

制造工艺丛书

车削加工 工艺及应用

彭云峰 郭隐彪 主编



国防工业出版社

National Defense Industry Press

制造工艺丛书

车削加工工艺及应用

彭云峰 郭隐彪 主编

国防工业出版社

·北京·

内 容 简 介

本书内容主要包括车削机床、车削加工基础、车削加工工艺。为突出实用性,重点论述了各种典型零件与型面的车削加工方法,如端面与台阶、内外圆、圆锥面、细长轴、深孔、螺纹和特殊型面。本书还介绍了精密车削加工机床与检测仪器,及光学超精密车削加工技术。

本书可供学校、科研机构 and 工厂从事机械制造相关领域的工程技术人员使用,也可作为高等院校机械类研究生和本科生的教材或教学参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

车削加工工艺及应用/彭云峰,郭隐彪主编. —北京:国防工业出版社,2010. 11
(制造工艺丛书)
ISBN 978-7-118-07113-9
I. ①车... II. ①彭...②郭... III. ①车削
IV. ①TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 209449 号

 出版发行
(北京市海淀区紫竹院南路 23 号 邮政编码 100048)
北京嘉恒彩色印刷有限责任公司
新华书店经售

*

开本 787×1092 1/16 印张 17 字数 426 千字
2010 年 11 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—4000 册 定价 36.00 元

(本书如有印装错误,我社负责调换)

国防书店: (010)68428422
发行传真: (010)68411535

发行邮购: (010)68414474
发行业务: (010)68472764

前 言

车削加工是一种非常重要的机械加工方式,它是在车床上利用车刀对旋转工件进行切削加工。车削加工已有悠久的历史,古代的车削加工是由艺人或工匠进行的,制造出的工件质量水平却高于工匠的技艺水平。近代高水平车床和数控技术的出现,车削加工已不能单凭技艺,而需要较高的科学技术水平,才能指导生产出一流的产品,以满足大工业生产的需求,因而提出了对车削加工工艺的研究要求。随着车床技术水平的不断提高,车削加工工艺得到了飞跃的发展,由最初的工人经验积累逐步规范化,并已形成一门专业性的研究内容。车削加工工艺是指导车削加工的一种工艺规程,使工件质量更加符合加工的技术要求,所以车削加工工艺与机械制造业紧密相连。车削加工的发展将促进机械制造业的发展,而车削加工工艺能增加车削加工产品的附加值,尤其在精密与超精密车削加工领域,使产品更适用市场,对机械制造业的发展也起促进作用。

国内外较早地进行了车削加工的相关研究,并出版了大量的书籍。在这些书籍当中,主要是介绍相关的车床和切削知识,而对车削加工工艺的介绍甚少,相关的论述也基本是理论形式或是经验总结,缺乏系统阐述。因此,很有必要编写一本专门论述车削加工工艺的专著。此外,由于目前国内的车削加工主体仍是以普通金属切削机床为主,操作人员迫切需要相关的车削加工工艺参考书。为满足读者需要,根据国防工业出版社的出版计划,组织编写了《车削加工工艺及应用》一书。

本书以突出实用性为原则,淡化理论,以车削加工工艺为重点,从机床、夹具、加工工艺、典型零件的车削等方面着手,论述了车削加工的关键技术。在形式上尽可能地利用车削加工技术的应用实例,以多图、多表格的方式阐述,力求做到简明、实用、理论联系实际。通过学习和参考本书,可迅速、全面地掌握车削加工的基本知识和应用方法。此外,本书还增加了精密车削机床和相关检测技术的内容。

本书可供学校、科研机构 and 工厂从事机械制造相关领域的工程技术人员使用,也可作为高等院校机械类研究生和本科生的教材或教学参考用书。

本书由厦门大学彭云峰、郭隐彪、毕果、集美大学谢书童负责编写,其中彭云峰和郭隐彪为主编,毕果编写了第3章,谢书童编写了第6章。硕士研究生林晓辉、唐旎、王春景、王哲、张毅、张世汉等参加了图书的录入和图的制作工作。此外,在本书的编写过程中借鉴了国内外同行的资料与文献,并得到了国防工业出版社的大力支持,在此一并致以衷心的感谢。

由于作者水平有限,时间仓促,书中难免存在缺点或错误,恳请批评指正。

编 著 者

2011年1月于厦门大学

目 录

第 1 章 车削机床	1
1.1 车削机床概述	1
1.1.1 车削机床的类型	1
1.1.2 车削机床的编号	2
1.1.3 车削机床的结构	3
1.1.4 C620-1 型普通车床简介	7
1.2 车床精度	16
1.2.1 车床精度对加工质量的影响	16
1.2.2 车床精度的检验	17
1.2.3 车床的调整	23
1.3 车床的维护与保养	26
1.3.1 机床的日常维护	26
1.3.2 机床的保养	26
1.3.3 简单故障的诊断与检修	27
第 2 章 车削加工基础	31
2.1 车削运动和切削用量	31
2.2.1 车削运动	31
2.1.2 切削用量	32
2.2 车削刀具	33
2.2.1 车刀的几何形状与角度	33
2.2.2 刀具几何参数选择	35
2.2.3 常用车刀的种类与用途	41
2.2.4 车刀的安装与注意事项	42
2.2.5 车刀的磨损与破坏	44
2.2.6 车刀的刃磨	46

2.3 车削加工夹具	50
2.3.1 常用车削加工夹具的种类与结构	50
2.3.2 工件的装夹	53
2.4 切屑与积屑瘤	61
2.4.1 切屑的种类	61
2.4.2 积屑瘤的形成	62
2.4.3 积屑瘤的防治	63
第 3 章 车削加工工艺	65
3.1 车削加工工艺分析	65
3.1.1 零件的结构工艺性	65
3.1.2 几何要素分析	68
3.1.3 技术要求分析	68
3.2 制订车削加工方案	70
3.2.1 定位方案选择	70
3.2.2 车削工艺路线的拟定	76
3.2.3 刀具选择	78
3.3 工艺规程的制订	86
3.3.1 工艺规程	86
3.3.2 工艺文件	87
3.4 综合实例	90
3.4.1 C6150 车床主轴工艺过程的制订	90
3.4.2 数控车削工艺过程的制订	96
第 4 章 简单零件与型面的车削	100
4.1 车削端面和台阶	100
4.1.1 车端面和台阶用的车刀	100
4.1.2 端面的车削	100

