

金属切削机床概论

苏 民 张建钢 李国其 主 编

武 汉 出 版 社

内容简介

本书介绍了机床发展概况、分类及我国机床型号的编制方法；对典型机床—车床、齿轮加工机床、自动机和数控机床的有关工作原理、性能、运动、传动、结构及调整进行了深入的剖析，力求以少而精的内容获取认识机床和使用机床的能力。

本书适用为高等院校机械制造专业本科生教材，也可供机械制造工程人员参考。

金属切削机床概论
苏民 张建钢 李国其 编

武汉出版社出版发行
(武汉市江岸区北京路20号 邮政编码430014)
新华书店经销武汉市汉桥印刷厂印刷

787×1092毫米 16开本 10印张 字数250千字
1995年6月第1版 1995年6月第1次印刷
印数1—2600册 定价：9.50元

ISBN7-5430-1371-1/T·18

本书如有印装质量问题，由承印厂负责调换

前言

教材要少而精,其内容要适应科技的发展和专业的培养目标。机床类别品种繁多,不宜一一枚举列于教材,宁以典型具共性的先进机床为代表。纳入的车床代表典型通用机床普遍沿用的传动方法;齿轮加工机床代表齿轮加工须要的合成运动的传动组合;自动机则代表采用机械控制实现自动化的方式。上述三类机床适合培养学生对机械设计及制造工艺方面应掌握的基本知识和技能。数控机床为近代用数控系统来控制的机床,体现机电一体化的典范,具有对小批、复杂零件加工灵活柔性大的现代先进机床。选纳典型机床为主导,举一反三,触类旁通,使之事半功倍,以培养分析问题,解决问题的能力为本。通过实验对机床的具体机构和调整使用方法加以深化理解和掌握,其它繁多的机床则通过工场生产实习参观予以补充扩宽。由于水平有限,错漏之处在所难免,恳望指正。

参加编写的有:武汉汽车工业大学苏民、王三武、黄继雄、王少军;湖北工学院张建钢、吴斌方;华中理工大学汉口分校李国其、金联璧等。全书是武汉汽车工业大学苏民统稿,由赵宗煜教授主审,谨此致谢。

本书是高等院校机械专业本科使用教材,也可供机械工程人员参考。

编者

1995年4月

目 录

第一章 绪论	1
§ 1—1 金属切削机床在国民经济中的地位	1
§ 1—2 国内外机床工业的发展概况	1
§ 1—3 金属切削机床的分类、技术规格与型号的编制方法	3
§ 1—4 机床常用传动件的示意图	5
附录一 常用的机动示意图符号	6
附录二 第一机械工业部标准 JB1838—76	9
《金属切削机床型号编制方法》简介	9
第二章 车床	21
§ 2—1 车床概述	21
§ 2—2 CA6140 型普通车床	21
第三章 齿轮加工机床	52
§ 3—1 齿轮加工机床概述	52
§ 3—2 插齿机	53
§ 3—3 滚齿机	55
第四章 自动和半自动车床	83
§ 4—1 自动机床的概念	83
§ 4—2 C1336 型单轴六角(转塔)自动车床	85
第五章 数控机床	102
§ 5—1 数控机床概述	102
§ 5—2 CK3263 型数控车床	115
§ 5—3 JCS—018 型立式加工中心	133

第一章 绪 论

§ 1—1 金属切削机床在国民经济中的地位

机床是制造机器的机器,所以也称工作母机或工具机。一切机器的零件制造都要通过机床加工才能最终成形。机床工业是机械工业的装备部,是机械工业的重要组成部分。机床工业在为机械工业服务的过程中,推动着机械工业的工艺技术向更高的水平发展,对机械工业起着“总工艺师”的作用。大工业必须优先发展机械工业,机械工业就是国民经济的装备部,机械工业是国民经济技术改造的基础,是“经济起飞的先导部门”。要为国民经济提供先进的装备,“必先利其器”,有了先进的装备才能保证社会经济物质的增长。新中国 40 多年来,机床工业是随着国民的发展而发展的,同时机床工业的发展又推动着机械工业和国民经济的发展。

