



机械工人新手易学一本通

双色图解车工 一本通

王兵 主编

XINSHOU YIXUE
YIBENTONG

- 双色合理运用，重点难点一目了然
- 图文有机结合，步骤方法形象直观
- 经验方法总结，技能技巧快速掌握

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



机械工人新手易学一本通

双色图解

车工一本通

主 编	王 兵						
副主编	丁 轶	汪 东					
参 编	张赫南	钟志刚	王春玉	曾 艳	杨 东		
审 稿	黄加明	邱言龙					



机械工业出版社

本书主要介绍了车工的基础知识和操作技能, 主要内容包括: 车工的基础知识、轴类工件的车削、套类工件的车削、圆锥体工件与成形面的车削、螺纹的车削。

本书采用双色印刷, 以图表化为主要表现形式, 通过大量的实景操作图、立体图和线条图, 将操作步骤清晰化、简单化, 并将操作技巧和经验贯穿其中。

本书可供广大车工使用, 也可供职业院校和技工学校机械专业师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

双色图解车工一本通/王兵主编. —北京: 机械工业出版社, 2014. 6
(机械工人新手易学一本通)

ISBN 978-7-111-46891-2

I. ①双… II. ①王… III. ①车削—图解 IV. ①TG51-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 115849 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: 赵磊磊 宋亚东 责任编辑: 赵磊磊 宋亚东

版式设计: 赵颖喆

责任校对: 佟瑞鑫

封面设计: 张 静

责任印制: 乔 宇

保定市中国画美凯印刷有限公司印刷

2014 年 9 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 11.5 印张 · 214 千字

0 001—3 000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-46891-2

定价: 29.80 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

网络服务

社服务中心: (010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工微博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

前言

随着现代制造业的高速发展,机械产品在朝着精密化方向发展。但在实际生产中,绝大多数的机械零件仍需通过切削加工的方式达到规定的几何精度,特别是车削加工在金属切削加工领域所占比例较大,从事车削加工的从业人员较多。为了满足广大车工学习的需要,提高理论知识和技能操作水平,我们特编写了本书。

本书在编写过程中,以介绍车工的操作技能为重点,详细介绍了轴类和套类工件的车削、圆锥工件与成形面的车削、螺纹的车削等。本书的主要特点如下:

1) 以图表化为主要表现形式,详细介绍操作技能。通过大量的实景操作图、立体图和线条图,将操作步骤清晰化、简单化,使读者可以读图学习理论知识和操作技能。

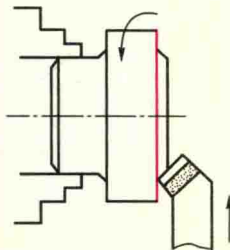
2) 每章均附有练习,内容涉及相应的理论知识和操作技能,便于读者巩固和复习。

3) 作者将多年积累的工作经验和技巧进行了提炼和总结,用小栏目的形式表示出来;对重点和难点内容用粉红色表示,对易错点采用正误对比的形式,方便读者掌握技巧或禁忌。

本书由王兵任主编,丁轶、汪东任副主编,参加编写的有张赫南、钟志刚、王春玉、曾艳、杨东,全书由黄加明和邱言龙审稿。

由于编者水平有限,书中不足之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

编者



目 录

前言

第1章 车工的基础知识

- 1.1 安全文明生产 / 1
 - 1.1.1 职业守则与技能要求 / 1
 - 1.1.2 安全文明生产与全面安全管理 / 1
- 1.2 认识车床 / 4
 - 1.2.1 车削加工的内容 / 4
 - 1.2.2 常用车床 / 6
- 1.3 车床的操作知识 / 12
 - 1.3.1 操作准备 / 12
 - 1.3.2 车床的操作方法 / 14
- 1.4 车床的润滑与维护保养 / 22
 - 1.4.1 车床的润滑 / 22
 - 1.4.2 车床的维护保养 / 25

第2章 轴类工件的车削

- 2.1 车刀的刃磨 / 29
 - 2.1.1 车刀切削部分的材料 / 29
 - 2.1.2 车刀的组成与主要角度 / 32
 - 2.1.3 车刀的刃磨 / 38
- 2.2 外圆、端面和台阶的车削 / 44
 - 2.2.1 工件的装夹与找正 / 44
 - 2.2.2 车刀的安装与车削方法 / 47
- 2.3 车槽与切断 / 54
 - 2.3.1 切断刀（车槽刀）的刃磨 / 54
 - 2.3.2 车沟槽与切断 / 59

