

车削工艺手册

CHEXUE GONGYI SHOUCHE

徐鸿本 曹甜东 主编

车削工艺

随用随查



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

车削工艺手册

主编 徐鸿本 曹甜东
参编 姜全新 凌二虎
徐 浩 童兆丹



机械工业出版社

本手册精选了车床、车床常用刀具、车床夹具及辅具、常用量具与量仪、车削零件结构要素与结构工艺性、公差配合与表面粗糙度、加工余量、切削用量与切削液、零件车削工艺、难切削材料的车削加工方面的常用必备技术资料。而且,还通过典型案例,介绍有关工艺方案、工艺装备、工艺参数选择以及工艺计算等内容,以便于读者借鉴与运用。附录收录了“切削加工用硬质合金的应用范围分类和用途分组”和“三针测量螺纹中径时的 M 值”。

本手册的突出特色是选取适当内容,收录车削加工所需的多方面资料;介绍具体方法,通过案例说明如何应用资料;采用恰当形式,通过大量图表使资料便于查询使用。

本手册是从事车削加工技术操作、工艺和教学人员必备的工具书,亦可供相关工艺技术管理人员和大、中、专院校机械类专业学生在工程实训(金工实习)中参考。

图书在版编目(CIP)数据

车削工艺手册/徐鸿本,曹甜东主编. —北京:机械工业出版社, 2011.7

ISBN 978-7-111-35208-2

I. ①车… II. ①徐…②曹… III. ①车削—技术手册 IV. ①TG51—62

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第129120号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:李万宇 责任编辑:李万宇 王治东

版式设计:霍永明 责任校对:张媛

封面设计:路恩中 责任印制:乔宇

北京机工印刷厂印刷(三河市胜利装订厂装订)

2011年10月第1版第1次印刷

169mm×239mm·43印张·2插页·1239千字

0 001—4 000册

标准书号:ISBN 978-7-111-35208-2

定价:88.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

策划编辑:(010) 88379732

社服务中心:(010) 88361066

网络服务

销售一部:(010) 68326294

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010) 88379203

封面防伪标均为盗版

前 言

“工欲善其事，必先利其器”。工具书在人们的工作中，就是一件重要的利器。《车削工艺手册》应是从事车削加工技术操作、工艺和教学人员必备的工具书。

本手册除精选与车削工艺相关的必备技术资料外，还列举多种与生产实际紧密结合的典型示例。其中，特别是有关车削工艺方案、工艺装备的选择以及工艺计算等内容，希望能有助于读者在车削工艺方面知识的拓展与技能的提高。

本书力求内容丰富、图文并茂和注重实用。但限于编者水平，存在的不足、甚至谬误，恳请读者指正。在编写中参阅了多种技术文献、书刊，现谨向“参考文献”中所列的作者、国家标准制定者以及出版者表示衷心的感谢。

本书编写人员有徐鸿本（第1、10章）、曹甜东（第2、9章）、姜全新（第3、4章）、徐浩（第5、6章）、凌二虎（第7、8章）和童兆丹（附录）。全书由徐鸿本统稿、定稿。

