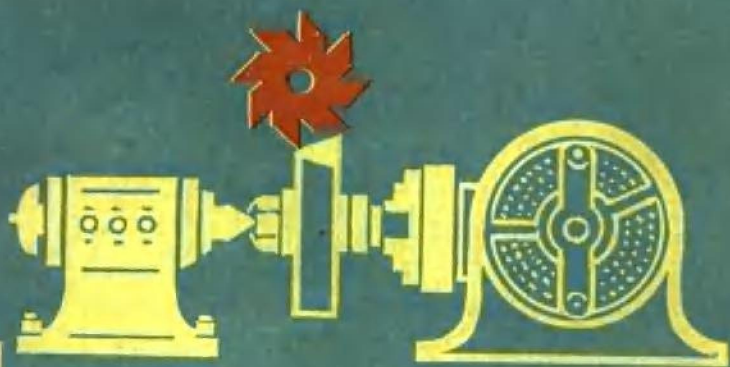


工人技术读物

铣工

沈阳第一机床厂《铣工》编写组编著

XI GONG



辽宁人民出版社

铣 工

沈阳第一机床厂

《铣工》编写组编著

*

辽宁人民出版社出版

(沈阳市南京街6段1里2号)

辽宁省新华书店发行

朝阳六六七厂印刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：20 1/4 插页：3

字数：459,000 印数：1—5,800

1981年9月第1版·1981年9月第1次印刷

统一书号：15090·84 定价：1.55元

出 版 说 明

为了适应社会主义现代化建设的迅速发展的需要，满足广大工人、特别是青年工人学习技术的要求，我们组织编辑了车工、钳工、铆工、铣工、锻工、磨工、铸工、电工、电焊工和技工数学、技工应用物理、技工应用化学、技工应用数学等工人技术读物，并将陆续出版。

这套工人技术读物是由鞍钢机修总厂、大连造船厂、沈阳第一机床厂、沈阳风动工具厂、沈阳铸造厂、大连重型机器厂、大连电机厂、鞍钢修建部、沈阳松陵机械厂等单位分别编写的。内容切合实际，语言通俗易懂。可供工人、特别是青年工人业余学习和技工学校教学参考使用。

《铣工》是沈阳第一机床厂铣工编写小组编写的，主要由曹永诚同志执笔。他们在厂党委的领导下，总结了生产实践经验，经过多次征求工人、技术人员和有关同志的意见，反复修改编写而成。

在编写过程中，关丽梅、吴蕴华、舒俊极、程玉秀及大连机车车辆厂、沈阳重型机器厂、中捷人民友谊厂、沈阳机床公司、沈阳电工机械厂、大连工业学校、鞍钢机修总厂、沈阳第三机床厂和大连工学院等单位有关同志给予很大帮助，在此表示感谢。

目 录

第一章 铣床的基本知识	1
第一节 概 述.....	2
第二节 X62W 卧式万能铣床.....	13
第三节 铣床附件.....	31
第四节 铣床的维护及安全操作规程.....	35
第二章 铣 刀	38
第一节 铣刀的种类和应用.....	38
第二节 铣刀的装夹.....	45
第三节 铣刀的材料.....	50
第四节 铣刀的切削角度.....	55
第五节 铣刀的磨损及刃磨.....	62
第六节 铣刀的改进方向.....	69
第三章 铣削的基本知识	81
第一节 概 述.....	81
第二节 铣削要素.....	85
第三节 铣削过程.....	89
第四节 铣削力.....	93
第五节 切削热的来源与散热方法.....	95
第六节 铣削用量.....	99

第四章 零件的几何精度及常用量具	110
第一节 公差与配合.....	111
第二节 表面形状精度.....	118
第三节 表面相互位置精度.....	123
第四节 表面光洁度.....	134
第五节 常用量具.....	136
第五章 平面、斜面、阶台面的铣削	154
第一节 概 述.....	154
第二节 平面的铣削方法.....	163
第三节 高速铣削平面的工艺分析.....	170
第四节 斜面的铣削方法.....	173
第五节 阶台面的铣削方法.....	180
第六节 质量分析.....	184
第六章 槽类零件的铣削与金属切断	187
第一节 键槽的铣削方法.....	187
第二节 T形槽的铣削方法.....	202
第三节 燕尾槽的铣削方法.....	207
第四节 金属切断.....	214
第七章 特形面的铣削	219
第一节 特形面的形状分析.....	219
第二节 特形面的铣削方法.....	221
第三节 铣削特形面的工艺分析.....	229
第八章 分度头	234

