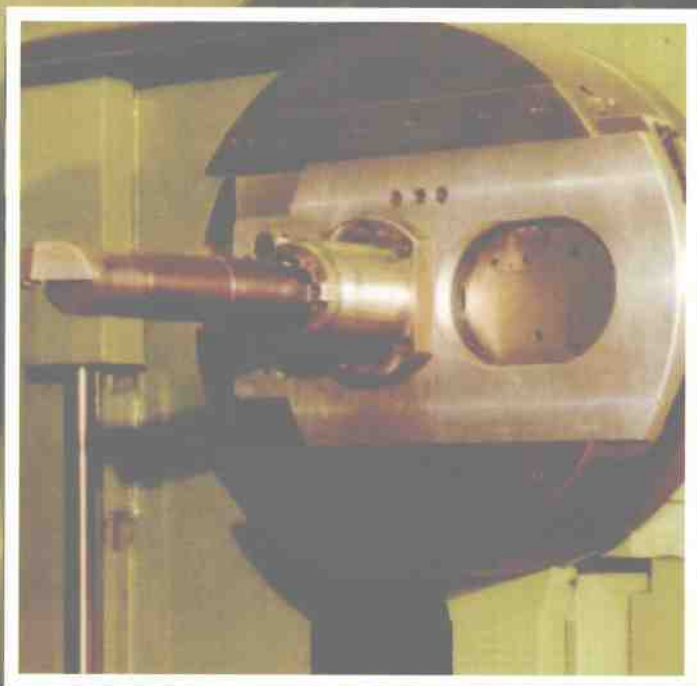


劳动预备制教材 职业培训教材

车工技术

(初级)



中国劳动社会保障出版社

劳动预备制教材
职业培训教材

车 工 技 术

(初 级)

劳动和社会保障部教材办公室组织编写

中国劳动社会保障出版社

版权所有

翻印必究

图书在版编目(CIP)数据

车工技术：初级/劳动和社会保障部教材办公室编. —北京：中国劳动和社会保障出版社，
2000.7

劳动预备制、职业培训教材

ISBN 7-5045-2792-0

I. 车...

II. 劳...

III. 车削-技术培训-教材

IV. TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2000)第 29722 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街1号 邮政编码：100029)

出版人：唐云岐

*

北京京安印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092毫米 16开本 12.25印张 304千字

2000年8月第1版 2000年8月第1次印刷

印数：5000册

定价：16.00元

读者服务部电话：64929211

发行部电话：64911190

说 明

本书是全国劳动预备机械类车工培训教材，供全国职业培训、劳动预备制学员使用。

本书内容包括：量具与公差配合、车工相关工艺知识、金属切削刀具、金属切削基本知识、车轴类工件、车套类工件、车圆锥、车螺纹、车工基本操作技能等。

本书亦可供职业学校、在职培训和自学使用。

本书由余能真、罗在银、薛新忠、王保林、符庆、江家科、秦新祥、许兆丰、梁君豪编写。

本书在编写中采用了我社出版的有关教材的内容，特此说明。

前 言

目前,我国正在推行一项新的劳动制度——劳动预备制,即是对新生劳动力实行追加1~3年的职业教育和培训,帮助其提高就业能力,在具备相应的职业资格后,在国家政策指导和帮助下实现就业。

实施劳动预备制度是深化劳动制度改革的重要措施,是培育和发展劳动力市场的一项基本建设。实施这项制度,对缓解就业压力、保持我国就业局势的稳定和提高劳动者整体素质具有重要意义。

实施劳动预备制,搞好教材建设是重要的一环。为解决当前实施劳动预备制对教材的急需,我们会同中国劳动社会保障出版社组织编写了法律常识、职业道德、就业指导、实用写作、英语日常用语、交际礼仪、劳动保护知识、计算机应用、应用数学、实用物理知识等10门公共课教材,并根据劳动预备制培训的实际需要,编写了电工、计算机、交通、餐饮服务、商业、机械、电子、建筑、会计的专业课教材,供劳动预备制培训单位使用。

实施劳动预备制是一项新的工作,对教材建设提出了新的要求,我们正在抓紧做好这方面的工作。现在编写的这套教材,是劳动预备制教材建设的初步尝试。我们力求通过这套教材,使经过培训的人员掌握从业必备的基本知识和专业技能,具有良好思想品质和职业道德,成为素质较高的劳动者。

在编写这套教材的过程中,编写人员克服困难,在较短的时间内完成了这项工作,在此谨向为编写这套教材付出辛勤劳动的有关同志表示衷心感谢!

