

JINGONG SHIXUN

金工实训

刘浩 董文达 主编

 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



金 工 实 训

主 编 刘 浩 董文达
副主编 荀占超 李桂玲 彭军强
参 编 高悦怡 苏丽娜 徐 钊
常 亮 梁利军 赵 丹

机 械 工 业 出 版 社

本书是作者根据高职、高专、大学本科机械工程人才培养方案的指导思想,以及当前课程改革的要求,结合多年的教学实践经验编写的。全书主要由车削、铣削、刨磨、钳工、维修电工、焊接、铸造7个项目组成。每个项目按照由易到难、由简单到复杂的原则分为若干典型任务开展教学。每个项目包含任务和加工工艺,典型操作项目配有分析、操作、检查评估等完整的工作过程,以使教学过程与生产过程紧密结合。

本书的编写体现了工作过程导向的教学思路,适合项目化教学。本书可作为本科、三年制高职或五年制高职制造类专业和成人教育学校、开放大学等相关专业的教学用书,也可作为技术工人自学和培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

金工实训/刘浩,董文达主编. —北京:机械工业出版社,2017.8
ISBN 978-7-111-57182-7

I. ①金… II. ①刘… ②董… III. ①金属加工-实习-高等学校-教材 IV. ①TG-45

中国版本图书馆CIP数据核字(2017)第200823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:王晓洁 责任编辑:王晓洁

责任校对:郑婕 封面设计:马精明

责任印制:李昂

三河市宏达印刷有限公司印刷

2017年9月第1版第1次印刷

184×260mm·10.5印张·256千字

0001—3000册

标准书号:ISBN 978-7-111-57182-7

定价:35.00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

网络服务

服务咨询热线:010-88379833

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-88379649

机工官博:weibo.com/cmp1952

教育服务网:www.cmpedu.com

封面无防伪标均为盗版

金书网:www.golden-book.com

前 言

本书是作者根据高职、高专、大学本科机械工程人才培养方案的指导思想以及当前课程改革的要求,结合多年的教学实践经验编写的。其中包含了车削、铣削、刨磨、钳工、维修电工、焊接、铸造7个项目,每个项目中有任务和加工工艺,便于学生自学。

本书主要有以下特点:

1) 采用工作过程导向的教学模式,每个工作任务教学过程都遵循计划、实施、检验、评价这一完整的教学过程,体现了教师在做中教、学生在做中学的人才培养理念。

2) 在内容编排上根据实训条件和当前课程改革的要求,包括本专业和非本专业实训。

3) 图文并茂、形象直观、通俗易懂、便于学习,同时遵循由浅到深、由易到难的原则,在实践操作中引发学生的好奇心,以学生的兴趣为出发点,促使学生掌握机械加工的操作技能,充分体现了以学生为本的教学思想,实现了专业理论与技术技能相融合的一体化教学过程。

4) 着重突出了实践操作方式、方法的讲解,并有指导性的操作插图,指导性强。

本书由衡水学院刘浩、衡水职业技术学院董文达任主编,由衡水学院荀占超、衡水学院李桂玲、衡水职业技术学院彭军强任副主编,衡水学院高悦怡、苏丽娜、徐钊、常亮、梁利军、赵丹参加编写。本书具体编写分工为:高悦怡、刘浩、徐钊编写项目1;苏丽娜、常亮、梁利军、赵丹编写项目4;荀占超编写项目5;董文达、彭军强编写项目2、项目3、项目6;李桂玲编写项目7,刘浩编写概述。全书由荀占超负责统稿。

本书在编写过程中参考或引用了相关教材和资料,在此向相关作者表示诚挚的谢意。

尽管我们在教材建设的特色方面做出了许多努力,但由于编者水平有限,本书中仍可能存在一些疏漏和不妥之处,恳请各教学单位和读者在使用本书时多提宝贵意见,以便修订时改进。

编者

目 录

前言

概述 1

项目 1 车削加工工艺与实训 3

- 任务 1 安全知识与操作规程 4
- 任务 2 了解车床的组成和操作方法 5
- 任务 3 掌握车刀的分类和常用刀具的刃磨方法 13
- 任务 4 车削加工锤子手柄 17
- 任务 5 车削加工千斤顶 32

项目 2 铣削加工工艺与实训 39

- 任务 1 安全知识与操作规程 39
- 任务 2 了解铣削加工的基本知识 40
- 任务 3 铣削加工矩形六面体 58
- 任务 4 铣削加工燕尾槽零件 62

项目 3 刨、磨削加工工艺与实训 66

- 任务 1 安全知识与操作规程 67
- 任务 2 了解刨床加工的基本知识 68
- 任务 3 刨削加工矩形六面体 75
- 任务 4 了解磨床加工的基本知识 79
- 任务 5 磨削加工阶梯轴外圆 88

项目 4 钳工加工工艺与实训 91

- 任务 1 安全知识与操作规程 92
- 任务 2 了解钳工的常用设备与工具 93

任务 3 掌握钳工操作的基本知识 98

任务 4 加工锤头 109

任务 5 加工燕尾槽装配件 112

任务 6 装配机床主轴箱 116

项目 5 维修电工操作实训 119

- 任务 1 安全知识与操作规程 119
- 任务 2 连接 CA6136 型卧式车床正转、停转、反转控制电路 122
- 任务 3 进行减压起动电路控制 125
- 任务 4 进行 CA6140 型卧式车床电路控制 127

