



面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果



金属切削机床概论

(第2版)

JINSHU QIEXIAO JICHUANG GAILUN

◎主 编 何 萍 杨 文

 北京理工大学出版社
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

金属切削机床概论

(第2版)

主编 何萍 杨文
副主编 李汉平 陈磊 李立



北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内容简介

本书根据高等院校人才培养目标及规格要求进行编写。针对高等教育的特点,以培养技能型人才为目的,本书在内容结构上进行了较大的改革。整体编写模块化,以工作任务为主线进行编写。主要内容包括机床的传动基础知识、车床、磨床、齿轮加工机床、其他常见通用机床和数控机床等典型工作任务。每个任务又分设任务引入、任务分析、相关知识、任务实施、知识链接、学习小结、生产学习经验等板块。本书立足于对学生实践能力的培养,使学生在完成工作任务的过程中构建相关的理论知识,发展职业能力。

本书可作为高等院校机械制造及自动化、机电一体化专业及其他相近专业的教学用书,也可作为电大、职大相同或相近专业的教学用书,还可供有关工程技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

金属切削机床概论/何萍,杨文主编. —2版. —北京:北京理工大学出版社,2010.7

ISBN 978-7-5640-3687-4

I. ①金… II. ①何… ②杨… III. ①金属切削—机床—高等学校:技术学校—教材 IV. ①TG502

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第160840号

出版发行/北京理工大学出版社

社址/北京市海淀区中关村南大街5号

邮编/100081

电话/(010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网址/http://www.bitpress.com.cn

经销/全国各地新华书店

印刷/三河市文通印刷包装有限公司

开本/710毫米×1000毫米 1/16

印张/13.5

字数/251千字

版次/2010年7月第2版 2010年7月第4次印刷

印数/10001~11500册

定价/30.00元

责任编辑/张旭莉

王叶楠

责任校对/张沁萍

责任印制/边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

前 言

本书是根据近几年高等院校人才培养要求修订编写的。

针对高等教育的特点及培养技能型人才的需要，为满足以工作任务为中心，组织课程内容和课程教学的要求，根据机床的基础知识、车床、磨床、齿轮加工机床、其他常见通用机床和数控机床六个典型工作任务，以每个典型工作任务为框架，按任务引入、任务分析、相关知识、任务实施、知识链接、学习小结、生产学习经验的层次修订编写了这本教材。本书立足于对学生实践能力的培养，因此对教材内容的选择标准作了根本性改革，打破了以知识传授为主要特征的传统课程教学模式，转变为以工作任务为中心组织教材内容和课程教学，让学生在完成具体工作任务的培养过程中，构建相关理论知识，发展职业能力。

本书由何萍、杨文任主编，李汉平、陈磊、李立任副主编。在本书修订编写过程中，作者参阅和引用了有关院校、工厂、科研院所的一些资料和文献，得到了许多同行专家、教授、工程技术人员的支持和帮助，在此表示衷心的感谢！

由于编者水平所限，书中如有不足之处，敬请使用本书的师生与读者批评指正，以便进一步改进。如读者在使用本书的过程中有其他意见或建议，恳请向编者（px. heping@163. com）提出。

编者

目 录

Contentes

绪 论	1
模块一 机床的传动基础知识	11
任务引入	11
任务分析	11
相关知识	12
(一) 工件的表面形状及其形成方法	12
(二) 机床的运动	14
(三) 机床的传动联系和传动原理图	16
任务实施	20
(一) 机床的传动系统分析	20
(二) 机床的调整计算	23
知识链接	24
(一) 机床的传动形式	24
(二) 机床转速图	25
学习小结	27
生产学习经验	27
思考与练习	28
模块二 普通车床	31
任务引入	31
任务分析	32
相关知识	32
(一) CA6140 型普通车床的组成	32
(二) CA6140 型普通车床传动系统	38
(三) CA6140 型普通车床的主要结构	50
任务实施	64
(一) 普通车床传动与结构及调整实验	64
(二) 主轴部件的结构及轴承的调整	65
知识链接	66