4.1.3	阶台的车削	102	专用工具	215	
4.1.4	端面和阶台的测量 ..	104	5.3.6	组合刀具的应用	218
4.2	车削内外圆	104	第 6 章	精密车削加工技术与机床	221
4.2.1	车削内外圆的工艺 准备	105	6.1	世界知名精密车削加工机床 介绍	221
4.2.2	车削一般零件的内 外圆	113	6.1.1	不二越制造——非球面 加工机床(ASP01) ..	221
4.2.3	综合精车内外圆	127	6.1.2	超精密毫微加工机床 (ROBONANO)	224
4.3	车削圆锥面	132	6.1.3	美国摩尔公司机床 ..	227
4.3.1	圆锥体的基本概念 ..	133	6.2	精密车削的检测设备简介	227
4.3.2	车削圆锥面的几种 方法	133	6.2.1	泰勒霍普生轮廓仪 (PGI240)	229
4.3.3	精密圆锥面的车削和 测量	139	6.2.2	三鹰(ROBONANO)—— 非接触三坐标测量器 (NH-3SP)	233
4.3.4	车削对配圆锥面 零件	149	6.2.3	松下电器产业制造——高 精度三坐标测量机 (UA3P)	238
第 5 章	复杂零件与型面的车削	153	6.3	光学硬脆性材料的延性域 加工	243
5.1	常用特殊零件与型面的 车削	153	6.3.1	延性域切削方法	243
5.1.1	车削细长轴	153	6.3.2	光学元件的延性域 加工	245
5.1.2	深孔加工	157	6.3.3	工具参数对脆性与延性 域加工的影响	248
5.1.3	特殊零件的车削	161	6.3.4	光学结晶非球面镜片的 超精密切削	252
5.2	车削螺纹	170	6.3.5	光学结晶菲涅尔镜片的 超精密切削	257
5.2.1	螺纹概述	170	6.4	非球面镜片模具的加工	259
5.2.2	挂轮计算	172	6.4.1	透镜模具的精密切削 加工	259
5.2.3	螺纹的测量	177	6.4.2	非轴对称非球面模具 的精密切削加工	261
5.2.4	普通螺纹的车削	178	参考文献	265	
5.2.5	丝杠及蜗杆的车削 ..	188			
5.2.6	旋风切削螺纹	194			
5.3	特殊型面的车削	198			
5.3.1	概述	198			
5.3.2	双手控制法车削特殊 型面	199			
5.3.3	用样板刀车削特殊 型面	204			
5.3.4	利用靠模装置车削 特殊型面	211			
5.3.5	车特型面的几种				

第1章 车削机床

1.1 车削机床概述

车床一般是利用工件的旋转运动和刀具的直线运动来加工工件的。它主要是加工各种带有旋转表面的零件,就其基本工作内容而言,可以车削外圆、车端面、切槽、切断、钻孔、镗孔、铰孔、车削各种螺纹、车削内外圆锥面、车削特形面、滚花以及盘绕弹簧等,见图 1-1。如果在车床上装上其他附件或夹具,还可进行镗削、磨削、研磨、抛光以及加工各种复杂形状零件的外圆、内孔等。因此,在机械制造业中,车床是应用最广泛的金属切削机床之一。

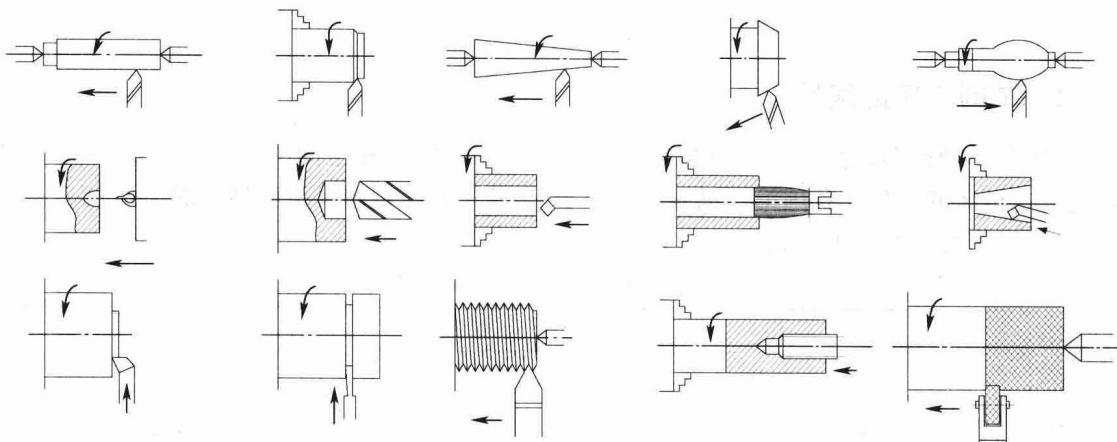
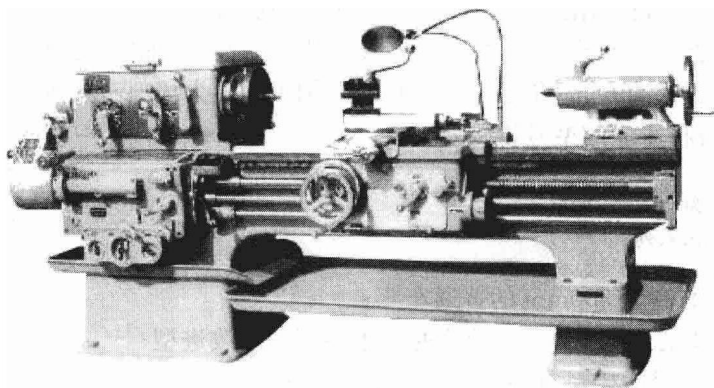


图 1-1 车床的用途

1.1.1 车削机床的类型

车床的类型很多,如立式车床、落地车床、六角车床、落地车床、六角车床和自动、半自动车床等,图 1-2 所示是较为常见的 C620-1 卧式普通车床。



(a)