编 者

目 录

前言

第1章 车 床

1.1 金属切削机床型号编制

方法 1

1.1.1 通用机床型号表示方法 1

1.1.2 机床的分类及类代号 1

1.1.3 机床的特性代号 1

1.1.4 机床的组、系代号 2

1.1.5 机床的主参数 4

1.1.6 机床的重大改进顺序号 4

1.1.7 车床型号示例 4

1.2 常用卧式车床型号与技术

参数 4

1.3 普通车床的结构与传动

系统 6

1.3.1 卧式车床主要组成部分的名称和用途 6

1.3.2 车床传动系统图 7

1. 主轴传动系统 7

2. 进给传动系统 9

1.4 车床加工的基本工艺特点、

范围及经济精度 16

1.4.1 车床加工的基本工艺特点及工艺范围 16

1.4.2 车床加工的经济精度与表面粗糙度 17

1.5 车床精度对工件加工质量

的影响 21

1.5.1 车床精度的项目与内容 21

1.5.2 车床工作精度的检验 25

1.5.3 车床精度对加工质量的影响及消除方法 25

1.6 车床精度的调整 28

1.6.1 车床主要部件的调整 28

1.6.2 车削高精度工件车床的调整 31

1.6.3 强力车削车床的调整 32

1.7 车床的操纵与安全机构 32

1.7.1 车床的操纵机构 32

1.7.2 车床的安全机构 34

1.8 车床的维护保养与合理

润滑 36

1.8.1 车床一级保养的内容 36

1.8.2 车床的二级保养 37

1.8.3 车床的合理润滑 37

1.9 车床的安全操作 38

1.9.1 切削加工通用工艺守则 38

1.9.2 车削加工通用工艺守则 40

1.9.3 车床的安全操作规程 40

第2章 车床常用刀具

2.1 常用刀具材料 42

2.1.1 刀具材料必须具备的性能 42

2.1.2 常用刀具材料的性能及选用 42

1. 高速钢 42

2. 硬质合金 42

3. 陶瓷 50

4. 金刚石 50

5. 立方氮化硼 52

2.2 刀具几何角度及其选择 52

2.2.1 刀具的几何角度 52

2.2.2 刀具几何角度的选择 52

2.3 车刀 59

2.3.1 车刀的种类、用途与结构 59

1. 车刀的种类与用途 59

2. 车刀的结构	60	2.5.2 铸铁群钻	173
2.3.2 高速钢车刀条	61	2.5.3 黄铜群钻	173
2.3.3 焊接车刀	62	2.5.4 纯铜群钻	173
2.3.4 机械夹固式车刀	81	2.5.5 薄板群钻	173
1. 硬质合金机械夹固式车刀的 特点与夹压方式	81	2.5.6 加工毛坯用扩孔群钻	176
2. 机械夹固式切断车刀与螺纹 车刀	81	2.6 中心钻	176
2.3.5 可转位车刀	87	2.6.1 不带护锥中心钻(A型)的 型式、基本尺寸及偏差	176
1. 可转位硬质合金刀片的标记 方法	87	2.6.2 带护锥中心钻(B型)的型 式、基本尺寸及偏差	177
2. 可转位硬质合金刀片的型号 与基本参数	90	2.6.3 弧形中心钻(R型)的型式、 基本尺寸及偏差	177
3. 可转位陶瓷刀片的形状与基 本参数	91	2.7 扩孔钻	178
4. 可转位硬质合金刀片的选择 ..	117	2.7.1 直柄扩孔钻	178
5. 可转位车刀刀片的夹紧方法 ..	120	2.7.2 锥柄扩孔钻	178
6. 可转位车刀型号表示规则	120	2.7.3 套式扩孔钻	178
7. 优先选用的可转位车刀	124	2.8 铰钻	181
8. 可转位车刀使用中应注意的 问题	149	2.8.1 60°、90°、120°直柄锥面 铰钻	181
2.3.6 车刀实例	149	2.8.2 60°、90°、120°锥柄锥面 铰钻	182
2.3.7 车刀的刃磨与检测	152	2.8.3 带导柱直柄平底铰钻	182
1. 砂轮的选择	152	2.8.4 带可换导柱锥柄平底铰钻 ..	182
2. 车刀的刃磨	152	2.8.5 带导柱直柄90°锥面铰钻	182
2.4 麻花钻头	156	2.8.6 带可换导柱锥柄90°锥面 铰钻	182
2.4.1 麻花钻的组成与切削部分 的结构	156	2.9 铰刀	184
2.4.2 高速钢麻花钻的类型、 基本尺寸及标准代号	157	2.9.1 铰刀的主要几何参数	184
1. 粗直柄小麻花钻	157	2.9.2 常用机铰刀的形状与规格 尺寸	184
2. 直柄短麻花钻和直柄麻花钻 ..	157	1. 直柄机用铰刀	184
3. 直柄长麻花钻	157	2. 莫氏锥柄机用铰刀	184
4. 直柄超长麻花钻	157	3. 带刃倾角直柄机用铰刀	184
5. 莫氏锥柄麻花钻	163	4. 带刃倾角莫氏锥柄机用铰刀 ..	184
6. 莫氏锥柄长麻花钻	163	5. 套式机用铰刀	191
7. 莫氏锥柄加长麻花钻	163	6. 直柄硬质合金机用铰刀	191
8. 莫氏锥柄超长麻花钻	163	7. 莫氏锥柄硬质合金机用铰刀 ..	191
2.4.3 硬质合金麻花钻的类型、 直径范围及标准代号	171	8. 硬质合金可调节浮动铰刀	191
2.5 群钻	172	9. 直柄机用1:50锥度销子铰刀	191
2.5.1 标准群钻	172	10. 莫氏锥柄机用1:50锥度销 子铰刀	191
		11. 直柄莫氏圆锥铰刀及米制	

