



长三角国家高技能人才培养中心特别推荐

21 世纪技术工人操作技法与实例丛书

机修钳工

操作技法与实例

JI XIU QIANGONG

CAOZUO JIFA YU SHILI

张忠狮 主编

- 专业知识与操作技能相结合
- 突出典型实例
- 增加技巧、禁忌与注意事项

上海科学技术出版社

长三角国家高技能人才培养中心特别推荐
21 世纪技术工人操作技法与实例丛书

机修钳工操作技法与实例

张忠狮 主编

上海科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

机修钳工操作技法与实例 / 张忠狮主编. — 上海 :
上海科学技术出版社, 2011. 1
(21世纪技术工人操作技法与实例丛书)
ISBN 978-7-5478-0322-6

I. ①机… II. ①张… III. ①机修钳工—基本知识
IV. ①TG947

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第150614号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社
(上海钦州南路71号 邮政编码200235)

新华书店上海发行所经销

上海宝山译文印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张: 8.125

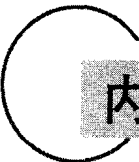
字数: 221 千字

2011年1月第1版 2011年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5478-0322-6/TH 9

定价: 24.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严
重质量问题请向工厂联系调换



内容提要

本书着重介绍机修钳工必须掌握的专业知识与操作技能,结合成熟的实践经验,将专业知识与操作技能有机地融在一起,力求解决生产中的实际问题;并以典型实际维修为例,详细介绍操作技能及注意事项,供各机修钳工参考借鉴。具体内容包括机修钳工专业基础知识、基本操作方法、注意事项及操作禁忌,并通过实例提供详细的机修钳工加工操作方法,以加深理解。

本书主要用作企业培训部门、职业技能鉴定培训机构、再就业和农民工培训机构的教材,也可作为技校、中职、各种短训班的教学用书。

“21 世纪技术工人操作技法与 实例丛书”编写委员会

丛书主编：徐 峰

编写人员：王吉华 夏祖印 任志俊 刘春玲 邱立功 陈忠民
张能武 周斌兴 黄 芸 楚宜民 马建民 王元龙
刘述芳 陶荣伟 薛国祥 张道霞 杨光明 唐亚鸣



前 言

随着现代机械制造业的飞速发展,各种新技术、新工艺应运而生,特别是先进机器设备的不断出现,机械部件的制造和装配,机器的安装、调试和维修等对机修钳工的需求越来越多,要求也越来越高。可以断言,在今后相当长的一个时期内,机修钳工仍是机械行业中的重要工种之一。为了适应培养 21 世纪技能人才的需要,帮助广大技术工人,特别是中青年技术工人提高操作技能和技术水平,我们组织编写了《机修钳工操作技法与实例》一书。

本书以介绍实用技能为主;图文并茂、简明实用,着重介绍钳工必须掌握的专业知识与操作技能,以及一些成熟的实践经验,将专业知识与操作技能有机地融在一起,力求解决生产中的实际问题;并以典型实际维修为例,详细介绍操作技能及注意事项,供机修钳工参考借鉴,突出实用性、针对性和可操作性。

本书由长三角国家高技能人才培养中心组织编写,张忠狮同志为主编。该书在编写过程中参考了大量相关图书出版物和企业培训资料,在此向上述出版物作者和有关企业表示衷心的感谢和崇高的敬意!

由于本书涉及的范围非常广泛,编写时间较短,限于编者水平,难免有不足之处,敬请读者批评指正。

编 者

目 录

第一部分 基础知识	1
第一节 机械制图	1
一、投影与视图	1
二、图样的简化	12
三、机械识图常识	15
第二节 互换性基础	20
一、公差与配合	20
二、形位公差	40
三、表面粗糙度	49
第三节 机修常用工具	59
一、常用量具	59
二、装卸工具及维修工具	66
第二部分 基本操作技能	78
第一节 钳工基础及常用精度检测	78
一、划线	78
二、锯削、錾削与锉削	84
三、钻孔、扩孔与铰孔	95
四、攻螺纹与套螺纹	104
五、刮削与研磨	108
六、常用技术精度检测	114
第二节 常用零部件及机构的装配	122
一、固定联接的装配	122
二、轴承的装配	130

三、机械传动机构的装配	138
四、液压传动装置的装配	144
第三节 普通机床的拆修	147
一、零件拆卸与洗涤基本知识	147
二、常用零件及机构的修理	153
三、机床组成机构的修理	155
第四节 数控机床的修理	188
一、数控机床修理的基本知识	188
二、数控机床机械结构故障的修理	195
第三部分 操作实例	208
一、普通机床的检修操作实例	208
二、数控机床的检修操作实例	245