项目 6 焊接加工工艺及实训 131

- 任务 1 安全知识与操作规程 132
- 任务 2 了解焊接的基本知识 133
- 任务 3 了解焊接加工的工艺知识 138
- 任务 4 掌握焊接加工的操作方法 140

项目 7 铸造加工工艺及实训 144

- 任务 1 安全知识与操作规程 145
- 任务 2 了解铸造的基本知识 147
- 任务 3 了解造型材料知识 148
- 任务 4 掌握铸型的组成与造型方法 150
- 任务 5 进行手轮的造型 154
- 任务 6 进行合金的熔炼及浇注 159

参考文献 164

一、金工实训的性质、目的及方式

1. 金工实训的性质

金工实训以车间实际加工为背景,以工艺技术为主线,着力提高学生的专业技能意识、素质和实践能力,培养造就一大批创新能力强、适应企业发展需要的多种类型的优秀人员,使其具有较强的社会适应能力、实践能力、组织协作能力以及创新创业能力,具备在生产一线从事设计制造、应用开发、生产与设备运行管理等方面工作的基本能力与素质。通过学生现场的实训与学习,结合机械产品的设计、制造、自动化、运用、管理等工程实际问题,完成创新实践作品。

“金工实训”是工科教学中实践性强、掌握技术技能的重要实训课。学生在学完部分基础课后,通过本课程的学习,可对机械制造的各种方法有进一步的了解,为“机械工程材料基础”“机械制造技术”等后续课程的学习做好准备。

2. 金工实训的目的

1) 了解机械制造的一般过程及机械零件的常用加工方法,熟悉主要机械加工设备的工作原理与典型结构,学会使用常用工具与量具的基本技能。

2) 对简单零件具有初步选择加工方法和进行工艺分析的能力,在某些主要工种上应具有独立完成简单零件加工制造的实践能力。

3) 增强对生产工程的感性认识,培养理论联系实际科学作风,树立正确的工程观念和劳动观点,以逐步获得工程技术人员应具备的基本素质和能力。

3. 金工实训的方式

金工实训的方式主要以实践教学为主、自学为辅,必须在实训现场进行某些主要工种的实际操作。在实训期间,应根据实训的具体内容,按要求写出实训报告。

二、金工实训的基本内容

了解、熟悉和掌握有关车、铣、刨、磨、钳、电、焊和铸造的工艺流程及部分相关操作。在机械制造工厂中一般都设有车工、铣工、刨磨工、钳工、维修电工、焊工、铸造工等工种。

(1) 车削 在机械制造业中,车削是应用得很广泛的金属切削加工方法之一。车削主要用于加工各种回转体表面,如车外圆、车端面、车锥面、车槽、切断、车内槽、钻中心孔、钻孔、车内孔、铰孔、车成形面、车内螺纹、车外螺纹、滚花等。

(2) 铣削 在机械加工中,铣削加工是除了车削加工之外用得较多的一种加工方法,主要用于加工平面、斜面、垂直面、各种沟槽以及成形表面。

(3) 刨、磨削 刨削是平面加工的主要方法之一。刨床主要有牛头刨床和龙门刨床,常用的是牛头刨床。磨削是机械制造中最常用的加工方法之一,它的应用范围很广,可以磨削难以切削的各种高硬、超硬材料,可以磨削各种表面,可以用于荒加工(磨削钢坯、割



浇冒口等)、粗加工、精加工和超精加工。

(4) 钳工 钳工是手持工具对金属表面进行切削加工的一种方法。钳工的工作特点是灵活、机动、不受进刀方面位置的限制。钳工主要用于生产前的准备,单件小批生产中的部分加工,生产工具的调整,设备的维修和产品的装配、修配等。钳工作业一般分为划线、锯削、錾削、锉削、刮削、钻孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、研磨、矫正、弯曲、铆接和装配,精度较高的样板及模具的制作,整机产品的装配和调试,机器设备(或产品)使用中的调试和维修等。

(5) 维修电工 维修电工是指从事机械设备和电气系统线路及器件的安装、调试与维护、修理的人员。在机械加工行业中,维修电工的主要工作有常用机床电气线路的安装与维修,电子线路的安装与调试,电气控制线路设计,可编程序控制器及其应用等。

(6) 焊接 焊接是一种以加热、高温或者高压的方式结合金属或其他热塑性材料(如塑料)的制造工艺及技术,几乎所有工业生产部门都离不开焊接技术。常用的焊接方法有焊条电弧焊、氩弧焊、CO₂气体保护焊、氧乙炔焊、激光焊、电渣焊等多种,塑料等金属材料也可进行焊接。

