

● 领你上岗——信步迈入冷作、钣金工之门

● 教你入门——轻松掌握一技之长

上岗之路

上岗之路

上岗之路

上岗之路

上岗之路

冷作·钣金工入门

陆秋生 编著



机械工业出版社
China Machine Press

上岗之路——

冷作、钣金工入门

陆秋生 编著



机械工业出版社

本书是为适应青年工人下岗、转岗、再就业的需要,同时满足军转民工人、国有、乡镇企业中农民工的需要而编写的。

本书以冷作、钣金工必备职业道德和机械识图基本知识为起点,介绍了冷作、钣金常用材料和手用工具、基本划线和放样方法、钢材切割、成形工艺、矫正工艺及装配连接工艺,最后综合基本知识介绍了较典型的冷作、钣金制品的具体制作工艺,本书还专设了安全常识一节,以加强安全教育。

本书既可供下岗、转岗、再就业工人,军转民工人及农民工自学,又可供再就业培训部门作为冷作、钣金工上岗培训教材,还可作为初级冷作、钣金工的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

冷作、钣金工入门/陆秋生编著. —北京:机械工业出版社, 2000.12

(上岗之路)

ISBN 7-111-08632-5

I. 冷… II. 陆… III. 钣金工—工艺 IV. TG936

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 79266 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:何月秋 于宁 版式设计:冉晓华 责任校对:孙志筠

封面设计:姚毅 责任印制:付方敏

三河市宏达印刷有限公司印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 10 月第 1 版·第 2 次印刷

787mm×1092mm¹/₃₂·7.5 印张·167 千字

5 001—10 000 册

定价:12.00 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)68993821、68326677-2527

前 言

随着社会主义市场经济的发展，经济结构不断调整，国有企业改革的力度逐渐加大，在这期间，部分职工下岗、转岗、再就业已成为必然，为适应青年工人下岗、转岗、再就业的需要，同时也为满足军转民工人，国有、乡镇企业中的一大批农民工的需要，我们组织编写了这套《上岗之路》丛书。

本书旨在通俗、易懂、实用，让工人通过相应工种入门的学习，能了解本工种的基本专业知识和基本操作技术，可以进行上岗操作。本丛书既便于工人自学，又可供再就业部门对下岗、求职工人进行转岗、上岗培训用。

《冷作、钣金工入门》是这套丛书之一。冷作、钣金加工技术是一种综合制造技术，它已广泛应用到各个工业部门，例如：机械工业中的起重机、大型设备的机架等；电力工业中的锅炉、冷凝器、加热器等；冶金工业中的高炉炉壳、炼焦设备；交通运输工业中的火车、汽车、飞机、船体；建筑工业中的屋架、桥梁；化工工业中的反应塔、贮存罐、合成设备等；民用工业中的餐饮器皿、不锈钢水槽、餐用工作台、家用电器构件等；可见冷作、钣金制造技术应用非常之广，因而冷作、钣金工需求量是很大的，如果将冷作、钣金加工工艺细分、专业化，就可转变为相应的专业工种，如气割工、冲压工等，给下岗、再就业工人及农民工创造了良好的上岗和再就业机会，因此我们组织编写了《冷作、钣金工入门》这本书。

由于冷作、钣金工属于综合性较强的工种之一，所以在

编写时，先让工人们了解冷作、钣金工应具备的职业道德和应掌握的安全常识，再围绕着冷作、钣金加工的基本工序，从基本的机械识图、常用的材料和工具……，由浅入深介绍了冷作、钣金加工工艺的基本知识，书中配以大量的插图，以帮助工人理解。

本书力求简明扼要，不追求系统及理论的深度，突出“入门”二字，且从工艺、材料、名词术语及标准、计量单位等各方面都突出“新”字，便于工人们能迅速“入门”，尽快与现代工业接轨，适应未来工业发展的需要。

