

工人技术培训教材

铣 工

辽宁省工人技术培训教材编委会主编



辽宁科学技术出版社

编著者 曹永成 程玉秀

审 稿 高玉民 张金库 蓝自春 郭善德

责任编辑 李殿华 马骏

封面设计 曹太文

工人技术培训教材

铣 工

辽宁省工人技术培训教材编委会主编

辽宁科学技术出版社出版、发行

(沈阳市南京街6段1里2号)

朝 阳 六 六 七 厂 印 刷

开本: 787×1092 1/32

印张: 11 字数: 242,000

1983年3月第1版

1983年3月第1次印刷

责任编辑: 李殿华 马 骏 封面设计: 曹太文

印数: 1—30,000

统一书号: 15288·34 定价: 0.78元

出 版 说 明

加强职工教育，是开发智力、培养人才的重要途径，是提高青年工人的文化与科学技术水平、搞好国民经济的调整，加速四个现代化进程的重要环节。为了适应开展职工教育的需要，辽宁省和沈阳市劳动局与辽宁科学技术出版社组成了工人技术培训教材领导小组，下设工人技术培训教材编委会，组织编写了一套工人技术培训教材。首批有《看图》、《尺寸公差与形位公差》、《量具》、《机械工程材料》、《机械基础》、《维修电工》、《电机修理工》、《电焊工》、《气焊与气割》、《无线电调试工》、《油漆工》、《管道工》、《木工》、《木模工》、《划线工》、《铆工》、《铣工》、《齿轮工》、《磨工》、《装配钳工》、《锅炉工》、《车工》、《缝纫工》、《裁剪工》等24种，自一九八二年六月起陆续出版。

这套教材是根据原国家劳动总局对培训工人的要求，参照国务院有关部制订的《工人技术等级标准》与工人的现有水平，本着“少而精”的原则编写的。具有学时短、见效快、理论联系实际的特点。书中附有例题和习题，既可作为1~4级工人的培训教材，也可供各类技工学校、职工业余学校使用。

这套教材在编写过程中得到了辽宁省职工教育管理委员会和袁林霄、董旭、刘子清、傅维恕、王年光、史继绵、徐国章、姜庆锋、王启义、张永恒、平献明、谢宗起、赵俨等同志的支持和帮助，在此表示感谢。

目 录

第一章 铣床	1
第一节 铣床的分类与型号	1
第二节 X62W 型卧式万能铣床	17
第三节 X52k 型立式升降台铣床	36
第四节 铣床的维护保养	41
第二章 铣刀	46
第一节 铣刀的种类及用途	46
第二节 铣刀的装夹方法	51
第三节 铣刀切削部分的材料	56
第四节 铣刀切削部分几何参数	62
第五节 铣刀的磨损及耐用度	70
第三章 铣削知识及常用计算	77
第一节 铣削运动及铣削方式	77
第二节 铣削要素及用量的计算方法	81
第三节 选择铣削用量的基本原则	85
第四节 提高工件表面光洁度的方法	88
第五节 冷却润滑液	90
第六节 常用计算	93

第四章 铣平面、斜面及切断	104
第一节 工件的装夹方法.....	104
第二节 平面的铣削方法.....	111
第三节 正方体的高速铣削方法.....	119
第四节 斜面的铣削方法.....	126
第五节 工件的切断.....	133
第五章 铣键槽、特形面及镗孔	137
第一节 键槽的铣削方法.....	137
第二节 特形面的铣削方法.....	150
第三节 镗孔.....	159
第六章 分度头	166
第一节 分度头的结构及计算原理.....	166
第二节 分度头的使用方法.....	170
第三节 简单分度法.....	177
第四节 差动分度法.....	183
第五节 近似分度法.....	194
第六节 直长等分法.....	199
第七节 分度头的维护和保养.....	202
第七章 螺旋槽的铣削	205
第一节 螺旋线的基本概念.....	205
第二节 螺旋槽的计算.....	206
第三节 铣螺旋槽的方法.....	216
第四节 配换齿轮的近似计算.....	219
第八章 花键轴、离合器的铣削及刀具开齿	224

第一节	铣削花键轴的方法·····	224
第二节	铣削离合器的方法·····	233
第三节	直齿铰刀的开齿方法·····	244
第四节	三面刃铣刀的开齿方法·····	248
第九章	直齿圆柱齿轮和齿条的铣削·····	255
第一节	直齿圆柱齿轮各部名称和计算·····	256
第二节	齿轮铣刀及其选择方法·····	259
第三节	直齿圆柱齿轮的测量·····	261
第四节	直齿圆柱齿轮的铣削方法·····	278
第五节	直齿条的铣削方法·····	282
第十章	直齿圆锥齿轮的铣削·····	290
第一节	直齿圆锥齿轮各部名称和计算·····	290
第二节	圆锥齿轮铣刀及其选择·····	294
第三节	直齿圆锥齿轮的铣削方法·····	297
第四节	圆锥齿轮精度及公差·····	302
第十一章	斜齿圆柱齿轮的铣削·····	310
第一节	斜齿圆柱齿轮各部名称和相互关系·····	310
第二节	铣刀的选择与当量齿数·····	312
第三节	斜齿圆柱齿轮的测量·····	317
第四节	斜齿圆柱齿轮的铣削方法·····	322
第十二章	蜗轮的铣削·····	326
第一节	蜗轮各部名称和计算·····	326
第二节	铣削蜗轮的方法·····	327

