



上岗之路

领你入门

轻松掌握一技之长

带你上岗

信步迈入职业殿堂

冷作钣金工 入门

第2版

陆秋生 主编



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

上岗之路

冷作钣金工入门

第 2 版

陆秋生 主 编



机械工业出版社

本书以冷作钣金工必备职业道德、职业守则和识图基本知识为起点,介绍了冷作钣金常用金属材料和工具、划线和放样、钢材的切割、成形、连接、矫正、装配及较典型的冷作钣金制品的制作,最后还介绍了安全文明生产与环保常识。

本书适合冷作钣金工和学者自学,还可作为冷作钣金工上岗培训教材和职业技术学校学生的实训教材。

图书在版编目(CIP)数据

冷作钣金工入门/陆秋生主编. —2 版. —北京:

机械工业出版社, 2013. 7

(上岗之路)

ISBN 978-7-111-43380-4

I. ①冷… II. ①陆… III. ①钣金工—基本知识
IV. ①TG38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 161565 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 侯宪国 责任编辑: 侯宪国

版式设计: 常天培 责任校对: 张 征

封面设计: 姚 毅 责任印制: 乔 宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2014 年 1 月第 2 版第 1 次印刷

140mm×203mm·7.25 印张·191 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-43380-4

定价: 19.90 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010)88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010)68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010)88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010)88379203 封面无防伪标均为盗版

前 言

《冷作钣金工入门》第1版自2000年12月出版以来,多次重印,深受社会和企业人员的欢迎。随着市场经济的不断发展,加工设备和技术的引进已成为常态,因此入门培训除了基本的、基础的加工工艺以外,还需要增加新工艺和新技术,以适应现代培训的需求。为此,将《冷作钣金工入门》第1版进行了修订。

《冷作钣金工入门第2版》在内容组织上仍以满足入门人员需求为主,突出实用性,让冷作,钣金工通过学习尽快掌握本工种的基本专业知识和基本操作技能,适应未来工业发展的需要。《冷作钣金工入门 第2版》在第1版内容的基础上进行了适当的增加和删减,主要修改如下:删除了“安全生产知识”,增加了“职业守则”、“冷作用金属材料特点”、“数控冲切简介”、“数控气割简介”、“弯管”、“气体保护焊”及“安全文明生产与环保常识”。

《冷作钣金工入门 第2版》采用了国家新标准、法定计量单位和规范的名词术语并配有大量的插图,内容丰富,实用性强,覆盖面广,层次合理,便于读者学习、掌握。

《冷作钣金工入门 第2版》由陆秋生主编,陆俊参编,梅启钟审稿。

由于编者水平有限,书中难免存在疏漏和不足之处,敬请广大读者批评指正。

编者

目 录

前言

绪言

第一章 职业道德与职业守则 2

第一节 职业道德 2

一、职业道德的概念 2

二、职业道德的培养 2

第二节 职业守则 5

第二章 识图基本知识 8

第一节 图样基本知识 8

一、投影原理 8

二、视图的表示方法 9

第二节 冷作、钣金图样 15

一、冷作、钣金图样的特点 15

二、冷作、钣金构件的局部处理 16

第三章 常用金属材料 and 手用工具 17

第一节 常用金属材料 17

一、冷作、钣金用金属材料特点 17

二、钢板 17

三、钢管和型钢 20

四、钢丝 21

第二节 常用工具 22



一、冷作常用工具	22
二、钣金常用工具	26

第四章 划线和放样

第一节 基本划线方法	29
一、划线工具	29
二、基本划线方法	32
第二节 放样	37
一、放样和号料	37
二、展开放样	41

第五章 钢材的切割

第一节 剪切	67
一、剪切设备的种类	67
二、常用剪切设备	69
三、剪切工艺	74
第二节 冲裁	78
一、冲裁原理和设备	78
二、冲裁模	82
三、数控冲切简介	88
第三节 气割	89
一、气割原理	90
二、气割用气体	91
三、气割设备和工具	92
四、气割工艺	99
五、数控气割简介	100
第四节 砂轮切割	101

