



就业技能速成班丛书

铣工

杜继清 陈忠民 主编



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

就业技能速成班丛书

铣 工

杜继清 陈忠民 主编

人 民 邮 电 出 版 社
北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

铣工 / 杜继清, 陈忠民主编. — 北京: 人民邮电出版社, 2010. 8

(就业技能速成班丛书)

ISBN 978-7-115-22915-1

I. ①铣… II. ①杜… ②陈… III. ①铣削—基本知识 IV. ①TG54

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第077740号

就业技能速成班丛书

铣 工

◆ 主 编 杜继清 陈忠民

责任编辑 毕 颖

◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号

邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn

网址 <http://www.ptpress.com.cn>

北京铭成印刷有限公司印刷

◆ 开本: 787×1092 1/32

印张: 11.125

字数: 252千字

2010年8月第1版

印数: 1—4 000册

2010年8月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-22915-1

定价: 27.00元

读者服务热线: (010)67129264 印装质量热线: (010)67129223

反盗版热线: (010)67171154

内 容 提 要

本书从铣工操作的基础知识入手,首先对机械制图、尺寸公差、形位公差和表面粗糙度等基础知识进行了介绍,然后对铣削加工中常用的各种工艺参数、各类铣刀的结构参数、铣削加工的基本操作方法及操作技巧作了较为详细的说明,力图做到深入浅出、言简意赅。此外,还介绍了各种常见的铣夹具结构形式和一些计算方法,最后对常用型号铣床的操作及常见故障的诊断作了简要说明。本书的特点是图文结合、简洁直观、通俗易懂,并汇集编撰了一些常用的标准、工艺参数及工艺装备等资料,简明实用、便于查阅,可为初学者尽快进入工作状态和后续的深入学习打好基础。

前 言

改革开放以来，中国的制造业取得了举世瞩目的成就。随着中国经济的飞速发展，机械制造行业必将进一步得到提升和强化，同时国家产业结构和经济区域的调整，使机械制造业的就业前景一片光明，社会需要一大批熟练技术工人，为此，我们针对刚刚踏入这一行业的人员编写了就业技能速成班系列丛书，以帮助他们尽快适应实际工作需要，并为后续的深入学习打下基础。

当今，机械制造行业的技术水平日益发展，新技术、新工艺不断呈现，机械加工工种已扩展到了整个机械领域，如冲压、铸造、电焊、热处理、表面处理、电加工、装配修理等，但车、钳、铣、刨、磨等工种仍被视为传统机械制造的核心工种，这些机械工种的应用人群仍然在就业大军中占据多数。本书是系列丛书中的一本，它从基础入手，力图做到深入浅出、言简意赅，本书就铣工工种的特点、工作内容、工艺装备进行了较为详细的阐述，突出图文结合的表述方式，简洁直观、通俗易懂，并对一些典型零件的加工技巧从方法、步骤和注意事项上作了归纳总结，便于读者阅读与实践操作。

本书由杜继清、陈忠民主编，参与编写的还有胡俊、王钟平、朱荣新、陈忠理、张青、杨萍、张恺、杜文镛等。本书在编写过程中，参阅了大量的技术资料，得到了不少业内人士的帮助，在此一并表示衷心的感谢。

由于编者水平有限，时间仓促，书中不当之处在所难免，望同业人士批评指正。

目 录

第一章 机械加工基础	1
一、机械制图常识	1
1. 六个基本视图	1
2. 常用视图表示方法	2
3. 常用剖视表示方法	4
4. 简化画法	6
5. 螺纹标注示例	7
6. 装配图中弹簧的画法	10
7. 表面粗糙度的标注	10
二、公差与配合	13
1. 孔与轴	13
2. 尺寸	13
3. 尺寸偏差	13
4. 尺寸公差	14
5. 配合	14
6. 基孔制与基轴制	15
三、形状与位置公差	16
四、表面粗糙度	17
第二章 铣削加工特点与工艺参数	23
一、铣削加工特点、方式及加工范围	23
1. 铣削加工的特点	23
2. 各种铣削方式的特点	23

