



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

铸造工 (高级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

柳吉荣 李新阳 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



教育部人才规划司
国家职业技能等级教材

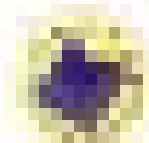
铸造工 (高级)

国家职业技能等级教材编写委员会 编
机械工业出版社 出版



机械工业出版社出版

制定时《国家职业技能标准》尚未颁布



技能型人才培养用书
国家职业资格培训教材

铸造工（高级）

国家职业资格培训教材编审委员会 编
柳吉荣 李新阳 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》高级铸造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。内容包括:铸造工艺分析、材料准备、铸造合金的熔炼、工装设备、造型与制芯、浇注系统设置及浇注、特种铸造、铸件缺陷的分析与检验等。每章末有复习思考题,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的教材,也可作为高级技校、技师学院、高职高专、各种短训班的教学用书,还可供有关技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

铸造工(高级)/柳吉荣,李新阳主编. —北京:机械工业出版社, 2006.6

国家职业资格培训教材

ISBN 7-111-19188-9

I. 铸... II. ①柳... ②李... III. 铸造—技术培训—教材
IV. TG2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 051703 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:俞逢英 版式设计:霍永明 责任校对:张晓蓉

封面设计:饶薇 责任印制:李妍

北京中兴印刷有限公司印刷

2006 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

148mm×210mm·12.375 印张·352 千字

0001—4000 册

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

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



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、各种短训班的优选教材
技工学校、职业高中、中专等职业技术学校相关专业教材

权威性

- ◆ 依据最新颁布的《国家职业标准》，由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

实用性

- ◆ 以“实用、够用”为宗旨，按岗位培训需要编写；以技能为主线，理论与技能有机结合，重在教会学员掌握必需的专业知识和技能；突出“新”字，做到“知识新、工艺新、技术新、设备新、标准新”

科学性

- ◆ 各工种初级、中级、高级、技师（含高级技师）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。为满足实际培训需要，对多工种共同需求的基础知识分别编写了近20种公共基础教材

一体化

- ◆ 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多本教材配制了VCD光盘。这些内容的一体化既方便企业培训、鉴定，又便于学员自学

新颖性

- ◆ 为增加可读性，全书采用双色排版，并针对需要掌握的重点、难点和知识鉴定点加有旁白提示，便于培训、鉴定抓住重点、提高效率

铸造工需学习下列课程

初级：机械识图、金属材料及热处理知识、公差配合与测量、钳工常识、
电工常识、铸造工（初级）
中级：机械制图、铸造工（中级）
高级：液气压传动、铸造工（高级）
技师和高级技师：铸造工（技师、高级技师）



国家职业资格培训教材目录

- ◆ 机械识图
- ◆ 机械制图
- ◆ 金属材料及热处理知识
- ◆ 公差配合与测量
- ◆ 液气压传动
- ◆ 机械基础(初级、中级、高级)
- ◆ 钳工常识
- ◆ 电工常识
- ◆ 电工识图
- ◆ 电工基础
- ◆ 电子技术基础
- ◆ 建筑装饰识图
- ◆ 建筑装饰材料
- ◆ 车工(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 铣工(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 磨工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 钳工(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 机修钳工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 模具工(初级★、中级★、高级、技师和高级技师)
- ◆ 数控车工(中级★、高级★、技师)
- ◆ 数控铣工/加工中心操作工(中级★、高级★、技师)
- ◆ 铸造工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 焊工(初级★、中级★、高级、技师和高级技师)
- ◆ 冷作钣金工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 热处理工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 涂装工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 电镀工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 锅炉操作工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 数控机床维修工(中级、高级和技师)
- ◆ 汽车修理工
(初级★、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 摩托车维修工
(初级、中级、高级)
- ◆ 电梯安装维修工
(初级★、中级★、高级、技师和高级技师)
- ◆ 制冷设备维修工(初级、中级★、高级、技师和高级技师)
- ◆ 电气设备安装工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 值班电工(初级★、中级★、高级、技师和高级技师)
- ◆ 维修电工
(初级★、中级★、高级、技师和高级技师)
- ◆ 起重工(初级、中级、高级、技师)
- ◆ 测量放线工(初级、中级、高级)
- ◆ 架子工(初级、中级、高级)
- ◆ 混凝土工(初级、中级、高级)
- ◆ 钢筋工(初级、中级、高级、技师)
- ◆ 管工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 木工(初级、中级、高级、技师)
- ◆ 砌筑工(初级、中级、高级、技师)
- ◆ 装饰镶贴工(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 装饰涂裱工(初级、中级、高级和技师)
- ◆ 化学检验工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 食品检验工
(初级、中级、高级、技师和高级技师)
- ◆ 制图员(初级、中级)
- ◆ 物业管理员(物业管理基础、物业管理员★、助理物业管理师★、物业管理师)
- ◆ 物流师(助理物流师、物流师、高级物流师)
- ◆ 中央空调系统操作员(初级、中级、高级、技师)
- ◆ 室内装饰设计师
(室内装饰设计员、室内装饰设计师、高级室内装饰设计师)