由于编写时间仓促,这套教材尚有许多不足之处,我们将在劳动预备制试点城市试用过程中,听取各方面的意见,再进行修订,使其更加完善。

劳动和社会保障部教材办公室

目 录

绪言	(1)
第一章 车床工作的基本知识	(2)
§ 1—1 车床简介	(2)
§ 1—2 车床的润滑及维护保养	(7)
§ 1—3 卡爪与卡盘的装卸	(9)
§ 1—4 工具、量具的正确使用与保养	(11)
§ 1—5 文明生产和安全技术	(13)
复习题	(14)
第二章 量具与公差配合知识	(15)
§ 2—1 常用量具的结构和使用方法	(15)
§ 2—2 公差与配合	(18)
§ 2—3 形位公差	(19)
§ 2—4 表面粗糙度	(23)
复习题	(24)
第三章 相关工艺知识	(25)
§ 3—1 车床电器的一般常识	(25)
§ 3—2 钳工基础知识	(26)
§ 3—3 磨削加工基本知识	(32)
§ 3—4 零件毛坯的基本知识	(34)
复习题	(34)
第四章 金属切削刀具	(35)
§ 4—1 常用车刀的种类、规格及用途	(35)
§ 4—2 刀具材料	(37)
§ 4—3 刀具切削部分的几何参数及选择	(38)
§ 4—4 车刀的刃磨	(43)
§ 4—5 刀具寿命	(46)
复习题	(48)
第五章 金属切削基本知识	(49)
§ 5—1 车削运动和切削用量的基本概念	(49)
§ 5—2 切削过程中的物理现象	(51)
§ 5—3 切削液	(55)
§ 5—4 减小工件表面粗糙度的方法	(57)
复习题	(58)

第六章 车轴类工件	(59)
§ 6—1 概述	(59)
§ 6—2 车刀	(60)
§ 6—3 轴类零件的装夹	(62)
§ 6—4 轴类零件的车削方法	(64)
§ 6—5 简单轴类工件的车削工艺分析	(67)
§ 6—6 轴类工件的车削质量分析	(69)
复习题	(70)
第七章 车套类工件	(71)
§ 7—1 概述	(71)
§ 7—2 钻孔	(72)
§ 7—3 扩孔和铰孔	(75)
§ 7—4 车孔	(76)
§ 7—5 车平面槽和内槽	(78)
§ 7—6 铰孔	(79)
§ 7—7 孔加工时的切削用量	(81)
§ 7—8 保证套类工件技术要求的方法	(82)
§ 7—9 简单套类工件的车削工艺分析	(84)
§ 7—10 套类工件的质量分析	(86)
复习题	(86)
第八章 车圆锥	(87)
§ 8—1 概述	(87)
§ 8—2 圆锥的术语、定义和计算	(87)
§ 8—3 工具圆锥	(90)
§ 8—4 车圆锥的方法	(90)
§ 8—5 圆锥面的测量	(95)
§ 8—6 车圆锥时的质量分析	(97)
复习题	(98)
第九章 车成形面和研磨	(99)
§ 9—1 车成形面的方法	(99)
§ 9—2 研磨	(103)
复习题	(104)
第十章 车螺纹	(105)
§ 10—1 螺纹的分类及术语	(105)
§ 10—2 三角形螺纹的种类和尺寸计算	(106)
§ 10—3 矩形螺纹的尺寸计算	(111)
§ 10—4 梯形螺纹的尺寸计算	(112)
§ 10—5 螺纹车刀	(113)
§ 10—6 车螺纹的方法	(118)

§ 10—7 螺纹的测量	(121)
复习题	(122)
第十一章 车工基本操作技能	(123)
§ 11—1 车削轴类零件	(123)
§ 11—2 车套类零件	(135)
§ 11—3 车圆锥	(146)
§ 11—4 车成形面和表面修饰加工	(151)
§ 11—5 车三角形螺纹和梯形螺纹	(156)
附录 1 工具柄自锁圆锥的尺寸和公差	(165)
附录 2 常用专用标准锥度	(168)
附录 3 普通螺纹直径与螺距系列	(169)
附录 4 普通螺纹基本尺寸	(172)
附录 5 非螺纹密封的管螺纹基本尺寸	(177)
附录 6 用螺纹密封的管螺纹基本尺寸	(179)
附录 7 梯形螺纹基本尺寸	(181)
附录 8 中华人民共和国工人技术等级标准	(184)
附录 9 中华人民共和国职业技能鉴定规范	(186)

绪 言

复杂的机器大都由各种轴类、套类、盘类、齿轮类和箱体类等零件装配而成。这些不同种类的零件是由不同工种的分别加工而成的。尽管随着现代科学技术的发展，许多机器零件已可由精密铸造或冷挤压等方法来制造，但绝大多数零件还离不开金属切削加工。

