

车削加工技术训练

主 编◎陈海滨 郁 冬

车削加工技术训练

主 编	陈海滨	郁 东	
副主编	李菲飞	巫海平	
参 编	李志江	刘 阳	赵 莉
主 审	朱仁盛		

 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本书参照人力资源和社会保障部颁布实施的《国家职业标准》，结合中等职业学校培养初、中级技能型人才的教學特点和培养目标编写而成，体现“做中学、做中教”的教学理念，重视实践和实训教学环节，降低理论重心，突出技能，实现理论实践一体化的目标。

本书教学内容共分为两大模块，由八个项目组成，主要内容包括车工岗位安全文明操作规程、机械加工过程中零件车削加工工艺的相关知识及各项基本操作技能等，使学生能查阅有关技术手册和标准，会修磨刀具，能正确使用和保养常用工量具，能规范化操作车床并对工件进行加工及工件的精度检验及质量分析。

本书适合作为高等院校机械制造技术应用专业、机电一体化专业及相关专业的教学、培训用书，也可作为机械工人的岗位培训教材或自学参考用书。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

车削加工技术训练/陈海滨,郁东主编. —北京:北京理工大学出版社, 2016.7

ISBN 978-7-5682-2072-9

I. ①车… II. ①陈… ②郁… III. ①车削 IV. ①TG51

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第061286号

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京通县华龙印刷厂

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 15.25

字 数 / 354千字

版 次 / 2016年7月第1版 2016年7月第1次印刷

定 价 / 48.00元

责任编辑 / 张荣君

文案编辑 / 张荣君

责任校对 / 孟祥敬

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题, 请拨打售后服务热线, 本社负责调换

前言

FOREWORD

随着现代制造技术的快速发展,车工工艺基础教学开始出现了传统教材与实际教学及生产需要不符的矛盾。本学科从目前学生的认知能力出发,以学生能够运用基本知识和基本操作技能从事一线生产为中心。本书的编写突出科学性、实用性和通俗性原则;以学生能力目标为导向,坚持“必需、够用、实用”,做到教材内容概念清晰、重点突出、图文并茂、准确规范;注重学生能力培养,联系生产实践。通过本书的学习,学生能够掌握车削生产的基本技能,能够培养学生在学习中分析和解决问题的能力。

教学内容以项目—任务形式组织,即按不同的项目,将课程划分成若干个相对独立又有一定联系的任务,每个任务都分任务目标、任务资讯、任务实施、任务评价和相关资讯五个环节来完成,方便教师分步组织教学、检测评价,不仅针对技能操作方面进行考核,而且关注学生的文明习惯、团结协作等综合素质的考核,以符合岗位职业要求,实现与企业的无缝接轨,通过任务的完成体现“在做中学、在做中教”的职业教学理念。

本书在充分贯彻现代教育理念的基础上,紧扣最新车削加工技术训练课程标准的的要求,在编写前充分调研了当前学生的现状,并掌握了大量当前教学存在的问题与不足的资料,为教材编写打下了坚实的基础。

全书共由两大模块、八个项目组成,由浅入深地介绍了普通车床的基本操作与维护保养、轴类零件的加工与测量、套类零件的加工与测量、内外螺纹的加工与测量、成形面加工以及综合实训等内容。

本书模块一基础训练(初级)共计120学时,包含104个教学学时,16个机动学时;模块二拓展训练(中级)共计60学时,包含52个教学学时,8个机动学时。具体安排见下表,各学校在使用时可酌情参考。

模块	项目	任务	学时
模块一 基础训练 (初级)	项目一 认识车削加工	任务一 认识车床	4
		任务二 安全文明生产	2
		任务三 认识车削运动	6
		任务四 车刀准备	4