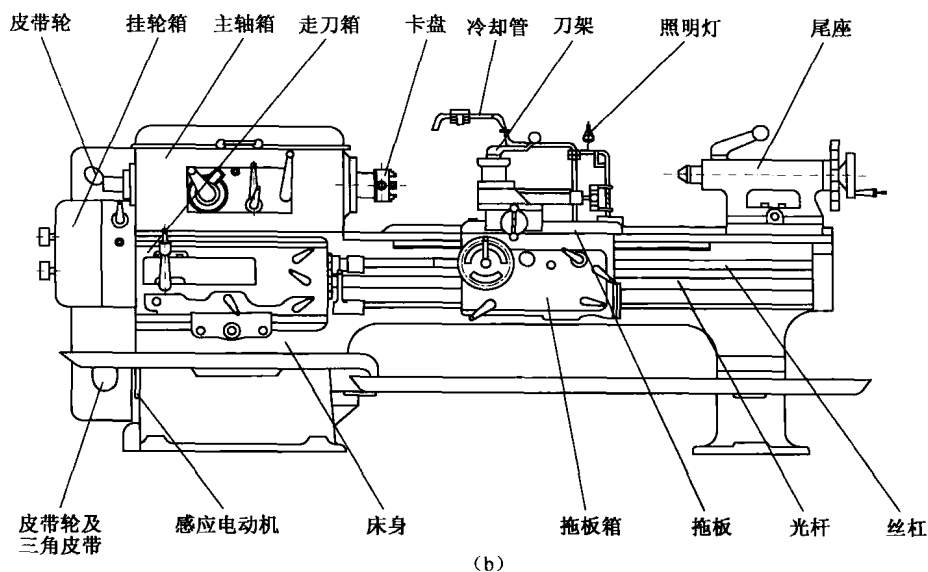


图 1-2 C620-1 型普通车床

1.1.2 车削机床的编号

车床的类型很多,为便于选用和管理,一般将不同的类型和不同的规格编列成不同的型号,这就是机床的编号。我国第一机械工业部于 1956 年底已规定了机床型号的编列办法。其中车床类机床的编号见表 1-1。

表 1-1 车床类机床的编列法

类别	名称	车 床																
	代号	C																
列别	代号	0	1	2	3	4	5	6	7	8							9	
	名称		自动或 半自动		转塔 车床		立式 车床	普通车床		多刀半 自动车 床	专门化车床							其他 车床
								0			0	1	2	3	4	5	6	
			单轴	多轴				端 面 车 床	普 通 车 床		车 轮 车 床	车 轴 车 床	曲 轴 车 床	凸 轮 车 床	轧 辊 车 床	钢 锭 车 床	丝 杠 车 床	

表 1-1 中将车床类机床用汉语拼音字母“C”表示,其中的列别用 0~9 的阿拉伯数字表示,至于车床的特性规格则因车床而异,如普通车床是指主心高(主轴中心到床面的高度),立式车床是指所能加工的最大直径,六角车床则是指所能加工的最大棒料直径等。

为便于说明,现将车床的型号举例如下:

C 6 2 0
 |
 |——中心高为 20×10=200mm
 |——普通车床系列
 |——车床类

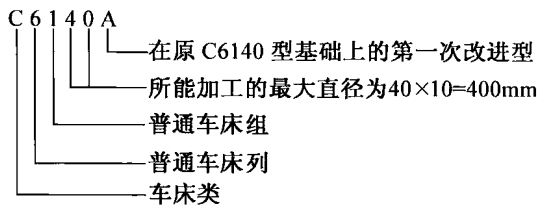
C 6 3 0——中心高为 300mm 的普通车床;

C 6 2 0-1——中心高为 200mm 的普通车床的第一次改进型;

C 3 3 6——加工最大棒料直径为 36mm 的六角车床。

上述编号法于 1959 年作了修改后又公布了新的编号法。新编号法的主要特点是在各机

床的列别下又划分了若干组别,其中一部分见表 1-2。其他的区别如普通车床的特性规格不再用中心高而改以最大车削直径表示;机床的改进型用 A 或 B、C 等字母注在型号末尾以相应代替“-1”、“-2”、“-3”等。现举例说明如下:



1959 年编号法规定,凡过去已定型生产,并按 1956 年编号法授予型号的机床,其型号仍继续使用,暂不按新法予以改变。

1964 年在 1959 年公布的机床编号法重新作了修改,但其原则是一致的。

表 1-2 车床新的编组法

类别	名称	车 床													
	代号	C													
列别	代号	1			2			3		4	5		6		
	名称	单轴自动车床			多轴自动及半 自动车床			六角车床			立式车床		普通车床		
组别	代号	1	2	3	1	2	3	0	1		1	2	0	1	2
	名称	单轴 纵切 自动 车床	单轴 横切 自动 车床	单轴 六角 自动 车床	卧式 单轴 自动 车床	卧式 多轴 半自 动车 床	立式 多轴 半自 动车 床	回轮 式六 角车 床	转塔 式六 角车 床		双柱 立式 车床	单柱 立式 车床	落地 车床	普通 车床	台式 车床

1.1.3 车削机床的结构

1. 普通车床的结构

普通车床组机床的结构大致相似。图 1-2 所示的 C620—1 型普通车床按部件的位置和功用可分成主轴箱、走刀箱、刀架、拖板箱、床身和尾座等几大部分。

(1) 主轴箱。其作用是通过主轴带动工件作旋转运动,旋转的速度可通过箱外的手柄加以控制。主轴箱有时也称作主轴变速箱。

(2) 走刀箱。它的作用是通过光杆或丝杠带动拖板箱和刀架作送进运动。通过拨动箱外的变速手柄也能改变送进的速度。走刀箱又名送进箱或送进变速箱。

(3) 拖板箱。它可以操纵机床刀架由光杆带动作纵向送进或横向送进。在车削螺纹时,可操纵其上的开合螺母,使刀架由丝杠直接带动。

(4) 刀架。用来装夹刀具并随拖板箱一起作送进运动。刀架上有四个装刀装置,以便换位换刀。

(5) 床身和尾座。用于支承车床上各个部件。床身结构的坚固性和精度对车床的加工精度有很大的关系。尾座可安装顶尖以支承较长工件的一端。它还可安装钻头、铰刀以加工工件上的孔。

2. 普通车床的常用附件

其中常用到的附件有:

(1) 中心架。如图 1-3 所示,可用作床身上加工工件的固定支承,并减少工件在加工中的弯曲变形。

(2) 跟刀架。其外形如图 1-4 所示,它装在刀架的拖板上并随拖板一起作纵向移动,作用是平衡切削力以减少工件的弯曲变形。

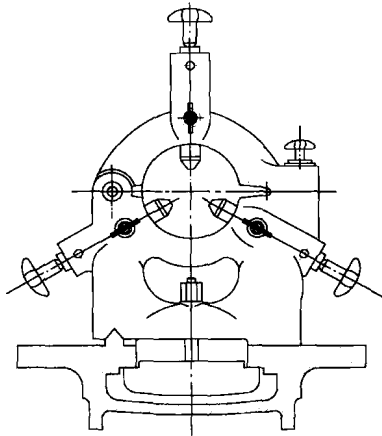


图 1-3 中心架

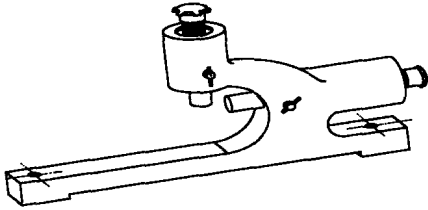


图 1-4 跟刀架

(3) 三爪卡盘。其外形见图 1-5,固定于主轴轴端,用于夹持圆形工件,夹持时能自动定心。

(4) 四爪夹盘。如图 1-6 所示,用于夹持不规则外形的工件,装夹时须注意校正。

(5) 花盘。见图 1-7,有些不规则外形的工件用四爪夹盘也无法夹持时可用花盘。这时工件的夹紧需用螺栓或压板。

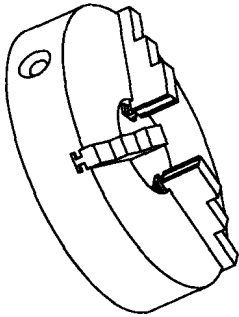


图 1-5 三爪卡盘

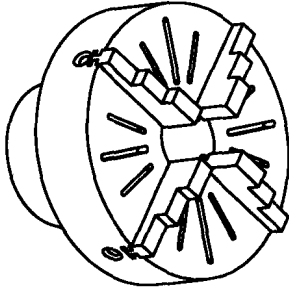


图 1-6 四爪卡盘

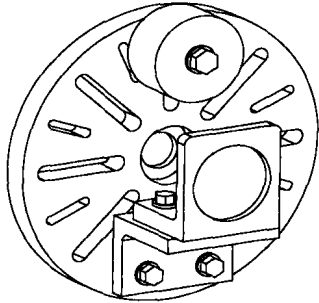


图 1-7 花盘

此外,尚有顶尖(图 1-8)、拨盘(图 1-9)及鸡心夹头(图 1-10)等。

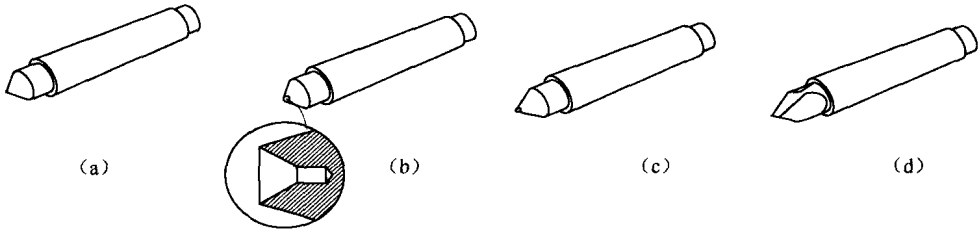


图 1-8 顶尖

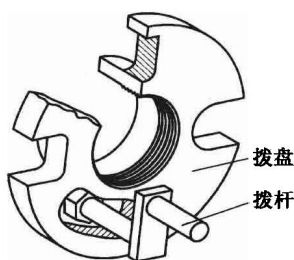


图 1-9 拨盘



图 1-10 鸡心夹头

3. 车床上常见的传动零件

(1) 皮带传动。常见的皮带传动有平皮带和三角带两种。由于三角皮带传递的功率大，所以在机床上被广泛采用，其结构见图 1-11。

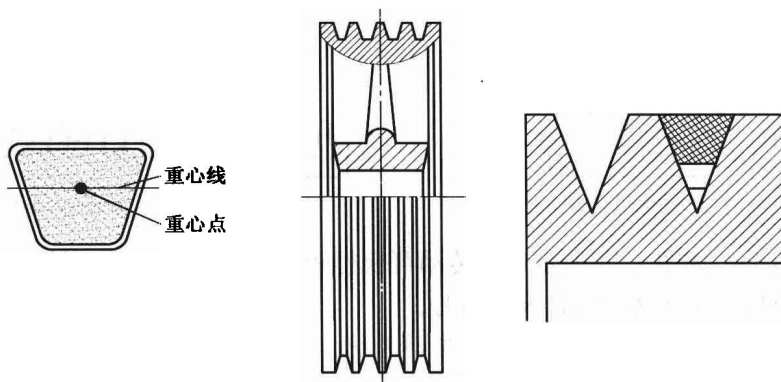


图 1-11 三角皮带传动的结构

(2) 齿轮传动。为了获得严格的传动比和紧凑的结构，齿轮传动被广泛地采用。图 1-12、图 1-13 和图 1-14 为齿轮传动的几种基本形式。

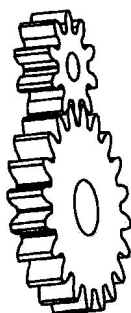


图 1-12 圆柱齿轮传动

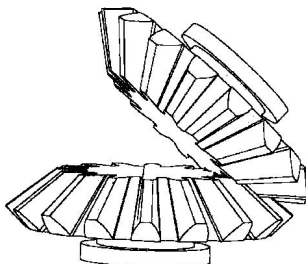


图 1-13 圆锥齿轮传动

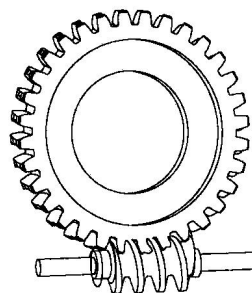


图 1-14 蜗杆蜗轮传动

图 1-15(a) 所示为一对齿轮传动，由图可见，两轮转向相反。若中间加入一齿轮，如图 1-15(b) 所示，则原二轮的传动比虽不发生改变，但其中转向却变成相同的了。中间加入的这个齿轮常称作“介轮”或“中间轮”，它的功用是只改变齿轮的传动方向而不改变传动比。