3. 铣削加工的应用范围	23
二、铣削加工的工艺参数	34
1. 铣削的切削要素	34
2. 铣削深度与铣削切削层公称宽度	34
3. 常用刀具铣削加工的进给量	35
4. 铣削加工的经济精度与表面粗糙度	35
第三章 铣削加工的操作技巧	54
一、万能分度头的使用技巧	54
1. 分度头的作用与类型	54
2. 万能分度头附件	55
3. 常用分度方法	57
二、一般平面的铣削技巧	96
1. 平面铣削的基本方式	96
2. 圆柱形铣刀铣削	96
3. 端铣刀铣削	97
4. 铣削平面的一般方法	99
5. 铣削平行平面的操作技巧	100
6. 铣削正六面体形工件的操作技巧	101
7. 四方零件的铣削加工技巧	103
8. 六方零件的铣削技巧	106
9. 铣削平面时的相关注意事项	108
10. 常用高效铣削平面的刀具及特点	110
三、铣削斜面的技巧	112
1. 铣削单斜面	112
2. 复合斜面的复合角	116
3. 复合斜面的铣削方法	118
4. 铣削后斜面的检验	121

四、沟槽的铣削技巧	122
1. 沟槽铣削中的加工特点	122
2. 机用虎钳的使用技巧	122
3. 铣直角槽的技巧	127
4. 铣窄直角槽的技巧	132
5. 圆弧形槽的铣削	132
五、切断铣削的操作技巧	133
1. 切断时锯片铣刀的选择技巧	133
2. 用锯片铣刀切断的操作技巧	134
3. 两种常见的高效锯片铣刀	137
六、轴上铣削键槽的操作技巧	139
1. 平键槽	139
2. 铣削轴上的平键槽时工件的定位	143
3. 用三面刃铣刀铣轴上平键槽的技巧	149
4. 用键槽铣刀或立铣刀铣轴上平键槽的技巧	150
5. 检查平键槽的技巧	152
6. 铣削半圆键槽的技巧	154
七、V形槽的铣削技巧	154
1. 用对称双角铣刀铣削	154
2. 用单角铣刀铣V形槽	155
3. 用立铣刀或套式端铣刀铣V形槽	156
4. V形槽深度的控制与检查	156
5. 圆柱形工件表面上铣V形槽的技巧	158
八、铣T形槽的技巧	159
1. 铣直角槽	159
2. 铣T形槽	159
3. 铣槽口倒角	160
4. 铣T形槽时的注意事项	160

九、铣燕尾槽的技巧	161
1. 燕尾槽的铣削步骤	161
2. 燕尾槽尺寸的测量	162
十、矩形花键轴的铣削技巧	163
1. 铣矩形花键轴时工件的安装技巧	163
2. 用单刀铣矩形花键轴的操作技巧	164
3. 用三面刃组合铣刀铣矩形花键轴的操作技巧	167
4. 专用铣刀铣削矩形花键轴	167
5. 矩形花键轴内径、键宽和对称度的测量检查	169
十一、球面与孔的铣削技巧	170
1. 球面的铣削技巧	170
2. 椭圆孔铣削	176
十二、铣削零件曲线廓形的操作技巧	177
1. 在圆转台上铣削曲线外形	177
2. 铣削零件曲线廓形时的注意事项	177
3. 在圆转台上铣削扇形板零件	178
4. 按靠模铣曲线外形	180
5. 成形铣刀铣削成形面	181
6. 采用专用装置铣大圆弧面	183
十三、铣床上刻制等分线的技巧	184
1. 刻线刀	184
2. 圆柱表面上等分线的刻制	185
3. 圆锥表面上等分线的刻制	186
4. 直尺上刻度线的刻制	186
5. 角度游标的刻线	187
十四、滚子链链轮的铣削加工操作技巧	190
1. 滚子链链轮的齿形	190
2. 链轮的铣削	191