车工就是在车床上使用金属切削刀具把零件毛坯加工成所需要的零件的工种。在车床上加工零件，主要是使用车刀，此外还使用钻头、铰刀、丝锥、板牙等刀具。

车削加工就是在车床上利用工件的旋转运动和刀具的直线运动来改变毛坯的形状和尺寸，把它加工成符合图样要求的零件。

车削加工的范围很广，其基本内容有：车外圆、车端面、切断和车槽，钻中心孔、车孔、铰孔、车螺纹、车圆锥面、车成形面、滚花和盘绕弹簧等（0-1）。它们的共同特点是都带有旋转表面。一般来说，机器中带旋转表面的零件所占的比例是很大的。在车床上如果装上一些附件和夹具，还可以进行镗削、磨削、研磨抛光等。因此，车削加工在机器制造工业中应用非常普遍。

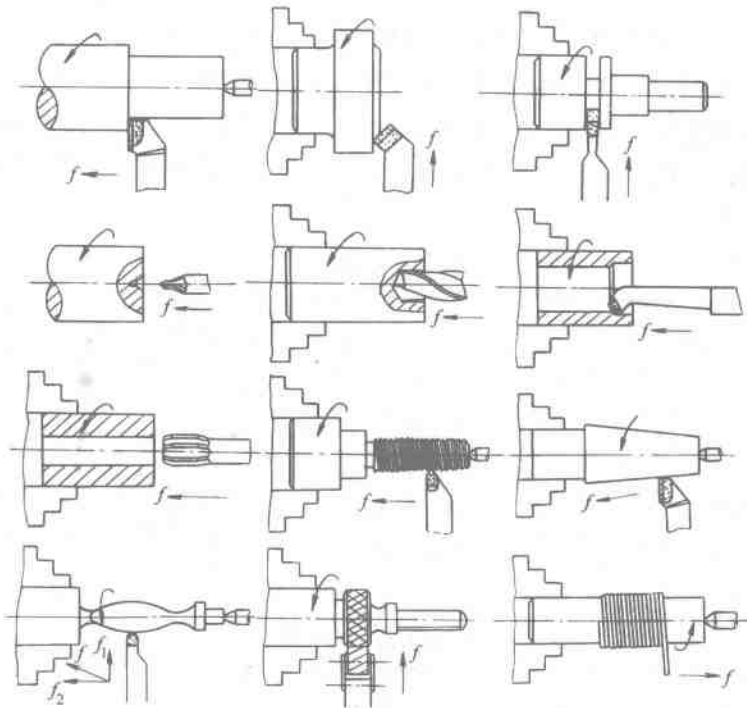


图 0—1 车削加工的基本内容

通过本课程的学习，让学员们既学好理论知识，更要掌握好车工的基本操作技能。并要培养学员们运用工艺理论知识分析和解决生产实际问题的能力。

第一章 车床工作的基本知识

§1—1 车床简介

一、车床的型号

机床型号的编制，是采用汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定的规律组合排列的，用以表示机床的类别、使用与结构的特性和主要规格，例如 C6140A 型普通车床，型号中的代号及数字的含义如下：



1. 机床的类别代号 类别代号是以汉语拼音第一个字母(大写)来表示的。如“车床”用 C 表示，钻床用“Z”表示，在型号中是第一位代号。型号中的汉语拼音字母一律按其名称读音，详见表 1—1。

表 1—1 机床的类别代号

类 别	车床	钻床	镗床	磨 床			齿轮加工机床	螺纹加工机床	铣床	刨床(插)	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

2. 机床通用特性代号 用汉语拼音字母表示。它代表机床具有的特别性能，如“高精度”用“G”表示，“万能”用“W”表示。在机床型号中特性代号排在机床类别代号的后面，详见表 1—2。

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	数字程序控制	自动换刀	仿 形	轻 型	万 能	简 式
代 号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	W	J

3. 机床的组、型代号 用两位数字表示。每类机床按机床用途、性能、结构相近或有

派生关系分为若干组,如车床分为10组,用阿拉伯数字“0~9”表示,其中“5”代表立式车床组,“6”代表落地及普通车床组。每组中有6个型,其中“1”型是普通车床,“2”型是马鞍车床。在机床的型号中,类别代号或通用特性代号之后为组型别代号,第一位数字表示组别,第二位数字表示型别,详见表1—3。

