

快速致富丛书

车工实用技术

刘存祥 主编



家庭
副业系列

副业系列

河南科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

车工实用技术/刘存祥主编·—郑州:河南科学技术出版社,2001.3

(快速致富丛书)

ISBN 7-5349-2296-8

I. 车… II. 刘… III. 车削-基本知识 IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (1999) 第 03009 号

责任编辑 孙 彤

责任校对 王艳红

河南科学技术出版社出版发行

郑州市经五路 66 号

邮政编码:45002 电话:(0371)5737028

河南联强印刷有限公司印刷

全国新华书店经销

开本:787×1092 1/32 印张:8.625 字数:180 千字

2001 年 3 月第 1 版 2002 年 7 月第 2 次印刷

印数:3 001-6 000

ISBN 7-5349-2296-8/T·463 定价:9.00 元

《车工实用技术》编写人员

主编 刘存祥

编者 刘存祥 徐 波 陈合顺

何予鹏 李根生

内 容 提 要

本书从金属切削的基本知识入手，详细讲述了轴类零件、套类零件、盘类零件、圆锥零件、成形面及螺纹的车削加工技术，并讲述了各类零件在车削过程中出现废品的原因及预防措施，对各类车床的技术规格、结构、常见故障分析与排除也作了简明介绍。

该书在编写中力求通俗易懂、深入浅出，书中内容全面，图文并茂，实用性强，是广大车工及车工专业技术人员的必备读物，也可作为车工工种的培训教材。

前 言

机械制造的过程，是一个需要由铸、锻、车、铣、刨、磨、钳等工种协同配合的过程，而车工工种则是其中最重要、最普遍、最大量的工种。车削加工就是在车床上利用工件的旋转运动和刀具的直线运动来改变毛坯的形状和尺寸，把毛坯加工成符合图样要求的零件。随着乡镇和个体机械加工企业的发展，对车工的需求也在增多，为了使广大车工和即将成为车工的人员能尽快掌握车工的基本技能，本着提高操作技能和分析解决生产实际问题的能力的原则，我们编写了此书。本书在内容上，突出实用性和针对性，便于阅读，使读者尽可能通过阅读此书来独立解决工作中所出现的各种问题。

由于编者水平所限，疏漏不妥之处在所难免，敬请广大读者批评指正。

编者

1999年10月

目 录

一、车床	(1)
(一) 车床的型号编制方法	(2)
(二) 车床的主要技术规格	(4)
(三) 车床的主要部件及结构	(7)
(四) 车床的电气控制线路	(11)
(五) 机床的精度检验	(13)
(六) 车床常见的故障分析与排除方法	(23)
二、金属切削的基本知识	(33)
(一) 切削运动及切削要素	(33)
(二) 刀具构造及刀具材料	(36)
(三) 金属切削过程	(47)
(四) 切削液	(56)
(五) 断屑	(58)
(六) 减小工件表面粗糙度的方法	(63)
(七) 车工常用量具	(66)
三、轴类零件的车削	(74)
(一) 车削轴类零件用的车刀	(75)
(二) 轴类零件的装夹	(86)
(三) 车外圆	(102)
(四) 切断和车外圆沟槽	(113)

(五) 倒角和轴肩圆弧车削	(118)
(六) 基准和定位基准的选择	(121)
(七) 轴类零件的车削实例	(125)
四、套类零件的车削	(131)
(一) 套类零件加工特点	(131)
(二) 套类零件的装夹	(132)
(三) 钻孔和扩孔	(138)
(四) 车孔	(148)
(五) 铰孔	(155)
(六) 车内沟槽	(160)
(七) 产生废品的原因及预防措施	(165)
(八) 套类零件的车削实例	(166)
五、盘类零件的车削	(173)
(一) 盘类零件的装夹	(173)
(二) 车端面及端面沟槽	(176)
(三) 盘类零件的车削实例	(183)
六、圆锥零件的车削	(187)
(一) 圆锥的术语、定义和计算	(187)
(二) 工具圆锥	(190)
(三) 车圆锥的方法	(191)
(四) 产生废品的原因及预防措施	(210)
(五) 圆锥零件的车削实例	(212)
七、车成形面和研磨	(215)
(一) 车成形面	(215)
(二) 研磨	(223)
八、车螺纹	(227)