第一节	分度头的结构与计算原理·····	234
第二节	简单分度法·····	238
第三节	差动分度法·····	243
第四节	近似分度法·····	255
第五节	角度分度法·····	260
第六节	直长等分法·····	275
第九章	用分度头铣零件·····	279
第一节	概 述·····	279
第二节	方类工件的铣削·····	286
第三节	花键轴的铣削·····	294
第四节	离合器的铣削·····	302
第五节	刻 线·····	302
第十章	螺旋槽的铣削·····	327
第一节	螺旋线的基本概念·····	327
第二节	铣螺旋槽的方法·····	328
第三节	螺旋槽的计算·····	332
第四节	挂轮的近似计算·····	352
第十一章	铣刀（铰刀）的开齿·····	355
第一节	在铣刀（铰刀）圆柱面上开齿·····	356
第二节	在铣刀锥面上开齿·····	371
第三节	在铣刀端面上开齿·····	400
第四节	铣刀开齿的工艺分析·····	405
第十二章	凸轮的铣削·····	412

第一节	凸轮各部分名称.....	413
第二节	凸轮曲线导程的计算.....	413
第三节	圆盘凸轮的铣削.....	415
第四节	铣削圆柱凸轮的工艺分析.....	424
第五节	查表计算法.....	433
第十三章	标准直齿圆柱齿轮及齿条的铣削.....	453
第一节	齿轮的基本要素.....	453
第二节	标准直齿圆柱齿轮各部分名称和计算.....	456
第三节	圆柱直齿轮的测量.....	460
第四节	直齿轮的铣削.....	476
第五节	直齿条的铣削.....	481
第十四章	直齿圆锥齿轮的铣削.....	491
第一节	标准圆锥齿轮各部名称和计算.....	492
第二节	铣刀及其选择.....	497
第三节	圆锥齿轮的铣削方法.....	500
第四节	圆锥齿轮的精度及公差.....	506
第十五章	螺旋齿轮的铣削.....	512
第一节	斜齿轮各部名称和计算.....	512
第二节	铣斜齿轮的铣刀及其选择.....	515
第三节	斜齿轮的测量.....	517
第四节	斜齿轮的铣削方法.....	523
第十六章	蜗轮、蜗杆的铣削.....	553
第一节	蜗轮、蜗杆各部名称和计算.....	553

四

⑩

第二节	蜗轮的铣削方法·····	558
第三节	蜗杆的铣削方法·····	580
第四节	蜗轮、蜗杆精度及公差·····	583

附 录:

附表 1	各种铣刀规格表
附表 2	三角函数表
附表 3	小数与分数对照表
附表 4	因数表 (1 ~ 5000)
附表 5	导程挂轮表
附表 6	铣床主轴锥孔的锥度表
附表 7	汉语拼音字母表
附表 8	希腊字母表
附表 9	拉丁字母表

第一章 铣床的基本知识

铣床是一种金属切削设备。在铣床上装夹不同的铣刀和附件，可以铣削平面、斜面、沟槽、角度、特形面、螺旋线、花键轴、离合器、齿轮和切断等，除此之外还可以用来镗孔和钻孔等。

