

金属切削机床

赵世华 主编

航空工业出版社

金属切削机床

赵世华 主编

航空工业出版社

1996

内 容 提 要

本书是机械制造专业的一门重要的专业课。主要讲授机床的结构、性能、传动、调整、设计及技术改装的基本知识。全书共分7章,介绍了组成机床的各典型机构和主要部件的工作原理、结构特点、使用范围,并对CA6140型卧式车床、X6132型万能卧式升降台铣床、Y3150E型滚齿机床、C1312单轴转塔自动车床、M1432A型万能外圆磨床等五台常用机床进行了较详细的分析。本书还对各类机床的技术改装作了较详细系统的介绍。适用于大、中专学校的师生及职工大学机械制造专业师生使用。

图书在版编目(CIP)数据

金属切削机床/赵世华主编. —北京:航空工业出版社,
1996.8
ISBN 7-80134-026-4

I. 金… I. 赵… III. 机床 IV. TG5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 06392 号

航空工业出版社出版发行

(北京市安定门外小关东里 14 号 100029)

北京地质印刷厂印刷 全国各地新华书店经营

1996 年 8 月第 1 版 1996 年 8 月第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:23.875 字数:583 千字

印数:1—6000 定价:23.80 元

前 言

本书根据原航空航天工业部教材编审室的要求编写。适用于大、中专学校、职工大学机械制造专业。

金属切削机床是机械制造专业的一门重要专业课。主要讲授机床的结构、性能、传动、调整、设计及技术改装的基本知识。全书共分7章。采取“先部件、后整机”的编写顺序。在对机床的传动与运动初步了解的基础上,首先介绍组成机床的各典型机构和主要部件的工作原理、结构特点、使用范围,然后以CA6140型卧式车床、X6132型万能升降台铣床、Y3150E型滚齿机床、C1312单轴转塔自动车床、M1432A型万能外圆磨床等五台常用机床为例,分析不同类型机床的特性。使学生明确千变万化的机床都是由一些相同作用、不同结构的基本机构和部件采用不同的形式组合而成。通过对分级变速传动系统设计的学习,又可使学生在“知其然”的基础上跃上“知其所以然”的台阶,以形成对金属切削机床的完整、系统的认识。

学生学完本课程后,应达到下列基本要求:

1. 具有合理选用机床的基本知识和能力。在编制工艺规程时,能根据生产纲领、工件的形状、尺寸、结构特征、精度和技术要求,结合工厂具体条件,合理选用机床。
2. 具有正确安装、使用、调整常用机床的能力,能按照机床使用说明书进行机床的安装、检验、掌握分析机床传动系统和部件结构的方法,具有对机床运动进行调整计算和工作调整的能力。
3. 具有分析机床常见故障及其影响加工质量的主要因素初步能力。
4. 了解机床控制系统的工作原理和一般自动机床程序编制、调试的方法。
5. 能运用所学知识设计简单专用机床并能对机床进行技术改装。

本书由成都航空工业学校赵世华高级讲师主编。大庸航空工业学校高级讲师晏初宏编写绪论,第1、2章,第4章的4-3、4-5两节和第7章的7-1节;西安航空高等专科学校宋瑞岑高级讲师编写第3章;上海航空工业学校朱淑萍讲师编写第6章和第7章的7-2节;赵世华编写第4章的4-1、4-2、4-4节和第5章。