圆锥铰刀	191	2. 粗柄带颈机用和手用丝锥	209
12. 锥柄莫氏圆锥铰刀及米制		3. 细柄机用和手用丝锥	209
圆锥铰刀	191	4. 细长柄机用丝锥	210
2.10 钻头、扩孔钻、铰刀的		5. 螺母丝锥	210
刃磨与使用	198	6. 螺旋槽丝锥	210
2.10.1 麻花钻的刃磨	198	7. 55°非密封和 55°密封管螺纹	
2.10.2 麻花钻的修磨	198	丝锥	210
2.10.3 群钻的刃磨	201	2.11.3 特种丝锥	219
2.10.4 扩孔钻外径极限偏差的		2.12 板牙	220
选择	204	2.12.1 圆板牙的结构与几何参	
2.10.5 铰刀直径极限偏差的选		数	220
择	204	2.12.2 管螺纹板牙	220
2.10.6 铰刀的刃磨与研磨	205	2.12.3 常用板牙的类型、规格	
2.10.7 铰削结构特殊孔铰刀的		与基本尺寸	220
选择	207	1. 圆板牙	220
2.11 丝锥	207	2. 55°非密封管螺纹圆板牙 (G	
2.11.1 丝锥结构与几何参数	207	系列)	220
2.11.2 常用丝锥的类型、规格		3. 55°密封管螺纹圆板牙 (R 系	
与基本尺寸	209	列)	221
1. 粗柄机用和手用丝锥	209	4. 60°密封管螺纹圆板牙	221
第3章 车床夹具及辅具			
3.1 通用夹具	228	3.1.4 花盘	242
3.1.1 顶尖	228	3.2 专用夹具	243
1. 固定顶尖的型式及规格	228	3.2.1 工件的定位	243
2. 回转顶尖的型式及规格	229	1. 工件定位原理	243
3. 内拨顶尖的型式及规格	229	2. 常用定位元件限制的工件	
4. 夹持式内拨顶尖的型式及		自由度及其应用	245
规格	229	3.2.2 工件的夹紧	250
5. 外拨顶尖的型式及规格	229	1. 对夹紧装置的基本要求	250
6. 内锥孔顶尖的型式及规格	229	2. 确定夹紧力的基本原则	250
7. 夹持式内锥孔顶尖的型式		3. 车床夹具常用的夹紧装	
及规格	229	置	251
3.1.2 夹头	233	3.2.3 典型车床夹具	253
1. 鸡心夹头	233	3.3 组合夹具	255
2. 卡环	233	3.3.1 槽系组合夹具元件	255
3. 夹板	234	1. 基础件	255
4. 车床用快换卡头	234	2. 支承件	257
3.1.3 卡盘	235	3. 定位件	262
1. 自定心卡盘	235	4. 导向件	267
2. 单动卡盘	235	5. 压紧件	269
3. 过渡盘	238	6. 紧固件	269

7. 其他件	273	5. 切断刀杆	283
8. 合件	273	6. 90°车内孔方刀杆	283
3.3.2 车转向节内孔组合夹具	277	7. 45°车内孔方刀杆	283
3.4 可调夹具	278	8. 90°车内孔圆刀杆	284
3.4.1 通用可调夹具	278	9. 45°车内孔圆刀杆	284
3.4.2 成组夹具	278	3.5.2 刀夹	285
3.5 车床辅具	281	1. 方刀杆刀夹	285
3.5.1 刀杆	281	2. 圆刀杆刀夹	285
1. 弹性刀杆	281	3. 莫氏锥柄工具用夹持器	285
2. 多用刀杆	281	3.5.3 加工螺纹用辅具	287
3. 弹性转动刀杆	281	1. 板牙夹套	287
4. 微调圆盘车刀刀杆及车刀 安装尺寸	281	2. 丝锥夹套	287
		3. 切制螺纹夹头	287

第4章 常用量具与量仪

4.1 游标类量具	289	4.4.1 正弦规	308
4.1.1 游标卡尺	289	4.4.2 90°角尺	310
4.1.2 游标、带表和数显高度 卡尺	293	4.4.3 方形角尺	313
4.1.3 游标、带表和数显深度 卡尺	294	4.4.4 万能角度尺	313
4.1.4 游标齿厚卡尺	294	4.4.5 刀口形直尺	314
4.2 螺旋测微量具	295	4.4.6 水平仪	314
4.2.1 外径千分尺	295	1. 条式水平仪	314
4.2.2 两点内径千分尺	297	2. 框式水平仪	315
4.2.3 内测千分尺	298	3. 合像水平仪	315
4.2.4 三爪内径千分尺	298	4.4.7 角度量块	316
4.2.5 板厚千分尺	299	1. 常用角度量块	316
4.2.6 壁厚千分尺	299	2. 特种角度量块	317
4.2.7 深度千分尺	300	3. 测量角度的判定	317
4.2.8 公法线千分尺	300	4.5 量块、量针和量规	318
4.2.9 螺纹千分尺	301	4.5.1 量块	318
4.3 机械式测微仪	302	4.5.2 量针	320
4.3.1 指示表	302	4.5.3 量规	321
4.3.2 杠杆指示表	302	1. 光滑极限量规	321
4.3.3 内径指示表	302	2. 普通螺纹量规	324
4.3.4 大量程指示表	302	3. 梯形螺纹量规	329
4.3.5 钢球式内径指示表	304	4. 工具圆锥量规	333
4.3.6 涨簧式内径指示表	304	4.5.4 塞尺	339
4.3.7 深度指示表	305	4.5.5 半径样板	340
4.3.8 指示表的结构原理与使用	305	4.5.6 螺纹样板	341
4.4 角度量具	308	4.5.7 中心规	342
		4.6 电动量仪	342
		4.6.1 圆度仪	342

4.6.2 电动轮廓仪	343	4.7.2 根据零件的生产批量选择 量具	343
4.7 量具的选择	343	4.7.3 根据零件精度选择量具	343
4.7.1 根据测量内容和零件状况 选择量具	343		

第5章 车削零件结构要素与结构工艺性

5.1 车削零件的结构要素	349	5. 梯形螺纹的收尾、退刀槽和 倒角尺寸	365
5.1.1 中心孔	349	5.1.6 管螺纹	366
1. 60°中心孔	349	1. 55°非密封管螺纹	366
2. 75°、90°中心孔	350	2. 55°密封管螺纹	369
5.1.2 零件倒圆和倒角	352	3. 60°密封管螺纹	371
5.1.3 退刀槽	353	4. 米制锥螺纹	372
1. 外圆退刀槽及相配件的倒角、 倒圆	353	5. 55°非密封管螺纹的收尾、退 刀槽和倒角尺寸	375
2. 公称直径相同、具有不同配 合的退刀槽	353	5.1.7 锯齿形 (3°、30°) 螺纹	378
3. 带槽孔的退刀槽	356	5.1.8 寸制惠氏螺纹	385
5.1.4 滚花	356	5.1.9 普通螺纹的收尾、肩距、 退刀槽和倒角尺寸	389
5.1.5 梯形螺纹	356	5.1.10 锥度、锥角和工具圆锥	393
1. 梯形螺纹的基本牙型与尺寸 计算	356	1. 锥度、锥角及其公差	393
2. 梯形螺纹直径与螺距系列	357	2. 机床和工具柄用自夹圆锥	398
3. 梯形螺纹基本尺寸	357	5.2 车削零件的结构工艺性	404
4. 梯形螺纹公差	361		

第6章 公差配合与表面粗糙度

6.1 极限与配合	407	6.2.2 形状和位置公差的未注 公差值	442
6.1.1 术语和定义	407	6.2.3 图样上注出公差的规 定	443
6.1.2 国家标准的基本规定	408	6.2.4 形位误差的检测方法	447
6.1.3 孔、轴的极限偏差与配合	410	1. 直线度误差的常用测量方法	447
1. 公称尺寸至 500mm 孔的极限 偏差	410	2. 平面度误差的常用测量方 法	447
2. 公称尺寸至 500mm 轴的极限 偏差	410	3. 圆度误差的常用测量方法	447
3. 孔、轴的配合	410	4. 轮廓度误差的常用测量方 法	447
6.1.4 一般公差、未注公差的线 性和角度尺寸的公差	410	5. 定向误差的常用测量方法	447
6.2 形状和位置公差	441	6. 定位误差的常用测量方法	447
6.2.1 形状和位置公差符号	441	7. 跳动量的常用测量方法	454

6.3 表面粗糙度	456	加工方法与应用举例	458
6.3.1 表面粗糙度的评定参数	456	6.3.4 各种加工方法所能达到的表 面粗糙度	458
6.3.2 表面粗糙度代(符)号	456	6.3.5 表面粗糙度的检测	460
6.3.3 各级表面粗糙度的表面特征、			

第7章 加工余量

7.1 轧制材料轴的机械加工余量	461	2. 基孔制 8、9 级精度 (H8、H9) 孔的加工	473
7.2 工序间加工余量	468	3. 预先铸出或热冲出的 H7 至 H9 级精度孔的加工余量	473
7.2.1 工序余量的选择原则	468	4. 金刚石镗刀细镗孔的加工余 量	473
7.2.2 轴及槽的加工余量	468	7.2.4 攻螺纹前钻孔用麻花钻直 径尺寸与套螺纹前圆杆直 径尺寸的选择	478
1. 轴的折算长度	468	7.2.5 热处理(调质件)的加工 余量	485
2. 粗车及半精车外圆加工余量 及偏差	469	7.2.6 有色金属及其合金零件的 加工余量	485
3. 轴在粗车外圆后精车外圆的 加工余量	469	7.3 工序余量的校核计算	487
4. 粗车外圆、正火后精车外圆 的加工余量	469	7.3.1 尺寸链的定义、组成与特 性	487
5. 用金刚石细车轴外圆的加工 余量	470	7.3.2 尺寸链的计算方法	488
6. 轴的粗车、半精车、精车、 细车的加工余量	470	7.3.3 工艺尺寸链用于余量校核 实例	489
7. 轴的端面及槽的加工余量	470		
7.2.3 孔的加工余量	473		
1. 基孔制 7 级精度 (H7) 孔 的加工	473		