当国民经济发展到了一定程度,如果装备不能更好适应发展的需要,则将成为发展的障碍。在用户装备的矛盾中,低水平的供给与高水平的要求成了主要矛盾。机床工业提高产品水平的改革,推动机械工业生产方式的革命,为国民经济提供高水平的装备。因此,机床工业的发展对推动国民经济的发展起着积极的意义。

§ 1—2 国内外机床工业的发展概况

一、现在国外发展水平与状况

从国际上看,在大工业发展初期,产量小,加工对象变化多,所以当时制造的多是万能普通机床。随着生产的不断发展,批量加大,于是出现了专用专门化机床和组合机床。到了 20 世纪 40 年代,由于飞机等工业的发展,出现了数控机床。

随着微型计算机技术的发展,现代先进的 CNC 装置,都已成了由 16 位微处理器控制过渡到 32 位微处理器控制。日本法纳克(FANUC)的 OC 系列,德国西门子(SIEMENS)的 840 系列、西班牙 FAGOR 的 8050 系列及意大利 A-BOS.I 的 9360 系统,都采用了 32 位微处理器,以提高 CNC 的运算处理速度。FANUC 公司在 1991 年,又在其生产的 FS—15 系统上,开发出采用 64 位精简指令集微处理器(RISC)的系统,以进一步提高对复杂零件的高速及高精度加工。

数控系统中,很关键的一部分是主轴及进给的驱动。80 年代末,由于电力电子器件的发展,使多年来没有解决的交流电动机调速问题得到解决。因为交流电动机结构简单,运行可靠,几乎不需要维修。因此,现在的发展趋势是交流伺服驱动逐步地取代直流伺服驱动,成为

国外驱动装置的主流产品,例如日本的 FANUC 公司,德国的 SIEMENS 公司都已经不生产直流伺服装置的电动机了。伺服系统的质量,直接关系到 CNC 机床的加工精度。现代数控系统的交流伺服系统,已逐步实现了数字化,包括系统的位置环、速度环以及电流环都实现了数字化,并采用先进的伺服控制理论,如矢量控制理论、直接转矩控制理论等,提高了控制的质量,实现了不受机械负荷变动的影响的高速响应。AC 伺服电动机的控制回路中,采用了 30 万脉冲/r 的高精度脉冲编码器组合,可进行 0.1 μ m 分辨率、10m/min 的高速切削。

从加工精度上看,18 世纪发明蒸汽机时,加工精度是 1mm,19 世纪初加工精度达到 0.1mm,到 19 世纪末提高到 0.05mm,进入 20 世纪以后逐步提高到 0.1 μ m,现在英国物理试验室(NPL)正在研制磨削硅晶片、陶瓷蜗轮叶片等纳米(0.001 μ m)的磨床。可见,客观上有提高精度的要求,但只有当有了保证加工精度的装备才能推动这些部门的发展。因此,工业装备是推动这些部门及新兴领域发展的动力。

二、我国机床发展概况

解放前我国基本上没有机床制造业,拥有的机床也只有 9.5 万台,所以也就说不上机器制造和国防工业。随着工业建设和国防建设的发展,机床拥有量的增加,显示了国力的增长,到 1990 年已拥有机床 317 万台。80 年代初开始,随着实行改革、开放的政策,我国先后从日本、美国等国家引进了一些 CNC 装置及主轴、伺服系统的生产技术,并陆续投入了批量生产。这些数控系统性能完善,稳定性、可靠性好,在数控机床上采用后,很快得到了用户的认可,结束了我国数控机床发展徘徊不前的局面,推动了我国数控机床的发展,使我国的数控机床在质量上及性能、水平上有了一个飞跃。到 1985 年,我国数控机床的新品种累计达到 80 多种,包括立式加工中心、卧式加工中心,立式数控车床、卧式数控车床、数控铣床、数控镗床以及数控磨床等。数控机床进入了实用阶段。到 1990 年我国数控系统在技术及生产上都有了很大发展,我国生产的数控系统,产品的复盖面已经有车床、加工中心、仿形铣床、齿轮加工机床、折弯机、火焰切割机、柔性制造单元等。通过几个五年计划的努力,我国数控系统设备生产方面,已形成了北京机床研究所、辽宁精密仪器厂、航天数控集团、机电数控集团、南京微分电机厂及襄樊机床电气传动设备厂等生产基地,并达到了小批量生产能力。其中,中档数控系统年生产能力为 600 套,经济型数控系统年产 3500 套左右。