本书编写过程中,得到了有关学校、部教材编审室及文允刚、赵宗煜、孙桐章等同志的大力支持,在统稿过程中,宋瑞岑同志做了大量的工作,在此表示衷心的感谢。

由于编者水平有限,难免存在错误和不当之处,请读者批评指正。

编 者

1994.6

目 录

绪论	(1)
0.1 金属切削机床课程的任务	(1)
0.2 我国机床工业发展概况	(1)
0.3 机床技术的发展趋势	(3)
第1章 金属切削机床概述	(5)
1.1 金属切削机床的分类和型号	(5)
一、金属切削机床的分类	(5)
二、金属切削机床型号的编制方法	(5)
1.2 机床的技术性能	(6)
一、工艺范围	(6)
二、技术规格	(10)
三、加工精度和表面粗糙度	(10)
四、生产率	(10)
五、自动化程度	(10)
六、机床的效率和精度保持性	(10)
七、其他	(10)
1.3 使用单刃刀具的机床	(11)
一、车床	(11)
二、镗床	(12)
三、刨床	(13)
1.4 使用多刃刀具的机床	(14)
一、钻床	(14)
二、铣床	(15)
三、齿轮加工机床	(17)
1.5 磨床	(18)
1.6 电加工机床	(20)
一、电火花加工机床的工作原理	(20)
二、电化学加工机床的工作原理	(21)
三、电解磨削机床的工作原理	(21)
1.7 数字程序控制机床	(21)
一、数控机床的基本工作原理	(22)
二、数控机床的分类	(22)
思考题1	(23)
第2章 机床的运动与传动	(25)

2.1 机床的运动·····	(25)
一、零件表面的形状·····	(25)
二、表面的形成方法及所需的成形运动·····	(26)
三、机床上的运动·····	(28)
2.2 机床的传动·····	(30)
一、机床的有级变速和无级变速传动·····	(30)
二、传动链及其组成·····	(30)
三、常用机械传动副的传动比及运动速度计算·····	(32)
四、传动原理图·····	(34)
思考题 2 ·····	(35)
第3章 金属切削机床的典型机构及主要部件 ·····	(36)
3.1 离合器·····	(36)
一、概述·····	(36)
二、啮合式离合器·····	(37)
三、摩擦式离合器·····	(38)
四、超越离合器·····	(40)
五、安全离合器·····	(41)
3.2 机床的变速传动系统·····	(43)
一、机床分级变速传动系统·····	(43)
二、机床无级变速传动系统·····	(55)
3.3 换向机构·····	(59)
一、皮带式换向机构·····	(60)
二、圆柱齿轮换向机构·····	(60)
三、锥齿轮换向机构·····	(60)
3.4 操纵与控制机构·····	(60)
一、操纵机构·····	(60)
二、机床的控制系统·····	(70)
3.5 保险装置·····	(85)
一、保险装置·····	(85)
二、互锁装置·····	(87)
3.6 主轴部件·····	(88)
一、概述·····	(88)
二、主轴·····	(97)
三、主轴支承 ·····	(103)
四、主轴上的传动件 ·····	(115)
五、主轴的密封 ·····	(118)
3.7 支承件及导轨 ·····	(119)
一、支承件 ·····	(119)
二、导轨 ·····	(133)

思考题 3	(145)
第 4 章 几种常用机床	(149)
4.1 CA6140 型卧式车床	(149)
一、机床的传动系统	(151)
二、机床的主要部件及结构	(164)
三、机床的电气控制线路	(177)
四、机床的精度检验	(181)
思考题 4.1	(184)
4.2 X6132 型万能卧式升降台铣床	(186)
一、X6132 型铣床的主要部件	(186)
二、X6132 型铣床的主要技术规格	(186)
三、机床的传动系统	(187)
四、机床主要部件结构	(189)
五、机床的电气控制线路	(196)
六、分度头及分度法	(199)
思考题 4.2	(207)
4.3 Y3150E 型滚齿机	(208)
一、滚齿工作原理	(208)
二、滚切直齿圆柱齿轮时的运动和传动原理	(209)
三、滚切斜齿圆柱齿轮时的运动和传动原理	(210)
四、Y3150E 型滚齿机	(212)
思考题 4.3	(226)
4.4 C1312 单轴转塔自动车床	(227)
一、C1312 单轴转塔自动车床	(229)
二、机床工作循环的调整	(244)
三、凸轮设计	(258)
四、机床的调整	(260)
思考题 4.4	(261)
4.5 M1432A 型万能外圆磨床	(261)
一、机床的主要组成部件	(262)
二、机床的主要技术性能	(263)
三、外圆磨床的典型加工方法	(263)
四、机床的机械传动系统	(264)
五、机床的液压传动系统	(266)
六、机床的主要结构	(269)
七、机床的电气控制原理	(276)
思考题 4.5	(278)
第 5 章 机床分级变速传动系统设计	(279)
5.1 机床主要技术参数的确定	(279)