第一章 铣 床

机器制造厂在现代工业生产中，担负着机床、汽车、拖拉机、农业机械、化工设备及电子工业设备等的生产任务。铣床是机器制造业金属切削加工设备中的重要组成部分。在金属切削加工中，铣床的铣削范围是比较广泛的，其加工量仅次于车床，如图 1—1 所示。

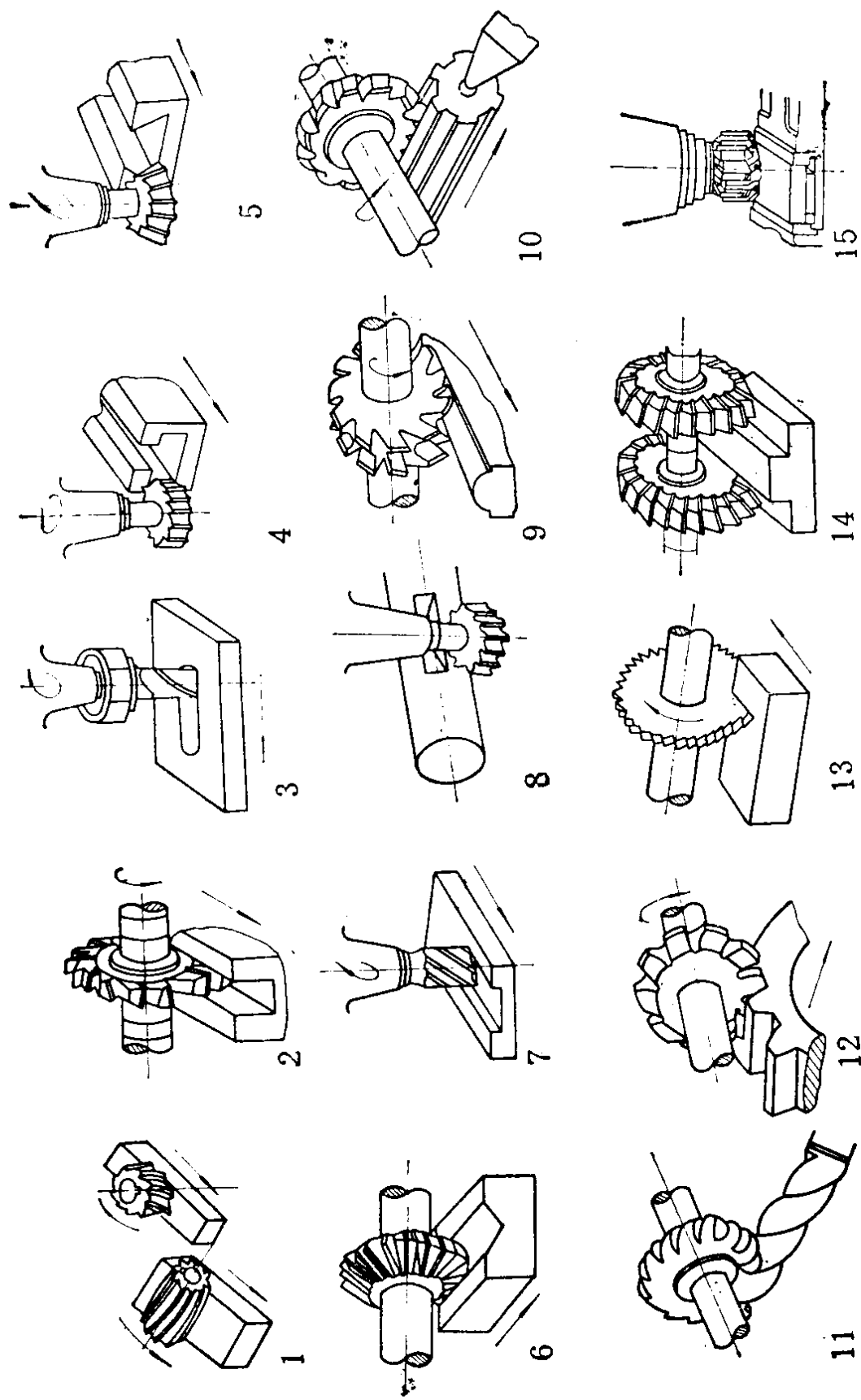
本章主要围绕普通升降台式铣床，讲解铣床的种类、用途、型号及日常维护保养方法。并对 X62W 型卧式万能铣床和 X52k 型立式升降台铣床进行剖析，学习铣床的构造、传动系统、操纵方法及有关精度调整。

