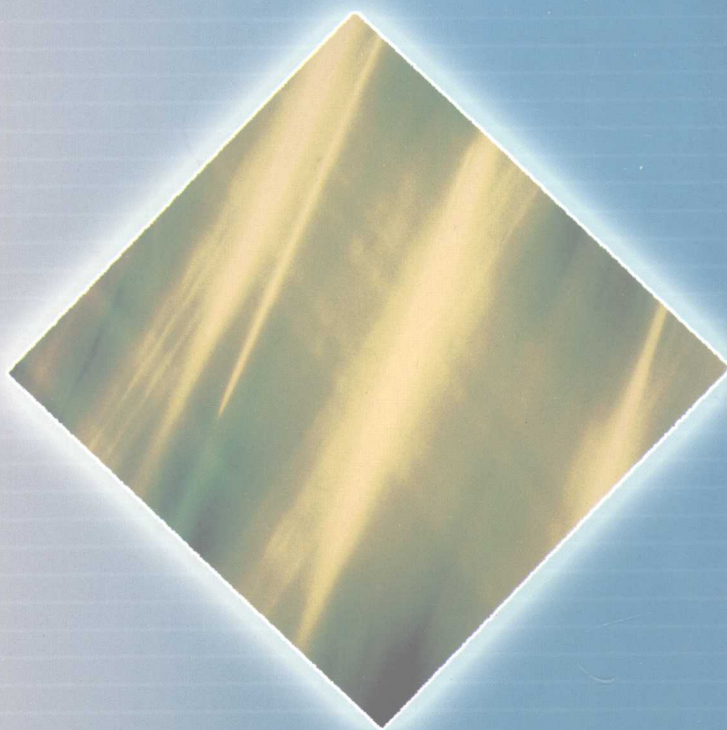




教育科学“十五”国家规划课题研究成果

机械制造技术基础

主 编 陈立德



高等教育出版社

教育科学“十五”国家规划课题研究成果

机械制造技术基础

主编 陈立德

高等教育出版社

内容提要

本书是教育科学“十五”国家规划课题之一——“21 世纪中国高等学校应用型人才培养体系的创新与实践”的研究成果。本书综合了金属切削机床、金属切削原理及刀具、机械制造工艺学、金属切削机床夹具设计等四门课程的内容,以机械加工工艺为主线,对机械制造技术领域的基础知识、基本理论、基本方法等进行有机结合,组成新体系的“机械制造技术基础”课程。全书除绪论之外分 2 篇 12 章,内容包括:总论,车削加工,钻削、镗削加工,铣削加工,磨削加工,齿形加工,特种加工,机械加工工艺规程的制订,机床夹具设计基础,机械加工质量分析与控制,装配工艺基础,现代制造技术等。本书贯彻了国家最新标准,内容少而精,突出实践应用。

本书可作为高等工科院校机械类专业的教材,也可供有关专业技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

机械制造技术基础/陈立德主编. —北京:高等教育出版社,2009.4

ISBN 978 - 7 - 04 - 026138 - 7

I. 机… II. 陈… III. 机械制造工艺 IV. TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 027124 号

策划编辑	卢 广	责任编辑	杜惠萍	封面设计	于 涛	责任绘图	尹 莉
版式设计	余 杨	责任校对	胡晓琪	责任印制	毛斯路		

出版发行 高等教育出版社
社 址 北京市西城区德外大街 4 号
邮政编码 100120
总 机 010 - 58581000

购书热线 010 - 58581118
免费咨询 800 - 810 - 0598
网 址 <http://www.hep.edu.cn>
<http://www.hep.com.cn>

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司

网上订购 <http://www.landrac.com>
<http://www.landrac.com.cn>

印 刷 北京市联华印刷厂

畅想教育 <http://www.widedu.com>

开 本 787 × 1092 1/16
印 张 27.25
字 数 670 000

版 次 2009 年 4 月第 1 版
印 次 2009 年 4 月第 1 次印刷
定 价 34.70 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请到所购图书销售部门联系调换。