一、 尺寸参数	(279)
二、 运动参数	(279)
三、 动力参数	(284)
5.2 分级变速传动系统的基本特性	(286)
一、 变速规律和传动比规律	(286)
二、 结构式与结构网	(287)
5.3 分级变速传动系统的设计	(288)
一、 拟定转速图的一般原则	(288)
二、 齿轮齿数的确定	(290)
三、 拟定变速传动系统的步骤	(297)
5.4 分级变速传动系统的几种特殊变速方式	(300)
一、 采用多速电动机的变速传动系统	(300)
二、 具有双公比的变速传动系统	(301)
三、 扩大变速范围的传动系统	(302)
四、 采用公用齿轮的传动系统	(306)
五、 交换齿轮变速	(308)
5.5 传动系统中的传动件布置	(310)
一、 布置传动件的基本要求	(310)
二、 减小轴向尺寸的措施	(311)
三、 缩小径向尺寸的措施	(312)
5.6 传动件的计算转速	(313)
一、 机床的功率特性和扭矩特性	(314)
二、 主轴的计算转速	(314)
三、 其他传动件的计算转速	(314)
思考题 5	(316)
第 6 章 组合机床设计	(319)
6.1 概述	(319)
一、 组合机床的组成	(319)
二、 组合机床的特点	(320)
三、 组合机床的工艺范围	(320)
6.2 组合机床的通用部件	(321)
一、 通用部件的分类及型号编制	(321)
二、 常用的通用部件简介	(323)
6.3 组合机床的配置形式	(333)
一、 单工位组合机床	(333)
二、 多工位组合机床	(333)
三、 转塔式组合机床	(335)
思考题 6	(336)
第 7 章 机床的使用、维护和改装	(337)

7.1 机床的合理使用、维护和修理.....	(337)
一、机床的合理使用	(337)
二、机床的维护和修理	(341)
7.2 机床改装的途径	(345)
一、机床改装的主要途径	(345)
二、机床改装时应注意的问题	(346)
7.3 提高机床生产率的改装	(346)
一、卧式车床改装成半自动螺纹车床	(346)
二、外圆磨床加装自动测量装置的改装	(349)
7.4 提高机床加工精度的改装	(350)
一、直线式感应同步器的安装要求	(350)
二、感应同步器在立式车床上的安装调整	(351)
7.5 卧式车床改装简易数控	(353)
一、微机控制系统	(353)
二、机械传动系统的改装	(353)
三、主轴脉冲发生器的工作原理及安装	(354)
7.6 机电液结合模块对机床的改装	(356)
一、卧式车床改装后的布局	(356)
二、主要功能模块简介	(357)
思考题 7	(359)
附录	(360)
附录 I 《JB1838—85 金属切削机床型号编制方法》简介	(360)
附录 II 机械运动及滚动轴承简图及图示符号.....	(366)
参考文献	(372)

绪 论

0.1 金属切削机床课程的任务

我国的各个工农业生产部门、科研单位和国防生产中,制造和使用着大量的各式各样的机器、仪器和工具。机器的种类虽然很多,但任何一部庞大复杂的机器都是由各种轴类、盘类、齿轮类、箱体类、机架类等零件组成的,而这些零件绝大多数由机床加工而成。在一般机械制造厂的主要技术装备中,机床约占设备总台数的 60%~80%,其中包括金属切削机床、锻压机床和木工机床等。

