

21 世纪技工技能入门丛书

钣金工技能 快速入门

编著 上海市职业指导培训中心

便于自学

适合培训

就业入门

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

21 世纪技工技能入门丛书

钣金工技能快速入门

编著 上海市职业指导培训中心

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

钣金工技能快速入门/上海市职业指导培训中心编著.
南京:江苏科学技术出版社,2006.8

(21世纪技工技能入门丛书)

ISBN 7-5345-5104-8

I. 钣... II. 上... III. 钣金工—基本知识
IV. TG38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 081587 号

钣金工技能快速入门

编 著 上海市职业指导培训中心

责任编辑 孙广能

责任校对 苏 科

责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号,邮编:210009)

网 址 <http://www.jsjpub.com>

集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号,邮编:210009)

集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>

经 销 江苏省新华发行集团有限公司

照 排 南京展望文化发展有限公司

印 刷 淮阴新华印刷厂

开 本 787 mm×1 092 mm 1/32

印 张 9.375

字 数 205 000

版 次 2006 年 8 月第 1 版

印 次 2006 年 8 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 7-5345-5104-8/TH·110

定 价 17.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

前 言

进入 21 世纪后,随着新一轮经济增长周期的到来,经济发展将跨上一个新的平台。其中,以先进制造业为主的第二产业对我国国民经济的飞速发展起到非常重要的作用;制造业的迅速发展,为国民经济和社会发展作出了重要的贡献,成为我国经济腾飞的强劲引擎。

随着我国工业化进程的加速、产业结构的调整和升级,经济发展对高质量技能人才的需求不断扩大。

面对技能人才短缺现象,政府及各职能部门快速做出反应,采取措施加大培养力度,鼓励各种社会力量倾力投入技能人才培养领域。同时,社会上掀起尊重技能人才的热潮,营造一个有利于技能人才培养与成长的轻松、和谐的社会环境。

为认真贯彻党的十六届五中全会精神和《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,适应全面建设小康社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切要求,促进社会主义和谐社会建设,江苏科学技术出版社特邀请上海市职业指导培训中心的有关专家组织编写了“21 世纪技工技能入门”系列丛书。

本套丛书的编写以企业对人才需求为导向,以岗位职业技能要求为标准,以与企业无缝接轨为原则,以企业技术发展方向为依据,以知识单元体系为模块,结合职业教育和技能培训实际情况,注重学员职业能力的培养,体现内容的科学性和前瞻性。

《钣金工技能快速入门》一书从工程制图的基本知识入手,逐步介绍了钣金构件的样图、展开、计算及制作方法等知识,并对制作中遇到的各种工艺作了详尽阐述,还列举了典型构件的材料和制作方法。本书图文并茂,通俗易懂,实用性强,既可作为钣金工自学用书和技术培训教材,也可作为有关技术人员的参考书。

因编者水平有限,加上时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2006 年 6 月

目 录

第一单元 钣金识图基础	1
课题一 投影基础知识	2
一、投影图	2
二、投影法的分类	2
三、工程上常用的几种图示法	4
四、正投影图的基本特性	5
五、三视图的形成	6
六、三视图的投影规律	8
七、轴测图的概念	9
课题二 识图基础知识	14
一、基本视图	15
二、局部视图	16
三、斜视图	17
四、剖视图	18
五、断面	19
六、其他表达方法	20
七、容器结构图样	22
八、钢结构图样的特点和常用符号	31
九、管道施工图	39
课题三 读图思维基础和思维方法	53
一、读图的思维基础和注意点	54
二、读图的思维方法	64
三、审核视图,纠正视图中错、漏图线	71
四、管路视图的读法	78



第二单元 钣金件展开基本方法	83
课题一 平行线法	84
一、棱柱管展开图的作法	84
二、圆柱管展开图的作法	87
课题二 放射线法	91
一、棱锥管展开图的作法	91
二、圆锥管展开图的作法	95
课题三 三角线法	100
一、平面体表面展开图的作法	101
二、曲面体表面展开图的作法	105
课题四 用平行线法和放射线法求作不可展曲面的展开图	112
一、圆球面展开	112
二、圆环面展开	117
第三单元 下料方法	121
课题一 常用下料方法及其选择	121
课题二 剪切工艺	125
一、剪切工作原理	125
二、剪裁设备与工具	127
三、剪裁设备能力换算	128
四、几种剪切方法与剪切力 $F_{剪}$	128
五、剪切工艺要点	132
课题三 冲裁工艺	132
一、概述	132
二、冲裁过程与断面质量分析	133
三、冲裁模间隙	134
四、冲裁力 $F_{冲}$ 与冲压力 $F_{总}$	139
五、冲裁模	141
六、凸、凹模工作部分尺寸	146