我国随着工业建设的发展,机床水平也在不断提高。恢复时期和建国之初直到 60 年代,我国生产供应的是普通机床;进入 60 年代开始供应精密机床;70 年代供应高效专门化的机床和自动线;80 年代开始生产供应数控机床。我国的机床拥有量,1990 年发展到 317 万台,数量上可以说是不少了,但从役龄价值来分析,达到 80 年代水平的只有 20%,在实物台数上仅有 10%多一点。我国的数控机床仅有 23500 台,占拥有量的 0.74%,而美国有 221101 台,占 11.8%,日本有 115000 台,占 11.5%。机床要保证机械工业品种,上水平,上质量及上成套的需要,加快国民经济的发展,缩小与世界工业国家的差距,必须采用新技术,发展新品种,尽快提高机械工业的装备水平。现阶段要提高技术水平,要提高经济效益,机床工业提供装备的水平成了矛盾的主要方面。必须发展自己的机械工业,发展自己的机床工业,从质量方面赶上世界水平。

§ 1—3 金属切削机床的分类、技术规格与型号的编制方法

一、机床的分类

机床的类型与品种繁多,为了机床使用和管理的方便,需要加以分类、编制型号和标明技术规格。

机床主要是按加工性质和所用刀具进行分类,目前我国将机床分为 12 大类:车床、钻床、镗床、磨床、齿轮加工机床、螺纹加工机床、铣床、刨插床、拉床、超声波及电加工机床、切断机床及其它机床。

除了上述基本分类法外,还有其它分类方法。

按照万能性程度(机床工艺范围大小),机床又可分为:

1. 通用机床(万能机床) 这类机床可以加工多种零件的不同工序,加工范围较广。例如普通车床、卧式镗床、万能升降台铣床等,都属于通用机床。通用机床由于万能性较大,结构往往比较复杂。通用机床主要适用于单件、小批生产。

2. 专门化机床(专能机床) 这类机床专门用于加工不同尺寸的一类或几类零件的某种(或几种)特定工序。例如,精密丝杠车床、凸轮轴车床、曲轴连杆颈车床等都属于专门化床。

3. 专用机床 用于加工某一种(或几种)零件的特定工序。例如,机床主轴箱的专用镗床;汽车、拖拉机、轴承等大批大量生产中,为某些零件特定工序的工艺要求专门设计和制造的机床。它的生产率比较高,自动化程度往往也比较高。组合机床实质上也是专用机床。

按照机床加工精度不同,同一种机床中可分为普通精度、精密和高精度三种等级。例如普通车床、精密车床、高精度车床。

此外,机床还可按自动化程度的不同,分为手动、半自动和自动的机床;按机床重量不同,分为仪表机床、中型机床(一般机床)、大型机床(10~30 吨)、重型机床(30 吨以上)乃至超重型机床(100 吨以上);按机床主要器官的数目,分为单轴、多轴、单刀、多刀机床等。

上述几种分类方法,是由于分类的目的和依据不同而提出来的。通常,机床是按照加工方式(如车、钻、刨、铣、磨等)及某些辅助特征来进行分类的。例如,多轴自动车床,就是以车床为基本类型,再加上“多轴”、“自动”等辅助特征,以区别于其它种类车床。

二、机床的技术规格

机床的技术规格是表示机床工作能力和尺寸大小的数据,一般包括下列参数:

1. 主参数和第二主参数;
2. 主要工作部件移动行程范围;
3. 主运动、进给运动的变速范围及变速级数,快速运动速度;
4. 主动电动机功率和进给电动机功率;
5. 机床的外形尺寸;
6. 机床重量。

