

车工必读

天津市第一机械工业局主编

—— 工 人 ——

技术等级标准

—— 自学丛书 ——



机械工业出版社

本书是参照第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》编写的，内容比较全面地阐述了二至六级车工所必须掌握的基础知识和操作技能。

本书由郑汝勤编写，王延超主审。参加审阅的还有郭长凯、王志亮、边绍荣、刘树琪、赵喜波、曾庆和和戚锡武等。

车 工 必 读

天津市第一机械工业局 主编

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外百万庄南街一号）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ ·印张19·字数422千字

1982年2月北京第一版·1982年2月北京第一次印刷

印数 000,001—173,000 ·定价1.30元

*

统一书号：15033·5300

前 言

提高工人技术理论水平和实际操作技能，是工业企业开展全员培训工作的重要内容之一，也是提高产品质量，增加品种、降低成本、扩大再生产的重要措施。为了适应职工自学和全员培训工作的需要，我们受第一机械工业部委托，参照部颁的《工人技术等级标准》，选定其中的三十五个主要工种，组织编写了这套工人技术学习读物。

这套工人技术学习读物，定名为《工人技术等级标准自学丛书》。分别由机械工业出版社和天津科学技术出版社出版。每个工种单独成册，每册按《工人技术等级标准》中的应知应会要求，分成基础知识和操作实例两个部分，由二级工到六级工逐级撰写。在编写过程中，力求做到取材先进实用；内容密切联系生产实际；层次分明、文字简练、通俗易懂；表达形式新颖。但由于《工人技术等级标准》要求范围宽广，这套自学丛书的叙述只能突出重点，难以包括《标准》的全部内容。

《工人技术等级标准自学丛书》可供各系统、各部门具有相当初中以上文化水平的机械工人自学使用。也可以作为工厂进行技工培训和考核的参考用书。

组织编写这套丛书，曾得到原参加制订《工人技术等级标准》的同志和天津市机械工程学会及天津大学等有关院校、工厂、科研单位的协助，特此表示感谢。

这套丛书的专业性较强，涉及的知识面广，由于我们缺乏经验，编写时间又仓促，错误和不当之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

天津市第一机械工业局

一九八一年元月

目 录

二级工	1
基础知识	1
操作实例	152
三级工	192
基础知识	192
操作实例	334
四级工	359
基础知识	359
操作实例	421
五级工	448
基础知识	448
操作实例	496
六级工	516
基础知识	516
操作实例	590

