

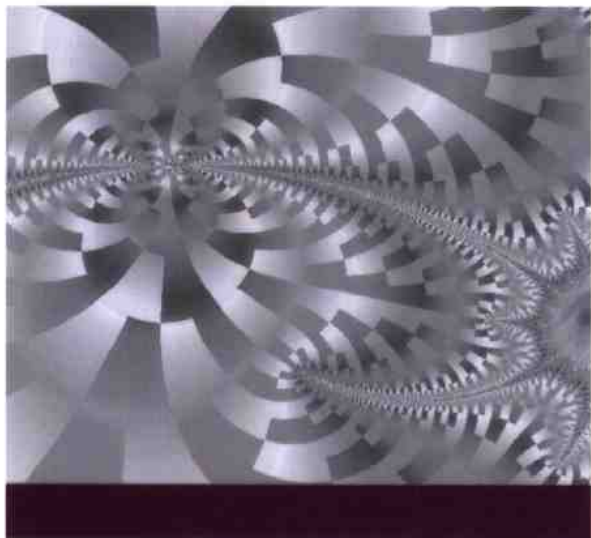
职业技能鉴定培训读本

中级工

冷作钣金工

江苏大学工业中心 组织编写

阮鸿雁 主编



化学工业出版社
工业装备与信息工程出版中心

职业技能鉴定培训读本（中级工）

冷作钣金工

江苏大学工业中心 组织编写

阮鸿雁 主 编

阮鸿雁 何志刚 杨剑飞 编 写

王特典 主 审



化学工业出版社

工业装备与信息工程出版中心

·北 京·

(京)新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

冷作钣金工/阮鸿雁主编. —北京:化学工业出版社,
2004.3

职业技能鉴定培训读本(中级工)

ISBN 7-5025-5354-1

I. 冷… II. 阮… III. 钣金工-职业技能鉴定-
教材 IV. TG38

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 025477 号

职业技能鉴定培训读本 (中级工)

冷作钣金工

江苏大学工业中心 组织编写

阮鸿雁 主 编

王特典 主 审

责任编辑:周国庆 李玉晖

文字编辑:余德华

责任校对:陈 静 宋 玮

封面设计:于 兵

*

化 学 工 业 出 版 社 出版发行

工业装备与信息工程出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

发行电话:(010) 64982530

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京兴顺印刷厂印装

开本 850 毫米×1168 毫米 1/32 印张 10 字数 264 千字

2004 年 5 月第 1 版 2004 年 5 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-5354-1/G·1405

定 价:23.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责退换

《职业技能鉴定培训读本（中级工）》编委会

编委会主任：李金伴

编委会副主任：戈晓岚 王维新

编委会委员：卢章平 陆一心 李金伴 王特典

阳名沅 戈晓岚 王维新

序

在科技突飞猛进、知识日新月异的今天，国际经济和科技的竞争越来越围绕人才和知识的竞争展开。工程技术是科学技术和实际应用之间的桥梁。随着社会和科学技术的发展，工程技术的范围不断扩大，手段日益丰富更新，但其强烈的实践性始终未变。在工程技术人才中，具有丰富实践经验的技术工人是不可或缺的重要组成部分。近年来技术工人队伍的严重缺乏，已引起广泛重视。为此，教育部启动了“实施制造业和服务业技能型紧缺人才培养工程”。从2002年下半年起，国家劳动和社会保障部实施“国家高技能人才培养工程”，并建立了“国家高技能人才（机电项目）培养基地”。这是落实党中央、国务院提出“科教兴国”战略方针的重要举措，也是我国人力资源开发的一项战略措施。这对于全面提高劳动者素质，培育和发展劳动力市场，促进培育与就业结合，推行现代企业制度，深化国有企业改革，促进经济发展都具有重要意义。