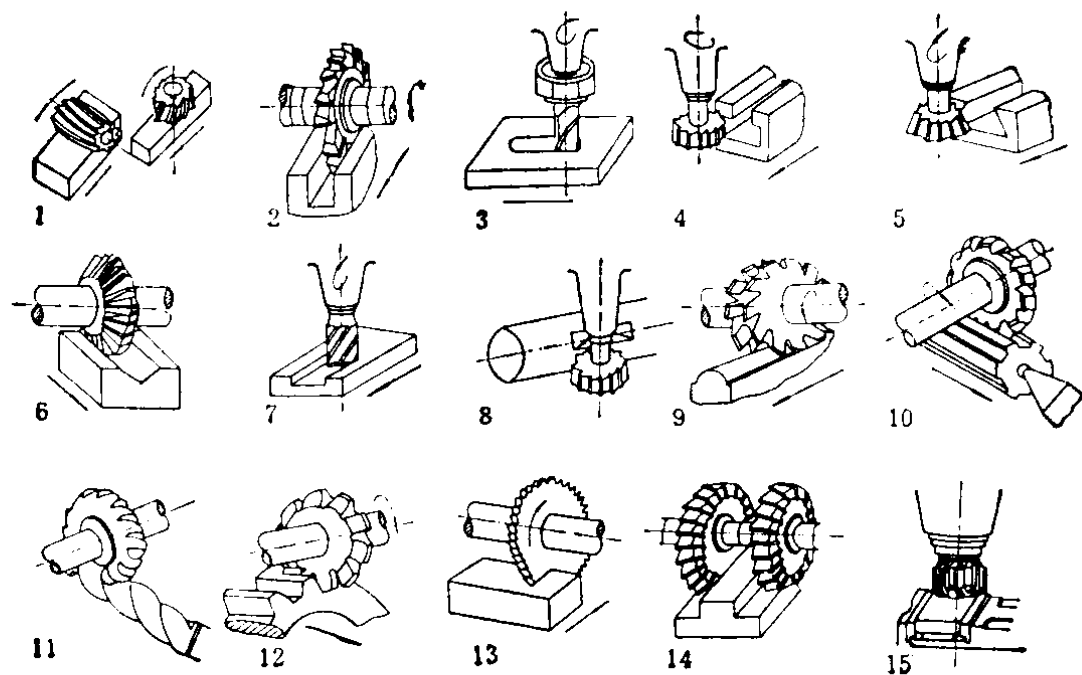


图 1—1 铣削示意图

1—铣平面； 2—铣沟槽； 3—铣封闭槽； 4—铣T形槽； 5—铣燕尾槽； 6—铣角度槽； 7—铣敞开槽； 8—铣半圆键槽； 9—铣凸形台； 10—铣花键轴； 11—铣钻头沟； 12—铣齿轮； 13—切断； 14—组合刀铣阶台； 15—端铣刀铣平面。

随着国民经济的不断发展，铣床的品种逐渐增多，如升降台铣床、工作台不升降铣床、多轴龙门铣床、工具铣床、靠模铣床、摇臂万能铣床、仿形摇臂万能铣床和三坐标数字控制铣床等等。

