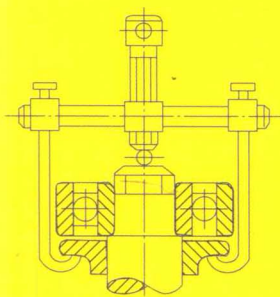


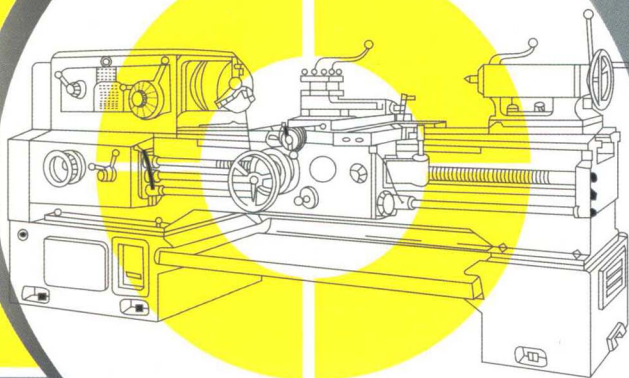
第二版

车床 维修教程

田景亮 刘丽华 编著



ECHUANG
WEIXIU
AOCHENG

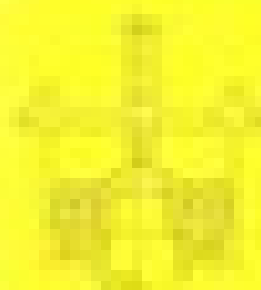


化学工业出版社

第二版

车床 维修教程

张保成 张福成 编著



机械工业出版社
MACHINE PRESS
CHINA



机械工业出版社

车床维修教程

第二版

田景亮 刘丽华 编著



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

车床维修教程/田景亮, 刘丽华编著. 2 版. —北京: 化学工业出版社, 2012. 7

ISBN 978-7-122-14419-5

I. 车… II. ①田…②刘… III. 车床-维修-教材 IV. TG510.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 113103 号

责任编辑: 王 烨 韩亚南

责任校对: 边 涛

装帧设计: 刘丽华

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 大厂聚鑫印刷有限责任公司

850mm×1168mm 1/32 印张 10 字数 270 千字 2012 年 9 月北京第 2 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

第二版前言

《车床维修教程》第一版自 2008 年出版以来，以其车床选取典型、内容实用而受到广大机械加工技术人员和培训学校的欢迎。同时，也有读者反映希望能看到更多车床拆装工艺和润滑方面的内容。鉴于出版时间较长，以及为了更好地满足广大读者的需求，我们对该教程进行了修订。第二版在修订中将第一版第四章至第六章进行了重新编写，形成新内容共五章；其余章节只进行了局部文字修改和内容增补。

第二版重点讲述了机床维修的基本常识，以典型车床为例详细介绍了车床的构造特点、拆卸工艺、检修工艺、装配工艺、检验与调整以及电气原理，并对车床机械和电气系统中常见的故障及故障原因和排除方法进行了系统讲解。

编写本书的指导思想是简明扼要、思路清晰、内容实用、水平适中。具体来说，理论分析上不求过深，以实际中需要的理论水平为准；叙述上不求过泛，以实际中涉及的知识范围为主；内容上不求过多、过全，以实用性、可行性为限。本书重点介绍工矿企业中常见常用的一些车床，如 C6140 型、C5112 型、CB3463-1 型等，尽管 C620 型、C620-1 型车床结构比较老，但考虑到目前部分厂矿和民营企业中仍拥有一定数量，因此本书也作了部分介绍，以满足不同层次读者的需要。文字上不求平均，有繁有简，重点突出，让读者通过典型车床故障处理，掌握其他各类车床故障处理技巧。总之，本书深入浅出地介绍了处理车床故障的步骤和方法，具有通用

性和实用性，机床维修人员通过此书的学习，可迅速提高维修水平，解决实际问题，同时本书也可以作为培训教材。

本书由田景亮、刘丽华编著，同时在编写过程中得到了李新、王进、王敬菊等同志的大力支持和帮助，在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限，书中难免有疏漏之处，恳请读者予以指正。