《劳动法》第八章第六十九条规定：“国家确定职业分类，对规定的职业制定职业技能标准，实行职业资格证书制度，由经过政府批准的考核鉴定机构负责对劳动者实施职业技能考核鉴定”。《职业教育法》第一章第八条明确指出：“实施职业教育应当根据实际需要，同国家制定的职业分类和职业登记标准相适应，实行学历文凭、培训证书和职业资格证书制度”。职业资格证书是表明劳动者具有从事某一职业（或复合性职业）所必备的学识和技能的证明，是劳动者求职、任职、开业的资格凭证，是用人单位招聘、录用劳动者的主要依据，也是境外从业与就业、对外劳务合作人员办理技能水平公证的有效证件。

根据这一形势，江苏大学（原机械部所属江苏理工大学）工业中心受化学工业出版社的委托，根据2000年3月2日国家劳动和社会保障部部长令（第6号）发布的就业准入的相关职业（工种），组织编写了职业技能鉴定培训读本（中级工），包括《机械制图》、《机械制造基础》、《金属材料与热处理》、《车工》、《铸造工》、《电工》、《钣金复合工》、《金属切削工》、《热处理工》、《刨插工》、《钳工》、《模具工》、《锻造工》、《镗工》、《铣工》、《磨工》、《冷作钣金工》、《组合机床操作工》、《加工中心操作工》、《电气设备安装工》、《高低压电器装配工》、《电机装配工》、《变电设备安装工》、《仪表维修工》等24种，以满足培训市场的需要。

本套丛书由江苏大学工业中心戈晓岚、李金伴和陆一心等教授担任主编，组织有高级职称且业务水平较高，机械制造工程培训经验丰富，了解机械行业情况，熟悉工程培训规律的教师、实验室主任、工厂高级技术人员等参加编写。

本套丛书是针对中级技术工人和操作工编写的，在内容上注重实践性、启发性、科学性，做到基本概念清晰、重点突出、简明扼要，对基本理论部分以必须和够用为原则，注重能力的培养，并从当前机械行业技工队伍素质的实际出发，努力做到理论与实践并重，理论与实际相结合，深入浅出，通俗易懂，体现面向生产实际，突出职业性的精神。在强调应用、注重实际操作技能的同时，反映新技术、新工艺、新材料的应用和发展。

本套丛书将教材内容和学习指导有机融合，每章后都有帮助读者消化、巩固、深化学习内容和应用的学习指导和习题。同时注意与初级、高级技工要求之间的合理衔接，便于在职技术工人学习。书中基本术语、材料牌号、设备型号等采用了新标准。

本套丛书既可作为中级工的培训教材，也可作为技工学校、职业学校、大中专院校师生的实习教学参考书。

本套丛书在编写过程中，得到江苏大学工业中心和老科技协会的支持、指导和帮助，在此一并表示感谢。

由于水平所限，编写时间仓促，书中难免有缺点错误，恳请读者斧正。

丛书主编

2003 年 11 月

前 言

本书根据国家劳动和社会保障部 2002 年颁布的《国家职业标准——冷作钣金工》，针对其中中级技术工人的相关技能和相关知识要求编写。

全书共分 10 章，包括读图与绘图基本知识、划线放样和矫正、切割和成形工艺、连接和装配工艺、典型冷作钣金制品的制作、质量检验等内容，每章后均附有学习指导和适量的习题，有利于提高读者分析、解决实际问题的能力。书中基本术语和材料牌号等都采用了新标准。

本教材介绍了从冷作钣金的读图到典型制品的制作及质量检验的完整过程，涉及各种工艺和必备的相关知识，注重理论联系实际，强调实际应用，突出技能培养。同时，反映新技术、新工艺的应用和发展。

本书力求简明扼要。对基础知识的叙述，没有涉及艰深的理论，而是有针对性地阐述原理，以期读者能举一反三、灵活应用；对工艺过程的叙述，没有将在实际工程中可能出现的各种情况一一罗列，而是注重介绍要点和难点，为读者在实践操作中留有亲历体会的余地。

