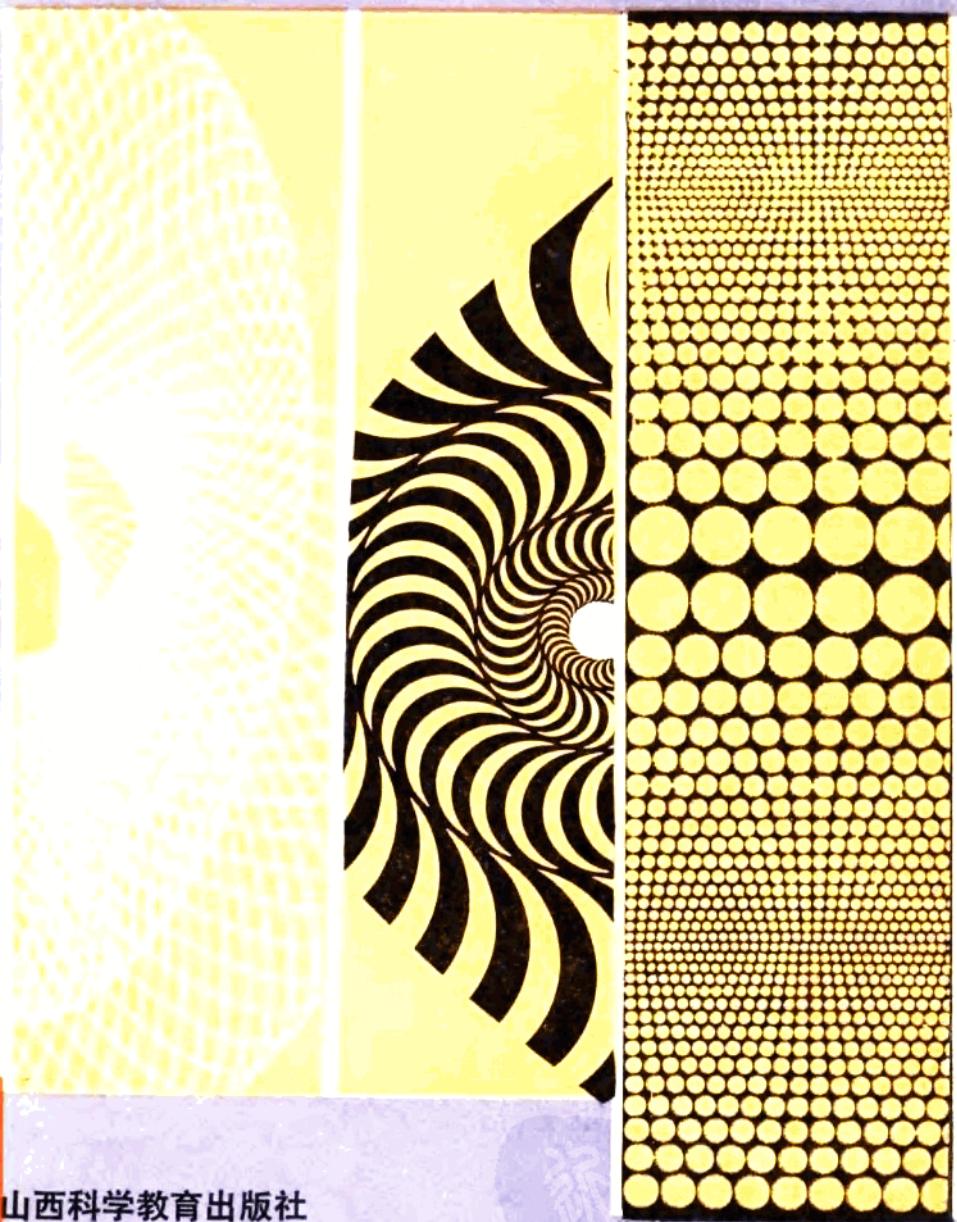


金属切削机床概论



山西科学教育出版社

前 言

本书是根据高等工业院校机械制造工艺与设备专业现行的《金属切削机床概论》教学大纲,根据1985年11月在太原召开的山西、河北、湖南、贵州、山东、河南、陕西、甘肃、内蒙古、北京十省、自治区、直辖市广播电视大学机械工程类专业指导小组会议精神,和1986年1月在长沙召开的十省、区、市广播电视大学机械工程类专业教材编写讨论会议要求,由山西省广播电视大学负责组织编写的。