十五、矩形牙嵌离合器铣削加工操作技巧	194
1. 工件的装夹方式	194
2. 刀具选择	194
3. 对刀	195
4. 奇数齿离合器的铣削	195
5. 偶数齿离合器的铣削	196
第四章 铣夹具	197
一、夹具的作用与种类	197
1. 机床夹具在机械加工中的作用	197
2. 机床夹具的基本组成	197
3. 夹具的分类	197
二、夹具的定位	203
1. 六点定位原理	203
2. 工件常用定位基准形式	203
三、心轴、定位套的计算技巧	204
1. 光面心轴与定位套	204
2. 光面锥度心轴	211
3. 螺纹心轴与定位套	211
4. 花键心轴	211
四、常见铣夹具结构与图例	220
第五章 铣刀	233
一、铣刀类型的选择	233
1. 铣刀的一般选择原则	233
2. 铣刀使用中应注意的问题	235
二、常见铣刀的规格尺寸	236
三、常见可转位铣刀的规格尺寸	267
1. 可转位铣刀	267

2. 硬质合金可转位密齿铣刀	267
3. 可转位螺旋立铣刀	267
4. 硬质合金可转位阶梯面铣刀	267
四、常用铣刀夹头与刀杆	276
五、常见铣刀图例	283
第六章 铣床及常用附件	296
一、铣床的分类	296
1. 按适用范围分类	296
2. 按结构分类	297
3. 常用铣床的工作特点	298
二、卧式万能升降台铣床	305
1. 卧式万能升降台铣床的组成结构	305
2. 卧式万能升降台铣床主要机构与部件	306
三、XA5032 型立式升降台铣床	317
1. XA5032 型铣床的传动系统	317
2. 立铣头结构	317
四、升降台式铣床的保养、润滑及故障分析	320
1. 升降台式铣床的保养	320
2. 升降台式铣床的润滑	321
3. 加工误差、故障及其排除方法	323
五、机床附件	328
1. 机床附件型号表示方法	328
2. 常用旧机床附件型号	329
3. 普通回转工作台	331
4. 分度头	335
5. 卡盘	337
6. 虎钳	342

第一章 机械加工基础

一、机械制图常识

1. 六个基本视图

三个相互垂直的基准面 H 、 V 、 W 将空间分割成八个卦角，我国国家标准 GB/T 14692—1993 中规定使用第一卦角，如图 1.1、图 1.2 所示，我国的机械图样按第一角画法布置六个基本视图。