金属切削机床是用切削方法将金属毛坯加工成机器零件的机器,它是制造机器的机器,称为“工作母机”,简称“机床”。在现代机械制造工业中,切削加工是将金属毛坯加工成具有一定形状、尺寸和精度的零件的主要方法,尤其是在加工精密零件时,目前主要是依靠切削加工来达到所需的精度和表面粗糙度要求的。所以,金属切削机床是生产机器的主要设备,它所担负的工作量,在一般的机械制造厂中约占制造总工作量的 40%~60%,因此,它的先进程度直接影响到机器制造工业的产品质量和劳动生产率。

金属切削机床课程是讲授机床性能、运动、传动和结构、机床的使用、调整、维护和改造的一门专业课。学生学完本课程后,应达到下列基本要求:

1. 掌握认识机床和分析机床的方法,能根据机床使用说明书及实物了解机床的工作原理、传动和结构。
2. 熟悉常用机床的工作方法、技术性能、使用范围,能根据工艺要求正确合理地选用机床。
3. 了解机床各种典型机构与部件的结构、性能及其设计的基本原理,具有调整机床的基本能力。
4. 能分析机床常见的故障,具有对机床进行维护、保养和修理的初步知识。
5. 具有综合运用所学知识,设计简单专用机床和进行一般机床改造的初步能力。

由此可见,学习金属切削机床课程,对从事机械加工的工程技术人员具有十分重要的实际意义。

0.2 我国机床工业发展概况

一、发展概况

中国在金属切削加工方面具有悠久的历史,曾经做出过许多巨大的贡献。早在六千年前就已经用弓钻在石斧、陶器上钻孔(图 0-1)。我国古代的钻床(图 0-2)和木工车床(图 0-3)已具有现代钻床和车床的雏形。

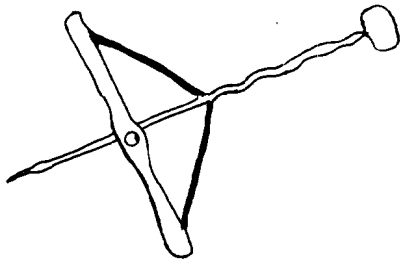


图 0-1 弓钻

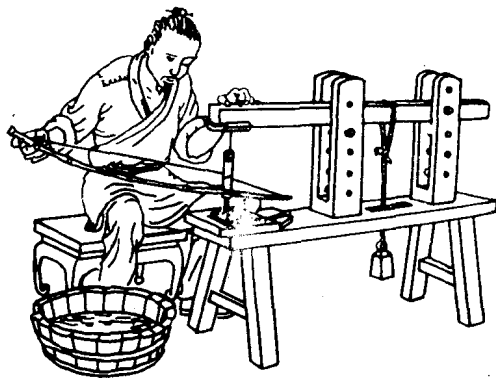
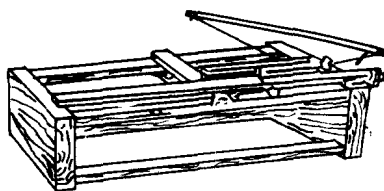


图 0-2 古代钻床



(a)



(b)