第3章 套类工件的车削

- 3.1 钻孔 / 66
 - 3.1.1 麻花钻的刃磨 / 66
 - 3.1.2 钻孔的方法 / 74
- 3.2 车孔 / 78
 - 3.2.1 内孔车刀的刃磨 / 78

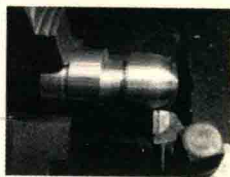


目 录

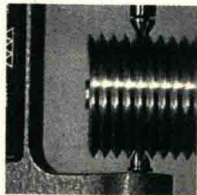
- 3.2.2 内孔的车削 / 82
- 3.3 车内沟槽 / 89
 - 3.3.1 内沟槽车刀的刃磨 / 89
 - 3.3.2 内沟槽的车削 / 91
- 3.4 铰孔 / 94
 - 3.4.1 铰刀 / 94
 - 3.4.2 铰孔的方法 / 95

第4章 圆锥体工件与成形面的车削

- 4.1 圆锥体工件的车削 / 100
 - 4.1.1 转动小滑板车圆锥体工件 / 100
 - 4.1.2 偏移尾座法车圆锥体 / 112
 - 4.1.3 其他车圆锥体的方法 / 116
- 4.2 成形面的车削 / 122
 - 4.2.1 双手控制法车成形面 / 122
 - 4.2.2 成形面的其他车削方法 / 128
- 4.3 滚花 / 130
 - 4.3.1 滚花的种类与标记 / 131
 - 4.3.2 滚花刀 / 132
 - 4.3.3 滚花的方法 / 132

**第5章 螺纹的车削**

- 5.1 螺纹的种类与基本要素 / 137
 - 5.1.1 螺纹与螺旋线 / 137
 - 5.1.2 螺纹的种类 / 138
 - 5.1.3 螺纹的基本要素 / 140
 - 5.1.4 螺纹的标记 / 142
- 5.2 普通螺纹车刀的刃磨 / 143
 - 5.2.1 普通螺纹车刀的种类与几何形状 / 143
 - 5.2.2 普通螺纹车刀的刃磨要求与方法 / 145
- 5.3 梯形螺纹车刀的刃磨 / 150
 - 5.3.1 梯形螺纹车刀的种类与几何角度 / 150
 - 5.3.2 梯形螺纹车刀的刃磨要求与方法 / 153
- 5.4 普通螺纹的车削 / 155
 - 5.4.1 车床的调整 / 155

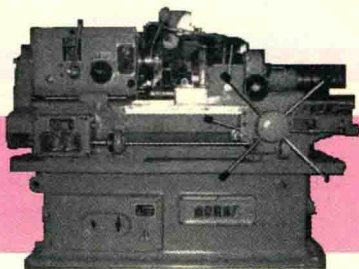


目 录

- 5.4.2 尺寸计算与切削用量的选择 / 157
- 5.4.3 普通螺纹的车削 / 159
- 5.5 梯形螺纹的车削 / 166
 - 5.5.1 梯形螺纹车削的工艺准备 / 166
 - 5.5.2 梯形螺纹的车削要求与方法 / 168

参考文献

第1章 车工的基础知识



零件的加工制造一般离不开金属切削加工，而车削是最重要的金属切削加工方法之一。它是机械制造业中最基本、最常用的加工方法。车削就是在车床上利用工件的旋转运动和刀具的直线（或曲线）运动来改变毛坯的形状和尺寸，使之成为合格产品的一种金属切削方法。目前在机械制造业中，车床的配置几乎占到了50%。

1.1 安全文明生产

1.1.1 职业守则与技能要求

1. 职业守则

- 1) 遵守法律、法规和行业与公司等有关的规定。
- 2) 爱岗敬业，具备高尚的人格与高度的社会责任感。
- 3) 工作认真负责，具有团队合作精神。
- 4) 着装整洁，工作规范，符合规定。
- 5) 严格执行工作程序，安全文明生产。
- 6) 爱护设备，保持工作环境的清洁。
- 7) 爱护工、量、夹、刀具。

