

工人普及读物

# 铣工技术

《铣工技术》编写组编

## 内 容 简 介

本书是一本适合新工人学习的基础知识读物，内容包括铣床；铣刀；铣削的原理；铣削的工艺知识；分度头的使用；平面、斜面、沟槽的加工方法；铰刀、铣刀的开齿方法；铣制齿轮、凸轮的方法及飞刀铣蜗轮和提高生产率的途径等。部分方法列举了实例，并较详细地写出了加工步骤和调整、检验的方法。

书中原理写的浅显易懂，计算方法简单易学，并列举了部分经验数据和表格，适合青年工人在实践中学习使用。

### 工人普及读物 铣工技术

《铣工技术》编写组编

\*

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

上海商务印刷厂印刷

\*

787×1092<sup>1/32</sup> 印张 12 255 千字

1973 年 2 月第一版 1973 年 2 月第一次印刷 印数：000,001—580,000 册

统一书号：15034·1295 定价：0.75 元

## 出版说明

随着我国社会主义革命和社会主义建设事业的发展，近年来各机械制造部门吸收了不少新工人。对这批新生力量进行基础技术知识教育，是当前一项重要任务。为此，有关部门组织一些工厂、学校和研究单位的同志，组成《车工技术》、《铣工技术》、《刨工技术》、《磨工技术》、《钳工技术》、《锻工技术》、《铸工技术》、《焊接技术》、《热处理实践》、《表面处理》、《钣金技术》、《机械工人识图》、《公差配合与技术测量》、《电工学基础》等十四个编写组为新工人编写基础技术读物。各编写组在主编单位党委领导下，总结了生产实践经验，多次征求工人、技术人员和有关同志的意见，进行反复的修改补充，写成了这一批读物。我们希望广大新工人在老师傅指导下，通过这批技术读物的学习，能基本掌握一般专业技术知识，结合生产实践不断提高生产技能，为社会主义建设贡献自己的力量。

《铣工技术》是太行机械厂主编的，参加编写的单位有：汉光机械厂、峨嵋机械厂、渭河工具厂等单位。

由于时间仓促，调查研究、征求意见的工作还不够广泛，书中难免存在一些缺点和错误，热诚地希望广大读者提出宝贵意见。

# 目 录

第一章	铣床	7
第一节	铣床概述	7
第二节	X 62 W 卧式万能铣床	13
第三节	铣床附件	31
第四节	铣床的维护及安全生产	34
第二章	铣刀	40
第一节	铣刀类型和应用	40
第二节	铣刀切削部分的角度	46
第三节	铣刀的安装和使用	59
第四节	铣刀的材料	64
第三章	铣削基本知识	70
第一节	铣削要素	70
第二节	铣削力及其对加工过程的影响	73
第三节	铣削的平稳性	77
第四节	铣削中产生的热和散热途径	80
第五节	铣刀的磨损和耐用度	83
第六节	合理使用机床与刀具	90
第四章	铣削工艺知识	96
第一节	工艺过程	96
第二节	零件的定位及夹紧	103
第三节	基准	111
第四节	铣床操作工艺	115

<b>第五章</b>	<b>分度头</b> .....	121
第一节	万能分度头的构造 .....	121
第二节	分度法 .....	124
第三节	分度头的维护 .....	145
<b>第六章</b>	<b>平面的铣削</b> .....	147
第一节	铣平面 .....	147
第二节	斜面的铣削 .....	156
第三节	铣平行面和垂直面 .....	162
第四节	四方、六方的铣削与计算 .....	173
第五节	质量分析 .....	178
<b>第七章</b>	<b>槽的铣削</b> .....	180
第一节	直角槽的铣削 .....	180
第二节	铣T形槽 .....	193
第三节	铣燕尾槽 .....	196
第四节	铣圆弧槽 .....	200
第五节	花键轴的铣削 .....	205
第六节	离合器的铣削 .....	210
第七节	切断 .....	215
<b>第八章</b>	<b>螺旋铣削</b> .....	219
第一节	铣螺旋槽的计算 .....	219
第二节	凸轮的铣削 .....	224
<b>第九章</b>	<b>铣刀与铰刀的开齿</b> .....	238
第一节	圆柱直齿铣、铰刀的开齿 .....	239
第二节	圆柱螺旋齿铣刀、铰刀的加工 .....	246
第三节	端面齿和锥面齿的铣削 .....	255
第四节	铣刀、铰刀开齿的质量分析 .....	272
<b>第十章</b>	<b>齿面的铣削</b> .....	275
第一节	齿轮的基本要素 .....	275