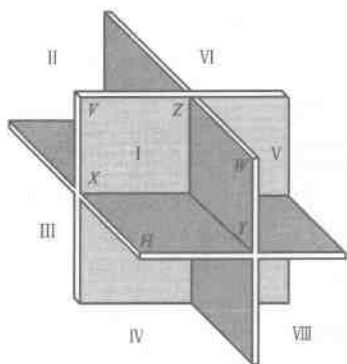


图 1.1 八个卦角

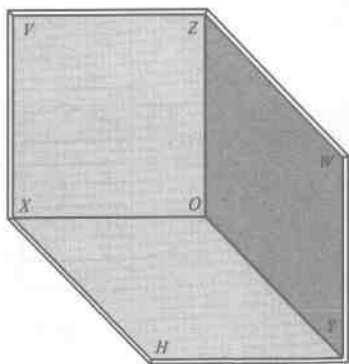


图 1.2 第一卦角

第一角画法是將零件置于第 I 角內，使零件处于观察者与投影面之间（人→物→面的前后顺序）而得到正投影的方法，如图 1.3 所示。

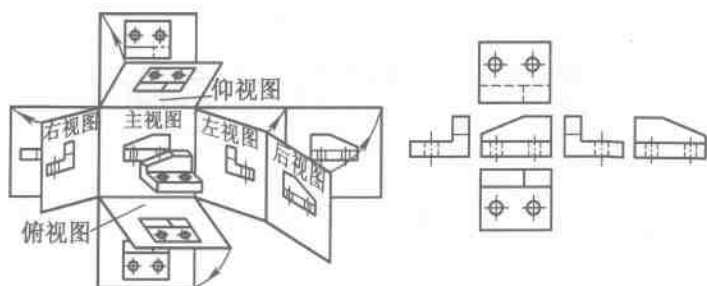


图 1.3 第一角画法的六个基本视图

2. 常用视图表示方法

(1) 基本视图。零件向基本投影面投射所得的视图称为基本视图，如图 1.4 所示。投影后将空间六个基本投影面展开。

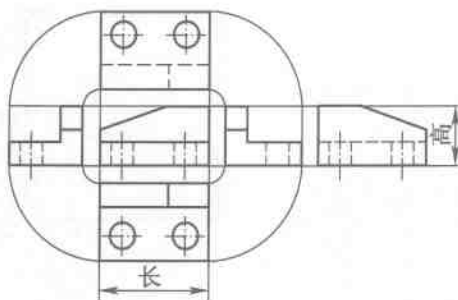


图 1.4 基本视图

视图的投影规律是“长对正，高平齐，宽相等”。

(2) 向视图。当基本视图不能按规定位置配置时，可画成向视图，如图 1.5 所示。画成向视图时，应在视图上方用拉丁字母标出视图的名称“×”，同时在相应的视图附近用箭头指明投射方向，并注上相同的字母。

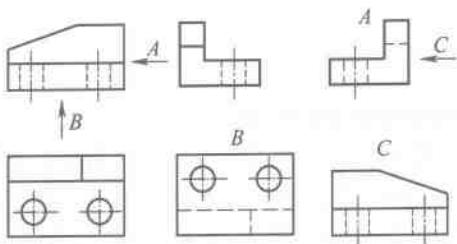


图 1.5 向视图

(3) 局部视图。将零件的某一部分（即局部）向基本投影面投射所得的视图称为局部视图，如图 1.6 所示。当只需表达零件某个方向的局部形状，而没有必要画出整个基本视图时，即可采用局部视图。

(4) 斜视图。零件上的倾斜部分由于不平行基本投影面，所以该部分在基本投影面的投影不反映实形，这时选取一个与零件倾斜部分平行的投影面，使倾斜部分在该投影面上投影反映实形，就可得到反映这部分实形的视图，如图 1.7 所示。可以将斜视图旋转至水平或垂直方向，并标注旋转标记，以取得更好的视觉效果。

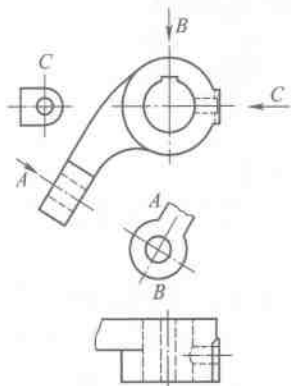


图 1.6 局部视图

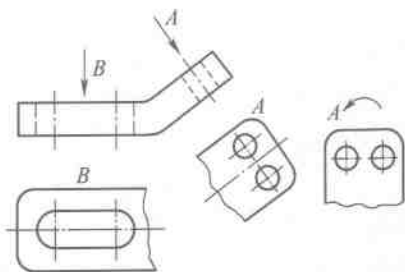


图 1.7 斜视图

3. 常用剖视表示方法

(1) 全剖视图和半剖视图。

① 全剖视图。用剖切平面（一个或几个）完全地剖开零件所得的剖视图称为全剖视图，如图 1.8 (a) 所示。

② 半剖视图。当零件具有对称平面时，在垂直于对称平面的投影面上投影所得的图形，如果既需要表达内部结构又需要表达外部结构，可以以对称中心线为界，一半画成剖视图（表达内部结构），另一半画成视图（表达外部结构），这种组合的图形称为半剖视图，如图 1.8 (b) 所示。

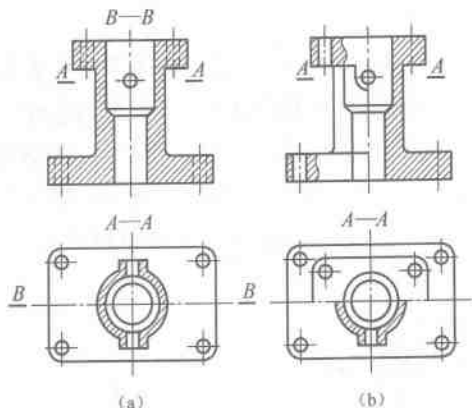


图 1.8 全剖视图和半剖视图

(2) 旋转剖。用两相交剖切平面剖开零件的剖切方法称为旋转剖，如图 1.9 所示。

(3) 阶梯剖。如果零件的内部结构较多，又不处于同一平面内，并且被表达结构无明显的回转中心时，可用几个平行的剖切平面剖开零件，这种剖切方法称为阶梯剖，如图 1.10 所示。