本书能起到把下岗、转岗工人及农民工领入冷作、钣金工之门的作用，是我们的初衷，不知能否达到此目的，望读者不吝赐教。

本书由陆秋生主编，梅启钟参编并审稿。

编 者

目 录

前言

绪言 1

第一章 职业道德与安全知识 3

第一节 职业道德 3

一、道德与职业道德 3

二、职业道德修养 4

第二节 安全知识 6

一、个人安全知识 7

二、用电安全知识 7

三、用气安全知识 8

第二章 识图基本知识 10

第一节 图样基本知识 10

一、投影原理 10

二、视图的表示方法 12

第二节 冷作、钣金图样 18

一、冷作、钣金图样的特点 18

二、冷作、钣金构件的局部处理 19

第三章 常用金属材料 and 工具 21

第一节 常用金属材料 21

一、钢板 21

二、钢管和型钢 24

三、钢丝 26

第二节 常用工具 26

一、冷作常用工具 26

二、钣金常用工具	31
第四章 划线和放样	34
第一节 基本划线方法	34
一、划线工具	34
二、基本划线方法	38
第二节 放样	43
一、放样和号料	43
二、展开放样	48
第五章 钢材的切割	77
第一节 剪切	77
一、剪切设备的种类	77
二、常用剪切设备	79
三、剪切工艺	85
第二节 冲裁	90
一、冲裁原理和设备	92
二、冲裁模	96
第三节 气割	102
一、气割原理	102
二、气割用气体	103
三、气割设备和工具	105
四、气割工艺	113
第四节 砂轮切割	115
第六章 成形	117
第一节 手工成形	117
一、手工弯曲	117
二、拔缘、拱曲和卷边	119
第二节 机械成形	123
一、压弯	123
二、滚弯	133

三、拉深	143
四、起伏	151
第七章 连接	152
第一节 咬缝	152
一、咬缝的连接形式	152
二、咬缝的咬接工艺	153
第二节 焊接	158
一、电弧焊	159
二、气焊	175
三、钎焊	180
第三节 铆接	186
一、铆接种类及其连接形式	186
二、铆接工艺	187
第八章 矫正	192
第一节 矫正原理	192
一、变形原因	192
二、矫正原理	193
第二节 矫正方法	193
一、手工矫正	193
二、火焰矫正	198
三、机械矫正	200
第九章 装配	205
第一节 装配原理	205
一、装配的定位和夹紧	205
二、装配基准面	209
第二节 装配方法	210
一、地样装配法和仿形装配法	210
二、卧装和立装	212
三、胎具装配法	213

第十章 冷作、钣金制品的制作	215
第一节 冷作制品的制作	215
一、框架类	215
二、机架类	217
三、容器类	221
第二节 钣金制品的制作	225
一、管道类	225
二、容器类	228
三、箱壳类	228

绪 言

冷作、钣金都是以成形的金属板材、管材、型材为原料通过各种加工，使之成为成品的综合加工工艺。

冷作和钣金的加工方法基本相同，如划线、放样、弯曲成形、压制成形……等，而两者的主要区别是冷作主要对较厚的原材料进行加工；钣金主要对较薄的原材料进行加工，加工所用的外力较小。因而在切割、成形、连接等加工工艺和选用的设备上二者不同。

冷作、钣金加工的基本工序有备料、放样、号料、切割分离、冲压、弯曲、拉深、拱曲、拔缘、起伏、装配、焊接、咬缝、铆接等。按其性质可分为：备料、放样、加工成形、装配连接四大部分。

备料是指原材料的准备工作，包括原材料的试验、验收、矫正、拼接等。

放样是按产品或构件的图样和技术要求画出放样图，确定构件或零件的实际形状和尺寸。它包括划线、展开、号料等。

加工成形是按放样划好轮廓线、加工符号，进行切割分离，或加工成一定的形状，它包括剪切、气割、冲压、弯曲、拉深等。

装配连接是将成形后的零件或构件，按技术要求进行组装，连接成部件或产品。它包括装配、焊接、咬缝、铆接等。

由上述可见，冷作、钣金的加工工序多，涉及面广，在具体的加工中所用的设备品种繁多，对操作者的基本要求较高，因此要制造出合格的产品，必须牢固地掌握冷作或钣金所有工序的基本知识和技能。

学习冷作、钣金的加工工艺，必须理论联系实际，掌握好基本知识和操作技能，并把它运用到生产实践中去，在实践中经常总结经验，不断地提高。

第一章 职业道德与安全知识

第一节 职 业 道 德

一、道德与职业道德

道德是人们行为规范的总和，它泛指人们的行为应遵守的原则和标准。道德是一种社会意识形态，它渗透在社会生活的一切领域，但道德不是由国家强行制定、强制执行的，而是依靠传统习惯、内心信念、教育示范、社会舆论等力量来维持的，它建立在人们自觉执行的基础上。在社会生活中，人们都用一定的善恶、美丑、荣辱的标准，自觉地选择、调节和规范着自己的行为，同时对当前社会中的社会现象以及他人的行为进行道德的评价，因此树立什么样的道德观非常重要。