注：带★的教材含配套的技能操作VCD光盘1张。

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	柳吉荣	李新阳		
本书参编	吴协正	陈红军		
本书主审	周德盛			

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

随着《国家职业标准》的颁布和实施,铸造从业人员也必须依照《国家职业标准》对铸造工知识和技能的要求开展培训、考核和认证工作。为了帮助参加铸造工培训和鉴定的有关部门、学校、企业和有关人员掌握考核的相关要求,我们组织了铸造行业有关专家、工程技术人员、鉴定所工作人员和培训教学人员,根据《国家职业标准》铸造工编写了铸造工初、中、高级和技师、高级技师培训教材。

本套教材的内容紧扣国家职业标准,并以职业标准规定的工作内容和相关知识为章、节,以技能要求和知识要求为本套教材内容的核心。这样有利于各企业根据从业人员的层次分别开展职业培训,也便于各鉴定所开展职业技能鉴定工作。

本套教材采用了国家最新标准和法定计量单位,并采用了铸造术语(GB/T 5611—1998)标准,突出了理论和实践的结合,将知识要求和技能要求有机地融于一体。书末附有试题库和答案,知识要求试题的题型由判断题和选择题两部分构成,便于采用计算机对申请职业技能鉴定的人员进行考核。

本书由柳吉荣、李新阳主编,参加编写人员有吴协正、陈红军;周德盛主审。

本书所选造型材料配方、铸造工艺参数等仅供参考,具体情况应根据各企业标准和供需双方意见执行。

由于编者水平有限,教材中难免存在不足和错误,诚恳希望专家和广大读者批评指正,以便作进一步的修改。

编 者

读者信息反馈表

为了更好地为您服务，有针对性地为您提供图书信息，方便您选购合适图书，我们希望了解您的需求和对我们教材的意见和建议，愿这小小的表格为我们架起一座沟通的桥梁。

姓 名				所在单位名称		
性 别				所从事工作（或专业）		
通信地址					邮 编	
办公电话				移动电话		
E-mail						
1. 您选择图书时主要考虑的因素（在相应项前画√） （ ）出版社 （ ）内容 （ ）价格 （ ）封面设计 （ ）其他 2. 您选择我们图书的途径（在相应项前画√） （ ）书目 （ ）书店 （ ）网站 （ ）朋友推介 （ ）其他						
希望我们与您经常保持联系的方式： ☐ 电子邮件信息 ☐ 定期邮寄书目 ☐ 通过编辑联络 ☐ 定期电话咨询						
您关注（或需要）哪些类图书和教材：						
您对我社图书出版有哪些意见和建议（可从内容、质量、设计、需求等方面谈）：						
您今后是否准备出版相应的教材、图书或专著（请写出出版的专业方向、准备出版的时间、出版社的选择等）：						

非常感谢您能抽出宝贵的时间完成这张调查表的填写并回寄给我们，您的意见和建议一经采纳，我们将有礼品回赠。我们愿以真诚的服务回报您对机械工业出版社技能教育分社的关心和支持。

请联系我们——

地址 北京市西城区百万庄大街 22 号 机械工业出版社技能教育分社

邮编 100037

社长电话 (010) 88379080, 88379083; 68329397（带传真）

E-mail jnfs@mail.machineinfo.gov.cn

机械工业出版社网址: <http://www.cmpbook.com>

教材网网址: <http://www.cmpedu.com>

机械工人[®]

为制造业创造价值

- 两刊双双进入中国期刊方阵
(《机械工人》(冷加工)评为“双百”期刊
(《机械工人》(热加工)评为“双效”期刊)
- 全国优秀科技期刊二等奖
- 北京市全优期刊
- 历次机械行业优秀期刊奖



《机械工人》创刊于1950年,多年来,《机械工人》秉承“服务于制造业,为读者和客户创造价值”的信念,遵循“高效率传播信息,高效率反应市场,高效率提供服务”的精神,以充分满足制造业技术及市场需求为己任,不断创新,不断进步,逐步成为制造业一流的品牌期刊、强势期刊。

◆ 内容特点

“以实用性为主、来源于实践、服务于生产”,“追踪行业热点,把握市场需求”。多年来,《机械工人》时刻关注国内外制造技术、产品及市场的发展方向,为制造业提供了大量参考价值极强的实用性文章及信息。

◆ 读者对象

主要为制造业领域的管理人员、技术人员、技术工人及大中专院校师生等。主要分布在工艺、开发设计、技改、设备管理与维修、工具、质检等部门以及生产车间、班组等。《机械工人》的读者63%以上是中、高级技术人员和管理人员,58%以上是在设备采购中承担着决策、选型评估、建议等不同角色。

◆ 服务领域

《机械工人》(冷加工):

- ◆ 机床及附件
- ◆ 刀具、夹具、量具、量仪、磨料磨具及各类工具
- ◆ 数控系统及配套部件
- ◆ 制造业软件
- ◆ 模具及材料
- ◆ 仪器仪表
- ◆ 传动装置
- ◆ 机械零部件
- ◆ 工控系统及元器件
- ◆ 电气设备