主参数是反映机床最大工作能力的—个主要参数,它直接影响机床的其它参数和基本结构的大小。主参数一般以机床加工的最大工件尺寸或与此有关的机床部件尺寸来表示。例如,普通车床为床身上最大工件回转直径;钻床为最大钻孔直径;外圆磨床为最大磨削直径;

卧式镗床为镗轴直径；升降台铣床及龙门铣床为工作台工作面宽度；龙门刨床为最大刨削宽度；插床及牛头刨床为最大加工长度；齿轮加工机床为最大工件直径等。有些机床的主参数不用尺寸表示，例如，拉床的主参数为最大拉力。

有些机床，为了更完整地表示其工作能力和尺寸大小，还规定有第二主参数。例如，普通车床为最大工件长度；摇臂钻床为主轴轴线至导轨面之间的跨距；龙门铣床及龙门刨床为最大加工长度；外圆磨床为最大磨削长度；齿轮加工机床为最大加工模数；多轴自动车床为主轴数等。

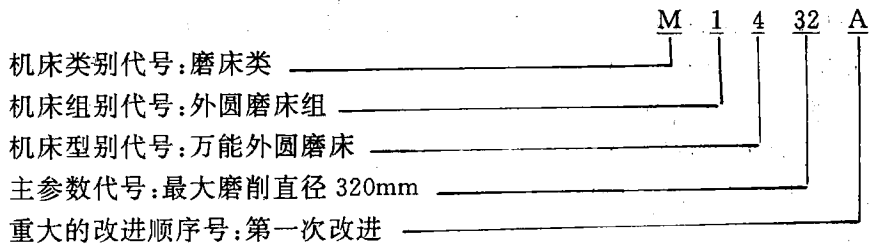
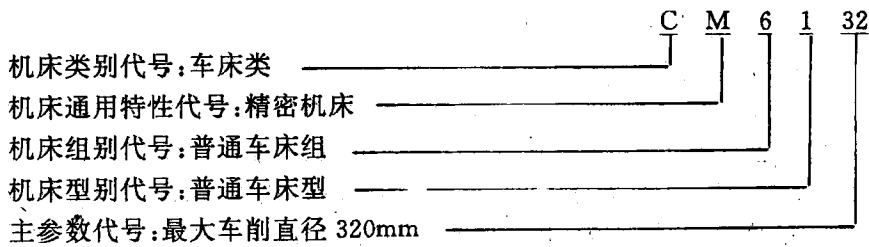
各类机床的主参数和第二主参数的规定，详见附录二附表 4。

三、机床型号的编制方法

机床的名称往往十分冗长，书写和称呼都很不方便，如果按照一定的规律赋予每种机床一个代号（即型号），就会使管理和使用机床方便得多。例如，最大车削直径 320 毫米的精密普通车床，用型号 CM6132 表示就十分简便。

每种机床的型号必须反映出机床的类别、主要参数、使用与结构特性。我国机床型号，现在是在按 1976 年 12 月颁布的第一机械部部标准 JB1838—78“金属切削机床型号编制方法”编制。

机床型号的编制，是用汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定规律组合的，用以表示机床的类别、主要参数、使用与结构特性。例如，CM6132 型精密普通车床，型号中的代号及数字的涵义如下：



1. 机床类别的代号 是用汉语拼音字母(大写)来表示的。例如“车床”的汉语拼音“Chechuang”，所以用“C”表示。在型号中是第一位代号。型号中的汉语拼音字母一律按机床名称读音。

2. 机床特性代号 也是用汉语拼音字母来表示。它代表机床具有的特别性能,包括通用特性(如“高精度”、“自动”、“万能”等等)和结构特性。在型号中特性代号排在机床类别代号的后面。

3. 机床的组别和型别代号 是用两位数字来表示的。每类机床按机床用途、性能、结构相近或有派生关系分为若干组,例如,车床分为十组,用阿拉伯数字“0~9”表示,其中“6”代表“落地及普通车床”组,“5”代表“立式车床”组。每组中又分若干型,例如“落地及普通车床”组中有6个型,用阿拉伯数字“0~5”来表示,其中“1”型代表普通车床,“2”型代表马鞍车床。在机床型号中,类别代号和特性代号之后,第一位阿拉伯数字代表组别,第二位阿拉伯数字代表型别。金属切削机床的类组型划分及其代号参看附录二的附表3。