学习小结	69
生产学习经验	69
思考与练习	69
模块三 普通磨床	71
任务引入	71
任务分析	72
相关知识	72
(一) 外圆磨床的工作方法与主要类型	72
(二) M1432A 型万能外圆磨床	73
(三) 其他类型磨床	87
任务实施	94
知识链接	96
学习小结	97
生产学习经验	97
思考与练习	98
模块四 齿轮加工机床	99
任务引入	99
任务分析	99
相关知识	99
(一) 齿轮加工机床的工作原理	99
(二) 滚齿机	104
任务实施	112
(一) 加工直齿圆柱齿轮的调整计算	112
(二) 加工斜齿圆柱齿轮的调整计算	115
(三) 滚切齿数大于 100 的质数直齿圆柱齿轮的调整计算	117
(四) 刀架快速移动传动路线	120
(五) 滚刀刀架结构和滚刀的安装调整	120
知识链接	123
(一) 插齿机	123
(二) 圆柱齿轮磨齿机	125
学习小结	133
生产学习经验	133
思考与练习	133
模块五 其他类型机床	135
任务引入	135
任务分析	135

相关知识	136
(一) 钻床	136
(二) 镗床	141
(三) 铣床	152
(四) 刨床、插床和拉床	156
任务实施	161
知识链接	162
学习小结	163
生产学习经验	164
思考与练习	164
模块六 数控机床	165
任务引入	165
任务分析	165
相关知识	165
(一) 数控机床的基本组成及其工作原理	165
(二) 数控机床的特点与分类	168
(三) 数控机床的主要性能指标	175
(四) 数控机床的典型机械结构	177
任务实施	193
知识链接	194
学习小结	203
生产学习经验	203
思考与练习	204



◎ 绪 论

一、金属切削机床在国民经济中的地位与作用

在现代机械制造工业中,加工机器零件的方法有多种,如铸造、锻造、焊接、冲压、切削加工和各种特种加工等。机械零件的形状精度、尺寸精度和表面粗糙度,目前主要靠切削加工的方法来达到,特别是形状复杂、精度要求高和表面粗糙度要求很小的零件,往往需要在机床上经过几道甚至几十道切削加工工序才能完成。因此,金属切削机床是加工机器零件的主要设备。它所担负的工作量,约占机器总制造工作量的40%~60%。机床的技术水平直接影响到机械制造工业的产品质量和劳动生产率。

一个国家要繁荣富强,必须实现工业、农业、国防技术的现代化,这就需要有一个强大的机械制造业为国民经济各部门提供现代化技术装备,即各种机器、仪器和工具。为适应现代化建设的需要,必须大力发展机械制造工业。机械制造工业是国民经济赖以发展的基础。机床工业则是机械制造工业的基础。一个国家机床工业的技术水平,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。显然,金属切削机床在国民经济现代化建设中起着重大的作用。

二、金属切削机床的发展概况

机床是人类在长期生产实践中,不断改进生产工具的基础上产生的,并随着社会生产的发展和科学技术的进步而渐趋完善。最原始的机床是木制的,所有运动都由人力或畜力驱动,主要用于加工木料、石料和陶瓷制品的泥坯。十五六世纪出现铣床和磨床。我国明代宋应星所著《天工开物》中就已有对天文仪器进行磨削和铣削的记载。图0-1就是1668年加工天文仪器上大铜环的铣床。它利用直径2丈(约6.7m)的镶片铣刀,由牲畜驱动来进行铣削的。铣削完毕后,将铣刀换下,装上磨石,还可以对大铜环进行磨削加工。

现代意义上用于加工金属机械零件的机床,是在18世纪中叶才开始发展起来的。18世纪末,蒸汽机的出现提供了新型巨大的能源,使生产技术发生了革命性的变化。在加工过程中逐渐产生了专业分工,出现了多种类型的机床。1770年前后创制了镗削汽缸内孔用的镗床,1797年出现带有机动刀架的车床。到19世纪末,车床、钻床、镗床、刨床、拉床、铣床、磨床、齿轮加工机床等类型的

