

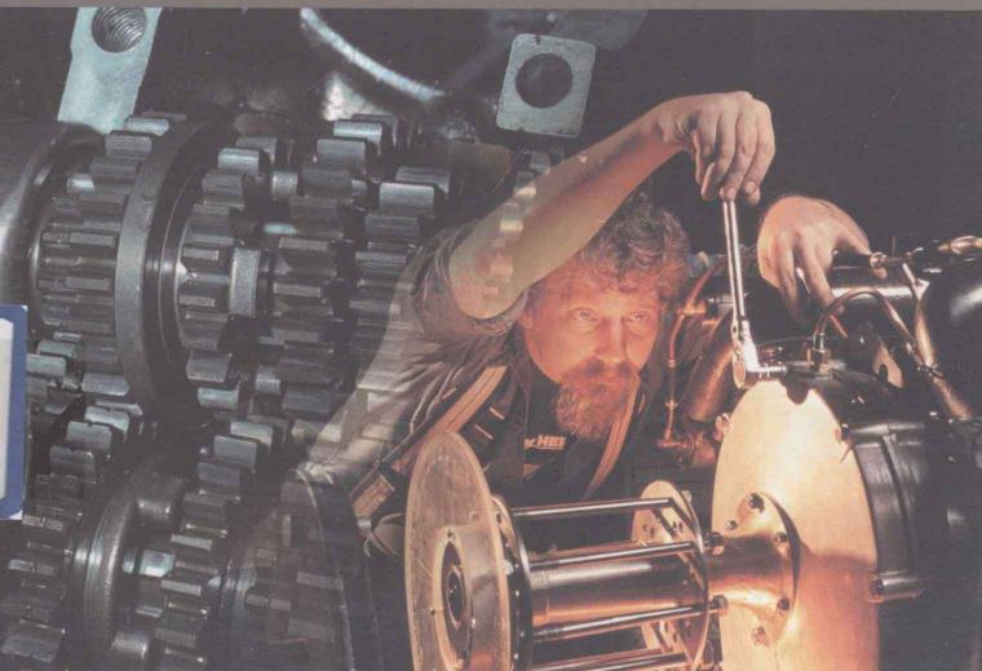
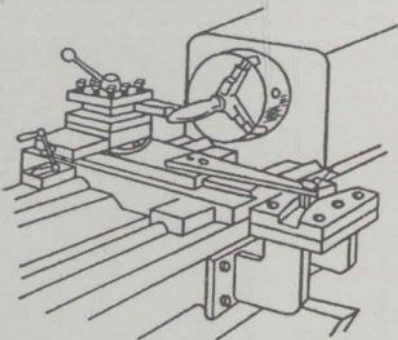
新技术时代

# 车工操作技术

CHE GONG CAO ZUO JI SHU

陈家芳 主编

上海科学技术文献出版社



新技术时代

# 车工操作技术

CHE GONG CAO ZUO JI SHU

陈家芳 ● 主编

上海科学技术文献出版社

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

车工操作技术 / 陈家芳主编. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2013.1

ISBN 978-7-5439-5594-3

I. ①车… II. ①陈… III. ①车削—技术培训—教材 IV. ①TG510.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 ( 2012 ) 第 265882 号

责任编辑: 祝静怡 夏 璐

封面设计: 汪 彦

## 车 工 操 作 技 术

陈家芳 主编

\*

上海科学技术文献出版社出版发行  
( 上海市长乐路 746 号 邮政编码 200040 )

全国新华书店经销

上海市崇明县裕安印刷厂印刷

\*

开本 850 × 1168 1/32 印张 8 字数 215 000

2013 年 1 月第 1 版 2013 年 1 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5439-5594-3

定价: 20.00 元

<http://www.sstlp.com>

## 内容提要

本书是按一个车工初学者应具备的技术知识,以及学习后能上岗工作的基本要求来编写的。内容包括车床及其使用;工具、夹具和量具;车刀与切削;轴类零件的车削方法;套类零件的车削方法;角度类零件的车削方法;螺纹类零件的车削方法;特殊形状零件的加工方法和附录等。