2. 技能要求

- 1) 要详细了解使用设备的组成构造、结构特点、传动系统、润滑部位等。
- 2) 要能看懂零件生产加工图样，并能分析零部件之间的相互关系。
- 3) 要能熟练地操作、维护、保养设备，并能做到排除一般故障。
- 4) 掌握基本的技术测量知识与技能，能正确使用设备附件、刀具、夹具和各种工具，并了解它们的构造和保养方法。
- 5) 掌握机械加工中各种零件的各项计算，能对零件进行简单的工艺和质量分析。
- 6) 掌握如何节约生产成本，提高生产率，保证产品质量。

1.1.2 安全文明生产与全面安全管理

1. 安全生产的意义

- 1) 安全生产是国家的一项重要政策。生产过程中存在各种不安全的因素，如不及时预防和消除，就会有发生一些事故和患职业病的危险。
- 2) 安全生产是现代化建设的重要条件。只有不断地改善劳动生产条件，构

建一个安全、文明、舒适的环境和强健的管理体系，才能促进生产力的发展，促进经济和社会的发展与和谐，激发生产技术操作人员的劳动热情与生产积极性。

2. 做好安全生产管理工作

- 1) 抓好安全生产教育，贯彻预防为主的方针政策。
- 2) 建立和健全安全生产规章制度。
- 3) 不断改善劳动条件，积极采取安全技术措施。
- 4) 认真贯彻“五同时”（在计划、布置、检查、总结、评比生产的同时进行计划、布置、检查、总结、评比安全工作），做好“三不放过”（事故原因不放过、措施不到位不放过、责任不追究不放过）。

3. 实现全面安全管理

全面安全管理是指对安全生产实行全过程、全员参加和全部工作的安全管理（简称 TSC）。

1) 从计划设计开始，经过基础建设到更新、报废的全过程，都要进行安全管理和控制。

2) 实行全员参与，安全人人有责。

3) 全部工作的安全管理是指对生产过程的每一项工艺都要进行全面的分析、评价和采取相应的措施等。实现“高高兴兴上班来，平平安安回家去”的目标。

4. 劳动保护

劳动保护是指采用立法和技术、管理措施保护劳动者在生产过程中的安全与健康。

（1）劳动保护的意義 劳动保护是社会主义制度下一件关系到劳动者切身利益的大事，是社会主义企业为保护职工健康采取的重要举措。

1) 它是实现安全生产、保障生产顺利进行的重要保证。

2) 它有利于调动劳动者的生产积极性和创造性。

3) 它有利于促进社会的稳定与和谐发展。

4) 它有利于提高劳动生产率，降低生产成本。

（2）劳动保护的工作任务 劳动保护的工作任务是：

1) 积极采取各种综合性的安全技术措施，控制和消除生产过程中容易造成职工伤害的各种不安全因素，保证安全生产。

2) 合理确定工作时间和休息时间，严格控制加班加点，实现劳逸结合，保证劳动者有适当的工余休息时间，从而能够保持充沛的精力，实现安全稳定生产。

3) 根据妇女的生理特征情况，对女职工实行特殊的劳动保护。

5. 安全文明生产要求

(1) 安全生产注意事项

- 1) 工作时应穿工作服, 女同学的头发应盘起或戴工作帽将长发塞入帽中。
- 2) 严禁穿裙子、背心、短裤和拖(凉)鞋进入实习场地。
- 3) 工作时必须集中精力, 注意手、身体和衣服不能靠近正在旋转的机件, 如工件、带轮、传动带、齿轮等。
- 4) 工件和车刀必须装夹牢固, 否则会飞出伤人。
- 5) 装好工件后, 卡盘扳手必须随即从卡盘上取下来。
- 6) 凡装卸工件、更换刀具、测量加工表面及变换速度时, 必须先停车。
- 7) 车床运转时, 不能用手去摸工件表面, 尤其是加工螺纹时, 更不能用手摸螺纹面, 且严禁用棉纱擦抹转动的工件。
- 8) 不能用手直接去清除切屑, 要用专用的铁钩来清理。
- 9) 不允许戴手套操作车床。
- 10) 不准用手去制动转动的卡盘。
- 11) 不能随意拆装车床电气设备。
- 12) 工作中发现车床、电气设备有故障, 应及时申报, 由专业人员来维修, 切不可在未修复的情况下使用。