第一节 概述

一、铣床的主要类型

根据铣床的结构和用途的不同，铣床可分为升降台铣床、工作台不升降铣床、龙门铣床、万能工具铣床等多种类型。

1. 升降台铣床。这类铣床有可以上下移动的升降工作台。按照铣削方法和结构的不同，升降台铣床又分为卧式铣床、卧式万能铣床和立式铣床三种。

图 1—2 所示为卧式铣床。这种铣床装夹铣刀的主轴与

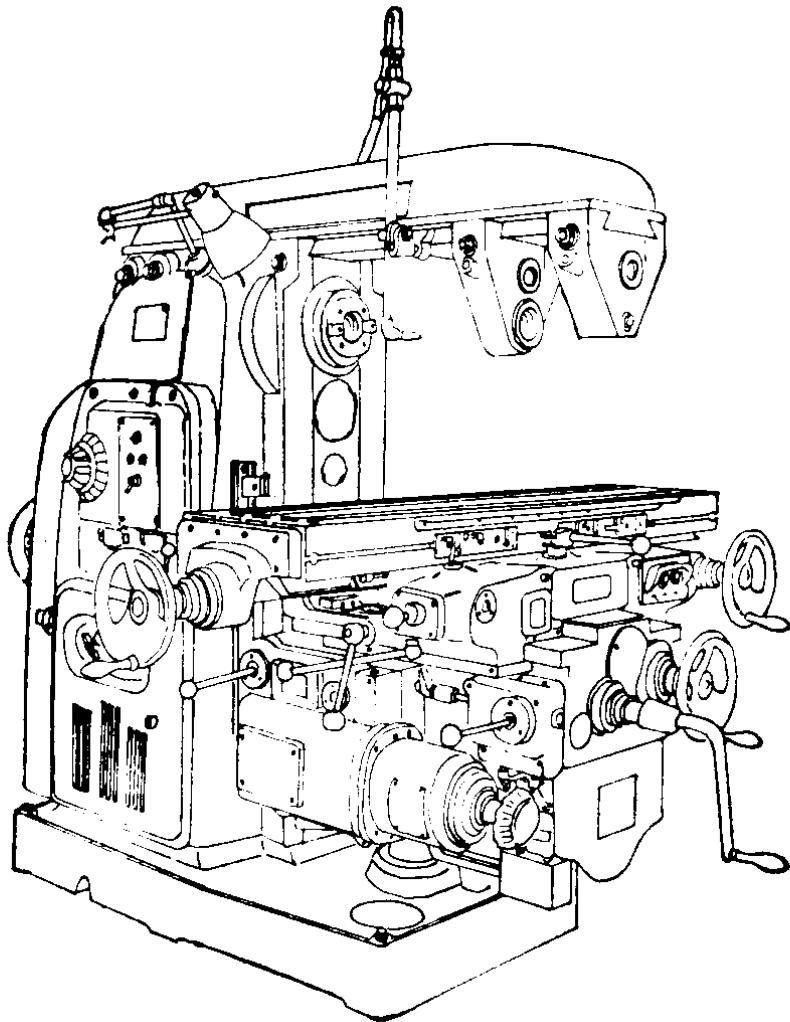


图 1—2 卧式铣床

工作台台面平行，成横卧位置，所以叫卧式铣床，简称卧铣，也叫平铣。

图 1—3 所示为卧式万能铣床。它与卧式铣床的主要区别是纵向工作台在水平面内能回转 $\pm 45^\circ$ ，安装分度头后，通过配换齿轮与纵向工作台丝杠联接，能铣削螺旋线，因此，其应用比卧式铣床更广泛。

