

高等职业技能操作与实训教材

车 工

徐长寿 刘美娟 编



Chemical Industry Press



化学工业出版社
教材出版中心

高等职业技能操作与实训教材

车 工

徐长寿 刘美娟 编
居 奇 主审



化学工业出版社
教材出版中心

· 北 京 ·

(京) 新登字 039 号

图书在版编目 (CIP) 数据

车工/徐长寿, 刘美娟编. —北京: 化学工业出版社, 2005. 7

(高等职业技能操作与实训教材)

ISBN 7-5025-6898-0

I. 车… II. ①徐…②刘… III. 车削-技术培训-教材 IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 080384 号

高等职业技能操作与实训教材

车 工

徐长寿 刘美娟 编

居 奇 主审

责任编辑: 高 钰 陈 丽

文字编辑: 丁建华 陈 喆

责任校对: 宋 玮

封面设计: 潘 峰

*

化学工业出版社 出版发行
教材出版中心

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

购书咨询: (010) 64982530

(010) 64918013

购书传真: (010) 64982630

<http://www.cip.com.cn>

*

新华书店北京发行所经销

北京市兴顺印刷厂印装

开本 850mm×1168mm 1/32 印张 9½ 字数 275 千字

2005 年 9 月第 1 版 2005 年 9 月北京第 1 次印刷

ISBN 7-5025-6898-0

定 价: 16.00 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责退换

前 言

为了适应我国高等职业技术教育发展及应用型技术人才培养的需要,根据《车工国家职业标准》的中、高级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范,结合高等职业教育特点,经过大量实践与多次总结,编写了这本实训教程。

本书力求用最小的篇幅,精练的语言,由浅入深,系统完整地讲述中、高级车工应掌握的工艺理论与操作技能,使学生易懂、易记、易用,重点是培养学生的操作技能,提高学生解决实际问题的能力。

本书系统地介绍了车床的结构和性能,车削基础知识,轴类、盘套类、圆锥面、螺纹、成形面、复杂工件的车削方法以及车床其他加工方法,并配备了相应的加工实例,读者可以参照例题,熟悉相应的加工工艺及方法,对学生全面了解和掌握车削加工的工艺理论和操作技能有极大的帮助。本书还根据中、高级车工考核大纲,附有中、高级工应知、应会试题,有利于学生在学好车工工艺理论知识的基础上,加强技能训练,巩固、加深对理论知识的理解和掌握。

本书可作为高职、高专、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院车工工艺及设备的实训教材,也可以作为从事车床加工的技术人员和操作人员的培训教材,还可以供其他有关技术人员参考。

本书由徐长寿、刘美娟编,由居奇主审。本书在编写过程中得到许多专家和高级技师的关心和支持,在此一并致谢。

由于编者的水平有限,有待改进之处恳请读者和各位同仁提出宝贵意见。

编者

2005年3月

内 容 提 要

本书是根据《车工国家职业标准》的中、高级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范编写的。本书主要介绍了车床的基础知识和工艺准备,车削轴类工件、盘套类工件、圆锥面、螺纹、成形面、中等复杂工件的相关知识及车床其他加工方法,并附有中、高级工应知、应会试题和《车工国家职业标准》。

本书可作为高职、高专、成人高校及本科院校举办的二级职业技术学院车工工艺及设备的实训教材,也可作为从事车床加工的技术人员和操作人员的培训教材,还可以供其他有关技术人员参考。

目 录

第一章 车床	1
第一节 车床的结构和用途	1
第二节 车床的型号编制方法	4
第三节 车床的润滑和保养	6
第四节 CA6140 型卧式车床的调整.....	8
第五节 卧式车床常见故障及其排除方法	13
第二章 工艺准备	18
第一节 定位和夹紧	18
第二节 刀具准备	25
第三节 量具准备	44
第三章 车削轴类工件	53
第一节 轴类工件简介	53
第二节 轴类工件的装夹	54
第三节 车削外圆	60
第四节 车削端面和阶台	66
第五节 切断和车外沟槽	69
第六节 车削倒角和轴肩圆弧	76
第七节 轴类零件的车削实例	77
第四章 车削盘套类工件	82
第一节 套类工件	82
第二节 套类工件的装夹	83
第三节 钻孔	86
第四节 扩孔与铰孔	99
第五节 车削内孔	100
第六节 铰孔	106
第七节 车削内沟槽	111
第八节 简单套类工件车削实例	113
第九节 盘类零件的车削	117

