

● 农村劳动力转移技能培训丛书 ●

冷作钣金工 初级技能

LENGZUO BANJIN GONG CHUJI JINENG

高忠民 主编



金盾出版社

农村劳动力转移技能培训丛书

冷作钣金工初级技能

主 编

高忠民

编著者

吴 玲 刘 硕

高文君 刘雪涛

金盾出版社

内 容 提 要

本书为《农村劳动力转移技能培训丛书》之一,是按照《冷作钣金工国家职业标准》中对初级冷作钣金工的基本要求和工作要求编写的。主要包括识图、公差、材料和热处理等钣金工基础知识以及钣金构件展开图的画法、钣金构件的放样、下料、成形、装配与连接、矫正和质量检验等冷作钣金工基本操作技术。

本书具有基本知识完整、内容系统、通俗易懂和实用性强等特点,可作为初级冷作钣金工的培训教材,供农村劳动力转移上岗培训和企业职工技能培训使用,亦可供其他机械工种和机械工艺人员了解冷作钣金工工艺时学习和参考。

图书在版编目(CIP)数据

冷作钣金工初级技能/高忠民主编. —北京:金盾出版社,
2009.6

(农村劳动力转移技能培训丛书)

ISBN 978-7-5082-5382-4

I. 冷… II. 高… III. 钣金工—技术培训—教材
IV. TG38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 141928 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路5号(地铁万寿路站往南)

邮政编码:100036 电话:68214039 83219215

传真:68276683 网址:www.jdcbs.cn

封面印刷:北京2207工厂

正文印刷:北京四环科技印刷厂

装订:海波装订厂

各地新华书店经销

开本:850×1168 1/32 印张:11 字数:327千字

2009年6月第1版第1次印刷

印数:1~10000册 定价:19元

(凡购买金盾出版社的图书,如有缺页、
倒页、脱页者,本社发行部负责调换)

编写说明

改革开放以来,农村经济建设得到了长足的发展。近几年,我国政府又提出了一系列构建和谐社会和建设社会主义新农村的政策措施,使农村的城市化进程进一步加快,近两亿农民从农业岗位向城镇转移。城镇岗位吸收农民工就业,面临农村剩余劳动力数量大和对转岗农民岗位培训任务重两大难题,提高农民工的职业技能迫在眉睫。鉴于此,政府于2006年在全国启动了“农村劳动力技能就业计划”,计划要求在五年内对4000万农村劳动者进行非农技能培训,年均培训800万人。

为了响应国家做好服务“三农”工作的号召,全面提高农村人口的综合素质和职业技能,满足亿万农村劳动力转岗就业的需求,我们在深入调查研究的基础上,精心策划组织编写了《农村劳动力转移技能培训丛书》。本套丛书具有以下特点:

1. 以就业为导向。把国家经济建设对人才的需求与农村进城务工人员上岗就业联系起来,为国家经济建设提供强有力的智力支持和人才保证,是我们编写这套丛书的出发点和落脚点。以就业为导向的实质是以市场需求为导向,市场需要什么人才,我们就为什么人才传授知识和技能。为此,我们在认真分析研究的基础上,首批推出了涉及机械、建筑、汽车及摩托车、电工、电子等国家支柱产业中24个热门岗位的培训教材,以解决这些岗位

人才培养的需要。

2. 以技能培训为核心。在内容设置上,本套丛书以满足就业人员上岗需要为基本目标,以《国家职业标准》中相应工种对初级工的要求为依据,以职业活动为主线,以职业技能为核心,从现阶段我国青壮年农民的整体素质和实际需要出发,突出基本操作技能和操作规范的传授。通过培训使务工人员获得上岗必备的素质,尽快地适应岗位需要,并为提高操作技术打下基础。

3. 内容实用,通俗易懂。本套丛书延续金盾版图书“一看就懂,一用就灵”和“多讲怎么做,少讲为什么”的一贯风格。文字叙述简明扼要,传授知识图文并茂、形象直观。既可供各级各类培训机构作短期培训教材使用,也可供有一定文化水平的读者自学。