为便于读者复习考试,每章后面都有复习思考题,书的最后有答案供参考。

本书可作为初学车工或上岗不久的工人短期培训学习教材之用,也可作为自学用书。

一个机械工厂的初级车工,他在接受零件的加工任务后,能根据工作图纸要求,独立确定零件的车削步骤,准备工具、夹具和量具,调整车床有关部分等,完成零件从毛坯开始到成品为止的车削全过程。当然他还要懂得安全生产、文明生产、如何提高劳动生产率等。目前工厂里需要大量这样的技术工人。

要达到上面所说的要求,他就必须学习一些有关基础技术知识,例如能看懂工作图,懂得主要金属材料的性能,如何选择车削步骤,在加工过程中选用什么刀具、夹具和量具,如何按要求调整机床,加工后如何测量零件的精度等。

编写本书的目的,就是为培养符合上述要求的技工人材铺路搭桥。在编撰过程中,我们力求做到通俗易懂,删繁就简,开门见山,以实例用图文配合的方法来说明零件车削加工的全过程,使学习者有一个较完整的概念。

由于编者水平有限,有些方面考虑得还不够周到,请广大读者提出宝贵意见,以便日后改进。

参加本书编写的还有顾霞琴等同志。

编者

<b>第 1 章 车床及其使用</b> .....	1
一、车床上能加工的零件 .....	1
二、车床的各部分名称和用途 .....	1
三、车床的型号 .....	4
四、车床的传动系统和主要部分结构 .....	5
五、车床的保养 .....	13
六、车工的工作位置 .....	13
七、车工的工作顺序 .....	14
八、车工在操作时的安全规则 .....	15
复习思考题 .....	16
<b>第 2 章 工具、夹具和量具</b> .....	18
一、工具 .....	18
二、夹具 .....	23
三、量具 .....	25
复习思考题 .....	36
<b>第 3 章 车刀与切削</b> .....	39
一、车刀切削部分的材料应具有的性能 .....	39
二、工件材料 .....	41
三、金属切削过程 .....	52
四、切削用量 .....	54
五、车刀的几何角度 .....	55
六、切削液 .....	62
复习思考题 .....	62

<b>第 4 章 轴类零件的车削方法</b> .....	65
一、轴类零件的种类 .....	65
二、轴类零件的精度要求 .....	66
三、轴类零件的安装方法 .....	66
四、车刀及其安装 .....	70
五、轴类零件的车削方法 .....	71
六、车削步骤的选择原则 .....	73
七、轴类零件的测量方法 .....	77
八、轴类零件的加工实例 .....	79
复习思考题 .....	83
<b>第 5 章 套类零件的车削方法</b> .....	85
一、套类零件的种类 .....	85
二、套类零件的精度要求 .....	86
三、套类零件的安装方法 .....	86
四、车削套类零件用的刀具 .....	90
五、钻孔方法 .....	92
六、镗孔方法 .....	94
七、钻头的刃磨方法 .....	95
八、切削用量 .....	97
九、车削步骤的选择原则 .....	97
十、套类零件的测量方法 .....	99
十一、套类零件的加工实例 .....	102
复习思考题 .....	104
<b>第 6 章 角度类零件的车削方法</b> .....	107
一、角度类零件的种类 .....	107
二、转动斜滑板车削角度零件 .....	108
三、偏移尾座车削圆锥体 .....	120
四、角度类零件的测量方法 .....	124