编著者

目录

第一章 车床的基本知识	1
第一节 车床的分类和型号	1
一、车床的分类	1
二、车床的型号	2
第二节 车床的传动原理	4
一、车床的传动形式	4
二、车床的传动链	6
三、车床的传动原理图	8
四、车床的传动系统图	9
第三节 车床的修理	12
一、修理的方式	13
二、修理的分类	15
三、修理的方法	16
第二章 车床的修理过程	17
第一节 车床修理前的准备和拆卸	17
一、车床修理前的准备	17
二、车床的拆卸	18
第二节 车床零件的清洗和修换	23
一、零件的清洗	23
二、零件的修换	27
第三节 车床零件的修复与装配	28
一、零件的修复	28
二、装配与调整	29
第四节 车床总体修理后的检测和试车	30
一、车床修理后的质量要求	30
二、车床总体修理后的试车	33
第三章 车床主要部件的检修要求	36

一、设备主要铸件部分	36	四、齿轮	38
二、主轴	37	五、离合器	39
三、轴类零件	37	六、轴承	39

第四章 车床的拆卸工艺 40

第一节 车床的拆卸顺序	40	二、挂轮箱的拆卸	44
第二节 车床典型部件的拆卸		三、溜板箱的拆卸	46
实例	40	四、尾座拆卸	48
一、主轴箱的拆卸	40		

第五章 车床的检修工艺 49

第一节 车身部件的检修	49	一、主轴箱箱体的检修	53
一、导轨的检修	49	二、主轴箱部件的检修	54
二、导轨刮削与研磨	50	第三节 溜板箱部件的检修	60
第二节 主轴箱的检修	53	第四节 尾座部件的修理	63

第六章 车床的装配工艺 66

第一节 车床典型部件的装配		八、键连接的安装	77
工艺	66	第二节 车床的总装配工艺	80
一、齿轮与轴的装配	66	一、床鞍与床身的拼装	
二、双向多片式摩擦离合器的		工艺	80
装配	68	二、齿条的装配工艺	82
三、主轴轴组的装配	69	三、进给箱、溜板箱和托架的	
四、滑动轴承的装配	71	装配	84
五、滚动轴承的装配	73	四、主轴箱和尾座的装配	86
六、平带轮的安装	75	五、安装小刀架和其他	
七、V带的安装	77	部件	88

第七章 车床机构的调整 90

第一节 传动机构的调整	90	三、齿轮传动机构的调整	91
一、带传动机构的调整	90	第二节 转动机构的调整	96
二、链传动机构的调整	91	一、滚动轴承间隙的调整	96

二、滑动轴承的检验和 调整	98	三、丝杠轴向窜动的间隙 调整	110
三、主轴间隙的调整	100	四、中拖板丝杠螺母的间隙 调整	111
第三节 运动变换机构的检验和 调整	102	五、车头箱摩擦离合器的 调整	111
一、螺旋机构的调整方法	102	六、拖板箱脱落蜗杆的 调整	112
二、导轨的检验和调整	105	七、制动器的调整	112
第四节 其他结构的调整	108	八、各中拖板丝杠刻度盘的 调整	114
一、大拖板压板和中、小拖板 塞铁的间隙调整	108		
二、对合螺母塞铁的间隙 调整	109		

第八章 车床的润滑与漏油防治 115

第一节 车床的润滑	115	四、车床的润滑步骤	121
一、普通车床对润滑油的一般 要求	115	第二节 车床的漏油防治	122
二、车床常见的润滑方式	115	一、车床漏油的常见原因	122
三、车床的润滑装置	117	二、漏油检查的一般方法	124
		三、常见漏油故障的治理	125

第九章 卧式车床的故障分析与检修 132

第一节 CA6140 型卧式车床的 结构	132	五、尾座	152
第二节 CA6140 型卧式车床 主要部件的传动	134	第三节 CA6140 型卧式车床的 故障处理	153
一、主轴箱	134	一、影响工件表面加工精度的 故障	154
二、溜板箱	139	二、产生运动机械障碍的 故障	171
三、进给箱	145	三、润滑系统产生的故障	180
四、床鞍、中滑板、转盘、 小滑板及方刀架	148		

第十章 立式车床的故障分析与检修 185

第一节 C5112A 型立式车床的 构造及特点	186	第二节 C5112A 型立式车床的 故障分析与检修	187
---	-----	---	-----

第十一章 半自动车床的故障分析与检修 192

第一节 CB3463-1 型半自动转 塔车床	192	第二节 C7620 型卡盘多刀半 自动车床	196
一、CB3463-1 型半自动转塔 车床的结构特点	193	一、C7620 型卡盘多刀半自动 车床的结构特点	196
二、CB3463-1 型半自动转塔车床 的故障分析与检修	194	二、C7620 型卡盘多刀半自动车 床的故障分析与检修	196