FOREWORD

续表

模块	项目	任务	学时
模块一 基础训练 (初级)	项目二 加工轴类零件	任务一 认识轴类零件	2
		任务二 轴类零件加工工艺分析	2
		任务三 加工典型轴类零件	16
		任务四 轴类零件质量检测	2
	项目三 加工套类零件	任务一 认识套类零件	2
		任务二 套类零件加工工艺分析	2
		任务三 加工典型套类零件	16
		任务四 套类零件质量检测	2
	项目四 加工圆锥类零	任务一 认识圆锥类零件	2
		任务二 车削外圆锥体	10
		任务三 车削内圆锥体	6
		任务四 内外圆锥配合加工	4
	项目五 加工三角螺纹	任务一 认识三角螺纹	2
		任务二 加工外三角螺纹	12
		任务三 加工内三角螺纹	8
模块二 拓展训练 (中级)	项目六 加工典型零件	任务一 加工球头圆锥轴	10
		任务二 加工定套	8
		任务三 加工梯形螺纹丝杠	4
	项目七 加工梯形螺纹	任务一 加工梯形螺纹	4
		任务二 加工多线螺纹	2
		任务三 加工内梯形螺纹	6
	项目八 加工成型面与滚花零件	任务一 了解成型面的加工方法	6
		任务二 滚花	6
		任务三 加工球柄	6

本书由陈海滨、郁东担任主编，李菲飞、巫海平担任副主编，李志江、刘阳及赵莉参与编写，具体分工如下：项目一、项目六由陈海滨、李菲飞编写，项目二、项目七由郁东编写，项目三由巫海平编写，项目四由赵莉编写，项目五由刘阳编写，项目八由李志江编写。本书由朱仁盛教授担任主审。在本书编写过程中，我们还得到了葛金印教授的宝贵意见，在此对相关人员表示感谢。

目 录

CONTENTS

模块一 基础训练（初级）

项目一 认识车削加工	2
任务一 认识车床	2
任务二 安全文明生产	17
任务三 认识车削运动	21
任务四 车刀准备	26
项目二 加工轴类零件	38
任务一 认识轴类零件	38
任务二 轴类零件加工工艺分析	44
任务三 加工典型轴类零件	51
任务四 轴类零件质量检测	64
项目三 加工套类零件	71
任务一 认识套类零件	71
任务二 套类零件加工工艺分析	76
任务三 加工典型套类零件	83
任务四 套类零件质量检测	97
项目四 加工圆锥类零件	105
任务一 认识圆锥类零件	105
任务二 车削外圆锥体	109
任务三 车削内圆锥体	118
任务四 内外圆锥配合加工	122

项目五 加工三角螺纹·····	127
任务一 认识三角螺纹·····	127
任务二 加工外三角螺纹·····	135
任务三 加工内三角螺纹·····	149

模块二 拓展训练（中级）

项目六 加工典型零件·····	160
任务一 加工球头圆锥轴·····	160
任务二 加工定套·····	166
任务三 加工梯形螺纹丝杠·····	172
项目七 加工梯形螺纹·····	179
任务一 加工典型梯形螺纹·····	179
任务二 加工多线螺纹·····	196
任务三 加工内梯形螺纹·····	209
项目八 加工成型面与滚花零件·····	221
任务一 了解成型面的加工方法·····	221
任务二 滚花·····	227
任务三 加工球柄·····	232

工业统计实务

模块一

基础训练(初级)

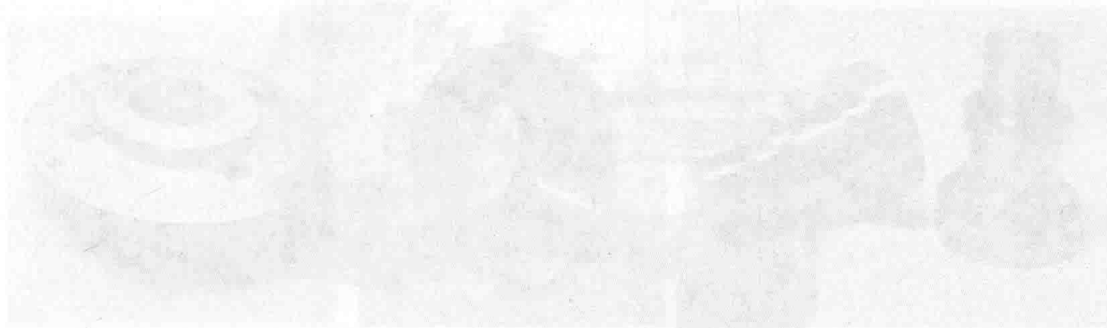
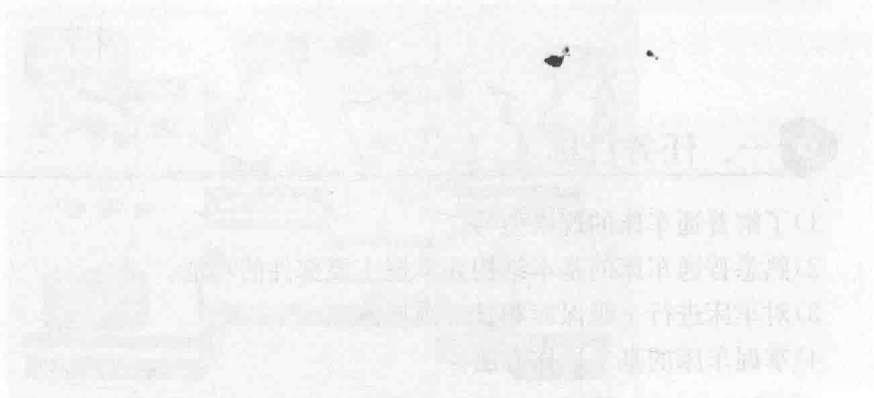