七、排料(排样)与搭边	153
八、冲裁件结构工艺性	153
九、冲裁件常见缺陷及改进	156
第四单元 手工成形	157
课题一 弯曲	157
一、角形件的弯曲	157
二、弯制封闭的角形件	158
三、弯制圆筒	159
四、弯制锥形工件	160
课题二 放边	160
一、捶放方法	160
二、放边零件展开尺寸的计算	161
课题三 收边	163
一、收边方法	163
二、收边零件展开尺寸的计算	164
课题四 拔缘	165
一、自由拔缘的操作过程	166
二、胎型拔缘的操作过程	167
课题五 拱曲	168
一、冷拱曲	168
二、热拱曲	171
课题六 卷边	172
一、卷边零件展开尺寸的计算	172
二、卷边操作过程	173
三、应用实例	174
课题七 咬缝	176
一、咬缝的结构形式	176
二、咬缝操作	178

课题八 矫正	186
一、矫正的要领	187
二、矫正的方法	187
课题九 管料弯曲	197
第五单元 连接技术	200
课题一 焊条电弧焊	200
一、焊接设备的使用和焊条的选用	200
二、焊条电弧焊的操作	205
三、焊条电弧焊的安全操作	215
课题二 铆接	216
一、概述	216
二、铆接设备及铆钉	218
三、铆缝形式、铆钉计算及铆接缺陷和预防	228
课题三 螺纹连接	240
一、螺钉连接形式	240
二、螺栓连接	243
三、冲压连接	243
课题四 金属粘接	244
一、工作原理	245
二、黏结剂	245
三、接头设计	249
四、表面准备	253
五、黏结剂的调配	254
六、黏结剂的涂敷和固化	254
七、粘接的优点和缺点	255
八、安全事项	256
第六单元 钣金产品装配与制造工艺	258

课题一 钣金产品装配	258
一、装配原理	258
二、装配方法	262
三、装配工艺规程	268
课题二 典型产品制造工艺	277
一、单臂压力机机架的装配顺序	277
二、球磨机进出料斗装配工艺流程	278
三、离心通风机机壳制造工艺流程	281
四、贮气罐制造工艺流程图	283
五、球罐的总体装配	283
参考文献	290

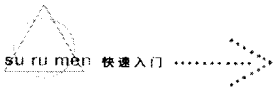
第一单元 钣金识图基础

在施工中,施工图起着很重要的作用,工程图样是施工的依据,是用文字无法表达的一种工程语言,所以施工人员都应首先看懂施工图纸的工程图样。如果看不懂工程图样就和生活中的文盲一样,在施工中很难进行技术方面的交流。在钣金技术中也是如此,各类施工图纸都是由工程图样和技术要求、材料表等组成的表达设计意图的技术文件。在施工中必须首先看懂工程图样,并理解设计意图和要求才能进行加工制造和安装,所以学习钣金技术首先要能识读各类工程图样。

工程图样是施工图纸的主要部分。在施工中无论从事钣金技术的任何工种都需要看懂自己专业的施工图样,所以识读施工图是各专业的技术基础。

各专业施工图纸的工程图样都是利用投影原理和机械制图的规定画法而绘制的,所以要识读各类施工图首先就要掌握投影原理和机械制图的基本知识,并且还应该熟悉各类施工图的特点和表达方法。同时在钣金的展开下料技术中也离不开投影原理的应用。

由于篇幅的原因,在这一章里仅对投影原理和识图的基本知识做简单的叙述,并对钣金专业常见到的各类施工图用结合例题的方法尽可能地对读者进行介绍。



课题一 投影基础知识

一、投影图

用假想的一组光线将物体的形状投射到一个面上(如图 1-1 所示,由点 S 发出的一组光线将平面三角形 ABC 投射到 P 平面上),这种用投影来表示物体形状的方法叫投影法。光源称为投影中心,光线称为投影线,平面 P 称为投影面。物体在 P 面上的影子即平面三角形 abc 称为投影,也叫做投影图。

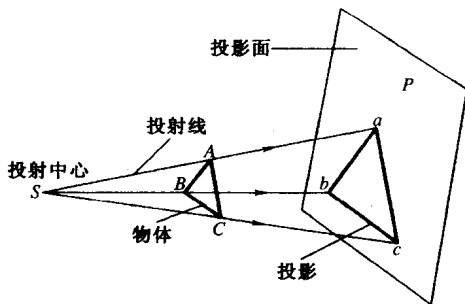


图 1-1 投影法

二、投影法的分类

通常把投影法分为两类,即中心投影法和平行投影法。

中心投影法见图 1-2。如果要把 P 平面外的一段曲线 AB 投影在 P 平面上,则可在 P 平面外选择任何一点 S ,并由 S 点向曲线上所有的点引直线并延长,在 P 平面上得到所有