(7) 铸造 铸造是熔炼金属、制造铸型,并将熔融的金属浇入铸型,经冷却凝固后获得具有一定形状尺寸和性能的铸件的方法,是现代工业生产制取金属制品必不可少的重要方法。在一般机器中铸件占总质量的40%~80%。铸件一般作为毛坯用,只有经过切削加工后才能成为零件。铸件尺寸和质量不受限制,铸件形状可以非常复杂,特别是可以获得具有复杂内腔的铸件。适于铸造生产的金属材料范围广,生产批量不受限制。铸造生产使用的原材料来源广泛,价格便宜。

三、金工实训的考核方法

学生应按照金工实训的计划进行,认真记录实训内容,实训结束后整理写出实训报告。

考核方法应以学生在实训期间的综合表现、工件的质量、工量具使用、工量具损坏情况及出勤为依据进行评定。

金工实训成绩分配:工件60分,安全操作10分,文明生产10分,工量具使用及损坏情况10分,相关知识及职业能力10分。

项目 1

车削加工工艺与实训

一、实训目的

1. 熟悉车床的结构及操作方法, 掌握车刀的刃磨及装夹方法。
2. 掌握车外圆、车端面、车成形面的加工方法, 掌握切断、车槽的加工方法。
3. 掌握车削圆锥面、滚花的加工方法, 熟悉工件的加工工艺设计内容。

二、学时及安排

学时及安排见表 1-1。

表 1-1 车削加工工艺与实训的学时及安排

课程名称: 金工实训 工种: 车工 学时: 20 学时

序号	教学项目		时间	教学内容
一	现场讲解	安全操作常识	20min	车床加工安全技术
		车工基础知识	30min	1. 车床的型号、组成、用途、切削运动及传动系统 2. 刀具的种类和安装方法 3. 车床常用附件的结构和用途 4. 车削加工范围、常用方法, 车削要素 5. 粗车和精车, 量具的使用和测量方法
二	认识机床	机床日常保养	10min	导轨面润滑
		熟悉机床	1h	1. 不带电练习各操作手柄, 达到熟练程度 2. 通电空转练习、调整主轴转速
三	多媒体课件		1h	1. 车床种类: 立式车床、卧式车床 2. 车床附件: 自定心卡盘、单动卡盘、中心架、跟刀架、顶尖
四	学生操作	车外圆、切断	3h	1. 装夹工件, 钻中心孔, 正确使用刻度盘 2. 先粗车、后精车, 区别获得尺寸公差等级和表面粗糙度 Ra 值范围 3. 掌握车槽、切断的方法
五		车削成形面	2h	粗车外圆、台阶, 双手控制法
六		车削锥面	1h	粗车外圆, 小刀架转位法
七		车外螺纹	2h	1. 演示加工步骤, 讲解螺纹种类 2. 实操
八	多媒体课件		40min	1. 车工工艺 2. 刀具角度的作用、对切削过程的影响
九	根据图样讲解加工工艺		20min	讲解零件的加工工艺
十	零件工艺设计及加工实训		8h	工艺设计、选择刀具、实际加工



任务1 安全知识与操作规程

一、安全生产

操作时, 为确保安全, 必须遵守有关规章制度, 并严格遵守下列安全技术规定:

1) 工作时应穿工作服, 袖口要扎紧。女生应戴工作帽, 把头发或辫子塞入帽内。在车床上工作时, 不允许戴手套。夏天不许穿短裤、背心和拖鞋进入实训场地。

2) 工作时, 头不能离卡盘及工件太近, 以防切屑飞入眼中, 如有切屑飞溅必须戴护目镜。

3) 手和身体不能靠近旋转机件, 更不能在这些地方玩笑打闹。

4) 工件和车刀必须夹牢固, 否则会飞出伤人。

5) 当工件和卡盘装上或取下太重时, 不要一个人操作, 应找其他人帮忙。

6) 工件装夹好后, 卡盘扳手必须随手取下。

7) 车床转动时, 不能测量工件, 也不能用手摸工件表面。

8) 应用专用钩子清除切屑, 禁止直接用手清除切屑。

9) 他人操作时, 严禁触摸机床旋转部位。如主轴、光杠、丝杠、传动带、带轮等。严禁将异物伸入主轴孔内。

10) 不要用手去制动转动的卡盘。

11) 车床运转时, 不得戴手套操作, 防止手套丝线卷入车床。

12) 电器有故障时, 不要私自任意拆卸, 以免扩大故障。

13) 车削工件时, 不可离开机床和前后走动。

14) 刃磨车刀时, 做到人离开时关掉驱动砂轮的电动机。

二、在开始工作前

1) 操作开始前应检查机床周围有无障碍物, 如有障碍物, 应清除后方可起动机床。

2) 操作过程中, 在机床变速时一定要停机; 当机床发出不正常声音或事故时应立即停机, 并报告指导教师。离开机床或因故停电时, 应及时切断机床电源开关。

3) 机床上电前, 应先观察有无他人正在卡盘上装卸工件或操作, 确定无人后再合闸。

4) 严禁多人操作一台机床, 操作中注意力要集中。

5) 未了解机床性能和操作要领之前, 不得盲目起动机床, 以免造成机床事故和人身事故。

6) 检查车床设备机构外观处是否完好(如变速手柄、防护设备有无异常), 用低速开机1~2min, 看、听车床运转是否正常。如果车床有故障, 则应通知指导教师和申请维修。