(一) 螺纹的种类及各部分名称	(227)
(二) 三角形螺纹的种类和尺寸计算	(230)
(三) 矩形螺纹的尺寸计算	(233)
(四) 梯形螺纹的尺寸计算	(234)
(五) 螺纹车刀	(235)
(六) 交换齿轮的计算	(241)
(七) 乱扣和预防方法	(248)
(八) 车螺纹的方法	(250)
(九) 螺纹的测量	(259)
(十) 车螺纹时废品分析和安全技术	(260)
(十一) 小拖板丝杆的车削工艺分析	(262)

一、车 床

车床也称金属切削机床，就是用刀具对金属工件进行切削加工的机器，可以说是制造机器的机器，所以又称它为工作母机。在机械制造厂中，车床是各种工作母机中应用最广泛的一种。

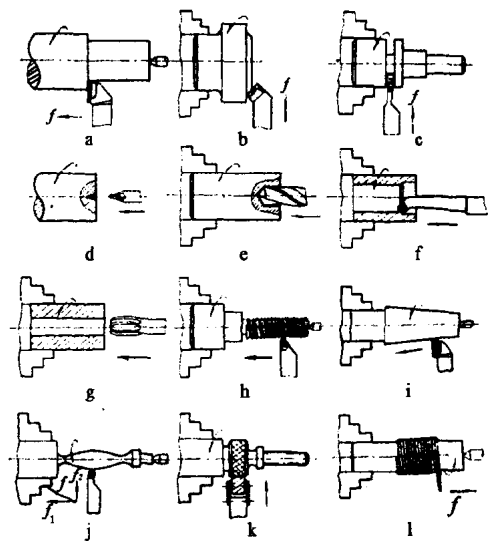


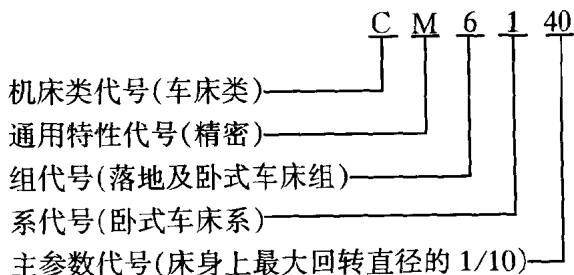
图 1-1 车削加工的基本内容

- a. 车外圆 b. 车端面 c. 切断 d. 钻中心孔 e. 钻孔 f. 车孔 g. 铰孔
h. 车螺纹 i. 车圆锥面 j. 车成形面 k. 滚花 l. 盘绕弹簧

车削加工的范围很广，就其基本内容来说，有车外圆、车端面、切断和切槽、钻中心孔、车孔、铰孔、车各种螺纹、车圆锥面、车成形面、滚花和盘绕弹簧等（图 1-1）。它们的共同特点是都带有旋转表面。在车床上如果装上一些附件和夹具，还可以进行镗削、磨削、研磨、抛光等。

（一）车床的型号编制方法

机床型号由汉语拼音字母和阿拉伯数字组成，用以表示机床的类别、使用 and 结构的特性以及主要规格。例如 CM6140 型卧式车床，型号中的代号及数字的含义如下：



1. 机床的类代号

机床的类代号，用对应汉字的第一个汉语拼音字母表示，例如：“车床”用“C”表示。机床类别代号见表 1-1。

2. 机床通用特性代号和结构特性代号

当某类型机床除有普通性能外，还有某种通用特性时，则在类代号之后加通用特性代号以区分。机床通用特性代号是用大写的汉语拼音字母来表示的。机床通用特性代号见表 1-2。

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。结构特性代号用汉语拼音字母表示，排在类代号之后，当型号中有通用特性代号时，排在通用特性代号之后。

表 1-1 通用机床类代号

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

表 1-2 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
代号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	C	J
读音	高	密	自	半	控	换	仿	轻	重	简