本书既可作为中级工的培训教材，亦可作为技工学校、职业学校、大中专院校师生的实习教学参考书。

全书由阮鸿雁任主编，阮鸿雁、何志刚、杨剑飞编写。编写分工如下：第一章、第二章的第一、三节、第三章的第五节、第四章由阮鸿雁编写；第二章的第二节、第六章、第七章、第八章、第十章由何志刚编写；第三章的第一、二、三、四、六、七节、第五章、第九章由杨剑飞编写。江苏大学王特典教授为本书主审并提出

很多宝贵意见，在此表示衷心的感谢。

限于水平，编写中难免有谬误和欠妥之处，敬请专家和读者批评指正。

编 者

2004 年 1 月

内 容 提 要

本书是根据《国家职业标准·冷作钣金工》的要求,针对中级冷作钣金工职业技能考核鉴定的需要而编写的技术工人培训读本。本书内容包括冷作钣金的基本作图,构件划线和合理用料,板厚处理和矫正,切割原理和各种常用切割工艺,各种成形工艺(拔缘、拱曲、弯曲、压弯、压延、弯管),装配和连接,质量检验,以及典型冷作钣金制品的制作等。本书以精练的文字,详尽的图表讲解了中级冷作钣金工所需掌握的基本知识、工艺技能和技术要点,对爆炸成形、旋压成形、橡皮成形、超塑性成形、一步成形、计算机应用等新成形工艺和装配的测量、质量检验等也做了适当介绍。

本书紧紧围绕技能鉴定的要求展开,密切结合企业生产和培训实际。为帮助读者巩固、深化学习内容,每章后都有本章的学习指导和习题。

本书既可作为中级冷作钣金工的培训教材,也可供技工学校、职业学校、大中专院校师生参考。

目 录

第一章 读图与绘图基本知识	1
第一节 冷作、钣金图样的特点	1
第二节 基本几何作图方法	1
一、直线和角的画法	2
二、圆的等分和正多边形的画法	4
三、连接画法	6
第三节 相贯线的求作方法	9
一、求作相贯线的基本方法	9
二、平面立体与曲面立体的相贯线	14
三、曲面立体与曲面立体的相贯线	16
第四节 展开基本原理	19
一、平行线法	20
二、放射线法	21
三、三角形法	23
第五节 管构件的展开实例	24
一、平行线法展开实例	24
二、放射线法展开实例	26
三、三角形法展开实例	27
四、不可展开表面的近似展开实例	30
习题	32
学习指导	33
第二章 划线、放样和矫正	35
第一节 构件划线和合理用料的方法	35
一、划线和放样	35
二、按图样划线的方法	35
三、按样板划线的方法	36

四、合理用料的方法	36
第二节 矫正原理及应用	39
一、变形和矫正	39
二、矫正方法	41
第三节 板厚处理方法	55
习题	58
学习指导	58
第三章 切割工艺	60
第一节 基本切削原理	60
一、车削中的运动和加工表面	60
二、切削运动单元及其组合	61
三、主运动、进给运动和切削用量三要素	61
四、主运动和进给运动的合成	63
第二节 锯削工艺	63
一、锯削工具	63
二、锯削方法	64
第三节 錾切工艺	66
一、錾切工具及用途	66
二、錾刃的几何角度和刃磨	67
三、常用錾削方法	68
四、錾子的热处理	69
第四节 剪切工艺	70
一、手工剪切	70
二、剪切机械	72
三、机械剪切工艺	75
第五节 冲裁工艺	81
一、冲裁加工原理和质量分析	81
二、冲裁模间隙及其安装和调整	84
第六节 气割工艺	86
一、气割原理	86
二、常用气割设备和工具	87
三、气割工艺	88
四、气割变形原理和防止变形的办法	91