4. 主要参数的代号 是用阿拉伯数字来表示的。它表示机床的主参数,通常用主参数的1/10或1/100表示。各类机床主参数代号的涵义见附录二的附表4。在型号中第三及第四位数字是表示主参数的。

5. 机床重大改进的序号 当机床的性能及结构有重大改进时,按其设计改进的次序分别用汉语拼音字母“A、B、C、D……”表示,附在机床型号的末尾,以示区别。例如Y7132A表示最大工件直径为320mm的Y7132型锥型砂轮磨齿机的第一次重大改进。

以上是我国现行的机床型号编制方法的简要介绍,详细内容见附录二。

我国自1957年1月颁布“机床型号编制办法”以来,随着机床工业的发展,机床型号编制方法至今已变动了四次。目前工厂中广泛使用的某些机床,它们的型号还是按照以前公布的机床型号编制方法编制的。要了解这些机床型号的涵义,可查阅:1957年1月颁布的“机床型号编制办法”;1959年11月颁布的“金属切削机床号编制(修正)办法”;1963年12月颁布的“金属切削机床型号管理办法”和1971年9月颁布的“金属切削机床型号编制办法(暂行)”。

§ 1—4 机床常用传动件的示意图

为了便于解分析机床的传动情况,通常应用机床的传动系统图。机床传动系统图是表示机床全部运动传动关系的示意图。在图中用简单的规定符号代表各种传动元件(我国的规定符号见《国家标准 GB138—74 机械制图——机动示意图中的规定符号》,其中常用的如附录一中的附表1)。机床的传动系统图画在一个能反映机床外形和各主要部件相互位置的投影面上。并尽可能绘制在机床外形的轮廓线内。在图中,各传动元件是按照运动传递的先后顺序,以展开图的形式画出来的。要把一个立体的传动结构展开并绘制在一个平面图中,有时不得不把其中某根轴绘成用折断线连接的两部分,或弯曲成一定夹角的折线;有时,对于展开后失去联系的传动副,要用大括号或虚线连接起来以表示它们的传动联系。传动系统图只能表示传动关系,并不代表各元件的实际尺寸和空间位置。在图中通常还须注明齿轮及蜗轮的齿数(有时也注明其编号或模数)、带轮直径、丝杠的导程和头数、电动机的转速和功率、传动轴的编号等。传动轴的编号,通常从动源(如电动机等)开始,按运动传递顺序,顺次地用罗马数字 I、II、III、……等表示。具体见本书中的 CA6140 型普通车床的传动系统图。

附 录

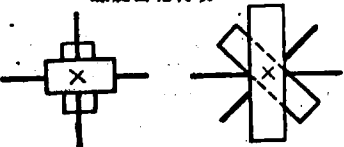
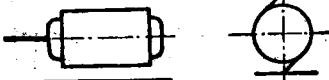
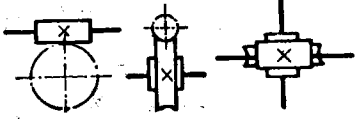
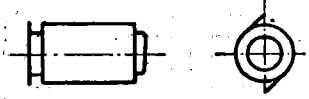
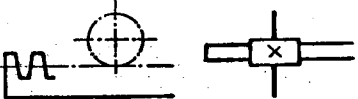
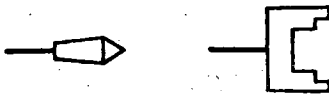