(2) 文明生产的要求

1) 开车前要检查车床各部分是否完好, 各手柄是否灵活、位置是否正确。检查各注油孔, 并进行润滑。然后低速空运转 2~3min, 待车床运转正常后才能工作。

2) 主轴变速必须先停车, 变换进给箱外的手柄, 要在低速的条件下进行。为了保持丝杠的精度, 除了车削螺纹外, 不得使用丝杠进行机动进给。

3) 刀具、量具及其他使用工具要放置稳妥, 便于操作时取用。用完后应放回原处。

4) 要正确使用和爱护量具, 经常保持清洁, 用后擦净、涂油、放入盒中, 并及时归还工具室。

5) 床面不允许放置工件或工具, 更不允许敲击床身导轨。

6) 图样、工艺卡片应放置在便于自己阅读的位置, 并注意保持其清洁和完整。

7) 使用切削液之前, 应在导轨上涂润滑油; 车削铸铁或气割下料件时应先擦去导轨上的润滑油。

8) 工作场地周围应保持清洁整齐, 避免堆放杂物, 防止绊倒。

9) 工作完毕, 将所用物件擦净归位, 清理车床、刷去切屑, 擦净车床各部分的油污, 按规定加注润滑油, 将拖板摇至规定的地方(对于短车床应将拖板

摇至尾座一端,对于长车床应将拖板摇至车床导轨的中央),各转动手柄放置空挡位置,关闭电源后把车床周围的卫生打扫干净。

1.2 认识车床

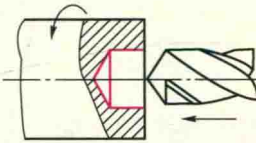
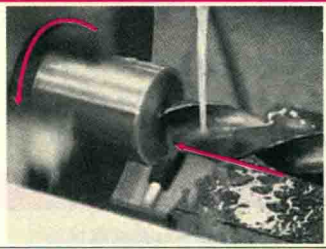
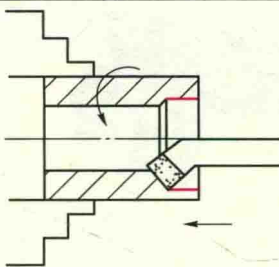
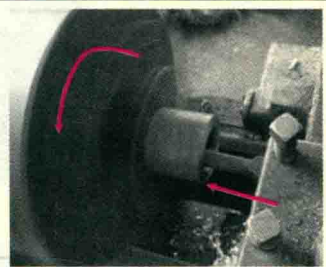
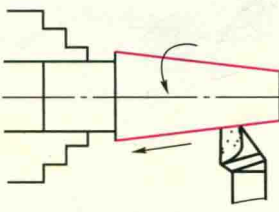
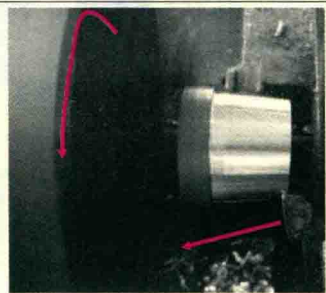
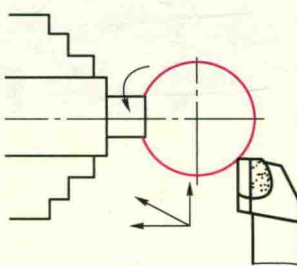
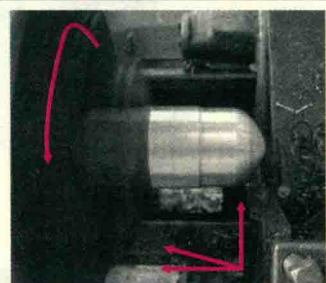
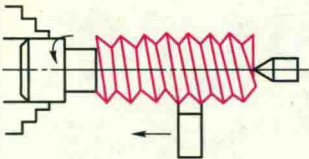
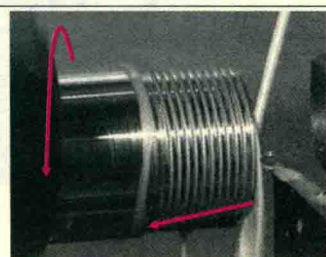
1.2.1 车削加工的内容

