方式

截面注写方式, 是在按标准层绘制的柱平面布置图的柱截面上, 分别在同一编号的柱中选择一个截面, 以直接注写截面尺寸和配筋具体数值的方式来表达柱平法施工图。对所有柱截面进行编号, 从相同编号中选一个截面, 按另一个比例原位放大绘制柱截面配筋图,