道德包含的内容非常广泛，职业道德只是其中的一部分，它是指在社会分工体系中，从事一定职业的人们，在其特定的职业活动中，应遵守的道德行为规范的总和。职业道德是人类社会道德生活中一个很重要的领域，占有十分重要的地位，与我们每个职工都有着极为广泛和密切的联系。良好的职业道德能促进社会经济的巩固，推动生产力的发展。

职业道德是人类职业分工的产物，是随着社会和生产力的发展而发展的，它的形成是人们在整个社会道德影响下，在实际的社会职业活动中，总结和制定大家公认的职业标准、原则和制度，并在意识形态上成为人们的行为规范和准

则。

社会主义职业道德的基本原则是：①热爱本职、忠于职守、为人民服务。②向社会负责。③树立主人翁的劳动态度和社会主义社会的团结协作精神。

二、职业道德修养

职业道德修养是指从业人员在职业道德意识和职业道德行为方面，自觉按照职业道德的基本原则和规范，自我约束、自我教育、自我改造、自我磨炼和提高，使自己形成高尚的职业道德情操，达到较高职业道德境界的过程。良好的职业道德要靠我们每位在职人员自觉地培养，逐步提高，具体可以从以下几方面培养。

1. 树立主人翁的劳动态度 热爱本职工作，对工作认真负责。

2. 遵守劳动纪律，维护生产秩序 劳动纪律和生产秩序是为了保证企业正常运行生产而制定的规章制度，是企业运行的必要条件。设想，如果没有劳动纪律和生产秩序的约束，每个生产人员都按自己的愿望行事，这个企业将是一盘散沙，无法进行正常的产品生产，因此我们必须严格地遵守劳动纪律，按生产要求，严格执行工艺流程，保证质量、数量，才能使企业按预定的计划进行生产。

劳动纪律和生产秩序包括劳动时间、劳动的组织、调度和分配、劳动的技术操作规程及安全生产规章制度等。我们要发扬中国工人阶级的优良传统——良好的组织性、纪律性，自觉地遵守劳动纪律，维护生产秩序。首先我们从遵守劳动时间(作息时间)做起，做到上班不迟到，下班不早退，有事先请假，不无故旷工，要听从指挥，服从劳动调度和分配，安心本职工作，严格按照技术要求、生产工艺流程和安

全操作规范的要求进行生产操作，把好质量关，按时、按质、按量完成任务。

3. 顾全大局，团结协作 社会主义的社会大生产是建立在分工协作的基础上的，往往一个产品需要不同的工种、工序的合作才能完成。一般我们的工矿企业分有车间、工段、班组、工种等，各部门完成相应的工作，然后再组合完成整个产品的制造，这就要求我们处理好、协调好车间、工段、班组、工种之间的关系。我们在工作中应以国家、企业集体的利益为重，顾全大局，团结协作，在完成自己的本职工作的同时，为相关工种、相关工序创造有利的条件和良好的环境，达到一种“默契”的配合，更好地完成产品的加工和制造，否则将会影响产品的质量，影响任务的完成。

此外我们还要做到相互尊重，团结合作。老工人见识广，阅历深，掌握了一套熟练的工作本领，经验足；青年工人年纪轻，精力充沛，干劲足。如果我们注意老工人的“传，帮，带”和青年工人的“学，用，改”，处理好这层关系，企业将产生巨大的生产力量。因此我们每个青年工人应该尊重老同志，虚心地向他们学习，掌握好有关的生产技术；同样，老工人应该关心爱护青年工人，积极传授生产技术，培养、教育好青年工人，使他们成为企业生产的接班人，这样我们的企业就会兴旺发达。

4. 增收节支，提高经济效益 企业在市场经济中要生存和发展，必须要有较高的经济效益，企业的每一位员工，应把提高企业的经济效益作为首要任务。提高经济效益，除加强管理、改善运作机制、提高员工素质、提高产品质量和产量等以外，增收节支也是提高经济效益的重要途径之一，因此我们要树立高度的责任感，把企业看成是自己的事业，

发挥主观能动性，充分挖潜，降低原材料的消耗，提高设备的利用率，不断学习、吸收国外的新技术、新工艺，结合本企业生产实际状况，应用到生产中去，改进本企业的生产工序，改进工具、夹具、量具及加工工艺，降低生产成本，缩短生产周期，加工出高质量的产品，提高企业的经济效益，使企业得到更大的发展。

