

钣金工

快速入门

宋智斌 主编



就业指导 创业帮手 立业之本



国防工业出版社

National Defense Industry Press

就业·创业·立业技能培训丛书

钣金工快速入门

宋智斌 主编

国防工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

钣金工快速入门/宋智斌主编. —北京:国防工业出版社, 2007.4

(就业·创业·立业技能培训丛书)

ISBN 978-7-118-05010-3

I. 钣... II. 宋... III. 钣金工 - 技术培训 - 教材
IV. TG38

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 021501 号

※

国防工业出版社 出版发行

(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100044)

国防工业出版社印刷厂印刷

新华书店经售

*

开本 850×1168 1/32 印张 9% 字数 266 千字

2007 年 4 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—5000 册 定价 23.00 元

(本书如有印装错误, 我社负责调换)

国防书店: (010)68428422

发行邮购: (010)68414474

发行传真: (010)68411535

发行业务: (010)68472764

《就业·创业·立业技能培训丛书》

编 委 会

编委会主任

长三角国家高技能人才培养中心主任
德国职业教育培训中国项目总监

马库斯·卡曼

编委会委员

长三角国家高技能人才培养中心
长三角国家高技能人才培养中心
长三角国家高技能人才培养中心
长三角国家高技能人才培养中心
长三角国家高技能人才培养中心
上海涂料研究所
江南大学机械学院
江苏华富电子有限公司
复芯微电子技术咨询公司
上海申宏制冷设备有限公司
上海旭菱电梯有限责任公司

夏祖印
刘春玲
郝友军
康志威
宋智斌
李群英
张能武
张 军
王吉华
王亚龙
徐 峰

序

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。然而,技能人才短缺已是不争事实,并日益严重,这已引起中央领导和社会各界广泛关注。

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培训领域。同时,社会上掀起尊重技能人才的热潮,营造出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,国防工业出版社特邀请长三角国家高技能人才培养中心组织有关专家编写了《就业·创业·立业技能培训丛书》。

该套丛书前期先出版《车工快速入门》、《钳工快速入门》、《焊工快速入门》、《铣工快速入门》、《钣金工快速入门》、《模具工快速入门》、《涂装工快速入门》、《电工快速入门》、《维修电工快速入门》、《电机维修快速入门》、《电梯维修快速入门》、《制冷工快速入门》等12本,后期将根据市场的需求陆续推出技术工人技能快速入门丛书,以飨读者。

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。同时,在编写

过程中力求体现“定位准确、注重能力、内容创新、结构合理、叙述通俗”的特色,为此在编写中从实际出发,简明扼要,没有过于追求系统及理论的深度,突出“入门”的特点,使具有初中文化程度的读者就能读懂学会,稍加训练就可掌握基本操作技能,从而达到实用速成、快速上岗的目的。

本套丛书便于广大技术工人、初学者、爱好者自学,掌握基础理论知识和实际操作技能;同时,也可作为职业院校、培训中心、企业内部的技能培训教材。我们真诚地希望本套丛书的出版对我国高技能人才的培养起到积极的推动作用,能成为广大读者的“就业指导、创业帮手、立业之本”,同时衷心希望广大读者对这套丛书提出宝贵意见和建议。

丛书编写委员会

2007年1月于上海

前 言

机械制造的过程,是一个需要由铸、锻、车、铣、刨、磨、钳等工种协同配合的过程,而车工则是其中最重要、最普遍、需求量最大的工种。车削加工技术就是在车床上利用工件的旋转运动和刀具的直线运动来改变毛坯的形状和尺寸,把毛坯加工成符合图样要求的零件。随着乡镇和个体机械加工企业的发展,对车工的需求量也在急剧上升,帮助广大技术工人,特别是中青年技术工人尽快掌握车工的基本技能,本着提高实践技能和分析解决生产实际问题的能力的原则,我们组织编写了《车工快速入门》。