第一节 铣床的分类与型号

一、铣床的主要类型

1. 升降台式铣床 这类铣床的工作台可随着升降台上下移动。工作台本身又可以沿着横向和纵向的导轨作前后、左右移动。按着铣削方法和结构不同，升降台式铣床又分为：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（简称卧铣）。这种铣床装夹铣刀的主轴与工作台台面平行。在铣削时，主轴的旋转运动



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—铣月牙键槽；9—铣凸形台；10—铣花键轴；11—铣钻头沟槽；12—铣齿轮；13—切断；14—组合铣刀铣台阶；15—端铣刀铣平面。

图 1—1 铣削加工示意图

由电动机经主轴变速箱带动，使铣刀绕主轴轴心线旋转。工件装夹在工作台台面上，工作台可以沿导轨作纵向、横向和升降三个方向的运动。这三个方向的运动除了可用手柄传动外，还可以用电动机经进给箱来带动，称为自动进给，简称机动。

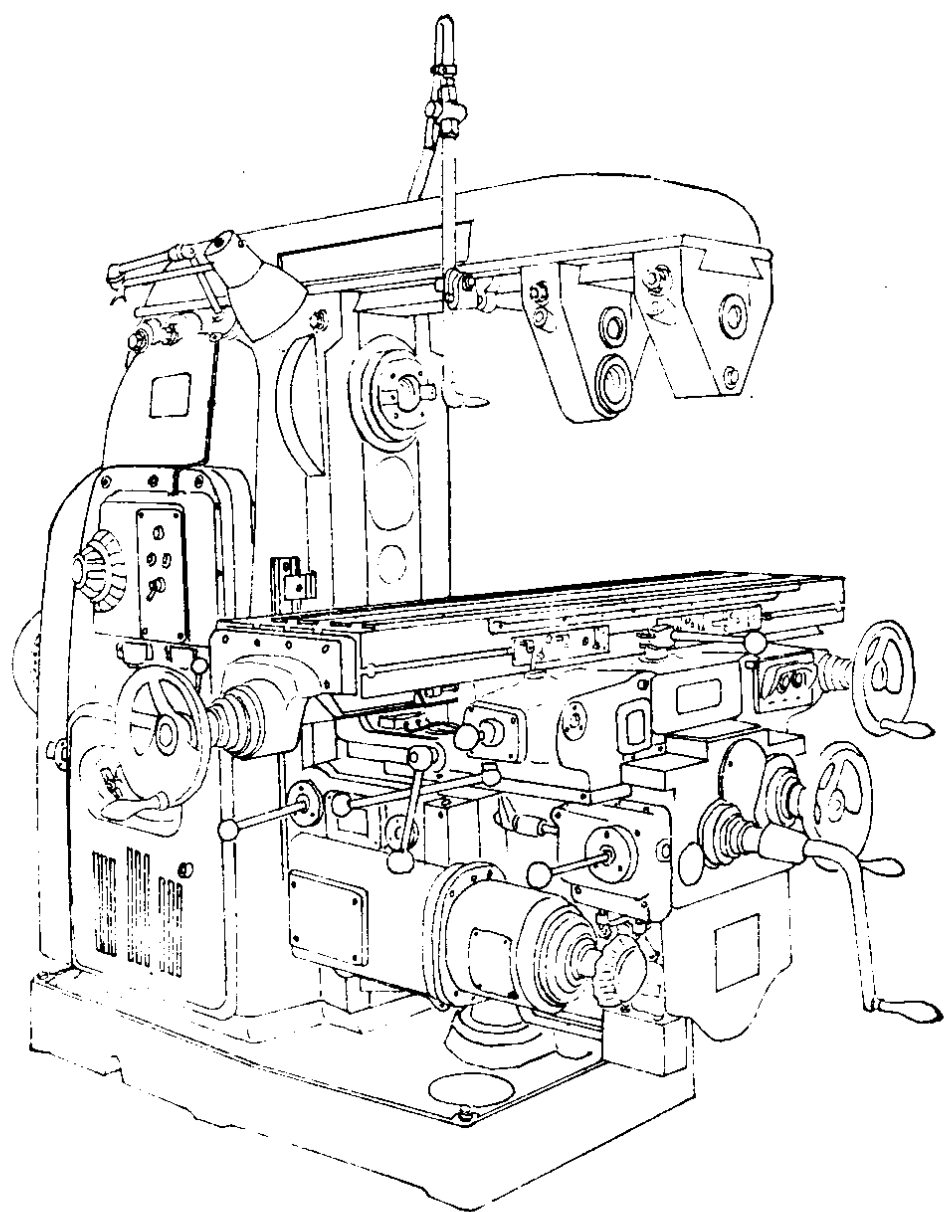


图 1—2 卧式铣床

图 1—3 所示为卧式万能铣床（简称万能铣床）。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 $\pm 45^\circ$ 。这样，在工作台面上安装分度头后，通过配换齿轮与纵向工作台丝杠联接，能铣削螺旋线。因此，其应用范围比卧式铣床更为广泛。