本书内容取材较广,力求深入浅出,介绍金属切削机床基本知识,叙述普通车床、自动和半自动车床、钻镗床、铣床、磨床、齿轮加工机床、组合机床的用途、工作原理、技术性能、传动、结构及使用调整等,并介绍其它通用车床及专门化车床、刨拉床、数控机床、组合机床自动线的特点和用途,以适应机械工程类各种专业的需要。本书注重理论联系实际,由点到面说明各类机床共性的内容,以利于培养认识机床和分析机床的能力。

本书按单元模块方式编排,共14单元,56讲。多数单元为4讲,少数单元为6讲或2讲,每讲份量比较均衡。单元主题明确,内容集中,开始前有学习提示,结束后附思考题和习题,形成一个可以独立调整的教学模块。根据对课程的学习要求和计划时数,可以选择组织重点单元系列进行教学,并能满足成人高等教育及远距离教学的特殊要求。

本书可作为高等工业院校及成人高等学校机械制造工艺与设备专业和类似专业的教材,也可供从事机械制造专业的科技人员参考。

本书编写人员由具有高等工业院校和成人高等学校专业教学经验的教师组成,参加编写的有陈雪瑞、吕传俊、商鼎成、杨世春、王同祥、汪鸣铮、于来虎、周伟明、阎伟林、阎瑾、张世平、王明珠、赵宗淦等同志。全书由陈雪瑞同志主编,汪鸣铮、王同祥、杨世春同志协助主编做了大量工作。全书由清华大学易锡麟、金之垣同志主审,提出了许多宝贵意见。

本书在编写过程中,得到山西省广播电视大学张文昭等同志的大力支持,得到中央广播电视大学、太原工业大学及其他高等院校有关同志的热情帮助,在此谨致谢意。由于编者水平有限,编写时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

绪 论

一、金属切削机床及其在国民经济中的地位

在国民经济的各部门中，如机械、冶金、矿山、国防工业、科研等各生产单位中，使用着大量各式各样的机器、仪器和工具。这些设备是由具有一定形状和尺寸的不同材料制成的零件所组成。获得这些机械零件的方法很多，象铸造、精密铸造、模锻、锻造、焊接、冲压和轧制等。但要获得具有一定精度和表面粗糙度要求较细的机械零件，主要是采用切削加工方法，即用金属切削刀具将金属毛坯（或半成品）加工成具有一定尺寸、形状和表面质量的机械零件。实现这种加工方法所用的设备就是金属切削机床，因为它是制造机器的机器，所以又称为“工作母机”或工具机，习惯上简称为机床。

在各种不同的机器制造厂中，机床所担负的工作量，占机器制造总制造量的40~60%，机床的技术性能直接影响机械制造业的产品质量和劳动生产率。因此一个国家建立自己的工业体系必须拥有一定数量和质量的机床，它在很大程度上标志着这个国家的工业生产能力和科学技术水平。

为了实现工业、农业、国防和科学技术现代化，必须有一个强大的机械制造业，为其提供现代化的技术装备，这就要求有一个现代化的机床制造业为现代化的机械制造业提供先进的机床，所以，机床在国民经济中起着重大的作用。

二、我国机床工业的发展概况

机床是人类在改造自然的长期斗争中，不断地产生、发展的。由手动机床发展到水力、风力、畜力等驱动的机床，但切削刀具仍由人手握持，其加工精度完全取决于工人的技术水平，且劳动条件差，生产率低。随着世界科学技术的进步，机床已发展成类型品种繁多，结构性能相当完善的现代化加工设备。

