



技能型人才培养用书

国家职业资格培训教材

热处理工 (初级)

国家职业资格培训教材编审委员会 编

吴元徽 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

领你入门

帮你取证踏上理想之岗

教你技能

祝你成功步入人才殿堂

- 覆盖面广——多工种多层次 任你选
- 实用性强——重专业重技能 上手快
- 编排科学——分级别分领域 易培训
- 便于检测——题库试卷答案 全具备



邮购方式

地址：北京市西城区百万庄大街 22 号 机械工业出版社 邮编：100037

销售中心电话：(010) 68326335; 88379670

直销热线：(010) 68990188; 88379641

网址：<http://www.cmpbook.com>



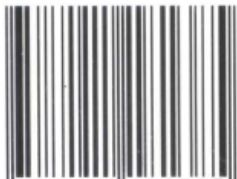
咨询热线

机械工业出版社技能教育分社

社长电话：(010) 68329397; 88379080; 88379083

上架指导：工业技术 / 机械工程 / 热处理

ISBN 7-111-18138-7



9 787111 181385 >

定价：26.00 元

地址：北京市百万庄大街22号 邮政编码：100037
联系电话：(010) 68326294 网址：<http://www.cmpbook.com>
E-mail: online@cmpbook.com

技能型人才培养用书
国家职业资格培训教材

热处理工（初级）

国家职业资格培训教材编审委员会 编
吴元徽 主编



机械工业出版社

本书是依据《国家职业标准》初级热处理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。本书的主要内容有:职业道德和安全生产,热处理基础知识,热处理工艺准备,常规热处理基础知识,表面改性热处理,工件表面清洗、清理与防锈,热处理后变形工件的校直与矫正,热处理质量检测与误差分析,热处理设备基础知识等。每章末均有复习思考题,书后附有试题库及答案,还附有一套模拟试卷样例,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

热处理工(初级)/吴元徽主编. —北京:机械工业出版社, 2006.1

国家职业资格培训教材
ISBN 7-111-18138-7

I. 热... II. 吴... III. 热处理—技术培训—教材
IV. TG156

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2005)第 150054 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:崔世荣 版式设计:霍永明 责任校对:刘志文
封面设计:饶薇 责任印制:洪汉军
三河市宏达印刷有限公司印刷
2006 年 2 月第 1 版·第 1 次印刷
880mm×1230mm A5·11.75 印张·333 千字
0001—4000 册
定价:26.00 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
封面无防伪标均为盗版

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

本书是依据《国家职业标准》（以下简称为标准）初级热处理工的知识要求和技能要求，按照岗位培训需要的原则而编写的。

本书着重体现了“以职业活动为导向，以职业技能为核心”的指导思想，以“实用、够用”为宗旨，突出职业培训特色，以技能为主线，理论为技能服务，将理论知识和操作技能有机地结合起来。内容精练、实用、图文并茂、通俗易懂、覆盖面广、通用性强。在编写中力求做到“知识新、工艺新、技术新、设备新和标准新”，强调先进性；在结构上，本书紧扣《标准》，以《标准》中的“工作内容”安排章的内容，以“相关知识”安排节的内容，并且每章最后一节编写技能操作训练，以《标准》中的“技能要求”作为内容核心，对每一个具体的训练实例，均结合国家职业技能鉴定考工的试件要求，将完成各项工作内容的具体步骤一一列出，所选实例尽量结合国家现行技能和理论题库及企业实际考工培训的试题。另外，本教材采用了国家最新标准、法定计量单位和最新名词术语，基本上可满足机械行业技术工人职业技能培训的需要。

本书由南京工业职业技术学院吴元徽主编，并具体编写了第一章、第二章、第三章、第四章、第八章及全书的知识要求试题并负责全书统稿。南京工业职业技术学院张长英编写了第五章、第六章和第九章。南京工艺装备制造有限公司丁翔编写了第七章、全书技能要求试题。南京工艺装备制造有限公司许舜参与了部分章节中技能实例的编写。全书由南京工程学院王建中主审。

在本书编写过程中，得到了南京市金陵图书馆图书借书处、特别是晏一平同志的大力支持和帮助，在此编者表示衷心的感谢。

编 者

目录

M U L U

序

前言

第一章 职业道德和安全生产	1
第一节 职业道德	1
一、职业道德基本知识	1
二、产业工人的职业道德	4
第二节 安全文明生产与环境保护知识	5
一、现场文明生产要求	5
二、安全生产与劳动保护知识	8
三、环境保护知识	12
四、热处理生产环境污染的防治	15
复习思考题	16
第二章 热处理基础知识	17
第一节 材料学的基础知识	17
一、金属材料基础知识	17
二、非金属材料基础知识	31
第二节 热传递基础知识	40
一、传热的基本方式	41
二、传热的一般规律	42
第三节 金属学基础知识	43
一、晶体、晶格、晶胞、晶面、晶向的概念 及金属晶体的类型	43
二、纯金属的结晶过程及铁的同素异构现象	46
三、铁-渗碳体相图中各相区的相、点、线的意义	52

第四节 工艺材料的一般知识	59
一、淬火加热介质材料	59
二、淬火介质材料	68
三、盐浴校正剂	71
第五节 热处理工艺文件及工艺操作的一般知识	73
一、常用的热处理工艺术语	73
二、热处理工艺文件的一般知识	74
三、热处理工艺操作的一般知识	76
复习思考题	77
第三章 热处理工艺准备	78
第一节 工件装炉的方法	78
一、工件装炉前的准备	78
二、工件装炉的方法	79
第二节 热处理生产中必备的工装知识	81
一、热处理常用工装的种类	81
二、热处理常用工装的基本要求	84
三、热处理常用工装的制作	85
第三节 专用起重设备的使用知识	86
一、索具	86
二、葫芦	87
三、桥式起重机	89
四、千斤顶	89
第四节 热处理前的准备工作	90
一、工装夹具的类型及选用	90
二、加热设备及仪表的运行情况检查	94
三、淬火介质的配制和使用	95
复习思考题	97
第四章 常规热处理	99
第一节 热处理的一般知识	99

一、奥氏体的形成过程及晶粒度的概念	99
二、过冷奥氏体的等温转变	108
三、过冷奥氏体的连续冷却转变	111
四、退火、正火的目的及工艺参数的选择原则	113
五、淬火、回火的加热方法、加热介质及加热参数 的选择原则	119
六、冷处理的目的及方法	125
第二节 常用淬火介质的冷却能力与适用范围	129
一、对淬火介质的性能要求	129
二、水及水溶液	130
三、淬火油	133
四、盐浴、碱浴	136
第三节 常规热处理的训练实例	139
训练1 正确执行工件装炉方法	139
训练2 铸、锻毛坯的正火	141
训练3 中碳钢、合金钢工件的正火	142
训练4 高碳钢的退火	143
训练5 单液淬火的操作	145
训练6 高温、中温、低温回火的操作	147
训练7 中温盐浴炉、箱式炉、台车式炉及井式回火炉的操作	150
复习思考题	153
第五章 表面改性热处理	154
第一节 表面改性热处理的类型及其工艺方法	155
一、表面感应加热淬火	155
二、钢的化学热处理	162
第二节 表面改性热处理训练实例	174
训练1 45 钢圆柱齿轮感应加热淬火	174
训练2 泵传动齿轮的气体渗碳	178
训练3 旋转子渗氮	183
复习思考题	188

第六章 工件表面清洗、清理与防锈	189
第一节 工件表面清洗、清理与防锈的一般知识	189
一、工件表面清洗的一般知识	189
二、工件表面清理的一般方法	194
三、工件表面防锈的一般方法	196
第二节 清洗机、喷砂机和喷丸机的操作	197
一、清洗机的操作	197
二、喷砂机的操作	198
三、喷丸机的操作	199
第三节 工件表面清洗、清理与防锈的训练实例	202
训练1 盐浴炉淬火、回火工件的表面清洗与清理	202
训练2 热处理后工件表面氧化物的清理和防锈	203
复习思考题	205
第七章 热处理后变形工件的校直与矫正	206
第一节 工件热处理后产生畸变的知识	206
一、工件热处理后产生畸变的原因	206
二、工件热处理变形的种类及基本规律	207
第二节 工件畸变的矫正知识及操作方法	210
一、工件畸变的检查	210
二、工件畸变矫正的操作方法	217
第三节 工件校直与矫正训练实例	220
训练1 轴类工件畸变的检查	220
训练2 利用机械或手动压力机对畸变工件进行校直和矫正	221
复习思考题	223
第八章 热处理质量检测与误差分析	224
第一节 常用硬度测量知识	224
一、布氏硬度	224
二、洛氏硬度	227
三、维氏硬度	228

第二节 退火、正火及调质后工件的质量检验	229
一、退火、正火件的质量检验	229
二、调质件的质量检验	231
第三节 退火、正火件缺陷的产生原因及补救方法	232
一、硬度过高	232
二、网状组织	232
三、石墨化断口	232
四、脱碳	233
五、粗大魏氏组织	233
六、球化不均匀	233
七、过烧	233
第四节 热处理质量检测训练实例	233
训练1 用洛氏硬度计测试工件的淬火、回火后硬度	233
训练2 用布氏硬度计检测工件淬火、回火后硬度	236
复习思考题	237
第九章 热处理设备基础知识	238
第一节 耐火材料	238
一、耐火材料的物理性能	238
二、热处理炉对耐火材料的要求	239
三、耐火材料的使用性能	240
四、常用的耐火材料	242
第二节 热处理常用加热设备的使用、维护与保养	245
一、箱式电阻炉的使用、维护与保养	245
二、井式电阻炉的使用、维护与保养	248
三、电极式盐浴炉的使用、维护与保养	249
第三节 热处理工装和夹具的使用、维护与保养	254
一、热处理淬火夹具的使用、维护与保养	254
二、热处理回火夹具的使用、维护与保养	257
第四节 热处理常用仪表的使用、维护与保养	257
一、热电偶及补偿导线的使用、维护与保养	258

二、毫伏计的使用、维护与保养	267
三、电子电位差计的使用、维护与保养	269
四、光学高温计的使用、维护与保养	271
第五节 热处理设备的操作训练实例	273
训练1 电极式盐浴炉的日常使用、维护与保养	273
训练2 百分表的日常使用、维护与保养	275
训练3 热电偶的日常使用、维护与保养	276
复习思考题	278
试题库	279
知识要求试题	279
一、判断题 试题(279) 答案(335)	
二、选择题 试题(292) 答案(336)	
三、计算题 试题(313) 答案(337)	
四、简答题 试题(313) 答案(339)	
技能要求试题	317
一、45 钢 T 形螺钉的淬火、回火、发黑处理	317
二、40Cr 钢圆柱齿轮高频感应加热淬火、回火处理	319
三、20Cr 钢花键套的渗碳、淬火处理	320
四、42CrMo 钢导柱的调质处理	321
五、45 钢顶尖的局部淬火、回火处理	322
六、2Cr13 钢棒料的退火处理	324
七、65Mn 钢压板的去应力退火处理	325
八、35 钢导向轮毛坯的正火处理	326
九、38CrMoAl 钢齿轮的气体渗氮处理	327
十、GCr15 钢导轨的时效去应力处理	328
模拟试卷样例	330
参考文献	358

第一章

职业道德和安全生产



培训学习目标 认真领会产业工人的职业道德，了解现场文明生产中的定置管理和6S的基本要求，掌握热处理安全文明生产及环境保护知识。

第一节 职 业 道 德

一、职业道德基本知识

为了确保职业活动的正常进行，必须建立调整职业生活中发生的各种关系的职业道德规范。

每个从业人员，不论是从事哪种职业，在职业活动中都要遵守道德。职业道德不仅是从业人员在职业活动中的行为标准和要求，而且是本行业对社会所承担的道德责任和义务。职业道德是社会道德在职业生活中的具体化。

为人民服务是社会主义职业道德的核心。为人民服务就是一切向人民负责，一切从人民利益出发的思想观点和行为准则，因此它必然成为衡量每个行业制定具体职业道德规范的最高标准。

社会主义职业道德基本规范包含了以下五个方面的内容。

1. 爱岗敬业

爱岗就是热爱自己的工作岗位，热爱本职工作，亦称热爱本职。爱岗是对人们工作态度的一种普遍要求。热爱本职，就是职业工作



者以正确的态度对待各种职业劳动，努力培养热爱自己所从事的工作的幸福感、荣誉感。一个人，一旦爱上了自己的职业，他的身心就会融合在职业工作中。就能在平凡的岗位上，做出不平凡的事业。所谓敬业就是用一种严肃的态度对待自己的工作，勤勤恳恳、兢兢业业，忠于职守，尽职尽责。

整个社会好比一台大机器，其中的任何一个环节，哪怕是其中的一个小小的螺钉出现了问题，都会影响整台机器的运转。如果一个从业人员不能尽职尽责，忠于职守，就会影响整个企业或单位的工作进程。严重的还会给企业和国家带来损失，甚至还会在国际上造成不良影响。

爱岗与敬业总的精神是相通的，是相互联系在一起的。爱岗是敬业的基础，敬业是爱岗的具体表现，不爱岗就很难做到敬业，不敬业也很难说是真正的爱岗。

2. 诚实守信

诚实守信就是忠诚老实，信守诺言，是中华民族为人处事的一种美德。

所谓诚实，就是忠诚老实，不讲假话。诚实的人能忠实于事物的本来面目，不歪曲，不篡改事实，同时也不隐瞒自己的真实思想，光明磊落，言语真切，处事实。诚实的人反对投机取巧，趋炎附势，吹拍奉迎，见风使舵，争功诿过，弄虚作假，口是心非。

一个忠诚老实的人对客观事物的认识能力也是有限的，不可能事事时时准确地反映客观事物的内在规律。因此，忠诚老实的人也有可能犯错误，但同虚伪的人犯错误的性质不同。诚实的人犯错误是由于认识能力和认识方法方面问题造成的，而虚伪的人犯错误则是由于不诚实，属于道德品质问题。

所谓守信，就是信守诺言，说话算数，讲信誉，重信用，履行自己应承担的义务。

诚实和守信两者意思是相通的，是互相联系在一起的。诚实是守信的基础，守信是诚实的具体表现，不诚实很难做到守信，不守信也很难说是真正的诚实。“诚实”是真实不欺，“信”也是真实不欺。诚实侧重于对客观事实的反映是真实的，对自己内心的思想、



情感的表达是真实的。守信侧重于对自己应承担、履行的责任和义务的忠实，毫无保留地实践自己的诺言。

3. 办事公道

办事公道是在爱岗敬业、诚实守信的基础上提出的更高一个层次的职业道德的基本要求。所谓办事公道，是指从业人员在办事情处理问题时，要站在公正的立场上，按照同一标准和同一原则办事的职业道德规范。

公正是几千年来为人所称道的职业道德，人是有尊严的，人们都希望自己与别人一样受到同等的对待，企盼在法律面前人人平等，自古就有“王子犯法与庶民同罪”的说法。因此，人们一直歌颂那些秉公办事，不徇私情的清官明主。如宋朝的包拯，家喻户晓，老少皆知。

当前我们正处于市场经济的大潮中，市场经济中有平等互利原则，这体现了买卖双方的平等地位，因此在经济领域中是要求处事公平、办事公道。目前，人们的法制观念、民主意识都在增强，这要求领导干部办事必须公道，否则，不是威信扫地，就是吃官司。

人们生活在世界上，都要与人打交道，都要处理各种关系，这就存在办事是否公道的问题，每个从业人员也都有一个办事公道问题，如一个服务员接待顾客不以貌取人，无论对于那些衣着华贵的大老板还是对那些衣着平平的乡下人，对不同国籍、不同肤色、不同民族的宾客能一视同仁，同样热情服务，这就是办事公道。无论是对于那些一次购买上万元商品的大主顾，还是对于一次只买几元钱小商品的人，同样周到接待，这就是办事公道。

需要注意的是，我们所讲的公平并不是平均。以往我们在计划经济体制下，认为平均就是公平，不平均就是不公平，这是非常错误的。公平是指人们的社会地位的平等，受教育的权力、劳动的权力的平等，多劳多得，少劳少得，不劳动不得食，每个人都一样没有特权。

另外，我们所讲的公正与旧时的、传统的公正有本质的不同，但是，其出发点都是相同的，都是为了保证每个人在社会上的合法地位和平等权利。如果办事不公正，徇私舞弊，势必会损害社会主