五、角度类零件的加工实例 .....	127
复习思考题 .....	131
<b>第7章 螺纹类零件的车削方法 .....</b>	<b>133</b>
一、螺纹的种类和用途 .....	133
二、螺纹的各部分名称和代号 .....	134
三、螺纹的几何尺寸计算 .....	135
四、螺纹车刀的几何角度 .....	146
五、卧式车床的交换齿轮计算 .....	147
六、螺纹的车削方法 .....	164
七、螺纹的测量方法 .....	173
八、螺纹类零件的加工实例 .....	178
复习思考题 .....	182
<b>第8章 特殊形状零件的加工方法 .....</b>	<b>185</b>
一、球面的车削方法 .....	185
二、弧形面的车削方法 .....	190
三、偏心零件的车削方法 .....	192
四、零件表面上的滚花方法 .....	196
五、弹簧的盘绕方法 .....	197
六、椭圆表面的车削方法 .....	199
七、双曲线表面的车削方法 .....	200
八、宜安装在花盘和角铁上的零件的加工方法 .....	201
九、大型零件的加工方法 .....	204
十、特殊形状零件的测量方法 .....	205
复习思考题 .....	208
<b>附录 .....</b>	<b>210</b>
附录一 常用外文字母 .....	210
附录二 常用标准代号 .....	212



附录三	尺寸公差、形位公差与表面粗糙度 .....	213
附录四	常用热处理的过程和目的 .....	227
附录五	三角函数表 .....	231
答案(参考)	.....	239

# 第 1 章 车床及其使用

## 学习者应掌握:

1. 不论何种类型卧式车床,应能初步指出它的主要部分名称和作用。
2. 判断车床上能加工哪些类型的零件。
3. 能按如图 1-4 所示的传动系统图,了解床头箱、进给箱和滑板箱等的大致结构。
4. 懂得如何组织自己的工作位置和工作时的操作顺序;遵守安全技术规则。



## 一、车床上能加工的零件

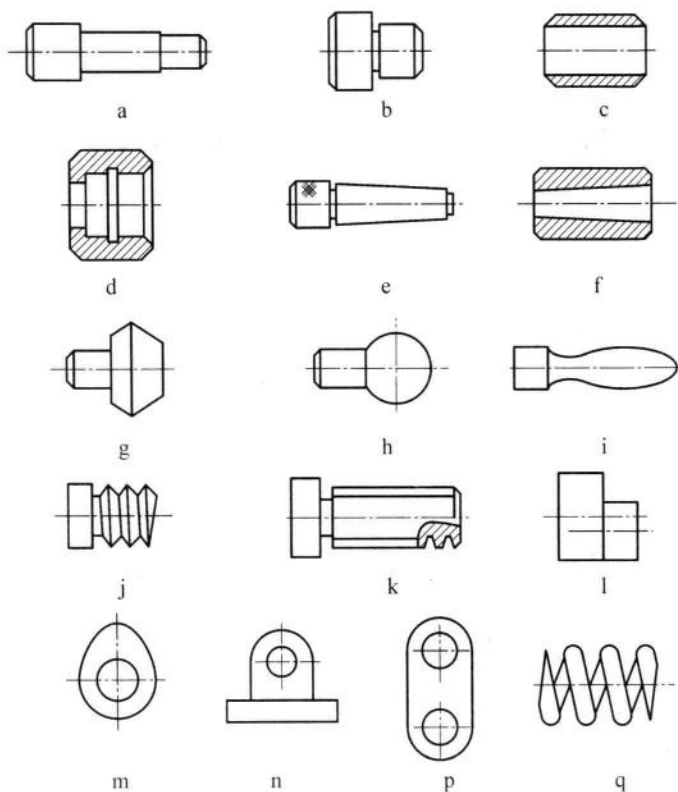
一般车床上能加工的零件如图 1-1 所示。

## 二、车床的各部分名称和用途

车床有很多种,常见的有卧式车床、立式车床、落地车床、转塔车床、多刀车床、自动车床和数控车床等,但以普通卧式车床用得最多,下面以普通卧式车床为例进行介绍。

图 1-2 所示为卧式车床,它的各部分名称和用途如下:

卧式车床虽有各种不同外形,但其主要部分和用途还是基本相同的。图 1-2 所示的卧式车床是精度较高、加工范围较大的一种,所以很多工厂都有应用。但有些工厂由于条件限制,还有如图 1-3a 所示的简易无进给箱车床。随着技术的进步,目前很多工厂

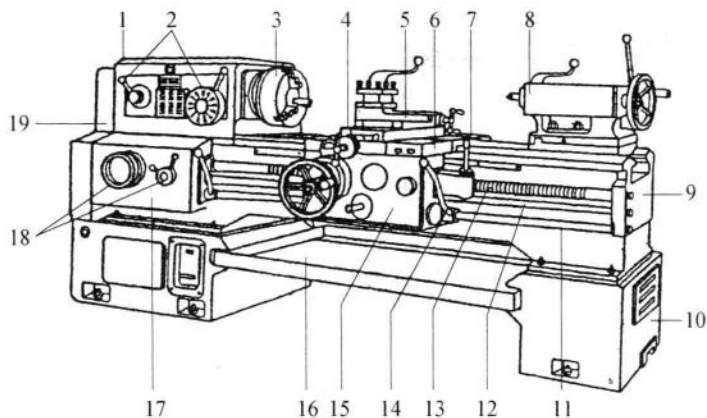


a—轴；b—短轴；c—圆柱孔；d—圆柱台阶孔；e—圆锥体；f—圆锥孔；g—角度；  
h—球面；i—特形表面；j—三螺纹；k—梯形螺纹；l—偏心；m—凸轮；n—轴承座；  
p—多孔壳体；q—弹簧

图 1-1 车床能加工的零件

都有如图 1-3b 所示的数控车床，这种车床自动化程度较高，它的加工全过程是由程序指令控制的。加工前在计算机上用指定的指令代码，按工件图纸编制出程序，然后按这一程序指令自动地进行加工\*。这种车床适用于单件小批生产、精度较高、形状复杂而采用一般机床又无法加工的零件。

\* 详细见这套丛书中的《数控机床操作技术》。



- \* 1—主轴箱。用来使车床的主轴及主轴上卡盘作回转运动。
- 2—主轴箱变速操纵手柄。用来变换主轴转速。
- 3—卡盘。用来夹持工件,并带动工件一起作回转运动。
- 4—横滑板。使车刀作横向移动。
- 5—斜滑板(又称小滑板)。用来使车刀作短距离进给(包括纵向、横向或斜向)。斜滑板上装有方刀架,用来安装车刀。
- 6—纵滑板。它安装在床身上,并与溜板箱连接在一起,用来使车刀作纵向(较长距离)移动。纵滑板上装有横滑板和斜滑板及其四方刀架。
- 7—快速移动操纵手柄。用来使纵滑板或横滑板作快速移动。
- \* 8—尾座。用来支持较长的工件进行车削加工。它还可以安装麻花钻、铰刀等切削刀具加工内孔。
- 9—床身。用来支持车床的各个部件,如主轴箱、纵、横滑板、尾座等都安装在床身上。
- 10—床腿。用来支持床身。
- 11—操纵杆。通过操纵手柄的动作,操纵杆转动一定角度,可使车床主轴正转、反转或停转。
- 12—光杠。用来传递进给箱的运动,使车刀作纵向或横向自动进给,以便车削外圆、内孔或端面。
- 13—丝杠。车螺纹时,用它来传递进给箱的运动,以车出各种不同螺距的螺纹。
- 14—开停车操纵手柄。用来使操纵杆在上下方向转动一定角度。在进给箱右面也有一个开停车操纵手柄,其目的是方便操作者使用。
- \* 15—滑板箱。用来把光杠或丝杠的运动传给纵滑板或横滑板,使其上面的车刀作纵向或横向自动进给。
- 16—盛液盘。用来盛切屑和冲洗以后的切削液。切削液在经过此盘以后再回流。
- \* 17—进给箱。用来把主轴的运动,经过它内部的齿轮组合变换传给光杠或丝杠,使光杠或丝杠有各种不同的转速。
- 18—进给箱操纵手柄。变换手柄位置,可以使车刀有不同的进给量,车出不同螺距的螺纹。
- 19—挂轮箱。用来将主轴箱的运动传给进给箱。箱内的交换齿轮可根据进给箱上铭牌的说明进行变换。

图 1-2 卧式车床外形

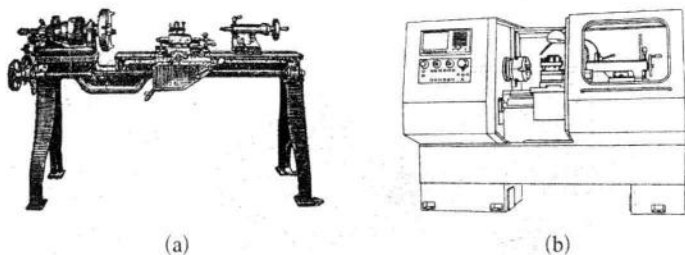


图 1-3 简易车床和数控车床

(a) 简易车床; (b) 数控车床

### 三、车床的型号

工厂中的车床、刨床、铣床、钻床和磨床等统称为机床，它们的类别代号见表 1-1，特性代号见表 1-2。

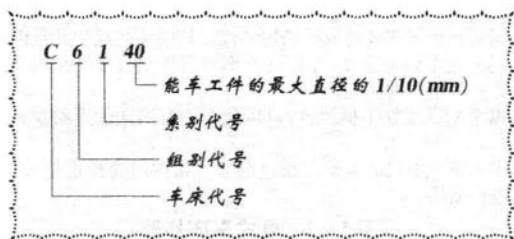
表 1-1 机床类别代号

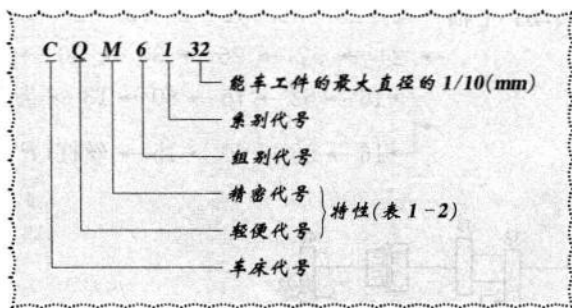
类别	车床	钻床	镗床	磨床			齿轮加工机床	螺纹加工机床	铣床	刨插床	拉床	电加工机床	切断机床	其他机床
代号	C	Z	T	M	2M	3M	Y	S	X	B	L	D	G	Q
参考读音	车	钻	镗	磨	2磨	3磨	牙	丝	铣	刨	拉	电	割	其

表 1-2 机床的特性代号

高精度	精密	自动	半自动	数字程序控制	自动换刀	仿形	万能	轻型	简易
G	M	Z	B	K	H	F	W	Q	J

车床的型号如下：





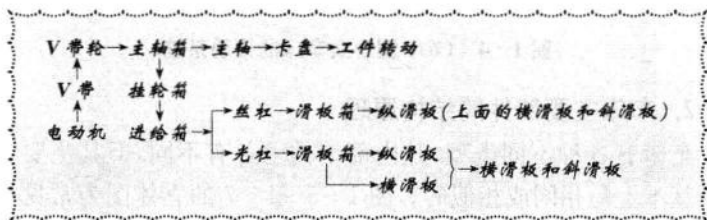
从机床型号中可以了解机床类别、特性和主要规格等内容。

## 四、车床的传动系统和主要部件结构

### 1. 传动系统

车床的传动系统是指从车床电动机开始,通过带传动、齿轮传动直至主轴箱上主轴转动,然后由主轴箱主轴转动,通过交换齿轮、进给箱中齿轮、光杠、滑板箱中齿轮使纵滑板纵向移动或横滑板横向移动。或由进给箱中齿轮通过丝杠、闸瓦使纵滑板纵向移动。这种传动过程称它为车床的传动系统。

车床的传动系统可用下面方法来表示:



也可用如图 1-4 所示的方法来表示(数字表示齿轮齿数或带轮直径),则:

主轴转动:  $\phi 105 \rightarrow \phi 210 \rightarrow 33 \rightarrow 55 \rightarrow 43 \rightarrow 45 \rightarrow 67 \rightarrow 43 \rightarrow$  主轴

丝杠转动: 主轴  $\rightarrow 42 \rightarrow 25 \rightarrow 32 \rightarrow 42 \rightarrow z_1 \rightarrow z_2 \rightarrow z_3 \rightarrow z_4 \rightarrow 40 \rightarrow 32$   
 $\rightarrow 24 \rightarrow 52 \rightarrow 26 \rightarrow$  丝杠

光杠转动：主轴 → 42 → 25 → 32 → 42 →  $z_1$  →  $z_2$  →  $z_3$  →  $z_4$  → 40 → 32  
 → 24 → 52 → 26 → 30 → 30 → 24 → 75  
 → 16 → 62 → 16 → 80 → 13 → 齿条  
 → 16 → 55 → 60 → 15 → 丝杠 ( $P = 4$ )

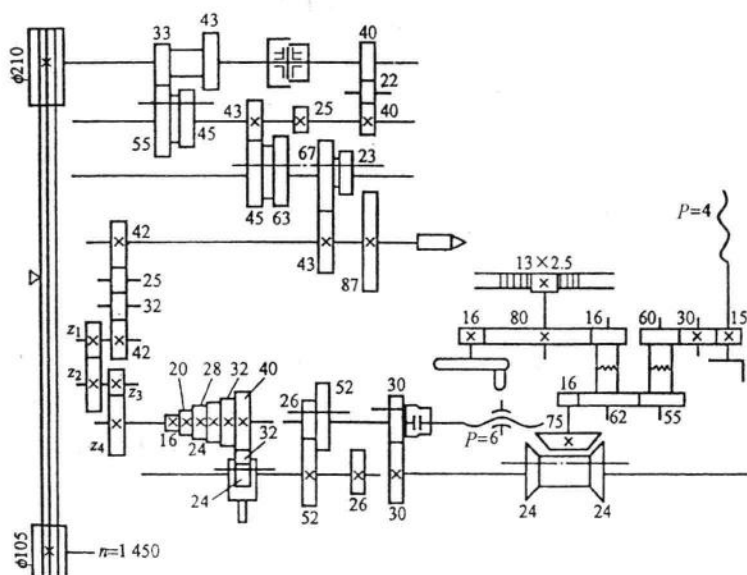


图 1-4 C618 型卧式车床的传动系统

## 2. 车床主要部件的结构原理

车床有各种不同类型,其内部结构也各有不同,但其主要工作原理基本上是相同或相似的。图 1-5~1-7 的立体图为常见的车床主轴箱、进给箱和滑板箱的外形,如果再结合传动系统图进行对照,那就更容易理解了。

(1) 主轴箱 图 1-5 所示为一种滑移齿轮和离合器组成的主轴箱。电动机 1 通过带轮 2 使轴 3 转动。轴 3 上有三联齿轮 4、5 和 6,可以在轴滑移(但与轴 3 一起转动)。齿轮 4、5 和 6 可以分别与齿轮 9、10 和 11 啮合,这样可以使轴 8 转动。轴 8 上的齿轮 11

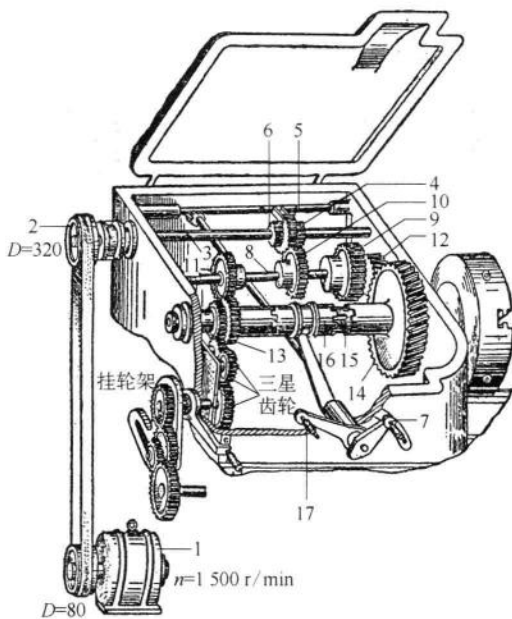


图 1-5 车床主轴箱结构原理图

件号	4	5	6	9	10	11	12	13	14
齿数	25	60	40	75	40	60	30	60	90

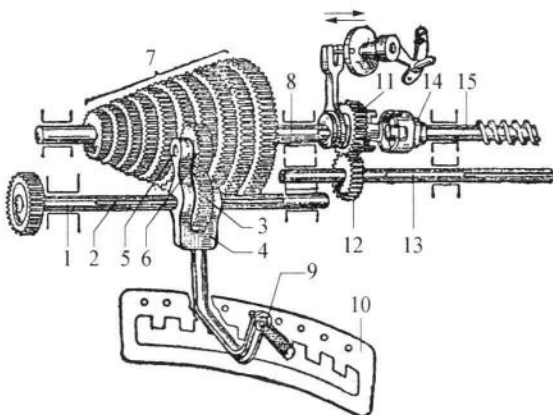


图 1-6 车床进给箱结构原理图



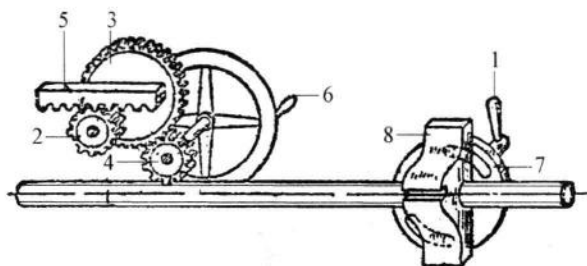


图 1-7 筒式车床滑板箱

和 12 与空套在主轴 15 上的齿轮 13 和 14 啮合,但不能直接使主轴转动。在主轴 15 上装有双向爪形离合器 16,可以在主轴上滑移,但与主轴 15 一起转动。当 16 向左或向右移动与左面或右面离合器啮合时,这时轴 8 的转动通过齿轮 11 和 13 或齿轮 12 和 14,以及离合器 16 传给主轴 15,这样主轴就有下面 6 种转速。

$$\text{第一级} \quad 1500 \times \frac{80}{320} \times \frac{25}{75} \times \frac{30}{90} = 42 \text{ r/min}$$

$$\text{第二级} \quad 1500 \times \frac{80}{320} \times \frac{40}{60} \times \frac{30}{90} = 84 \text{ r/min}$$

$$\text{第三级} \quad 1500 \times \frac{80}{320} \times \frac{60}{40} \times \frac{30}{90} = 187 \text{ r/min}$$

$$\text{第四级} \quad 1500 \times \frac{80}{320} \times \frac{25}{75} \times \frac{60}{60} = 124 \text{ r/min}$$

$$\text{第五级} \quad 1500 \times \frac{80}{320} \times \frac{40}{60} \times \frac{60}{60} = 248 \text{ r/min}$$

$$\text{第六级} \quad 1500 \times \frac{80}{320} \times \frac{60}{40} \times \frac{60}{60} = 561 \text{ r/min}$$

齿轮箱外面手柄 7 是操纵前端小齿轮和齿条拨动三联齿轮 4、5 和 6;手柄 17 是操纵主轴上双向离合器爪形离合器 16 的。

(2) 进给箱 图 1-6 所示为一种宝塔齿轮式进给箱。在轴 1