第8章 切削用量与切削液

8.1 切削用量	491	切削速度	495
8.1.1 切削用量选择的原则	491	6. 用 YG6 硬质合金车刀车削灰铸 铁时的切削速度	497
1. 背吃刀量 a_p 的选择	491	7. 硬质合金及高速钢车刀粗车内 孔的进给量	498
2. 进给量 f 的选择	492	8. 精密镗削内孔的切削用量	499
3. 切削速度 v_c 的选择	492	9. 切断及切槽的进给量	499
8.1.2 车削用量的选择	492	10. 切断及切槽的切削用量	500
1. 硬质合金及高速钢车刀粗车 外圆和端面时的进给量	492	11. 高速切削细长轴的切削用 量	500
2. 硬质合金及高速钢车刀半精 车与精车外圆和端面时的进 给量	493	12. 硬质合金车刀精车薄壁工件 的切削用量	500
3. 外圆车削的切削速度	494	13. 涂层硬质合金车刀的切削 用量	501
4. 车削加工的切削用量	495	14. 陶瓷车刀车削的进给量	501
5. 用 YT15 硬质合金车刀车削碳 钢、铬钢、镍铬钢及铸钢时的			

15. 陶瓷车刀的切削用量	501	8.1.5 扩孔的切削用量	518
16. 立方氮化硼车刀的切削 用量	504	1. 高速钢及硬质合金扩孔钻 的进给量	518
17. 金刚石车刀的切削用量	504	2. 扩钻、扩孔的切削用量	519
18. 成形车削的进给量	506	3. 高速钢扩孔钻在结构碳钢 ($R_m = 650\text{MPa}$) 上扩孔时 的切削速度	519
19. 用高速钢刀具车削螺纹的 切削用量	506	4. 高速钢扩孔钻加工灰铸铁 (190HBW) 时的切削速度	520
20. 用 YT 类 (P 类) 硬质合 金刀具车削螺纹的切削 用量	507	5. 硬质合金扩孔钻的切削速 度	521
21. 用 YG 类 (K 类) 硬质合 金刀具车削螺纹的切削 用量	507	8.1.6 铰削用量	523
22. 高速钢及硬质合金车刀车削 不同材料螺纹的切削用量	508	1. 高速钢及硬质合金机铰刀的 进给量	523
23. 旋风切削螺纹的切削用量	509	2. 高速钢铰刀加工不同材料的 切削用量	523
8.1.3 车削用量选择实例	509	3. 高速钢铰刀铰削结构碳钢、 铬钢、镍铬钢 ($R_m = 650\text{MPa}$) 的切削速度	524
8.1.4 钻孔切削用量的选择	512	4. 高速钢铰刀铰削灰铸铁 (190HBW) 的切削速度	525
1. 高速钢钻头钻孔时的切削速 度	512	5. 硬质合金铰刀铰孔的切削 用量	526
2. 硬质合金钻头钻孔时的切削 速度	512	8.1.7 钻、扩、铰切削用量选择 实例	527
3. 高速钢钻头钻孔时的进给量	512	1. 钻孔	527
4. 硬质合金 YG8 钻头钻灰铸铁 时的进给量	514	2. 扩孔	527
5. 硬质合金钻头钻削不同材料 的切削用量	514	3. 铰孔	527
6. 高速钢钻头钻削不同材料的 切削用量	515	8.2 切削液	527
7. 群钻加工钢时的切削用量	516	8.2.1 切削液的作用	527
8. 群钻加工铸铁时的切削用量	517	8.2.2 切削液中的添加剂	528
9. 高速钢标准钻头钻削力及功 率的计算公式	518	8.2.3 切削液的种类、选择与 使用	528

第 9 章 零件车削工艺

9.1 零件机械加工工艺过程

的制订

- | | | | |
|----------------------------------|-----|------------------------------|-----|
| 9.1.1 机械加工工艺过程的组成 | 531 | 2. 定位基准的选择 | 533 |
| 9.1.2 生产纲领与生产类型 | 531 | 3. 工序基准的选择 | 536 |
| 9.1.3 制定机械加工工艺过程的原
则和内容 | 532 | 4. 基准不重合时的工艺尺寸计算
示例 | 536 |
| 9.1.4 基准及其选择 | 532 | 9.1.5 机械加工工艺路线的拟定 | 539 |
| 1. 基准及其分类 | 532 | 1. 表面加工方法的选择 | 539 |
| | | 2. 加工阶段的划分 | 541 |
| | | 3. 工序的集中与分散 | 542 |