车削加工的范围很广。如果在车床上装一些附件和夹具,还可以进行镗削、磨削、研磨和抛光等工作。

▼ 车削加工的内容

内容	说明	图	示
车外圆	按要求将大直径圆柱体车成小圆柱体的方法		
车端面	按要求将工件稍微车短的方法		
切断和车槽	按要求在工件外表面、端面或内表面上车出凹形面的方法称车槽		
钻中心孔	用中心钻在工件端面上钻孔的方法		

(续)

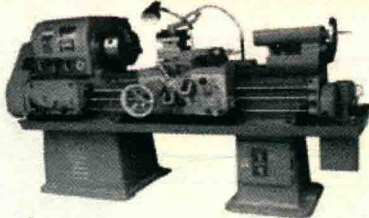
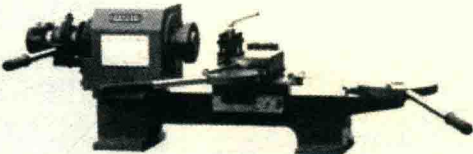
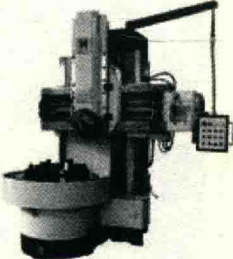
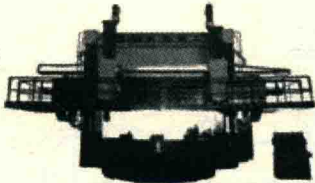
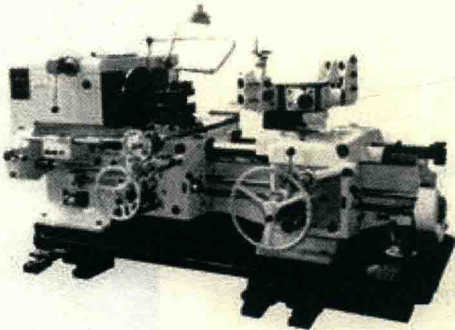
内容	说明	图	示
钻孔	用钻头在实体工件上加工孔的方法		
车孔	按要求将工件孔径扩大的方法		
车圆锥	按要求将圆柱体工件加工成一端大、一端小的加工方法		
车成形面	用双手控制法(或采用成形与辅助工具)按要求将圆柱体工件加工成曲线体工件的方法		
车螺纹	用螺纹车刀按要求在工件表面车出一条(或多条)螺旋线的方法		

1.2.2 常用车床

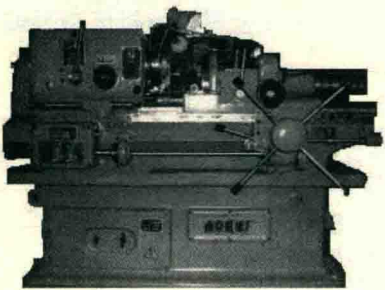
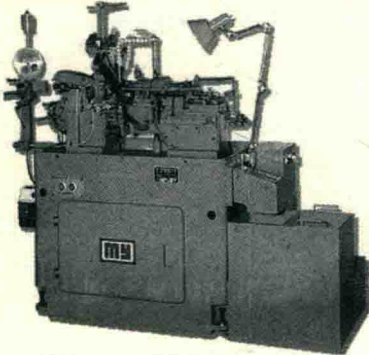
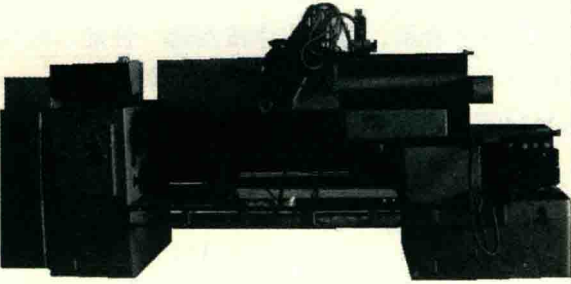
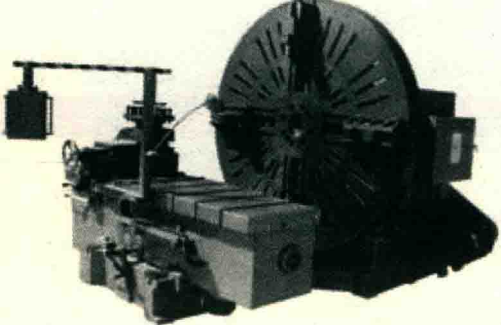
1. 车床的种类