第一部分 基础知识

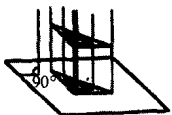
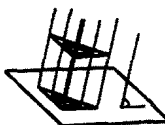
第一节 机械制图

一、投影与视图

1. 投影

投影是光线照射物体后,在投影面上产生影子的现象。投影法的有关术语见表 1-1。

表 1-1 投影法的有关术语

名 称	说 明	图 示
中心投影法	投射线汇交一点的投影法	
平行投影法	正投影法 投射线与投影面相垂直的平行投影法。根据正投影法所得的图形称为正投影(正投影图)	
	斜投影法 投射线与投影面相倾斜的平行投影法。根据斜投影法所得的图形称为斜投影(斜投影图)	
	轴测投影(轴测图) 将物体连同其直角坐标系,沿不平行于任一坐标平面的方向,用平行投影法将其投射在单一投影面上所得到的图形。一般采用正等测、正二测和斜二测	

(续表)

名称	说明	图示
分角	用水平和铅垂的两投影面将空间分成四个区域,并按顺序编号	

(1) 投影法的分类

投影法的分类根据投射线的类型(平行或汇交)、投影面和投影线的相对位置(垂直或倾斜)及物体的主要轮廓与投影面的相对关系(平行、垂直或倾斜)设定(图 1-1)。

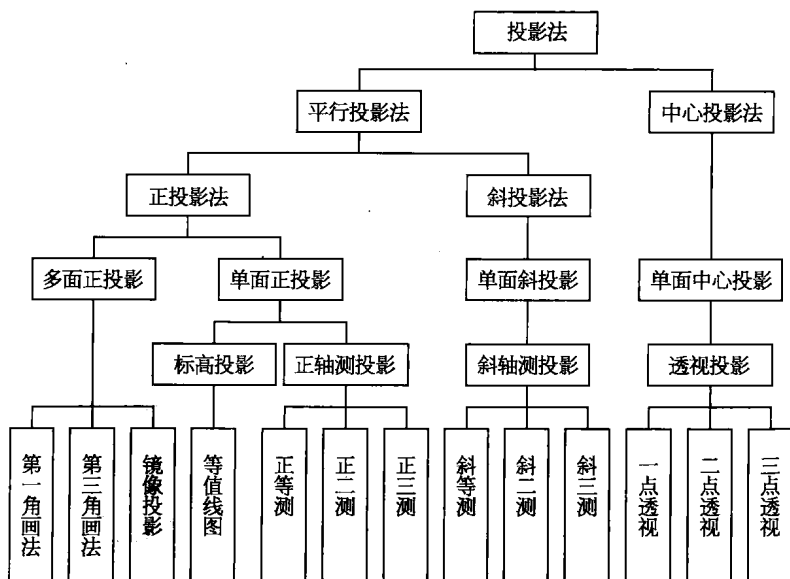


图 1-1 投影法的分类

(2) 正投影

正投影即假设投影中心(光源) S 在无穷远处,投影方向(光线投射方向)垂直于投影面。这时的投影线是互相平行的,其所得的投影形状和大小与投影体相对投影面之间的距离无关,如图 1-2 所示。正投影

能完整、真实地表达形体的形状和大小,作图简单,度量性好,它是机械工程中应用最广泛的一种图示方法。

我国技术图样采用正投影法,并优先采用第一角画法,必要时可采用第三角画法(美、日、澳等国采用)。第一角画法是指将物体置于第一分角内,并使其处于观察者与投影面之间而得到的多面正投影。第三角画法是將物体置于第三分角内,并使其处于观察者与投影面之间而得到的多面正投影。图1-3a、b是两种画法的示例,图1-3c、d是两种画法的识别符号(第三角画法绘图必须标有识别符号)。