图 1-1-1 工业统计实务基础训练(初级)

一、单项选择题

1. 工业统计实务基础训练(初级)的考核目标是()。

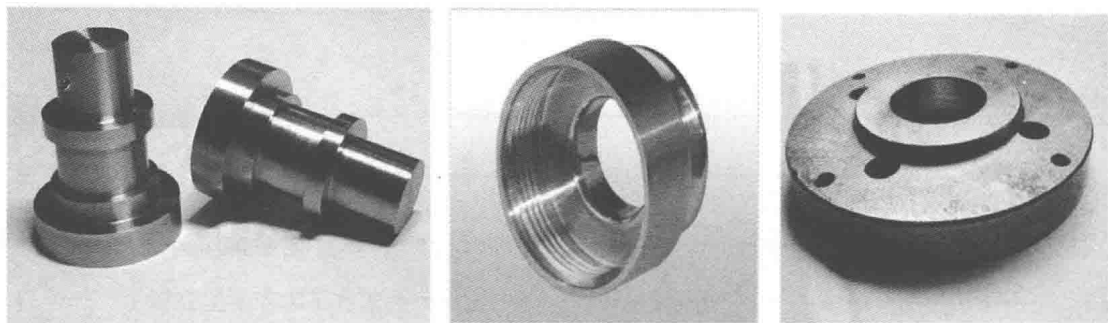


项目一

认识车削加工

机械加工的方式与方法多种多样。其中,车削加工是指利用车床等设备对零件进行加工。在机械制造企业中,车床占机床总数的30%~50%,因此,车削加工是机械加工中使用较广泛的一种机床加工方法。

车削加工是利用工件的旋转运动与刀具的直线运动来改变毛坯形状和尺寸的一种主要金属切削方法。车削加工的范围较广,在车床上主要用于加工轴、盘、套和其他具有回转表面的工件。常见车床加工工件如图1-1所示。



▲图 1-1 常见车床加工工件

任务一 认识车床

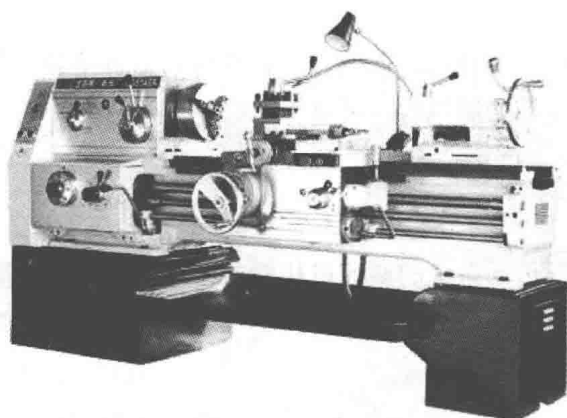
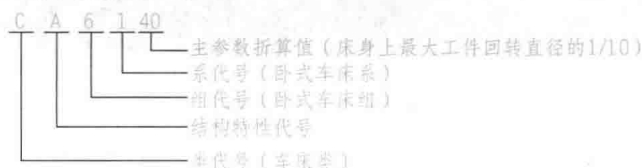
一、任务目标

- 1) 了解普通车床的规格型号。
- 2) 熟悉普通车床的基本结构并掌握主要部件的功能。
- 3) 对车床进行一级保养和日常维护。
- 4) 掌握车床的基本操作方法。