表 1—3 车床类组型划分表

组	系	机 床 名 称	组	系	机 床 名 称
仪 表 车 床	00		立 式 车 床	50	
	01			51	单柱立式车床
	02			52	双柱立式车床
	03	转塔本床		53	单柱移动立式车床
	04	卡盘车床		54	双柱移动立式车床
	05	精整车床		55	工作台移动单柱立式车床
	06	卧式车床		56	
	07			57	定梁单柱立式车床
	08	无丝杠车床		58	定梁双柱立式车床
	09			59	
单 轴 自 动 车 床	10	主轴箱固定型自动车床	落 地 及 卧 式 车 床	60	落地车床
	11	单机纵切自动车床		61	卧式车床
	12	单轴横切自动车床		62	马鞍车床
	13	单轴转塔自动车床		63	无丝杠车床
	14			64	卡盘车床
	15			65	球面车床
	16			66	
	17			67	
	18			68	
	19			69	
多 轴 自 动 、 半 自 动 车 床	20	多轴平行作业棒料自动车床	仿 形 及 多 刀 车 床	70	转塔仿形车床
	21	多轴棒料自动车床		71	仿形车床
	22	多轴卡盘自动车床		72	卡盘仿形车床
	23			73	立式仿形车床
	24	多轴可调棒料自动车床		74	转塔卡盘多刀车床
	25	多轴可调卡盘自动车床		75	多刀车床
	26	立式多轴半自动车床		76	卡盘多刀车床
	27	立式多轴平行作业半自动车床		77	立式多刀车床
	28			78	
	29			79	
回 轮 、 转 塔 车 床	30	回轮车床	轮 、 轴 、 辊 、 锭 及 铲 齿 车 床	80	车轮车床
	31	滑鞍转塔车床		81	车轴车床
	32			82	动轮曲拐车床
	33	滑枕转塔车床		83	轴颈车床
	34			84	轧辊车床
	35	横移转塔车床		85	钢锭车床
	36			86	
	37	立式转塔车床		87	车轮立式车床
	38			88	
	39			89	铲齿车床
曲 轴 及 凸 轮 轴 车 床	40	旋风切割曲轴车床	其 他 车 床	90	落地镗车床
	41	万能曲轴车床		91	多用车床
	42	曲轴主轴颈车床		92	单轴半自动车床
	43	曲轴连杆轴颈车床		93	
	44			94	
	45	多刀凸轮轴车床		95	
	46	万能凸轮轴车床		96	
	47	凸轮轴中轴颈车床		97	活塞环仿形车床
	48	凸轮轴端轴颈车床		98	钢锭模车床
	49	凸轮轴凸轮车床		88	

4. 机床主参数代号 主参数代号反映机床的主要技术规格, 通常用主参数的 1/10 或者 1/100 表示。各类机床的主参数代号的含义是不同的, 在型号中, 第三位数字及以后的数字, 都表示机床的主参数, 详见表 1—4。

表 1—4 车床主参数及折算系数

车 床	主 参 数	主参数折算系数	第二主参数
单轴自动车床	最大棒料直径	1	
多轴自动车床	最大棒料直径	1	轴 数
多轴半自动车床	最大车削直径	$\frac{1}{10}$	轴 数
回轮式六角车床	最大棒料直径	1	
转塔式六角车床	最大车削直径	$\frac{1}{10}$	
单柱及双柱立式车床	最大车削直径	$\frac{1}{100}$	
落地车床	最大工件回转直径	$\frac{1}{100}$	最大工件长度
普通车床	床身上最大工件回转直径	$\frac{1}{10}$	最大工件长度
铲齿车床	最大工件直径	$\frac{1}{10}$	最大模数

5. 机床的重大改进顺序号 当机床的特性及结构有重大改进时, 按其设计改进的次序分别用字母“A、B、C、D……”表示, 附在机床型号的末尾, 以示区别。

二、卧式车床各部分名称和用途

图 1—1 是 CA6140 型卧式车床的外形图, 车床的各部分名称和用途如下:

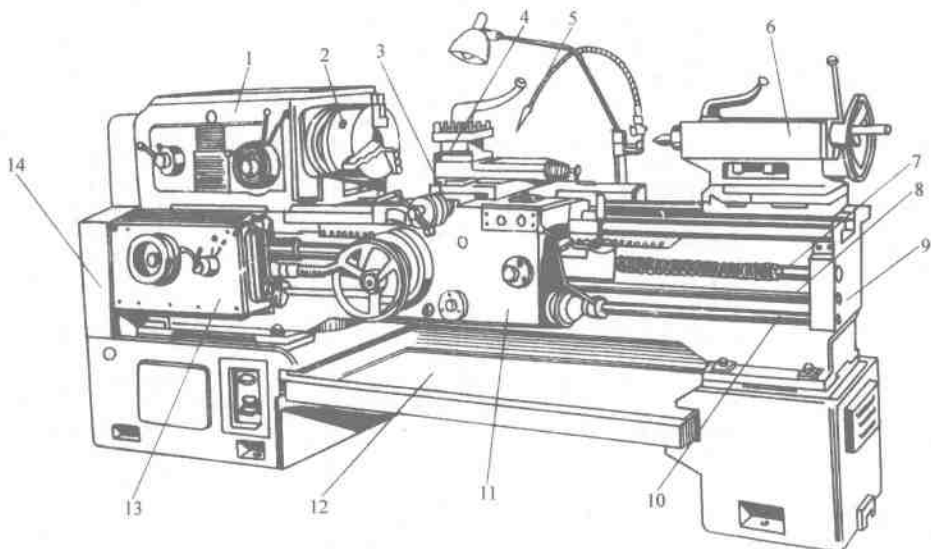


图 1—1 CA6140 型卧式车床外形图

1—主轴箱 2—卡盘 3—滑板 4—刀架 5—冷却管 6—尾座 7—丝杠
8—光杠 9—床身 10—操纵杆 11—溜板箱 12—盛液盘 13—进给箱 14—挂轮箱

1. 主轴箱 它固定在床身的左面, 功能是支承主轴并带动主轴, 主轴通过卡盘带动工件按照规定的转速旋转, 以实现主运动。

2. 溜板部分

(1) 刀架。位于溜板的上部。用来装夹车刀。

(2) 溜板。包括床鞍、中滑板、小滑板, 用来实现各种进给运动。

(3) 溜板箱。它固定在刀架的底部, 可带动刀架一起作纵向运动, 功用是把进给箱传来的运动传递给刀架, 使刀架实现纵向进给、横向进给和快速移动。

3. 进给部分

(1) 进给箱。它固定在床身的左前侧, 其内部的齿轮机构, 可以改变丝杠或光杠的转速, 以获得不同的螺距或进给量。

(2) 丝杠。能使滑板和车刀在车削螺纹时按要求的速比作很精确的直线移动, 用于车螺纹。

(3) 光杠。用来把进给箱的运动传给溜板箱, 使滑板和车刀按要求的速度作直线进给运动。

4. 交换齿轮 位于挂轮箱内, 床身的左侧。它的功用是把主轴的旋转运动传递给进给箱、变换箱内齿轮, 并与进给箱配合, 可以车削各种不同螺距的螺纹。

5. 尾座 位于床身的尾架导轨上, 并可沿此导轨纵向调整位置。它的功用是用顶尖支承工件, 还可以安装钻头、孔加工刀具, 以进行孔加工。

6. 床身 床身是车床的基础件, 在床身上安装着车床的各个主要部件。它的功用是支承各主要部件, 并使它们在工作时保持准确的相对位置。

三、车床的主要结构

1. 主轴箱 图 1—2 是 CA6140 型卧式车床主轴箱的示意图。主轴箱内主要有以下三种机构: 双向多片式摩擦离合器、制动器及其操纵机构; 主轴组件及各种花键齿轮; 变速操纵机构。

主轴箱内的几根轴以及装在轴上的滑动齿轮和离合器等零件组成的变速机构, 通过变换主轴箱外面的手柄位置, 就可以改变箱内齿轮的啮合位置, 使主轴得到几种不同的转速。

2. 进给箱 CA6140 型卧式车床的进给箱主要由两组滑移齿轮机构组成 (即基本组和倍增组)。主轴的运动通过变向机构及交换齿轮, 传入进给箱。从进给箱输出的运动, 一条由丝杠通过开合螺母带动刀架作纵向移动, 主要用来车削各种螺纹; 另一条由光杠传到溜板箱中的传动机构, 带动刀架作纵向或横向进给运动。通过变换箱外的手柄, 就可以改变进给运动的传动链, 实现不同的螺距和不同进给量的车削。

3. 溜板 溜板部分包括床鞍、中滑板、小滑板。溜板上有刀架。小滑板手柄与小滑板内部的丝杠连接, 摇动手柄, 小滑板就会纵向进刀或退刀。中滑板手柄装在中滑板内部的丝杠上, 摇动手柄, 中滑板就会横向进刀或退刀。床鞍与床面配合, 摇动手轮可以使整个溜板部分左右移动, 作纵向进刀或退刀。溜板部分如图 1—1 所示。

4. 尾座 尾座由尾座体、底座和套筒等组成。尾座套筒的锥孔里可以安装顶尖, 用来支顶较长的工件。摇动手轮时, 丝杠也随着旋转, 如把手柄 11 扳紧, 就能把套筒锁住不动。尾座可以沿着床身导轨移动。移动时先松开手柄 7, 尾座移动到所需要的位置上后, 再通过手柄 7 靠压块 8 压紧在床身上。螺钉 6 用来调整尾座中心, 如图 1—3 所示。

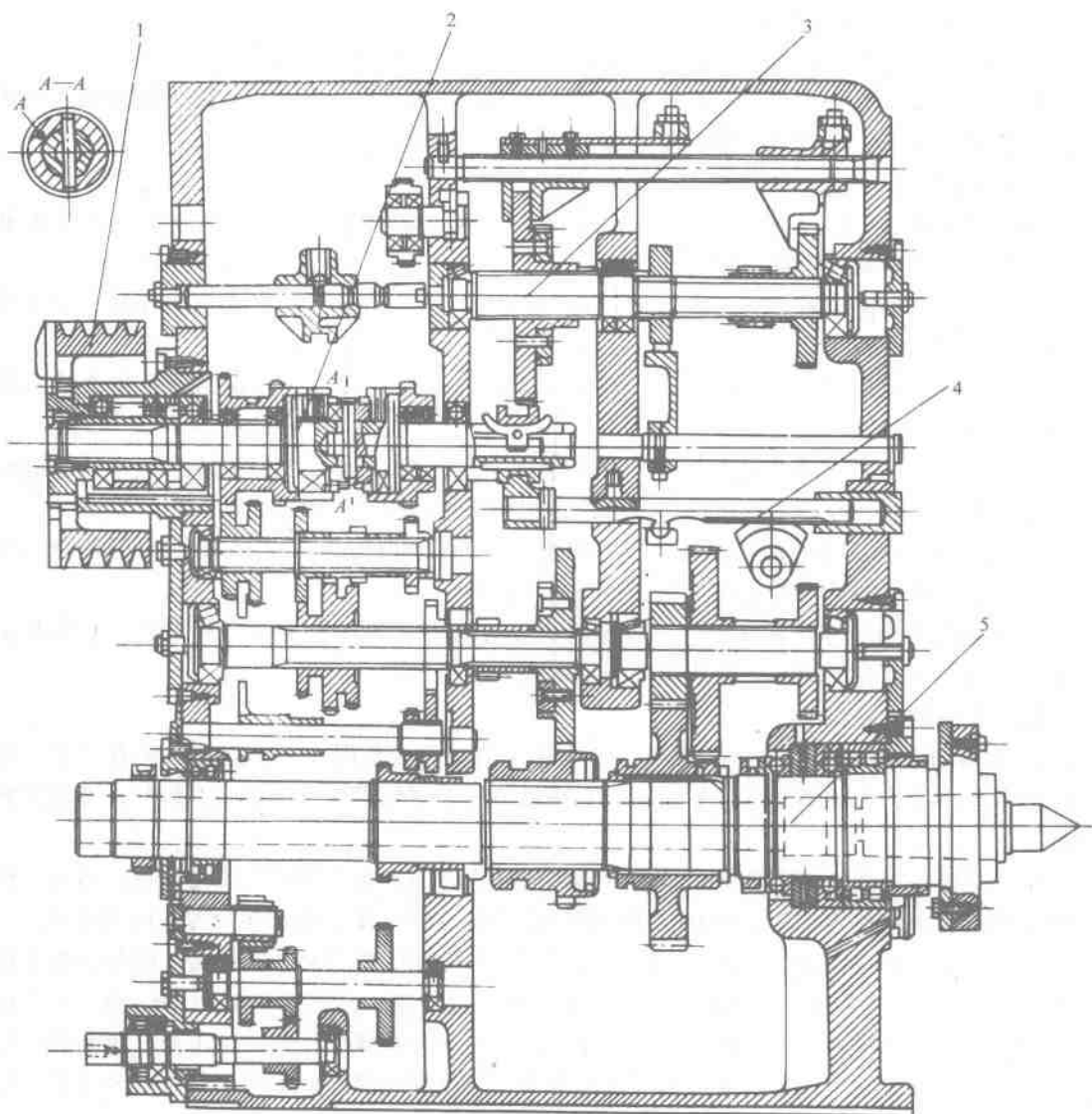


图 1—2 CA6140 型卧式车床主轴箱示意图

1—带轮 2—双向多片式摩擦离合器 3—制动装置 4—操纵机构 5—主轴

四、卧式车床的传动系统

图 1—4 是车床的传动系统框图。电动机输出的动力，经带传动给主轴。变换箱外的手柄位置，可使箱内不同的齿轮组啮合，从而使主轴得到不同的转速。主轴通过卡盘带动工件作旋转运动。另外，主轴的旋转运动通过挂轮箱、进给箱、光杠（或丝杠）传给溜板箱，使溜板箱带动刀架沿床身导轨作直线进给运动。

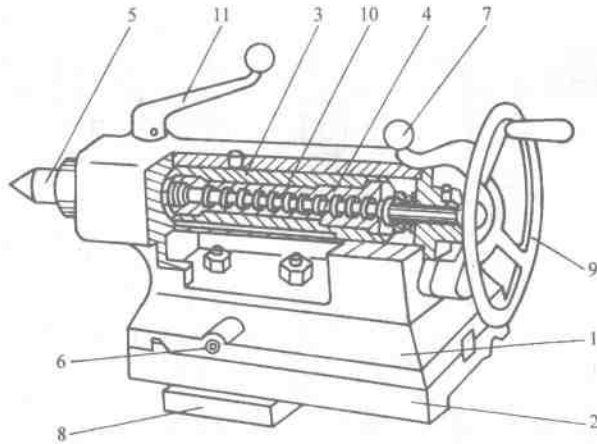


图 1—3 CA6140 型卧式车床尾座

1—尾座体 2—底座 3—套筒 4—螺母 5—顶尖
6—螺钉 7—手柄 8—压块 9—手轮 10—丝杆 11—锁紧手柄

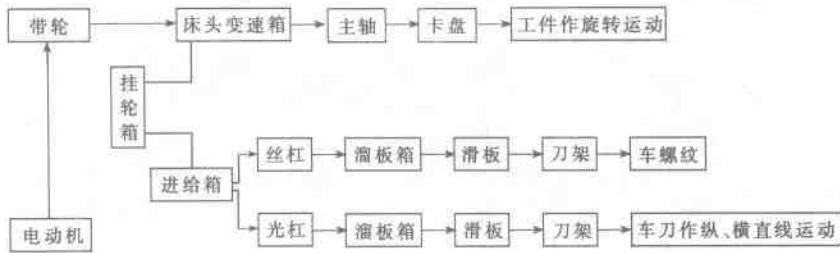


图 1—4 车床的传动系统框图

§ 1—2 车床的润滑及维护保养

一、车床的润滑

要使车床正常运转并减少磨损，必须对车床上所有的摩擦部分进行润滑。车床的常用润滑方式有以下几种：

1. 浇油润滑 将车床外露的滑动表面，如床身导轨面、中滑板导轨面、小滑板导轨面等，擦净后用油壶浇油润滑。
2. 溅油润滑 主轴箱内的零件一般利用齿轮转动时把润滑油飞溅到各处进行润滑。
3. 油绳润滑 用毛线绳浸在油槽中，利用毛细管作用把油引到所需的润滑处（图 1—5a），如车床进给箱就是利用油绳润滑的。
4. 弹子油杯润滑 尾座和中、小滑板摇手柄转动轴承处，一般采用弹子油杯润滑。润滑时，用油嘴把弹子掀下，滴入润滑油（图 1—5b）。
5. 黄油（油脂）杯润滑 车床挂轮架的中间齿轮，一般采用黄油杯润滑。先在黄油杯

中装满工业润滑脂，拧进油杯盖时，润滑油就挤到轴承套内（图 1—5c）。

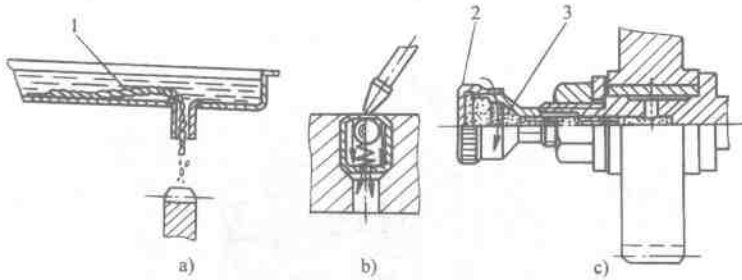


图 1—5 润滑的几种方式

a) 油绳润滑 b) 弹子油杯润滑 c) 黄油杯润滑
1—毛线 2—黄油杯 3—黄油

6. 油泵循环润滑 是依靠车床内的油泵供应充足的油量来润滑的。

图 1—6 所示是 C620—1 型车床的润滑系统位置示意图。润滑部位用数字标出。除了图所注②与③处的润滑部位应用 3 号工业润滑脂(黄油)进行润滑外,其余都使用 30 号机械油。

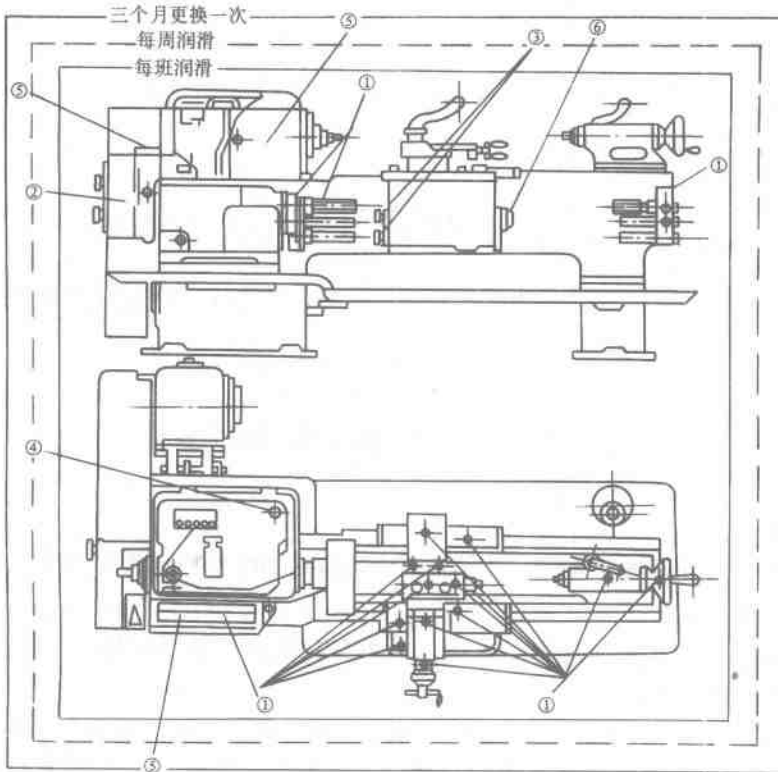


图 1—6 C620—1 型车床的润滑系统位置图

主轴箱内应有足够的润滑油，一般加到油标孔的一半就可以。箱内齿轮用溅油法进行润滑，主轴后轴承用油绳润滑，主轴前轴承等重要润滑部位用往复式油泵供油。如果发现窗孔内无油输出，说明主轴箱润滑系统有故障，应立即停车检查原因。

主轴箱、挂轮箱、进给箱和溜板箱内的润滑油一般3个月更换一次，换油时应把箱体内用煤油清洗干净后再加油。

挂轮箱上的正反机构主要靠齿轮溅油法进行润滑，油面的高度可以从油标孔中看出，换油期是3个月1次。

进给箱内的轴承和齿轮，除了用齿轮溅油法进行润滑外，还靠进给箱上部的贮油槽，通过油绳进行润滑。另外，每班还要给进给箱上部的贮油槽加油一次。

把油从溜板箱右侧的法兰盘孔中倒入溜板箱内，用以润滑脱落蜗杆机构。油面的高低以这个孔的下面边缘为准。溜板箱内的其他齿轮机构，用其上部贮油槽里的油绳进行润滑。

床鞍及刀架部分、尾座套筒、丝杠和轴承靠油孔进行润滑，（图1—6中标注①④共19个油孔）。丝杠、光杠部位应做到每班加油。

润滑挂轮架中间齿轮轴承的油杯和润滑溜板箱内换向齿轮的油杯每周加黄油一次，每天向轴承中旋进一部分黄油。此外，床身导轨、滑板导轨和丝杠在工作前和工作后要擦净后加油。

二、卧式车床的维护保养

当车床运转500小时后，需进行一级保养。保养时，必须首先切断电源，然后进行保养工作。具体保养内容和要求如下：

1. 外保养 清洗机床外表及各罩盖，保持内外清洁，无锈蚀，无油污；清洗长丝杠、光杠和操纵杆；检查并补齐螺钉、手柄、手柄球，清洗机床附件。

2. 主轴箱 清洗滤油器，使其无杂物，检查主轴并检查螺母有无松动，紧固螺钉是否锁紧；调整摩擦片间隙及制动器。

3. 溜板及刀架 清洗刀架，调整中、小滑板的镶条间隙；清洗、调整中滑板、小滑板和丝杆的螺母间隙。

4. 挂轮箱 清洗齿轮、轴套并注入新油脂；调整齿轮啮合间隙；检查轴套有无晃动现象。

5. 尾座 清洗尾座，保持内、外清洁。

6. 冷却润滑系统 清洗冷却泵、滤油器、盛液盘，畅通油路，油孔、油绳、油毡清洁且无铁屑；检查油质并保持良好，油杯齐全，油窗明亮。

7. 电气部分 切断电源，清扫电动机、电器箱；使电气装置固定整齐。

§1—3 卡爪与卡盘的装卸

一、卸下卡爪的操作步骤（以三爪自定心卡盘为例）

（1）将扳手插入卡盘的方形扳手孔内，逆时针转动扳手使卡爪作离心移动，直到卡爪伸出卡盘外圆后，用右手托住最下面的卡爪，左手继续转动，直到卡爪从卡盘上滑出或能用手拉出为止。

（2）逐一将其余两只卡爪卸下。

二、安装卡爪的操作步骤（以三爪自定心卡盘为例）

卡爪上一般都编有号码1、2、3，安装时要与卡盘上的编号相符合，并按编号的顺序依次装入。操作步骤如下：