第六章 成形

第一节 手工成形	103
----------------	-----



一、手工弯曲	103
二、拔缘、拱曲和卷边	104
第二节 机械成形	108
一、压弯	108
二、滚弯	117
三、拉深	126
四、起伏	133
五、弯管	133
第七章 连接	137
第一节 咬缝	137
一、咬缝的连接形式	137
二、咬缝的咬接工艺	138
第二节 焊接	143
一、焊条电弧焊	143
二、气体保护焊	157
三、气焊	167
四、钎焊	170
第三节 铆接	175
一、铆接种类及其连接形式	175
二、铆接工艺	177
第八章 矫正	181
第一节 矫正原理	181
一、变形原因	181
二、矫正原理	182
第二节 矫正方法	182
一、手工矫正	182
二、火焰矫正	186
三、机械矫正	188



第九章 装配	192
第一节 装配原理	192
一、装配的定位和夹紧	192
二、装配基准面	195
第二节 装配方法	196
一、地样装配法和仿形装配法	196
二、卧装和立装	198
三、胎具装配法	200
第十章 冷作、钣金制品的制作	201
第一节 冷作制品的制作	201
一、框架类	201
二、机架类	203
三、容器类	205
第二节 钣金制品的制作	211
一、管道类	211
二、容器类	213
三、箱壳类	215
第十一章 安全文明生产与环保常识	218
第一节 安全文明生产知识	218
一、个人安全知识	218
二、用电安全知识	219
三、用气安全知识	220
第二节 环保常识	220
一、环保概念	220
二、环保方法	221

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

职业道德与职业守则

第一节 职业道德

一、职业道德的概念

职业道德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，应遵守的道德行为的规范总和，它是道德体系中的一个部分，是一种社会的意识形态，渗透在社会生产的领域中。职业道德不是由国家强行制定和强制执行的，而是依靠传统习惯、内心信念和社会舆论等力量来评价和维持的，它是建立在人们自觉执行的基础上。在社会生产、生活中，人们都会用一定的善恶、美丑、荣辱的标准，自觉地调节和规范着自己的职业行为，同时也会运用这一标准，对当前社会中的社会职业现象，以及他人的职业行为进行评价。因此，树立良好的道德观非常重要。

职业道德是人们社会道德生活中一个很重要领域，占有十分重要的地位，与每个职工有着极为广泛的、密切的联系，良好的职业道德能促进社会经济的巩固，推动社会生产力的发展。

职业道德是人类职业分工的产物，是随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，总结和制订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主人翁的劳动态度和社会主义社会的团结协作。

二、职业道德的培养

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职业人员自觉地培养,逐步提高,具体的我们可以从以下几方面培养。

1. 热爱本职工作,建立良好的职业态度,对工作认真负责

社会的职业活动都是为了促进社会的发展,满足人们增长的物质和文化生活的需要,不同的行业和职业只是社会的分工不同,都是社会必不可少的组成部分。因此,热爱本职工作,建立良好的职业态度是进行良好职业活动的开始,也是职业活动的基础,这样才会对工作认真负责。实践证明:有了这种理念和态度,即使设备、工具、环境等物质条件差些,也可以发挥主观能动性,照样能很好工作,在平凡的工作岗位上做出不平凡的业绩,为社会作出贡献。

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。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的优良传统,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,严格按照技术要求和生产工艺流程的要求、安全操作规范、进行生产操作,把好质量关,按时、按质、按量完成任务。

3. 团结协作,创建良好、和谐的工作环境



社会大生产是建立在分工协作的基础上的,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,各部分完成相应的有关工作,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,在工作中应以国家、企业集体的利益为重,创建良好、和谐的工作环境,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。

和谐的工作环境还包含着人际关系,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,干劲十足,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

企业在市场经济的社会中要生存和发展,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、夹、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,提高技术业务水平