金盾出版社是全国服务“三农”的优秀出版社,从建社之初,就以“服务三农”为己任。在以往的岁月里,广大农民兄弟怀揣金盾图书,发展种植、养殖,走上了致富的康庄大道。同样,我们也相信,在新的历史条件下,广大农民兄弟仍然会怀揣金盾图书,昂首挺胸走出大山,走出田野,在务工的道路上再创辉煌。

金盾出版社

前 言

冷作钣金工指对金属板材进行冷、热态成形和铆接等加工的人员,为手工及简单机械操作的工种。冷作钣金工技术在汽车、船舶、航空、航天等工业领域的应用非常广泛。一般说来,凡是有金属壳体的产品,都需要冷作钣金工艺。为此我们在农村劳动力转移技能培训丛书中特意组织编写了《冷作钣金工初级技能》一书,希望能使读者在掌握一门技术的同时,也为今后的开拓和发展打下良好的基础。

本教材根据最新颁布的《冷作钣金工国家职业标准》中对初级工的技能要求和短期培训的实际需要编写。本教材以初中文化为起点,特别是根据农民工的特点,强调安全文明生产,注重可操作性和实用性,强化上岗培训,讲究科学性,语言简单明了、通俗易懂。本教材的目的是能让农民工看得懂、学得会、用得上,能够一学就会,一用就行。本教材的特点是以职业技能为核心,吸取了“一体化”培训教材的编写新理念,力求突出系统性、针对性、典型性和实用性,每章均附有复习思考题。本教材不仅适合作为农村劳动力转移的上岗培训、企业职业技能鉴定培训和冷作钣金工初学者自学使用,亦可供需要了解初级冷作钣金工艺者如企、事业的生产和工艺人员、技校学生等参考。我们相信,读者在学习本书的基础上,辅以必要的实习操作,在冷作钣金工的岗位上会有一个良

好的开端。

限于作者的水平，书中难免会出现不足和错误之处，
敬请读者批评和指正。

作 者

目 录

第一章 钣金工基础知识	1
第一节 识图	1
第二节 公差与配合基本知识	30
第三节 常用钣金金属材料及热处理基本知识	45
第二章 简单构件的展开图	63
第一节 放样图和断面图	63
第二节 平行线展开法	68
第三节 放射线展开法	71
第四节 辅助圆展开法和系数展开法	76
第三章 钣金下料	81
第一节 板厚处理和加工余量	81
第二节 型钢下料	88
第三节 剪裁	96
第四节 冲裁	114
第五节 割裁	126
第六节 其他裁料方法	142
第七节 裁料方法的选择	151
第四章 钣金成形工艺	154
第一节 手工成形	154
第二节 大型弯曲件的机械成形	179
第三节 冲压弯曲	191
第四节 其他成形方法	197
第五章 钣金装配与连接	205
第一节 钣金装配	205

第二节	钣金构件的焊接.....	222
第三节	钣金构件的铆接.....	296
第四节	薄板钣金构件的咬接	309
第五节	钣金构件的其他连接方法	313
第六章	钣金构件的矫正和钣金构件的质量检验	323
第一节	机械矫正	323
第二节	手工矫正	328
第三节	火焰矫正	332
第四节	钣金构件尺寸、形状、位置的质量检验	340

第一章 钣金工基础知识

第一节 识 图

一、正投影法和三视图

1. 正投影的概念

日常生活中物体被光线照射后,在地面或墙面上出现影子,这就是常见的投影现象。如图 1-1 所示,把光线视为投射线,物体视为形体,影子所在的墙面或地面视为投影面,投射线投射一形体,在投影面上产生的图形即为投影。

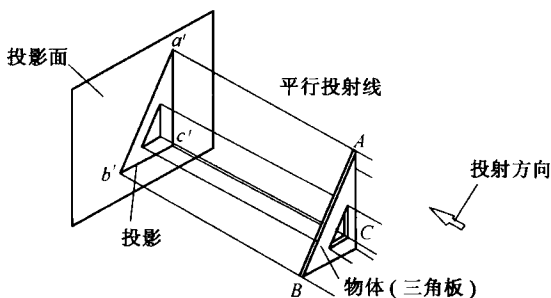


图 1-1 投影

所谓正投影指投射线相互平行并与投影面垂直时的投影。在工程中将形体正投影称为视图,钣金零件、构件的施工放样图都是采用正投影绘制的。掌握正投影的一般规律是看懂视图的基础。