版权所有 侵权必究

物料号 26138 - 00

前 言

本书是教育科学“十五”国家规划课题之一——“21 世纪中国高等学校应用型人才培养体系的创新与实践”的研究成果。

20 世纪后期诞生了微电子技术,它与机械相结合,使机械本身出现了革命性的变化,同时也对机械提出了新的要求,为使教育适应这种发展的需要,必须进行教学改革。1987 年我们在全国普通高等学校机床学年会上发表论文,提出将老三门课程(金属切削机床、切削原理与刀具设计、机械制造工艺学)进行改造的观点。为了教材质量更加适应于应用性人才培养的要求,本书在此观点和之前出版的本课程教材的基础上,重新优化课程内容,建立了新的体系,以加工工艺方法为主线,对机械制造技术领域中的基本知识、基本理论、基本方法等进行缩合,使之有机结合,以便取得更好的教学效果。

参加本书编写工作的有:陈立德(绪论,第 1、2、6、7、9 章),徐秀玲(第 4 章,第 12.2、12.4 节),王宏睿(第 5、11 章),续海峰(第 12.3 节),李晓晖(第 8 章),越海霞(第 10 章),罗卫平(第 3 章,第 12.1 节)。全书由金陵科技学院(原金陵职业大学)教授、美国机械工程师学会会员陈立德(为了纪念金陵职业大学对我国高职教育事业的贡献,在此书上以此署名)担任主编,并负责全书的统稿,李晓晖任副主编。

上海新江机器厂高级工程师陈立兴仔细地审阅了全部文稿和图稿,提出了很多宝贵意见和建议,在此表示衷心的感谢。

本书在编写过程中得到了姜小菁、卞咏梅、褚无承等的大力支持与帮助,在此表示感谢,特别感谢原南京金陵职业大学的领导与兄弟院校同行们的支持与关怀。

由于编者水平有限,书中错误或不妥之处在所难免,敬请读者批评、指正。

编者

2008 年 7 月于南京

目 录

第 0 章 绪论	1
0.1 机械制造技术发展史	1
0.2 机械制造技术基础课程研究的	

第 1 篇 金属切削原理及装备

第 1 章 总论	5
1.1 金属切削机床的分类	5
1.2 通用机床的型号	6
1.2.1 型号的表示方法	6
1.2.2 机床的分类及类代号	6
1.2.3 通用特性代号及结构特性代号	7
1.2.4 机床组、系的划分原则及代号	7
1.2.5 主参数、主轴数和第二主参数的表示方法	9
1.2.6 机床的重大改进顺序号	9
1.2.7 其他特性代号及其表示方法	10
1.2.8 企业代号	10
1.3 机床的运动	10
1.3.1 表面成形运动	10
1.3.2 辅助运动	11
1.4 机床传动系统的基本概念	11
1.4.1 传动链	12
1.4.2 传动比与公比	12
1.4.3 传动系统图	13
1.4.4 传动原理图	13
1.4.5 转速图	13
1.4.6 机床的运动计算	15
1.5 数控机床概述	16
1.5.1 数控机床的工作原理	16

1.5.2 数控机床的分类	17
1.5.3 数控机床的特点	18
1.6 刀具材料	19
1.6.1 刀具材料应具备的基本要求	19
1.6.2 常用刀具材料的性能与应用	19
1.7 可转位刀具	22
思考题与习题	22
第 2 章 车削加工	24
2.1 车削原理	24
2.1.1 切削用量和切削层参数	25
2.1.2 刀具切削部分的几何参数	25
2.1.3 金属切削过程的基本规律及其应用	29
2.1.4 刀具几何参数的合理选择	40
2.1.5 切削用量的合理选择	45
2.1.6 切削液	46
2.2 车床	47
2.2.1 概述	47
2.2.2 CA6140 型卧式车床	49
2.2.3 卧式车床的精度和检验	67
2.2.4 其他类型的车床	67
2.3 机夹可转位车刀	70
思考题与习题	72
第 3 章 钻削、镗削加工	74
3.1 钻削原理	74