二、任务资讯

(一)常见车床介绍

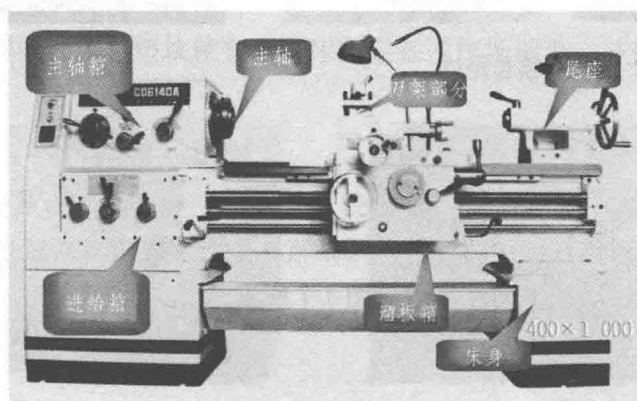
在普通金属切削加工中,车床是最常用的一种机床设备。在现阶段工厂企业生产中,CA6140 型车床(图 1-2)应用最为广泛。其中,CA6140 表示车床身上最大工件回转直径为 400 mm,其字母及数字的含义如下:



▲图 1-2 CA6140 型车床

(二)车床的基本结构

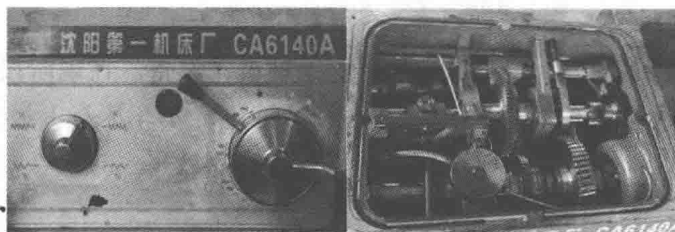
CA6140 型卧式车床的基本结构(图 1-3)主要包括主轴箱,交换齿轮箱,进给箱,溜板箱,刀架部分,尾座,床身,照明、冷却装置和床脚等。



▲图 1-3 CA6140 型卧式车床

1. 主轴箱

主轴箱(主轴变速箱)用于支撑主轴,箱内有多组齿轮变速机构,如图 1-4 所示。箱外有手柄,变换手柄位置可使主轴得到多种转速。卡盘装在主轴上,卡盘装夹工件做旋转运动。



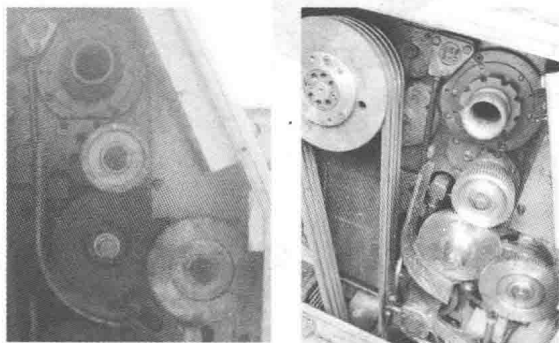
▲图 1-4 主轴箱

2. 交换齿轮箱

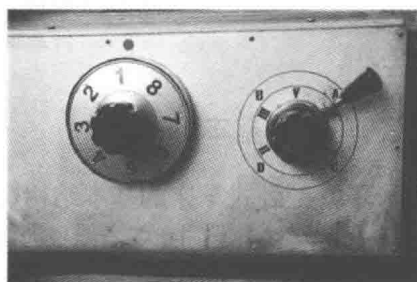
交换齿轮箱(挂轮箱)接受主轴箱传递的转动,并传递给进给箱,如图 1-5 所示。更换箱内的交换齿轮,配合进给箱变速机构,可以车削各种导程的螺纹,并满足车削时纵向或横向不同进给量的需求。