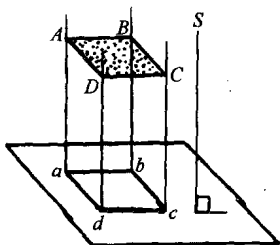


图1-2 正投影

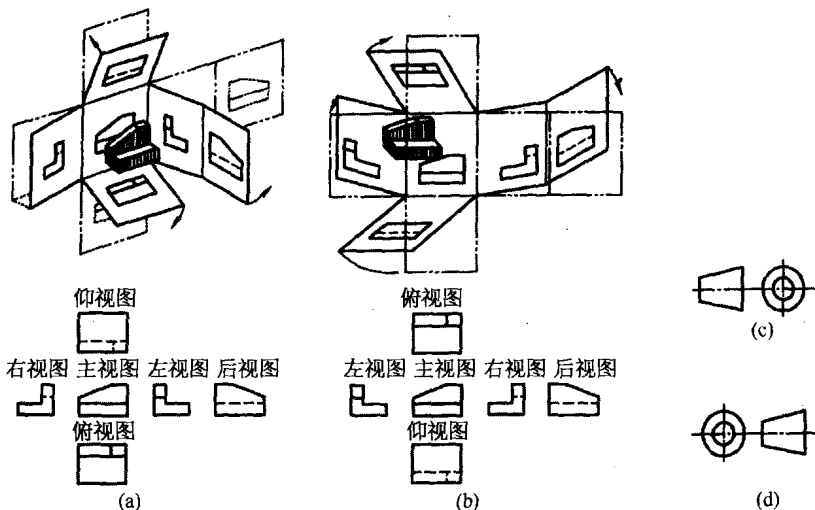


图1-3 第一角画法与第三角画法比较

(a) 第一角画法; (b) 第三角画法; (c) 第一角画法识别符号;
(d) 第三角画法识别符号

2. 视图

视图是指根据有关标准和规定,用正投影法绘制出物体的图形,主要用于表达机件的外部结构和形状。

(1) 基本视图

第一部分 基础知识 ◀◀●

如图 1-4a 所示,用正六面体的六个面作为基本投影面,机件向六个基本投影面投影所得到的六个视图称为基本视图,基本视图的名称及其投影方向规定如下:

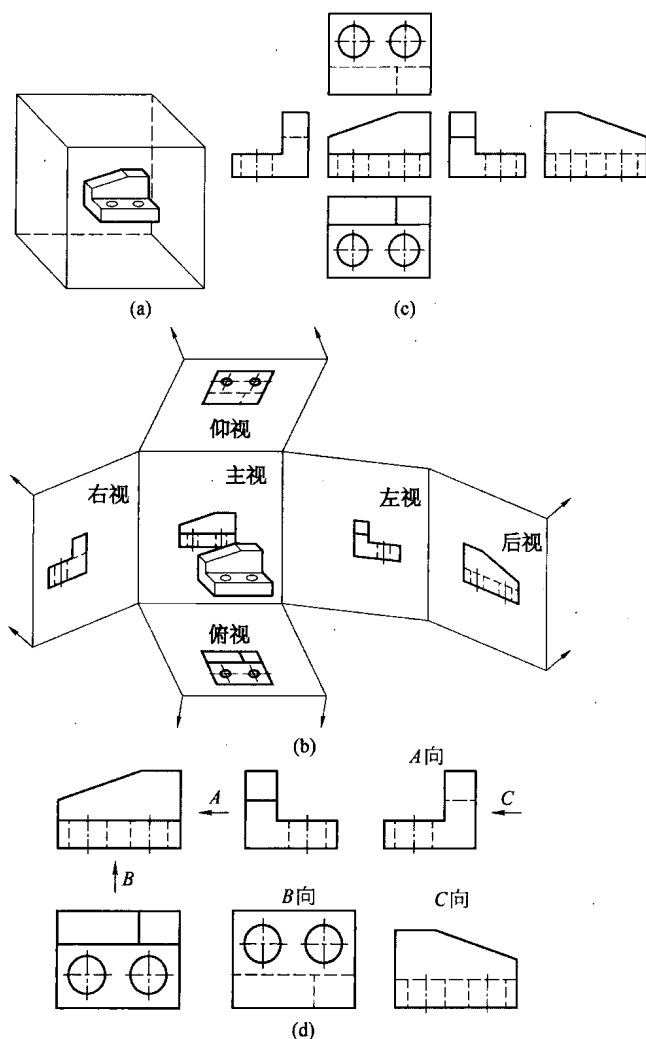


图 1-4 基本视图

- (a) 六个基本投影面; (b) 六个基本投影面的展开方式;
(c) 视图的配置; (d) 视图不能按规定位置配置时画法

主视图——自前向后投影所得的视图。

左视图——自左向右投影所得的视图,配置在主视图右方。

右视图——自右向左投影所得的视图,配置在主视图左方。

俯视图——自上向下投影所得的视图,配置在主视图下方。

仰视图——自下向上投影所得的视图,配置在主视图上方。

后视图——自后向前投影所得的视图,配置在左视图右方。

在实际应用中通常以三视图作为主要基本视图。在同一张图纸内,按以上规定配置基本视图时,一律不标注视图名称。但当基本视图不能按规定位置配置时,应在视图的上方标出视图的名称“X向”,同时在相应的视图附近用箭头指明投影方向,并在箭头旁边按水平方向注上同样的字母,如图1-4d所示,图中的A向、B向、C向图分别为右视图、仰视图、后视图。