4. 工序顺序的安排	542	9.6.3 车削成形面时产生废品的 原因及预防措施	600
9.2 改善零件车削质量的途径 与方法	543	9.7 滚花与绕弹簧	601
9.2.1 尺寸精度及改善措施	543	9.7.1 表面滚花时, 滚花刀的选 择和乱纹的防止方法	601
9.2.2 形状精度及改善措施	546	9.7.2 车床上绕制弹簧时, 心轴 直径的选择	603
9.2.3 位置精度及改善措施	551	9.8 螺纹及蜗杆的加工	604
9.2.4 表面粗糙度	552	9.8.1 螺纹车刀的安装方法	604
9.3 轴类零件的车削加工	554	9.8.2 车螺纹的三种进刀方式及 其选用	604
9.3.1 车刀的安装	555	9.8.3 螺纹车削方法的选择	605
9.3.2 工件的装夹与中心孔的 加工	558	9.8.4 螺纹车削质量的控制	605
9.3.3 阶梯轴的加工	561	9.8.5 攻螺纹与套螺纹	610
9.3.4 主轴的加工	562	1. 攻螺纹	610
9.3.5 细长轴的加工	567	2. 套螺纹	612
9.4 盘套类零件的加工	572	3. 攻螺纹和套螺纹时常见质量 问题的原因及预防方法	613
9.4.1 盘套类零件的结构与工艺 特点	572	9.8.6 旋风切削螺纹	613
9.4.2 车削盘套类零件, 保证内、 外圆位置精度的方法	573	9.8.7 多头蜗杆的车削	615
9.4.3 盘套类零件的安装及端面 车削	575	9.8.8 丝杠车削实例	617
9.4.4 钻孔、扩孔、铰孔及车孔 ..	578	9.8.9 车螺纹及蜗杆常见质量问 题的原因及预防方法	621
1. 钻孔	578	9.8.10 螺纹及蜗杆的测量	623
2. 扩孔	580	1. 螺纹的测量	623
3. 铰孔	580	2. 蜗杆的测量	626
4. 车孔	583	3. 丝杠螺距的测量	627
5. 孔各种加工路线所达到的公差 等级	584	9.9 畸形件的车削	627
9.4.5 盘套类零件加工实例	585	9.10 深孔加工	631
9.5 圆锥面的加工	588	9.10.1 用外排屑枪钻钻深孔	631
9.5.1 圆锥面的加工方法	588	9.10.2 用内排屑深孔钻钻深孔	635
9.5.2 转动小刀架法车圆锥面的 调整	590	9.10.3 用深孔套料钻钻深孔	638
9.5.3 车圆锥面时加工精度的 控制	592	9.10.4 用深孔刀头镗削深孔	639
9.5.4 圆锥面精度的检验	594	9.10.5 深孔铰削	642
9.6 成形面的加工	595	9.10.6 深孔镗、铰削过程中的 常见问题及原因	643
9.6.1 成形面车削方法及其选 择	595	9.10.7 深孔滚压加工	644
9.6.2 用靠模法车削凸轮成形面, 靠模表面圆弧半径不能任意 选择	599	9.10.8 深孔的镗、滚复合加工	645
		9.10.9 深孔零件加工实例	645

第 10 章 难切削材料的加工

10.1 难切削材料及其工艺	
特点	648
10.1.1 材料相对加工性等级	648
10.1.2 难切削材料加工的工艺特点	648
10.2 高强度钢、超高强度钢的切削	649
10.2.1 刀具材料、几何参数与切削用量的选择	649
10.2.2 车削高强度钢刀具实例	650
10.3 高锰钢的切削加工	650
10.3.1 刀具材料、几何参数与切削用量的选择	650
10.3.2 高锰钢切削刀具实例	651
10.4 淬硬钢的车削	652
10.4.1 淬硬钢车削刀具及切削用量的选择	652
10.4.2 车削淬硬钢刀具实例	653
10.5 难切削铸件的加工	654
10.5.1 冷硬、耐磨铸铁的车削	654
10.5.2 冷铸轧辊车刀	655
10.6 不锈钢的加工	656
10.6.1 刀具及切削用量的选择	656
10.6.2 不锈钢刀具实例	658
10.6.3 不锈钢孔的钻削与铰削	659
10.7 高温合金的加工	661
10.7.1 刀具及切削用量的选择	661
10.7.2 高温合金车刀实例	664
10.8 钛合金的车削	665
10.8.1 刀具及切削用量的选择	665
10.8.2 钛合金车刀实例	665
10.9 工程塑料的切削	666
10.9.1 工程塑料的切削特点	666
10.9.2 工程塑料的切削方式	666
10.9.3 切削工程塑料的工艺参数及刀具	667
10.10 橡胶的车削	669