线的交点,并连接起来就得到曲线 AB 在平面 P 上的投影图形曲线 ab 。

图中, S 点称为投影中心, P 平面称为投影面。由 S 点发出,经曲线 AB 上任一点的直线称为投影线。曲线 ab 则是曲线 AB 在 P 平面上的中心投影。这种投影的方法就叫做中心投影法。

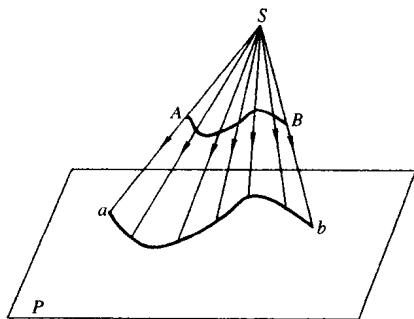


图 1-2 中心投影法

平行投影法见图 1-3。若设想将 S 点移开到离 P 平面外无穷远的地方,这时投射射线如同地面上的太阳光线一样彼此平行,如果将与 P 平面平行的四边形 $ABCD$ 投射到 P 平面上,这样投射到投影面上得到投影的方法就叫做平行投影法。

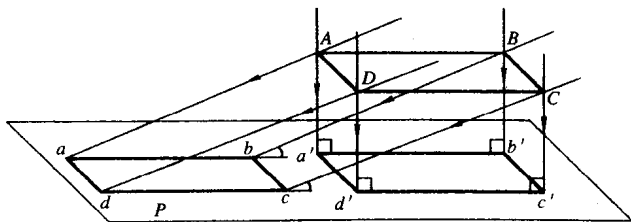


图 1-3 平行投影法

在平行投影法中如果投影线与投影面成直角相交,得到的投影为正投影,叫正投影法(见图 1-3 中右)。这样得到的图形叫正投影图。图中四边形 $a'b'c'd'$ 就是四边形 $ABCD$ 的

正投影图。这种方法也是钣金图样中最常用的表达方法。如投影线与投影面为不等于 90° 的斜角,得到的投影为斜投影,叫做斜投影法(见图 1-3 中左),图中四边形 $abcd$ 就是四边形 $ABCD$ 的斜投影图。

三、工程上常用的几种图示法

从上面两种投影法可以看出,点在投影面上的一个投影不能完全确定该点的空间位置。由于空间形体均可分析为一些点的集合,故而只有形体的一个投影还不能完全确定该形体所占空间。为了解决这个问题,在工程上常根据所用的图示法,采用一定的方法作为补充。

工程图样为解决工程实践中的有关问题,常根据所绘对象的特性和图形的要求而采用不同的图示法。钣金行业常用的是正投影法、轴测投影法和透视投影法。

1. 正投影法

正投影法是作出空间形体在两个或两个以上互相垂直的投影面上的正投影,然后把这些投影展开在一个平面上。这一方法绘图较为简便,且便于量度,所以在工程上应用最广。它的缺点是所绘图形的直观性较差。在钣金施工中常接触到的

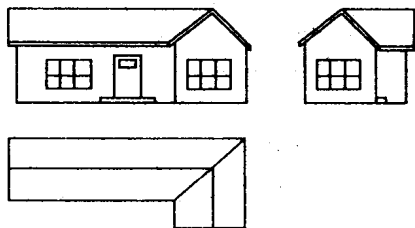


图 1-4 房屋的三面正投影

的机械图、非标设备图、钢结构和轻钢结构施工图,一般均是用正投影法绘制的,图 1-4 就是一栋房屋的三面正投影图。

2. 轴测投影法

轴测投影法也是

一种平行投影法,这一方法是将空间形体连同确定该形体的三个互相垂直的坐标轴一起平行地投射到一个投影面上。在管道施工图中常采用此种图示法。在其他施工图中也常作为正投影图的补充。这种方法绘制的图形直观性较强,而且在一定条件下也可直接量度,它的缺点是绘图较为费时。图 1-5 表示这种投影图的绘图方法。