图 1—4 为立式铣床（简称立铣）。它与卧式铣床的主要区别是装夹铣刀的主轴与工作台台面垂直。立式铣床的

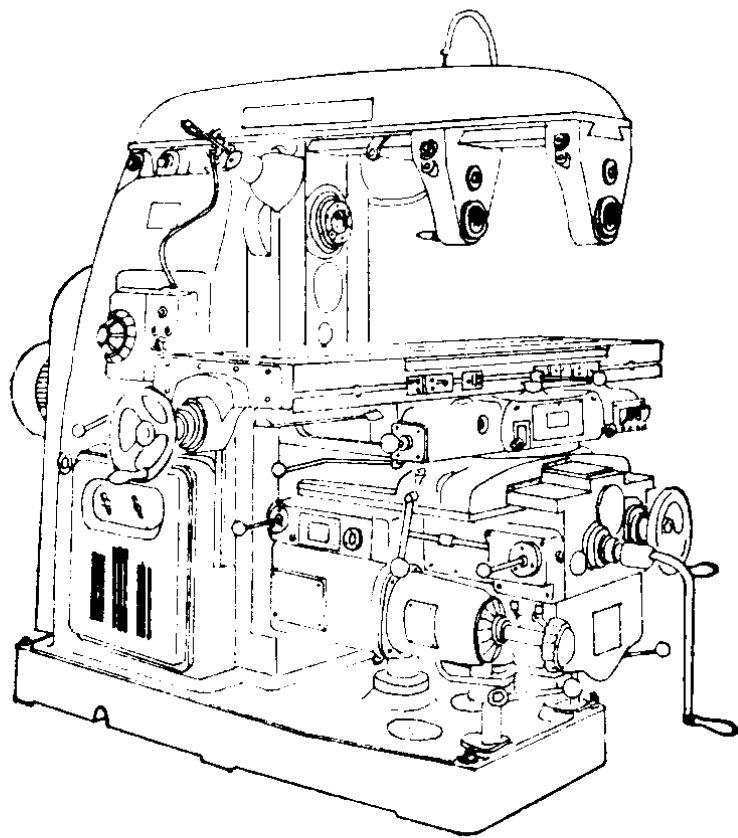


图 1—3 卧式万能铣床

主轴有的还可以左右倾斜一定的角度，用来加工带有角度的斜面工件，因此扩大了立式铣床的使用范围。

升降台铣床均有三个方向的进给运动（即纵向、横向和升降），一般用来铣削重量在 800 公斤以内的工件。

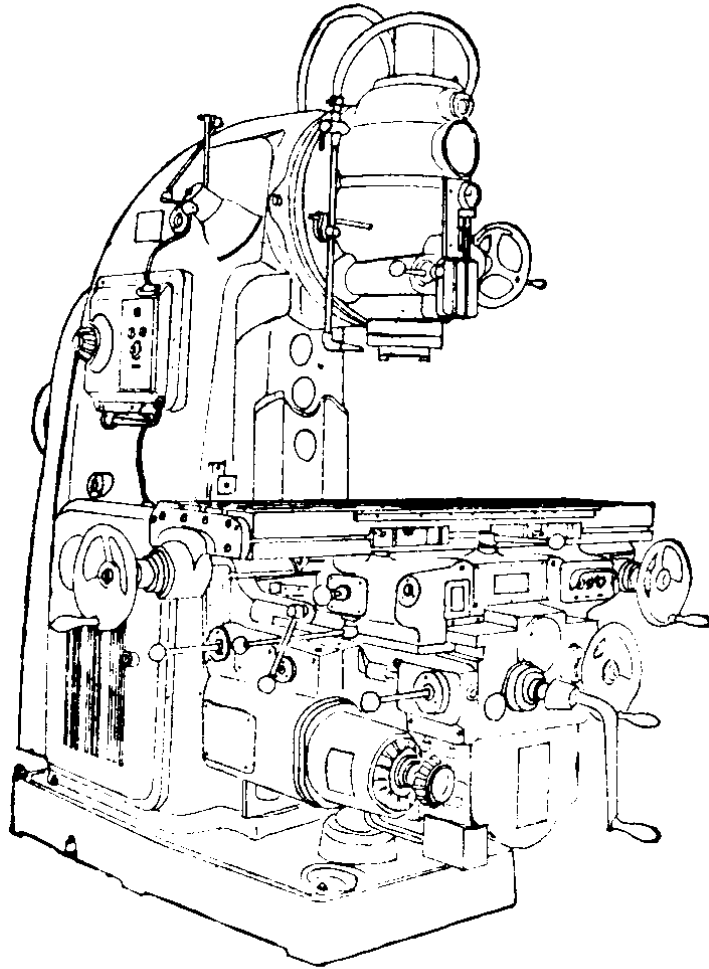


图 1—4 立式铣床

2. 工作台不升降铣床。在铣削较重的工件时，工作台做升降移动比较困难，因此，可采用工作台不升降铣床铣削。

图 1—5 为工作台不升降铣床。这种铣床的工作台只能作纵横两个方向的移动，而不能上下移动，但它的铣头（即主轴）可以沿导轨上下移动。此种铣床的特点是刚性好，多用来加工大型工件，还可以用来钻孔或镗孔。