(3) 丝杠、螺母传动。如图 1-16 所示。它可使旋转运动变成直线运动。如车床车螺纹时，丝杠旋转，当开合螺母合上后，刀架便在丝杠的带动下作纵向送进。又如摇动刀架下的横向丝杠便能使刀架作横向运动。

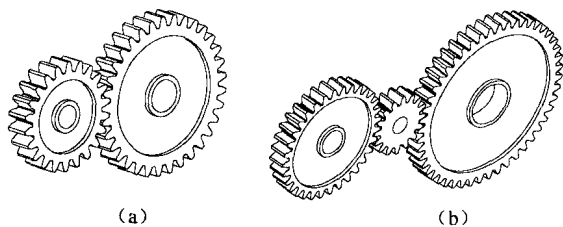


图 1-15 介轮的作用

(4) 齿条传动。如图 1-17 所示,这种传动也是将旋转运动转变为直线运动。例如车床刀架的纵向走刀运动便是由齿轮齿条的传动而产生的,有时还可将直线运动转变成旋转运动。

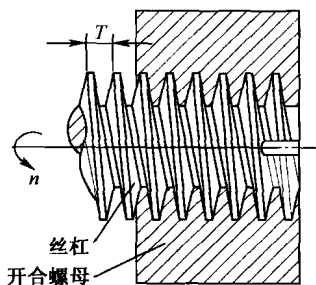


图 1-16 丝杠螺母传动

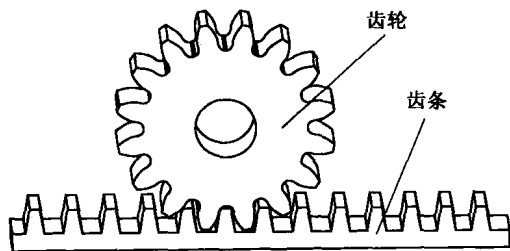


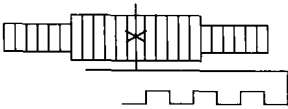
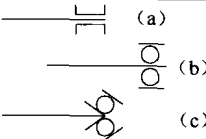
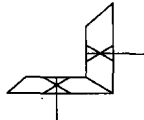
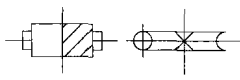
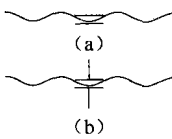
图 1-17 齿轮、齿条传动

(5) 蜗轮传动。如图 1-14 所示这种传动可获得较大的传动比,往往用作减速装置。表 1-3 为机床上常用传动零件及其符号。

表 1-3 传动系统常用符号

序号	名称	常用符号
1	轴	
2	平皮带传动	
3	三角皮带传动	
4	链条传动	
5	爪形离合器 a—单面的;b—双面的	
6	摩擦离合器 a—总符号;b—锥形的;c—双面锥形的	
7	正齿轮 a—活动的;b—固定在键上的;c—可在键上滑动的;d—三个齿轮在弹簧键上	

(续)

序号	名 称	常用 符 号
8	齿条传动	
9	轴承 a—滑动轴承; b—滚动轴承——径向滚珠式; c—滚动轴承——径向推理滚珠式	
10	圆锥齿轮	
11	蜗轮传动	
12	丝杠螺母传动 a—整体螺母; b—开和螺母	

1.1.4 C620-1 型普通车床简介

C620 型车床、C620-1 型车床与 C6140 型车床是目前工厂中用得较多的普通卧式车床。这三种车床的主体结构相似,主要区别是车床的卡盘和主轴的连接不一样,其中 C620 与 C620-1 的卡盘是螺纹连接,而 C6140 的卡盘连接是锥度连接,此外,C620-1 型车床与 C620 型车床的主要区别是 C620-1 型车床的主轴采用的是滚动轴承,而 C620 型车床主轴采用的是滑动轴承。目前在一般的工厂中,C620-1 型普通车床的数量仍占有较大的数量,因此,本节简要介绍 C620-1 型普通卧式车床的一些知识。

1. 主要规格

C620-1 型普通车床床身上的顶针高是 200mm。顶尖间的距离有 750mm、1000mm 和 1500mm 三种。在床身上可车削的最大直径是 400mm,而在刀架上可车削的最大直径是 210mm,能穿过主轴孔的棒料最大直径是 37mm。主轴孔前端圆锥孔是莫氏 5 号。最大车削长度是 650mm、900mm 和 1400mm。主轴转速有 24 种,最小 11.5r/min,最大 1200r/min。刀架的纵向走刀量是 0.082mm/r~1.59mm/r;横向走刀量是 0.027mm/r~0.052mm/r。能车公制螺纹 19 种,螺距 1mm~12mm。英制螺纹 20 种,每英寸 2 牙~24 牙。模数螺纹 10 种,模数 0.5mm~3mm。若用增大螺距,则螺距可以加大 4 倍和 16 倍。能装车刀的截面是 25mm×25mm。刀架转动的最大角度是±45°。横刀架的丝杆螺距是 5mm,刻度盘每格 0.05mm。小拖板丝杆螺距是 5mm,刻度每格也是 0.05mm。小拖板最大行程是 113mm。横刀架最大行程是 280mm。大拖板纵向行程刻度盘每格 1mm。长丝杆螺距 12mm。床头顶针套锥孔是莫氏 4 号。床尾横向偏移量±15mm。电动机的动力是 7kW,电动机的转数是 1440r/min。