我国机床工业是在1949年新中国成立后才逐渐建立和发展起来的，发展速度很快。我国已改建、扩建和新建了许多机床厂，成立了综合性机床研究所、热带机床研究所、组合机床研究所和各种专业机床研究所，基本上形成了布局比较合理和完整的机床工业体系。从机床的拥有量和年产量的水平来看，在世界上也是名列前茅的，仅次于美国和苏联。目前，一般通用机床已基本上能满足我国社会主义建设的需要，并已有少量出口。我国已制订了完整的机床系列型谱，生产的机床品种也日趋齐全，现在已经具备较高的成套装备现代化工厂的能力。目前我国已能生产从小型仪表机床到重型机床的各种各样机床，也能生产各种精密的、高度自动化的、高效率的机床和自动线。我国机床的性能也在逐步提高，有些机床的性能已接近或达到世界先进水平。但是，由于我国工业基础薄弱，机床工业的技术水平与世界先进水平相比，还存在一定的差距，主要表现在机床的生产效率低，机床寿命较短及质量不稳定，尤其对机床基础理论的研究更显得落后。在机床工业的发展上存在着：第一机床利用率低；第二单台机床钢产量低，我国是9.46吨/台而美国是46.8吨/台，苏联是30.3吨/台；第三，机床构成比例落后，粗加工机床

占机床总数的55.8%，精密机床仅占9.9%。这些问题，随着国民经济各部门的发展与调整，正逐渐的克服，随着改革形势的越来越好，机床工业的发展形势也会越来越好。

三、机床工业的发展方向

机床工业的发展趋势是：大型、精密、高效、自动化。

国内外大型零件的出现，要求有大型的机床设备，实现大型的制造能力。如1570t钢锭、260t曲轴、900t炼油容器、1.6m汽轮机叶片的出现，产生了大型机床或其他设备。如6m车床、直径为300mm镗轴的重型镗床、12×25m重型龙门铣床、1200t的起重设备。

随着精密零件的出现，要求有高精度机床，如阿波罗飞船上有的零件要求精度为 $0.005\mu\text{m}$ ，而机床目前能达到的最高精度是 $0.01\mu\text{m}$ ，所以要求机床向精度能达到 $0.001\mu\text{m}$ 的方向发展。

目 录

绪论	(1)
第一单元 金属切削机床的基本知识	(1)
学习提示	(1)
第一讲 金属切削机床的分类及型号的编制方法	(1)
第二讲 金属切削机床的运动	(19)
第三讲 金属切削机床的传动系统	(24)
第四讲 金属切削机床的安装与使用	(30)
思考题和习题	(38)
第二单元 普通车床(一)	(40)
学习提示	(40)
第一讲 车床概述	(40)
第二讲 CA6140型普通车床主运动传动链	(45)
第三讲 CA6140型普通车床进给运动传动链(一)	(50)
第四讲 CA6140型普通车床进给运动传动链(二)	(54)
第五讲 CA6140型普通车床进给运动传动链(三)	(58)
第六讲 CA6140型普通车床进给运动传动链(四)	(61)
思考题和习题	(65)
第三单元 普通车床(二)	(67)
学习提示	(67)
第一讲 CA6140型普通车床主轴箱(一)	(70)
第二讲 CA6140型普通车床主轴箱(二)	(75)
第三讲 CA6140型普通车床进给箱	(80)
第四讲 CA6140型普通车床溜板箱	(84)
第五讲 刀架和尾架	(90)
第六讲 普通车床精度检验	(95)
思考题和习题	(105)
第四单元 其它通用车床及专门化车床	(106)
学习提示	(106)
第一讲 CM6132型精密普通车床	(106)
第二讲 落地车床、立式车床及六角车床	(112)
第三讲 SG8630型高精度丝杠车床	(120)
第四讲 曲轴连杆颈车床及凸轮轴车床	(125)
思考题和习题	(129)
第五单元 自动和半自动车床(一)	(130)
学习提示	(130)