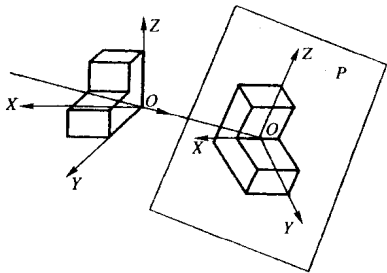


图 1-5 工件的轴测投影

3. 透视投影法

透视投影法就是中心投影法,这种方法绘制的图形最大优点是直观性很强,大致与观看实物时所得到的形象相同,常应用在土木建筑和装饰工程图中,用来表示工程的外貌或内部陈设。它的缺点是绘制较为复杂,而且图形一般不能直接量度。近年来由于轻钢结构在民用建筑行业中被广泛采用,所以轻钢结构工程中也常用到此类图示法,作为正投影图的补充视图,施工中也常叫做效果图。

四、正投影图的基本特性

因为点的投影仍应为一,所以用直线和平面来说明正投影图的基本特性。

当直线段和平面图形垂直于投影面时,如图 1-6(a)所示,直线 AB 的投影为一点 a ,而四边形 $ABCD$ 的投影为直线 ab ,可以看出直线的投影积聚成一点,平面图形的投影积聚成一段直线,此为正投影图的积聚性。

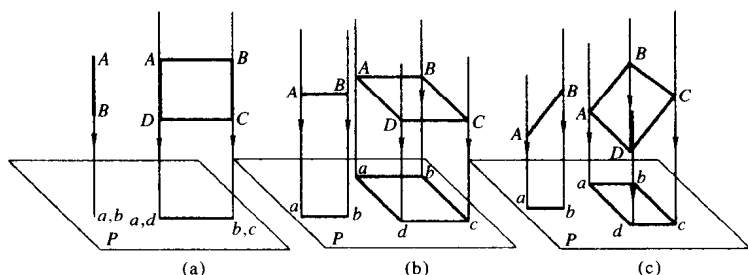


图 1-6 正投影图的特性

当直线段和平面图形平行于投影面时,则直线段和平面图形均反映真实形状,如图 1-6(b)所示,为正投影图真实性。在图中可以看出直线 AB 的投影仍为相等的直线 ab ,而四边形 $ABCD$ 的投影为相等的四边形 $abcd$ 。

当直线段或平面图形倾斜于投影面时,均不反映真实形状,而是原图形的类似形状,如图 1-6(c)所示,为正投影图的类似性。

五、三视图的形成

在正投影制图时,假设人的视线为投影线,把看见的轮廓线用粗实线表示,看不见的轮廓线用虚线表示,这样在投影面上所得到的投影图称为视图。但仅有一个视图是无法完全表达出物体的形状和大小的,必须从不同的方向进行投影,才能完整地反映出物体的真实形状和大小。不同方向投影的视图均叫做基本视图。在常见的工程图中一般采用三个视图来表达工件的形状。当三个视图还不能表达清楚时可适当增加基本视图或用其他视图来进行表达。

为了表达物体的形状,通常采用互相垂直的三个投影面,

建立一个三面投影体系。如图 1-7 所示,正立位置的投影面称为正投影面,用 V 表示。水平位置的投影面称为水平投影面,用 H 表示。侧立位置的投影面称为侧投影面,用 W 表示。两投影面的交线称为投影轴。正投影 V 面和水平投影 H 面的交线称为 X 轴。水平投影 H 面与侧投影 W 面的交线称为 Y 轴。正投影 V 面与侧投影 W 面的交线称为 Z 轴。三轴的交点称为原点,用 O 表示。然后在三投影面体系中,用正投影的方法,分别得到物体的三个投影,这三个投影图即是物体的三视图。

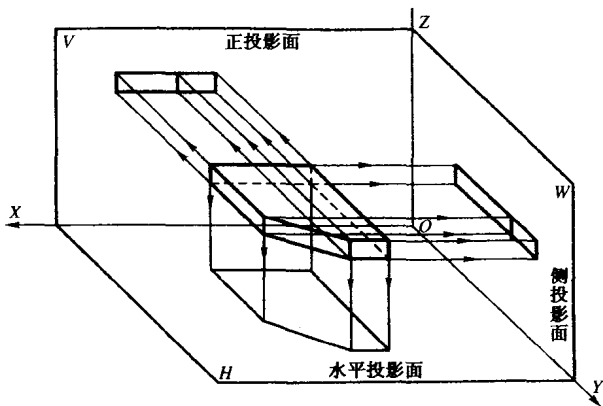


图 1-7 投影面体系

为了画图的方便,必须把互相垂直的三个投影面展成一个平面,展开时规定 V 面保持不动,见图 1-8(a)所示, H 面按箭头方向向下旋转 90° ,将 W 面向右旋转 90° 后和 V 面重合如图 1-8(b)所示,得到物体在一个平面上表示的三视图。 V 面称为主视图, H 面称为俯视图, W 面称为左视图。国家标准《机械制图》中规定按图 1-8(c)所示相对位置配置视图时