7) 检查所有加油孔并进行润滑。

8) 熟悉图样和工艺卡并把它们放在方便查看的位置上。不要弄脏图样和工艺卡, 如发现图样和工艺有问题, 可向有关人员报告, 自己不要更改。

9) 检查工具、夹具、量具是否齐全, 有无异常。

10) 检查毛坯加工和余量是否有缺陷。



三、在工作时间内

- 1) 必须爱护机床, 不许在机床表面上敲击物件和堆放工具, 应经常保持机床的润滑和清洁。
- 2) 节约用电。在机床工作时不要让机床空转。离开机床时随手关闭电源。
- 3) 工作中变速时必须先停机, 机床空转时, 不许离开机床。
- 4) 工具应放在指定位置, 不可乱放或掉在地上。
- 5) 车刀用钝后应及时刃磨, 否则会增加车床负荷, 损坏机床。
- 6) 爱护量具, 不使它受撞击。

四、在工作结束后

- 1) 把当日加工好或未加工好的工件打号放好。
- 2) 把工具、量具等用过的物件擦干净, 放在原来的位置。
- 3) 清理机床和环境卫生, 清除切屑, 擦干净机床并加润滑油。

五、机床的保养与润滑

车床的保养工作做得好坏, 直接影响工件加工质量的好坏和生产效率的高低。

- 1) 当车床运转 500h 后, 需进行一级保养和更换齿轮箱润滑油。
- 2) 保养时, 必须先切断电源, 然后进行保养工作。
- 3) 车床的所有润滑部位都要油眼畅通、油窗清晰, 并有足够的润滑油。
- 4) 每班所有润滑油孔应加油两次。

任务2 了解车床的组成和操作方法

一、CA6140 型卧式车床

CA6140 型卧式车床主要由床身、主轴箱、交换齿轮箱、进给箱、溜板箱、床鞍、刀架、尾座、冷却装置及照明装置等部分组成, 如图 1-1 所示。

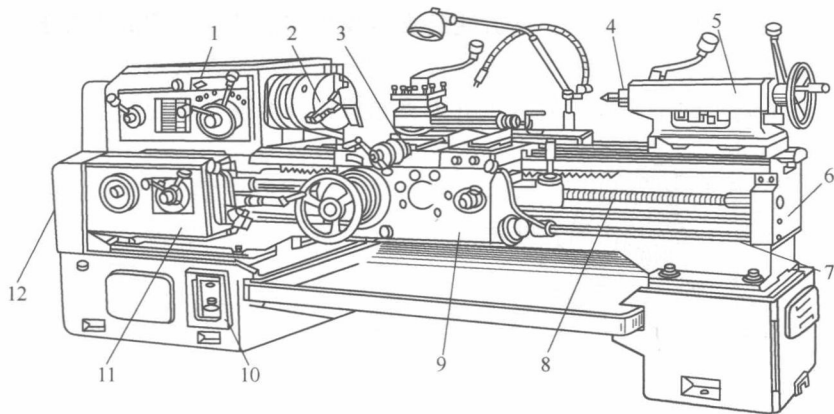


图 1-1 卧式车床的组成

- 1—主轴箱 2—卡盘 3—刀架 4—后顶尖 5—尾座 6—床身 7—光杠 8—丝杠
9—床鞍 10—底座 11—进给箱 12—交换齿轮箱



1. 车床各部分的组成与功能

(1) 主轴箱 主轴箱内有多组齿轮变速机构, 变换箱外手柄位置可以使主轴得到不同的转速。

(2) 交换齿轮箱 它的作用是把主轴的旋转运动传送给进给箱。变换箱内齿轮, 并和进给箱及长丝杠配合, 可以车削各种不同螺距的螺纹。

(3) 进给箱 进给箱利用其内部的齿轮传动机构, 可以把主轴传递的动力传给光杠或丝杠, 从而得到不同的转速。

(4) 丝杠 丝杠用来车削螺纹。

(5) 光杠 光杠用来传动动力, 带动床鞍、中滑板, 使车刀做纵向或横向进给运动。

(6) 溜板箱 变换溜板箱外的手柄位置, 在光杠或丝杠的传动下, 可使车刀按要求的方向做纵向或横向进给运动。

(7) 滑板 滑板分床鞍、中滑板和小滑板三种。床鞍做纵向移动, 中滑板做横向移动, 小滑板通常做纵向移动。

(8) 刀架 刀架用来装夹车刀, 使其做纵向、横向(可自动)或斜向(手动)进给运动。

(9) 尾座 尾座套筒用来安装顶尖、支顶较长工件, 它还可以安装其他切削刀具, 如钻头、铰刀等。车床的主轴孔、车床尾座锥孔、前后顶尖以及麻花钻锥柄等, 都利用圆锥面配合。圆锥面配合得到了广泛应用, 是由于它有以下特点:

1) 当圆锥面的锥角较小时, 圆锥面配合可传递很大的转矩, 且自锁性好。

2) 圆锥面配合装拆方便, 虽经多次装拆, 仍能保持精确的定心作用。

3) 圆锥面配合有较高的同轴度和良好的密封性。

(10) 床身 床身用来支持和安装车床的各个部件。床身上面有两条精确的导轨, 床鞍和尾座可沿着导轨移动。

(11) 附件

1) 自定心卡盘。用自定心卡盘装夹工件是车床最通用的一种装夹方法。套盘类和正六边形截面的工件都适用此装夹方法, 此方法装夹迅速且定心快。自定心卡盘的结构如图 1-2a 所示, 当用卡盘扳手转动小锥齿轮时, 大锥齿轮也随之转动, 在大锥齿轮背面平面螺纹的作用下, 使三个卡爪同时向中心移动或退出, 以夹紧或松开工件。自定心卡盘的特点是自动定

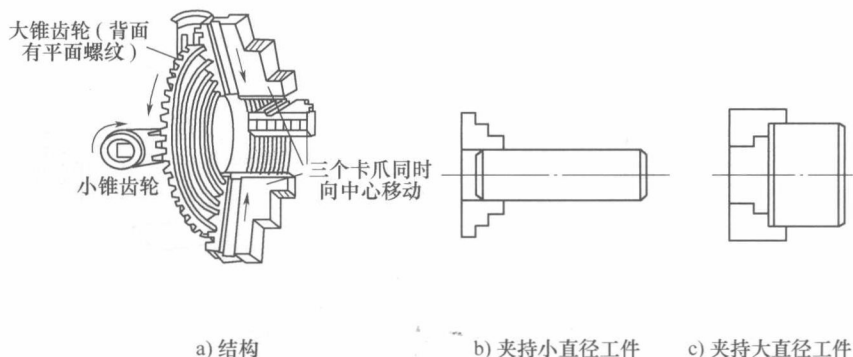


图 1-2 自定心卡盘的结构和工件安装



心好,精度可达 $0.05\sim 0.15\text{mm}$,可以装夹直径较小的工件,如图1-2b所示。当装夹直径较大的外圆工件时可用三个反爪进行,如图1-2c所示。但自定心卡盘由于夹紧力不大,所以一般只适宜于重量较轻的工件,当重量较重的工件进行装夹时,宜用单动卡盘或其他专用夹具装夹。

①卡爪的装卸操作:

a. 先确定三个卡爪的顺序编号。卡爪上一般都编有号码1、2、3(如果没有,判断方法是:将三个卡爪对齐,看卡爪上的平面螺纹第一牙离卡爪夹紧工件的那个面的距离,距离最短的是1号,最远的是3号,距离在两者之间的是2号。

b. 把卡盘扳手插入卡盘小锥齿轮的方孔中旋转,带动大锥齿轮的平面螺纹转动。当平面螺纹最外圈的末端显露在卡盘壳体的横槽时,将1号卡爪插入横槽内并用力向下推压,直至感觉到卡爪与平面螺纹相接触时,顺时针转动卡盘扳手并目测卡爪是否做向心移动,如卡爪未动应卸下重装。

c. 当1号卡爪装入开始移动时,就立即从2号槽观察平面螺纹外圈末端是否已露出,再用同样的方法装2号和3号卡爪。

d. 三个卡爪全部装入后,要继续转动扳手,如三个卡爪能同时到终点合在一起,则说明安装正确。反之就说明安装时平面螺纹多转了一圈,使其中一个卡爪超前或落后,应卸下重新安装。

②卡盘的装卸操作:

卡盘与主轴的连接方式有螺纹连接型和法兰连接型两种,操作前应先看清自用车床的卡盘连接方式,然后再采用相应的方法进行装卸。

a. 螺纹连接型卡盘的装卸:

卸下卡盘:将卡盘上的连接盘上的保险装置卸下,在导轨面上放一个硬木块,然后将主轴转速调到最低速度,用专用扳手反向转动即可卸下卡盘。

安装卡盘:首先将连接部分全部擦净,并加少量润滑油,然后将主轴转速调到最低;把卡盘旋入主轴螺纹,用专用扳手转动或用卡盘扳手转动卡盘至旋紧为止即可。

b. 法兰连接型卡盘的装卸:

卸下卡盘:用扳手依次松开各螺纹联接,将卡盘从主轴上卸下即可。

安装卡盘:把主轴外圆、端面和卡盘的定位孔、定位面均擦干净;双手将卡盘提起,并使卡盘上的螺栓对准主轴上的螺栓孔,当卡盘装上后再用扳手拧紧螺母即可。

2) 单动卡盘。单动卡盘上的四个爪分别通过转动螺杆而实现单动。它可用于装夹方形、椭圆形或不规则形状的工件,根据加工要求利用划线找正,把工件调整至所需位置。单动卡盘装夹工件调整费时费工,但其夹紧力大。

3) 花盘。花盘装夹是将不规则的工件,利用螺钉、压板、角铁等把工件压紧在所需的位置上。

4) 顶尖。为了减少工件的变形和振动以及保证同轴度要求,可采用双顶尖装夹工件。

5) 跟刀架和中心架。采用跟刀架或中心架作为辅助支承,可以增加工件的刚性。跟刀架跟着刀架移动,用于光轴外圆加工。当加工细长阶梯轴时,则使用中心架。中心架固定在床身导轨上,不随刀架移动。