第五章 车削圆锥面	128
第一节 圆锥各部分名称	128
第二节 圆锥的计算	130
第三节 标准圆锥	130
第四节 车削圆锥的方法	131
第五节 圆锥精度的测量	143
第六节 圆锥零件的车削实例	147
第六章 车削螺纹	150
第一节 螺纹的分类及螺纹术语	150
第二节 螺纹的尺寸计算	154
第三节 螺纹车刀	160
第四节 车削螺纹时交换齿轮的计算	171
第五节 螺纹切削加工方法	175
第六节 蜗杆的车削加工	185
第七节 车削多线螺纹	190
第八节 乱扣和预防方法	197
第九节 螺纹与蜗杆的测量	198
第十节 螺纹加工实例	206
第七章 车削成形面	209
第一节 成形面车削方法	209
第二节 成形面的检测	218
第三节 车削成形面的质量分析	220
第八章 车削复杂工件	222
第一节 车削细长轴	222
第二节 车削薄壁工件	231
第三节 车削偏心工件	235
第九章 车床其他加工方法	246
第一节 绕弹簧	246
第二节 滚花与滚压	249
附录一 中、高级工应知、应会试题	256
中级工应知试题	256
高级工应知试题	266
中级工应知试题答案	276
高级工应知试题答案	279

中级工应会试题	281
高级工应会试题	284
附录二 车工国家职业标准	289
参考文献	296

第一章 车 床

第一节 车床的结构和用途

一、车床的主要结构

卧式车床的形式及主要部分如图 1-1 所示。

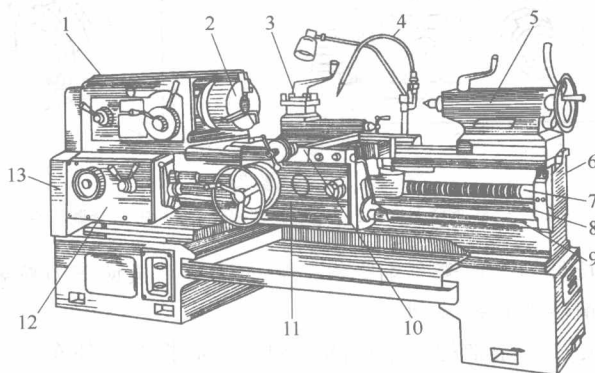


图 1-1 CA6140 卧式车床

- 1—主轴箱；2—卡盘；3—刀架；4—切削液管；5—尾座；
6—床身；7—长丝杠；8—光杠；9—操纵杆；10—溜板；
11—溜板箱；12—进给箱；13—交换齿轮箱

1. 车头部分

(1) 主轴箱 用来支撑和带动车床主轴及卡盘转动，可以通过变换箱外的三个手柄位置，使主轴得到各种不同的转速。

(2) 卡盘 连接在主轴上，用来夹持工件并带动工件一起转动。

2. 交换齿轮箱部分

用来把主轴的传动传给进给箱。调换箱内的齿轮，并与进给箱

配合，可以车削出各种不同螺距的螺纹。

3. 进给部分

(1) 进给箱 利用其内部的齿轮机构，可以把主轴的旋转运动按所需传动比通过光杠或丝杠传给溜板箱。进给箱上有 3 个手柄(图 1-2)，2、3 为螺距及进给量调整手柄，1 为光杠、丝杠变换手柄，手柄 3 有八个挡位，手柄 2 有 I~IV 四个挡位，手柄 1 有 A、B、C、D 四个挡位，其中 A、C 为光杠旋转，B、D 为丝杠旋转。进给量及螺距的选择可由手柄 1、2、3 相配合来实现。各手柄的具体位置可在进给箱盖板上的表格中查到。

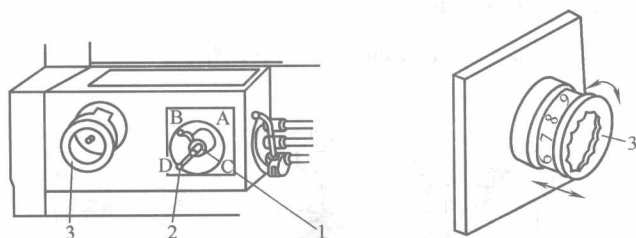


图 1-2 进给箱

1—光杠、丝杠变换手柄；2—螺距调整手柄；3—进给量调整手柄

(2) 长丝杠 用来车削螺纹。它通过溜板使车刀按要求的传动比做很精确的直线移动。

(3) 光杠 用来把进给箱的运动传给溜板箱，使车刀按要求的速度做直线进给运动。

4. 溜板部分

(1) 溜板箱 把长丝杠或光杠的传动传给溜板，变换箱外的手柄位置，经溜板使车刀做纵向或横向进给。

(2) 溜板 溜板包括床鞍、中溜板(或中滑板)和小溜板(或小滑板)等(图 1-3)。床鞍是在纵向车削工件时使用，中溜板是在横向车削工件和控制切削深度时使用，小溜板是在纵向车削较短的工件或圆锥面时使用。床鞍 7 与床面导轨配合，摇动手轮 9 可以使整个溜板部分左右移动做纵向进给。中溜板手柄 8 装在中溜板内部的丝杠上。摇动手柄 8，中溜板 1 就会横向进刀或退刀。小溜板手柄 5 与小溜板内部的丝杠连接。摇动手柄 5 时，小溜板 4 就会纵

向进刀或退刀。小溜板下部有转盘 3，其圆周上有两个固定螺钉 6，可以使小溜板转动角度后锁紧。

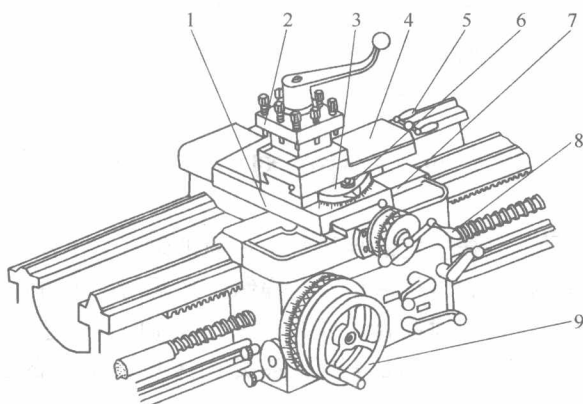


图 1-3 卧式车床的溜板

1—中溜板；2—方刀架；3—转盘；4—小溜板；5—小溜板手柄；
6—固定螺钉；7—床鞍；8—中溜板手柄；9—手轮

(3) 刀架 溜板上部有刀架，可以用来装夹刀具。

5. 尾座部分

尾座由尾座体、底座、套筒等组成。用来安装顶尖，以便支顶较长的工件，还可以装夹各种切削刀具，如钻头、中心钻、铰刀等。尾座可以在床身导轨上做直线运动，可以根据工作的需要调整床头与尾座之间的距离。

6. 床身部分

床身用来支持和安装机床的各个部件，如主轴箱、进给箱、溜板箱、溜板和尾座等。床身上有两条精确的导轨，溜板和尾座可沿导轨面移动。

7. 附件

(1) 中心架 车削较长工件时，必须用中心架支撑工件。

(2) 冷却液管 在切削时用来浇注冷却润滑液，以便降低工件和刀具的温度，提高切削质量，延长刀具寿命。

二、车床的作用

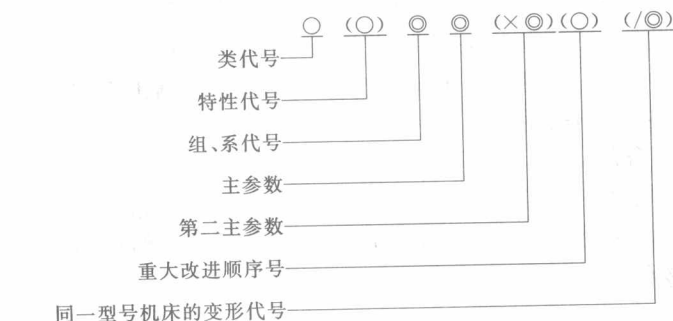
车床具有广泛的使用性，它可以车外圆、端面、切槽、切断、

钻中心孔、钻孔、车孔、铰孔、车各种螺纹、车圆锥体、成型面、滚花、盘绕弹簧等。简单地说，凡带有旋转表面的各种不同形状的工件都可以在车床上进行车削，如在车床上装有其他附件和夹具，还可以进行镗削、磨削、研磨、抛光等加工，以扩大车床的使用性能。

第二节 车床的型号编制方法

机床型号就是按一定的规律赋予每种机床一个代号，以便于机床的管理和使用。我国机床型号的编制，是采用汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定的规律组合而成的，它可以简明地表达出机床的类型、主要规格及有关特征等。在各类机床中，车床的数量是最多的。

机床型号由机床的类代号、特性代号、组代号、系代号、主参数的折算值及重大改进顺序号等部分组成。我国从 1957 年开始就对机床型号的编制方法做了规定。随着机床工业的不断发展，至今已经变动数次，现行的规定是按照 JB 1838—85《金属切削机床型号编制方法》执行，适用于各类普通机床。