3. 机床的组、系代号

机床的组、系用两位阿拉伯数字表示。第一个数字代表组，第二个数字代表系。每类机床按用途、性能、结构分成若干组。如车床类分为 10 个组，用数字“0~9”表示，其中“6”代表落地及卧式车床组，“5”代表立式车床组。每组车床中又分若干系，如落地及卧式车床组中有 6 个系，用数字“0~5”表示，其中“1”是卧式车床。

4. 主参数代号

机床型号中的主参数用折算值（主参数乘以折算系数）表示，它反映机床的主要技术规格。主参数的尺寸单位为毫米。如 CM6140 车床，主参数折算后的值为 40，折算系数

为 $1/10$ ，即主参数（床身上最大回转直径）为 400 毫米。

5. 机床的重大改进顺序号

当机床的结构、性能有重大改进和提高，并须按新产品重新设计、试制和鉴定时，按其设计改进的次序分别用字母“A、B、C……”表示，附在机床型号的末尾，以区别于原机床型号。如 C6140A 表示经第一次重大改进的床身上最大回转直径为 400 毫米的卧式车床。

我国的机床型号编制方法，曾作过多次修订和补充，对 1976 年以前已定型号目前仍在生产的机床，其型号可暂不更改。如 C618、C620—1 车床等。这些型号中只有组代号“6”无系代号，主参数是车床的中心高（折算系数也是 $1/10$ ）。机床的重大改进序号用数字 1、2、3、……按顺序选用，放在机床型号的末尾，并用“—”分开。如 C620—1 表示中心高为 200 毫米经过第一次重大改进的普通车床。

（二）车床的主要技术规格

CA6140 型车床的外形如图 1-2 所示。组成机床的部件有床身 4、主轴箱 1、进给箱 10、溜板箱 8、挂轮变速机构 11、刀架 2、尾座 3、丝杠 7、光杠 6、右床腿 5、左床腿 9 等。

CA6140 型车床的主要技术规格如表 1-3 所示。

表 1-3 车床的主要技术规格

参数	数据
床身上最大工件回转直径	400 毫米

续表

参数	数据
刀架上最大工件回转直径	210 毫米
最大工件长度 (4 种)	750、1 000、1 500、2 000 毫米
中心高	205 毫米
主轴孔直径	48 毫米
主轴转速	
正转 (24 级)	10~1 400 转/分
反转 (12 级)	14~1 580 转/分
车削螺纹范围	
公制 (44 种)	1~192 毫米
车削蜗杆范围	
模数 (39 种)	0.25~48 毫米
径节 (37 种)	1~96
进给量 (纵、横各 64 种)	
纵向标准进给量	0.08~1.59 毫米/转
纵向缩小进给量	0.028~0.054 毫米/转
纵向加大进给量	1.71~6.33 毫米/转
横向标准进给量	0.04~0.795 毫米/转
横向缩小进给量	0.014~0.027 毫米/转
横向加大进给量	0.86~3.16 毫米/转
纵向快移速度	4 米/分
横向快移速度	2 米/分
刀架行程	
最大纵向行程 (4 种)	650、900、1 400、1 900 毫米
最大横向行程	260、295 毫米
小滑板最大行程	139、165 毫米
主电动机功率	7.5 瓦

续表

参数	数据
机床工作精度	
圆度	0.01 毫米
精车外圆的圆柱度	0.01 毫米/100 毫米
精车螺纹的螺距精度	0.04 毫米/100 毫米
	0.06 毫米/300 毫米
精车平面平面度	0.025 毫米/400 毫米
精车表面的粗糙度	Ra 1.6 微米