第二节	标准直齿圆柱齿轮的铣削 .....	279
第三节	斜齿圆柱齿轮的铣削 .....	293
第四节	直齿条的铣削 .....	302
第五节	伞齿轮的铣削 .....	306
第六节	蜗轮的铣削 .....	314
<b>第十一章</b>	<b>提高铣削生产率的途径 .....</b>	<b>326</b>
第一节	采用组合铣刀 .....	326
第二节	采用高效率的夹具 .....	328
第三节	高速铣削 .....	336
第四节	仿形铣 .....	339
第五节	铣削工作的自动化 .....	343
附录 I	铣工常用数学知识——实用三角计算 .....	351
附录 II	铣工常用表 .....	359
附表一	小数化分数 .....	359
附表二	导程挂轮表 .....	369
附表三	渐开线函数表 .....	379
附表四	铣床主轴锥孔的锥度 .....	383

工人普及读物

# 铣工技术

《铣工技术》编写组编

## 内 容 简 介

本书是一本适合新工人学习的基础知识读物，内容包括铣床；铣刀；铣削的原理；铣削的工艺知识；分度头的使用；平面、斜面、沟槽的加工方法；铰刀、铣刀的开齿方法；铣制齿轮、凸轮的方法及飞刀铣蜗轮和提高生产率的途径等。部分方法列举了实例，并较详细地写出了加工步骤和调整、检验的方法。

书中原理写的浅显易懂，计算方法简单易学，并列举了部分经验数据和表格，适合青年工人在实践中学习使用。

### 工 人 普 及 读 物 铣 工 技 术

《铣工技术》编写组编

\*

国防工业出版社出版

北京市书刊出版业营业许可证出字第 074 号

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

上海商务印刷厂印刷

\*

787×1092<sup>1/32</sup> 印张 12 255 千字

1973 年 2 月第一版 1973 年 2 月第一次印刷 印数：000,001—580,000 册

统一书号：15034·1295 定价：0.75 元



## 出版说明

随着我国社会主义革命和社会主义建设事业的发展，近年来各机械制造部门吸收了不少新工人。对这批新生力量进行基础技术知识教育，是当前一项重要任务。为此，有关部门组织一些工厂、学校和研究单位的同志，组成《车工技术》、《铣工技术》、《刨工技术》、《磨工技术》、《钳工技术》、《锻工技术》、《铸工技术》、《焊接技术》、《热处理实践》、《表面处理》、《钣金技术》、《机械工人识图》、《公差配合与技术测量》、《电工学基础》等十四个编写组为新工人编写基础技术读物。各编写组在主编单位党委领导下，总结了生产实践经验，多次征求工人、技术人员和有关同志的意见，进行反复的修改补充，写成了这一批读物。我们希望广大新工人在老师傅指导下，通过这批技术读物的学习，能基本掌握一般专业技术知识，结合生产实践不断提高生产技能，为社会主义建设贡献自己的力量。

《铣工技术》是太行机械厂主编的，参加编写的单位有：汉光机械厂、峨嵋机械厂、渭河工具厂等单位。

由于时间仓促，调查研究、征求意见的工作还不够广泛，书中难免存在一些缺点和错误，热诚地希望广大读者提出宝贵意见。

# 目 录

第一章	铣床	7
第一节	铣床概述	7
第二节	X 62 W卧式万能铣床	13
第三节	铣床附件	31
第四节	铣床的维护及安全生产	34
第二章	铣刀	40
第一节	铣刀类型和应用	40
第二节	铣刀切削部分的角度	46
第三节	铣刀的安装和使用	59
第四节	铣刀的材料	64
第三章	铣削基本知识	70
第一节	铣削要素	70
第二节	铣削力及其对加工过程的影响	73
第三节	铣削的平稳性	77
第四节	铣削中产生的热和散热途径	80
第五节	铣刀的磨损和耐用度	83
第六节	合理使用机床与刀具	90
第四章	铣削工艺知识	96
第一节	工艺过程	96
第二节	零件的定位及夹紧	103
第三节	基准	111
第四节	铣床操作工艺	115

<b>第五章</b>	<b>分度头</b> .....	121
第一节	万能分度头的构造 .....	121
第二节	分度法 .....	124
第三节	分度头的维护 .....	145
<b>第六章</b>	<b>平面的铣削</b> .....	147
第一节	铣平面 .....	147
第二节	斜面的铣削 .....	156
第三节	铣平行面和垂直面 .....	162
第四节	四方、六方的铣削与计算 .....	173
第五节	质量分析 .....	178
<b>第七章</b>	<b>槽的铣削</b> .....	180
第一节	直角槽的铣削 .....	180
第二节	铣T形槽 .....	193
第三节	铣燕尾槽 .....	196
第四节	铣圆弧槽 .....	200
第五节	花键轴的铣削 .....	205
第六节	离合器的铣削 .....	210
第七节	切断 .....	215
<b>第八章</b>	<b>螺旋铣削</b> .....	219
第一节	铣螺旋槽的计算 .....	219
第二节	凸轮的铣削 .....	224
<b>第九章</b>	<b>铣刀与铰刀的开齿</b> .....	238
第一节	圆柱直齿铣、铰刀的开齿 .....	239
第二节	圆柱螺旋齿铣刀、铰刀的加工 .....	246
第三节	端面齿和锥面齿的铣削 .....	255
第四节	铣刀、铰刀开齿的质量分析 .....	272
<b>第十章</b>	<b>齿面的铣削</b> .....	275
第一节	齿轮的基本要素 .....	275

第二节	标准直齿圆柱齿轮的铣削 .....	279
第三节	斜齿圆柱齿轮的铣削 .....	293
第四节	直齿条的铣削 .....	302
第五节	伞齿轮的铣削 .....	306
第六节	蜗轮的铣削 .....	314
<b>第十一章</b>	<b>提高铣削生产率的途径 .....</b>	<b>326</b>
第一节	采用组合铣刀 .....	326
第二节	采用高效率的夹具 .....	328
第三节	高速铣削 .....	336
第四节	仿形铣 .....	339
第五节	铣削工作的自动化 .....	343
附录 I	铣工常用数学知识——实用三角计算 .....	351
附录 II	铣工常用表 .....	359
附表一	小数化分数 .....	359
附表二	导程挂轮表 .....	369
附表三	渐开线函数表 .....	379
附表四	铣床主轴锥孔的锥度 .....	383

# 第一章 铣 床

当一名铣工，首先应该会操作铣床。为了正确的操作铣床，就应该清楚地了解铣床的构造、性能和必要的调整方法；同时还应当懂得它的维护措施和安全操作规则。

由于我国机械制造业的迅速发展，铣床的类型很多，在本书有限的篇幅里不可能也没有必要一台一台地进行介绍。毛主席在《矛盾论》里说过：“就人类认识运动的秩序说来，总是由认识个别的和特殊的事物，逐步地扩大到认识一般的事物。”所以，在这一章里，除了介绍铣床的一般概念之外，仅就一台比较典型的铣床进行了分析。因为大家都已懂得，矛盾的共性存在于一切个性之中。只要我们掌握了一台铣床的规律，旁的铣床也就容易理解了。

## 第一节 铣床概述

### 一 铣床的用途

铣床的用途很广，它可以用各种不同的铣刀加工平面、型面和各种形状的沟槽，如：T形槽、燕尾槽、螺旋槽等，有时还用作切断。图 1-1 所示为各种铣削方法的示意图。

由于铣床用途广泛，所以它在机械厂的机床设备中往往占有相当大的比例。

### 二 铣床的主要类型

根据结构形式和用途，铣床可分卧式铣床、立式铣床、

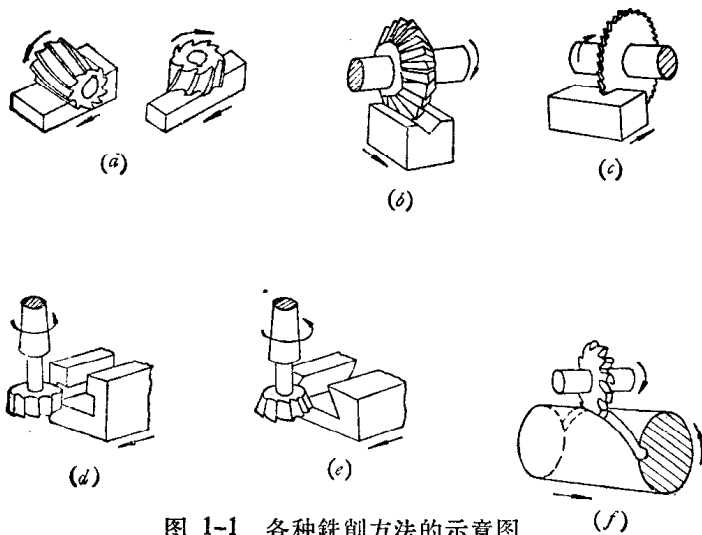


图 1-1 各种铣削方法的示意图

a—铣平面；b—铣型面；c—切断；d—铣T形槽；  
e—铣燕尾槽；f—铣螺旋槽。

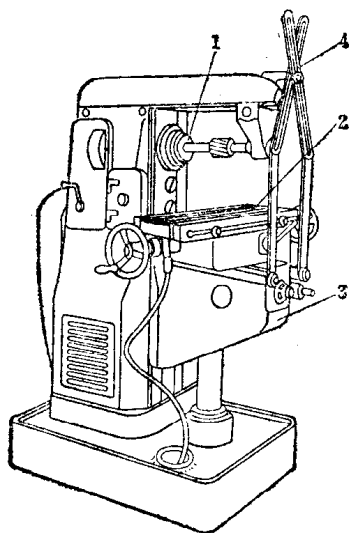


图 1-2 立式铣床外形

龙门铣床和万能工具铣床……等很多种类型。

图 1-2 所示为卧式铣床，从图可知，这种铣床的主轴 1 与工作台台面 2 平行，成横卧位置，所以叫卧式铣床，简称“卧铣”或“平铣”。这类铣床通常具有可升降的升降台 3。所以，装在工作台台面上的工件除了能作纵、横移动外，还能升降。在必要时还可装上连接架 4。

为了适应铣削螺旋槽，有的卧铣的工作台还可以在水平面内旋转一个角度。这种铣床，叫做“卧式万能铣床”，它的用途较广。

图 1-3 所示为立式铣床，简称“立铣”。它与卧铣的区别是它的主轴是直立的，与工作台台面垂直。有的立铣为了加工的需要，还能把主轴偏斜一个角度。

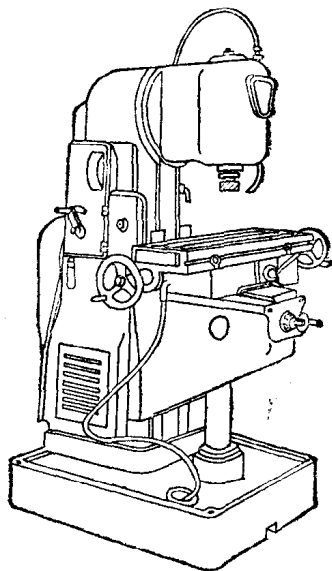


图 1-3 立式铣床的外形

在立铣上装卸刀具比较方便，操作时易于观察，还能装上较大的刀盘进行高速铣削。所以，立铣的用途更为广泛。

图 1-4 所示为三轴龙门铣床。这种铣床主要用来加工较大工件的平面。根据机床主轴数目的多少，龙门铣有双轴、

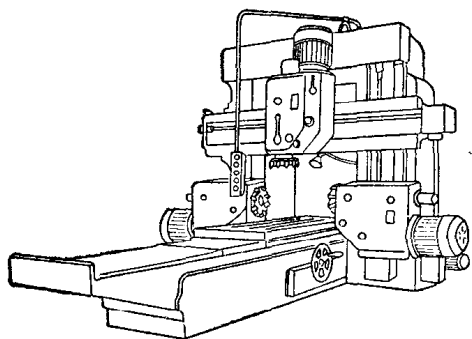


图 1-4 龙门铣床的外形

三轴、四轴以至更多轴之分。这种铣床床身坚固，允许选用较大的吃刀深度和走刀量，并能进行多刀切削，一次走刀便能同时加工出两个或三个平面，所以，它的生产率很高。

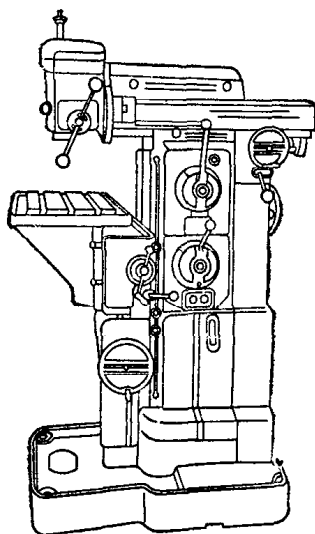


图 1-5 万能工具铣床外形

图 1-5 所示为万能工具铣床。这种铣床的特点是操纵灵便、精度高，并带有较多的附件。如垂直主轴可以换成水平主轴；水平工作台可以换成万能角度工作台。这样就有可能使外形复杂的零件在一次安装下完成



其全部加工。这种铣床常在工具车间里用来加工刀具、夹具、模具或其它形状复杂的工件。

除上述几种铣床外，其它还有仿形铣床、键槽铣床、凸轮铣床……等，这里就不再一一列举了。

### 三 铣床的编号

随着机械工业的发展，金属切削机床的类型也越来越多。为了便于选用和管理，有必要把各种不同的机床编成不同的型号，这就是机床的编号。

机床的型号应该表示出该机床所属的类别、主要规格和特征，在一九五六年底由有关部门首次颁布了我国机床的统一编号法。铣床类内所用代号如表 1-1 所列。卧铣和立铣的主要规格是用工作台的宽度来表示的，型号中表示宽度的代号如表 1-2 所列。在必要时可在型号末尾加注字母以表示机

表 1-1 铣床编列表

类 别		列 别	
代 号	名 称	代 号	名 称
X	铣床	0	—
		1	—
		2	龙门铣床
		3	—
		4	仿形铣床
		5	立式铣床
		6	卧式铣床
		7	—
		8	专用铣床
		9	其它铣床