3. 龙门铣床。这种铣床用来加工大型且较重的工件。它同时可以用几个铣头加工工件的几个表面，故生产效率高。龙门铣床又可分为二轴、三轴、四轴或多轴龙门铣床。

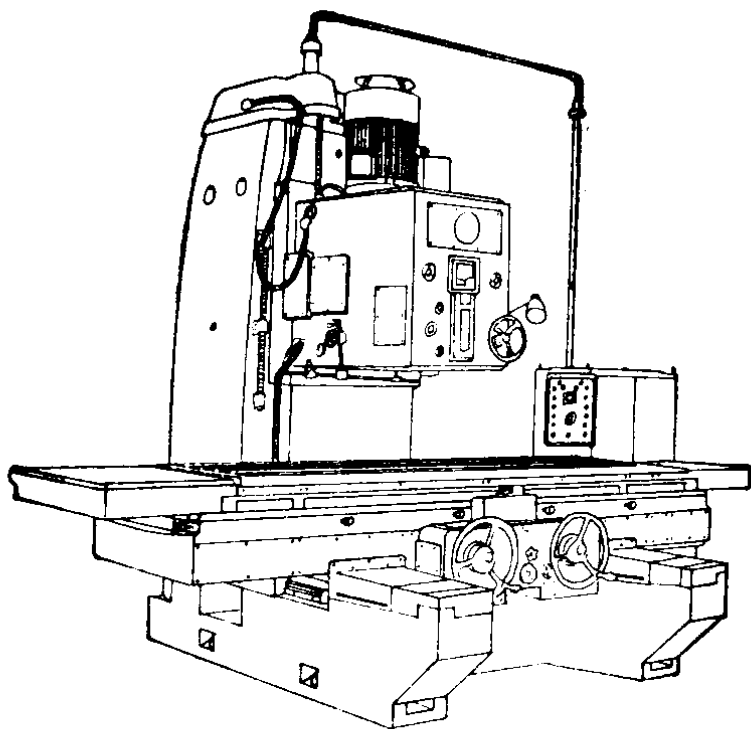


图 1—5 工作台不升降铣床

图 1—6 为四轴龙门铣床。

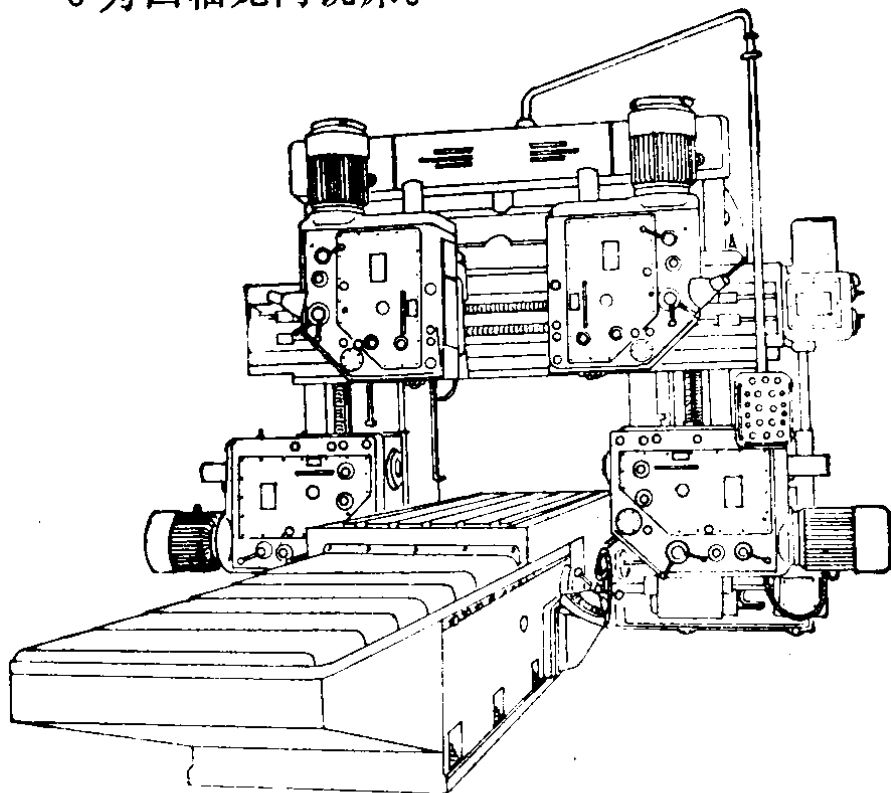


图 1—6 四轴龙门铣床

4. 万能工具铣床。这种铣床的特点是操纵灵便，精度

较高。该机床带有较多的附件（如可以把垂直主轴换成水平主轴，水平工作台换成万能角度工作台），能使形状复杂的工件在一次装夹下，完成其全部加工表面。这种铣床通常用于工具车间，加工刀具、夹具、模具、镗孔和其它形状复杂的工件。