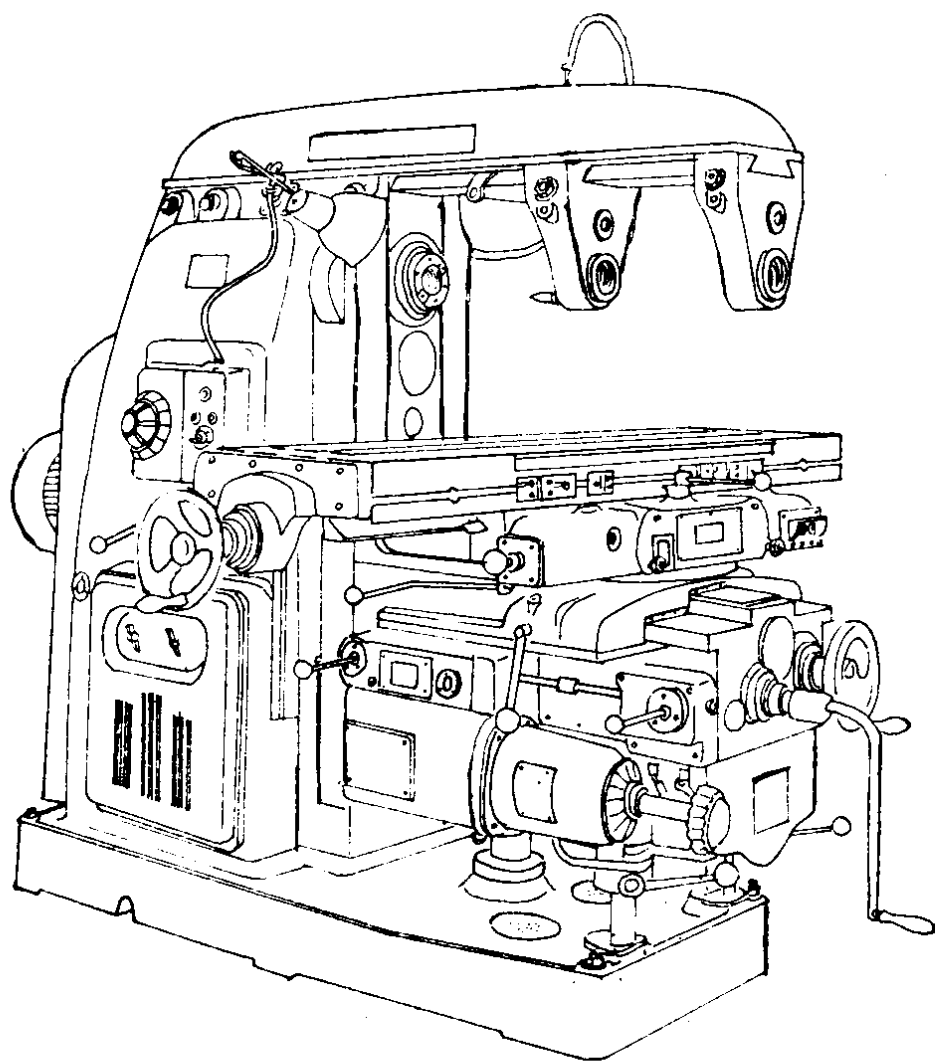


图 1—3 卧式万能铣床

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。立式铣床安装主轴部分称为铣头。铣头与床身的结构分为整体的和由两部分结合而成的两种。铣头与床身结构由两部分结合而成的立

式铣床，可以使主轴左右倾斜一定的角度，用来加工带有角度的斜面工件。

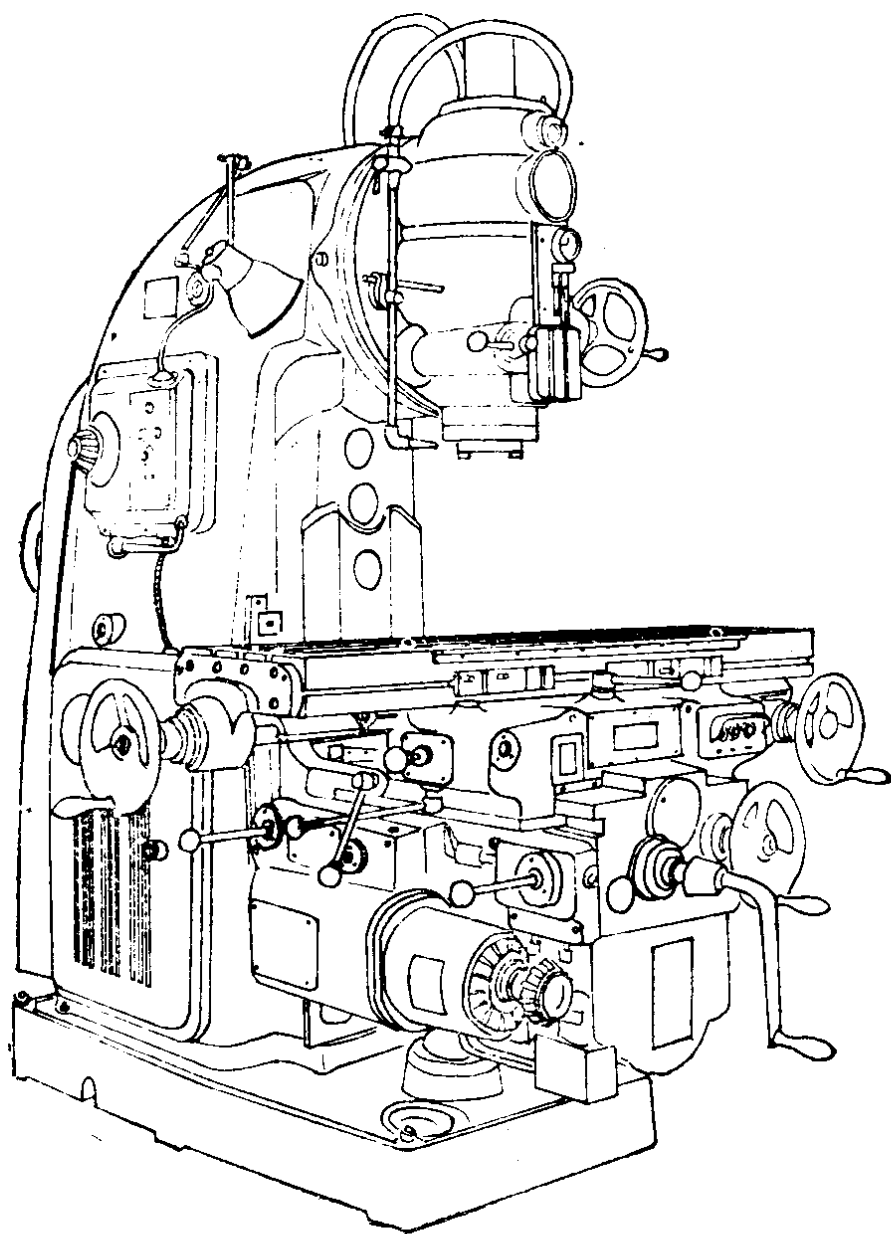


图 1—4 立式铣床

升降台式铣床均有三个方向的进给运动（纵向、横向和升降），所以工作起来很灵活，用途最广。但由于受到机床承载能力的限制，工件和夹具的重量不能过重，常用来铣削中小型零件。

2. 无升降台式铣床 如图 1—5 所示。这种铣床工作台的支座就是机床的底座，是固定不变的。这种铣床的工作台只能作纵、横两个方向的移动，而不能作升降移动。但它的铣头（即主轴）可以沿床身上的导轨作上下移动，以实现升降运动。这类铣床由于工作台直接安装在底座上，所以承载能力强，适用于高速铣削或加工重而大的工件。

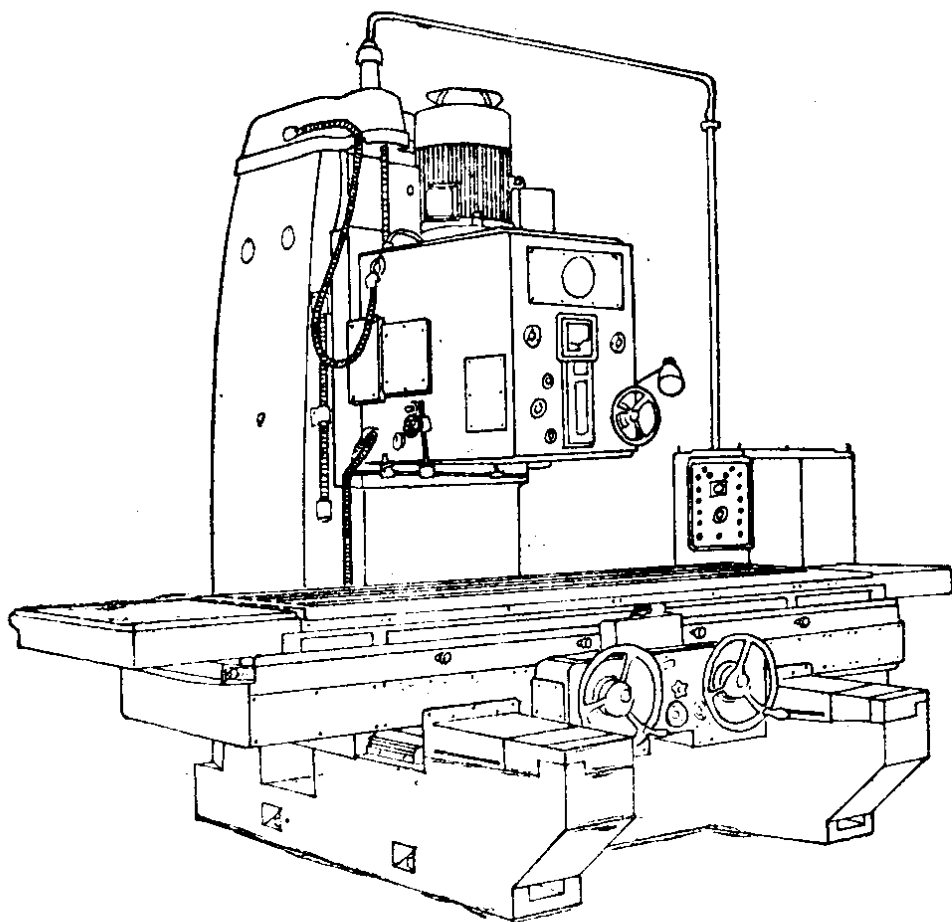


图 1—5 无升降台式铣床

3. 龙门铣床 这种铣床常用来加工大型且较重的工件。龙门铣床可以同时开动几个铣头加工工件的几个表面，生产效率高。龙门铣床的工作台只能作纵向运动，而横向和升降运动都要靠移动铣头来进行。龙门铣床可分为二轴、三

轴、四轴或多轴龙门铣床。图 1—6 为四轴龙门铣床。

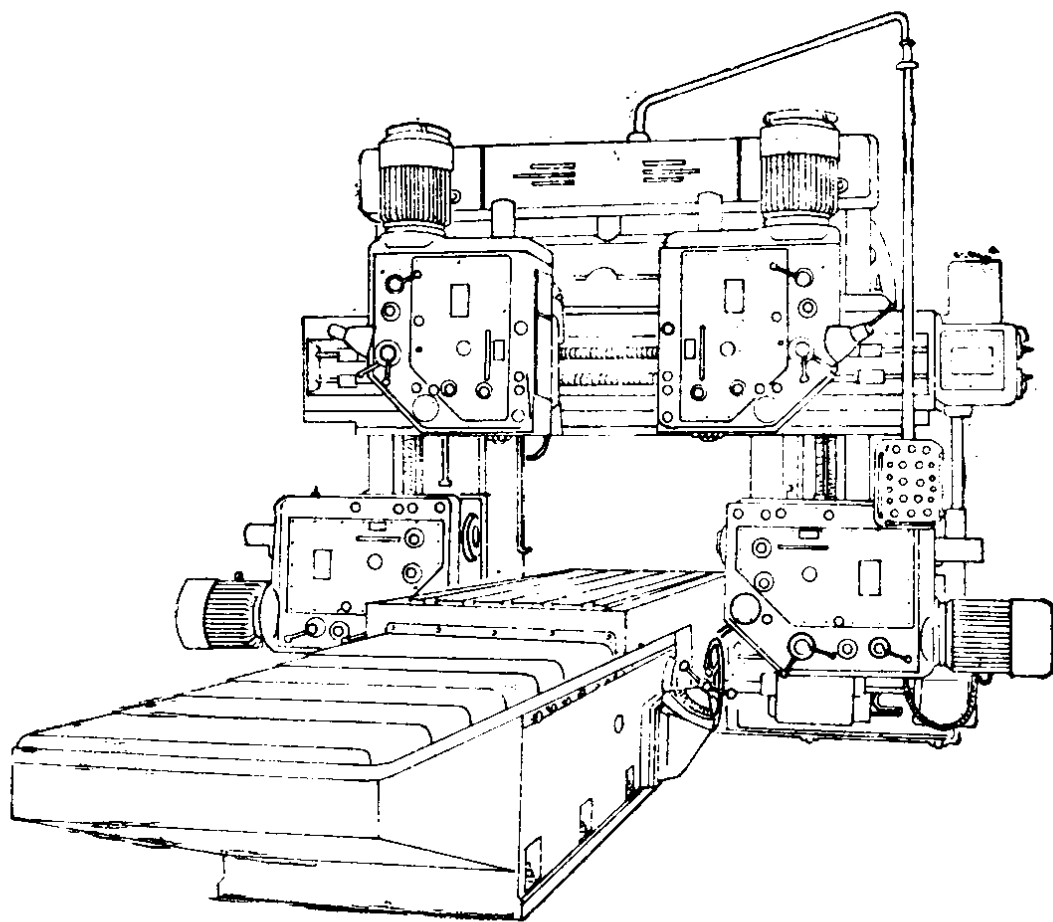


图 1—6 四轴龙门铣床

4. 万能工具铣床 如图 1—7 所示。这种铣床的特点是加工范围广、操纵灵便、精度较高。工具铣床带有多种附件（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等），可使形状复杂的零件在一次装夹下，完成其全部加工表面。这种铣床通常用于工具车间里，加工刀具、夹具、模具、镗孔和其它形状复杂的工件。