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，当两者达到完美的结合，才能充分发挥一个人的智慧和才能，更好地做好本职工作，因此我们每个工人在提高职业道德修养的同时，要做好技术水平的提高，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，更好地为创造社会财富服务。

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，这就要求我们不仅有高超的制造技能，还要有高尚的职业道德认真负责的责任心，一丝不苟，兢兢业业，按图样的技术要求、生产的工艺规程，去完成各种加工和产品的制造。

第二节 职业守则

职业守则是企业依照国家的法律、法规和相关的道德、职业道德，以及企业的具体生产情况所制定的，是大家必须遵守的规则。它是企业内部行为的约束条例，也是职工行为规范的准则。

虽然众多企业所处社会大条件相同，但各企业所处的环境不同，生产条件和生产对象的不同，所制定的职业守则会各不相同，但总的目标是一致的，都是要求职工遵守国家的法律，维护企业产品生产的有序进行，一切与守则相违背的行为将受到制止，因而守则带有一定的强制性。

一般企业的职业守则会包含以下几个方面的内容：

1. 要求职工遵守法律、法规和企业所制订的有关规章制度

每个职工处在企业中，同时也处在国家社会的大环境中，因此企业中每位职工必须遵守国家的法律、法规，此外还要遵守企业的规章制度，如考勤制度、考绩制度、安全生产规章制度等，否则，企业将无法进行有序、规范的生产。

2. 要求职工爱岗敬业，具有高度的责任心

每个职工都具有个性化一面，不同的职工有着不同的理想、



不同的观念、不同的文化层次、不同的爱好等，但一旦踏上岗位进行工作时，就要求职工具有高度的责任心，认真工作，一丝不苟，把握好“质”和“量”的每个关，使产品的生产达到一流的标准。

3. 严格按照工艺文件、安全操作规程，执行工作程序、工作过程

一个优良产品的制造工艺是经过严格设计、试验和生产调试而得到的。大批量产品的生产工艺，除了设计、试验和生产调试以外，还要在以后的生产中不断总结，反复改进，不断优化，一个成熟工艺往往是大量经验和技术的结晶，因此，我们在工作中，应严格按工艺文件的要求进行工作和生产，这样才能达预期的目的。

安全操作规程是用前人的教训所誊写的，它给我们每一位操作者一个警示，因此，我们在工作时，应该严格按安全的操作规程工作，否则将会造成不必要的人身和财产的损伤和损失，甚至于生命。

4. 团结协作，相互配合

产品是多工序、多工种合作加工的产物，任何环节的脱节都会影响产品的产量和质量，因此要求我们职工在工作时“分工不分家”，相互配合、协作，在完成自己本工种、本工序加工的同时，配合下道工序、或其他工种做好衔接和准备工作，以保证产品的顺利加工。

5. 爱护和保养好生产设备

设备是产品生产的工作母机，它的优劣直接影响到产品的加工精度，因此爱护和保障设备处于良好的运行状态是我们操作者的重大责任。不同的企业有着不同的设备，不同的设备需要不同的操作和保养，因此，每个企业对不同设备都制订出相应操作规程和保养制度，我们在工作中应爱护设备，按操作规程操作，让设备正常运行，绝不超负荷工作，工作完毕后应及时清除铁屑等杂物，保持设备的清洁，并按保养制度，定时进行设备的保养



工作。

6. 穿戴好劳动防护用品, 文明生产

劳动防护用品是劳动部门根据不同的工种、不同劳动条件、不同劳动方式等所设计的, 以保护劳动者人身的防护措施, 因此我们在工作时应穿戴好所规定的劳动防护用品(工作服等), 做好自身的防护工作, 保护身体健康, 以及企业的整体形象。