机床已先后形成。

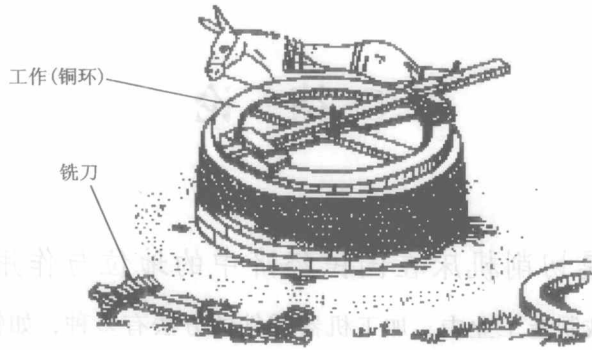


图 0-1 1668 年我国天文仪器上铜环的铣削加工

20 世纪以来, 齿轮变速箱的出现, 使机床的结构和性能发生了根本性的变化。随着电气、液压等技术的出现并在机床上得到普遍应用, 机床技术有了迅速的发展。除通用机床外, 又出现了许多变型品种和各式各样的专用机床。20 世纪 50 年代, 在综合应用电子技术、检测技术、计算技术、自动控制和机床设计等各个领域最新成就的基础上发展起来的数控机床, 使机床自动化进入了一个崭新的阶段, 与早期发展的仅适用于大批量生产的纯机械控制和继电器接触控制的自动化机床相比, 它具有很高柔性, 即使在单件和小批量生产中也能得到经济的使用。

综观机床的发展历史, 它总是随着机械工业的扩大和科学技术的进步而发展, 并始终围绕着不断提高生产效率、加工精度、自动化程度和扩大产品品种而进行的, 现代机床总的趋势仍然是继续沿着这一方向发展。

我国的机床工业是在新中国成立后建立起来的。在半封建半殖民地的旧中国, 基本上没有机床制造业。直到新中国成立前夕, 全国只有少数几个机械修配厂生产结构简单的少量机床。1949 年全国机床产量仅 1500 多台。新中国成立后 50 年来, 我国机床工业获得了高速发展, 目前我国已形成了布局比较合理, 比较完整的机床工业体系。我国机床的拥有量和产量已步入世界前列, 品种和质量也有很大的发展和提高。机床产品除满足国内建设的需要以外, 有一部分已远销国外。我国已制定了完整的机床系列型谱, 生产的机床品种也日趋齐全, 目前已具备了成套装备现代化工厂的能力。我国机床的性能也在逐步提高, 有些机床已经接近世界先进水平。在消化、吸收、引进技术的基础上, 我国数控技术也有了新的发展。目前我国能生产 100 多种数控机床, 并研制出六轴五联动的数控系统, 可用于更加复杂型面的加工。

我国机床工业的发展是迅速的, 成就是巨大。但由于起步晚、底子薄, 与世界先进水平相比, 还有较大的差距。主要表现在: 大部分高精度和超高精度机床的性能还不能满足要求, 精度保持性也较差, 特别是高效自动化和数控机床的产

量、技术水平和质量等方面都明显落后。到1990年底,我国数控机床的产量仅为全部机床产量的1.5%,产值数控化率仅为8.7%。而同期日本机床产值数控化率为80%、德国为54.2%。因而造成数控机床大量进口。我国数控机床基本上是中等规格的车床、铣床和加工中心等。精密、大型、重型或小型数控机床,还远远不能满足需要。至于航空、航天、冶金、汽车、造船和重型机器制造等工业所需的多种类型的特种数控机床基本上还是空白。另外在技术水平和性能方面的差距也很明显,产品的质量与可靠性也不够稳定,机床基础理论和应用技术的研究明显落后,人员技术素质还跟不上现代机床技术飞速发展的需要。因此,我国机床工业面临着光荣而艰巨的任务,必须奋发图强,努力工作,不断扩大技术队伍和提高人员的技术素质,在学习和引进国外的先进科学技术的同时,努力提高自主创新能力,以便早日赶上世界先进水平。

三、机床的分类

由于机床品种规格多,为了便于区别、使用和管理,所以应该对机床进行分类和编号。

1. 按加工性质和所用刀具进行分类

根据我国制定的机床型号编制方法(GB/T15375—1994),目前将机床分为11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、锯床及其他机床。每一类机床,又按工艺范围、布局形式和结构性能等不同,分为若干组,每一组又细分为若干系(系列)。