2. 直线段和平面图形正投影的特性

(1) 真实性 如图 1-2(a) 所示,直线段或平面图形平行于投影面时,其正投影反映实长或实形。

(2) 积聚性 如图 1-2(b) 所示,直线段或平面图形垂直于投影面

时,其正投影积聚为一点或一线段。

(3)收缩性 如图 1-2 (c)所示,当直线段或平面图形倾斜于投影面时,直线段的投影小于直线段的实际长度,平面图形的投影类似于平面图形,但小于平面的真实形状。这种正投影的特性也称为类似性。

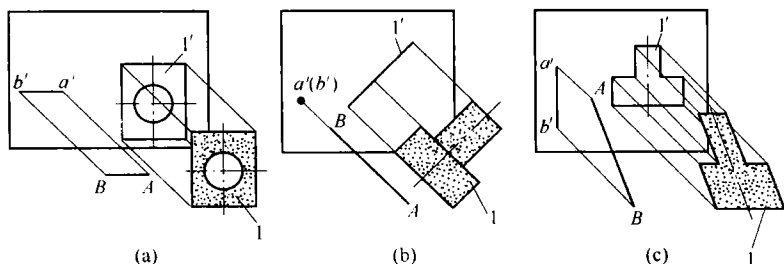


图 1-2 直线段、平面图形的正投影特性

(a)真实性 (b)积聚性 (c)收缩性

3. 三视图的形成和名称

如图 1-3 所示,三个不同的物体在正立投影面(V 面)上的投影相同。一般情况下,需要再加一个水平投影面(H 面)和一个侧立投影面(W 面),分别作出物体在 H 面和 W 面的投影图,才能表达出物体的形状[见图 1-4(a)]。

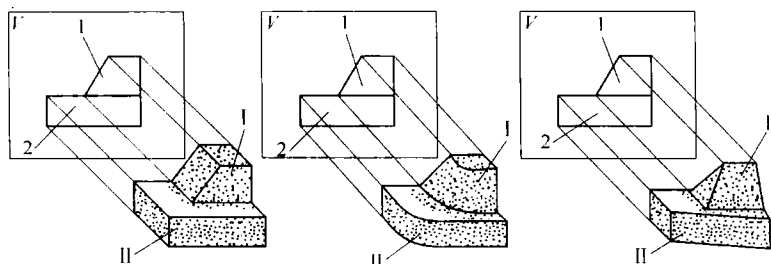


图 1-3 仅有一个视图不能确定空间物体的形状

如图 1-4(a)所示,将物体置于观察者与投影面之间,分别向 V 面、 H 面和 W 面进行正投影,即得到物体的三视图。三视图分别称为:

主视图 由前向后投影,在 V 面所得的视图。要求主视图应尽量反映物体的主要特征。

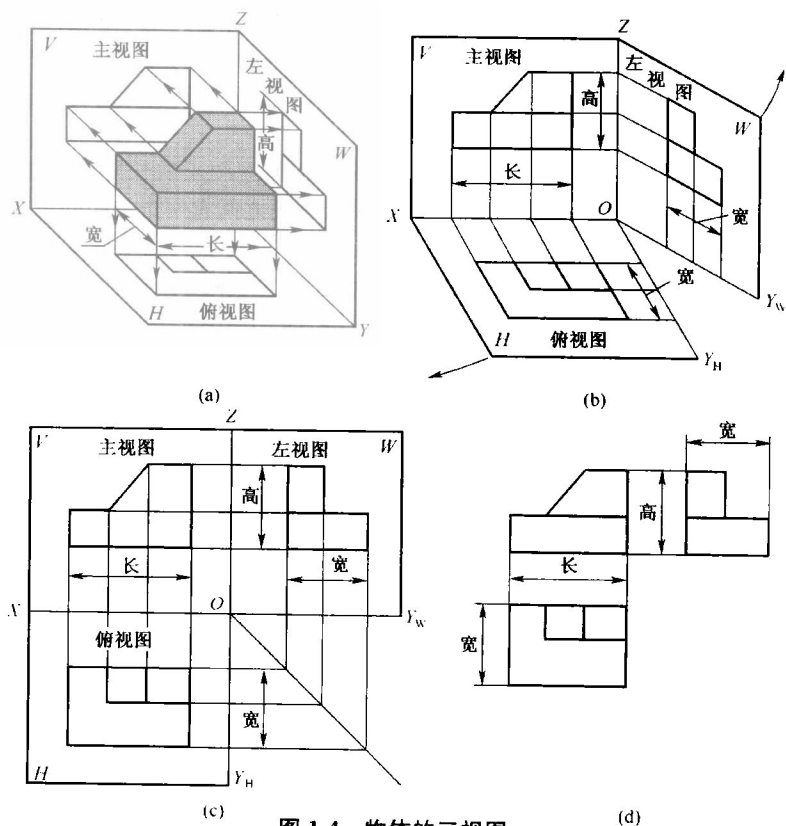


图 1-4 物体的三视图

(a)分面进行投射 (b)投影面的展开

(c)投影面展开摊平后的平面视图 (d)三视图

俯视图 由上向下投影,在 H 面所得的视图。左视图 由左向右投影,在 W 面所得的视图。两个相邻投影面的交线,称为投影轴,分别用 OX 、 OY 、 OZ 表示。

为了把三个视图画在同一张图纸上,如图 1-4(b)、(c)所示,规定 V 面不动, H 面绕 OX 轴向下旋转 90° , W 面绕 OZ 轴向右旋转 90° ,使其与 V 面处在同一平面上。在绘图时一般不需要表达投影面的边框和投影轴,所以最后形成的三视图如图 1-4(d)所示。