2. 车床各部分的传动关系

电动机输出的动力，经传动带传给主轴箱带动主轴、卡盘和工件做旋转运动。此外，主轴的旋转还通过交换齿轮箱、进给箱、光杠或丝杠传到溜板箱，带动床鞍、刀架沿导轨做直线运动，如图 1-3 所示。

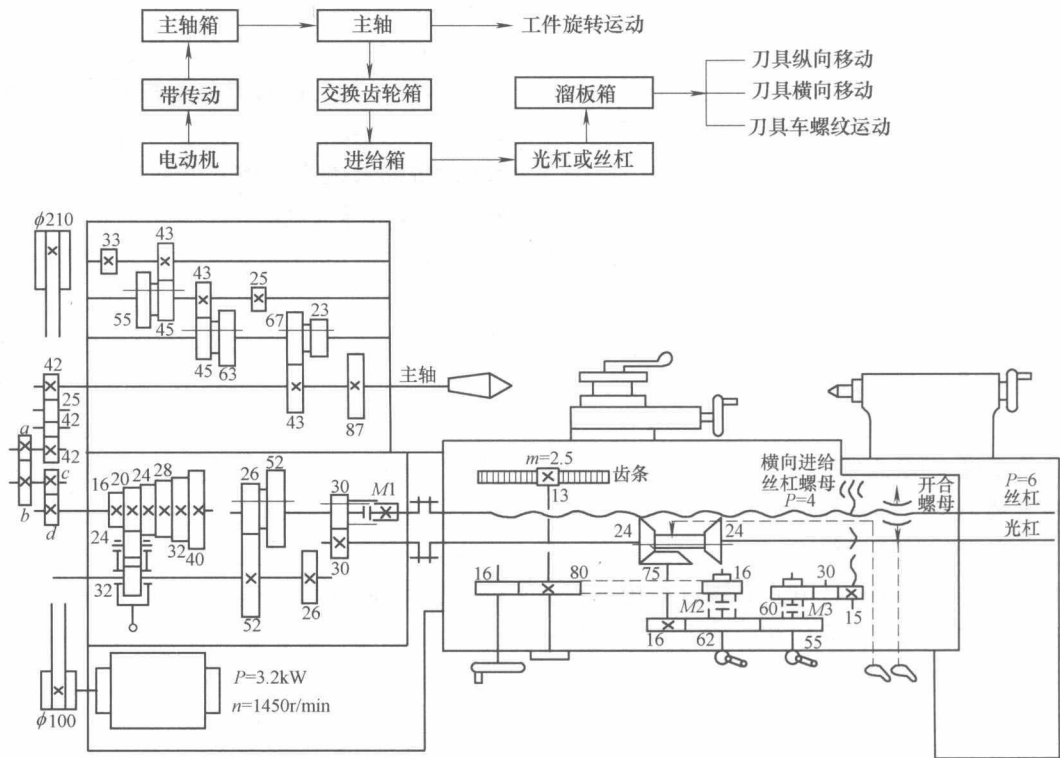
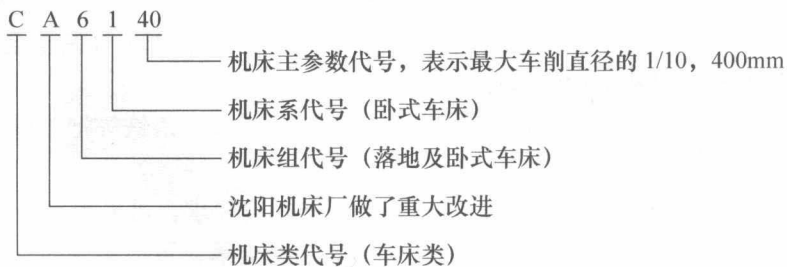


图 1-3 车床各部分的传动关系

3. 车床的型号

按照 GB/T 15375—2008 的规定，机床的型号是机床产品的代号，用来表示机床的类别、主要技术参数、性能和结构特点。机床型号采用汉语拼音字母和阿拉伯数字按一定规律组合表示。



4. 车床的加工范围

车床主要用于加工各种回转体表面。卧式车床所能加工的典型表面如图 1-4 所示。

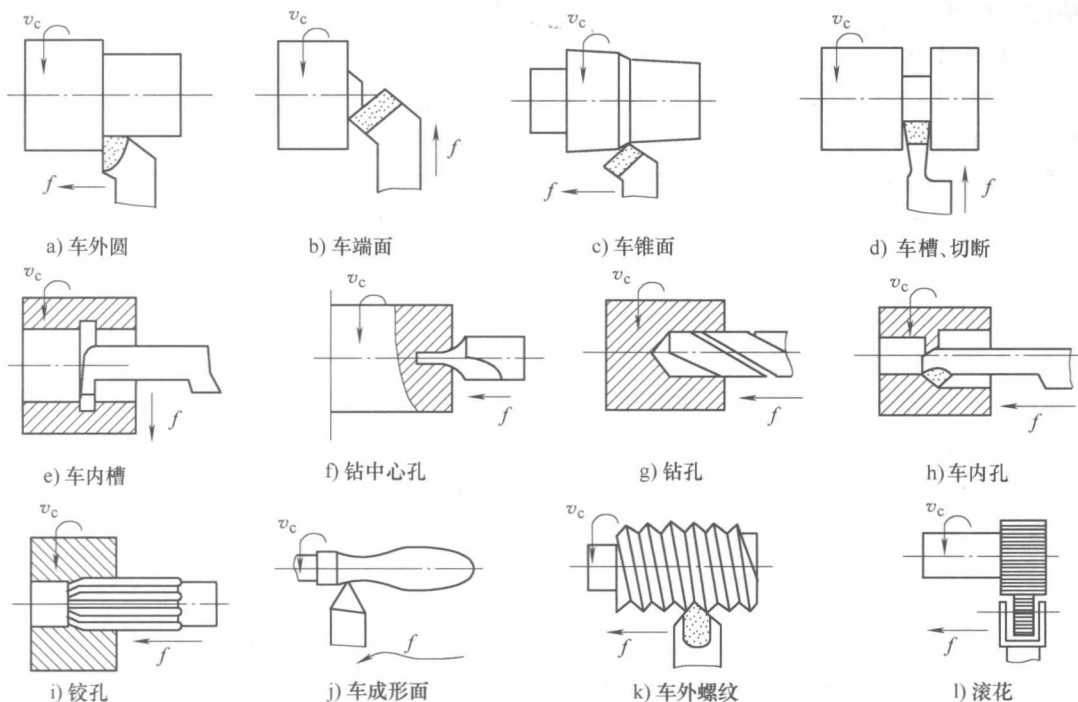


图 1-4 卧式车床所能加工的典型表面

二、CA6140 型卧式车床的各种手柄和基本操作方法

1. 手动操纵练习

在不起动机床的情况下，用手先后分别摇动床鞍、中滑板、小滑板各操作手柄进行轴向、横向正反方向移动操作练习。摇动手柄时要反应灵活，动作准确。

逆时针方向摇动床鞍手柄，正向进给，向主轴箱方向移动；顺时针方向摇动床鞍手柄反向进给，向尾座方向移动。

顺时针方向摇动中滑板手柄，向前进给，即向远离操作者方向移动；逆时针方向摇动中滑板手柄，反向进给，向靠近操作者方向移动。

顺时针方向摇动小滑板手柄，正向进给，向主轴箱方向移动；逆时针方向摇动小滑板手柄，反向进给，向尾座方向移动。

2. 主轴变速手柄的操作

主轴变速机构安装在主轴箱内，变速手柄在变速箱的前表面上。操作时通过扳动变速手柄，可以拨动主轴箱内的滑移齿轮，使主轴得到不同的转速。

车床的变速手柄示意图如图 1-5 所示。手柄甲与速度值相对应，手柄乙与色块相对应。变速时，先找到所需要的转速，将手柄甲转到需要的转速处，对准箭头，根据转速数字的颜色，将手柄乙拨到

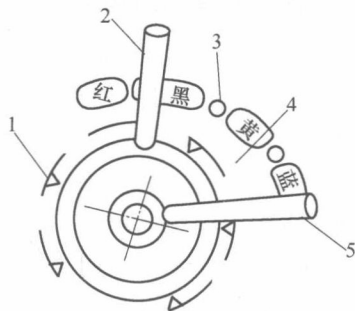


图 1-5 车床的变速手柄示意图

1—手柄甲对准处 2—手柄乙 3—空档

4—写有速度值 5—手柄甲



对应的颜色处。

3. 变速操作

1) 初学者变速时先停车再变速。若车床转动时变速,容易将齿轮的轮齿打坏。熟练的操作工才可以在主轴即将停止运动前,以极低的转速进行变速。

2) 变速时手柄要扳到位,否则会出现空档现象,或齿轮在齿宽范围内没有全部进入啮合状态,会降低齿轮强度,导致齿轮损坏。

3) 变速时若齿轮啮合位置不正确,手柄就难以扳到位,此时可一边用手转动车床卡盘一边扳动手柄,直到手柄扳动为止。

4. 主轴的起动/停止操作

在起动车床前,必须检查车床变速手柄是否处于空档位置、离合器是否处于正确位置、操纵杆是否处于停滞状态,确认无误后,方可合上车床总电源,开始操作车床。如图1-6所示,手柄在中央位置是停止,手柄向上抬起为正转,手柄下按为反转。从正转变为反转时,要在主轴转动停止后再操作手柄。不能直接从正转变为反转,或从反转变为正转。