3. 进给箱

进给箱(变速箱)是进给传动系统的变速机构,如图 1-6 所示。它把交换齿轮箱传递过来的运动,经过变速后传递给丝杠或光杠。



▲图 1-5 交换齿轮箱



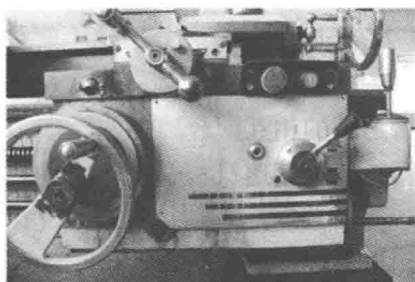
▲图 1-6 进给箱

4. 溜板箱

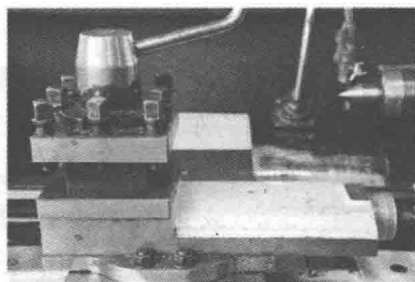
溜板箱接受光杠或丝杠传递的运动,操纵箱外手柄及按钮,通过快移机构驱动刀架部分以实现车刀的纵向运动或横向运动,如图 1-7 所示。

5. 刀架部分

刀架部分由床鞍、中滑板、小滑板和刀架等组成,如图 1-8 所示。刀架用于装夹车刀并带动车刀做纵向、横向运动及斜向、曲线运动,从而使车刀完成工件各种表面的车削。



▲图 1-7 溜板箱



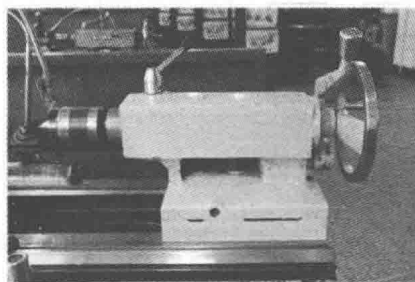
▲图 1-8 刀架部分

6. 尾座

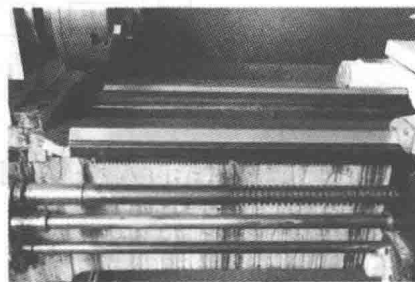
尾座安装在床身导轨上，并沿此导轨纵向移动，主要用来安装后顶尖，以支顶较长工件，也可安装钻夹头来装夹中心钻或钻头，如图 1-9 所示。

7. 床身

床身是车床的大型基础部件。它有两条精度很高的 V 形导轨和矩形导轨，主要用于支撑和连接车床的各个部件，并保证各部件在工作时有准确的相对位置，如图 1-10 所示。



▲图 1-9 尾座



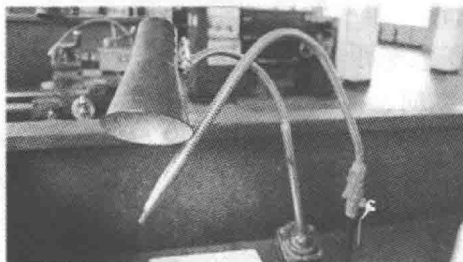
▲图 1-10 床身

8. 照明、冷却装置

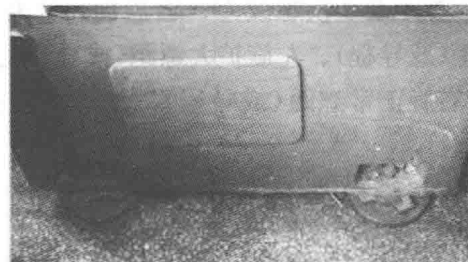
照明灯使用安全电压，为操作者提供充足的光线，保证操作环境明亮、清晰；切削液被冷却泵加压后，通过切削液管喷射到切削区域，如图 1-11 所示。