(2) 局部视图

局部视图指将机件的某一部分向基本投影面投影所得的视图(图1-5)。

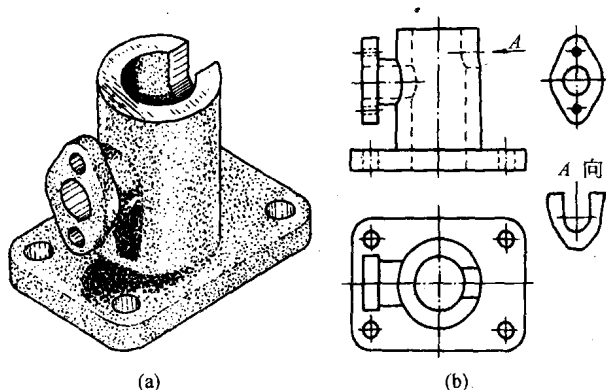


图 1-5 局部视图

画局部视图时,一般应在局部视图的上方标出视图的名称“X向”,如图中的“A向”,并在相应视图的附近用箭头指明投影方向,并在箭头旁按水平方向注上相同的字母,如图中箭头上方的“A”。局部视图断裂处的边界线应用波浪线表示,如图中的“A向”视图。

但在某些情况下这些标注或规定可省略。以图1-5b中的局部左视图为例,它按投影关系配置,且与主视图间无其他图形相隔,可省略

第一部分 基础知识 ◀◀◀

标注“X向”;被表达部分的结构是完整的,其图形的外轮廓线成封闭,此时就没有必要画波浪线。

(3) 斜视图

斜视图指机件向不平行于任何基本投影的平面投影所得的视图。

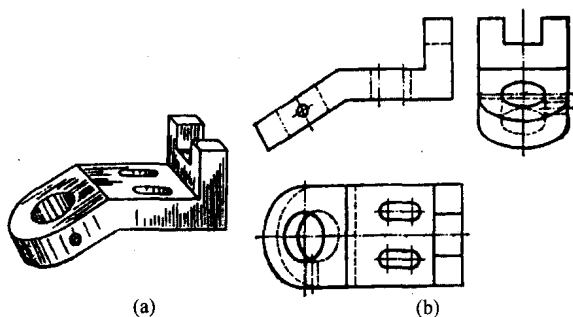


图 1-6 支架的轴测图与三面视图

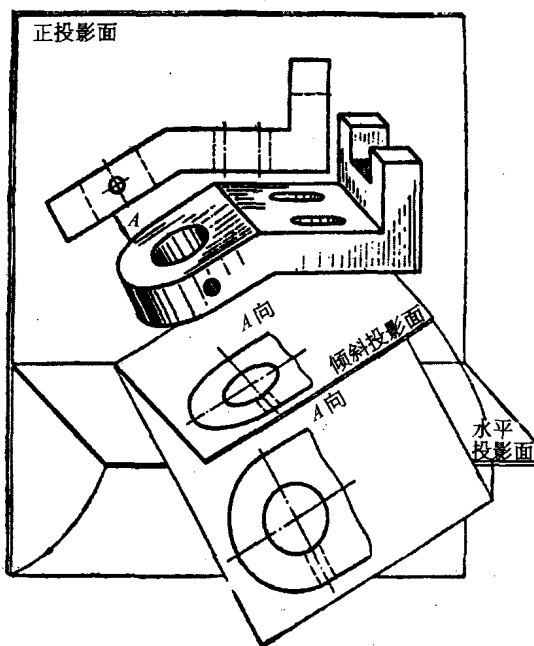


图 1-7 斜视图的形成

如图 1-6 所示的支架,在基本视图上无法反映倾斜结构表面的真实形状,给读图、绘图、标注尺寸等带来困难。为此,设置一个与倾斜面平行的辅助投影面,在该投影面上得到的视图称为斜视图(图 1-7)。

斜视图只需表达倾斜表面的局部形状时,其断裂边界以波浪线表示。

画斜视图时,必须在斜视图的上方标出视图名称“X 向”,在相应的视图附近指明投影方向,并在旁按水平方向注上同样的字母,如图 1-8a 所示。

斜视图一般按投影关系配置,必要时也可配置在其他适当位置,如图 1-8b 所示;在不引起误解时,允许将倾斜的图形旋转后画出,如图 1-8c 所示,此时应在旋转后的斜视图上方标注“X 向图旋转”。