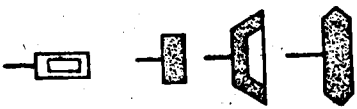

附录一 常用的机动示意图符号

——摘自国家标准 GB138-74《机械制图，机动示意图中的规定符号》

附表1 常用的机动示意图符号

名称	符 号	名称	符 号
轴		滚动轴承	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>向心滚子轴承</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>圆锥滚子轴承</p> </div> </div>
传动轴		滚针轴承	
不区分滑动或滚动的轴承		轴与轴连接	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>固定连接</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>弹性连接</p> </div> </div>
滑动轴承		万向联轴节连接	
滚动轴承	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>向心球轴承</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>向心球面球轴承 (自动调心型)</p> </div> </div>	带安全装置的固定连接	
	<p>单向向心推力球轴承</p>	安全联轴器连接	
	<p>双向向心推力球轴承</p>	浮动联轴节连接	
	<p>单向推力球轴承</p>	齿轮联轴器连接	
	<p>双向推力球轴承</p>	啮合式离合器	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>单向式</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>双向式</p> </div> </div>
		摩擦式离合器	<p>不指明类型的一般表示法</p>

名称	符 号	名称	符 号
摩擦式 离合器:	单向式 (一般表示法) 双向式 (一般表示法) 	平皮 带传动:	
	单向电磁式 单向液压或气动式 		
	双向电磁式 双向液压或气动式 	三角 皮带传 动:	
	锥体式 双向锥体式 		
制 动 器:	锥体式 圆盘式 	链 条 传 动:	不指明类型的一般表示法
	切块式 切带式 		
零 件 与 轴 的 连 接:	牢固连接 固定键连接 	两 轴 线 平 行 的 圆 柱 齿 轮 传 动:	外啮合 (不指明齿形的一般表示法) 内啮合
	活动连接 (空套) 花键连接 		两 轴 线 相 交 的 圆 锥 齿 轮 传 动:
	导键连接 (可相对滑动) 拉键连接 	两 轴 交 错 的 齿 轮 合 合:	

名称	符 号	名称	符 号
两轴交错的齿轮啮合:	<p style="text-align: center;">螺旋齿轮传动</p> 	原动机:	<p style="text-align: center;">装在支架上的电动机</p> 
蜗轮和圆柱蜗杆的传动:		带法兰盘的电动机	
齿条啮合:	<p style="text-align: center;">不指明齿形的一般表示法</p> 	金属切削机床的主轴轴端:	<p style="text-align: center;">顶尖 卡盘</p> 
在传动螺杆上的螺母:	<p style="text-align: center;">整体螺母</p> 		<p style="text-align: center;">弹簧夹头 铣削主轴端</p> 
	<p style="text-align: center;">对开螺母</p> 		<p style="text-align: center;">钻套 磨床主轴端</p> 
	<p style="text-align: center;">带滚珠的整体螺母</p> 		

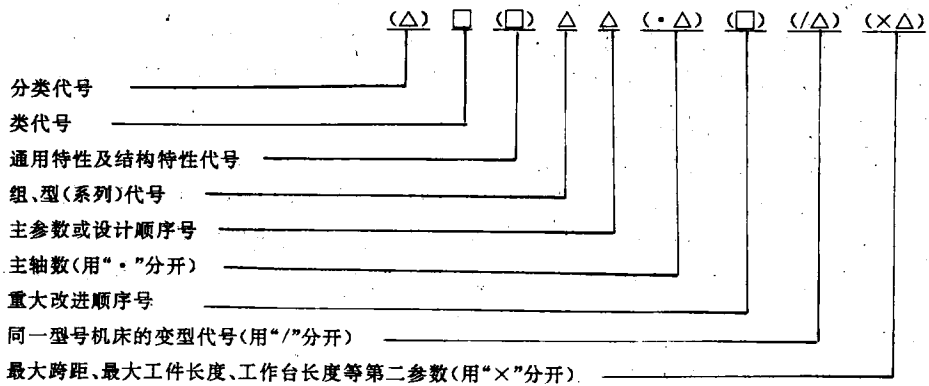
附录二

第一机械工业部部标准 JB1838—76 《金属切削机床型号制方法》简介

金属切削机床(以下简称机床)型号,是机床产品的代号,由汉语拼音字母及阿拉伯数字组成。型号中的汉语拼音字母一律按其名称读音。

一、通用机床型号

1. 型号中表示方法



- 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。

2. 机床的分类及其代号

机床分为若干类,用汉语拼音字母表示。必要时,每类可由若干分类组成,分类代号在类代号之前,作为型号的首位,用数字区别,但第一分类不予表示。机床的分类及其代号如附表1。