《车工快速入门》一书是根据《车工国家职业标准》的初、中级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范编写的。本书系统地介绍了车床的基础知识和工艺准备,车削轴类工件、盘套类工件、圆锥面、螺纹、成形面、中等复杂工件的相关知识及车床其他加工方法,以及典型工件的车削加工实训,通过实例提供详细的车削加工工艺和加工方法,以加深理解,达到事半功半的效果。本书可作为高职、高专、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院车工工艺及设备的实训教材,也可作为从事车床加工的技术人员和操作人员的培训教材,还可以供其他有关技术人员参考。本书在编写过程中参考了大量的图书出版物和企业培训资料,在此向上述作者和有关企业表示衷心地感谢和崇高敬意!

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

2007年1月

目 录

第一单元 钣金识图基础	1
课题一 投影基础知识.....	1
一、投影的基本原理	1
二、正投影的基本特性	1
三、三视图概念	4
四、平面立体投影	7
课题二 识图基础知识.....	19
一、基本视图	20
二、局部视图	20
三、斜视图	21
四、剖视图	22
五、断面	23
六、其他表达方法	23
七、容器结构图样	25
八、钢结构图样的特点和常用符号	32
九、管道施工图	38
课题三 读图思维基础和思维方法	49
一、读图的思维基础和注意点	50
二、读图的思维方法	57
三、审核视图,纠正视图中错、漏图线	64
四、管路视图的读法	69
第二单元 放样与展开.....	73
课题一 划线	73
一、划线工具	73

二、基本划线方法	76
课题二 放样与号料	80
一、放样	80
二、号料	83
课题三 展开	84
一、展开基础知识	84
二、展开放样方法	87
三、展开实例	99
四、计算展开	102
第三单元 下料	107
课题一 剪切下料	107
一、剪切机下料	107
二、滚剪机下料	114
课题二 铣切下料	116
一、铣切程序	116
二、手动操作的工艺及设备	117
课题三 冲切下料	122
一、冲压下料原理	122
二、单工序落料模	124
三、冲切设备	126
课题四 氧气自动切割	131
一、氧气气割原理	131
二、气割操作方式	133
三、等离子切割	135
课题五 激光自动切割	136
一、激光切割原理	136
二、激光切割操作	139
课题六 薄壁管料的冲切下料	142
一、冲切过程	143
二、切刀形状及尺寸	143
三、模具结构	146

第四单元 成形	150
课题一 手工成形	150
一、手工弯曲	150
二、手工咬缝	153
三、手工卷边	156
四、放边与收边	157
五、拔缘(手工翻边)	158
六、手工拱曲	159
课题二 弯曲	160
一、概述	160
二、工艺参数	163
三、弯曲时的回弹	167
四、压弯模	168
五、压弯的一般工艺要求	170
六、弯曲件常见缺陷及其消除方法	170
课题三 拉深	172
一、概述	172
二、工艺参数	174
三、拉深模工作部分	180
课题四 拉形	183
一、概述	183
二、工艺参数	185
三、拉形模设计	188
四、设备	189
课题五 旋压	190
一、概述	190
二、普通旋压	191
三、变薄旋压	196
第五单元 连接	199
课题一 焊接	199
一、焊接的原理和分类	199

二、手工电弧焊工具和设备	199
三、手工电弧焊工艺	202
课题二 气焊	204
一、气焊原理和设备	204
二、气焊工艺	205
课题三 钎焊	207
一、钎焊原理和工具	207
二、焊料和焊剂	208
三、钎焊的操作	209
课题四 铆接	210
一、铆接原理和应用	210
二、铆接的连接形式	211
三、铆接工具	213
课题五 胀接	216
一、胀接原理和结构形式	216
二、胀接工具	218
三、常压构件的胀接	219
课题六 咬缝	220
一、咬缝的连接形式	221
二、咬缝的咬接工艺	221
课题七 螺纹连接	223
一、螺纹连接的结构形式	223
二、螺纹连接工具	225
三、常规螺纹连接工艺	228
课题八 连接后的矫正	229
一、板料拼接后变形的矫正	229
二、T形梁弯曲变形的矫正	231
三、槽形构件变形的矫正	231
第六单元 质量检验	233
课题一 线性尺寸的检验	233
一、用直尺等量具检验	233