4. 三视图的投影规律

(1)位置关系 以主视图为准,俯视图在它的正下方,左视图在它的正右方。按这样规定位置配置的三视图,不需标注其名称,见图 1-4(d)。

(2)尺寸关系 主视图反映长度和高度;俯视图反映长度和宽度;左视图反映高度和宽度,这样,在相邻两个视图之间有一个方向的尺寸相等,见图 1-4(a)、(d)。

主、俯视图相应长度投影相等,且对正,即“主、俯长对正”。

主、左视图相应高度投影相等,且平齐,即“主、左高平齐”。

俯、左视图相应宽度投影相等,即“俯、左宽相等”。

三视图之间的“长对正、高平齐、宽相等”的“三等”关系,称为三视图的投影规律。

(3)方位关系 如图 1-5(a)所示,主视图反映物体左右、上下关系,前后重叠;俯视图反映物体左右、前后关系,上下重叠;左视图反映物体上下、前后关系,左右重叠。

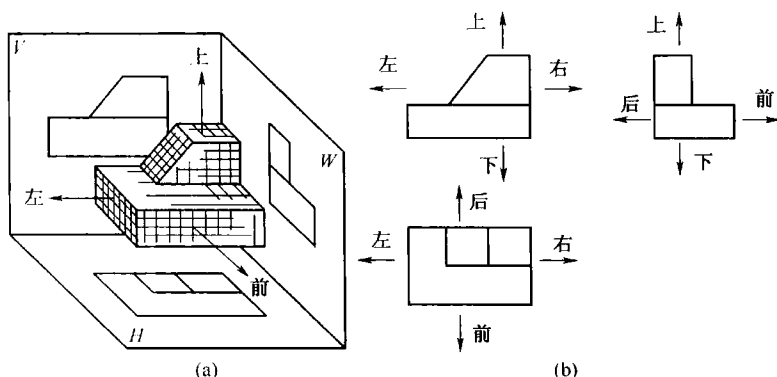


图 1-5 物体和三视图的方位关系

二、点、直线、平面的投影

1. 点的三面投影

如图 1-6 所示,为空间点 A 的三面投影及展开图。点 A 在 H 面的投影记为 a ,在 V 面的投影记为 a' ,在 W 面的投影记为 a'' 。

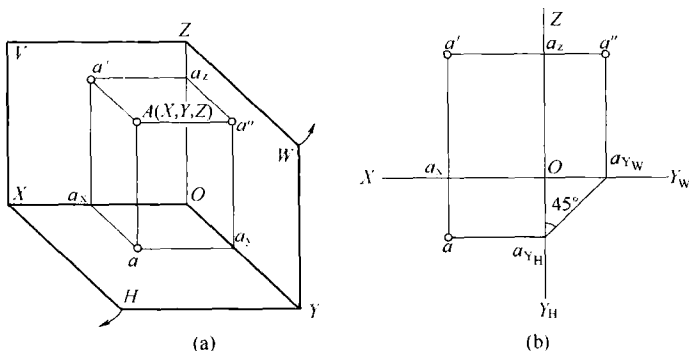


图 1-6 点的三面投影

(a)点的空间位置 (b)点的三面投影

总结其展开图的投影规律,可以得出点的三面投影规律: $a_x a' \perp OX$, $a_z a'' \perp OZ$, $a_x a = a_z a''$ 。

同时,空间点到投影面的距离在投影图上也得到反映。

(1)点 A 到 H 面的距离 $= Aa = a' a_x = a'' a_y = z$;

(2)点 A 到 V 面的距离 $= Aa' = a a_x = a'' a_z = y$;

(3)点 A 到 W 面的距离 $= Aa'' = a' a_z = a a_y = x$ 。

有时,我们也用坐标值来确定空间点,如 $A(x, y, z)$ 。

2. 各种位置直线的投影

(1)直线的三面投影 直线的各面投影由直线上两个点的同面投影来确定。作直线投影只需作出直线上任意两点(一般是直线段两端点)的投影,然后连接其两点的同面投影。

如图 1-7(a)、(b)所示四棱锥的侧棱肋,分别求作点 S、A 三面投影 s, s', s'' 和 a, a', a'' , 然后将其同面投影连接起来,即得 SA 的三面投影 $sa, s'a', s''a''$ 。

直线上任一点的投影必在该直线的同面投影上。如图 1-7(a)、(c)所示,在侧棱 SA 上有一点 K,其投影 k, k', k'' , 分别在直线 SA 的同面投影 $sa, s'a', s''a''$ 上,这种点在直线上的投影特性称从属性;直线段上的点将线段分成定比,则该点的投影也将直线段的同面投影分成相同的定比。如图 1-7(a)、(c)所示, $SK : KA = sk : ka = s'k' : k'a' =$

$s''k'' : k''a''$, 这种点分割线段成比例的点在直线上的投影特性称定比性。

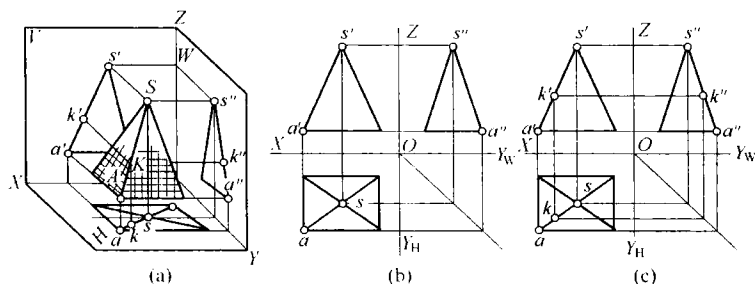


图 1-7 直线及直线上点的投影

(2) 各种空间位置直线的投影 空间直线与投影面的位置关系有三种: 投影面平行线、投影面垂直线、一般位置直线。

1) 投影面平行线 平行于一个投影面, 而倾斜于另两个投影面的直线, 称为投影面平行线。投影面平行线分为:

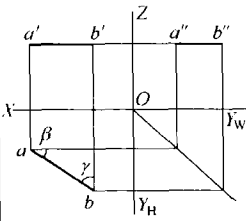
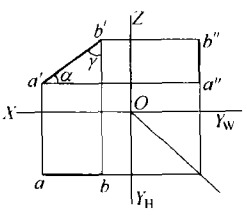
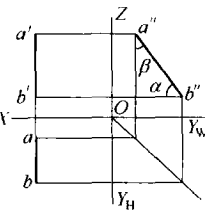
- ① 水平线: 直线平行于 H 面。
- ② 正平线: 直线平行于 V 面。
- ③ 侧平线: 直线平行于 W 面。

投影面平行线的投影特性见表 1-1。

表 1-1 投影面平行线的投影特性

名称	水平线 ($\parallel H$)	正平线 ($\parallel V$)	侧平线 ($\parallel W$)
实例			
轴测图			

续表 1-1

名称	水平线($\parallel H$)	正平线($\parallel V$)	侧平线($\parallel W$)
投影图			
投影特性	1. 水平投影 ab 反映实长; 2. 正面投影 $a'b' \parallel OX$, 侧面投影 $a''b'' \parallel OY_w$, 且都小于实长; 3. ab 与 OX 和 OY_H 的夹角 β, γ 等于 AB 对 V, W 面的倾角	1. 正面投影 $a'b'$ 反映实长; 2. 水平投影 $ab \parallel OX$, 侧面投影 $a''b'' \parallel OZ$, 且都小于实长; 3. $a'b'$ 与 OX 和 OZ 的夹角 α, γ 等于 AB 对 H, W 面的倾角	1. 侧面投影 $a''b''$ 反映实长; 2. 水平投影 $ab \parallel OY_H$, 正面投影 $a'b' \parallel OZ$, 且都小于实长; 3. $a''b''$ 与 OZ 和 OY_w 的夹角 β, α 等于 AB 对 V, H 面的倾角
	小结: 1. 在所平行的投影面上的投影反映实长; 2. 其他投影平行于相应的投影轴; 3. 反映实长的投影与投影轴所夹的角度, 等于空间直线对相应投影面的倾角		

2) 投影面垂直线 垂直于一个投影面同时必平行于另外两个投影面的直线, 称为投影面垂直线。投影面垂直线分为:

- ① 铅垂线: 直线垂直于 H 面, 平行于 V 面和 W 面。
- ② 正垂线: 直线垂直于 V 面, 平行于 H 面和 W 面。
- ③ 侧垂线: 直线垂直于 W 面, 平行于 H 面和 V 面。

投影面垂直线的投影特性详见表 1-2。

3) 一般位置直线 所谓一般位置直线指既不平行也不垂直于投影面的直线。一般位置直线的投影特性是: 一般位置直线在 H, V, W 三个投影面的投影与投影轴都成倾斜位置, 且不反映实长, 也不反映直线对投影面的倾角。

表 1-2 投影面垂直线的投影特性

名称	铅垂线($\perp H$)	正垂线($\perp V$)	侧垂线($\perp W$)
实例			
轴测图			
投影图			
投影特性	1. 水平投影 $a(b)$ 积聚成一点; 2. 正面投影 $a'b'$ 、侧面投影 $a''b''$ 都反映实长, 且 $a'b' \perp OX, a''b'' \perp OY_W$	1. 正面投影 $a'(b')$ 积聚成一点; 2. 水平投影 ab 、侧面投影 $a''b''$ 都反映实长, 且 $ab \perp OX, a''b'' \perp OZ$	1. 侧面投影 $a''(b'')$ 积聚成一点; 2. 水平投影 ab 、正面投影 $a'b'$ 都反映实长, 且 $ab \perp OY_H, a'b' \perp OZ$
小结: 1. 在所垂直的投影面上的投影有积聚性; 2. 其他投影反映线段实长, 且垂直于相应的投影轴			

3. 求一般位置直线段的实长和与投影面的夹角

(1) 用旋转法求作一般位置直线的实长 用旋转法求实长的过程, 实际上是把一般位置直线转化为特殊位置直线即平行线的过程。