文明生产是要求职工在生产过程中自觉地执行一整套生产管理制度, 在生产有条不紊进行的同时体现出一种良好的职业道德氛围和良好的动态生产管理状态。生产管理包含的内容很多(如生产物流管理、生产现场管理、工作环境保护管理等), 为此企业制定出一整套生产管理制度, 如, 毛坯应放于专用的毛坯箱中, 并置于指定地点, 以供加工; 加工后的成品或半成品, 则存放于指定地点的专用成品或半成品箱中, 以便运输和防止工件意外损坏; 生产废料及生产垃圾应分类置于车间的不同垃圾箱中, 以利分别处理; 车间的物流通道(包括地面车辆和空中行车行走路线), 均不占用和堆放物; 车间和设备周围环境应整洁等。这就需要每一位职工, 从思想上树立起良好的职业道德观念, 自觉地按照整套生产管理制度的要求, 从身边保持工作环境整洁、有序生产等一点一滴小事做起, 使企业生产达到文明生产状态。

第二章

识图基本知识

图样是工程的语言，是工人生产产品的依据，识图是按图施工的首要步骤，否则将无法进行加工生产。

第一节 图样基本知识

一、投影原理

当一束平行光线照射物体，则在物体后的平面上就会出现一个图形，该图形就是物体的投影，如图 2-1 所示，光线称为投影线，当光线与投影的平面（投影面）垂直，称为正投影。按国家标准规定，机件的图形采用正投影方式绘制。

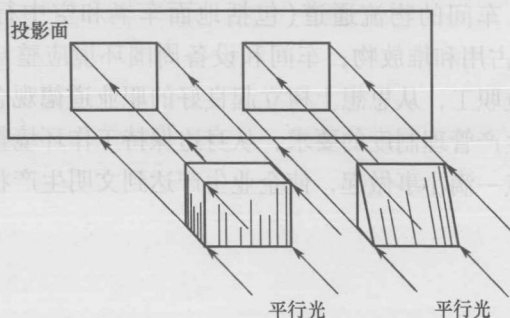


图 2-1 投影原理

一个视图只是一个方向的投影结果，不能表达物体的全貌，为了将物体充分地反映出来，要采用多方向的投影来表达。按我国国家标准规定，在三个相互垂直的空间直角坐标系中，采用第一角投影法投影，绘制图样，分别得到正立投影——主视图、水平投影——俯视图、侧立投影——左视图三个主要视图，图中零件的可见轮廓用粗实线画出，不可见部分用虚线画出，其对称



的中心线用点画线表示,如图 2-2 所示。从三视图中可以看出其

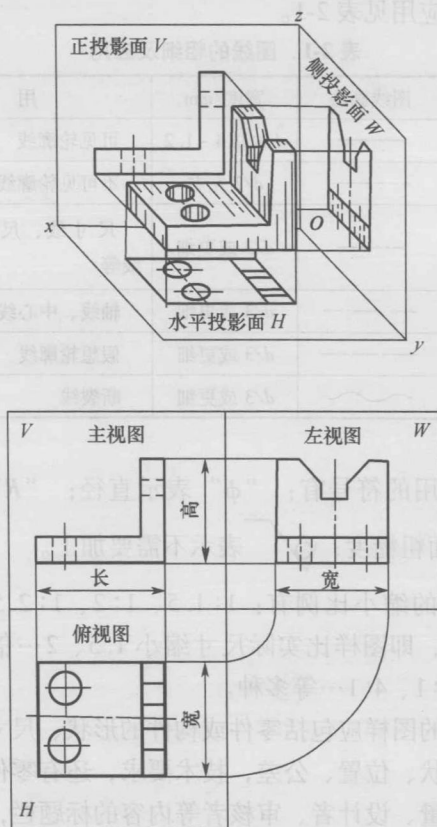


图 2-2 三视图投影

投影关系,主-俯视图长对正,主-左视图高平齐,俯-左视图宽相等。每个视图反映物体两个方向的尺寸,主视图反映物体的长和高,俯视图反映物体的长和宽,左视图反映物体的高和宽。

二、视图的表示方法

视图除了“按国标”投影,采用三个基本视图表示外,其图样绘制也有相应的国家标准,如图纸大小、图线粗细、符号、图样的比例、尺寸表示、几何公差表示等都有明确的规定。图纸