需要指出三点：

① 在剖视图中各剖切平面的分界处（转折处）不必用图线表示；

② 剖切符号不得与图形中的任何轮廓线重合；

③ 阶梯剖视必须标注剖切符号，其位置符合投影关系时，可以省略箭头。

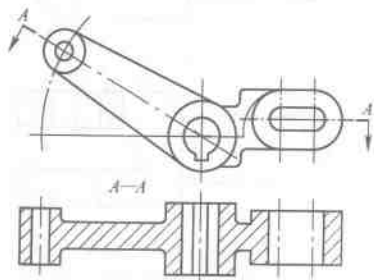


图 1.9 旋转剖

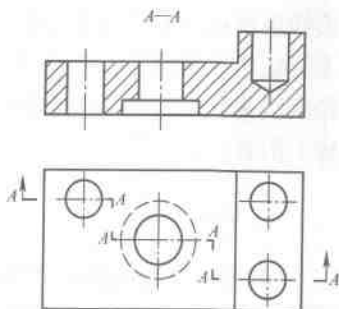


图 1.10 阶梯剖

(4) 斜剖。用不平行于任何基本投影面的剖切平面剖开零件的剖切方法称为斜剖，如图 1.11 所示。

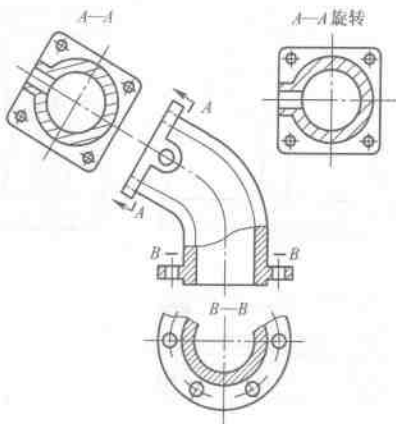


图 1.11 斜剖

(5) 局部剖视图。用剖切平面局部地剖开零件所得的剖视图称为局部剖视图, 如图 1.12 所示。画局部剖视图时, 剖切平面的位置与范围应根据零件需要而决定, 剖开部分与视图之间的分界线用波浪线表示。波浪线表示零件断裂痕迹, 因而波浪线应画在零件的实体部分, 不能超出视图之外, 不允许用轮廓线来代替, 也不允许和图样上的其他图线重合。

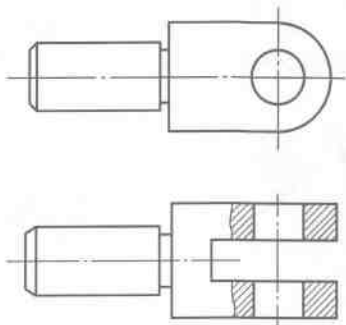


图 1.12 局部剖视图

4. 简化画法

(1) 对于零件的筋板、轮辐、薄壁等实心圆杆状及板状结构, 如按纵向剖切 (即剖切平面与肋、轮辐或薄壁厚度方向的对称平面重合或平行), 这些结构不画剖面符号, 而用粗实线将它与其邻近部分分开, 如图 1.13 所示。

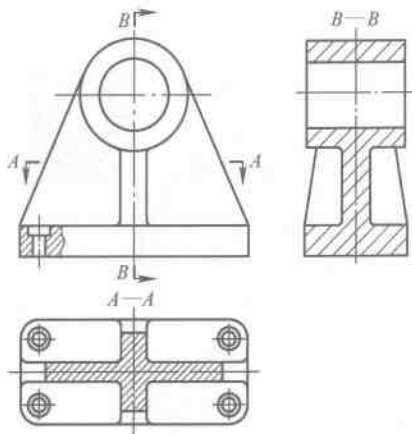


图 1.13 筋板画法