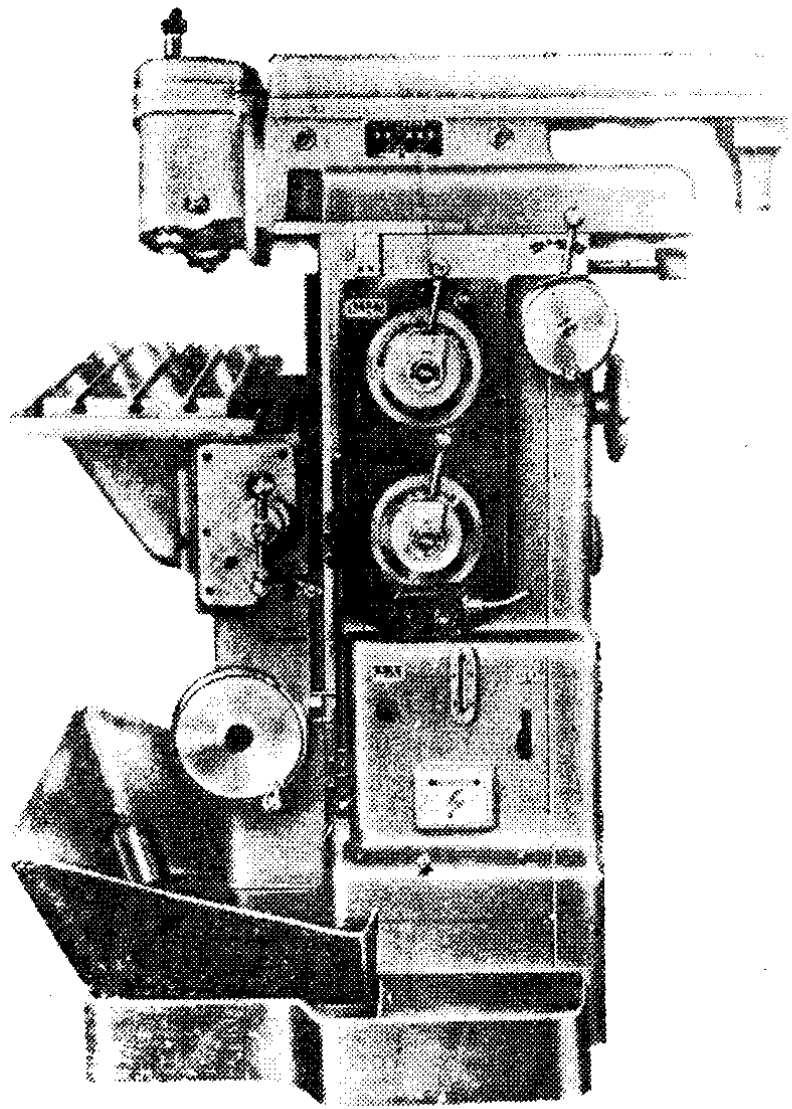


图 1—7 万能工具铣床

除上述几种铣床外，还有仿形铣床、凸轮铣床、键槽铣床、螺纹铣床、加工齿轮用的铣床和其它专用铣床，这里就不一一讨论了。

二、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，为了便于使用和管理，必须对机床进行编号。机床的编号应该表示出该机床所属的类型、主要规格和特征。