2. 同类型机床按其工艺范围(通用性程度)进行分类

(1) 通用机床。它可用于加工多种零件的不同工序,加工范围较广,通用性较好,但结构比较复杂。这种机床主要适用于单件小批生产,如卧式车床、摇臂钻床、万能升降台铣床和万能外圆磨床等。

(2) 专门化机床。它的工艺范围较窄,专门用于加工某一类或几类零件的某一道(或几道)特定工序,如曲轴车床、凸轮轴车床等。

(3) 专用机床。它的工艺范围最窄,只能用于加工某一零件的某一道特定工序,适用于大批大量生产。如汽车、拖拉机制造企业中大量使用的各种组合机床、车床导轨的专用磨床等。

3. 同类型机床按照加工精度进行分类

机床可分为普通精度机床、精密机床和高精度机床。

4. 按照自动化程度进行分类

机床可分为手动、机动、半自动和全自动机床。

5. 按照质量与尺寸进行分类

机床可分为仪表机床、中型机床(一般机床)、大型机床(质量达到10t)、重型机床(质量在30t以上)、超重型机床(质量在100t以上)。

6. 按机床主要工作部件的数目进行分类
机床可以分为单轴、多轴、单刀或多刀机床等。

7. 按控制方式与控制系统进行分类
机床可分为仿形机床、程序控制机床、数字控制机床。

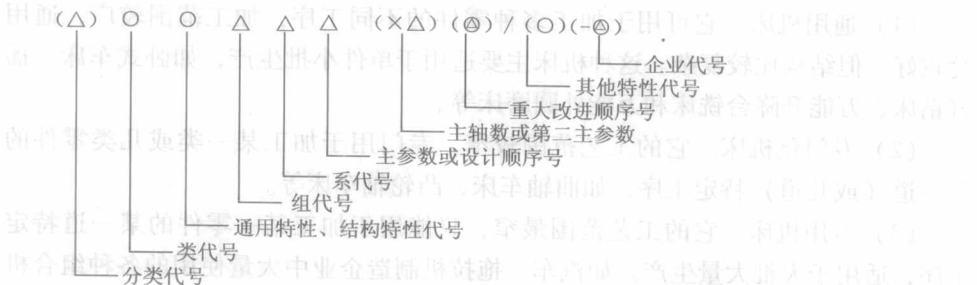
上述几种分类方法,是由于分类的目的和依据不同而提出的。通常机床是按照加工方法(如车、铣、刨、磨和钻等)及某些辅助特征来进行分类的。例如,多轴自动车床就是以车床为基本类型,再加上“多轴”“自动”等辅助特征,以区别于其他种类车床。

随着机床的发展,其分类方法也将不断发展。现代机床正向数控化方向发展,数控机床的功能日趋多样化,工序更加集中。现在一台数控机床集中了越来越多的传统机床的功能。例如数控车床在卧式车床功能的基础上,又集中了转塔车床、仿型车床、自动车床等多种车床的功能。可见,机床数控化引起了机床传统分类方法的变化。这种变化主要表现在机床品种不是越来越细,而是趋向综合。

四、机床型号的编制方法

机床型号是机床产品的代号,用于简明地表示机床的类型、通用特性、结构特性、主要技术参数等。我国的机床型号编制方法,自1957年第一次颁布以来,随着机床工业的发展,曾做过多次修订和补充,现行的编制方法是按1994年颁布的GB/T 15375—1994《金属切削机床型号编制方法》执行,适用于各类通用及专用金属切削机床、自动线,不包括组合机床、特种加工机床。

1. 通用机床型号的表示方法



- 注 ① 有“()”的代号或数字,当无内容时,则不表示。若有内容则不带括号。
 ② 有“O”符号者,为大写的汉语拼音字母。
 ③ 有“Δ”符号者,为阿拉伯数字。
 ④ 有“⊙”符号者,为大写的汉语拼音字母或阿拉伯数字或两者兼有之。

1) 机床的类别代号

机床的类别代号用大写的汉语拼音字母表示,按其相应的汉字字意读音。必要时,每类可分为若干分类。分类代号在类代号之前,作为型号的首位,并用阿拉伯数字表示。第一分类代号前的“1”省略,第“2”,第“3”分类代号则应予以表