图 0-3 古代车床

17 世纪中叶,我国已开始利用畜力代替人力作为机床的动力。图 0-4 和图 0-5 是我国 1668 年使用过的马拉机床和脚踏刃磨床。

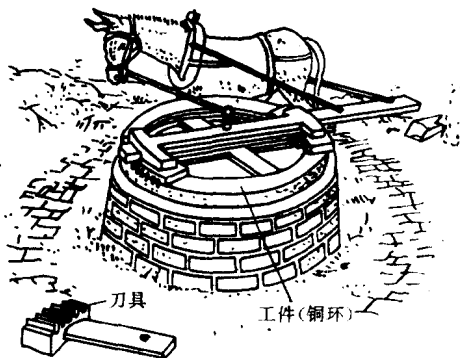


图 0-4 马拉机床

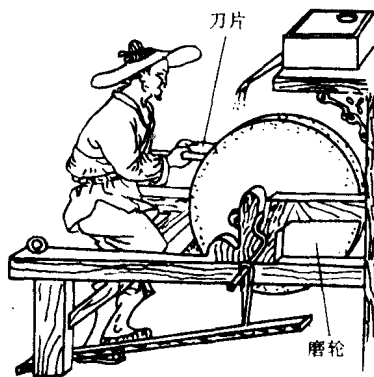


图 0-5 脚踏刃磨床

但是,由于我国历史上长期的封建统治,严重地束缚了科学技术的发展。特别是 19 世纪以来,更受到帝国主义的侵略和掠夺,处于半封建、半殖民地的落后状态,以致旧中国的工农业和科学技术非常落后。据统计,1949 年初全国仅拥有机床 6 万台左右,只有少数地区的部分修配厂能生产简陋的机床,根本没有机床制造业。

在解放初的三年经济恢复时期,我国重点发展了东北的机床工业,改建一批生产机床的专业厂,仿制国外的普通车床,并新建一些机床厂,使机床工业逐渐成为机械制造工业中的一个

重要的新行业。第一个五年计划期间(1953~1957),根据国民经济发展的需要,又新建、改建和扩建了许多机床厂,开始自行设计和开展试验研究工作。1956年成立了综合性的机床研究所和组合机床研究所,之后又相继建立了广州机床研究所以及各种专业机床研究所,开展了大量的研究工作。1958年以后,在全国各地又陆续新建了大量的机床厂。目前,我国已拥有1000余个机床生产的基本企业,8个综合性机床研究所(院),37个专业机床研究所和企业设计处(科),基本形成了布局合理、结构完善的机床生产体系和科研开发网。

纵观四十余年的发展史,我国机床工业已经从无到有,从小到大,从仿制到自行设计,从单一品种到多品种系列化,从简单粗糙到大型精密,不断成长壮大。目前,已能生产2000余种机床的通用品种(其中数控机床150多种),年产量已达20余万台,一些机床的性能已接近或达到了世界先进水平。通用机床不仅能满足我国社会主义建设的需要,还进入了国际市场。

二、 与世界先进水平的差距

目前,世界机床工业发展迅猛,机床产品加速更新,对其功能、性能、生产率、质量等要求不断提高。我国的机床工业虽然取得了巨大的成就,机械制造技术有了很大的发展和提高,但由于原有的经济基础薄弱,科学技术落后,因此,与世界先进水平相比,仍然存在着较大的差距,其主要表现为:

1. 高精度和超精密加工技术还不能满足现代化科技发展的需要。
2. 缺少高效自动化和数控化、柔性化的制造技术和设备。
3. 产品质量不稳定,精度保持性差,使用寿命短。
4. 对机床的基础理论的研究落后,生产管理水平和人员素质不高。

0.3 机床技术的发展趋势

随着世界科学技术的发展,机床工业已经发展到类别品种繁多,结构灵巧可靠,性能日臻完善,技术日益精湛的程度。分析世界各主要工业国家机床工业发展的动向,其技术发展趋势主要表现在以下几个方面:

一、 向高速度、高效率、自动化的方向发展,特别是向数控化、柔性化和集成化的方向发展

由于硬质合金和陶瓷刀具的发展及推广使用,促使各种机床的切削速度和主电动机功率增大,机床的刚性、抗振性和操作集中化、自动化程度有了很大的提高,出现了不少高速、超高速的“强力”机床品种。如车削速度为400~800m/min,主电动机功率为45kW,最大加工直径为500mm的车床;一次磨削深度可达20mm,进给量为1mm/r,主电动机功率为75kW,砂轮直径为810mm,电磁工作台直径为1550mm的立轴圆台平面磨床等。

强力切削大大缩短了机床加工时的机动时间,因此,缩短辅助时间的问题越来越突出,促使具有自动工作循环的半自动机床,带有自动上、下料装置的自动化单机和自动线发展迅速。

为适应多品种、小批量生产的需要,发展数控机床和自动换刀的数控机床,已成为60年代以来机床发展的重要标志。1989年全世界数控机床(包括锻压机床)的年产量超过10万台,工业机器人的年产量已达到13~14万台。