第一讲	自动和半自动车床及CM1107型单轴纵切自动车床概述	(130)
第二讲	CM1107型单轴纵切自动车床主要结构	(137)
第三讲	CM1107型单轴纵切自动车床调整卡的拟定及凸轮设计(一)	(144)
第四讲	CM1107型单轴纵切自动车床调整卡的拟定及凸轮设计(二)	(151)
	思考题和习题	(158)
第六单元	自动和半自动车床(二)	(160)
	学习提示	(160)
第一讲	C1312型单轴六角自动车床(一)	(160)
第二讲	C1312型单轴六角自动车床(二)	(166)
第三讲	CB3463-1型半自动转塔车床及其它自动和半自动车床(一)	(178)
第四讲	CB3463-1型半自动转塔车床及其它自动和半自动车床(二)	(185)
	思考题和习题	(190)
第七单元	钻床和镗床	(191)
	学习提示	(191)
第一讲	钻床和镗床概述	(191)
第二讲	Z3040型摇臂钻床	(196)
第三讲	T68型卧式镗床	(205)
第四讲	其它类型镗床	(212)
	思考题和习题	(222)
第八单元	铣床	(224)
	学习提示	(224)
第一讲	铣床概述	(224)
第二讲	X62W型万能铣床概述及其传动系统	(227)
第三讲	X62W型万能铣床的主要结构	(232)
第四讲	分度头	(238)
	思考题和习题	(244)
第九单元	刨床、插床和拉床	(245)
	学习提示	(245)
第一讲	刨床	(245)
第二讲	插床、拉床	(251)
	思考题和习题	(257)
第十单元	磨床	(258)
	学习提示	(258)
第一讲	磨床概述	(258)
第二讲	M1432A型万能外圆磨床(一)	(260)
第三讲	M1432A型万能外圆磨床(二)	(266)
第四讲	其它类型磨床	(275)
	思考题和习题	(284)
第十一单元	齿轮加工机床(一)	(285)
	学习提示	(285)

第一讲 齿轮加工机床概述	(285)
第二讲 Y3150E型滚齿机概述及滚切直齿圆柱齿轮传动分析	(291)
第三讲 Y3150E型滚齿机滚切斜齿及大质数直齿圆柱齿轮传动分析	(298)
第四讲 Y3150E型滚齿机的部分结构	(303)
思考题和习题	(309)
第十二单元 齿轮加工机床(二)	(310)
学习提示	(310)
第一讲 插齿机工作原理及所需运动	(310)
第二讲 Y5132型插齿机	(313)
第三讲 齿轮磨床	(321)
第四讲 锥齿轮加工机床	(327)
思考题和习题	(335)
第十三单元 组合机床及其自动线	(336)
学习提示	(336)
第一讲 组合机床概述	(336)
第二讲 组合机床的通用部件(一)	(344)
第三讲 组合机床的通用部件(二)	(353)
第四讲 组合机床自动线概述	(361)
思考题和习题	(370)
第十四单元 数字控制机床	(371)
学习提示	(371)
第一讲 数控机床概述	(371)
第二讲 数控机床实例及其发展	(379)
思考题和习题	(385)
参考文献	(386)

第一单元 金属切削机床的基本知识

学习提示

本单元介绍金属切削机床的一些基本知识。通过本单元内容的学习，要熟悉机床型号中每个字符的含义，了解零件表面的形成方法及其与机床运动的关系，看懂机床传动系统图及转速图，为以后各单元的学习打下基础。此外，对机床安装和维修应有初步的认识。