大16开月刊 10元/期 全年定价:120元 邮发代号:2-126

《机械工人》(热加工):

- ◆ 焊接与切割
- ◆ 热处理
- ◆ 电炉、工业炉
- ◆ 铸造
- ◆ 压力加工
- ◆ 表面工程
- ◆ 热加工自动控制
- ◆ 热加工仪器与仪表

大16开月刊 10元/期 全年定价:120元 邮发代号:2-127

《机械工人》杂志社

地址:北京百万庄大街22号

邮编:100037

传真:010-68327225

电话:010-68327547 68335775

88379790-98

Http://www.machinist.net.cn

E-mail: jxgrc@mail.machininfo.gov.cn(冷加工) jxgrf@mail.machininfo.gov.cn(热加工)

征集专业读者 免费索取样刊(复印有效) 完整填写此表,可获精美纪念品一份

请选择: ☐冷加工 ☐热加工

公司名称: _____ 姓名: _____ 职务: _____ 部门: _____

通信地址: _____ 邮编: _____ E-mail: _____

电话: _____ 传真: _____ 所属行业: _____

主营产品: _____ 公司经常采购的主要产品: _____

总工: _____ 技术部负责人: _____ 销售部负责人: _____ 采购部负责人: _____

目录

M U L U

序

前言

第一章 工艺分析	1
第一节 铸造工艺设计及工艺文件的编写	1
一、铸造工艺设计及工艺文件	1
二、工艺文件的编写	20
第二节 铸件的质量控制	22
一、铸件质量控制计划的编制	22
二、操作指导书	22
第三节 铸件结构的工艺性分析	27
一、保证铸件质量的措施	28
二、简化操作过程	31
第四节 铸造工艺设计技能训练实例	34
训练1 大型齿轮(80t 启闭机大齿轮)的铸造工艺设计	34
训练2 阀体的铸造工艺设计	37
复习思考题	41
第二章 材料准备	42
第一节 型(芯)砂的性能及影响因素	42
一、型(芯)砂的性能	42
二、型(芯)砂性能对铸件质量的影响	43
三、型(芯)砂用原材料及其质量要求	44
四、型(芯)砂的组成与性能的关系	67
五、流水线生产中型(芯)砂性能的控制	68

第二节 型（芯）砂性能试验	68
一、原砂含水量的测定	68
二、原砂含泥量的测定	69
三、原砂粒度的测定	70
四、型（芯）砂透气性的测定	71
五、型（芯）砂强度的测定	72
第三节 常用仪器的维护与保养	73
一、SSZ 震摆式筛砂机	73
二、SYC 锤击式制样机	73
三、SXW 涡洗式洗砂机	73
四、SWD 电动液压强度试验机	73
五、STZ 直读式透气性测定仪	74
第四节 非铁合金的铸造性能	75
一、流动性	75
二、收缩	77
三、热裂	78
四、铸造应力	78
复习思考题	78
第三章 铸造合金的熔炼	80
第一节 铸铁的熔炼	80
一、灰铸铁	80
二、可锻铸铁	88
三、球墨铸铁	91
四、蠕墨铸铁	97
五、铸铁的熔炼	98
第二节 铸钢的熔炼	106
一、炼钢的目的和要求	106
二、炼钢炉渣的来源	107
三、炼钢炉渣的作用和性质	107

四、炼钢过程的控制	109
五、合金钢的冶炼特点	114
六、铸钢技术的发展	115
第三节 铸造非铁合金的熔炼	117
一、铸造铝合金的熔炼	117
二、铸造铜合金的熔炼	125
三、铸造非铁合金的发展	130
复习思考题	134
第四章 工装设备	136
第一节 模样	136
一、木模样	138
二、金属模样	140
三、菱苦土模样	145
四、塑料模样	147
第二节 模板	151
一、模板的种类	152
二、模底板结构	153
三、模样在模底板上的装配	156
四、各类模底板	158
五、模底板的技术要求	159
第三节 芯盒	159
一、芯盒的类型	160
二、芯盒的结构	161
三、芯盒的技术要求	164
四、热芯盒	164
第四节 砂箱	168
一、砂箱分类	169
二、砂箱的本体结构	170
三、砂箱的定位、锁紧及吊运装置	173

四、砂箱的技术要求	176
第五节 平板	176
一、造型平板	177
二、烘芯平板	177
三、砂箱底板	177
复习思考题	178
第五章 造型与制芯	179
第一节 手工造型与制芯	179
一、手工造型	179
二、手工制芯	181
第二节 机器造型与制芯	182
一、普通机器造型	182
二、抛砂造型	184
三、机器制芯	184
第三节 造型生产线	187
一、造型辅机	187
二、铸型输送机	192
三、造型生产线	194
第四节 高压造型的原理和方法	197
一、高压造型的原理	197
二、水平分型有箱高压造型方法	197
三、高压造型的优缺点	200
第五节 设计铸造工艺的技能训练实例	201
训练1 设计 C640 进给箱体的铸造工艺	201
训练2 设计柴油机气缸套的铸造工艺	207
复习思考题	215
第六章 浇注系统设置及浇注	216
第一节 大型复杂铸件的浇注	216