除了上述几种铣床外，还有仿形铣床、键槽铣床、凸轮铣床、曲轴铣床、平面铣床、加工齿轮用的铣床和其它专门

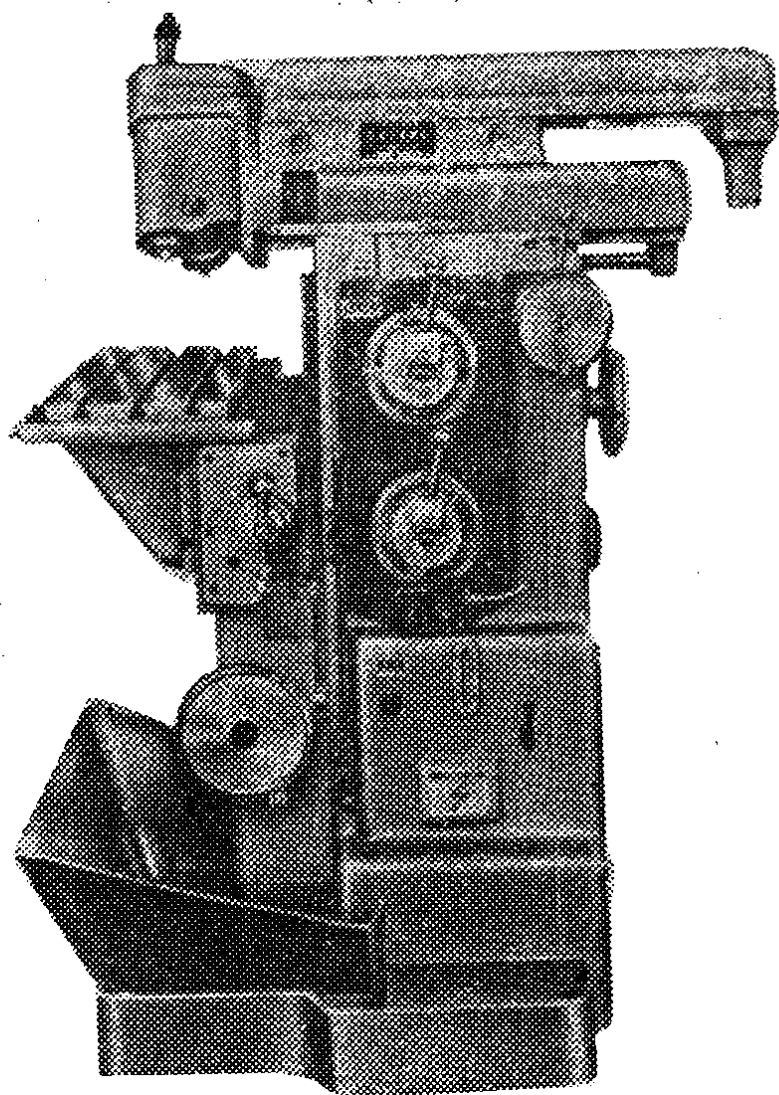


图 1—7 万能工具铣床

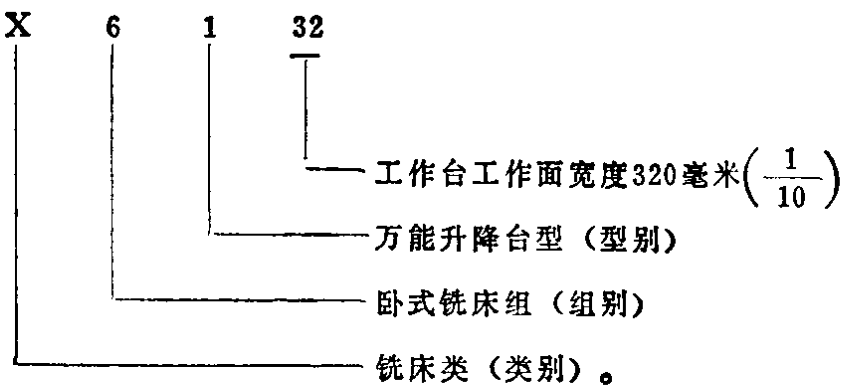
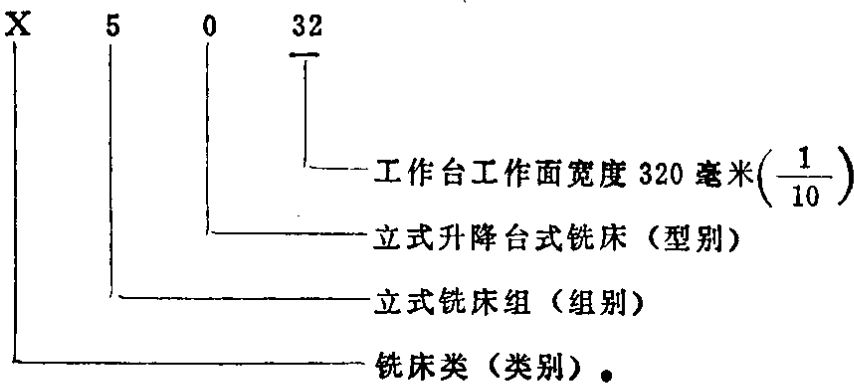
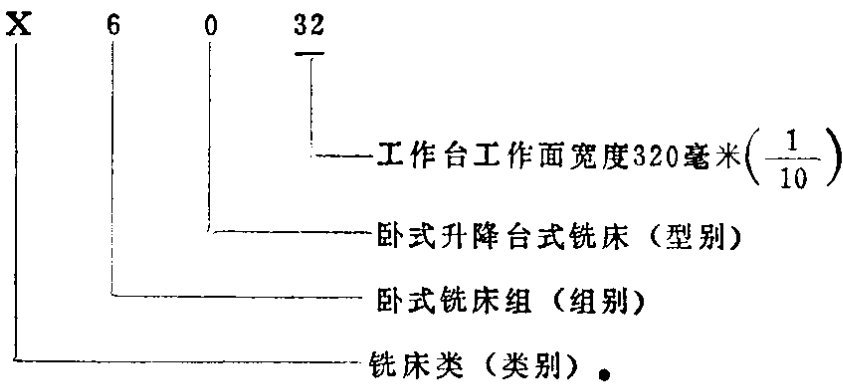
用来加工某一类工件的特种铣床等，这里就不一一介绍了。

二、铣床型号

现行机床型号的编制，是按一九七六年十二月第一机械工业部颁布的“金属切削机床型号编制方法”实行。

在现行的金属切削机床型号编制方法分类中，将所有金

属切削机床分为十二大类，每一类都以汉语拼音字母表示于型号的首位。铣床类第一个字母为“X”。其型号的表达含义如下：



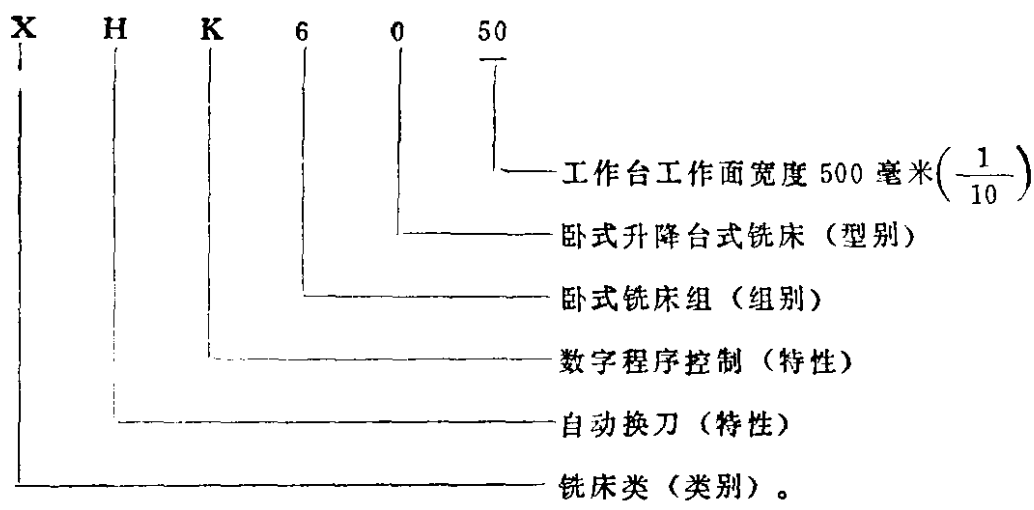


表 1—1 为机床的通用特性代号，表 1—2 为铣床统一名称类组型划分表。

表 1—1 机床通用特性代号

通用特性代号	高精度	精密	自动	半自动	数字程序控制	仿形	自动换刀	轻型	万能	简式
代号	G	M	Z	B	K	F	H	Q	W	J
读音	高	密	自	半	控	仿	换	轻	万	简

表 1—2 金属切削机床统一名称及类组型划分表(部分)

组 别	名 称	型 别	类 别（及分类）		组 别	名 称	型 别	类别（及分类）	
			铣	床				铣	床
			X					X	
5	立 式 铣 床	0	立式升降台铣床		6	卧 式 铣 床	0	卧式升降台铣床	
		1					1	万能升降台铣床	
		2					2	万能回转头铣床	
		3					3	摇臂万能铣床	
		4	坐标立式升降台铣床				4		
		5	转塔立式升降台铣床				5		
		6					6		
		7	圆弧铣床				7		
		8					8		
		9					9		

