

21 世纪技工技能入门丛书

车工技能 快速入门

编著 上海市职业指导培训中心

便于自学

适合培训

就业入门

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

21 世纪技工技能入门丛书

车工技能快速入门

编著 上海市职业指导培训中心

凤凰出版传媒集团
江苏科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

车工技能快速入门/上海市职业指导培训中心编. 南京:江苏科学技术出版社,2006.7

(21世纪技工技能入门丛书)

ISBN 7-5345-5001-7

I. 车... II. 上... III. 车削-基本知识
IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 069934 号

车工技能快速入门

编 著 上海市职业指导培训中心
责任编辑 孙广能
特约编辑 李 峻
责任校对 苏 科
责任监制 曹叶平

出版发行 江苏科学技术出版社(南京市湖南路 47 号,邮编:210009)
网 址 <http://www.jsjpub.com>
集团地址 凤凰出版传媒集团(南京市中央路 165 号,邮编:210009)
集团网址 凤凰出版传媒网 <http://www.ppm.cn>
经 销 江苏省新华发行集团有限公司
照 排 南京展望文化发展有限公司
印 刷 淮阴新华印刷厂

开 本 787 mm×1 092 mm 1/32
印 张 11.5
字 数 253 000
版 次 2006 年 8 月第 1 版
印 次 2006 年 8 月第 1 次印刷

标准书号 ISBN 7-5345-5001-7/TH·108
定 价 20.00 元

图书如有印装质量问题,可随时向我社出版科调换。

内 容 提 要

本书是根据《车工国家职业标准》的初、中级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范编写的。本书系统地介绍了车床的基础知识和工艺装备,车削轴类工件、盘套类工件、圆锥面、螺纹、成形面、中等复杂工件的加工技能,以及典型工件的车削加工实训,通过实例提供详细的车削加工工艺和加工方法,以加深理解,达到事半功倍的效果。

本书可作为从事车床加工的操作人员和技术人员的培训教材,也可作为高职、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。

前 言

进入 21 世纪后,随着新一轮经济增长周期的到来,经济发展将跨上一个新的平台。其中,以先进制造业为主的第二产业对我国国民经济的飞速发展起到非常重要的作用。制造业的迅速发展,为国民经济和社会发展作出了重要的贡献,成为我国经济腾飞的强劲引擎。

随着我国工业化进程的加速、产业结构的调整和升级,经济发展对高质量技能人才的需求不断扩大。

面对技能人才短缺现象,政府及各职能部门快速作出反应,加大培养力度,鼓励各种社会力量倾力投入技能人才培养领域。同时,社会上也掀起尊重技能人才的热潮,营造出一个有利于技能人才培养与成长的轻松、和谐的社会环境。

为认真贯彻党的十六届五中全会精神和《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,适应全面建设小康社会对高素质劳动者和技能型人才的迫切要求,促进社会主义和谐社会建设,江苏科学技术出版社特邀上海市职业指导培训中心的有关专家组织编写了“21 世纪技工技能入门”系列丛书。

本套丛书的编写以企业对人才需求为导向,以岗位职业技能要求为标准,以与企业无缝接轨为原则,以企业技术发展方向为依据,以知识单元体系为模块,结合职业教育和技能培训实际情况,注重学员职业能力的培养,体现内容的科学性和前瞻性。

《车工技能快速入门》一书是根据《车工国家职业标准》的初、中级技术工人等级标准及职业技能鉴定规范编写的。本书系统地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,以及典型工件的车削加工实训,通过实例提供详细的车削加工工艺和加工方法,以加深理解。