按结构和用途不同，车床可分为很多种，常见的有卧式车床，立式车床，转塔车床，仿形及多刀车床，单轴自动车床，多轴自动、半自动车床，以及各种专用车床等。

▼ 常用车床的种类

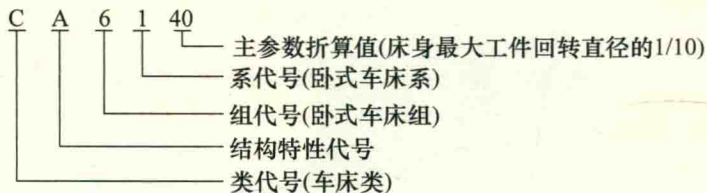
种类名称	外形结构	功能说明
卧式车床		使用最多，主要用于单件、小批量的轴类、盘类工件的生产加工
仪表车床		仪表车床结构相对简单，只有一个电动机和一个床体，适用于加工一些小而不十分精密的零件
立式车床	  a) 单柱式 b) 双柱式	立式车床分为单柱式和双柱式。其主轴垂直分布，有一个水平布置的直径很大的圆形工作台，适用于加工径向尺寸大而轴向尺寸相对较小的大型和重型工件
转塔车床		转塔车床没有尾座、丝杠，但有一个可绕垂直轴线转位的六角转位刀架，可装夹多把刀具，通常刀架只能作纵向进给运动

(续)

种类名称	外形结构	功能说明
回轮车床		回轮车床也没有尾座, 但有一个可绕水平轴线转位的圆盘形回轮刀架, 可沿床身导轨作纵向进给和绕自身轴线缓慢回转并作横向进给
自动车床		自动车床能自动完成一定的切削加工循环, 并可自动重复这种循环, 减轻了劳动强度, 提高了加工精度和生产率, 适于加工大批量、形状复杂的工件
仿形车床		仿形车床是通过仿形刀架按样板或样件表面作纵、横向随动运动, 使车刀自动复制出相应形状的被加工零件。适用于加工大批量生产的圆柱形、圆锥形、阶梯形及其他成形旋转曲面的轴、盘、套、环类工件
专用车床		专用车床是为某一类(种)零件加工需要所设计制造或改装而成的机床, 零件的加工具有单一(专用)性, 如左图的泵、阀加工专用车床

2. 车床的型号

车床的型号不仅是一个代号，而且能表示出机床的名称、主要技术参数、性能和结构特点。根据 GB/T 15375—2008 《金属切削机床型号编制方法》，它由汉语拼音字母及阿拉伯数字组成。



▲ CA6140 型车床型号各代号的含义

(1) 理解“C” “CA6140”中的“C”为机床类代号。类代号是以机床名称第一个字的汉语拼音的第一个字母的大写来表示的。如“C”代表车（Che）床，“Z”代表钻（Zuan）床等。

(2) 理解“A” “CA6140”中的“A”为机床的结构特性代号，它属于机床特性代号。机床特性代号还包括通用特性代号。通用特性代号和结构特性代号都是用大写的汉语拼音字母来表示。

(3) 理解“6”和“1” “CA6140”中的“6”和“1”分别为机床的组、系代号。机床的组、系代号用数字表示，每类机床按用途、性能、结构或有派生关系分为若干组。每类机床分为 10 个组，每组分为 10 个系。

(4) 理解“40” “CA6140”中的“40”为机床的主要参数代号。它分为主参数和第二主参数。

3. 车床的组成

本书以 CA6140 型卧式车床为对象，介绍该车床主要组成部分的名称和作用。

(1) CA6140 型卧式车床的主要技术规格

▼ CA6140 型卧式车床的主要技术规格

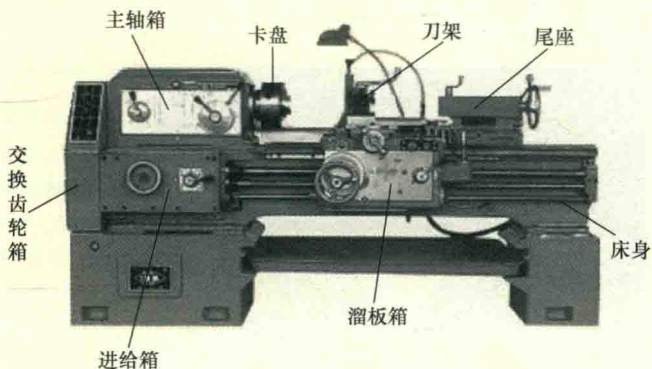
技术规格名称	数值
床身上工件最大回转直径	400mm
中滑板上工件最大回转直径	210mm
最大工件长度（4 种）	750mm、1000mm、1500mm、2000mm
最大纵向行程	650mm、900mm、1400mm、1900mm