第一讲 金属切削机床的分类及型号的编制方法

一、金属切削机床的分类及技术规格

(一) 金属切削机床的分类

1. 按加工方法和使用刀具分类

因为所用刀具（例如车刀、钻头、铣刀、砂轮等等）不同，机床的运动和结构就不同。按这种方法（这是最通用的基本分类方法），我国将机床分为十二类，如表 1—1 所列。

表 1—1 机床的类及分类代号

类别	车床	钻床	镗床	磨床			齿工 轮机床	螺工 纹机床	铣床	刨 插床	拉床	电机 加工床	切机 断床	其机 它床
代号	C	Z	T	M	2M	3M	Y	S	X	B	L	D	G	Q
参考读音	车	钻	镗	磨	2磨	3磨	牙	丝	铣	刨	拉	电	割	其

2. 按在使用中机床的万能程度分类

(1) 通用机床。这类机床可以实现各种不同零件的不同工序的加工，工艺范围较广。例如普通车床、万能铣床、卧式镗床等都属于这类机床。通用机床结构比较复杂，它主要适于单件小批生产。

(2) 专门化机床。这类机床专门用于实现不同尺寸的某一类或几类零件的某一种或几种工序的加工。例如凸轮轴车床、曲轴连杆颈车床、丝杠车床就是用于实现凸轮轴、曲轴、丝杠类零件的车削凸轮、车削曲轴连杆轴颈、车削丝杠工序的加工。

(3) 专用机床。这类机床是为了实现某一种或几种零件特定工序的加工而专门设计的机床。如加工机床床头箱各轴孔的专用镗床，加工气缸体的组合镗床等，都是这类机床。机床的自动化程度较高，主要适用于大批大量生产中。

3.按机床加工精度分类

普通精度机床、精密机床和高精度机床。

4.按机床的自动化程度分类

一般机床、半自动机床和自动机床。

5.按机床的重量分类

一般机床，重量小于10t；大型机床，重量大于10~30t；重型机床，重量大于30~100t；超重型机床，重量大于100t。

6.按主要工作机构分类

单轴机床、多轴机床、单刀机床、多刀机床。

(二) 机床的技术规格

机床的技术规格是表示机床尺寸大小与工作能力的参数。主要内容如下：

1.机床的主参数。不同类型的机床用不同的参数表示机床工作能力，它将影响机床的基本构造。多数机床以能加工的最大尺寸表示，如普通车床、外圆磨床主参数为最大加工直径。有的机床，其主参数难于用加工的最大尺寸来表示，则采用另外一些技术参数来表示，如卧式镗床为主轴直径，拉床为额定拉力。

有的机床，为了更好的表示其尺寸与工作能力，还需要有第二参数。有的机床第二参数是最大加工长度，如外圆磨床、龙门刨床。有的机床第二参数是最大工作长度，如普通车床。常用机床主要参数及表示方法见表1—2。

- 2.机床主运动、进给运动的变速级数与变速范围。
- 3.机床主要工作部件的运动尺寸范围。
- 4.机床主电机功率。
- 5.机床轮廓尺寸。
- 6.机床重量。

机床技术规格是选择、使用、改装机床、安装机床、设计机床的重要依据。

表 1—2 常用机床主参数及折算系数

机 床	主 参 数	主参数折算系数	第二主参数
车 床 (C)			
单轴自动车床	最大棒料直径	1	
多轴自动车床	最大棒料直径	1	轴数
多轴半自动车床	最大车削直径	$\frac{1}{10}$	轴数
回轮式六角车床	最大棒料直径	1	
转塔式六角车床	最大车削直径	$\frac{1}{10}$	

(续)