附 录

附录 A 切削加工用硬质合金的应用范围分类和用途分组	670
附录 B 三针测量螺纹中径时的 M 值	671
参考文献	676

第 1 章 车 床

1.1 金属切削机床型号编制方法

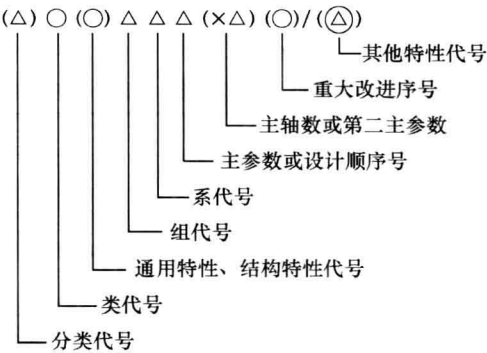
1.1.1 通用机床型号表示方法

金属切削机床的类别很多，为了便于设计、制造、使用和管理，给每一种机床规定一

个代号（即型号），用来简明地表示机床的类别、主要技术参数、性能和结构特征等。

机床型号由汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定的规律排列组成，分为基本部分和辅助部分，中间用“/”隔开。

机床型号的表示方法如下：



- 其中：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。

1.1.2 机床的分类及类代号

机床按其工作原理、结构性能特点及使用范围划分，有车床、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、锯床和其他机床共 11 类。机床的类代号用大写的汉语拼音字母表示，例如铣床的代号是“X”，读做“铣”。机床的类和分类代号如表 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

1.1.3 机床的特性代号

机床的特性代号包括通用特性代号和结构特性代号，用大写的汉语拼音字母表示，位于类代号之后。

(1) 通用特性代号 当某类型机床除有

普通型式外，还有某种通用特性时，则在类代号之后加通用特性代号予以区分；若仅有某种通用特性而无普通型式者，则通用特性不予表示。通用特性代号有统一的固定含义，它在各类机床的型号中所表示的意义相同。机床通用特性代号的含义及读音如表 1-2 所示。

表 1-2 机床的通用特性代号

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

（2）结构特性代号 对主参数值相同而结构、性能不同的机床，用结构特性代号予以区别。结构特性代号与通用特性代号不同，它没有统一的含义，同一字母对不同机床的含义可能不一样。当型号中有通用特性代号时，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和“ I、O ”两个字母均不

能用于表示结构特性。

1.1.4 机床的组、系代号

每类机床划分为 10 个组，每组又划分为 10 个系，用阿拉伯数字表示，位于类代号或通用特性代号之后。车床类中的组、系划分如表 1-3 所示。

表 1-3 车床统一名称和类、组、系划分表（摘自 GB/T 15375—2008）

类	组	系			主 参 数	
代号	名称	代号	名称	代号	名称	折算系数
C	床	0	仪表台式精整车床	0	床身上最大回转直径	1/10
			1 小型排刀车床	1	最大棒料直径	1
			2 仪表转塔车床	2	最大棒料直径	1
			3 仪表卡盘车床	3	床身上最大回转直径	1/10
			4 仪表精整车床	4	床身上最大回转直径	1/10
			5 仪表卧式车床	5	床身上最大回转直径	1/10
			6 仪表棒料车床	6	最大棒料直径	1
			7 仪表轴车床	7	车身上最大回转直径	1/10
			8 仪表卡盘精整车床	8	床身上最大回转直径	1/10
		1	主轴箱固定型自动车床	0	最大棒料直径	1
			1 单轴纵切自动车床	1	最大棒料直径	1
			2 单轴横切自动车床	2	最大棒料直径	1
			3 单轴转塔自动车床	3	最大棒料直径	1
			4 单轴卡盘自动车床	4	床身上最大回转直径	1/10
			5 正面操作自动车床	5	最大车削直径	1
			6			
			7			
			8			
			9			
		2	多轴平行作业棒料自动车床	0	最大棒料直径	1
			1 多轴棒料自动车床	1	最大棒料直径	1
			2 多轴卡盘自动车床	2	卡盘直径	1/10
			3			
			4 多轴可调棒料自动车床	4	最大棒料直径	1
			5 多轴可调卡盘自动车床	5	卡盘直径	1/10
			6 立式多轴半自动车床	6	最大车削直径	1/10
			7 立式多轴平行作业半自动车床	7	最大车削直径	1/10
			8			
			9			

(续)