二、用量规、样杆等检验	234
三、构件形状的检验	234
课题二 形状和位置检验	235
一、构件的偏差	235
二、构件的形状、位置检验	240
课题三 焊缝检验	242
一、焊缝的直观检验	243
二、焊缝的致密检验	243
第七单元 钣金产品装配与制造工艺	245
课题一 钣金产品装配	245
一、装配原理	245
二、装配方法	248
三、装配工艺规程	253
课题二 典型产品制造工艺	260
一、单臂压力机机架的装配顺序	260
二、球磨机进出料斗装配工艺流程	261
三、离心通风机机壳制造工艺流程	262
四、储气罐制造工艺流程图	263
五、球罐的总体装配	263
钣金工考试模拟试卷(一)	271
钣金工考试模拟试卷(一)答案	276
钣金工考试模拟试卷(二)	278
钣金工考试模拟试卷(二)答案	283
参考文献	285

第一单元 钣金识图基础

课题一 投影基础知识

一、投影的基本原理

物体在光线的照射下,会在墙壁或屏幕上出现影子,这个影子就叫做物体的投影,墙壁或屏幕叫做投影面,光线叫做投影线。当投影方向(即光线的照射方向或人的视线)垂直于投影面时,物体的投影叫做正投影(图 1-1)。还有其他投影方法如中心投影(如用照相机照相)、斜投影等,都不能准确地反映物体的形状与大小,而正投影能够准确地反映物体的形状和大小,所以机械制图样就是根据正投影原理绘制出来的。

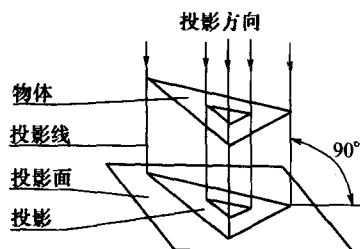


图 1-1

二、正投影的基本特性

现以 V 形块为例来分析正投影的基本特性。

正投影的投影线是相互平行且垂直于投影面的,对 V 形块从正面看去(箭头方向),也就是说投影面垂直放置,在投影面上只能看到 V 形块阴影面(前面)部分(图 1-2(a))。如果从上面往下看,也就是投影面水平放置,则看到的是另一个阴影面(顶面)部分(图 1-2(b)),这

与物体到投影面的距离远近毫无关系,所以正投影的特点是:

(1) 物体(投影物)的位置规定在观察者(光源)对应的投影面之间,也就是始终保持“人—物体—投影面这个相对位置关系”。

(2) 投影线相平行且垂直于投影面。

(3) 人与物体以及物体与投影之间的距离,不影响物体的投影。

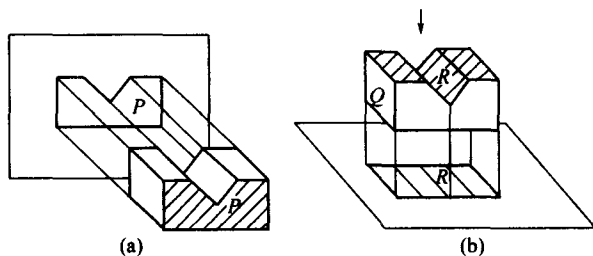


图 1-2

从上面所讲的内容还可以看出,物体的投影在投影面上有时是物体的实形(P 面),如 V 形块正面投影,有时是物体的某一面重合成一条线(Q 面),如 V 形块的两侧面,有时是改变了物体实际形状和大小的一面,如 V 形块的 V 形槽的投影(R 面),这种变化就是正投影的基本特性即真形性、重影性、变形性。为了进一步说明正投影的基本特性,现以斜切立方块为例进行分析,如图 1-3 所示。