在数控技术的基础上,随着信息技术和计算机技术的迅速发展,机床设备已从单功能自动

的单能机向多功能自动的多能机发展,从刚性连接的自动生产线向计算机控制的柔性加工单元(FMC)和柔性制造系统(FMS)方向发展,而且正在向更高水平的计算机集成制造系统(CIMS)迈进。

二、 扩大机床的工艺范围以及提高机床的标准化、通用化、系列化水平

为了更加适应用户的生产特点和需要,在各种机床,尤其是大型机床上增加多种附件以扩大机床的工艺用途或以加工一定的工件为目的,把几种工艺“复合”到一台机床上,因此出现了如车镗床、铣刨磨联合机床、铣镗钻联合机床等新品种。由于各种新型联合机床和联合中心加工站的出现,使得工序较多的大型工件只需一次装夹,就能完成其加工。

机床产品的系列化,零部件标准化和通用化是检验机床设计水平高低的重要标志,“三化”程度高,在设计和制造中可应用“积木”原理,以标准的零、部件组装成各种形式和用途的机床,从而缩短机床的设计、制造周期,便于组织多品种生产和降低成本。

三、 向更高精度的方向发展

随着世界科学技术的迅速发展,对机床的加工精度的要求越来越高。据报道,1950~1980年的30年间,普通机械加工的加工精度已达到了 $5\mu\text{m}$;精密加工精度提高了近两个数量级,而超精密加工则已进入纳米($0.01\mu\text{m}$)的时代。多种机床主轴的回转精度为 $0.01\sim 0.05\mu\text{m}$,加工圆度为 $0.01\mu\text{m}$,加工表面粗糙度为 $R_a0.003\mu\text{m}$ 。预计到2000年,普通加工和精密加工的精度还将在1980年的基础上提高4~5倍。

精密机床的定位、测量装置也有了相应的发展。光电显微镜、光栅数字显示定位、激光干涉测量等新技术在机床上有所应用。测量工作已越来越多地由计量室转移到机床上进行。

四、 发展特种加工机床,重视各种新技术在机床上的应用

现代机械产品中,异形零件的数量越来越多,非传统材料的应用也越来越广泛。如航空航天工业中大量采用高强度耐热钢、钛合金,汽车、家电上更多地采用铝件和塑料件,精细陶瓷、玻璃纤维、碳素纤维等复合材料在机械产品中的应用。这些异形零件和新型材料大多不能用传统的方法进行加工,电解加工、电火花加工、激光、超声波、电子束、等离子束、水喷射、磨料喷射、爆炸成形、电磁成形等非传统的加工方法相继出现,因而促使各类特种加工机床迅速发展。

机床技术的发展是永无止境的,各种新技术、新工艺、新材料、新结构的不断涌现,为机床技术的进一步发展开辟了广阔的前景;同时,整个科学技术的不断进步,又对机床提出了更严格的要求。

第1章 金属切削机床概述

1.1 金属切削机床的分类和型号

一、金属切削机床的分类

由于生产的发展以及机械加工工艺的不断革新,金属切削机床的品种也在不断地增加。为了便于机床的生产、管理和使用,需将机床进行分类。机床的分类方法较多,一般按加工性质和使用的刀具不同,可将通用机床分为十二大类: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、特种加工机床、切断机床和其他机床。

除按上述方法分类外,还可按照其他特性进行分类。

根据机床的万能性程度,可将机床分为:

1. 通用机床(万能机床) 这类机床的加工范围较广,可以加工一定尺寸范围内多种零件的不同工序。如卧式车床、卧式镗床、万能升降台铣床等都属于通用机床。通用机床因其通用性强,所以结构比较复杂。主要适用于单件小批生产。