3.1.1 麻花钻	74	5.3.2 高效磨削	123
3.1.2 钻削要素	77	5.3.3 数控坐标磨削	124
3.1.3 麻花钻切削部分的改进	78	思考题与习题	128
3.2 钻床	79	第6章 齿形加工	129
3.2.1 钻床的工作方法	79	6.1 轮齿成形原理	129
3.2.2 钻床的主要类型	80	6.1.1 齿轮轮齿加工原理	129
3.3 镗床	81	6.1.2 齿轮加工机床的类型	130
3.3.1 镗床的工作方法	81	6.2 滚齿机及滚齿加工	130
3.3.2 镗床的主要类型	82	6.2.1 滚齿原理及滚齿所需的运动	130
3.3.3 常用镗刀	84	6.2.2 Y3150E 型滚齿机	134
思考题与习题	88	6.2.3 数控滚齿机简介	140
第4章 铣削加工	89	6.3 加工齿形的其他方法	141
4.1 铣削原理	89	6.3.1 插齿加工	141
4.1.1 铣刀的类型及应用	89	6.3.2 剃齿加工	144
4.1.2 铣刀的几何参数及选择	90	6.3.3 珩齿加工	145
4.1.3 铣削要素	91	6.3.4 磨齿加工	146
4.1.4 铣削力和铣削功率	93	6.3.5 锥齿轮加工	146
4.1.5 铣削方式	95	6.4 齿形加工的刀具	148
4.1.6 铣削过程的特点	96	6.4.1 概述	148
4.2 铣床	97	6.4.2 圆柱齿轮铣刀	148
4.2.1 铣床的工作方法	97	6.4.3 齿轮滚刀	149
4.2.2 铣床的主要类型	98	6.4.4 插齿刀	151
4.2.3 X6132 型万能升降台铣床	100	6.4.5 蜗轮滚刀	152
4.2.4 数控铣床简介	101	思考题与习题	153
4.3 可转位铣刀	103	第7章 特种加工	155
思考题与习题	105	7.1 特种加工概述	155
第5章 磨削加工	107	7.1.1 特点	155
5.1 磨削原理	107	7.1.2 分类	155
5.1.1 磨具的特性与选用	107	7.1.3 应用范围	158
5.1.2 磨削运动及磨削用量	111	7.2 电火花加工	158
5.1.3 磨削厚度与磨削过程	113	7.2.1 电火花加工的机理	159
5.1.4 砂轮的磨损与修整	114	7.2.2 实现电火花加工的条件	160
5.2 磨床	115	7.2.3 电火花加工的特点及其应用	161
5.2.1 磨床的主要类型及应用范围	115	7.2.4 电火花加工的类型	161
5.2.2 M1432B 型万能外圆磨床	117	7.2.5 电火花成形加工	162
5.3 先进磨削方法简介	122	7.3 电火花线切割加工	166
5.3.1 精密磨削	122		

7.3.1 电火花线切割加工概述	166	7.6 超声加工	172
7.3.2 加工设备的主要组成 及其功用	167	7.6.1 超声加工的基本原理	173
7.3.3 影响工艺指标的主要因素	167	7.6.2 超声加工的特点	173
7.4 电解加工	168	7.6.3 超声加工的应用	174
7.4.1 电化学加工的基本原理	168	7.7 模具型腔表面的光整加工	174
7.4.2 电解加工的工作原理	169	7.7.1 以机械作用为主的抛光 方法	174
7.4.3 电解加工的工艺特点与 应用	169	7.7.2 以化学、电化学作用为主的 抛光方法	175
7.4.4 影响加工精度和表面质量的 主要因素	170	7.7.3 以复合作用为主的抛光 方法	176
7.5 激光加工	171	思考题与习题	177