机 床	主 参 数	主参数折算系数	第二主参数
单柱及双柱立式车床	最大车削直径	$\frac{1}{100}$	
落地车床	最大工件回转直径	$\frac{1}{100}$	最大工件长度
普通车床	床身上最大工件回转直径	$\frac{1}{10}$	最大工件长度
铲齿车床	最大工件直径	$\frac{1}{10}$	最大模数
钻 床 (Z)			
摇臂钻床	最大钻孔直径	1	最大跨距
台式钻床	最大钻孔直径	1	
立式钻床	最大钻孔直径	1	
镗 床 (T)			
坐标镗床	工作台工作面宽度	$\frac{1}{10}$	工作台工作面长度
立式金刚镗床	最大镗孔直径	$\frac{1}{10}$	
单面或双面金刚镗床	工作台工作面宽度	$\frac{1}{10}$	工作台工作面长度
卧式镗床	主轴直径	$\frac{1}{10}$	
磨 床 (M)			
无心磨床及宽砂轮无心磨床	最大磨削直径	1	
外圆磨床及万能外圆磨床	最大磨削直径	$\frac{1}{10}$	最大磨削长度
内圆磨床及无心内圆磨床	最大磨削孔径	$\frac{1}{10}$	最大磨削深度
砂轮机	最大砂轮直径	$\frac{1}{10}$	
立式珩磨机	最大珩孔直径	$\frac{1}{10}$	最大珩孔深度
导轨磨床	最大磨削宽度	$\frac{1}{10}$	最大磨削长度
万能工具磨床	工作台上最大工作回转直径	$\frac{1}{10}$	最大工件长度
拉刀刃磨床	最大拉刀直径	$\frac{1}{10}$	最大拉刀长度
矩台平面磨床	工作台工作面宽度	$\frac{1}{10}$	工作台工作面长度

(续)

机 床	主 参 数	主参数折算系数	第二主参数
圆台平面磨床	工作台工作面直径	$\frac{1}{10}$	
端面磨床	最大砂轮直径	$\frac{1}{10}$	
滚刀刃磨床	最大滚刀直径	$\frac{1}{10}$	
花键轴磨床	最大磨削直径	$\frac{1}{10}$	最大磨削长度
齿轮加工机床 (Y)			
锥齿轮加工机床	最大工件直径	$\frac{1}{10}$	最大模数
滚齿机	最大工件直径	$\frac{1}{10}$	最大模数
剃齿机、珩齿机	最大工件直径	$\frac{1}{10}$	最大模数
插齿机	最大工件直径	$\frac{1}{10}$	最大模数
花键轴铣床	最大加工直径	$\frac{1}{10}$	最大加工长度
圆柱齿轮磨齿机	最大工件直径	$\frac{1}{10}$	最大模数
齿轮倒角机	最大工件直径	$\frac{1}{10}$	最大模数
螺紋加工机床 (S)			
螺紋磨床	最大工件直径	$\frac{1}{10}$	最大工件 (或磨削) 长度
螺紋铣床	最大铣削直径	$\frac{1}{10}$	最大铣削长度
丝杠车床	最大工件长度	$\frac{1}{100}$	最大工件直径
铣 床 (X)			
龙门铣床及双柱铣床	工作台工作面宽度	$\frac{1}{100}$	工作台工作面长度
卧式平面铣床	工作台工作面宽度	$\frac{1}{100}$	工作台工作面长度
立式平面铣床	工作台工作面宽度	$\frac{1}{100}$	工作台工作面长度
端面铣床	工作台工作面宽度	$\frac{1}{100}$	工作台工作面长度
平面仿形铣床	最大铣削宽度	$\frac{1}{10}$	最大铣削长度
立式升降台铣床	工作台工作面宽度	$\frac{1}{10}$	工作台工作面长度

(续)

机 床	主 参 数	主参数折算系数	第二主参数
卧式升降台铣床	工作台工作面宽度	$\frac{1}{10}$	工作台工作面长度
万能工具铣床	工作台工作面宽度	$\frac{1}{10}$	工作台工作面长度
键槽铣床	最大键槽宽度	1	
刨 床 (B)			
单臂刨床	最大刨削宽度	$\frac{1}{100}$	最大刨削长度
龙门刨床	最大刨削宽度	$\frac{1}{100}$	最大刨削长度
插 床	最大插削长度	$\frac{1}{10}$	
牛头刨床	最大刨削长度	$\frac{1}{10}$	
拉 床 (L)			
立式拉床 (L5组全部)	额定拉力	1	最大行程
卧式内拉床	额定拉力	1	最大行程
切断机床 (G)			
卧式和立式带锯机	最大锯料厚度	$\frac{1}{10}$	
圆锯机	最大圆锯片直径	$\frac{1}{100}$	
弓锯机	最大锯料直径	$\frac{1}{10}$	