图 1-18 是 C620-1 型车床操纵手柄的位置和用途。

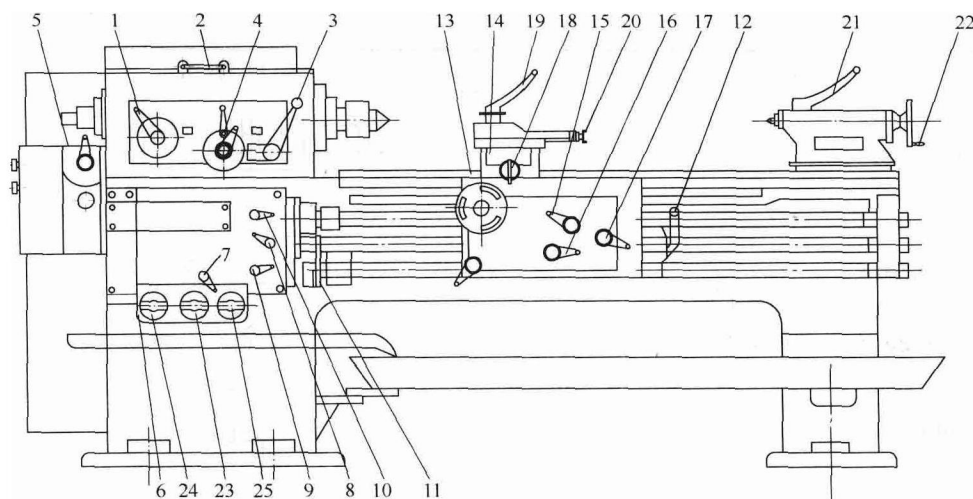


图 1-18 C620-1 型车床的操作手柄位置

1、2、3—主轴变速手柄；4—加大螺距手柄；5—改变所车螺纹方向（左或右）的手柄；6—宝塔齿轮变速手柄；7—车公制或英制螺纹调整手柄（照走刀箱上铭牌来变换）；8—连接丝杆或光杆手柄；9—调整走刀量或螺距手柄；10—调整走刀量、螺距或直联丝杆手柄；11、12—开关车床和正反转的手柄；13—大拖板正反行程手柄；14—手动大拖板的手轮；15—刀架纵横行程手柄；16—脱落蜗杆手柄，它也可以控制刀架自动走刀；17—开合螺母的手柄，车螺纹时用；18—手动横走刀手柄；19—固定和转动刀架手柄；20—小拖板手柄；21—固定床尾套筒的手柄；22—移动床尾套筒的手柄；23—使车床和电路切断的总开关；24—车床照明用开关；25—开动电动油泵的开关。

2. C620-1 型车床的传动系统、结构和使用

1) 床头箱

图 1-19 是 C620-1 型车床的传动系统。电动机经过直径 130mm 和 260mm 的皮带轮，用三角皮带带动床头变速箱中的轴 I 旋转。轴 I 上装有两个摩擦片离合器(图 1-20)M，用它来开车、停车和改变主轴旋转方向。如果 M 向左压紧，那么齿轮 $Z=51$ 和 $Z=56$ 传给轴 II，使主轴 VI 正转。M 压向右边面时，则齿轮 $Z=51$ 和 $Z=50$ 通过齿轮 $Z=24$ 、 $Z=36$ 传给轴 II 上 $Z=36$ 的齿轮，使主轴 VI 反转。

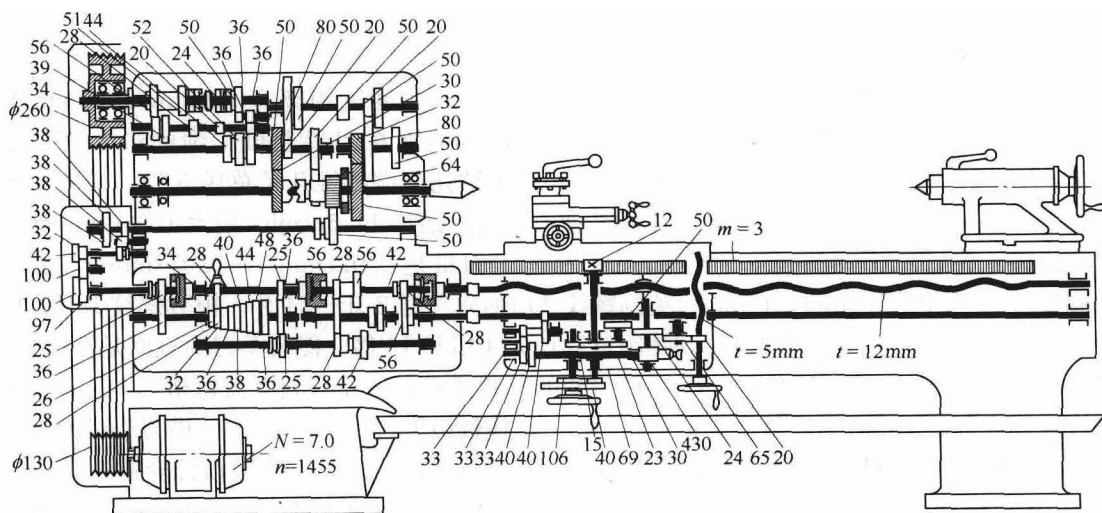


图 1-19 C620-1 型车床的传动系统

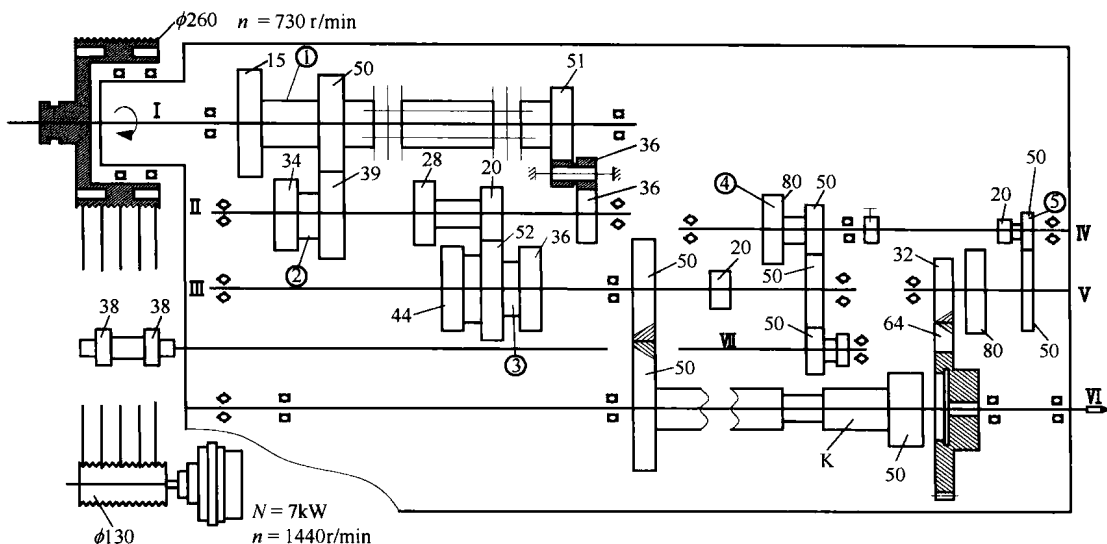


图 1-20 C620-1 型车床的床头箱传动系统

可以沿花键轴 II 移动的塔齿轮② $Z=34$ 和 $Z=39$,能分别地和塔齿轮①的齿轮 $Z=56$ 和 $Z=51$ 相咬合。这样,可以传给轴 II 两种不同速度。