9. 床脚

床脚通过地脚螺栓和调整垫块使整台车床固定在工作场地上，并使床身调整到水平状态，如图 1-12 所示。



▲图 1-11 照明、冷却装置



▲图 1-12 床脚

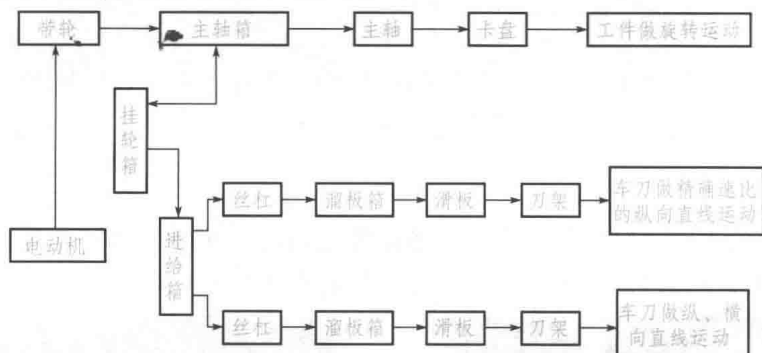
(三)常用车床传动系统简介

为了完成车削工作,车床必须有主运动和进给运动的相互配合。

主运动通过电动机驱动带,把运动输入主轴箱,通过变速机构变速,使主轴得到各种不同的转速,再经卡盘(或夹具)带动工件旋转。

进给运动由主轴箱把旋转运动输出到挂轮箱,再通过进给箱变速后由丝杠或光杠驱动溜板箱、床鞍、滑板、刀架部分,从而控制车刀的运动轨迹,完成车削各种表面的工作。

CA6140 型车床的传动系统如图 1-13 所示。



▲图 1-13 CA6140 型车床的传动系统

在加工工件之前,首先应熟悉车床手柄和手轮的位置及其用途,然后练习其基本操作。

1. 主轴箱手柄

(1)车床主轴变速手柄

车床主轴的变速通过改变主轴箱正面右侧两个叠套的长、短手柄的位置来控制。

外面的短手柄在圆周上有 6 个挡位,每个挡位都有由 4 种颜色标示的 4 级转速;里面的长手柄除有两个空挡外,还有由 4 种颜色标示的 4 个挡位,如图 1-14 所示。



▲图 1-14 主轴变速手柄

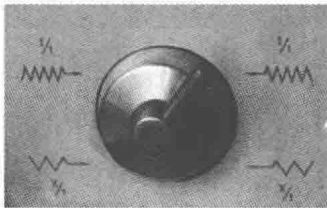
(2)加大螺距及左、右螺纹变换手柄

加大螺距及左、右螺纹变换手柄位于主轴箱正面左侧,用于加大螺距及变换螺纹左、右旋向。它有 4 个挡位,即左旋正常螺距(或导程)、左旋扩大螺距(或导程)、右旋扩大螺距(或导程)及右旋正常螺距(或导程),如图 1-15 所示。纵向、横向进给车削时,一般放于右上挡位。

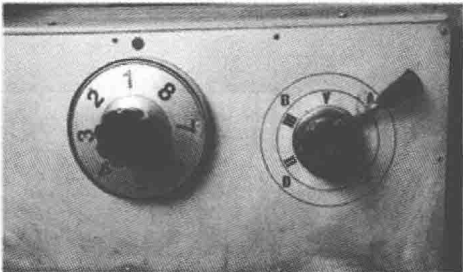
2. 进给箱手柄

如图 1-16 所示,进给箱手柄位于车床进给箱正面左侧,有 1~8 共 8 个不同的挡位。右侧有里外叠装的两个手柄,外手柄有 A、B、C、D 共 4 个挡位,是丝杠、光杠变换手柄;里手柄有 I、II、III、IV 共 4 个挡位。应先根据加工要求确定进给量及螺距,再根据

进给箱油池盖上的螺纹和进给量调配表，扳动手轮和手柄，使其到达正确位置。



▲图 1-15 加大螺距及左、右螺纹变换手柄



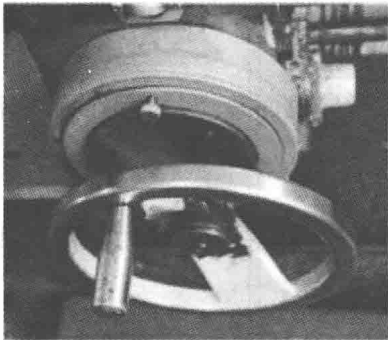
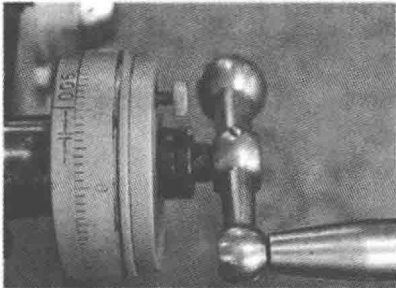
▲图 1-16 进给箱手柄