(续)

技术规格名称		数值
中心高 (主轴中心到床身平面导轨距离)		205mm
主轴转速	正转 (24 级)	10 ~ 1400r/min
	反转 (12 级)	14 ~ 1580r/min
车削螺纹范围	米制螺纹 (44 种)	1 ~ 192mm
	寸制螺纹 (20 种)	2 ~ 24 牙/in ^①
	米制蜗杆 (39 种)	0.25 ~ 48mm
	英制蜗杆 (37 种)	1 ~ 96 牙/in
机动进给量	纵向进给量 (64 种)	0.028 ~ 6.33mm/r
	横向进给量 (64 种)	0.014 ~ 3.16mm/r
床鞍纵向快速移动速度		4m/min
中滑板横向快速移动速度		2m/min
主电动机功率、转速		7.5kW, 1450r/min
快速移动电动机功率、转速		0.25kW, 2800r/min
机床工作精度	精车外圆的圆度误差	0.01mm
	精车外圆的圆柱度误差	0.01mm/100mm
	精车端面平面度误差	0.02mm/400mm
	精车螺纹的螺距误差	0.04mm/100mm, 0.06mm/300mm
	精车表面粗糙度值	Ra0.8 ~ 1.6μm

① 1in = 25.4mm。

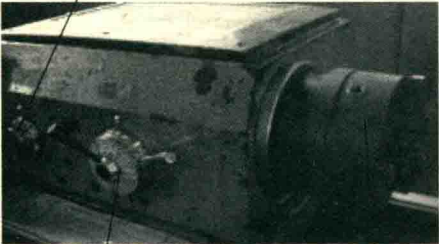
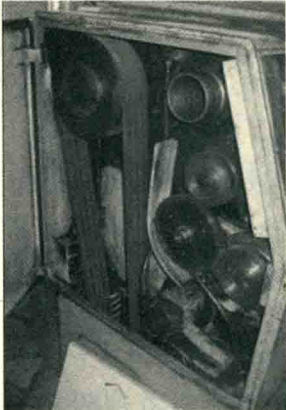
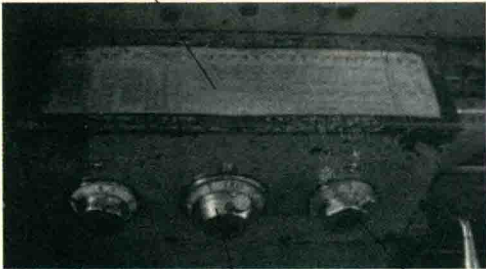
(2) CA6140 型卧式车床的组成 CA6140 型卧式车床由床身、主轴箱、交换齿轮箱、进给箱、溜板箱、刀架、尾座及卡盘等部分组成。



▲ CA6140 型卧式车床的组成

(3) CA6140 型卧式车床的主要组成部分

▼ CA6140 型卧式车床的主要组成部分

主要组成部分	图解	特性说明
主轴箱	螺纹旋向变换手柄  变速手柄 自定心卡盘	1) 箱内有多组齿轮变速机构, 以实现机械的啮合传动 2) 主轴变速手柄共有 24 级, 可以得到不同的转速 3) 螺纹旋向变换手柄有 4 个挡位, 用于变速、变向和加大螺距 4) 自定心卡盘用来装夹工件, 并带动工件一起旋转
交换齿轮箱		1) 将主轴箱的运动传递给进给箱 2) 更换箱内交换齿轮, 配合进给箱可得到车削各种螺距螺纹的进给运动 3) 满足车削时对不同纵向、横向的进给需求
进给箱	进给调配表 (铭牌)  螺纹种类手柄 进给基本组操作手柄 进给倍增组操作手柄	1) 将交换齿轮箱运动传递给丝杠, 以实现螺纹的车削 2) 将交换齿轮箱运动传递给光杠, 实现机动进给 3) 根据需要按进给调配表调整各手柄的正确位置, 从而得到各种不同的进给速度