五、常用自动气割方法	92
六、气割工艺参数的选择	93
第七节 其他切割方法	93
一、空气等离子弧切割	93
二、激光切割	94
三、碳弧气刨切割	94
四、砂轮切割	95
五、带锯切割	95
六、铣切	95
习题	96
学习指导	97
第四章 手工成形	98
第一节 拔缘	98
一、拔缘原理、特点及应用	98
二、拔缘工艺	99
第二节 拱曲	100
一、冷拱曲的原理和工艺	100
二、热拱曲的原理和工艺	102
习题	103
学习指导	103
第五章 机械成形	105
第一节 卷弯	105
一、卷弯的基本原理	105
二、常用卷弯设备	105
三、冷卷弯工艺	107
四、热卷弯工艺	112
第二节 压弯	114
一、钢板在压弯时的变形过程	114
二、弯曲回弹	115
三、最小弯曲半径	117
四、压弯模具	119
五、压弯工艺	122
第三节 压延	123

一、压延的基本原理	124
二、压延起皱	125
三、压延系数	125
四、压延时板厚的变化和硬化现象	127
五、压延工艺	127
六、压延模	135
第四节 弯管	136
一、管子的最小弯曲半径	136
二、弯管的椭圆度和减薄量	137
三、手工弯管工艺	137
四、机械弯管工艺	140
五、两种典型弯管的弯制	148
习题	151
学习指导	152
第六章 其他成形工艺	153
第一节 爆炸成形原理和工艺	153
第二节 旋压成形原理和工艺	155
一、旋压成形过程	155
二、旋压工艺	156
二、旋压件的质量分析	158
第三节 其他新工艺	160
一、橡皮成形	160
二、超塑性成形	161
三、一步成形法	162
四、计算机在钣金成形方面的应用	162
五、钣金新材料	163
习题	164
学习指导	164
第七章 装配工艺	165
第一节 装配原理	165
一、装配的基本条件	165
二、定位原理	165
三、装配基准面的选择	166

第二节 装配特点与装配方法	167
一、冷作装配的特点	167
二、装配方法	167
三、零件的定位	167
四、零件的夹紧	169
第三节 装配工艺要领	170
一、装配的准备工作	170
二、装配的工艺要领	172
第四节 装配的测量和质量检验	173
一、装配件的测量	173
二、装配件的质量检验	176
第五节 装配工艺应用	181
一、钢材的拼接装配	181
二、圆筒的装配	182
三、接头座的装配	184
习题	185
学习指导	185
第八章 连接	187
第一节 焊接	187
一、焊条电弧焊	188
二、气焊	213
三、钎焊	219
四、焊接应力与变形	222
第二节 铆接	224
一、铆接的形式	224
二、铆钉的种类及用途	226
三、铆钉的规格	227
四、铆钉直径、长度及孔径的确定	228
五、冷铆与热铆	230
六、铆接方法	230
七、铆接缺陷	230
第三节 胀接	232
第四节 咬缝连接	232

一、咬缝连接的特点和应用	233
二、咬缝的形式和尺寸的确定	233
三、咬缝连接方法	234
第五节 螺纹连接	237
一、螺纹连接的特点和应用	237
二、螺纹连接的形式	237
习题	241
学习指导	241
第九章 质量检验	243
第一节 焊接件的精度等级	243
一、焊接件精度等级的分级	243
二、焊缝质量评定级别	244
三、焊接接头外观及内在缺陷分级	244
第二节 零件加工允差	245
一、钢材矫正后的允差	245
二、放样、样板和号料及其允差	247
三、火焰切割表面质量指标	249
四、板材冷弯的允差	254
五、钢材卷圆弯曲的允差	255
六、弯管的允差	256
七、焊接组装件的允差	258
八、构件预拼装的允差	258
九、焊接件未注尺寸与形位公差	260
第三节 无损检测技术	262
第四节 焊接容器的耐压检验	265
第五节 焊接容器的气密(密封)性试验	266
习题	267
学习指导	268
第十章 典型冷作钣金制品的制作	269
第一节 典型钣金制品的制作	269
一、通风管的制作	269
二、圆形烟道(落水)管的制作	272
三、矩形直管的制作	273

四、铁桶的制作	274
五、工具箱的制造	278
第二节 典型冷作制品的制作	280
一、支架的制造	280
二、支座的制造	283
三、机座的制造	285
四、梁、柱的制造	288
五、立柱的制造	292
六、上柱座的制造	296
学习指导	299
参考文献	300