示。例如，铣床类代号“X”，读作“铣”。机床的类和分类代号见表0-1。

表0-1 机床的类和分类代号

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	锯床	其他 机床
代号	C	Z	T	M	2M	3M	Y	S	X	B	L	G	Q
读音	车	钻	镗	磨	二磨	三磨	牙	丝	铣	刨	拉	割	其

2) 机床的特性代号

机床的特性代号表示机床所具有的特殊性能，包括通用特性和结构特性，用汉语拼音字母表示。

(1) 通用特性代号。通用特性代号有统一的固定含义，它在各类机床的型号中，表示的意义相同。当某类型机床除了有普通型外，还有某些通用特性时，在类代号之后加通用特性代号予以区别。例如，“CK”表示数控车床。如果某类型机床仅有某种通用性能，而无普通形式者，则通用特性不予表示。如C1107型单轴纵切自动车床，由于这类自动车床没有“非自动”型，所以不必用“Z”表示通用特性。

当在一个型号中需同时使用两至三个通用特性代号时，一般按重要程度排列顺序。例如，“MBC”表示半自动高精度磨床。

机床通用特性代号见表0-2。

表0-2 机床通用特性代号

通用 特性	高精 度	精密	自动	半自 动	数控	加工中心 (自动换刀)	仿形	轻型	加重 型	筒式	柔性加 工单元	数显	高速
代号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	C	J	R	X	S
读音	高	密	自	半	控	换	仿	轻	重	筒	柔	显	速

(2) 结构特性代号。对主参数值相同而结构、性能不同的机床，在型号中加结构特性代号予以区分。根据各类机床的具体情况，对某些结构特性代号，可以赋予一定含义。但结构特性代号与通用特性代号不同，它在型号中没有统一的含义，只在同类机床中起区分机床结构、性能不同的作用。当型号中有通用特性代号时，结构特性代号更应排在通用性能代号之后。结构特性代号，用汉语拼音字母（通用特性代号已用的字母和“I、O”两个字母不能用）表示，当单个字母不够用时，可将两个字母组合使用。例如，CA6140型卧式车床型号中的“A”，可理解为这种型号车床在结构上区别于C6140型车床。结构特性的代号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不一样。

(3) 机床的组别代号和系别代号。机床的组别代号和系别代号用两位阿拉伯数字表示，前位表示组别，后位表示系列。每类机床按其结构性能及使用范围划分为10个组，每个组又分为10个系，分别用数字0~9表示。金属切削机床的类、组划分见表0-3所列。

表 0-3 金属切削机床的类、组划分表

组别 类别	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
车床 C	仪表车床	单轴自动、半自动车床	多轴自动、半自动车床	回轮、转塔车床	曲轴及凸轮轴车床	立式车床	落地及卧式车床	仿形及多刀车床	轮轴、辊、锭及铲齿车床	
钻床 Z	—	坐标镗钻床	深孔钻床	摇臂钻床	台式钻床	立式钻床	卧式钻床	铤钻床	中心孔钻床	—
镗床 T	—	—	深孔镗床	—	坐标镗床	立式镗床	卧式铤镗床	精镗床	汽车、拖拉机修理用镗床	—
磨床	—	M	外圆磨床	—	坐标磨床	导轨磨床	刀具刃磨床	平面及端面磨床	曲轴、凸轮轴、花键轴及轧辊磨床	工具磨床
			—	超精机	内圆磨床	砂轮机	坐标磨床	可转位刀片磨削机床	—	其他磨床
齿轮加工机床 Y	—	3M	球轴承套圈沟磨床	—	—	叶片磨削机床	滚子加工机床	钢球加工机床	气门、活塞及活塞环磨削机床	汽车、拖拉机修磨机床
			—	—	外圆及其他研磨机	砂带抛光及磨削机床	花键轴铤床	齿轮磨齿机	其他齿轮加工机	齿轮倒角及检查机
螺纹加工机床 S	—	—	—	套丝机	攻丝机	—	螺紋铤床	螺紋磨床	螺紋车床	—
铤床 X	仪表铤床	悬臂及滑枕铤床	龙门铤床	平面铤床	仿形铤床	立式升降台铤床	卧式升降台铤床	床身铤床	工具铤床	其他铤床
刨插床 B	—	悬臂刨床	龙门刨床	—	—	插床	牛头刨床	—	边缘及模具刨床	其他刨床
拉床 L	—	—	侧拉床	—	连续拉床	立式内拉床	卧式内拉床	立式外拉床	键槽及螺纹拉床	其他拉床
锯床 G	—	—	砂轮片锯床	—	卧式带锯床	立式带锯床	圆锯床	弓锯床	铤锯床	—
其他机床 Q	其他仪表机床	管子加工机床	木螺钉加工机	—	刻线机	切断机	—	—	—	—