2. 专门化机床 这类机床是专门用于加工不同尺寸的一类或几类零件的某一种或几种特定工序。如精密丝杠车床、凸轮轴车床等。

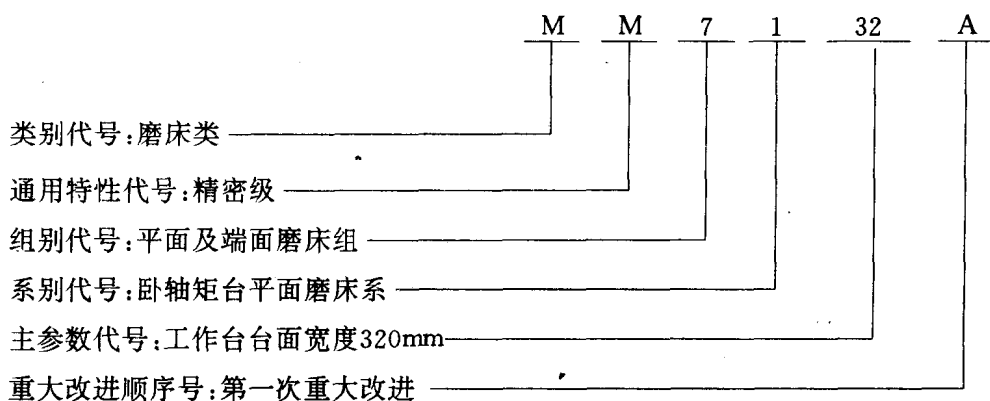
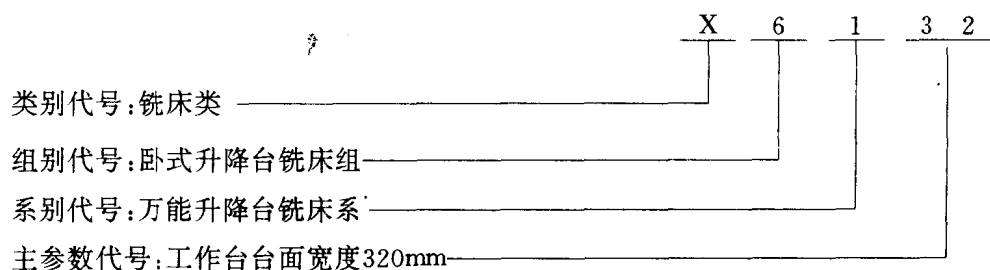
3. 专用机床 这类机床是用于加工某一种或几种零件的特定工序。如加工汽车后桥壳的组合镗床、机床主轴箱的专用镗床等。专用机床是根据工艺要求专门设计制造的,其自动化程度和生产率都较高。一般用于成批、大量生产。

在同一型号的机床中,按照加工精度的不同,还可将机床分为普通精度级、精密级和高精度级三种精度等级,分别用汉语拼音字母P(读“普”,在型号中不写出)、M(读“密”)、G(读“高”)表示。

按照机床的自动化程度高低,还可将机床分为手动、机动、半自动和自动机床;按照机床加工工件的大小和机床的重量不同,分为仪表机床、中型机床、大型机床和重型机床;按机床布局方式不同,可分为卧式、立式、台式、摇臂、龙门、马鞍机床等。按照机床与工件切削关系、分为单轴、多轴、单刀、多刀机床等。

二、金属切削机床型号的编制方法

机床型号是机床产品的代号。目前,我国机床型号按机械工业部1985年12月颁布的“金属切削机床型号编制方法”实行,详见附录1。机床型号是由汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定规律排列组合而成,用以表示机床的类别、主要技术参数、使用性能和结构特性等。例如,X6132表示工作台台面宽度为320mm的卧式万能升降台铣床。MM7132A表示工作台台面宽度为320mm、经第一次重大改进的精密卧轴矩台平面磨床。上述型号中字母及数字的含义如下:



我国机床型号的编制方法,自1957年第一次颁布以来,随着机床工业的发展,曾有过多次修订和补充。目前工厂使用和生产的机床中,仍有相当一部分是按照前几次颁布的方法编制型号的,这些机床型号的含义可查阅1957年、1959年、1963年、1971年和1976年的机床型号编制方法。