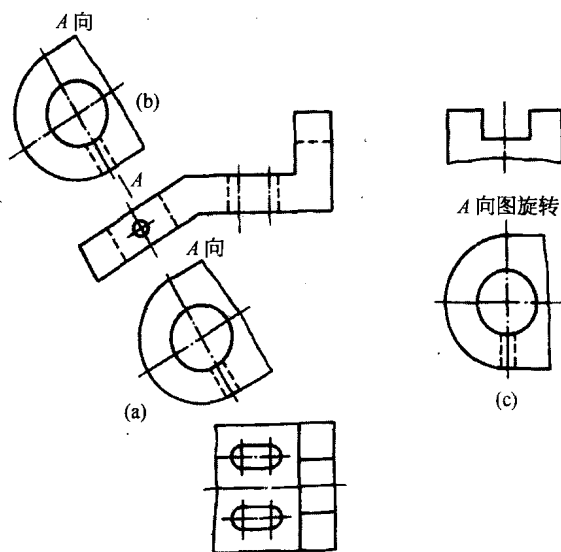


图 1-8 斜视图的画法

(4) 旋转视图

当机件具有倾斜结构时,可以假想仅将其倾斜部分旋转到与某一选定的基本投影面平行后,再向该投影面投影所得的视图称为旋转视图,如图 1-9 所示。旋转视图一般不必标注。

(5) 剖视图与断面图

1) 剖切面的分类:剖切被表达物体的假想平面或曲面称为剖切面。

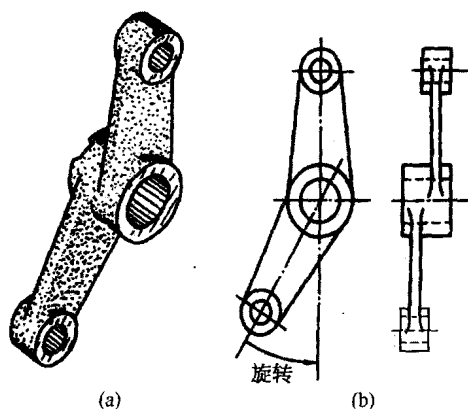
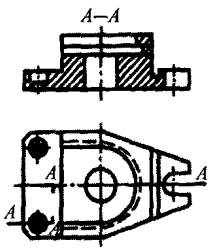
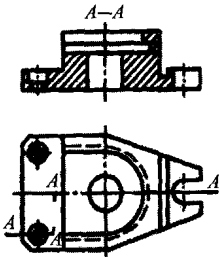


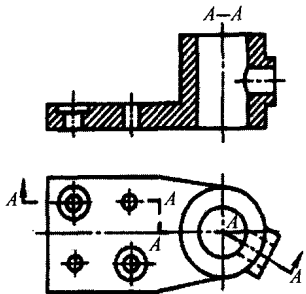
图 1-9 旋转视图

剖切面可分为单一剖切面、几个平行的剖切平面和几个相交的剖切面(交线垂直于某一投影面),如表 1-2 所示。

表 1-2 剖切面的分类

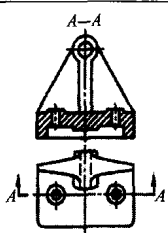
名 称	图 示 及 说 明
单一剖切面	 单一剖切面通常指单一的剖切平面和单一的剖切柱面
几个平行的剖切平面	 用两个或两个以上的平行剖切面剖开机件时,转折处必须是直角

(续表)

名称	图示及说明
几个相交的剖切面(交线垂直于某一投影面)	 剖切面包括两个或多个相交的剖切面,也包括剖切平面和剖切柱面。这种剖视图,先假想按剖切位置剖开机件,然后将剖切面剖开的倾斜结构及其有关部分转到与选定的投影面平行后,再进行投射

2) 剖视图的种类:剖视图是假想用剖切面将机件剖开后,将机件内部剖面向投影所得的图形。根据剖切范围的大小,剖视图可分为全剖视图、半剖视图和局部剖视图(表 1-3)。各种表面的剖面符号见表 1-4。

表 1-3 剖视图的种类

名称	图示及说明
全剖视图	用剖切面完全地剖开机件所得的剖视图称为全剖视图。全剖视图一般用于表达内部形状结构比较复杂而外形比较简单的机件 
半剖视图	当机件具有对称平面时,向垂直于对称平面的投影面上投射所得的图形,可以以对称中心为界,一半画成剖视图,另一半画成视图,并以细点画线为界。半剖视图常用于表达内外形状结构均比较复杂的对称机件 