第十二章 液压系统的安装调试、使用维护及故障 处理 200

第一节 液压系统的安装和 调试	200	三、油液污染的原因及 防治	205
一、液压系统的安装	200	第三节 液压系统的故障分析和 排除方法	205
二、液压系统的清洗	202	一、液压系统故障的分析 方法	206
三、液压系统的调试	202	二、液压系统和主要元件的 常见故障及其排除 方法	207
第二节 液压系统的使用与 维护	204		
一、液压系统使用注意 事项	204		
二、液压设备的维护保养	204		

第十三章 电气维修的基础知识 216

第一节 车床电气设备的维修 要求及日常维护	216	及规则	219
一、电气设备的维修要求	216	二、阅读电气控制电路图	222
二、电气设备的日常维护	217	第三节 车床电气故障的检修 步骤和方法	223
第二节 车床电路图的基础 知识	219	一、车床电气故障的检修 步骤	223
一、电气控制电路图的构成		二、车床电气故障的检修 方法	225

三、车床电气故障的修复.....	232	实例.....	233
四、车床电气故障判断			
第十四章 电气故障的分析与处理	234		
第一节 C620 型普通车床	234	二、电气控制线路故障检修	
一、控制电路.....	234	实例.....	262
二、常见电气故障.....	235	三、电气控制线路故障	
第二节 CA6140 型普通		汇总.....	264
车床.....	238	第六节 C650 型普通车床	265
一、电路工作原理.....	238	一、电气控制线路分析.....	265
二、典型故障的判断与		二、电气控制线路故障检修	
处理.....	242	实例.....	271
第三节 CW6136A 型普通		三、电气控制线路故障	
车床.....	248	汇总.....	273
一、电气控制线路分析.....	248	第七节 C5112A 型立式	
二、电气控制线路故障检修		车床.....	274
实例.....	253	一、控制电路.....	274
三、电气控制线路故障		二、常见电气故障.....	281
汇总.....	256	第八节 C5225 型立式车床	287
第四节 CW6163B 型普通		一、电气控制线路分析.....	287
车床.....	257	二、电气控制线路故障检修	
一、控制电路分析.....	257	实例.....	299
二、常见故障分析.....	259	三、电气控制线路故障	
第五节 C616 型普通车床	260	汇总.....	301
一、电气控制线路分析.....	260		
附录	304		
附录一 卧式车床精度检验		附录二 车床统一名称和组系	
标准	304	划分	307
参考文献	310		

第一章

车床的基本知识

第一节 车床的分类和型号

车床是一种功能多、使用面广的金属切削机床。它主要用于各种回转表面的加工，如圆柱表面、圆锥表面、回转曲面、各种端面以及螺纹表面等。如果在车床上使用各种刀具，还可以进行各种钻孔、扩孔、镗孔和滚花等工作。由于它应用极为广泛，因此在金属切削机床中所占的比例最大，约占总数的 20%~35%。

一、车床的分类

车床的种类很多，按用途和结构的不同，车床主要分为卧式车床和落地车床、立式车床、转塔车床、单轴自动车床、多轴自动和半自动车床、仿形车床及多刀车床和各种专门化车床，如凸轮轴车床、曲轴车床、铲齿车床等。在所有车床中，以卧式车床应用最为广泛。卧式车床加工尺寸公差等级可达 IT8~IT7，表面粗糙度 Ra 值可达 $1.6\mu\text{m}$ 。

普通车床的加工对象广，主轴转速和进给量的调整范围大，能加工工件的内外表面、端面和内外螺纹。这种车床主要由工人手工操作，生产效率低，适于单件、小批生产和修配车间使用。

转塔车床和回转车床具有能装多把刀具的转塔刀架或回轮刀架，能在工件的一次装夹中由工人依次使用不同刀具完成多种工序，适于成批生产。

自动车床能按一定程序自动完成中小型工件的多工序加工，能自动上下料，重复加工一批同样的工件，适于大批、大量生产。

多刀半自动车床有单轴、多轴、卧式和立式之分。单轴式的布

局形式与普通车床相似，但两组刀架分别装在主轴的前后或上下，用于加工盘、环和轴类工件，其生产率比普通车床高 3~5 倍。

仿形车床能仿照样板或样件的形状尺寸，自动完成工件的加工循环，适用于形状较复杂的工件的小批和成批生产，生产率比普通车床高 10~15 倍。仿形车床有多刀架、多轴、卡盘式、立式等类型。