当里手柄处于 V 挡时(正上方)，交换齿轮箱的运动不经进给箱变速，而与丝杠直接相连。

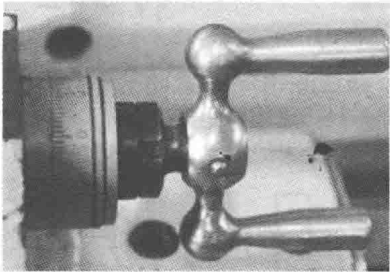
3. 刻度盘

床鞍、中滑板和小滑板的移动依靠手轮和手柄来实现，移动的距离依靠刻度盘来控制，见表 1-1。

▼表 1-1 车床刻度盘的使用

刻度盘	移动方向	操作方式	整圈格数	车刀移动距离/(mm/格)
 床鞍刻度盘手轮	纵向	机动进给手柄及快速移动按钮	300	1
 中滑板刻度盘手柄	横向		100	0.05

续表

刻度盘	移动方向	操作方式	整圈格数	车刀移动距离/(mm/格)
 小滑板刻度盘手柄	纵向	无机动进给	100	0.05

(四)车床的保养与维护

1. 车床的润滑方式

CA6140 型卧式车床的不同部位采用了不同的润滑方式，常用的有以下几种。

(1)浇油润滑

浇油润滑常用于外露的滑动表面，如床身导轨面和滑板导轨面等。一般用油壶浇油润滑。

(2)溅油润滑

溅油润滑常用于密闭的箱体中，例如，车床主轴箱中的传动齿轮将箱底的润滑油溅射到箱体上部的油槽中，然后经槽内油孔流到各润滑点进行润滑。

(3)油绳导油润滑

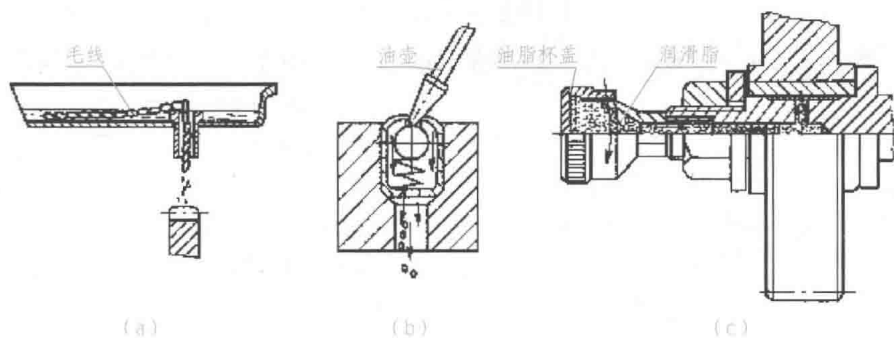
油绳导油润滑利用毛线既易吸油又易渗油的特性，通过毛线把油引入润滑点，间断地滴油润滑[图 1-17(a)]，常用于进给箱和溜板箱的油池中。一般用油壶对毛线和油池进行浇注。

(4)弹子油杯注油润滑

弹子油杯注油润滑[图 1-17(b)]通常用于尾座和滑板摇手柄转动的轴承处。注油时，用油嘴把弹子按下，滴入润滑油。使用弹子油杯的目的是防尘、防屑。

(5)油脂(黄油)杯润滑

油脂(黄油)杯润滑[图 1-17(c)]通常用于车床挂轮架的中间轴。使用时，先在黄油杯中装满工业油脂，当拧进油杯盖时，油脂就挤进轴承套内，比加机油方便。使用油脂杯润滑的另一优点是存油期长，不需要每天加油。