从轴 II 经过齿轮 $Z=28$ 、 $Z=20$ 和 $Z=36$ 以及带有齿轮 $Z=44$ 、 $Z=52$ 和 $Z=36$ 的滑动塔齿轮③,带动轴 III 转动,因此这根轴就有 $2 \times 3 = 6$ 种不同的转速。

如果用装在车床主轴上的爪形离合器 K,连接活动地装在轴 VI 左面的齿轮 $Z=50$,那么轴 III 经过齿轮 $Z=50$ 和 $Z=50$ 直接带动主轴,因此它可以获得 6 种不同的转速。

如果离合器 K 连接装在主轴 VI 右面的齿轮 $Z=64$,那么轴 III 就可以把旋转运动通过固定在轴 III 上的齿轮 $Z=20$ 和 $Z=50$ 传给由两个齿轮 $Z=80$ 、 $Z=50$ 所组成而在轴 IV 上滑动的塔齿轮④,因此轴 IV 可以有 $2 \times 3 \times 2 = 12$ 种转速。

带有齿轮 $Z=20$ 和 $Z=50$ 而在轴 IV 上滑动的塔齿轮⑤,把转动传给固定在轴 V 上的齿轮 $Z=80$ 或 $Z=50$ 。因此轴 V 可以有 $2 \times 3 \times 2 \times 2 = 24$ 种不同转速。

从轴 V 经过斜齿圆柱齿轮 $Z=32$,把转动传给装在主 VI 上的斜齿圆柱齿轮 $Z=64$ 。因此,主轴可以获得 $6 + 24 = 30$ 种转速,其中 24 种是不同的,而剩下 6 种是重复的。

主轴转速用车头箱前面 3 个手柄甲、乙和丙(图 1-21)来变换。手柄甲转动时可以通过双动作操纵机构(图 1-22)操纵轴 II 和轴 III 上两组滑动齿轮②和③。搬动手柄乙时,可以通过双动作操纵机构(图 1-23)操纵轴 IV 上两组滑动齿轮④和⑤。手柄丁用于简单式相类似的操纵机构来操纵离合器 K。手柄丁是操纵轴 VII 上的滑动齿轮 $Z=50$ 的。

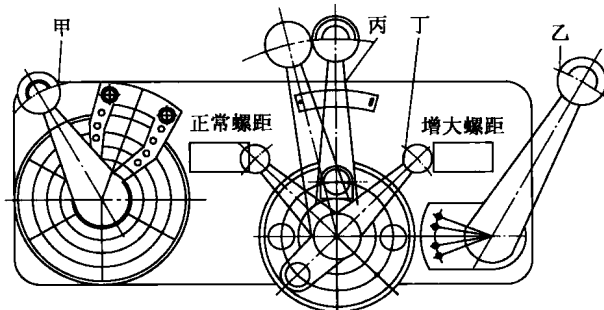


图 1-21 C620-1 型车床的操作手柄位置

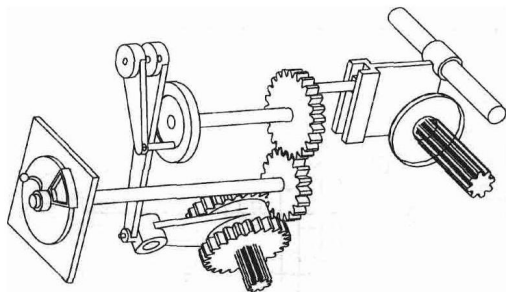


图 1-22 双动式操纵机构之一

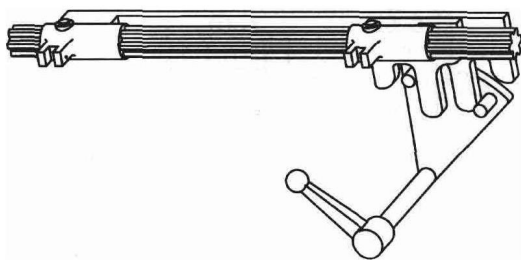


图 1-23 双动式操纵机构之二

变换时,先转动手柄甲,使圆盘上所标出的转数进入方框内,再看这个转速的两边圆点子是什么颜色,手柄乙和丙就根据这种颜色来变换。

2) 主轴和轴承

主轴是车床最重要的部分。它应该非常稳定(刚强),并承受很大的负荷而不在纵横方向上移动。一般车床上主轴是在滑动轴承中旋转,而 C620-1 型车床的主轴是在滚动轴承中旋转(图 1-24)。主轴 1 是空心的,前顶针插在主轴锥孔中。锥孔中心线应完全和主轴的中心线一致重合,否则会使前顶针摆动。主轴的通孔 2 可使被加工棒料通过,并为装卸卡盘和推出前顶针提供方便。

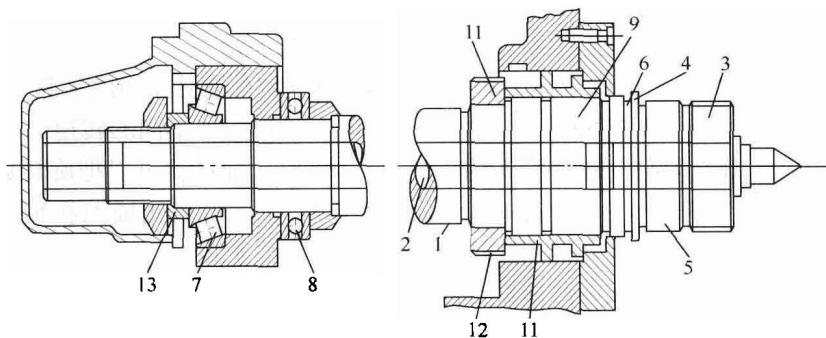


图 1-24 C620-1 型车床主轴和轴承

主轴前端有一精确的螺纹 3,卡盘可以拧在上面。因为螺纹部分不完全能保证位置精确,所以在螺纹后面还有一个精确的台阶 4 和轴颈 5。此外还有一个装安全槽块用的槽 6,用来防止由于车床迅速制动而使卡盘松开落下。

轴承是保证主轴在负荷作用下,既没有纵向和横向间隙,又要旋转均匀、灵活。主轴前轴承与主轴之间有松动,就会引起主轴摆动,也会使加工不精确,车刀和工件振动,从而损坏车刀。