二 级 工

基 础 知 识

1 自用车床的名称、规格、性能、结构和传动系统

自用车床指操作者在工作中经常使用的车床。因所用车床各异，不便一一列举。现以最常见的车床为例，对标题中所提及的一些基本概念和定义进行叙述。

一、车床的名称

车床的名称是车床全称的一部分。

车床全称=车床型号+车床名称

车床的全称、型号和名称三者之间的关系见表 1-1。

表1-1 几种车床的型号和名称

车 床 全 称	
车床型号	车 床 名 称
C620-1	普通车床
C3163	转塔式六角车床
C5116A	单柱立式车床

习惯上经常用型号做为车床全称的简称。例如，C620-1型普通车床，可简称为C620-1型车床。

二、车床的规格

车床的规格包括范围很广，有与加工相关的主要尺寸（如中心高和顶尖间的距离等）；主要部件的重要数据和机动

性能（如主轴孔锥度、转速范围等）；电动机的型号和功率，机床的外型尺寸和重量等。这里所讲的规格是指最主要的尺寸和数据（参见表 2-5～表 2-8）。

三、车床的性能

车床的性能是指车床的工作特点、加工范围和所能达到的精度等。

现以 C 620-1 型车床的性能为例，来说明车床性能的意义。

1. 工作特点

（1）机床刚性好，功率大，可以采用硬质合金刀具进行高速切削和强力切削。

（2）机床结构完善，操作方便，万能性强，可以完成各种切削加工，是工厂中应用较多的普通车床。

2. 加工范围 加工范围包括机床的用途和加工工件的最大尺寸。

机床的结构确定了机床的用途。车床可以车外圆、端面、锥面、沟槽、特形面、螺纹以及钻孔、扩孔、镗孔、铰孔、切断、滚花和绕弹簧等工作。

机床的规格规定了加工工件的最大尺寸。如机床的中心高和顶尖间的距离，这就决定了工件的最大车削直径和最大的长度。

在该机床上加工的工件，一般可达到 IT 7 级精度及 $\nabla 7$ 的表面光洁度。

四、车床的结构

下面以最常用的 C 620-1 型普通车床和 C 5116 A 型单柱立式车床为例阐述它们的结构。

1. C620-1 型普通车床的结构 (图 1-1)

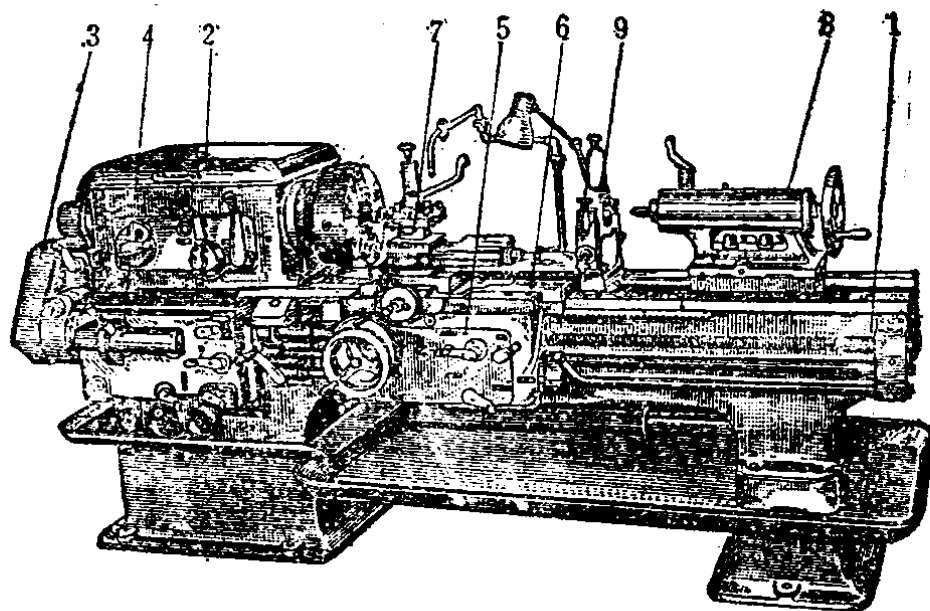


图1-1 C620-1型普通车床

1—床身 2—车头箱 3—挂轮箱 4—进给箱 5—拖板箱 6—拖板
7—刀架 8—尾座 9—中心架

(1) 床身：它是机床的主体，用来支承和安装其它部件。

床身上有两组精确的导轨，拖板和尾座可沿着导轨移动。

(2) 车头箱：又称床头箱、主轴变速箱。电动机将动力传给主轴，带动工件旋转。变换箱体外面的手柄位置，可使主轴获得各种不同的转速。

主轴是车床的关键部分，工作时承受很大的切削力，工件的精度和表面光洁度，很大程度上决定于主轴的刚性和旋转精度。