附表1 机床的类及分类代号

类 别	车床	钻床	镗床	磨 床			齿轮加工机床	螺纹加工机床	铣床	刨插床	拉床	电加工机床	切助机床	其它机床
	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

3. 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,除有普通型式外,还具有如附表2中所列的各种通用

特性时,则在类代号之后加以相应的特性代号,如 CM6132 型精密普通车床中的 M 表示精密。如某类型机床仅有某种通用特性,而无普通型式者,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,也就不表示出“Z(自动)”的通用特性。机床通用特性的代号如附表 2。

附表 2 机床通用特性代号

通用特性	代号	通用特性	代号
高精度	G	自动换刀	H
精密	M	仿形	F
自动	Z	万能	W
半自动	B	轻型	Q
数字程序控制	K	筒式	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。这些字母是根据各类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。通用特性代号已用的字母及“I”、“O”,均不能作为结构特性代号。

4. 机床的组、型(系列)代及主参数

(1)每类机床分为若干组和型,用两位阿拉伯数字表示,位于类代号或特性代号之后。第一位表示组别。第二位数字表示型别。金属切削机床组、型的划分见附表 3。

(2)型号中的主参用折算值表示,位于组、型代号之后。各类机床的主参数名称及其折算系数见附表 4。

5. 通用机床的设计顺序号

某些通用机床,当无法用一个主参数表示时,则在型号中用设计顺序号表示,设计顺序号由 1 起始。当设计顺序号小于 10 时,则在设计顺序号之前一律加“0”。

6. 第二主参数

第二主参数一般是指主轴数、量大跨距、最大磨削长度、最大工件长度、工作台工作面长度及最大模数……等等。第二主参数的表示方法及列入型号的原则为:

(1)主轴数 多轴机床的主轴数,以实际的轴数列入型号中的主参数之后,并用“·”分开,读作“点”。

(2)当机床的最大工件长度、最大加工长度、工作台工作面长度、最大跨度、最大磨削深度、最大模数……等第二主参数的变化,引起机床结构产生较大变化时,为了区分,可以将第二主参数列入型号的末端,并用“×”分开,读作“乘”。凡属于长度(包括跨距、行程)的采用 $\frac{1}{100}$ 的折算系数;凡属于直径、深度、宽度的,则采用 $\frac{1}{10}$ 的折算系数;最大摸数、厚度等,则以实际数值列入型号。

7. 机床重大改进的序号

当机床的性能及结构布局有重大改进,并按新产品重新试制和鉴定后,在原机床型号的尾部加改进的序号,以区别于原机床型号。序号按 A、B、C……等字母的顺序选用(“I”及“O”不允许用)。

附表3 金属切削机床类组型划分表

机床类别	组型																	
	0			1			2			3			4					
	仪表车床			单轴自动车床			多轴自动半自动车床			六角车床			曲轴及凸轮轴车床					
	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2	0	1	2
I. 车床	普通(仪表)车床																	
	精密(仪表)车床																	
	六角(仪表)车床																	
	单轴自动车床																	
	单轴切削自动车床																	
	单轴切削自动车床																	
	立式(建筑作业)多轴半自动车床																	
	立式多轴半自动车床																	
	卧式(可调)多轴半自动车床																	
	卧式(可调)多轴自动车床																	
I. 钻床	单轴多轴半自动车床																	
	卧式多轴半自动车床																	
	卧式(平行作业)多轴自动车床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	
I. 镗床	普通(仪表)车床																	
	精密(仪表)车床																	
	六角(仪表)车床																	
	单轴自动车床																	
	单轴切削自动车床																	
	单轴切削自动车床																	
	立式(建筑作业)多轴半自动车床																	
	立式多轴半自动车床																	
	卧式(可调)多轴半自动车床																	
	卧式(可调)多轴自动车床																	
I. 磨床	单轴多轴半自动车床																	
	卧式多轴半自动车床																	
	卧式(平行作业)多轴自动车床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	
	深孔钻床																	