▲图 1-17 润滑的方式

(a)油绳导油润滑；(b)弹子油杯注油润滑；(c)油脂杯润滑

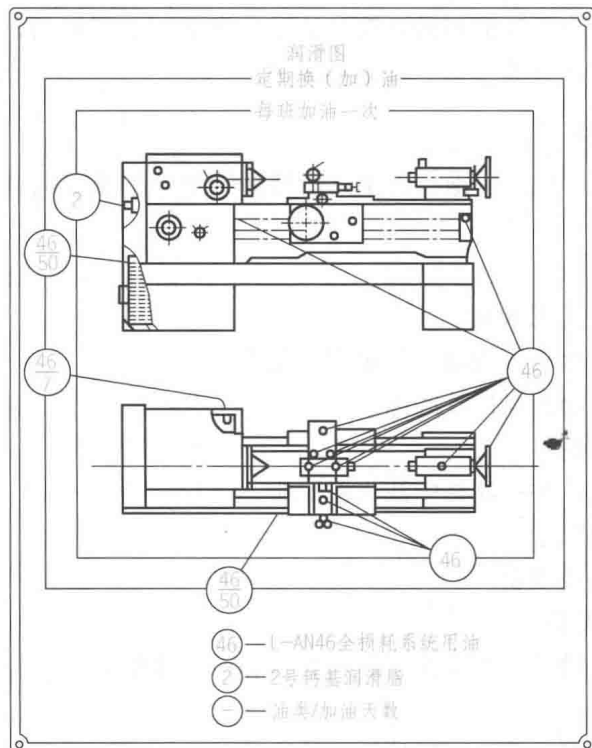
(6) 油泵输油润滑

油泵输油润滑通常用于转速高、润滑油需要量大的机构中。例如，车床的主轴箱一般都采用油泵输油润滑。

2. 车床的润滑系统和润滑要求

为了介绍对自用车床正确润滑，现以 CA6140 型卧式车床为例来说明润滑的部位及要求。

CA6140 型卧式车床的润滑系统标牌如图 1-18 所示。润滑部位用数字标出，除了用黄油进行润滑外，其余都使用 30 号机油。其润滑要求见表 1-2。



▲图 1-18 CA6140 型卧式车床的润滑系统标牌

▼表 1-2 CA6140 型卧式车床润滑系统的润滑要求

周期	数字	意义	符号	含义	润滑部位	数量
每班	整数形式	“○”中的数字表示 润滑油牌号, 每班加 油 1 次	○	用 2 号钙基润滑脂进 行润滑, 每班拧动油杯 盖 1 次	交换齿轮箱中 的中间齿轮轴	1 处
			46	使用牌号为 L-AN46 全损耗系统用油(相当于 旧牌号的 30 号机油), 每班加油 1 次	多处, 见图 1-18	13 处
经常性	分数形式	 中分子表示润 滑油牌号, 分母表示 两班制工作时换(添) 油间隔的天数(每班工 作时间为 8 h)		分子“46”表示使用牌 号为 L-AN4 全损耗系统 用油, 分母“7”表示加油 间隔为 7 天	主轴箱后面电 气箱内的床身立 轴套	1 处
				分子“46”表示使用牌 号为 L-AN46 全损耗系 统用油, 分母“50”表示 换油间隔为 50~60 天	左床脚内的油 箱和溜板箱	2 处

3. 车床的日常清洁、维护与保养要求

1) 每班工作后应擦净车床导轨面(包括中滑板和小滑板), 要求无油污、无铁屑, 并浇油润滑, 使车床外表清洁、场地整齐。

2) 每周要求车床 3 个导轨面及转动部位清洁、润滑, 油眼畅通, 油标、油窗清晰, 清洗护床油毡, 并保持车床外表清洁、场地整齐等。

4. 车床的一级保养要求及顺序

车床运行 500 h 后, 以学生操作为主, 在教师的指导下及实训人员的配合下进行。保养时要按下列顺序进行。

(1) 主轴箱的保养

- 1) 清洗滤油器, 使其无杂物。
- 2) 检查主轴锁紧螺母有无松动, 紧定螺钉是否拧紧。
- 3) 调整制动器及离合器摩擦片间隙。

(2) 交换齿轮箱的保养

- 1) 清洗齿轮、轴套, 并在油杯中注入新油脂。
- 2) 调整齿轮啮合间隙。
- 3) 检查轴套有无晃动现象。

(3) 滑板和刀架的保养

拆洗刀架和中、小滑板, 洗净擦干后重新组装, 并调整中、小滑板与镶条的间隙。

(4) 尾座的保养

摇出尾座套筒, 并擦净涂油, 以保持内外清洁。

(5) 润滑系统的保养

- 1) 清洗冷却泵、滤油器和盛液盘。