1. 真形性

零件上与投影面平行的平面的投影反映真形,叫真形性。如图 1-3(a)所示,斜切立方块的 $1-2-3-4-5$ 面平行于投影面,所以反映是真形,即 $H=h, L=l, H \times L=h \times l$,而构成平面与平面相交的棱边(是直线), $1-2=1'-2', 2-3=2'-3', 3-4=3'-4', 4-5=4'-5', 5-1=5'-1'$,也是实长,理由是这些线都是平行于投影面的。如果在平面上任取一点 K ,它中底面为 H_1 ,距侧面为 L_1 ,则在投影图上出现的 K 点了也是距底面为 h_1 ,距侧面为 l_1 ,且 $H_1=h_1, L_1=l_1$ 反映的也是 K 点的真实位置。

2. 重影性

零件上与投影面垂直的平面,投影成一直线,叫重影性。如图 1-3

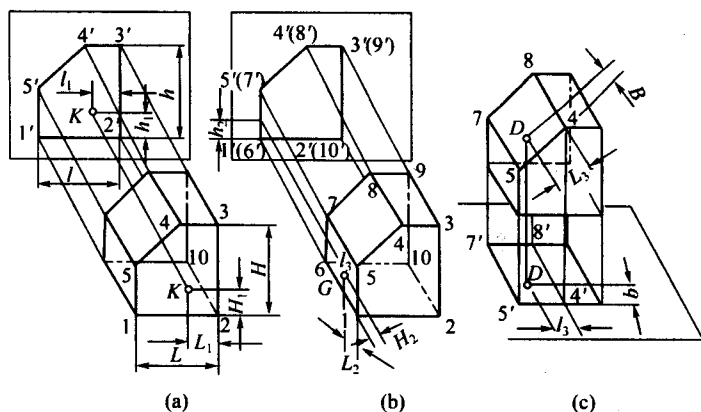


图 1-3

(b)所示,斜切立方块的1-5-7-6、4-5-7-8、3-4-8-9、2-3-9-10、1-2-10-6诸平面垂直于投影面,其投影是一直线,如侧面1-5-7-6、2-3-9-10面垂直于投影面则成了1'-5'或2'-3'的直线(如果单就构成平面的1-5、2-3两棱边来讲,它是平行于投影面的,所以是实长),而面上的1-6、2-10、3-9、4-8、5-7棱边(直线)则成了一个1'、2'、3'、4'、5'各点,所以只反映了斜切立方块的长 L 和高 H ,而不知道斜切立方块的厚薄。如果在侧平面上取一点 G ,它距底面的距离为 H_2 ,距前面是 L_2 ,则在投影图上反映了 h_2 实长($H_2 = h_2$), L_2 距前面(或后面)的距离则不能反映,所以 G 的位置无法确定。

3. 变形性

零件上倾斜于投影面的平面,投影变成了变了形的多边形,叫做变形性。如图1-3(c)所示,斜切立方块的倾斜面上部4-5-7-8,倾斜于投影面则成了4'-5'-7'-8'的变了形的多边形,而平面上4-5和7-8棱边(直线)被缩短了(4-8、5-7棱边平行于投影面反映的是实长),如果在斜平面上取一点 D 它距顶面的距离为 L_3 ,距离前的距离为 B ,则在投影图上只反映了 b 是实长($B = b$), L_3 则是被变短了的 l_3 ,所以此位置不能准确反映4-5-7-8面的实形。

任何物体都是由长、宽、高三个方向的尺寸所决定的,零件的一个

投影(画出来叫视图)只能反映零件一个方向的形状及大小(但不一定是实形和实际尺寸),所以要全面准确地反映一个零件的形状及大小往往需要用一组或更多投影图来表示,这就要引出所谓三视图的概念。

