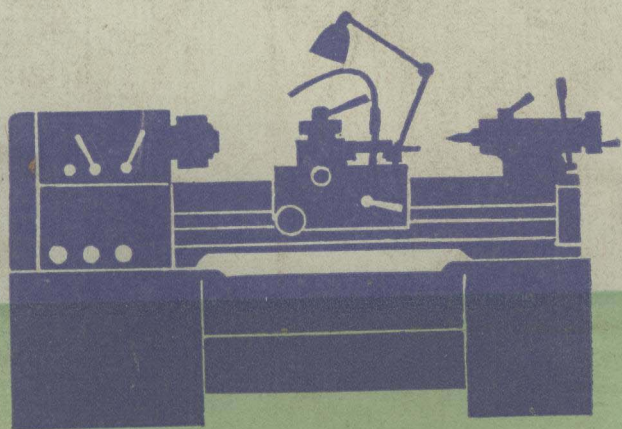


车工

广州机床厂编著
广东工学院机械制造专业



青年工人学艺丛书

青年工人学艺丛书

车 工

广 州 机 床 厂 编著
广东工学院机械制造专业

广东人民出版社

车 工

广 州 机 床 厂 编 著
广东工学院机械制造专业

*

广东人民出版社出版

广东省新华书店发行

广东新华印刷厂印刷

1974年9月第1版 1974年9月第1次印刷

印数 1—14,000 册

统一书号15111·78 定价1.46元

内 容 简 介

本书是青年工人学艺丛书的一种，由广州机床厂“三结合”编写小组与广东工学院机械制造专业合编，系适应城乡工厂、农机修配站培养青年车工的一本普及读物。

全书由基础知识、操作实践和复杂、疑难问题的解决三个部分组成，以前两部分占主要篇幅。考虑到我省基层厂、站中以 C615 车床较为常见，本书的车工入门知识、车床维护与调整等章节都以 C 615 车床为例。为了更好地适应基层的需要，从支援农业出发，编者先后对我省一些专区、县、公社工厂的需要作了调查，编写了农业机械易损件加工示例，也介绍了在条件简陋的情况下解决复杂工件加工和机床调整等问题。这是本书的一个特点。

本书的另一个特点是比较深入地介绍了基础知识，同时推荐了全国和省、市的部分先进工艺成果。在编写有关金属切削原理、硬质合金车刀和机用铰刀的研磨、螺纹车刀刀尖角的修正计算、车螺纹的质量分析、典型零件的工艺分析等当中，努力做到深入浅出，关于普通铰刀改革为刃倾角铰刀，高速车螺纹时的自动退刀装置，细长轴加工等先进工艺，亦已收进了有关章节。

本书可作为培养青年车工的教材，也可作为一本自学的参考书。

毛主席语录

政治和经济的统一，政治和技术的统一，这是毫无疑义的，年年如此，永远如此。这就是又红又专。

只要我们的思想工作和政治工作稍为一放松，经济工作和技术工作就一定会走到邪路上去。

知识的问题是一个科学问题，来不得半点的虚伪和骄傲，决定地需要的倒是其反面——诚实和谦逊的态度。

中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

出版说明

“青年工人学艺丛书”是为适应青年工人学习技术的需要而编写的。已列入计划的有：识图与画图、手工电弧焊、钳工、车工、磨工、铣工、冷冲压、锻造、钢铁热处理基础等书。以后，将陆续出版。

由于我们缺乏经验，对于丛书编辑方面的意见和要求，以及工作上存在的缺点或错误，期望广大读者及时提出批评和指正。

广东人民出版社

一九七三年六月

目 录

第一章 车工入门知识	1
第一节 车削时的基本运动	1
第二节 车床的一般工作内容	1
第三节 普通车床的规格、型号及主要部分介绍	3
第四节 车床的基本夹具	6
第五节 车工安全技术知识	10
第六节 车床的维护	12
第二章 金属切削原理一般知识	16
第一节 车刀的几何形状	16
第二节 车刀材料及其选择	32
第三节 硬质合金车刀的焊接和刃磨	35
第四节 切削用量的各要素	45
第五节 切屑形成	48
第六节 切削力	52
第七节 切削热和切削温度	57
第八节 刀具的磨损和耐用度	58
第九节 切削用量的选择	61
第十节 冷却和润滑	64
第三章 常用精密量具	66
第一节 游标卡尺	66
第二节 百分尺	69
第三节 百分表	71
第四章 外圆、端面、台阶、切断的车削方法	74
第一节 工件的一般装夹和校正	74
第二节 车刀的选择与安装	81
第三节 外圆的车削方法	88
第四节 外圆切削用量的选择	89
第五节 外圆的测量方法	90
第六节 外圆加工产生废品的原因及预防方法	91

第七节	端面与台阶的车削	92
第八节	端面与台阶加工中产生废品的原因和预防	98
第九节	切断与车外沟槽	99
第十节	细长轴的车削实例	103
第五章	圆柱孔的加工	106
第一节	钻孔	106
第二节	车圆柱孔与车内沟槽	113
第三节	铰圆柱孔	117
第四节	圆柱孔的测量方法	125
第六章	圆锥面的车削	130
第一节	圆锥的形成	130
第二节	标准圆锥	132
第三节	圆锥体的车削方法	133
第四节	圆锥孔的车削方法	138
第五节	圆锥体与圆锥孔的测量方法	140
第七章	车螺纹	146
第一节	标准螺纹的分类、标记及尺寸计算	147
第二节	挂轮的齿数计算和搭配方法	177
第三节	在单杠车床上车螺纹时挂轮的计算	185
第四节	在单杠车床上车模数螺纹和径节螺纹	190
第五节	扩大螺纹铭牌范围的挂轮计算	200
第六节	螺纹车刀	208
第七节	车螺纹的切削用量	219
第八节	车多头螺纹的分头方法	226
第九节	乱牙(扣)问题及乱扣数的计算	233
第十节	车螺纹时出现的不正常现象及纠正措施	236
第十一节	螺纹的普通测量	238
第八章	公差与配合、车削表面光洁度	245
第一节	互换性与公差配合	245
第二节	公差概念和计算	246
第三节	配合概念和计算	247
第四节	公差配合图解	249
第五节	国家标准公差与配合	250
第六节	公差配合表格应用举例	267
第七节	公差配合在图上的标注	267

第八节	孔用量规公差及计算	268
第九节	车削表面光洁度的概念及影响因素	272
第九章	复杂工件和特形工件的加工	277
第一节	校线工作	277
第二节	花盘工作	282
第三节	车偏心工件	287
第四节	车特形工件	291
附:	活塞环单件加工工艺	295
第十章	车床的维修与调整	301
第一节	车床各部分间隙的调整	301
第二节	动力传动机构的调整	306
第三节	车床其他部分的调整	309
第四节	工件产生缺陷的原因及其排除方法	311
第十一章	典型零件的工艺分析	314
第一节	一般轴类零件的工艺分析	315
第二节	套类零件的工艺分析	317
第三节	伞齿轮零件的工艺分析	320
第四节	丝杠零件的工艺分析	323
第五节	主轴的工艺分析	330
第六节	发动机曲轴的工艺分析	336
第十二章	提高劳动生产率的途径	350
第一节	单件工时的组成	350
第二节	缩短机动时间的方法	351
第三节	缩短辅助时间的方法	353
第四节	其他提高劳动生产率的途径	362

第一章 车工入门知识

第一节 车削时的基本运动

在车床上车削，必须有工件旋转和刀具送进两种运动。工件的旋转运动，是由电动机经皮带或齿轮等传至车床主轴来获得的，称为车削的主运动，用转速 n （转/分）或圆周速度 v （米/分）来表示；车刀的送进运动，是由车床主轴经齿轮等传至光杠或丝杠，从而使刀架移动。其中，车刀沿车床主轴轴线方向移动，叫纵走刀；沿主轴径向移动，叫横走刀，分别用 $s_{\text{纵}}$ （毫米/转）和 $s_{\text{横}}$ （毫米/转）表示，如图 1—1。

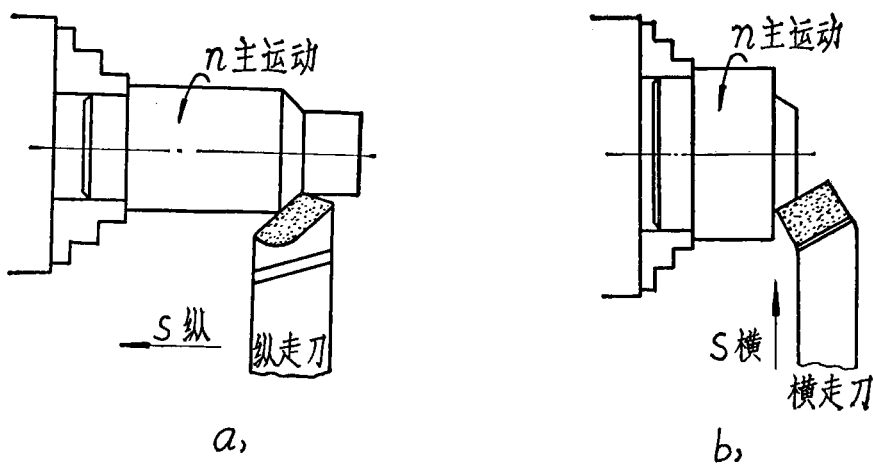
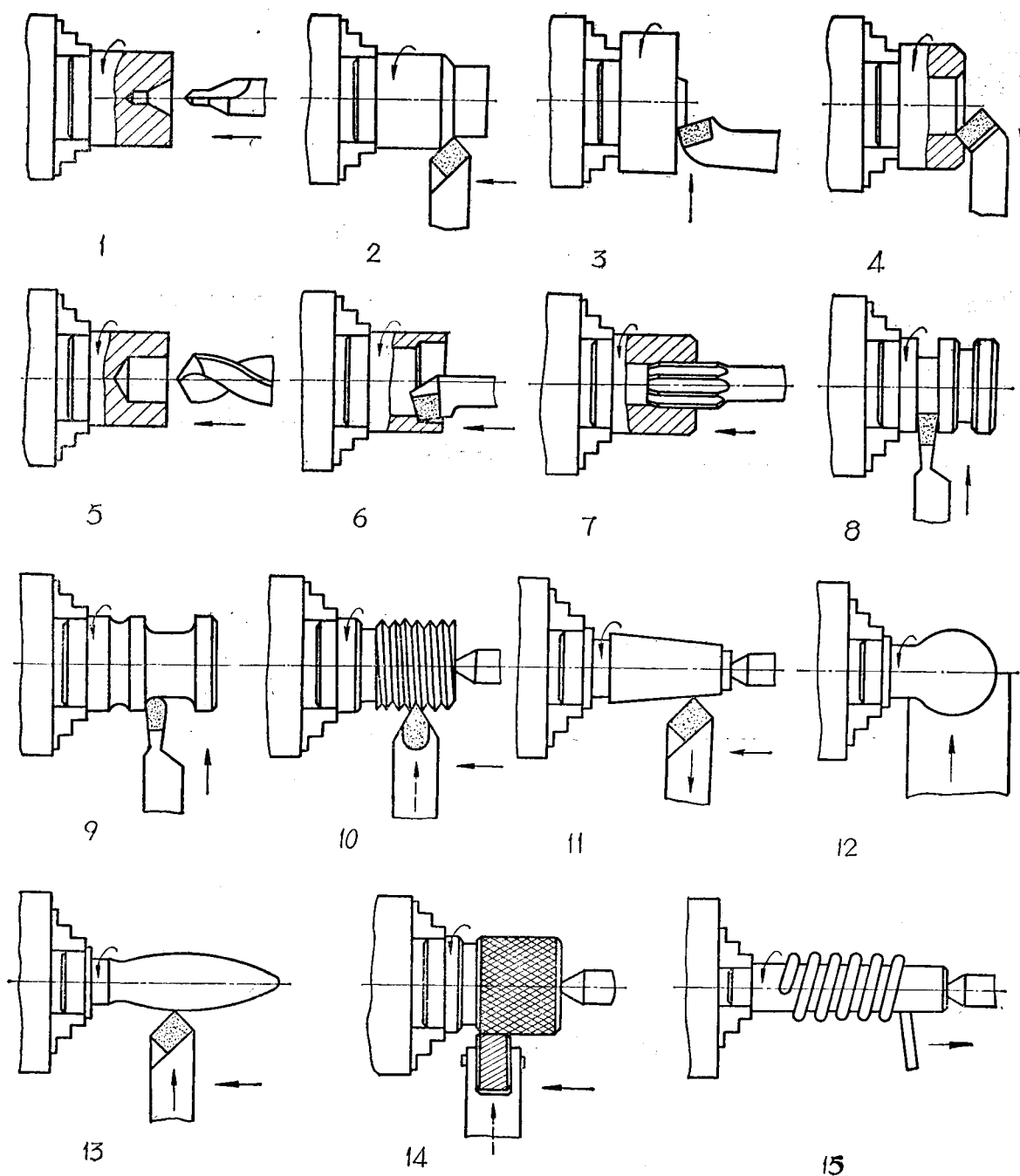


图 1—1 车削运动示意图

第二节 车床的一般工作内容

车床可以用来加工各种不同的内和外旋转表面，如图 1—2 所示；



1. 钻中心孔 2. 车外圆 3. 车端面 4. 车倒角 5. 钻孔 6. 车孔 7. 铰孔 8. 车槽沟及切断
9. 车圆角 10. 车螺纹 11. 车锥体 12. 车圆球 13. 车特形面 14. 滚花 15. 绕弹簧

图 1—2 车床的一般工作内容

第三节 普通车床的规格、型号及主要部分介绍

一、普通车床主要技术规格

这是反映普通车床尺寸大小和工作性能的技术资料，它包括如下的主要内容：

1. 床身上最大工件回转直径（旧型号用中心高表示，即床面到主轴中心的高度）；
2. 最大工件的长度；

这两项是最基本的，因为它决定了普通车床所加工的工件最大轮廓尺寸。

3. 主轴转数范围和级数；
4. 纵、横进给量及切削螺纹范围；
5. 主电动机功率；
6. 车床重量。

二、普通车床的型号

我国的金属切削机床型号编制办法，由第一机械工业部制订，并于一九五六年底公布实施，一九五九年十一月和一九七一年九月又公布了机床型号编制（修正）办法。读者若需要深入了解机床型号编制办法的详细内容，请参阅有关资料。这里只介绍普通车床型号的表示方法。

机床型号是用汉语拼音字母和字母后的数字组成，表示出机床的种类、列、组和主要参数。

车床类机床用汉语拼音字母“C”表示；车床类机床又分若干列，如自动车床列，立式车床列，普通车床列等；普通车床列用代号“6”表示；普通车床列中包括有普通车床组，落地车床组和台式车床组，普通车床组用代号“1”表示；普通车床组的主要参数是用床身上最大工件回转直径的 $\frac{1}{10}$ 表示在型号上。

例如，床身上最大工件回转直径为400毫米的普通车床，它的型号应写为C6140。

规格相同而结构不同的机床、或经改进后结构变化较大的机床，按其设计次序或其改进次数分别用汉语拼音字母A、B、C、D……附加于末尾以示区别（旧型号用数字1、2、3……）。

例如，C6140型普通车床经过第一次改进后，它的型号应写为C6140A。

在机床铭牌中使用型号时，一律用汉语，不用汉语拼音字母。例如型号“C6140”，在铭牌上写成“车6140”。

目前在使用着的C615车床、C616车床、C618车床等的型号，都是一九五九年以前定的，“C6”表示普通车床，后面的两个数字，是表示普通车床中心高的 $\frac{1}{10}$ 。按规定，以前已定的型号现在不改变。

三、普通车床主要组成部分

普通车床的结构、布局，都很相似。组成普通车床的部件及这些部件的相对位置，如图1—3所示。

1. 主轴箱（床头箱）

主轴箱是一个齿轮变速箱，运动由电动机通过皮带轮传来，再通过箱体內的齿轮传动而

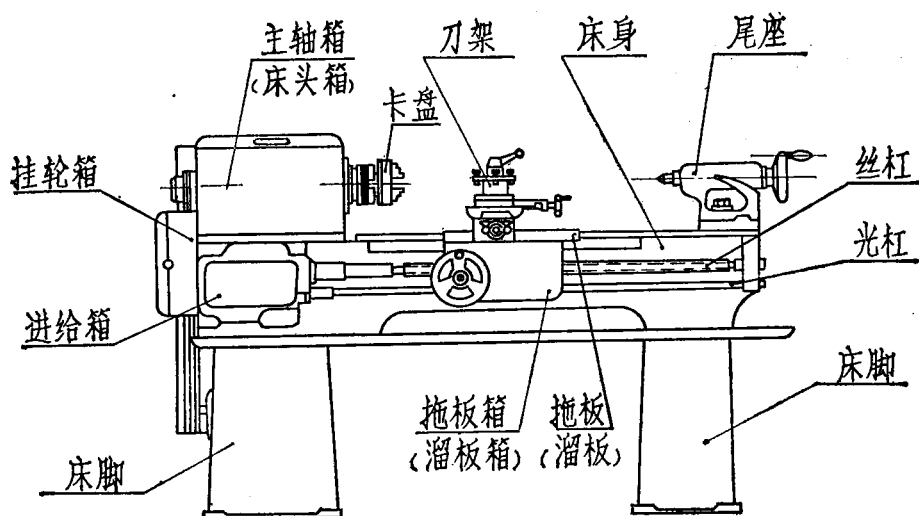


图 1—3 普通车床主要组成部分

使主轴转动。主轴的右端安装卡盘，工件装夹在卡盘上跟随主轴一起转动。根据车床的铭牌来变换主轴箱外面的手柄位置，可以使主轴得到各种不同的转速；主轴的正、反转也是靠操纵主轴箱外面的手柄来实现的。

2. 进给箱（走刀箱）

进给箱也是一个齿轮变速箱，运动由主轴经过挂轮箱传来。根据车床的铭牌来变换箱体外的手柄位置，可使丝杠或光杠得到各种不同的转速。

3. 挂轮箱

挂轮箱在主轴箱与进给箱之间，主轴传来的运动，先经过挂轮箱再传至进给箱。根据车床的铭牌变换挂轮，并与进给箱配合，可使车床获得各种纵、横进给量和可以车削各种不同螺距的螺纹。

4. 拖板箱（溜板箱）、拖板和刀架

如图 1—4 所示，拖板箱 1 安装在大拖板 2 的下面，操纵箱体外的手柄可以进行手动的纵向和横向送进，或通过箱体内的传动机构和光杠或丝杠接通，实现自动的纵向、横向送进和车螺纹。光杠用于纵、横自动送进，丝杠用于车削螺纹，两者不能同时作用于拖板箱，因此，一般都设有互锁装置。大拖板 2 安装在床身导轨上，可以沿着床身导轨移动，是纵向车削较长的工件时使用的；中拖板 3 安装在大拖板上面的导轨上，并可沿着导轨移动，是横向车削工件时使用的；小拖板 5 安装在转盘 4 的导轨上；小拖板只能手动，并且移动的行程比较短，但由于转盘 4 可以转动，因此使用小拖板可以作手动的纵向、横向或斜向送进，车削

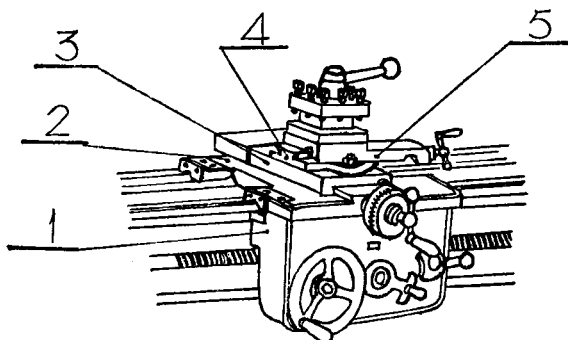


图 1—4 车床刀架及拖板部分

较短的圆柱面、端面或圆锥面。

5. 尾座

车床尾座的结构如图 1—5 所示, 顶尖套内装有顶尖, 用来支承长工件, 有时也用来安装钻头、铰刀等刀具, 进行钻孔、铰孔等工作, 顶尖套的轴向移动是靠手转动手轮, 通过丝杠、螺母的作用来实现。利用横向移动螺钉, 可使尾座体在下座上作横向移动, 以调整顶尖位置。

6. 床身

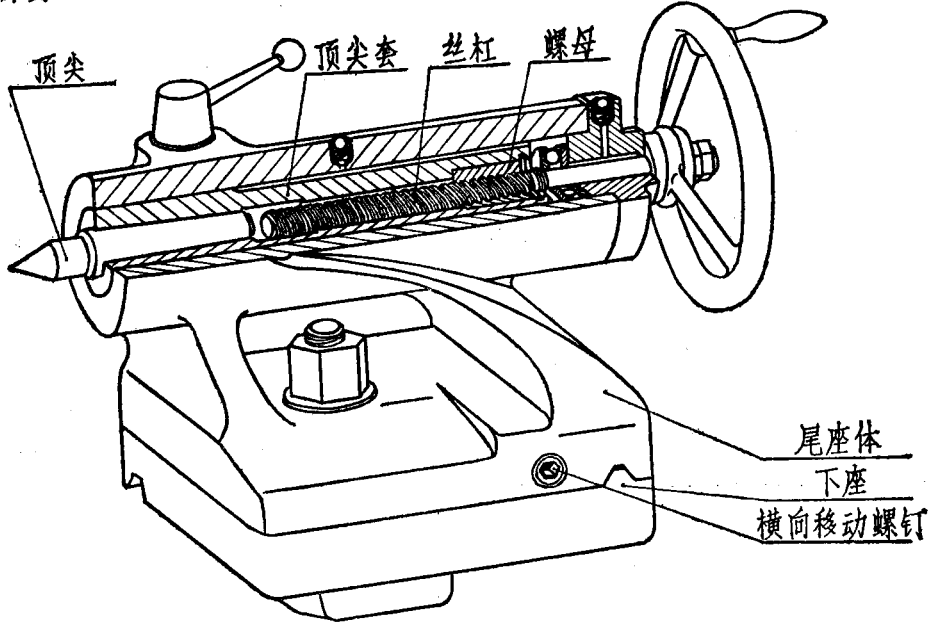


图 1—5 车床尾座结构

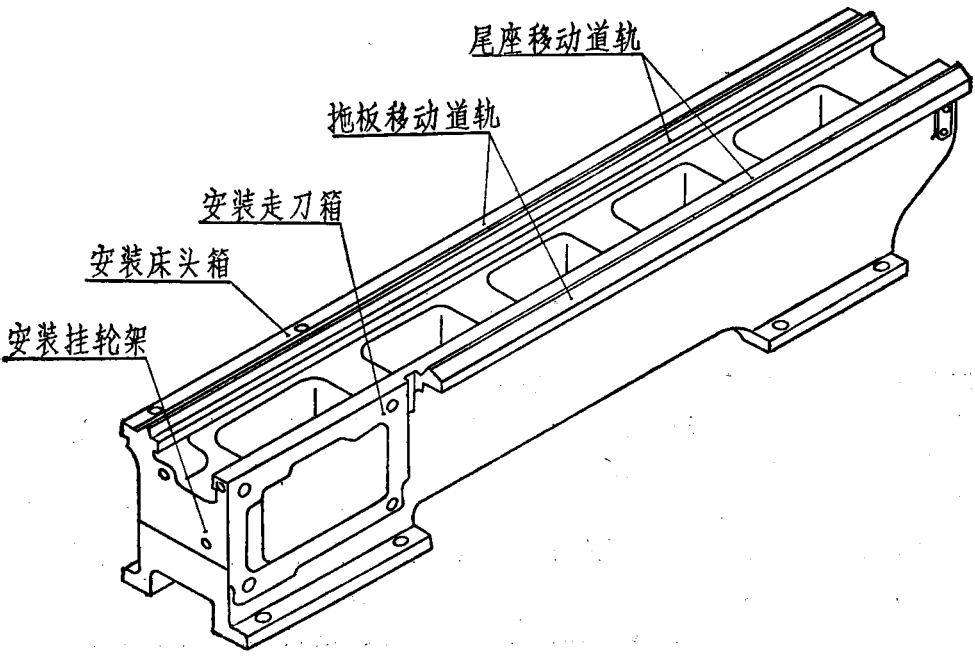


图 1—6 C 615 型车床床身

床身安装在床脚上，用来安装车床的所有部件，并保证这些部件相互间的位置精度。图 1—6 是 C 615 型车床的床身，它上面有两条棱形导轨和两条平导轨，床身外侧的棱形导轨和平导轨供大拖板移动用，内侧的棱形导轨和平导轨供尾座使用；这样，将不致由于大拖板导轨的磨损，而影响尾座顶尖对车床主轴的同心率。

第四节 车床的基本夹具

车削时，必须先把工件装夹在卡盘或顶尖上，由于各种零件的形状、大小不同，因此要根据具体情况选用合适的装夹工具。

一、卡 盘

卡盘的种类有：三爪卡盘、四爪卡盘。卡盘的规格，是以卡盘的外径来表示的。

1. 三爪卡盘

(一) 三爪卡盘的结构 三爪卡盘，又叫自动定心卡盘，它的结构，如图 1—7 所示。卡盘体 1 的背面用螺钉与法兰盘 2 连接，在卡盘体内有三个小伞齿轮 3（小伞齿轮一端有方孔），与大伞齿轮 4 啮合；大伞齿轮的另一端面上有平面方牙螺纹与三个卡爪 5 平面方牙螺纹啮合。当方头扳手插入任意一个小伞齿轮方孔中转动小伞齿轮时，大伞齿轮跟着转动，它端面上的方牙螺纹便带动三个卡爪同时向心或离心移动。

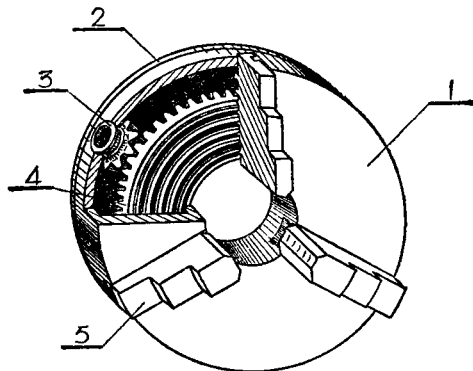
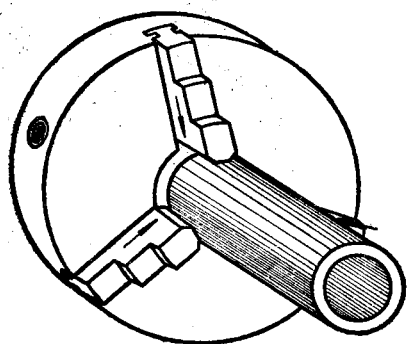


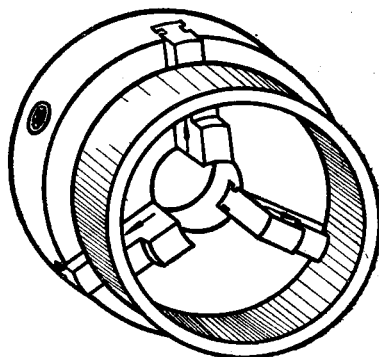
图 1—7 三爪卡盘

(二) 三爪卡盘装夹工件方法，如图 1—8 所示。

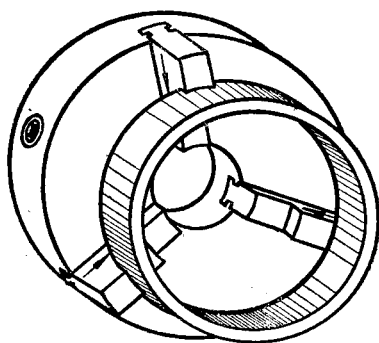
(三) 三爪卡盘的种类 三爪卡盘的卡爪有三种，一种是卡盘上的三个卡爪，它既可以作正爪，也可以调头作反爪，这种卡爪背面的平面方牙螺纹形状似橄榄核，如图 1—9a) 所示。这种卡爪由于刚性不好，制造也较困难，所以目前渐趋淘汰。另一种是可卸式的卡爪，如图 1—9b) 所示，只要把固紧的螺丝卸下，并把卡爪调头装好，便可作反爪之用，这种卡爪定位精度较差，刚性也不好。根据以上两种卡爪存在的缺点，目前，三爪卡盘广泛采用正卡爪和反卡爪分开的方法，使制造简单、耐用，并能保证装夹工件时定位正确。选用时应尽量采用正、反爪分开的三爪卡盘。



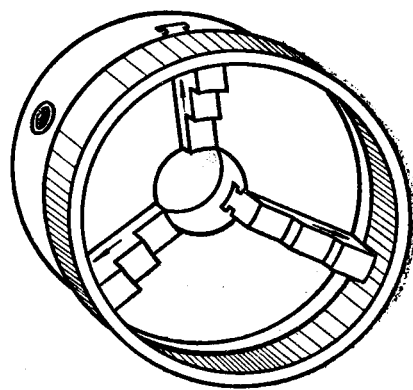
a)



b)



c)



d)

a) 正爪向心移动装夹圆柱形工件

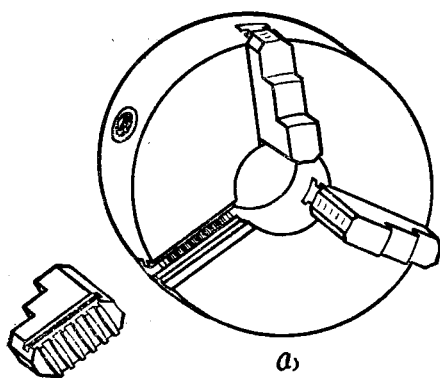
b) 正爪离心移动装夹环形工件

c) 反爪向心移动装夹环形工件

d) 反爪离心移动装夹环形工件

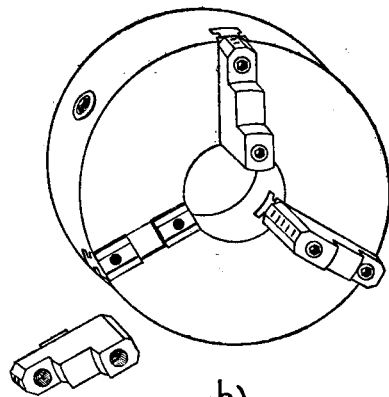
图 1—8 在三爪卡盘上装夹工件的方法

卡盘体和卡爪都标有数字 1、2、3，更换卡爪时应注意对号安装，不要搞错。



a)

a) 橄榄核状牙螺纹的卡爪



b)

b) 可卸式三爪卡盘

图 1—9

2. 四爪卡盘

四爪卡盘（又叫单动卡盘）的结构如图 1—10a) 所示：

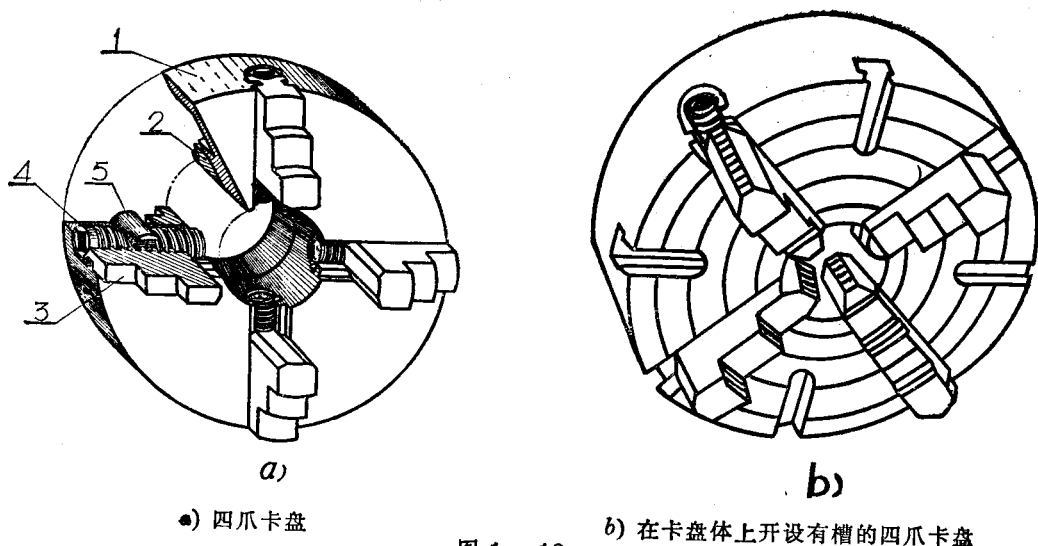


图 1—10

卡盘体 1 的背面用螺钉与法兰盘 2 连接，卡盘体的前端面开有四条滑槽，用来装四个卡爪 3。卡爪的背面有半边螺母与丝杆 4 相啮合，丝杆中部用卡销 5 卡住，使丝杆在卡盘体内转动时不会上下移动。当方头扳手插入丝杆方孔中转动丝杆时，卡爪便上下移动把工件夹紧。四爪卡盘上的四个卡爪，也可以调头作反爪。

四爪卡盘适用于装夹尺寸较大的圆盘类工件或形状不规则的工件。因为四个卡爪是单动的，为了使工件加工表面的轴线符合车床主轴的旋转轴线，工件要进行细致的找正工作。

3. 三爪卡盘与四爪卡盘的维护

（一）法兰盘的端面及内孔是直接 with 车床主轴配合的，因此安装卡盘时要注意法兰盘的端面、内孔及内螺纹保持清洁，并且在装卸卡盘时防止碰伤，以免影响卡盘的安装精度。

（二）车削内孔时，特别是车削铜、铸铁等脆性材料时，切屑会从卡爪的方牙螺纹进入卡盘体内，使卡爪或大伞齿轮积屑以至咬死，如用方头扳手扳动费力时，则要把卡盘卸下清洗，不应继续使用，否则会损坏卡盘零件，或产生零件假象夹紧，而在车削时脱落下来，发生事故。

二、拨盘和花盘

1. 拨盘

如图 1—11 所示，拨盘是装在主轴上用来拨动鸡心夹，使工件随着主轴旋转的夹具，其形状与法兰盘相似。拨盘带有拨杆，如图 1—11b) 所示，拨杆用来拨动直脚鸡心夹使工件随着转动。也有带缺口的拨盘，如图 1—11a) 所示，适用于拨动弯脚鸡心夹。目前，较多应用如图 1—11c) 所示的安全拨盘，这种拨盘可以防止鸡心夹打在手上。

2. 花盘

花盘是一个直径较大和平面较平的铸铁圆盘，如图 1—12 所示。花盘的后面可以直接装