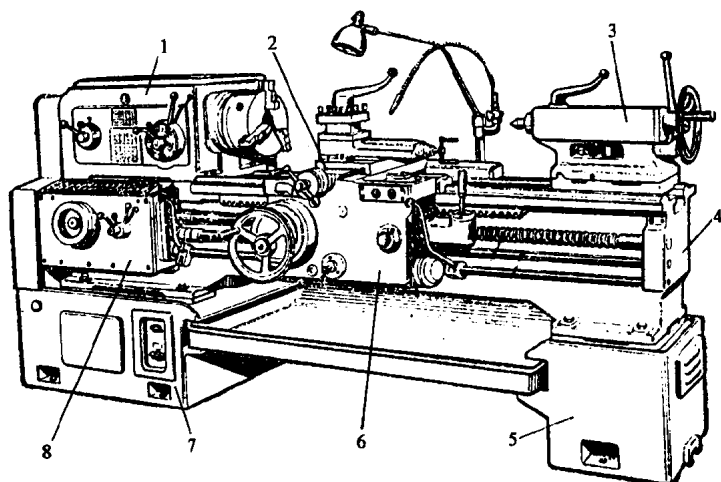


图 1-2 CA6140 型卧式车床外形

1. 主轴箱 2. 刀架 3. 尾座 4. 床身 5. 右床腿
6. 光杠 7. 丝杠 8. 溜板箱

(三) 车床的主要部件及结构

现以 CA6140 型车床为例介绍车床的主要部件及结构。

1. 主轴箱

主轴箱的功用是支承主轴和传动其旋转，并实现其启动、停止、变速、变向等。主轴箱是一个复杂的重要部件，包括箱体、主运动的全部变速机构及操纵机构、主轴部件、实现正反转及开停车的片式摩擦离合器和制动器、主轴至挂轮机构间的传动机构和变速机构以及有关的润滑装置等。

(1) 制动器 (图 1-3): 制动器由制动轮 7、制动带 6、制动杠杆 4 组成。制动轮 7 为钢圆盘，与轴Ⅳ花键连接。制动带内侧铆有一层铜丝石棉钢带，上端固定在主轴箱后壁上，下端固定在制动杠杆 4 上，杠杆 4 可绕轴 3 摆动，当下端钢球与齿条轴 2 上的圆弧低凹处 *a* 或 *c* 接触时，制动带处于放松状态，制动器不起作用；移动齿条轴 2，使杠杆 4 下端与凸起部分 *b* 相接触，杠杆绕杠杆支承轴逆时针摆动，使制动带包紧制动轮，产生摩擦力矩，使轴Ⅳ和主轴迅速停止转动。制动带拉紧的程度可用调节螺钉 5 调节。一般，当 $n=300$ 转/分时，能在 2~3 转的时间内制动，制动带的松紧程度合适。

(2) 主轴开、停及制动操纵机构：制动器和离合器的工作是相互配合的。用一套操纵机构实现其联动。图 1-4 为主轴开停、换向和制动的操纵机构。操纵杆 8 上装有两个相同作用的手柄 7 (图中只画出一个)，分别位于进给箱和溜板箱的右侧。当向上扳动手柄 7 时，通过杠杆机构使立轴

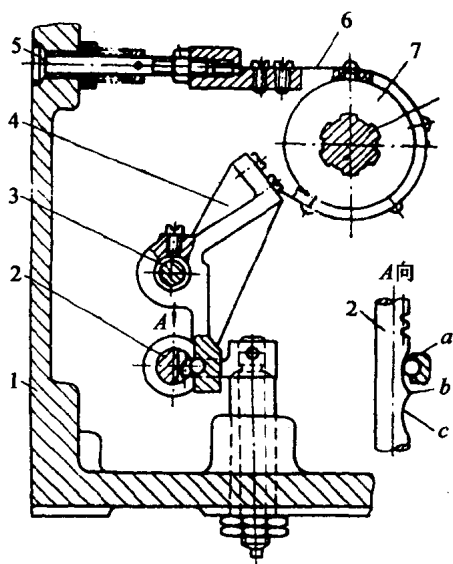


图 1-3 制动器

1. 箱体 2. 齿条轴 3. 轴 4. 制动杠杆
5. 调节螺钉 6. 制动带 7. 制动轮

12 和扇形齿轮 13 顺时针转动，传动齿条轴 14 及拨叉 15 右移，拨叉带动滑环 4 向右压元宝形摆块 3 绕轴销 20 顺时针摆动，元宝形摆块下部凸起使推杆 16 向左移动，从而使左边一组摩擦片压紧工作，主轴正转，此时，制动杠杆 4 下端正好处于齿条轴左边的低凹处 *a*，制动带为放松状态，同理，当手柄 7 向下扳动时，右边一组摩擦片被压紧工作，主轴反转，制动杠杆 4 下端处于齿条轴 2 右边的低凹处，制动带也为放松状态。而当手柄 7 位于中间位置时，齿条轴 2，元宝形摆块 3 都处于中间位置，左、右两组摩擦片都松开，