本书图文并茂,通俗易懂,实用性强,既可作为车工自学用书和技术培训教材,也可作为有关技术人员的参考书。

因编者水平有限,加上时间仓促,书中难免有错误和不妥之处,恳请读者批评指正。

编 者

2006年6月

目 录

第一单元 车床及工艺装备	1
课题一 车床概述	1
一、车床种类概述	1
二、车床的结构组成	5
三、车床的正确操纵	11
四、车床精度及检验	25
五、车床的维护和保养	27
六、车床常见的故障分析与排除方法	37
课题二 车床常用计量工具	46
一、游标类量具	46
二、螺旋测微量具	48
三、机械式测微仪	51
四、角度量具	54
五、量块及量规	55
课题三 车床夹具简介	62
一、车床夹具的组成和功用	62
二、车床夹具分类	63
 第二单元 车削加工基本技能	 68
课题一 车削加工基础知识	68
一、车刀及几何角度	68
二、切削过程及其控制	93
三、切削用量及切削液	111
课题二 轴类工件的车削加工	124



一、轴类工件简介	124
二、轴类工件的装夹	125
三、车削外圆	132
四、切断与切沟槽	142
五、车削端面 and 台阶	152
六、车削倒角 and 轴肩圆弧	155
课题三 盘套类工件的车削加工	157
一、套类工件简介	157
二、套类工件的装夹	159
三、钻孔	163
四、扩孔 with 铰孔	172
五、铰孔	174
六、车削内沟槽	179
七、车削圆柱孔	181
课题四 车削圆锥面	196
一、圆锥体及锥度	196
二、圆锥面的车削方法	198
三、圆锥的检验方法	202
四、车削圆锥时产生废品的原因及预防方法	205
课题五 不规则零件的车削	206
一、不规则零件车削的安装找正	206
二、车削偏心件	213
三、车削细长轴	220
四、车削薄壁工件	227
课题六 车削螺纹	239
一、螺纹分类及标准螺纹代号	239
二、车螺纹的进给方式及其特点与应用	239
三、专用螺纹车床	247
四、车削螺纹时交换齿轮的计算	248
五、螺纹车刀的几何参数	252

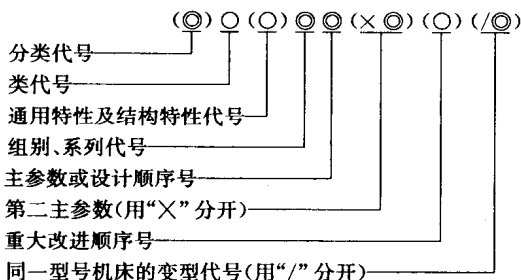
六、普通螺纹车刀的安装	257
第三单元 车工操作技能实训	260
课题一 轴类零件的车削实训	260
一、车削短台阶轴实例	260
二、车削长台阶轴实例	262
课题二 套类零件的车削实训	265
一、车削通孔零件实例	265
二、车削盲孔零件实例	268
课题三 盘类零件的车削实训	270
课题四 圆锥零件的车削实训	273
课题五 车工技能综合实训	276
一、车齿轮轴	276
二、车光杆接手	278
三、车三联法兰	283
四、车 V 带轮	288
五、车定位套	298
六、车夹紧套筒	299
七、车小滑板丝杠	307
八、车锥孔主轴	312
第四单元 车削加工禁忌	320
参考文献	359

第一单元 车床及工艺装备

课题一 车 床 概 述

一、车床种类概述

1. 机床型号编制方法(JB1838—85)



其中：① 有“○”符号者，为大写的汉语拼音字母；

② 有“◎”符号者，为阿拉伯数字；

③ 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。

(1) 类代号(表 1-1)

表 1-1 机床分类和类别代号

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	特	锯	其



(2) 通用特性及结构特性代号

当某类机床除有普通型外,还有某些通用特性时,可用表 1-2 所示的方法表示。若此类型机床仅有表中所列通用特性而无普通型者,通用特性不予表示。一般在一个型号中只表示最主要的一个通用特性,少数机床可表示两个通用特性。

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

对主参数相同而结构不同的机床,在类代号之后加结构特性代号予以区别。结构特性代号为汉语拼音字母,这些字母根据各类机床分别规定,在不同机床型号中意义可不同。通用特性代号已用的字母及“I”、“O”字母不能作为结构特性代号。当有通用特性代号时,结构特性代号应排在通用特性代号之后。

(3) 组别、系列代号

每类机床分为若干组别、系列,用两位阿拉伯数字组成,位于类代号或特性代号之后。通用车床的组别、系列代号见表 1-3 和表 1-4。

表 1-3 车床的组别

组别	车 床 组	组别	车 床 组
0	仪表车床	1	单轴自动车床
2	多轴自动半自动车床	3	回轮转塔车床
4	曲轴及凸轮轴车床	5	立式车床

(续表)

组别	车 床 组	组别	车 床 组
6	落地及卧式车床	7	仿形及多刀车床
8	轮、轴、辊、锭及铲齿车床	9	其他车床

表 1-4 车床组别、系列代号及主要参数(摘录)

组	系	车 床 名 称	主参数 折算系数	主 参 数	第二主参数
4	7	凸轮轴中轴颈车床	1/10	最大工件回转直径	最大工件长度
4	8	凸轮轴端轴颈车床	1/10	最大工件回转直径	最大工件长度
4	9	凸轮轴凸轮车床	1/10	最大工件回转直径	最大工件长度
5	1	单柱立式车床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
5	2	双柱立式车床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
5	3	单柱移动立式车床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
5	4	双柱移动立式车床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
5	7	定梁单柱式立式车床	1/100	最大车削直径	
6	0	落地车床	1/100	最大工件回转直径	最大工件长度
6	1	卧式车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
6	2	马鞍车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
6	3	无丝杠车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
6	4	卡盘车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
6	5	球面车床	1/10	刀架上最大回转直径	最大工件长度
7	1	仿形车床	1/10	刀架上最大回转直径	最大车削长度

(续表)

组	系	车 床 名 称	主参数 折算系数	主 参 数	第二主参数
7	3	立式仿形车床	1/10	最大车削直径	
7	5	多刀车床	1/10	刀架上最大回转直径	最大车削长度
7	6	卡盘多刀车床	1/10	刀架上最大回转直径	
7	7	立式多刀车床	1/10	刀架上最大回转直径	
8	4	轧辊车床	1/10	最大工件直径	最大工件长度
8	9	铲齿车床	1/10	最大工件直径	最大模数
9	0	落地镗车床	1/10	最大工件回转直径	最大镗孔直径
9	1	多用车床	1/10	床身上最大工件 回转直径	最大工件长度
9	2	单能半自动车床	1/10	刀架上最大车削直径	

(4) 主参数或设计顺序号

主参数用折算值(主参数乘以折算系数)表示。位于组别、系列代号之后。当折算数值大于1时取整数,前面不加“0”;当折算值小于1时,则以主参数表示,并在前面加“0”。

某些通用机床,当无法用一个主参数表示时,则在型号中用设计顺序号表示,设计顺序号由01起始。

(5) 第二主参数

第二主参数一般指主轴数、最大跨距、最大模数等,用数字表示。

(6) 重大改进顺序号

当机床的性能及结构布局有重大改进时,可在原机床型号尾部加重大改进顺序号。序号按A、B、C……字母顺序选用。

(7) 同一型号机床的变型代号

当在基本型号机床的基础上仅改变部分结构时,在基本机床型号后加变型代号 1、2、3……以示区别。

2. 车床新、旧型号的主要区别

新、旧机床型号的主要区别见表 1-5。

表 1-5 新、旧机床型号对比示例

同规格车床型号	称 呼	标 准 号
C620—1	中心高 200 mm, 第一次改进的普通车床	1959 年公布的机床型号标准
CA6140	床身上最大回转直径 400 mm 的普通车床	JB1838—76
C6140	床身上最大回转直径 400 mm 的卧式车床	JB1838—85

二、车床的结构组成

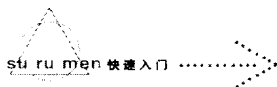
现以 CA6140 型车床为例介绍车床的主要部件及结构。

1. 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 1-1) 制动器由制动轮、制动带、制动杠杆组成。制动轮为钢圆盘,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