立式车床的主轴垂直于水平面，工件装夹在水平的回转工作台上，刀架在横梁或立柱上移动。适于加工较大、较重、难于在普通车床上安装的工件，一般分为单柱和双柱两大类。

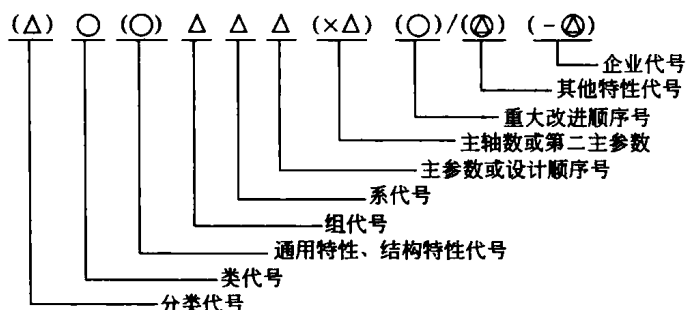
铲齿车床在车削的同时，刀架周期地作径向往复运动，用于铲车铣刀、滚刀等的形成齿面。通常带有铲磨附件，由单独电动机驱动的小砂轮铲磨齿面。

专门车床是用于加工某类工件的特定表面的车床，如曲轴车床、凸轮轴车床、车轮车床、车轴车床、轧辊车床和钢锭车床等。

联合车床主要用于车削加工，但附加一些特殊部件和附件后，还可进行镗、铣、钻、插、磨等加工，具有一机多能的特点，适于工程车、船舶或移动修理站上的修配工作。

二、车床的型号

车床的型号根据国家标准 GB/T 15375—2008《金属切削机床型号编制方法》而编制的，机床的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



注：1. 有“()”者，当无内容时，则不表示，若有内容则不带括号。

2. 有“○”者，为大写的汉语拼音字母。

3. 有“ Δ ”者，为阿拉伯数字。

4. 有“Ⓐ”者,为大写的汉语拼音字母或阿拉伯数字或两者兼有。

号与否由企业自定。

现将通用机床的型号表示方法说明如下。

(1) 机床类别代号 用大写的汉语拼音字母表示, 如“车床”用“C”表示。当需要分成若干类时, 分类代号用阿拉伯数字表示, 位于类别代号之前, 但第一分类号不予表示。

(2) 机床的特性代号 包括通用特性和结构特性。

① 通用特性代号: 当机床除具有普通性能外, 还具有各种通用特性时, 则应在类别代号之后加上相应的特性代号, 用大写的汉语拼音字母表示, 如数控车床用“CK”表示, 精密卧式车床用“CM”表示。

② 结构特性代号: 为了区别主参数相同而结构不同的机床, 在型号中用大写的汉语拼音字母表示结构特性代号, 如 CA6140 型是结构上区别于 C6140 型的卧式车床。结构特性代号由生产厂家自行确定, 不同型号中意义可不一样。当机床已有通用特性代号时, 结构特性代号应排在其后。为避免混淆, 通用特性代号已用过的字母及字母“I”和“O”均不能作为结构特性代号。

(3) 车床的组别和系列代号 用两位数字表示。每类车床按用途、性能、结构分为 10 组 (即 0~9 组), 每组又分为 10 个系列 (即 0~9 系列)。

有关车床类、组的划分可参阅表 1-1。

表 1-1 车床类、组划分

类别	组 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	回转、 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

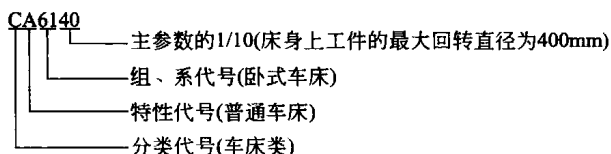
(4) 机床主参数、设计序号、第二主参数 均用两位数字表示。主参数表示机床的规格大小, 反映机床的加工能力; 第二主参

数是为了更完整地表示机床的加工能力和新加工范围。主参数及第二主参数均用折算值表示。车床主参数及其折算方法可参阅有关资料。当某些车床无法用主参数表示时,则在型号中主参数位置用设计序号表示,设计序号不足两位数者,可在其前加“0”。

(5) 机床重大改进序号 当机床的性能和结构有重大改进时,按其设计改进的顺序分别用汉语拼音字母“A”、“B”、“C”等表示,附在机床型号的末尾,以示区别,如C6140A即为C6140型卧式车床的第一次重大改进。

新颁标准之前的车床仍使用JB 1838—1985标准(如CA6140)或JB 1838—1976标准(如C650)。

由上述内容可知,车床型号是由汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定规律排列而成的。例如,CA6140型车床中的字母和数字含义为



第二节 车床的传动原理

掌握和熟悉车床的构造及传动原理,是机械维修人员查找处理设备故障的重要基础。尽管车床的种类繁多,构造各异,具有各自不同运动的形式,但它们传递运动的基本原理都是一样的。本节将对车床的传动原理作一简要介绍。