主轴是空心的，可使被加工的棒料通过。主轴前端的锥孔用于安装顶尖及心轴等工具。前端精确的轴颈及螺纹作为

安装卡盘的基准。45°沟槽用于安装“卡盘保险”，防止车床迅速制动或反转使用时卡盘松开脱落（图 1-2）。

（3）挂轮箱：把主轴的转动传给进给箱。调换挂轮箱内的齿轮，并与进给箱配合，可以车削各种不同螺距的螺纹。

（4）进给箱：又称走刀箱。箱内装有塔轮（由八个齿数不同的齿轮组成）、变速机构和内齿

离合器。通过这些机构把主轴的旋转运动传给丝杠或光杠。变换箱体外面的手柄位置，可使丝杠或光杠获得各种不同的转速。

（5）拖板箱：又称溜板箱。箱中装有把丝杠或光杠的旋转运动变为刀架直线运动的机构。当光杠转动时，动力通过拖板箱的传动齿轮带动脱落蜗杆，使拖板作自动纵向或横向进给运动；当丝杠转动时，按下车削螺纹的手柄，使拖板箱中的开合螺母闭合，带动拖板移动车削各种螺距的螺纹。

该机床上设有互锁机构，使丝杠与光杠无论何时都不会同时转动，不会使车削螺纹与自动进给发生干扰。

该机床上设有自动停车机构。当大拖板移动时，一旦碰到障碍或负荷过载，脱落蜗杆会自动脱落，使进给自动停止，以避免损坏机件。

（6）拖板：分为大拖板、中拖板、小拖板。大拖板直

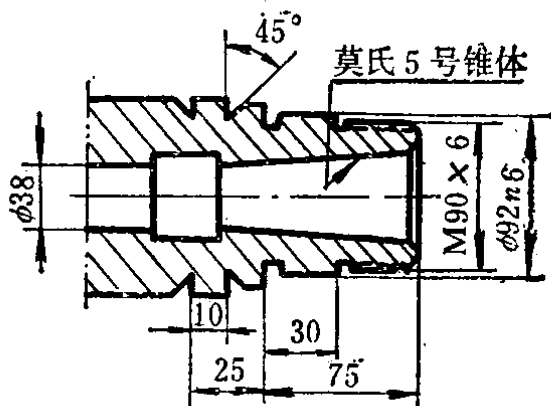


图1-2 C620-1型车床主轴前端简图

接安装在床身导轨上，拖板箱固定在大拖板的下面，大拖板可用手动或自动进给作纵向移动。中拖板安装在大拖板上，可用自动或手动进给作横向移动。小拖板安装在中拖板上，沿着导轨可用手动车削较短的工件。如果将小拖板回转一定的角度，可以加工带有锥度的工件。

(7) 刀架：又称刀座。安装在小拖板上，刀架上可同时安装四把刀具。

(8) 尾座：又称尾架。尾座套筒的锥孔内可安装顶尖、钻夹头等辅助工具，用来支顶较长的工件或钻孔、铰孔、套丝和攻丝。尾座还可以在底板上横向移动，以便加工带有锥度的工件。

(9) 附件：中心架和跟刀架，在车削较长工件时，用来支承工件。

2. C5116A型单柱立式车床的结构(图 1-3)

(1) 立柱：它是机床的主体，用来连接和支承其它部件和机构。如工作台、变速箱、横梁、侧刀架和横梁升降机构。横梁和侧刀架可以沿着立柱导轨移动。

(2) 工作台：圆形工作台上可以安装工件及夹具。工作台主轴上装有双列圆柱滚子轴承，其内圈带有锥度，可以调整径向间隙，以保证主轴高转速、高精度的旋转。

(3) 横梁：前面有水平导轨，垂直刀架可在上面移动。后面有垂直导轨，可沿立柱导轨上下移动。液压油缸推动斜铁可将横梁夹紧在立柱上。需要升降调整时，只需按压横梁升降按钮，通过电磁滑阀改变进油方向，即可放松横梁，并由电动机使其作升降移动。

(4) 垂直刀架：装在横梁的导轨上，动力经过进给箱使

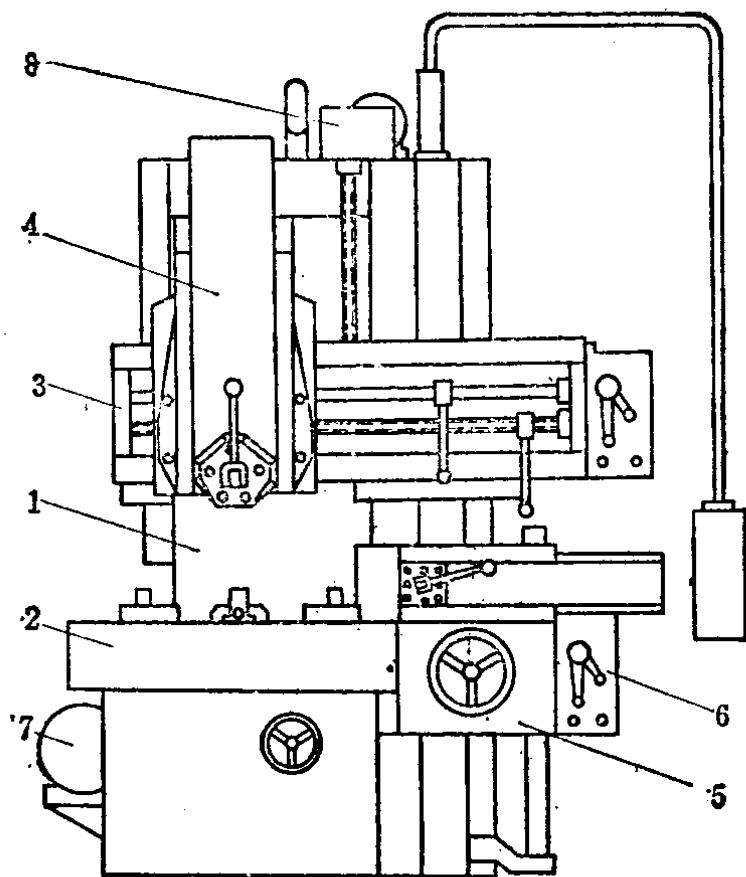


图1-3 C5116 A型单柱立式车床

1—立柱 2—工作台 3—横梁 4—垂直刀架 5—侧刀架
6—进给箱 7—变速箱 8—横梁升降机构

丝杠或光杠转动,带动垂直刀架沿横梁导轨作水平进给运动;沿其本身上的导轨作垂直进给运动。

(5) 侧刀架: 装在立柱右下侧,动力经过进给箱传来,带动侧刀架沿立柱作垂直进给运动;沿本身上的导轨作水平进给运动。

(6) 进给箱: 两个机构相同的进给箱,分别装在横梁和侧刀架的侧面,将动力传给垂直刀架和侧刀架,使其获得12种进给量。进给箱采用电磁离合器,因此不论快速移动还是进给方向的选择均可由按钮操纵。

(7) 变速箱: 装在立柱的后面, 电动机将动力传给工作台, 使其获得 16 种转速。变速时, 先转动工作台底座上的变速转阀手轮, 使其指向所需转速, 然后按压变速按钮, 通过电气操纵液动滑阀实现变速。当齿轮未啮合好之前, 由电气控制电动机作脉冲转动, 直到齿轮啮合完好为止, 否则电动机将不能起动。

(8) 横梁升降机构: 在立柱顶面装有横梁升降用电动机, 带动横梁沿立柱导轨移动, 实现上下位置的调整。

五、车床的传动系统

1. 传动系统图 在切削加工中, 为了切去多余的金属, 必须使工件和刀具作相对的切削运动。按照在切削过程中的作用, 切削运动分为主运动和进给运动。

主运动: 将切屑切下来所需要的最基本的运动。车削时, 工件的旋转运动是主运动。

进给运动: 使金属层不断被切削掉的运动。车削时, 刀具的走刀运动是进给运动。

实现这些运动的机床部件, 如主轴, 大、中拖板, 称为“执行件”。

为了使这些执行件能够得到一定速度的运动, 机床中就必须有运动的起始件, 如主运动由电动机开始; 进给运动由主轴开始 (虽然动力由电动机传来, 但因纵向、横向进给量都以主轴每转走多少毫米计算; 车螺纹时, 是以主轴一转刀具走一个螺距计算, 所以进给运动是以主轴开始), 将运动经过许多传动零件 (如皮带轮、齿轮、丝杠和螺母等) 传给执行件。这样, 运动由起始件通过传动零件传到执行件, 就称为运动链 (传动过程象链条那样一环扣一环)。机床上有多少个

运动, 就有多少条运动链。如 C 620-1 型车床, 就有主运动链、纵向 (或横向) 进给运动链、螺纹进给运动链等。所有这些运动链, 组成了整台机床的传动系统。

表示机床各个运动链的简图, 称为机床的传动系统图。图中用规定的符号来代表传动系统中的各个零件, 齿轮的齿数 (Z), 用阿拉伯数字来标注。常用的机床零件规定符号见表 1-2。

阅读传动系统图的步骤:

- (1) 找出运动链的起始件和执行件。
- (2) 研究各传动轴之间的传动方式及传动比; 传动齿轮、传动轴之间的连接关系。
- (3) 分析整个运动的传动关系, 列出传动结构式。

2. C 620-1 型普通车床传动系统 (图 1-4)

(1) 车床的传动系统: 为了便于理解普通车床的传动系统图, 首先用框图简明地表示出普通车床的传动关系 (图 1-5)。

电动机经皮带传动将运动传给车头箱, 通过变换车头箱外的手柄位置, 可使箱内不同的齿轮啮合, 从而使主轴得到各种转速。主轴通过卡盘使工件作旋转运动。

此外, 主轴的转动通过挂轮箱、进给箱、丝杠 (或光杠)、拖板箱, 使拖板带动装在刀架上的刀具, 作纵向或横向直线进给运动。

(2) 车头箱传动系统 (图 1-6): 电动机经过三角皮带轮使轴 I 旋转。轴 I 上装有一个双向片式摩擦离合器 M_1 , 用它来控制主轴的正、反转及停车。当离合器 M_1 向左压紧时, 运动经过齿轮 $Z 51$ 或 $Z 56$ 传给轴 II, 使主轴 VII 正转。当 M_1

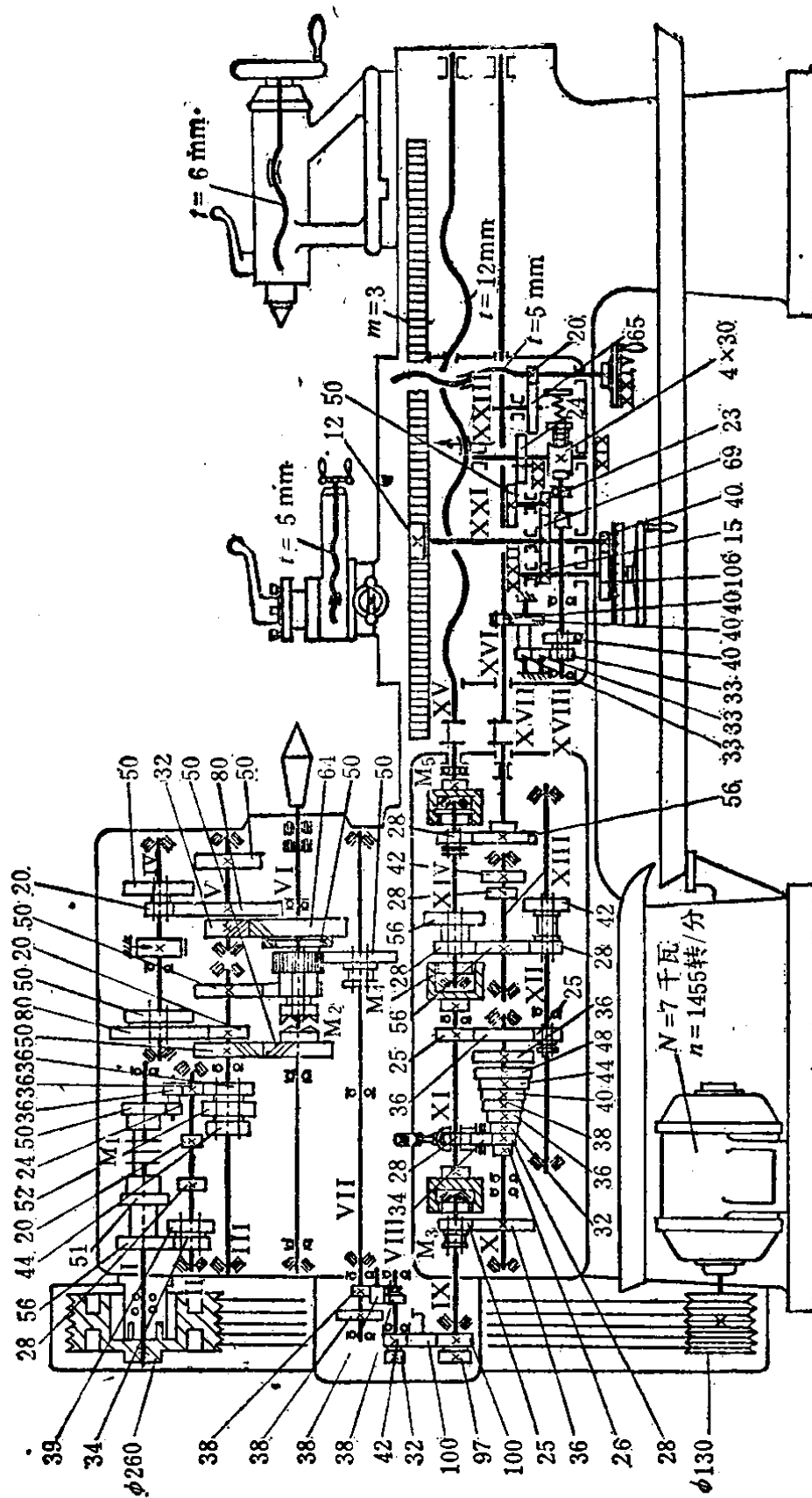


图1-4 C620-1型普通车床传动系统

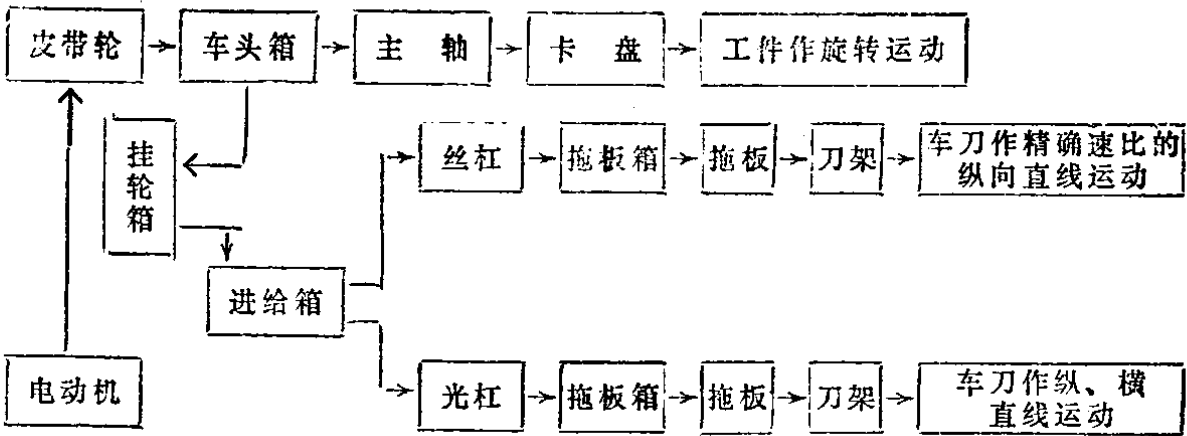
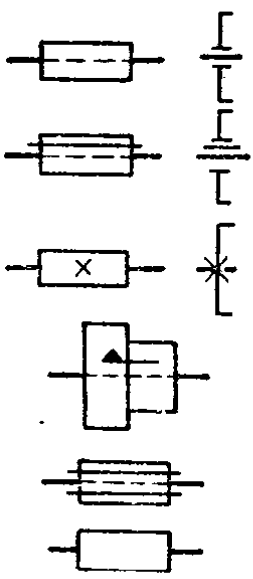
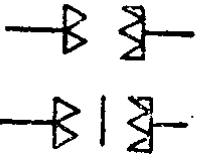
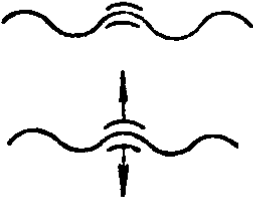


图1-5 普通车床的传动系统

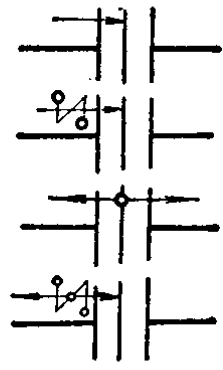
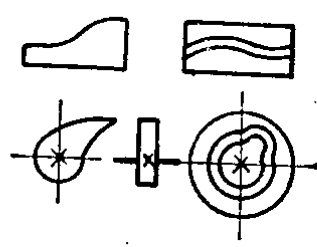
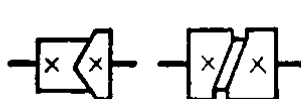
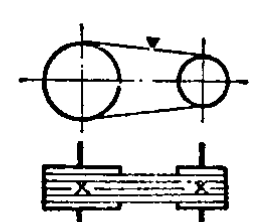
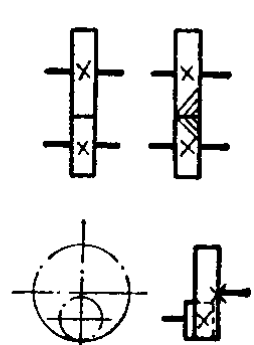
表1-2 常用机床零件的规定符号

名 称	符 号
轴	
固定不动的轴	
向心滑动轴承	
滚动轴承	
向心球轴承	
向心球面球轴承	
单向向心推力球轴承	
双向向心推力球轴承	
单向推力球轴承	
双向推力球轴承	
向心滚子轴承	
圆锥滚子轴承	

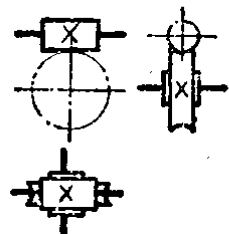
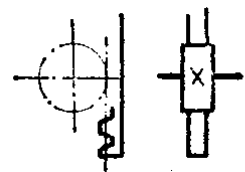
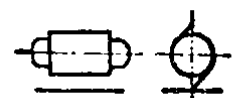
(续)

名 称	符 号
零件与轴的连接	
活动连接	
导键连接 (可相对滑动)	
固定键连接	
拉键连接	
花键连接	
牢固连接	
轴与轴紧固连接	
韧带式制动器	
啮合式离合器	
单向式	
双向式	
传动螺杆上的螺母	
整体螺母	
开合螺母	

(续)

名 称	符 号
摩擦式离合器 单向式(一般表示法) 单向电磁式 双向式(一般表示法) 双向电磁式	
平凸轮 纵向移动式 圆盘式	
圆柱式滚筒凸轮	
三角皮带传动	
外啮合直齿和斜齿圆柱齿轮传动 内啮合圆柱齿轮传动	

(续)

名 称	符 号
直齿、螺旋齿圆锥齿轮传动	
蜗轮和圆柱蜗杆传动	
齿条啮合	
顶尖	
卡盘	
电动机 装在支架上的	
带法兰盘的	