5. 钻研技术，提高业务技术水平 高尚的职业道德品质，还要与良好的、过硬的专业业务能力相配合，两者达到完美的结合，才能充分发挥一个人的智慧和才能，为企业创造更大的效益，否则做好本职工作只是一句空话。因此我们每个工人在提高职业道德修养的同时要努力提高自身的技术水平，不能满足于过得去，安于现状，因为时代是进步的，科技是发展的，我们应以主人翁的态度和强烈的责任感，积极进取，学文化、学技术，不断提高自己的文化素质和科学技术水平。

冷作、钣金加工是一个综合性的工艺，往往是从原材料到成品由几个人或一个组独立完成，这就要求我们不仅要有高超的制造技能，还要有高尚的职业道德，一丝不苟，兢兢业业，按图样的技术要求、生产的工艺规程，去完成各种加工，否则将无法生产出合格的产品。

第二节 安全知识

冷作、钣金工作的面较广、涉及的加工设备种类较多，有剪床、压力机；有气割设备、焊接设备等。不同的设备，有不同的操作规范。在工作中有时要与易燃、易爆气体接触，与压力容器接触，与电机、电器接触，有时还要登高作业，还有可能接触有毒气体、有害粉尘等。因此，严格按操

作规程操作是完成工作任务的必要前提。如果操作者缺乏必要的安全操作知识,或者违反操作规程,都将引发各种不幸事故,给个人和国家带来损失。

一、个人安全知识

人是最宝贵的财富,因此要做好个人的防护工作。

(1) 工作时必须穿戴好劳保用品,如工作服、工作鞋、手套等,防止压伤、划伤、烫伤。如果进行电弧焊、等离子弧焊或切割等,工作服应是白色的,它能有效地防止光弧辐射,以防灼伤皮肤。

(2) 进行焊接、气割等操作时应戴好护目镜,防止弧光和飞溅物损伤眼睛,护目镜的深浅可根据不同情况选择,例如,进行大电流焊接($I > 350A$),护目镜选择最深的 11、12 号;用小电流焊接($I < 100A$),应选用 7、8 号浅色的护目镜;中等电流焊接($I = 100 \sim 350A$),要选择 9、10 号护目镜。

(3) 工作场地要有良好的通风和照明,防止有害粉尘和有毒气体侵入人体,造成危害。在密闭的容器或仓室内操作除做好照明和通风以外,还应安排专人在容器外监护,防止意外。

(4) 登高作业时应系好安全带,安全带应高挂低用,这样人体下落时可减少落差,更好地保障人身安全。

二、用电安全知识

电是各种设备运行的能源,人在操作这些设备时,就容易接触各种电器,特别是电焊时,人直接与带电体如焊件、焊条、焊钳等接触,如不严格遵守安全操作规范,就有可能造成触电等事故。当人体流过 1mA 工频(50Hz)交流电时,就有麻痹的感觉;当电流达 20 ~ 50mA 时,就有致命的危

险，因此要注意安全用电。

(1) 电焊机等设备应可靠地保护接零或保护接地。如果采用三相四线制，设备的外壳应可靠地接零线，零线应有足够的导电面积，零线上不准接熔断器或开关；如果设备用的是单相或三相三线制，设备的外壳和二次绕组的一端应可靠地保护接地，防止意外。

(2) 采用可移动行灯照明，应使用 36V 以下的安全电源，灯泡要有专用防护罩，防止灯泡损坏后电极外露引起触电事故；如果工作环境相当潮湿，应使用 12V 以下的安全电压，因为环境使人体电阻下降，在相同的电压条件下，流过人体的电流会大大增加，容易造成触电事故。

(3) 电焊机的空载电压一般为 60 ~ 90V，已高出安全电压，操作时要注意焊钳的绝缘和操作安全。特别是在闷热的环境下作业，如在密闭的容器内焊接，人会大量出汗，造成工作服潮湿，这样人体电阻就降低了，触电时电流会增加，易发生意外事故，因此工作服严重潮湿时，要及时更换，防止触电事故的发生。

三、用气安全知识

氧气、乙炔、石油液化气是常用的气体，使用不当会引起燃烧、爆炸等严重后果，应严格按安全操作规程进行操作。

(1) 操作中氧气瓶距离乙炔瓶、乙炔发生器、明火或热源的间距应大于 5m，气瓶应直立使用，并有防止倾倒措施。

(2) 氧气瓶、乙炔气瓶中的气体不能用尽，必须留有不小于 98 ~ 196kPa 表压的余气，气瓶避免曝晒和雨淋。

(3) 工作场地应有良好的通风，氧气、乙炔使用完毕后，应关闭所有阀门，并放尽胶管内的余气。