(4) 机床主参数和设计顺序号。机床主参数代表机床规格的大小,用折算值(主参数乘以折算系数)表示。常见机床的主参数及折算系数见表 0-4 所列。

表 0-4 常见机床的主参数和折算系数

机床	主参数名称	主参数折算系数	第二主参数
卧式车床	床身上最大回转直径	1/10	最大工件长度
立式车床	最大车削直径	1/100	最大工件高度
摇臂钻床	最大钻孔直径	1/1	最大跨距
卧式镗铣床	镗轴直径	1/10	—
坐标镗床	工作台面宽度	1/10	工作台面长度
外圆磨床	最大磨削直径	1/10	最大磨削长度
内圆磨床	最大磨削孔径	1/10	最大磨削深度
矩台平面磨床	工作台面宽度	1/10	工作台面长度
齿轮加工机床	最大工件直径	1/10	最大模数
龙门铣床	工作台面宽度	1/100	工作台面长度
升降台铣床	工作台面宽度	1/10	工作台面长度
龙门刨床	最大刨削宽度	1/100	最大刨削长度
插床及牛头刨床	最大插削及刨削长度	1/10	—
拉床	额定拉力 (t)	1/1	最大行程

第二主参数一般是指主轴数、最大跨距、最大工件长度及工作台工作长度等。第二主参数也用折算值表示。

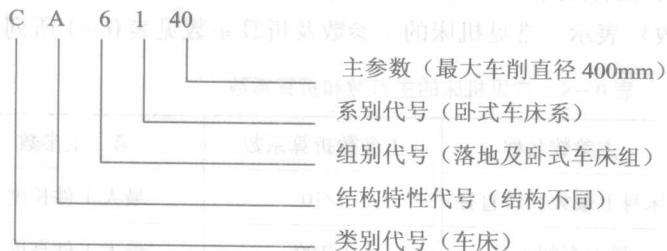
(5) 机床的重大改进顺序号。当机床的性能及结构布局有重大改进,并按新产品重新设计、试制和鉴定时,在原有机床型号的尾部,应加重大改进号,以区别于原有机床型号。序号按 A, B, C…的字母顺序选用。

(6) 其他特性代号。主要用来反映各类机床的特性,如对于数控机床,可用来反映不同的控制系统;对于一般机床,可以反映同一型号机床的变型等。其他特性代号用汉语拼音字母或阿拉伯数字或二者的组合来表示。

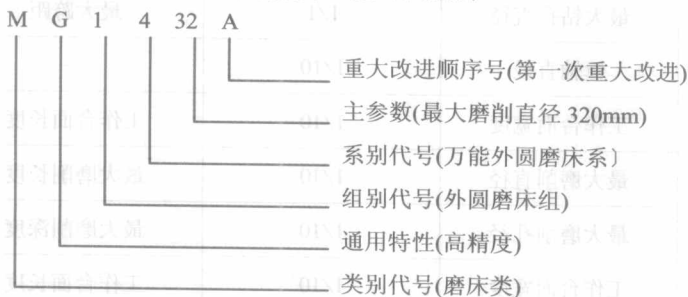
(7) 企业代号。生产企业单位的代号用企业所在城市名称或企业名称的大写汉语拼音字母表示。企业代号置于辅助部分之尾部,用“—”分开,读作“至”。若在辅助部分中仅有企业代号,则不加“—”。

根据普通机床型号的编制方法,说明下列机床型号的含义:

例1 CA6140 型卧式车床

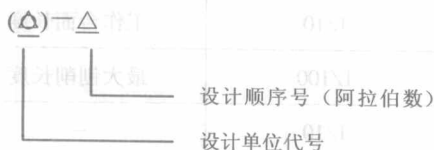


例2 MG1432A 型高精度万能外圆磨床



2. 专用机床的型号

(1) 专用机床型号表示方法。专用机床的型号一般由设计单位代号和设计序号组成，其表示方法为



(2) 设计单位代号。设计单位代号包括机床生产厂和机床研究单位代号 (位于型号之首)，见金属切削机床型号编制方法 (GB/T15975—1994) 附录 A。

(3) 专用机床的设计序号。专用机床的设计序号，按该单位的设计序号排列，由001起始位于设计单位代号之后，并用“—”隔开，读作“至”。

例如，上海机床厂设计制造的第15种专用机床为专用磨床，其型号为：H—015；北京第一机床厂设计制造的第100种专用机床为专用铣床，其型号为：B1—100。

五、机床的一般要求

机床为机械制造的工作母机，它的性能与技术水平直接关系到机械制造产品的质量与成本，关系到机械制造的劳动生产率。因此，机床首先应满足使用方面的要求，其次应考虑机床制造方面的要求。现将这两方面的基本要求简述如下：

1. 工作精度良好

机床的工作精度是指加工零件的尺寸精度、形状精度和表面粗糙度。根据机

床的用途和使用场合,各种机床的精度标准都有相应的规定。尽管各种机床的精度标准不同,但是评价一台机床的质量都以机床工作精度作为最基本的要求。机床的工作精度不仅取决于机床的几何精度与传动精度,还受机床弹性变形、热变形、振动、磨损以及使用条件等许多因素的影响,这些因素涉及机床的设计、制造和使用等方面的问题。

对机床的工作精度不但要求具有良好的初始精度,而且要求具有良好的精度保持性,即要求机床的零部件具有较高的可靠性和耐磨性,使机床有较长的使用期限。

2. 生产率和自动化程度要高

生产率常用单位时间内加工工件的数量来表示。机床生产率是反映机械加工经济效益的一个重要指标,在保证机床工作精度的前提下,应尽可能提高机床生产率。要提高机床生产率,必须减少切削加工时间和辅助时间。前者在于增大切削用量或采用多刀切削,并相应地增加机床的功率,提高机床的刚度和抗振性;后者在于提高机床自动化程度。

提高机床自动化程度的另一目的就是,改善劳动条件以及加工过程不受操作者的影响,使加工精度保持稳定。因此,机床自动化是机床发展趋向之一,特别是对大批量生产的机床和精度要求高的机床,提高机床自动化程度更为重要。

3. 噪声要小、传动效率要高

机床噪声是危害人们身心健康,影响正常工作的一种环境污染。机床传动机构的运转、某些结构的不合理以及切削过程都将产生噪声,速度高、功率大和自动化的机床噪声问题更为严重。所以,现代机床噪声的控制应予以十分重视。

机床的传动效率反映了输入功率的利用程度,也反映了空转功率的消耗和机构运转的摩擦损失。摩擦功变为热会引起热变形,这对机床工作精度很不利。高速运转的零件和机构越多,空转功率也越大,同时产生的噪声也越大。为了节省能源、保证机床工作精度和降低机床噪声,应当设法提高机床的传动效率。

4. 操作要安全方便

机床的操作应当方便省力且安全可靠,操纵机床的动作应符合习惯以避免发生误操作,以减轻工人的紧张程度,保证工人与机床的安全。

5. 制造和维修方便

在满足使用方面要求的前提下,应力求机床结构简单、零部件数量少、结构的工艺性好、便于制造和维修。机床结构的复杂程度和工艺性决定了机床的制造成本,在保证机床工作精度和生产率的前提下,应设法降低成本、提高经济效益。此外,还应力求机床的造型新颖、色彩美观大方。

思考与练习

1. 机床在国民经济中的地位和作用是什么?
2. 举例说明通用机床、专门化机床和专用机床的主要区别是什么?
3. 说出下列机床的名称和主参数(第二主参数), 并说明它们各具有何种通用和结构特性。CM6132、C1336、C2150 × 6、Z3040 × 16、T6112、T4163B、XK5040、B2021A、MGB1432。