注：“○”为大写汉语拼音字母。

“●”为阿拉伯数字。

1. 类代号

机床的类代号由大写汉语拼音字母表示，位于型号之前。机床的类代号见表 1-1。

表 1-1 机床的类代号

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	2磨	3磨	牙	丝	铣	刨	拉	电	割	其

2. 特性代号

机床的特性代号用大写汉语拼音字母表示，标注在类代号之后，包括通用特性代号和结构特性代号。

(1) 通用特性代号 某类机床除有普通形式外，还具有某些通用特性时，应在类代号之后标注通用特性代号。通用特性代号中的每个字母都有特定的含义，见表 1-2。

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

(2) 结构特性代号 为了区别主参数值相同而结构、性能不同的机床，故采用结构特性代号。结构特性代号的字母只能是通用特性代号没有用过的字母，例如 A、D、E、L、N、P 等。如 CA6140 型卧式车床型号中的“A”，即在结构上区别于 C6140 型卧式车床。

3. 组、系代号

机床的组、系代号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. 主参数和第二主参数

机床的主参数是机床的重要技术规格，常用主参数折算值（1/10 或 1/100）或实际值表示，位于组、系代号之后，主参数的尺寸一般为毫米（mm）。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 400mm。

机床的第二主参数常用主轴数、最大工件长度、最大加工长度、最大模数等参数表示，标注在主参数之后，并用“×”分开。

5. 重大改进顺序号

当机床的结构、性能有重大改进和提高，并按新产品重新设计、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 400mm 的卧式车床。

第三节 车床的润滑和保养

一、车床的润滑

要使车床正常运转并减少磨损，必须对车床上所有的摩擦部分进行润滑。车床的常用润滑有以下几种。

（1）浇油润滑 将车床外露的滑动表面，如车床的床身导轨面、中溜板导轨面、小溜板导轨面和丝杠等，擦干净后用油壶浇油润滑。

（2）溅油润滑 车床齿轮箱内等部位的零件，一般是利用齿轮转动时把润滑油飞溅到各处进行润滑。注入新油时应用滤网过滤，油面不得低于油标中心线。换油期一般为每三个月一次。

（3）油绳润滑 用毛线浸在油槽中，利用毛细管作用把油引到所需的润滑处，如车床进给箱就是利用油绳润滑的 [图 1-4 (a)]。

（4）弹子油杯润滑 尾座和中、小溜板摇手柄转动轴承处，一般采用弹子油杯润滑。润滑时，用油嘴把弹子掀下，注入润滑油。弹子油杯润滑每班次至少一次 [图 1-4 (b)]。

（5）油脂（黄油）杯润滑 车床交换齿轮架的中间齿轮等部位，一般采用黄油杯润滑。在黄油杯中装满工业润滑脂，拧进油杯

盖时, 润滑油就挤入轴承套内 [图 1-4 (c)]。

(6) 油泵循环润滑 这种方式是依靠车床内的油泵供应充足的油量来进行润滑。

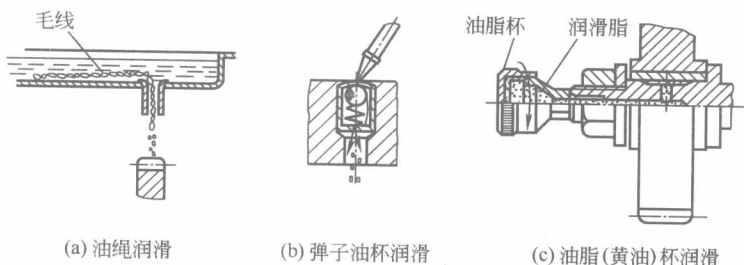


图 1-4 车床的润滑

二、车床维护保养

为了保证车床的工作精度, 延长使用寿命, 必须对自用车床进行合理的维护保养工作。车床维护的好坏, 直接影响工件的加工质量和生产效率。当车床运行 500h 以后, 需进行一级保养。保养工作以操作工人为主, 维修工人配合进行。保养时, 必须首先切断电源, 然后按保养内容和要求进行保养。具体内容及要求见表 1-3。