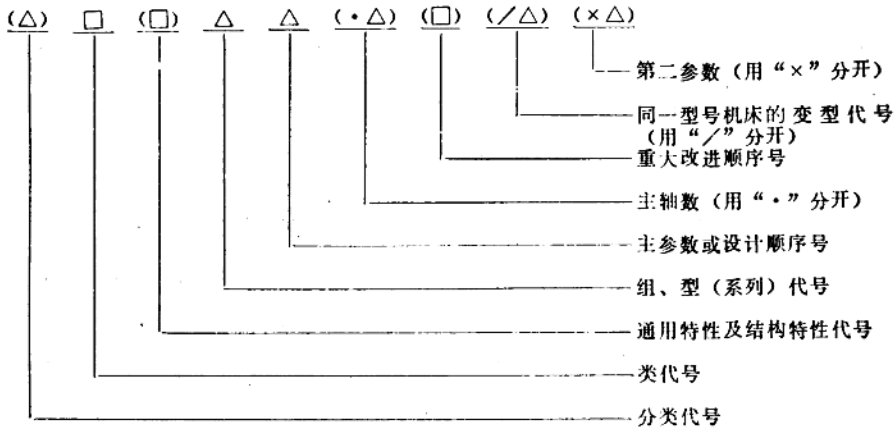
二、机床型号的编制方法

金属切削机床种类很多,有些机床的完整名称用文字表达很不方便,为此按照一定的规则给每种机床赋予一个代号(即型号),这个型号能反映出机床的类别、性能、结构和主要技术规格,使人们看到某一个型号就对该机床有一个简明的了解。例如,在床身上工件最大加工直径为400mm的万能普通车床,这个名称书写和称呼都不方便,如果用型号“CW6140”来表示,则十分简单、明确。另外,用“型号”来区别各种不同的机床,便于设计、制造、使用和维修。

现在我国机床型号的编制,按1976年12月第一机械工业部颁布的标准 JB1838—76“金属切削机床型号编制方法”编制。现将该方法介绍如下:

(一) 通用机床的型号

机床型号用汉语拼音字母及阿拉伯数字组成。表示方法如下:



注：①有“□”符号者，为大写的汉语拼音字母。

②有“△”符号者，为阿拉伯数字。

③有“()”的代号或数字，当无内容时，则不表示，若有内容时，应不带括号。

1. 机床的类及分类号 (见表1--1)

2. 机床的特性代号

机床的特性代号，用汉语拼音字母表示，位于类代号之后。

(1) 通用特性代号。当某类型机床，除了有普通形式外，还具有如表1—3所列的各种通用特性时，则在类代号以后加上相应的特性代号，如TK4145型数控坐标镗床中的K表示数字程序控制；又如CM6140型精密普通车床型号中的M表示精密。如果某类型机床仅有某种通用特性，而无普通型式时，则通用特性不予表示。如C1312型单轴六角自动车床，由于没有普通型(非自动型)，所以，也就不表示出“Z”的通用特性。机床的通用特性代号见表1—3。

表 1—3 机 床 通 用 特 性 代 号

通用特性	高精度	精密	自动	半自动	数字程序控制	自动换刀	仿形	万能	轻型	筒式
代 号	G	M	Z	B	K	H	F	W	Q	J

(2) 结构特性代号。为了区别主参数相同而结构不同的机床，在型号中用汉语拼音字母区分，称为结构特性代号。结构特性的代号字母是根据机床的情况分别规定的，在不同型号中的意义可以不一样。当有通用特性代号时，结构特性代号应排在通用特性代号之后。为避免混淆，通用特性代号已用的字母及“1”、“0”均不能作为结构特性代号。例如，CA6140型普通车床型号中的A，表示该机床在结构上区别于C6140型普通车床。