1.2 机床的技术性能

为了能正确地选择机床、合理地使用机床,必须了解机床的技术性能。机床的技术性能是指机床的加工范围、使用质量和经济效益的技术参数,包括工艺范围、技术规格、加工精度和表面粗糙度、生产率、自动化程度及精度保持性等。表1-1、表1-2、表1-3分别列出了部分使用单刃刀具的典型机床、使用多刃刀具的典型机床和典型磨床的主要技术性能。

一、工艺范围

机床的工艺范围是指机床适应不同生产要求的能力,即机床上可以完成的工序种类,能加工的零件类型、毛坯和材料种类,适用的生产规模等。通用机床的工艺范围广,但自动化程度和生产率较低。专门化机床的工艺范围较窄,专用机床的工艺范围最小。但专门化机床和专用机床的结构较通用机床简单,自动化程度和生产率较高。

表 1-1 使用单刃刀具典型机床的性能

机 床	主 运 动				进 给 运 动			主电动机 (kW)	加 工 精 度							
	类型	轴线	作用对象	速度范围	类型	作用对象	进给量范围		工件测量尺寸 (mm)	圆度 (mm)	圆柱度 (mm)	平面度 (mm)	平行度 (mm)	垂直度 (mm)	直线度 (mm)	表面粗糙度 R_a (μm)
CA6140 卧式车床	旋转	卧式	工件	10~1400 (r/min)	连续	刀具	0.028~6.33 (mm/r)	7.5	$D=400$ $L=100$	0.01	0.01	0.025				1.6
C5116C 单柱立式车床	旋转	立式	工件	4~200 (r/min)	连续	刀具	0.48~8 (mm/r)	40	$D=1600$ $L=1500$	0.015	0.03	0.05				
T6112 卧式铣镗床	旋转	卧式	刀具	7~755 (r/min)	连续	刀具 工件		10	$D=300$ $L=200$	0.02	0.02	0.02				1.6
B6050D 牛头刨床	直线	卧式	刀具	20~112 (r/min)	间歇	工件		4	$L=300$ $H=50$			0.025	0.03	0.02		
B2012A 龙门刨床	直线	卧式	工件	6~90 (m/min)	间歇	刀具		60	$B=1250$ $L=2000$ $H=300$			0.03	0.02	0.02		

注: D —工件直径; L —工件长度; B —工件宽度; H —工件高度。

表 1-2 使用多刃刀具典型机床的性能

机 床	主 运 动				进 给 运 动			主电动机功率 (kW)	加 工 精 度							
	类型	轴线	作用对象	速度范围 (r/min)	类型	作用对象	进给量范围		刀具最大尺寸 (mm)	工件测量尺寸 (mm)	圆度 (mm)	圆柱度 (mm)	平面度 (mm)	平行度 (mm)	垂直度 (mm)	直线度 (mm)
Z5125 方柱立 式钻床	旋转	立式	刀具	50~2000 (r/min)	连续	刀具		2.2	钻头直径 $\phi 25$							
Z3040 摇臂钻床	旋转	立式	刀具	25~2000 (r/min)	连续	刀具		3	钻头直径 $\phi 40$							
Z4012 台式钻床	旋转	立式	刀具	450~4000 (r/min)	手动	刀具		0.55	钻头直径 $\phi 12$							
X6132C 万能升 降台铣床	旋转	卧式	刀具	30~1500 (r/min)	连续	工件		7.5	$L=150$			0.02	0.02	0.02		1.6
X5030 立式升 降台铣床	旋转	立式	刀具	40~1500 (r/min)	连续	工件		7.5	$L=150$			0.02	0.02	0.02		1.6
X7137S 床身铣床	旋转	立式	刀具	32~990 (r/min)	连续	工件 或 刀具		7.5	$L=150$			0.02	0.02	0.02		1.6
L5110 或 L6120 立式或卧 式内拉床	直线	立式 或 卧式	刀具	2~7 (m/min)或 1.5~11 (m/min)	刀具 完成	刀具		17 或 22	$H=40$ $D=200$				0.06 或 0.08			

注: L —工件长度; D —工件直径; H —工件厚度。