三、三视图概念

所谓三视图就是把零件放在三个相互垂直的投影面中,如图 1-4 所示,然后从零件的前主(正面)、上方(顶面)、左方(侧面)三个方向分别向投影面作零件的投影,得到的三个投影图叫三视图。在三个投影面中,正对着我们的投影面,称为正投影面,简称正面,视图称正视图(也称主视图);水平放置的投影图,称为水平投影图,简称水平面,视图称水平视图(也称俯视图);右侧直立的投影面,称为侧投影面,简称侧面,视图称侧面视图(也称左视图,因为右视图使用不频繁,一般左视图也称侧视图)。把三视图的概念延伸一下,一个物体在一般情况下可以作六面视图,特殊情况可能需要更多视图。

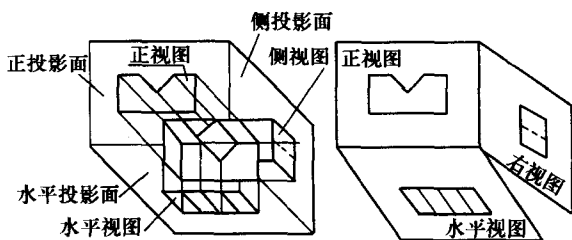


图 1-4

三视图是把三个相互垂直的投影面平摊在同一个平面上,如图 1-5 所示,在视图中不需要注明是什么投影面或什么视图,一般情况下正视图在上方,水平视图在下方,侧视图在正视图的右方。

三视图也有主次之分,一般讲正视图要能很直观又很典型地反映物体的特点,所以十分重要,其他视图起补充完善作用,但不论视图多少,以满足需要为目的。在机械制造图样中三个视图是在一个平面上,所以把三投影平摊在平面上并去掉投影面的边框即是零件的三视图(有时根据需要,要画出更多的视图)。

三个视图之间的关系可从图 1-5 中看出:正视图只反映长、高两

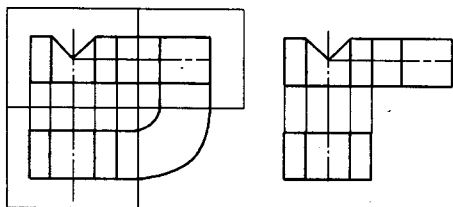


图 1-5

个方向的尺寸,水平视图反映长、宽两个方向的尺寸,左侧视图只反映高、宽两个方向的尺寸,这就说明一个零件用一个视图是往往不能反映出其形状及大小的。同时根据上述关系可以找出三视图之间的规律(或叫内在联系):正视图与水平视图中长度相互对正,叫长对正;正视图与左侧视图中高度相互平齐,叫高平齐;水平视图与左侧视图中宽度相等,叫宽相等。

以图来表达产品的形状和结构,上述的三视图往往是不够的,究竟需要多少视图,则由产品的复杂程序来确定。除前面讲过的正视图、水平视图、左侧视图外,图上还经常有右侧视图和后视图,或其他视图,同时还需要有用机械制图的一些规定画法和习惯画法来补弃这些视图,才能清晰地表示出产品的形状及结构。但并不是说所有的图都得用六个视图和其他画法,而是能用最少的视图表示出零件形状和结构的绝不增加一个视图,在实际工作中,一般很少用六个视图,而常用的是三视图,但六视图的基本概念应该理解或应用。

为了增加另外三个视图,则需要相应增加三个投影面,六个投影面彼此相交构成一个立方体(图 1-6)。在立方体中间假想放置被投影的零件,比如放置一长方体并向各投影面作投影,从图 1-6 中可以看出它们之间相互的内在关系,符合投影的基本规律即长对正、高平齐、宽相等以及真形性、重影性、变形性。将六个投影面平展在一个平面内(图 1-7),则可清楚看出长方体的六个投影,正视图(还有后视图)上因长方体的长度方向的侧平面(即前后面),平行于投影面反映的是实形(真形性),而长方体的上下平面和左右平面因垂直于投影面,则重影成一条线段(重影性),构成了长度方向的侧平面的边框。同样长方体