3. 机床的组、型(系列)代号

每类机床按机床的用途、性能、结构相近或有派生关系的，分成若干组(0~9

金属切削机床类、组、型划分表 (1976年编)

表 1—4

名称及类别 (及分类)	组别														
	0			1			2			3			4		
名称及类别 (及分类)	组别														
	0			1			2			3			4		
车 床	仪表车床			单轴自动车床			多轴自动及半自动车床			六角车床			圆锥及凸轮廓车床		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
钻 床	仪表车床			单轴自动车床			多轴自动及半自动车床			六角车床			圆锥及凸轮廓车床		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
镗 床	仪表车床			单轴自动车床			多轴自动及半自动车床			六角车床			圆锥及凸轮廓车床		
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2

(续)

名称及类别 (及分系)	5		6		7		8		9													
	立式车床		落地及普通车床		仿形及多刀车床		轮轴、锭、辊及萨齿车床		其它车床													
车 床	0		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	单柱立式车床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	双柱立式车床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	单柱移动式车床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4	双柱移动式立式车床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	5	单轴工作台移动式立式车床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	6	横梁固定单柱立式车床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	7		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	8		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	9		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
钻 床	0	圆柱立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	(可调整)多轴立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	转塔立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4	坐标立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	5	转塔坐标立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	6	排式立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	7		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	8	专用立式钻床基型	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	9		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
镗 床	0	圆柱立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	立式镗床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	(可调整)多轴立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	转塔立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4	坐标立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	5	转塔坐标立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	6	排式立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	7		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	8	专用立式钻床基型	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	9		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
镗 床	0	立式镗床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	1	立式镗床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	2	立式镗床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3	转塔式镗床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	4	坐标立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	5	转塔式镗床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	6	排式立式钻床	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	7		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	8	专用立式钻床基型	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	9		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

(续)

名称及类别 (及分类)	0										1										2										3										4																			
	仪表磨床										外圆磨床										内圆磨床										砂轮										机										研磨机及研磨机									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9										
M					(仪表) 抛光机																																																							
2M																																																												
3M																																																												

(续)

组别 名称及型号 (及分类)		5	6	7	8	9	
M		导轨磨床					
		0	普通式导轨磨床				
		1	普通式导轨磨床				
		2	龙门导轨磨床				
		3					
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
0		刀具刃磨床					
		0	万能工具磨床				
		1	拉刀刃磨床				
		2	钻头刃磨床				
		3	钻头刃磨床				
		4	钻头刃磨床				
		5	薄片刃磨床				
		6	薄片刃磨床				
		7	薄片刃磨床				
		8	薄片刃磨床				
		9	薄片刃磨床				
2M		砂带抛光机					
		0	无心砂带抛光机				
		1	外圆砂带抛光机				
		2					
		3	平面砂带抛光机				
		4					
		5	凸轮轴抛光机				
		6					
		7					
		8					
		9					
SM		叶片机磨床					
		0	横磨式叶背仿形磨床				
		1	横磨式叶背仿形磨床				
		2	横磨式叶背仿形磨床				
		3	纵磨式叶片仿形磨床				
		4					
		5	叶片前后缘倒角机				
		6	叶片根部仿形磨床				
		7	叶片棒头磨床				
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	无心超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子无心磨床				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子无心磨床				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子无心磨床				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					
		深道超精加工机及无心磨床					
		0	圆锥滚子超精加工机				
		1	圆锥滚子超精加工机				
		2	圆锥滚子超精加工机				
		3	圆锥滚子超精加工机				
		4					
		5					
		6					
		7					
		8					
		9					