表 1-3 普通车床一级保养内容及要求

部 位	内 容 及 要 求
床身及外表	(1) 清洗机床表面及死角, 包括擦拭油盘、V 带及安全罩, 保持内外清洁, 无锈蚀, 无油污 (2) 消除导轨面毛刺
主轴箱	(1) 紧拨叉上的定位螺钉, 调节离合器 (2) 各定位手柄应无松动, 手柄球齐全
进给箱及 交换齿轮箱	(1) 清洗各部位 (2) 检查和调整交换齿轮啮合间隙 (3) 轴套应无松动现象 (4) 各定位手柄应无松动, 手柄球齐全
溜板及刀架	(1) 清洗各部位丝杠和螺母 (2) 调整镶条间隙 (3) 调整中溜板丝杠间隙, 刻度盘空转量允许 1/20 (4) 清洗刀架

续表

部 位	内 容 及 要 求
尾 座	(1)清洗丝杠与套筒,并检查外表及锥孔有无伤痕 (2)各转动手柄应灵活可靠,手柄齐全
润滑系统	(1)清洗滤油器、分油器及油管、油孔、油毡。按照规定加油,要求油路畅通,油标醒目,油毡有效 (2)拧紧油泵固定螺钉
冷却系统	(1)冷却槽无沉淀物,各部位擦拭干净 (2)管路畅通,牢固整齐
电 器	(1)清理电器箱灰尘,擦拭电机 (2)检查各电器接触情况,接线要牢固

第四节 CA6140 型卧式车床的调整

一、主轴与轴承间隙的调整

1. 调整主轴与轴承间隙的作用

主轴轴承径向、轴向间隙过大或过小都是造成机床故障的主要原因。间隙过大会使主轴跳动,车削出来的工件产生椭圆、棱圆或波纹等,间隙过小在高转速时会使主轴发热而损坏。主轴轴承径向(轴向)间隙的调整如图 1-5 所示。调整时,先拧松锁紧螺钉 5 和螺母 4,使轴承 7 的内圈相对主轴锥形轴颈向右移动,由于锥面的

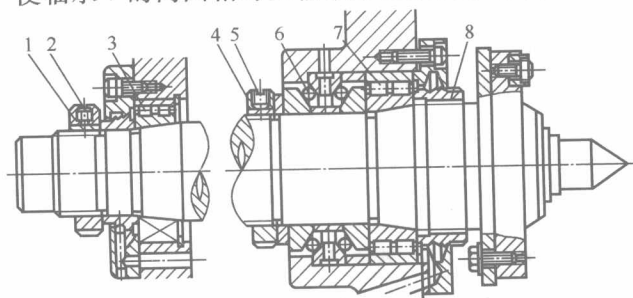


图 1-5 主轴轴承径向间隙的调整

1,4,8—螺母;2,5—锁紧螺钉;3,7—圆锥孔双
圆柱滚子轴承;6—角接触球轴承

作用, 轴承内圈产生径向弹性膨胀, 将滚子与内、外圈之间的间隙减少。调整合适后, 应将锁紧螺钉 5 和螺母 4 拧紧。轴承 3 的间隙可用螺母 1 调整。一般情况下, 只需调整前轴承即可, 只有当调整前轴承后仍不能达到要求的回转精度时, 才调整后轴承, 后轴承能调整主轴的轴向间隙及精度。

2. 调整前轴承的操作步骤

(1) 准备一把勾形扳手 (图 1-6)、一把锤子、一个起子, 打开主轴箱盖并放置平稳。

(2) 用勾形扳手套住主轴前端螺母, 逆时针方向扳动 (图 1-7)。若扳不动, 可用锤子轻击勾形扳手, 拧松螺母。



图 1-6 勾形扳手

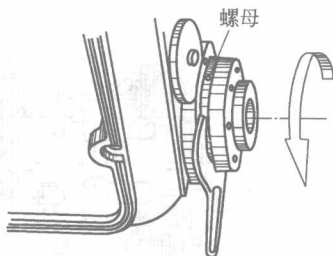


图 1-7 用勾形扳手套住主轴前端螺母, 逆时针方向扳动

(3) 旋松锁紧螺钉, 再用勾形扳手逆时针方向扳紧调整螺母 (图 1-8), 调整完后, 用起子拧紧锁紧螺钉, 拧紧调整螺母。

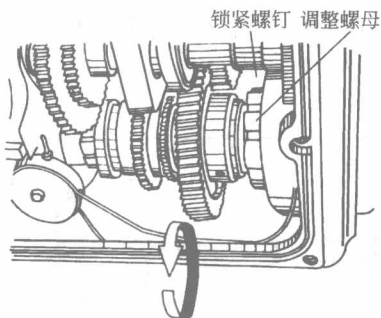


图 1-8 主轴轴承前端调整螺母及螺钉

(4) 检查主轴轴承间隙大小, 用手转动灵活, 无阻滞现象, 再