在一九五六年我国首次颁布的机床型号的编制办法中，铣床类所用代号如表 1—1 所示。卧式、立式铣床的主要规格用工作台的宽度表示（代号如表 1—2 所示）。

表 1—1 铣床的编号

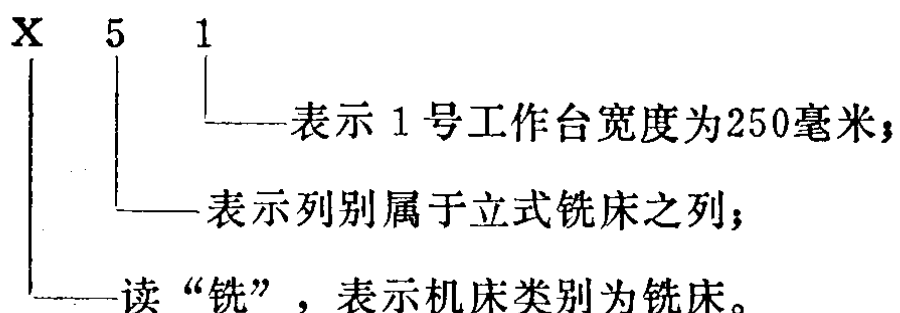
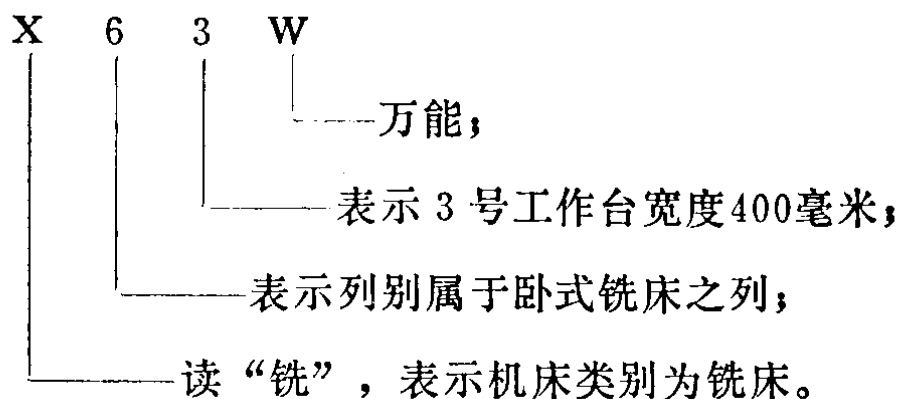
类 别		列 别	
代 号	名 称	代 号	名 称
X	铣床	0	—
		1	—
		2	龙门铣床
		3	—
		4	仿形铣床
		5	立式铣床
		6	卧式铣床
		7	—
		8	专用铣床
		9	其它铣床

表 1—2 铣床工作台的宽度编号

工 作 台 号 数	工 作 台 宽 度 (毫 米)
0	200
1	250
2	320
3	400
4	500

对于机床的某些特性代号，则分别用汉语拼音的大写字母来表示。如自动用“Z”、万能用“W”等等，附加于型号的尾端。

现举例说明如下：



我国于一九五九年对一九五六年颁布的编号办法又做了一些修改和补充，修订后的编号办法如表1—3所示。

其使用说明如下：

(1) 铣床仍为机床分类中的一类，在铣床类中又分为若干列，每列铣床中又分若干组。

(2) 型号的第一个字母表示机床的类别，用大写的汉语拼音字母“x”表示，读作“铣”。字母后面的两个数位，分别表示机床的列和组。

(3) 除了机床的专门化列及其它列（表1—3中的8、9两列）外，在表示机床的列、组的两个数位后的数字，一律表示机床的尺寸或基本参数。铣床的基本尺寸及表

表1-3 铣床类别组划分表

类别代号	列 别											
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
铣床 x	组 别											
	单柱铣床	龙门铣床	仿形铣床	立式铣床	卧式铣床	专门化铣床	其他铣床					
	0	0	1	0	1	2	0	1	2	3	4	
	单柱铣床	龙门铣床	平面刻模铣床	立式升降台铣床	卧式升降台铣床	键槽铣床	万能工具铣床	鼓轮铣床	卧式万能升降台铣床	钻头铣床	凸轮铣床	移动式端面铣床
			立体刻模铣床	工作台不升降式铣床	万能回转头铣床	键槽铣床	万能工具铣床	鼓轮铣床	卧式万能升降台铣床	钻头铣床	凸轮铣床	
			平面仿形铣床	立式升降台铣床	卧式升降台铣床	键槽铣床	万能工具铣床	鼓轮铣床	卧式万能升降台铣床	钻头铣床	凸轮铣床	
			立体仿形铣床	工作台不升降式铣床	卧式升降台铣床	键槽铣床	万能工具铣床	鼓轮铣床	卧式万能升降台铣床	钻头铣床	凸轮铣床	
			平面仿形铣床	立式升降台铣床	卧式升降台铣床	键槽铣床	万能工具铣床	鼓轮铣床	卧式万能升降台铣床	钻头铣床	凸轮铣床	
			立体仿形铣床	工作台不升降式铣床	卧式升降台铣床	键槽铣床	万能工具铣床	鼓轮铣床	卧式万能升降台铣床	钻头铣床	凸轮铣床	
			平面仿形铣床	立式升降台铣床	卧式升降台铣床	键槽铣床	万能工具铣床	鼓轮铣床	卧式万能升降台铣床	钻头铣床	凸轮铣床	