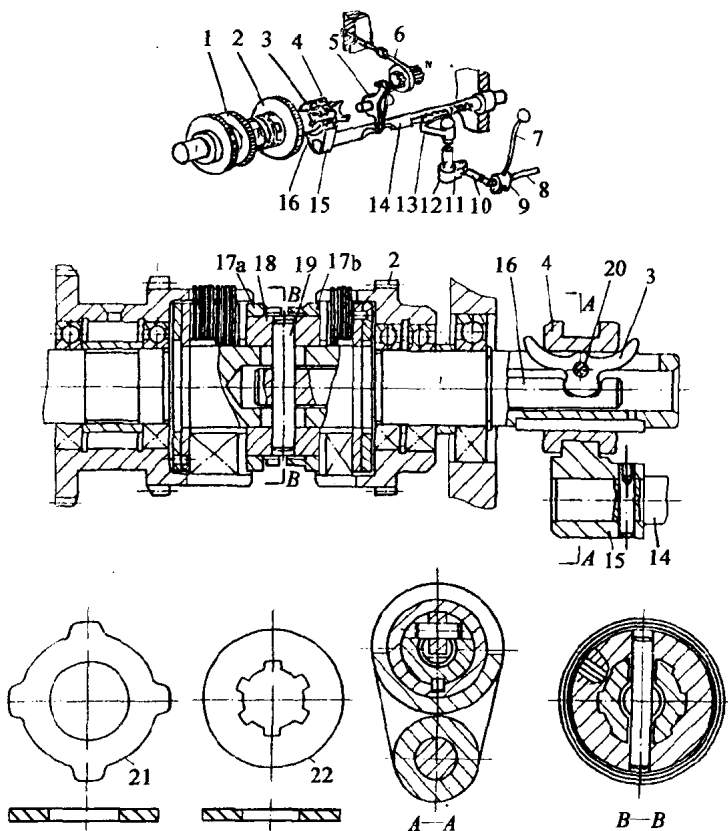


图 1-4 CA6140 车床主轴开、停及制动操纵机构

1. 双联齿轮 2. 齿轮 3. 元宝形摆块 4. 滑环 5. 制动杠杆 6. 制动带
7. 操纵手柄 8. 操纵杆 9. 偏心凸轮 10. 接杆 11. 偏心块 12. 主轴
13. 扇形齿轮 14. 齿条轴 15. 拨叉 16. 推杆 17 (a, b). 调整螺母
18. 压套 19. 推销 20. 轴销 21. 外摩擦片 22. 内摩擦片

主运动传动链与动力源断开，此时，齿条轴 2 上的凸起部分 *b* 正对制动杠杆 4 的下端，制动带被拉紧，使主轴被制动而迅速停止转动。

主轴开、停机构上装的双向片式摩擦离合器的内外摩擦片的松开间隙的调整是通过调节调整螺母 17 (*a*, *b*) 来实现。

2. 进给箱

进给箱是利用箱内的基本螺距机构、倍增机构、改变加工螺纹种类的移换机构、丝杠和光杠的转换机构，以及操纵机构来变换加工螺纹的种类和导程，以及获得所需要的各种进给量。

3. 溜板箱

溜板箱固定安装在沿床身导轨移动的纵向溜板下面。其主要作用是将光杠和丝杠传来的旋转运动转换为刀架的直线移动，实现刀架的快慢速转换，并控制刀架运动的接通、断开、换向以及实现过载保护、刀架的手动操纵。

图 1-5 为 CA6140 型车床溜板箱操纵图。1 为溜板纵向手轮。2 为手拉油泵手柄，控制润滑床身、溜板导轨和溜板箱内各润滑点（新出厂的 CA6140 型车床取消了手拉泵，改为用床鞍中部的油盒加油润滑）。3 为开合螺母手柄。4 为纵向机动进给操纵手柄，其上装有快速移动按钮，以控制纵、横向正反两个方向的机动进给和快速移动。5 为主轴启动、正反转及制动手柄。溜板箱中的主要机构有超越离合器、安全离合器、开合螺母、互锁机构以及纵、横向机动进给操纵机构等。