第2篇 制造工艺设计基础

第8章 机械加工工艺规程的制订	181	8.7.2 提高生产率的工艺措施	205
8.1 基本概念	181	8.7.3 工艺过程的技术经济分析	206
8.1.1 生产过程和工艺过程	181	8.8 工艺尺寸链	208
8.1.2 机械加工工艺过程的组成	181	8.8.1 尺寸链的基本概念	208
8.1.3 生产纲领与生产类型	183	8.8.2 几种工艺尺寸链的分析 和解算	217
8.1.4 工艺规程及其应用	184	8.9 典型零件的加工工艺	225
8.1.5 制订工艺规程的步骤	187	8.9.1 轴类零件加工	225
8.2 零件的工艺分析	188	8.9.2 箱体零件加工	226
8.3 毛坯的选择	190	8.9.3 连杆加工	229
8.4 定位基准的选择	190	思考题与习题	232
8.4.1 基准的概念及其分类	190	第9章 机床夹具设计基础	235
8.4.2 定位基准的选择	192	9.1 机床夹具概述	235
8.5 工艺路线的拟定	195	9.1.1 机床夹具的分类	235
8.5.1 表面加工方法的选择	195	9.1.2 机床夹具的作用和组成	235
8.5.2 加工顺序的安排	198	9.2 工件的定位	236
8.5.3 确定工序集中与分散	200	9.2.1 概述	236
8.5.4 设备及工艺装备的选择	200	9.2.2 六点定位规则	237
8.6 加工余量及工序尺寸的确定	201	9.2.3 常用定位方式及其定位 元件设计	243
8.6.1 加工余量的概念	201	9.2.4 常用定位方式定位误差 的计算	251
8.6.2 影响加工余量的因素	201	9.3 工件的夹紧	270
8.6.3 确定加工余量的方法	203	9.3.1 概述	270
8.6.4 确定工序尺寸及其公差	203		
8.7 工艺过程的生产率和经济性	204		
8.7.1 时间定额	204		

9.3.2 常用夹紧机构的设计	272
9.4 夹具体的设计	283
9.4.1 夹具体的作用及基本要求	283
9.4.2 夹具体设计	284
9.5 机床专用夹具设计	285
9.5.1 通用夹具概述	285
9.5.2 专用夹具的设计概述	286
9.5.3 专用夹具的设计步骤	300
9.5.4 专用夹具设计示例	303
思考题与习题	305
第10章 机械加工质量分析与控制	309
10.1 机械加工质量概述	309
10.1.1 机械加工精度	309
10.1.2 机械加工表面质量	310
10.2 机械加工精度的分析与控制	311
10.2.1 概述	311
10.2.2 工艺系统几何误差	313
10.2.3 工艺系统受力变形引起的加工误差	319
10.2.4 工艺系统热变形引起的加工误差	324
10.2.5 工件残余应力引起的加工误差	328
10.3 加工误差的综合分析	330
10.3.1 加工误差的分类	330
10.3.2 加工误差的统计分析法	331
10.4 机械加工表面质量	337
10.4.1 表面质量对零件使用性能的影响	337
10.4.2 影响表面粗糙度的因素	338
10.4.3 影响表面层物理力学性能的因素	340
10.5 机械加工中的振动	343
10.5.1 机械振动的类型	343
10.5.2 机械加工中的受迫振动	344
10.5.3 机械加工中的自激振动	345
10.6 提高加工质量的途径	346
10.6.1 提高和保证加工精度的途径	346
10.6.2 控制表面质量的途径	348
思考题与习题	350
第11章 装配工艺基础	353
11.1 概述	353
11.1.1 装配的概念	353
11.1.2 装配工作的基本内容	353
11.1.3 装配精度	355
11.2 装配尺寸链	356
11.2.1 装配尺寸链的基本概念	356
11.2.2 装配尺寸链的建立	358
11.3 保证装配精度的装配方法	361
11.3.1 互换法	361
11.3.2 修配法	364
11.3.3 选择装配法	367
11.3.4 调整法	369
11.4 装配工艺规程的制订	372
11.4.1 制订装配工艺规程的基本要求	372
11.4.2 制订装配工艺规程的依据	373
11.4.3 制订装配工艺规程的方法、步骤和内容	374
11.4.4 产品的结构工艺性	378
思考题与习题	384
第12章 现代制造技术	386
12.1 设计方法学	386
12.1.1 设计方法学产生及发展的背景	386
12.1.2 现代设计方法学与传统设计的主要区别	386
12.1.3 设计方法学简述	387
12.2 计算机辅助工艺规程设计简介	391
12.2.1 CAPP的类型	391
12.2.2 CAPP的基本工作过程	392
12.3 成组技术	396
12.3.1 概述	396

12.3.2	基本原理	396	应用及其优越性)	401	
12.3.3	零件分类编码系统	398	12.4	现代装配工艺	403
12.3.4	成组工艺过程设计	399	12.4.1	计算机辅助装配工艺	
12.3.5	成组技术的生产组织形式		设计	403	
	及其优越性(成组技术的		12.4.2	装配自动化	404
附录					407
参考文献					422

第0章

绪论

0.1 机械制造技术发展史

机械制造工业在国民经济中具有十分重要的地位和作用。机械制造工业提供的装备水平对国民经济各部门的技术进步有直接影响。机械制造工业的规模和水平是反映国民经济和科学技术水平的重要标志。因而,世界各国都把发展机械制造工业作为振兴和发展本国经济的战略重点之一。

机械制造技术是人类历史上最早发展起来的实用技术之一,一般包括机械制造热加工技术、机械制造冷加工技术和机器装配技术三部分。本书仅论述后两部分的内容,并仍取名为机械制造技术。

在14世纪以前,我国的机械制造技术水平远远超过西方国家。但由于长期的封建统治,使国家的科学技术得不到进一步发展,然后慢慢趋于落后地位。一直到新中国成立前我国几乎没有可以称道的机械制造工业,只有一些门类不全、规模较小的修配工厂。中华人民共和国成立后,我国机械制造工业有了飞速发展。20世纪70年代以后,由于微电子技术、控制技术、传感器技术与机电一体化技术的迅速发展,特别是计算机的广泛使用,不仅给机械制造带来了许多新技术、新工艺、新观念,而且使机械制造技术产生了质的飞跃,走上一个新台阶。

21世纪我国机械制造技术的发展战略特别是冷加工技术的发展将沿着三条主线进行。第一,机械制造工艺方法进一步完善与开拓。一方面是传统的切削、磨削技术仍在不断发展,不断上升到新的高度;另一方面是各种特种加工技术也在不断努力开拓新的工艺,达到新的技术水平,并在生产中发挥越来越大的作用。第二,加工技术向高精度方向发展,使精密工程和纳米技术逐步走向实用化和生产化。第三,加工技术向自动化方向发展,继续沿着NC—CNC—FMS—CIMS的台阶向上攀登。

我国是制造业大国,但不是强国。虽然机械制造业取得了很大的成绩,但与国家经济发展需要和世界先进水平相比还存在着一定的差距,必须迎头赶上,改变制造业落后的面貌。

0.2 机械制造技术基础课程研究的对象

本课程是一门重要的主干专业基础课程,是将传统机械制造专业核心专业课程(金属切削机床、金属切削原理及刀具、机械制造工艺学)的内容进行综合、优化,再增加金属切削机床夹具

设计课程的内容,并以加工工艺方法为主线,建立新体系的一门“机械制造技术基础”课程,它是专业改革的产物。

本课程分为两大篇。

第1篇金属切削原理及装备,其研究对象为:

- 1) 切削刀具材料、几何参数、切削过程变形规律及各种加工工艺方面所采用的刀具。
- 2) 各种加工工艺所采用的典型设备的性能、工作原理、选用知识等。

第2篇制造工艺,其研究对象为加工工艺规程的一般问题,即工艺规程的制定、夹具设计基础、加工精度、表面质量、装配工艺基础、现代制造技术等。

总之,机械制造技术基础课程是以加工工艺方法为主线,并涉及加工设备与刀具的一门应用性技术学科。

0.3 学习本课程的目的与要求

通过本课程的学习,使学生理解和掌握机械制造技术的基础加工技术和基本理论及其在实际生产中的应用。具体要求如下:

第1篇:

- 1) 掌握金属切削的基本理论,合理地选择刀具材料、刀具几何参数、切削用量等。
- 2) 围绕工艺方法能正确地选择和使用机床设备及刀具。

第2篇:

- 1) 掌握机械加工工艺规程和机器装配工艺规程拟定的基本知识及有关计算方法,具有拟订中等复杂程度零件机械加工工艺规程的能力。
- 2) 掌握夹具设计、机械加工精度和表面质量的基本理论和基本知识,并具有分析和解决生产现场工艺技术问题的初步能力。
- 3) 对于机械制造中新工艺、新技术的发展动向应有所了解。



第 1 篇

金属切削原理及装备

本篇以加工工艺方法为主线,讨论其加工机理、装备及刀具的有关内容,即以车削加工为中心,研究切削机理(切削过程中产生的各种物理现象,切削规律的产生、变化及其控制的方法)以及机床概论等。同时适当地介绍有关加工工艺的数控技术和特种加工。

本篇共分 7 章,内容包括总论以及 6 种加工工艺方法。

本篇以车削加工和齿形加工为重点,在传统工艺领域中适当地渗透一些机床和工艺等方面的新成就、新技术。

第1章

总 论

1.1 金属切削机床的分类

机床是装有动力驱动装置(大多数是固定安装的),利用物理、化学或其他方法进行各种不同加工的机器。金属切削机床是用切削和特种加工等方法主要加工金属工件,以获得所要求的几何形状、尺寸精度和表面质量的机器。它是机床中的一种,习惯上称之为机床。

目前,金属切削机床的品种和规格繁多,为了便于区别、使用和管理,需对机床加以分类和编制型号。

金属切削机床的分类方法很多,最基本的是按机床的工作原理进行分类。根据国家制定的金属切削机床型号编制方法(GB/T 15375—1994),机床共分为11类,其中包括车床、钻床、镗床、磨床等。

除了上述基本分类方法外,金属切削机床还有以下分类方法:

1) 按照工艺范围(通用性程度),可分为:

① 通用机床。通用机床是可加工多种工件,完成多种工序的使用范围较广的机床,例如卧式车床、万能升降台铣床等。通用机床由于功能较多,结构比较复杂,生产率低,因此主要适用于单件、小批量生产。

② 专门化机床。专门化机床是用于加工形状相似尺寸不同工件的特定工序的机床,例如曲轴车床、凸轮轴车床等。

③ 专用机床。专用机床是用于加工特定工件的特定工序的机床,例如机床主轴箱专用镗床等。它的生产率比较高,机床的自动化程度往往也比较高,所以专用机床通常用于成批及大量生产。各种组合机床也属于专用机床的范畴。

2) 按照加工精度的不同,同类型机床可分为普通精度级机床、精密级机床和高精度级机床。

3) 按照布局方式的不同,可分为卧式机床、立式机床、台式机床、双柱机床、单柱机床、单臂机床、摇臂机床、龙门机床、马鞍机床、落地机床等。

4) 按照自动化程度的不同,可分为手动、机动、半自动和自动机床等。

5) 按照加工零件的大小和机床重量,可分为仪表机床、中小型(一般)机床、大型机床、重型机床等。

随着生产技术的不断发展,机床的类型和品种将越来越多,机床的分类方法也将不断发展。

1.2 通用机床的型号

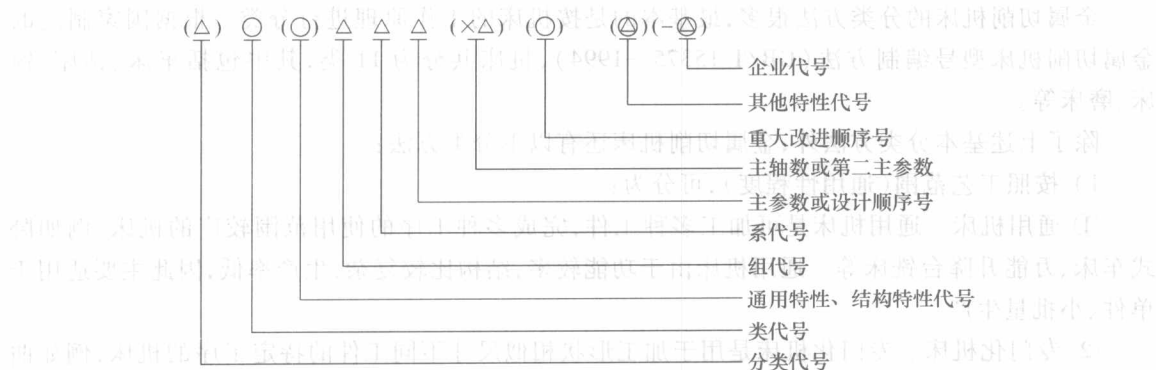
机床的名称往往十分冗长,书写和称呼都很不方便。为了便于使用和管理,每台机床都应该赋予一个代号(即型号)。例如最大车削直径为 320 mm 的精密普通车床,用型号 CM6132 表示就十分简便。机床型号是机床产品的代号,用于简明地表示机床的类型、主要技术参数、性能和结构特点等。

我国现行的金属切削机床型号是按 1994 年颁发的标准“GB/T 15375—1994 金属切削机床型号编制方法”编制的。

此标准规定了机床型号由汉字拼音字母和数字按一定的规律组合而成,它适用于新设计的各类通用机床、专用机床、自动线,不包括组合机床、特种加工机床。组合机床的型号应根据 JB/T 4168—1999 标准编制。本书只介绍各类通用机床型号的编制方法。

1.2.1 型号的表示方法

型号由基本部分和辅助部分组成,中间用“/”隔开,读作“之”。前者需统一管理,后者纳入型号与否由企业自定。型号的构成如下:



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“○”符号者,为大写的汉语拼音字母。

3) 有“△”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。

1.2.2 机床的分类及类代号

机床按其工作原理划分为车床、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、锯床和其他机床等共 11 类。

机床的类代号用大写的汉语拼音字母表示。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。每一分类代号前的 1 省略,第 2、3 分类代号则应予以表示。例如磨床分为 M、2M、3M 三个分类。

机床的类代号,按其相应的汉字字意读音。例如:铣床类代号 X,读作“铣”。机床的类和分

类代号及其读音如表 1.1 所示。

表 1.1 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

1.2.3 通用特性代号及结构特性代号

通用特性代号及结构特性代号用大写的汉语拼音字母表示,位于类代号之后。

一、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。当某类型机床除有普通型外,还有下列某种通用特性时,则在类代号之后加通用特性代号予以区分。如果某类型机床仅有某种通用特性,而无普通形式,则通用特性不予表示。如 C1312 型单轴转塔自动车床,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。

机床通用特性代号如表 1.2 所示。

表 1.2 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	简式或 经济型	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	简	柔	显	速

二、结构特性代号

对主参数相同而结构、性能不同的机床,在型号中加结构特性代号予以区分。它在型号中没有统一的含义。当型号中有通用特性代号时,应排在通用特性代号之后。结构特性代号用汉语拼音字母表示(通用特性代号已用的字母和 I、D 两个字母不能用),排在类代号之后。当单个字母不够用时,可将两个字母组合起来使用,如 AD、AE 等。

1.2.4 机床组、系的划分原则及代号

一、机床组、系的划分原则

每类机床划分为十个组,每个组又划分为十个系(系列)。组、系划分的原则如下。

在同一类机床中,主要布局或使用范围基本相同的机床,即为同一组。

在同一组机床中,其主参数相同,主要结构及布局形式相同的机床,即为同一系。

二、机床的组、系代号

机床的组用一位阿拉伯数字表示,位于类代号或通用特性代号、结构特性代号之后。

机床的系用一位阿拉伯数字表示,位于组代号之后。

机床类、组划分及其代号如表 1.3 所示。

表 1.3 金属切削机床类、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	其他 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	铣钻 床	中心 孔钻床	其他 钻床
镗床 T				深孔 镗床		坐标 镗床	立式 镗床	卧式 镗床	精镗 床	汽车、 拖拉机 修理用 镗床	其他 镗床
磨 床	M	仪表 磨床	外圆 磨床	内圆 磨床	砂轮 机	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
	2M		超精 机	内圆 珩磨机	外圆 及其他 珩磨机	抛光 机	砂带 抛光及 磨削机 床	刀具 刃磨及 研磨机 床	可转 位刀片 磨削机 床	研磨 机	其他 磨床
	3M		球轴 承套圈 沟磨车	滚子 轴承套 圈滚道 磨床	轴承 套圈超 精机		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
齿轮加工机床 Y		仪表 齿轮加 工机		锥齿 轮加工 机	滚齿 及铣齿 机	剃齿 及珩齿 机	插齿 机	花键 轴铣床	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		螺纹 铣床	螺纹 磨床	螺纹 车床	