类	组	系			主 参 数	
代号	名称	代号	名称	名称	折算系数	名称
C	车	3	回轮、转塔车床	0 回轮车床	1	最大棒料直径
				1 滑鞍转塔车床	1/10	卡盘直径
				2 棒料滑枕转塔车床	1	最大棒料直径
				3 滑枕转塔车床	1/10	卡盘直径
				4 组合式转塔车床	1/10	最大车削直径
				5 横移转塔车床	1/10	最大车削直径
				6 立式双轴转塔车床	1/10	最大车削直径
				7 立式转塔车床	1/10	最大车削直径
				8 立式卡盘车床	1/10	卡盘直径
				9		
		4	曲轴及凸轮轴车床	0 旋风切削曲轴车床	1/100	转盘内孔直径
				1 曲轴车床	1/10	最大工件回转直径
				2 曲轴主轴颈车床	1/10	最大工件回转直径
				3 曲轴连杆轴颈车床	1/10	最大工件回转直径
				4		
				5 多刀凸轮轴车床	1/10	最大工件回转直径
				6 凸轮轴车床	1/10	最大工件回转直径
				7 凸轮轴中轴颈车床	1/10	最大工件回转直径
				8 凸轮轴端轴颈车床	1/10	最大工件回转直径
				9 凸轮轴凸轮车床	1/10	最大工件回转直径
	床	5	立式车床	0		
				1 单柱立式车床	1/100	最大车削直径
				2 双柱立式车床	1/100	最大车削直径
				3 单柱移动立式车床	1/100	最大车削直径
				4 双柱移动立式车床	1/100	最大车削直径
				5 工作台移动单柱立式车床	1/100	最大车削直径
				6		
				7 定梁单柱立式车床	1/100	最大车削直径
				8 定梁双柱立式车床	1/100	最大车削直径
				9		
		6	落地及卧式车床	0 落地车床	1/100	最大工件回转直径
				1 卧式车床	1/10	床身上最大回转直径
				2 马鞍车床	1/10	床身上最大回转直径
				3 轴车床	1/10	床身上最大回转直径
				4 卡盘车床	1/10	床身上最大回转直径
				5 球面车床	1/10	刀架上最大回转直径
				6 主轴箱移动型卡盘车床	1/10	床身上最大回转直径
				7		
				8		
				9		

(续)

类		组		系		主 参 数	
代号	名称	代号	名称	代号	名称	折算系数	名称
C	床	7	仿形及多刀车床	0	转塔仿形车床	1/10	刀架上最大车削直径
				1	仿形车床	1/10	刀架上最大车削直径
				2	卡盘仿形车床	1/10	刀架上最大车削直径
				3	立式仿形车床	1/10	最大车削直径
				4	转塔卡盘多刀车床	1/10	刀架上最大车削直径
				5	多刀车床	1/10	刀架上最大车削直径
				6	卡盘多刀车床	1/10	刀架上最大车削直径
				7	立式多刀车床	1/10	刀架上最大车削直径
				8	异形仿形车床	1/10	刀架上最大车削直径
				9			
		8	轮、轴、辊、锭及铲齿车床	0	车轮车床	1/100	最大工件直径
				1	车轴车床	1/10	最大工件直径
				2	动轮曲拐销车床	1/100	最大工件直径
				3	轴颈车床	1/100	最大工件直径
				4	轧辊车床	1/10	最大工件直径
				5	钢锭车床	1/10	最大工件直径
				6			
				7	立式车轮车床	1/100	最大工件直径
				8			
				9	铲齿车床	1/10	最大工件直径
		9	其他车床	0	落地镗车床	1/10	最大工件回转直径
				1			
				2	单能半自动车床	1/10	刀架上最大车削直径
				3	气缸套镗车床	1/10	床身上最大回转直径
				4			
				5	活塞车床	1/10	最大车削直径
				6	轴承车床	1/10	最大车削直径
				7	活塞环车床	1/10	最大车削直径
				8	钢锭模车床	1/10	最大车削直径
				9			

1.1.5 机床的主参数

机床型号中主参数代号一般采用主参数的实际数值或主参数的1/10和1/100折算值表示，位于系代号之后。当折算值大于1时取整数，在折算值之前均不加“0”；当折算值小于1时，则取小数后的第一位数，并在数字前加“0”。

1.1.6 机床的重大改进顺序号

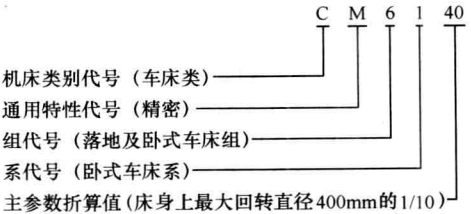
当对机床的结构、性能有更高的要求，并需按新产品重新设计、试制和鉴定时，才按改进的先后顺序，即按A、B、C、…字母顺序加在型号的尾部（但I、O两个字母不得选用），以区别于原机床型号。

重大改进设计不同于完全的新设计，它是在

原有机床的基础上进行改进设计。因此，重大改进后的产品与原型号的产品是一种取代关系。

1.1.7 车床型号示例

示例：CM6140



1.2 常用卧式车床型号与技术参数

常用卧式车床型号与技术参数如表1-4所示。