制动杠杆上,杠杆可绕轴摆动,当下端钢球与齿条轴上的圆弧低凹处 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,使杠杆下端与凸起部分相接触,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调节。一般,当 $n=300 \text{ r/min}$ 时,能在 $2\sim 3$ 转的时间内制动,则制动带的松紧程度合适。

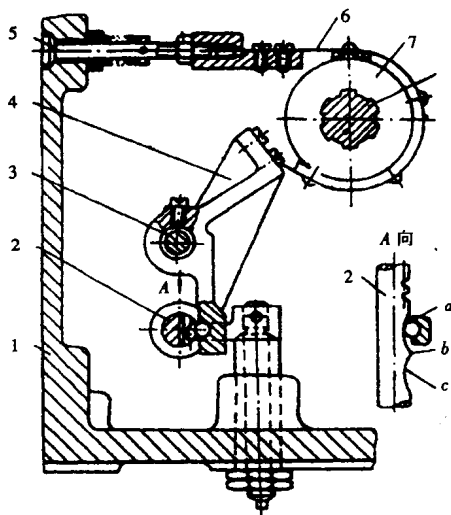


图 1-1 CA6140 型车床制动器

- 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

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 1-2 为 CA6140 型车床主轴开、停、换向和制动的操纵机构。操纵杆上装有两个相同作用的手柄(图中只画出一个),分别位于进

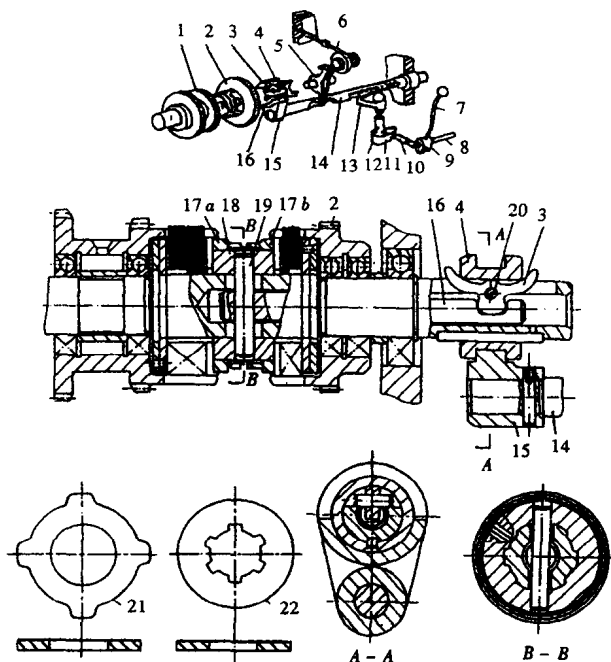


图 1-2 CA6140 型车床主轴开、停及制动操纵机构

- 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

给箱和溜板箱的右侧。当向上扳动操纵手柄时,通过杠杆机构使主轴和扇形齿轮顺时针转动,传动齿条轴及拨叉右移,拨叉带动滑环向右压元宝形摆块绕轴销顺时针摆动,元宝形摆块下部凸起使推杆向左移动,从而使左边一组摩擦片被压紧工作,主轴正转,此时,制动杠杆下端正好处于齿条轴左边的

低凹处口,制动带为放松状态。同理,当操纵手柄向下扳动时,右边一组摩擦片被压紧工作,主轴反转,制动杠杆下端处于齿条轴右边的低凹处,制动带也为放松状态。而当操纵手柄位于中间位置时,齿条、元宝形摆块都处于中间位置,左、右两组摩擦片都松开,主运动传动链与动力源断开,此时,齿条轴上的凸起部分 b 正对制动杠杆的下端,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)来实现的。

(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 1-3 为 CA6140 型车床溜板箱操纵图。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)。纵、横向机动进给操纵手柄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。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。

2. 车床的电气控制线路

图 1-4 为 CA6140 型车床的电气原理图。该车床用三台