C620-1 型车床主轴前轴承是用一种特殊的双列滚柱轴承。外圈装在床头箱箱体孔中,内圈锥孔与主轴锥形轴颈配合。它们的润滑由床头箱内专门油泵供给。

C620-1 型车床主轴的后轴承负荷比前轴承小得多,它的主要作用是承受作用在主轴上的轴向力。后轴承用锥型滚柱轴承 7。作用在主轴上的自右向左的轴向作用力,由装在主轴后支承上的滚珠推力轴承 8 来承受。如果轴向作用力自左向右,就由锥形滚柱轴承 7 来承受。

3) 走刀箱

C620-1 型车床的走刀箱左面有挂轮架,上有挂轮。走箱的运动是由挂轮传来。挂轮架的调整如图 1-25 和图 1-26 所示。车公制和英制螺纹时用=42、100、100(中间 100 是中间轮)的

挂轮；车模数和径节螺纹时，把双联齿轮⑥和⑦反装，也就是用 $Z=32$ 、 100 、 97 （ 100 是中间轮）的挂轮。

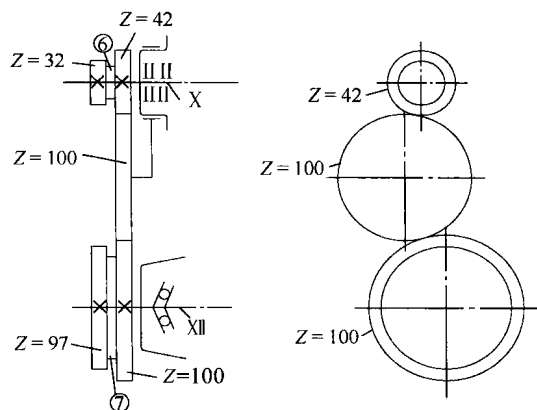


图 1-25 车公制和英制螺纹时的挂轮

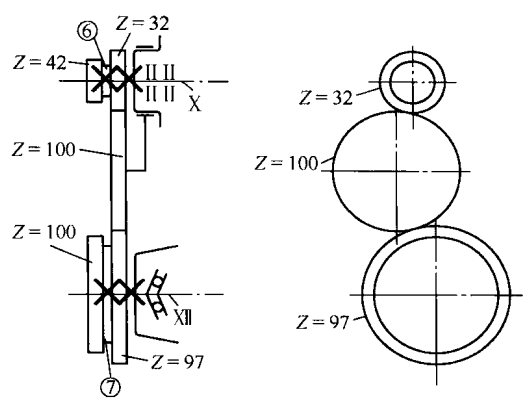


图 1-26 车模数和径节螺纹时的挂轮

走刀箱的传动系统如图 1-27 所示。走刀箱的传动方法有三种：

(1)如图 1-27 所示。齿轮 $Z=25$ 和 $Z=36$ 相啮合时，旋转运动由轴Ⅻ传给轴Ⅼ。随后，旋转运动由轴Ⅼ经过固定在轴Ⅼ上的塔齿轮的八个齿轮之一而利用装在轴Ⅽ动键上的摆移齿轮 $Z=34$ 和 $Z=28$ ，再传给Ⅽ，因此轴Ⅽ可以有八种不同的转速。

然后经过固定在轴Ⅽ右端的齿轮 $Z=25$ ，以及活动地装在轴Ⅼ上的中间轮 $Z=36$ 和轴Ⅾ上的移动齿轮 $Z=25$ ，把运动传给轴Ⅾ。

依靠轴Ⅾ上移动双联齿轮⑧，旋转运动从轴Ⅾ传到轴Ⅿ。双联齿轮⑧向左移时，经过 $Z=28$ 、 $Z=56$ 的齿轮传给轴Ⅿ；双联齿轮⑧向右移时，经过 $Z=42$ 、 $Z=42$ 的齿轮传给轴Ⅿ。再由轴Ⅿ上 $Z=56$ 和 $Z=28$ 齿轮或 $Z=28$ 、 $Z=56$ 齿轮将运动传给轴ⅰ，因此轴ⅰ就有 $8 \times 2 \times 2 = 32$ 种速度。

若将齿轮 $Z=28$ 向右移与内齿离合器 A 啮合，就将运动传给丝杆。如果 $Z=28$ 齿轮向左移与轴Ⅹ支撑Ⅸ光杆左端 $Z=56$ 齿轮啮合时，则将运动传给光杆。这称为公制系统。

(2)将 $Z=25$ 的齿轮向右移与内齿离合器 B 啮合，这时由于操纵机构作用轴Ⅾ上的 $Z=25$ 的齿轮向左移与旁边一只齿轮啮合。结果运动是轴Ⅽ通过 $Z=28$ 、 $Z=34$ 的齿轮和塔齿轮上 $Z=32$ 固定齿轮传给轴Ⅽ。轴Ⅾ以后的传动方法与第一种相同。这称为英制系统。

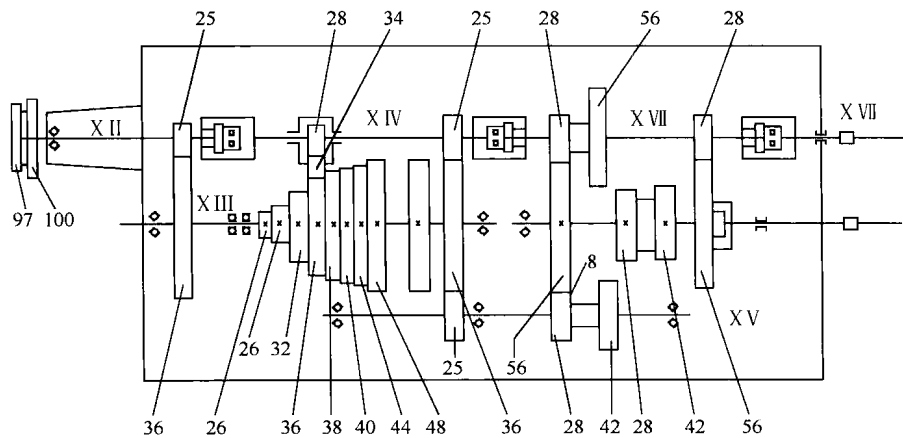


图 1-27 车模数和径节螺纹时的挂轮