一、车床的传动形式

车床的传动按其所采用的传动介质不同,可分为机械传动、液压传动、电气传动和气压传动等传动形式。

1. 机械传动

机械传动应用齿轮、传动带、离合器、丝杠和螺母等机械元件传递运动和动力。这种传动形式工作可靠、维修方便,目前在车床

上应用较多。金属切削车床上常用的机械传动和装置有以下几种。

(1) 带传动 该传动的特点是结构简单、制造方便、传动平稳，并有过载保护作用，但传动比不准确，传动效率低，所占空间较大。

(2) 齿轮传动 该传动结构简单、传动比准确、传动效率高、传递转矩大，但制造较为复杂且制造精度要求高。齿轮机构可以实现换向和各种变速传动。车床上常用变速机构有塔轮变速机构、滑移齿轮变速机构和离合器变速机构等，如图 1-1 所示。

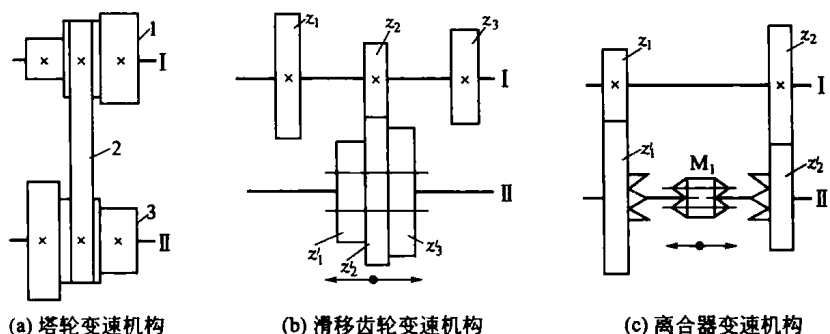


图 1-1 常用变速机构

1, 3—带轮；2—传动带； M_1 —离合器

① 塔轮变速机构 它是车床动力输入端常见的一种变速机构，其特点是传动平稳，有过载保护作用，变速比可根据带轮直径方便地设计，但因有摩擦打滑，传动比不够准确。

② 滑移齿轮变速机构 它是车床传动中经常采用的一种变速机构，其特点是传动比准确，传动效率高，外形尺寸小，制造复杂、制造精度不高时易产生振动。

③ 离合器变速机构 它也是车床传动中经常采用的一种变速机构，其特点是传动比准确，传动效率高，寿命长，结构紧凑，刚性好，可传递较大转矩，但制造较复杂。

此外，车床上常见的换向齿轮机构有中间齿轮机构、三星齿轮机构和锥齿轮机构等。

(3) 蜗轮蜗杆传动 该传动结构紧凑, 传动比大, 传动平稳, 无噪声, 可实现自锁, 但传动效率低, 制造较复杂, 成本高。

(4) 齿轮齿条传动 该传动的特点是可改变运动形式, 传动效率高, 但制造精度不高时影响位移的准确性。

(5) 丝杠螺母传动 该传动特点是可改变运动形式, 传动平稳, 无噪声, 但传动效率低。

此外, 数控车床上的机械传动还有滚动丝杠螺母传动和滚动导轨传动, 可降低摩擦损失, 减小动、静摩擦因数之差, 以避免爬行; 采用联轴器直接与丝杠相连, 以传递电动机的动力, 带动工作台或刀架运动; 还有一些小型数控车床的主传动系统由电动机经同步齿形带直接传动。

2. 液压传动

液压传动应用油液作介质, 通过泵、阀和液压缸等液压元件传递运动和动力。这种传动形式结构简单、传动平稳、容易实现自动化, 在车床上应用日益广泛。

3. 电气传动

电气传动应用电能, 通过电气装置传递运动和动力。这种传动方式的电气系统比较复杂, 成本较高, 主要用于大型和重型车床。

4. 气压传动

气压传动以空气为介质, 通过气动元件传递运动和动力。这种传动形式的主要特点是动作迅速, 易于实现自动化, 但其运动平稳性差, 驱动力较小, 主要用于车床的某些辅助运动(如夹紧工件等)及小型车床的进给运动传动中。

根据车床的工作特点不同, 有时在一台车床上往往采用以上几种传动形式的组合传动。

二、车床的传动链

在车床传动系统中, 连接动力源和某一执行件, 或者连接一个执行件与另一个执行件, 使它们彼此之间保持传动联系的一系列传动件, 称为传动链。为了使执行件获得所需运动, 或者使有关执行件之间保持某种确定的运动关系, 传动链中通常有两类传动机构: