

车工

初级项目 训练教程

秦文伟 王晓忠 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



车工初级项目 训练教程

主 编 秦文伟 王晓忠
参 编 余华英 吕 伟



机械工业出版社

本书是根据职业教育的特点和人才培养方案,按照新《车工国家职业技能标准》中对车工的要求编写的,针对车工初级考核的项目训练。本书的内容主要包括:车床基础知识,车刀及其刃磨,外圆的车削,中心孔与夹顶车削,外圆锥的车削,车槽与切断,孔的车削,成形面的车削和表面修饰,滚花,三角形外螺纹的车削及初级考核综合训练。除车床基础知识项目外,每个项目都有技能训练和拓展训练,并配备了加工工艺和评分标准,便于初学者掌握和检验车工技能的水平。

本书是项目式训练,形式新颖、独特,内容实用,文字精炼,图文并茂。不仅适合技工学校、中高等职业学校使用,还可用于初级技术工人培训、岗位培训等各类培训。

图书在版编目(CIP)数据

车工初级项目训练教程/秦文伟,王晓忠主编. —北京:机械工业出版社, 2013. 2

ISBN 978 - 7 - 111 - 40568 - 9

I. ①车… II. ①秦…②王… III. ①车削 - 教材 IV. ①TG51

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 284284 号

机械工业出版社(北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑:周国萍 责任编辑:周国萍 陈建平 王海霞

版式设计:闫玥红 责任校对:申春香

封面设计:姚毅 责任印制:张楠

唐山丰电印务有限公司印刷

2013 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 10 印张 · 179 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 40568 - 9

定价: 28.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

策划编辑(010) 88379732

社服务中心:(010) 88361066

网络服务

销售一部:(010) 68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010) 88379649

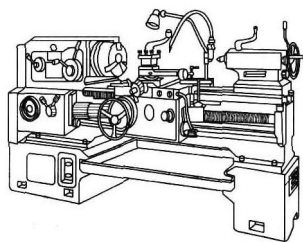
机工官网:<http://www.cmpbook.com>

读者购书热线:(010) 88379203

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

封面无防伪标均为盗版

前 言



随着我国经济的快速发展，机械制造业对具备熟练技能的专业技术工人的需求日益增长；培养高技能人才，已成为现代技能培训面临的迫切任务。本书是根据高等职业教育的特点和人才培养方案，按照新《车工国家职业技能标准》中对车工的要求编写的。

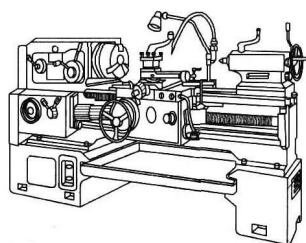
在机械制造业中，车工是最普及，也是最重要的工种之一。本书根据项目训练的要求，在内容的选择上，突出了理论和实践相结合的特点，力求用最少的篇幅，精炼的语言，由浅入深地讲述车工应掌握的工艺理论与操作技能，重点培养实际操作技能；简化了相关理论基础的篇幅，对具体的操作步骤和操作要点作了详细讲述，以利于提高解决实际问题的能力。本书共有十一个项目，对车床的基础知识，车削轴类零件、孔类零件、成形面、螺纹及综合加工等初级内容进行了详细的讲解，同时也介绍了车工加工工艺的相关知识和操作技巧。

本书由无锡机电高等职业技术学校组织编写，由秦文伟、王晓忠主编，参加编写的有余华英、吕伟。

本书在编写过程中得到了学校领导和同事的关心与支持，在此一并致谢。本书编写力求严谨完善，但由于编者水平有限，疏漏错误之处在所难免，诚恳希望广大读者批评和指正，以便进一步修订完善。

编 者

目 录



前言

项目一 车床的基础知识	1
任务一 安全操作规范与文明实习	1
任务二 游标卡尺与外径千分尺	4
任务三 车床的结构与保养	8
任务四 车床的操作	14
思考与练习	17
项目二 车刀及其刃磨	18
任务一 工艺知识讲解	18
任务二 技能操作训练	24
任务三 技能拓展训练	27
思考与练习	28
项目三 外圆的车削	29
任务一 工艺知识讲解	29
任务二 技能操作训练	33
任务三 技能拓展训练	38
思考与练习	42
项目四 中心孔与夹顶车削	43
任务一 工艺知识讲解	43
任务二 技能操作训练	48
任务三 技能拓展训练	51
思考与练习	53
项目五 外圆锥的车削	54
任务一 工艺知识讲解	54



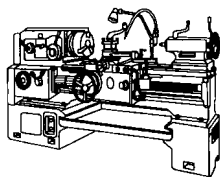
任务二 技能操作训练	62
任务三 技能拓展训练	65
思考与练习	67
项目六 车槽和切断	68
任务一 工艺知识讲解	68
任务二 技能操作训练	74
任务三 技能拓展训练	77
思考与练习	79
项目七 孔的车削	80
任务一 工艺知识讲解	80
任务二 技能操作训练	86
任务三 技能拓展训练	89
思考与练习	91
项目八 成形面的车削和表面修饰	92
任务一 工艺知识讲解	92
任务二 技能操作训练	98
任务三 技能拓展训练	100
思考与练习	102
项目九 滚花	103
任务一 工艺知识讲解	103
任务二 技能操作训练	105
任务三 技能拓展训练	108
思考与练习	110
项目十 三角形外螺纹的车削	111
任务一 工艺知识讲解	111
任务二 技能操作训练	121
任务三 技能拓展训练	124
思考与练习	126
项目十一 初级考核综合训练	127
任务一 车削三角形螺纹轴（一）	127
任务二 车削三角形螺纹轴（二）	131
任务三 车削三角形螺纹轴（三）	135
任务四 车削三角形螺纹轴（四）	139



任务五 车削三角形螺纹轴（五）	143
附录	147
附录 A 标准公差表	147
附录 B 一般公差的公差等级和极限偏差数值	148
附录 C 常用切削用量表	149
参考文献	151

项目一

车床的基础知识



学习目标:

1. 了解安全操作规范和文明实习。
2. 学会车床的操作知识与维护保养方法。
3. 掌握游标卡尺与外径千分尺的使用方法。
4. 掌握车床的操作技能。

任务一 安全操作规范与文明实习

车工实习课的任务是培养学生全面掌握本工种的基本操作技能，会加工本工种初、中、高级技术等级的工件，能熟练使用、调整本工种的主要设备并独立进行车床的一级保养。要求学生能正确使用工具、夹具、量具和刀具，掌握安全生产知识，养成文明实习的习惯，养成良好的职业道德。

一、课程特点

车工实习主要是为了培养学生全面掌握车床操作的技能、技巧，与理论教学相比有如下几个特点：

- 1) 在指导教师的指导下，通过示范、观察、模仿、反复练习，使学生掌握基本操作技能。
- 2) 要求学生经常分析自己的操作动作，善于总结经验，改进操作方法，以更快地掌握操作技能。
- 3) 通过科学化、系统化和规范化的训练，让学生练就扎实的基本操作技能，练出一身真本领，以后能主动适应企业的生产环境。



4) 车工实习教育是结合实际生产进行的,所以在整个实习阶段都要牢牢树立安全操作和文明实习的思想。

二、安全操作规范

操作时必须提高纪律执行的自觉性,遵守规章制度,并严格遵守下列安全操作规范:

- 1) 为确保安全,学生进入车间不准嬉戏打闹,不准做与实习无关的事情。
- 2) 上机操作前必须穿好工作服,戴好安全帽和防护眼镜,不准戴手套。女学生的长发或辫子应塞入帽内。
- 3) 牢记安全事项,每一新课题应先背出相关课堂笔记后方准上机操作。实习时,必须集中精力,不允许擅自离开车床。
- 4) 工件和车刀必须装夹牢固,以防飞出发生事故。不准两人同时操作同一台车床,不准用手拉或嘴吹的方式清除铁屑。
- 5) 装卸工件、车刀,测量工件,清除铁屑等时应先关掉主电动机。卡盘扳手不准停放在卡盘上,不准用手去刹住转动的卡盘。
- 6) 操作时应先开机低速运转,检查车床各部位是否正常,并按要求加油,若发生故障,请立即切断电源并报告教师处理,不准随意拆装车床上的设备。
- 7) 严格遵守砂轮机使用安全操作规程,不准磨削与实习内容无关的一切物品。
- 8) 每天实习结束时应该做好设备、工具、量具和周围场地的清洁工作,并按规定加油,切断车床总电源。

安全操作规范是为了保障操作人员和设备的安全,防止工伤和设备事故发生,同时也是学校进行科学管理的一项十分重要的手段。安全操作规范中的具体要求和规章制度是对长期生产活动中的实践经验和教训的总结,操作者必须严格执行。

三、文明实习

1. 车床操作的其他注意事项

除了要对车床进行定期保养以外,在操作时还必须做到以下几点:

- 1) 开动车床前,应检查车床各部分机构是否完好,有无防护设备,各传动手柄是否放在空挡位置,变速齿轮的手柄位置是否正确,以防开动车床时因突然撞击而损坏车床。车床起动后,应使主轴低速空转 1~2min,使润滑油散布到各运动机构(冬季尤为重要),等车床运转正常后才能工作。



2) 工作中的主轴需要变速时,必须先停车,等主轴停止后才能调整变速手柄;变换进给箱手柄的位置要在主轴低速时进行。对于使用电气开关控制正、反转的车床,不准用正、反操作紧急停车,以免损坏车床。

3) 为了保证丝杠的精度,除车螺纹外,不得使用丝杠自动进给。

4) 不允许在卡盘上、床身导轨上敲击或校直工件;床面上不准放工具或工件。

5) 装夹、找正较重的工件时,应用木板保护床面;下班时若工件不卸下,要用千斤顶支承。

6) 车刀磨损后,应及时刃磨。用钝刃车刀继续切削会增加车床负荷,甚至损坏车床。

7) 车削铸件、气割下料的工件时,导轨上的润滑油应擦去,工件上的型砂杂质要去除,以免磨坏床面导轨。

8) 用切削液时,要在车床导轨上涂润滑油。冷却泵中的切削液要定期更换。

9) 实习结束后,应先清除车床及周围的切屑及切削液,再按规定在加油部位加注润滑油,并将大滑板摇至床尾一端,各传动手柄放在空挡位置,关闭电源。

2. 正确摆放物品

1) 工作时所用的工具、夹具、量具以及工件,应尽量集中放置在操作者的周围。放置物件时,用右手拿的放在右边,左手拿的放在左边;常用的放近些,不常用的放远些。物件放置应有固定位置,使用后应放回原处。

2) 工具箱内的物件应分类放置,并保持清洁、整齐。物件应放置稳妥,重的放下面,轻的放上面。

3) 图样、工艺卡片应放得便于阅读,并注意保持清洁和完整。

4) 毛坯、半成品应和成品分开,并按次序整齐排列,使之方便放置和拿取。

5) 工作位置周围应经常保持清洁、整齐。

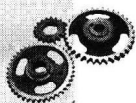
3. 正确使用工具 and 爱护量具

1) 每件工具应放在固定位置,应当根据工具的用途来使用。例如,不能用扳手代替锤子,不能用钢直尺代替螺钉旋具。

2) 爱护量具,保持清洁,用后擦净、涂油,放入盒内并及时归还工具室。

4. 正确使用砂轮机

1) 开动砂轮机前,首先认真检查砂轮是否完好,砂轮与罩壳之间有无杂物,确认无问题后方能起动。



- 2) 禁止使用磨损严重的砂轮, 听见异响, 应迅速关闭电源, 并报告教师。
- 3) 砂轮起动后, 要空运行 2~3min, 待运转正常后才能使用。
- 4) 使用砂轮不能用力过大, 不准撞击砂轮, 禁止在砂轮上磨过大或过小的工件, 以防发生意外。
- 5) 严禁两人同时使用同一块砂轮, 不准在砂轮侧面磨工件。操作者应站在砂轮侧面, 避免砂轮崩裂时发生事故。
- 6) 刀具的材料不同, 使用的砂轮也不同, 应正确选择。
- 7) 砂轮机用完后应关闭电源方能离开。

任务二 游标卡尺与外径千分尺

一、游标卡尺的结构和形状

游标卡尺的样式很多, 现以常用的游标卡尺为例来说明其结构, 如图 1-1 所示。I 型游标卡尺由尺身 3 和游标 5 等组成, 旋松固定游标用的制动螺钉 4 便可进行测量。外测量爪 1 用来测量工件的外径或长度, 刀口内测量爪 2 用来测量内孔直径或槽宽, 深度尺 6 用来测量工件的深度尺寸。测量时, 移动游标使量爪与工件接触, 便可直接读数或旋紧制动螺钉 4 后再读数。

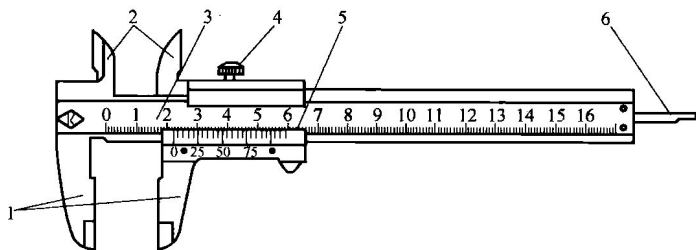


图 1-1 I 型游标卡尺

1—外测量爪 2—刀口内测量爪
3—尺身 4—制动螺钉 5—游标 6—深度尺

1. 游标卡尺的读数

游标卡尺的分度值由尺身和游标的最小刻度值之间的差值来确定。常用的游标卡尺分度值为 0.02mm。游标卡尺的读数方法如下:

- 1) 先读游标 0 刻度线左侧尺身上的整毫米数。
- 2) 在游标上从 0 刻度线开始计数, 第几条刻度线与尺身上某一条刻度线对齐, 将游标上数出的刻度线数与游标卡尺的分度值的乘积作为游标的读数, 即



小数部分。

3) 将尺身读数与游标读数相加得出测量的实际尺寸, 如图 1-2 所示。

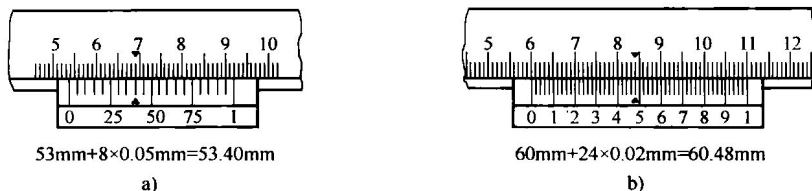


图 1-2 游标卡尺的读数方法

a) 0.05mm 分度值游标卡尺的读数方法 b) 0.02mm 分度值游标卡尺的读数方法

2. 游标卡尺的使用方法

测量前先检查并校对零位。测量时移动游标并使量爪与工件被测表面保持良好接触, 取得尺寸后, 把制动螺钉旋紧后再读数, 以防尺寸变动, 使得读数不准。游标卡尺的使用方法如图 1-3 所示。

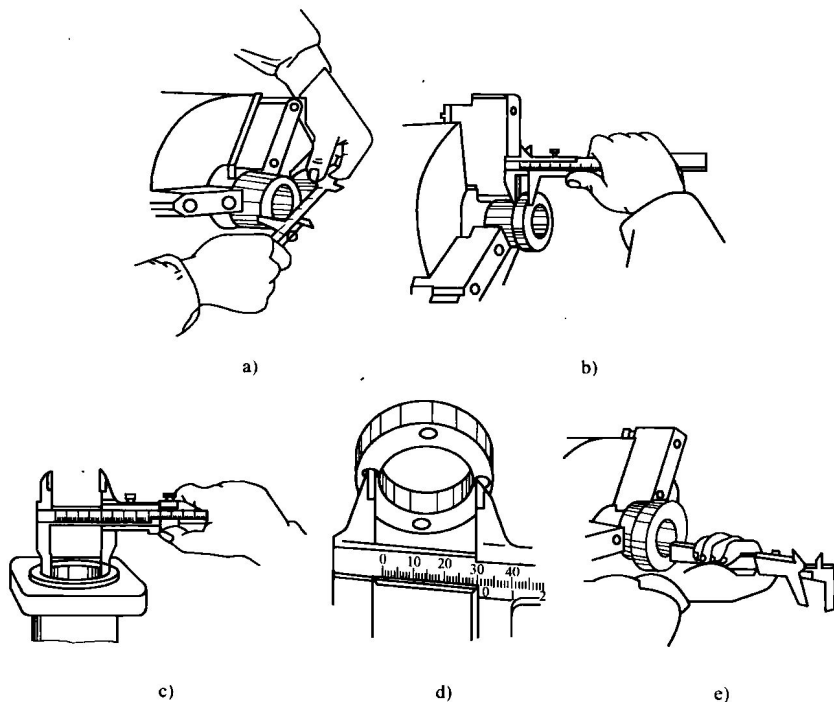


图 1-3 游标卡尺的使用方法

a) 测量外径 b) 测量宽度 c) 测量孔径 d) 间接测量孔距 e) 测量深度



二、外径千分尺 (图 1-4)

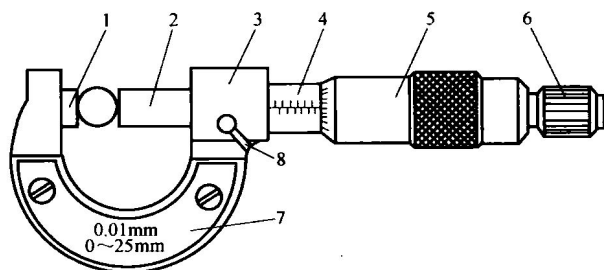


图 1-4 外径千分尺

1—测砧 2—测微螺杆 3—螺母套管 4—固定套管 5—微分筒
6—棘轮旋柄 7—尺架 8—锁紧装置

1. 外径千分尺的读数方法

外径千分尺是千分尺中最常用的一种，常见分度值为 0.01mm、0.001mm、0.002mm 和 0.005mm 等。

1) 读出固定套筒上刻线的整毫米及半毫米数值。为了使刻线间距清晰，易于读出，固定套筒上的整毫米刻线与半毫米刻线位于基准线两侧，应注意不要错读或漏读 0.5mm。

2) 找出微分筒上哪一条刻线与固定套筒基准线对齐，读出微分筒上的数值。

3) 将以上两部分读数相加，就是被测工件的实际尺寸，如图 1-5 所示。

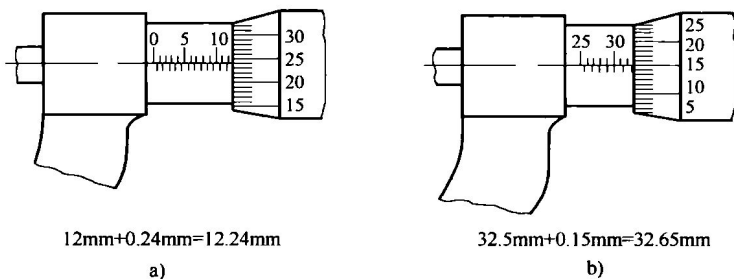


图 1-5 外径千分尺的读数方法

a) 未过半毫米刻线 b) 过半毫米刻线

2. 外径千分尺的使用方法

由于测微螺杆的长度受制造上的限制，其长度一般为 25mm。因此，应根据工件的尺寸，选用相应测量范围的外径千分尺。用外径千分尺测量工件尺寸之前，应检查外径千分尺的零位，即检查微分筒上的零线和固定套筒上的零线是



否对齐，测量中要避免零位不准产生的示值误差，并加以校正，如图 1-6 所示。



图 1-6 外径千分尺零位的检查

a) 0 ~ 25mm 规格 b) 大于 25mm 规格

在测量时，外径千分尺可单手握、双手握或將尺架固定在基座上进行操作，如图 1-7 所示。

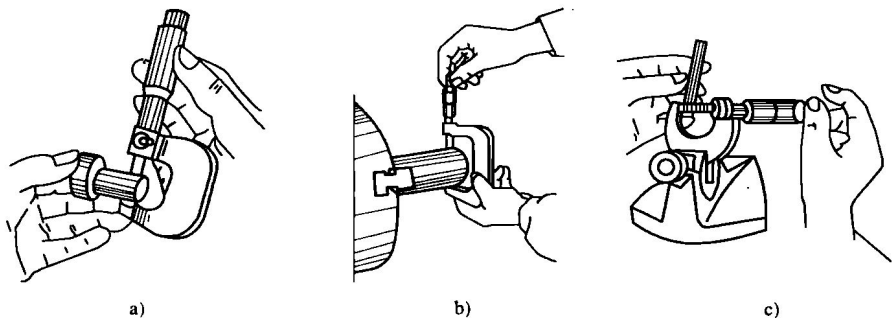


图 1-7 外径千分尺的操作使用

a) 单手握 b) 双手握 c) 将外径千分尺架固定在基座上

三、使用游标卡尺和外径千分尺的注意事项

1) 车床主轴转动中禁止测量工件；使用前须校准零位，测量工件时，游标卡尺和外径千分尺尽量要配合使用。

2) 使用游标卡尺测量工件时，测量平面要垂直于工件的中心线，不许敲打游标卡尺或用其清理铁屑。

3) 使用游标卡尺测量工件时，应先拧松制动螺钉，移动游标用力不能过猛。两量爪与被测工件接触得不宜过紧，以免损坏工件，但不能使被夹紧的工件在量爪内移动。

4) 使用外径千分尺时应小心谨慎，动作要轻缓，避免其受到打击和碰撞。



测量时要注意：①旋钮和测力装置在转动时都不能用力过猛；②当转动旋钮使测微螺杆靠近被测工件时，一定要改旋测力装置，逐渐接触被测工件表面，不能转动旋钮使螺杆直接压在被测工件上；③当测微螺杆与测砧已将工件卡住或锁紧装置旋紧的情况下，绝不能强行转动旋钮。

5) 外径千分尺和游标卡尺读数时，视线应与尺面垂直。如需固定读数，可使用制动螺钉进行固定。

6) 外径千分尺和游标卡尺在测量同一尺寸时，一般应作多次测量，取其平均值作为测量结果。

7) 不要把游标卡尺、外径千分尺与工具、刀具混放，更不要将其当工具使用，以免降低测量精度。

8) 游标卡尺和外径千分尺是比较精密的测量工具，要轻拿轻放，避免碰撞或跌落地下。不要用于测量表面粗糙的物体，以免损坏量爪；如长期不用，应用纱布擦干净，抹上润滑脂或机油，放入盒中，置于干燥的地方。

任务三 车床的结构与保养

车床是切削加工的主要设备。在机械制造业中，车床是一种应用得最广泛的金属切削机床。

一、车床主要部分的名称和用途

CA6140 型车床是我国自行设计的卧式车床，其外形结构如图 1-8 所示。车床要完成切削加工，必须具有一套带动工件作旋转运动和使刀具作直线运动的机构，并且要求两者都能作正、反方向的运动。车床主要由床身、主轴箱、交换齿轮箱、进给箱、溜板箱、滑板、刀架、尾座及冷却、照明等部分组成。

1. 车头部分

(1) 主轴箱 通过车床主轴及卡盘带动工件作旋转运动。变换主轴箱外手柄的位置，可以使主轴获得不同的转速。

(2) 卡盘 用来装夹工件，并带动工件一起旋转，以实现车削。

2. 交换齿轮箱部分

交换齿轮箱部分用来把主轴的旋转运动传给进给箱。调换箱内的齿轮，并与进给箱配合，可以车削不同螺距的螺纹。

3. 进给部分

(1) 进给箱 利用其内部的齿轮机构，可以改变丝杠或光杠的转速，以获

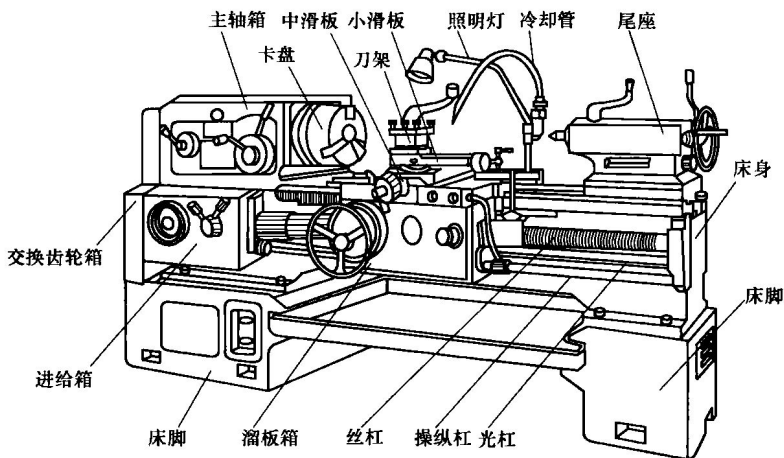


图 1-8 车床结构示意图

得不同的螺距和进给量。

(2) 丝杠 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运动。

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

4. 溜板箱部分

(1) 溜板箱 溜板箱把丝杠或光杠的转动传给滑板部分。变换箱外的手柄位置，使车刀作横向或纵向进给。

(2) 滑板 滑板分大滑板（床鞍）、中滑板和小滑板三部分。其中，大滑板用于控制纵向车削；中滑板用于控制横向车削，可控制车刀切入工件的深度；小滑板用于控制纵向进刀，可纵向车削较短的或有锥度的工件。

(3) 刀架 用来装夹刀具。

5. 尾座

用来安装顶尖以支顶较长的工件，还可以安装钻头、铰刀、中心钻等来加工工件上的孔。

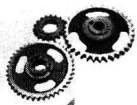
6. 床身

用来支承和安装车床上的零部件。床身上面有两条相互平行的精确导轨，大滑板和尾座可沿着导轨面作纵向运动。

7. 附件

(1) 中心架 车削较长工件时用来支承工件。

(2) 冷却系统 用来输送并浇注切削液。



二、车床的传动路线

车床传动系统的示意图如图 1-9a 所示。电动机 1 输出的动力，经 V 带 2 传给主轴箱 4；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 6 带动工件作旋转运动。同时，主轴的旋转通过齿轮箱 3、进给箱 13、光杠 12（或丝杠 11）、齿轮齿条，使溜板箱 9 带动刀架 7 沿床身导轨作纵向走刀运动；或通过齿轮带动中滑板丝杠使中滑板 8 作横向走刀运动。

车床传动系统的方框图如图 1-9b 所示。

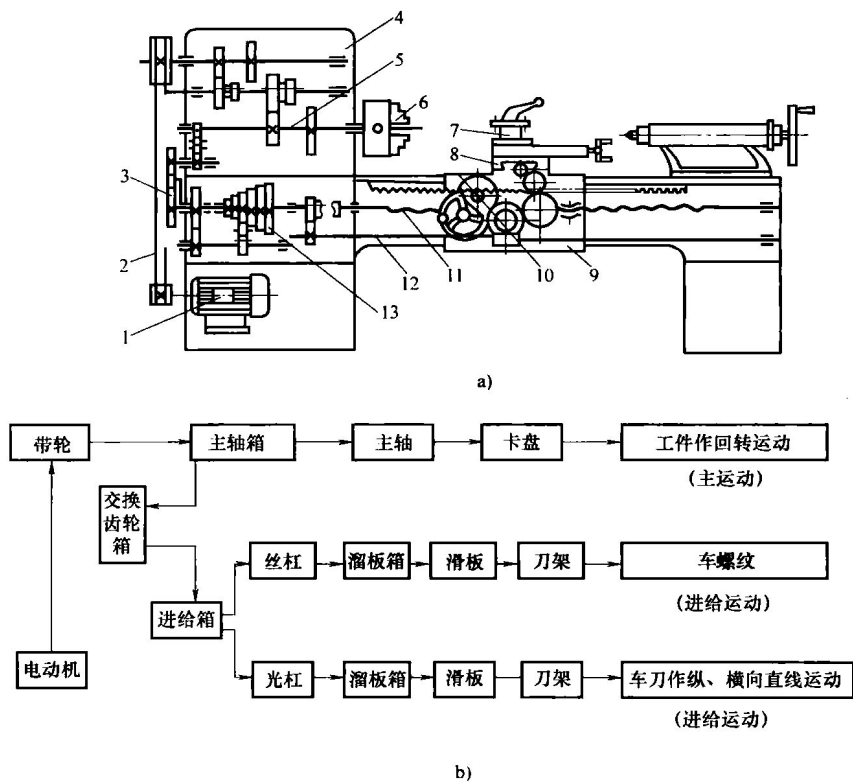


图 1-9 车床的传动系统

a) 示意图 b) 方框图

- 1—电动机 2—V 带 3—齿轮箱 4—主轴箱 5—变速机构 6—卡盘 7—刀架
8—中滑板 9—溜板箱 10—大滑板 11—丝杠 12—光杠 13—进给箱