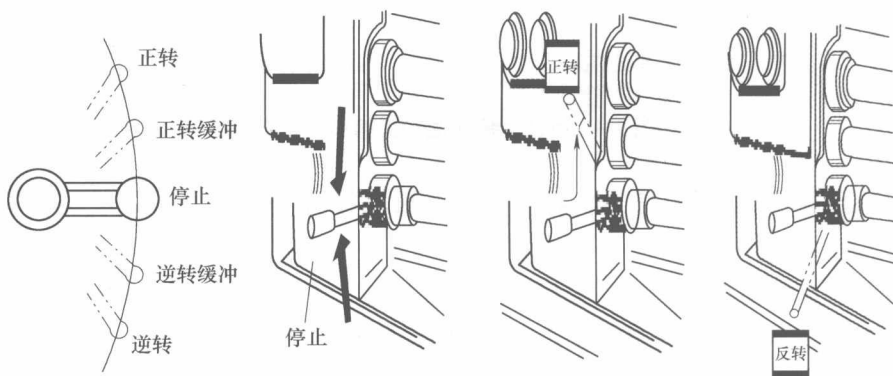


图1-6 离合器位置

5. 进给箱手柄的操作

通过操作进给箱手柄来改变进给量或螺距。进给箱手柄在进给箱的前表面上,进给箱的上表面有一个标有进给量及螺距的表格。调节进给量时,先在表格中查到所需的数字,再根据表中的提示配换交换齿轮,并将手柄逐一扳到位。操作进给方向转换手柄可变换纵向、横向的进给方向,如图1-7所示。

6. 溜板箱手柄的操作

CA6140型车床的纵向、横向自动进给手柄是合成在一起的,如图1-8所示。它安装在溜板箱的右侧。操作时,把手柄扳到相应的进给方向即可。

操作溜板箱手柄时,有时会出现手柄合不上的现象。此时可先检查开合螺母与自动进给手柄的位置,有时手柄的微小掉落,可能会导致手柄相互锁死,若还不能解决问题,纵向进给时转动一下溜板箱的手轮,横向进给时转动一下中滑板刻度盘手柄,改变内部齿轮的啮合位置即可。

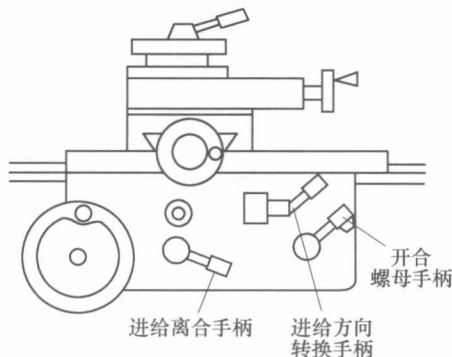


图 1-7 进给方向转换手柄

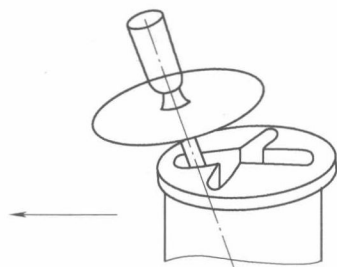


图 1-8 进给手柄

7. 刻度盘手柄的操作

在车床的中滑板、小滑板上有刻度盘手柄，刻度盘安装在进给丝杠的轴头上，转动刻度盘手柄可带动刀架移动。中滑板刻度盘手柄用来调整背吃刀量，小滑板刻度盘手柄用来调整轴向尺寸或车锥度。

中滑板刻度盘通常标有每格尺寸，如图 1-9 所示，刻度盘每转过一格，车刀移动的距离为 0.05mm。即每进一格，轴的半径减小 0.05mm。习惯上，轴和孔的尺寸以直径尺寸表示，所以中滑板刻度盘手柄进刀时，刻度盘每转过一格，轴的直径减小 0.1mm。直径尺寸改变量是刻度值的两倍。

小滑板刻度盘上一般不标注每格尺寸，它每转一格，车刀移动量与中滑板相同。与中滑板不同的是，小滑板转过的刻度值就是轴向尺寸的实际改变量。

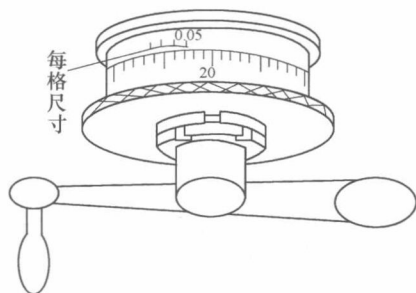


图 1-9 刻度盘

车削外圆时，手柄顺时针转动，车刀向中心移动，为进刀；手柄逆时针转动，车刀向远离中心方向移动，为退刀。内孔加工正好与外圆加工相反。

8. 刻度盘的原理和应用

车削工件时，为了正确迅速地控制背吃刀量，可以利用中滑板上的刻度盘。中滑板刻度盘安装在中滑板丝杠上。当摇动中滑板手柄带动刻度盘转一周时，中滑板丝杠也转了一周。这时，固定在中滑板上与丝杠配合的螺母沿丝杠轴线方向移动了一个螺距。因此，安装在中滑板上的刀架也移动了一个螺距。如果中滑板丝杠螺距为 5mm，当手柄转一周时，刀架就横向移动 5mm。若刻度盘圆周上等分 100 格，则当刻度盘转过一格时，刀架就移动了 0.05mm。使用中滑板刻度盘控制背吃刀量时的注意事项：

1) 由于丝杠和螺母之间有间隙存在，因此会产生空行程（即刻度盘转动，而刀架并未移动）。使用时必须慢慢地把刻度盘转到所需要的位置（图 1-10a）。若不慎多转过几格，不能简单地退回几格（图 1-10b），必须向相反方向退回全部空行程，再转到所需位置（图 1-10c）。

2) 由于工件是旋转的，使用中滑板刻度盘时，车刀横向进给后的切除量刚好是背吃刀

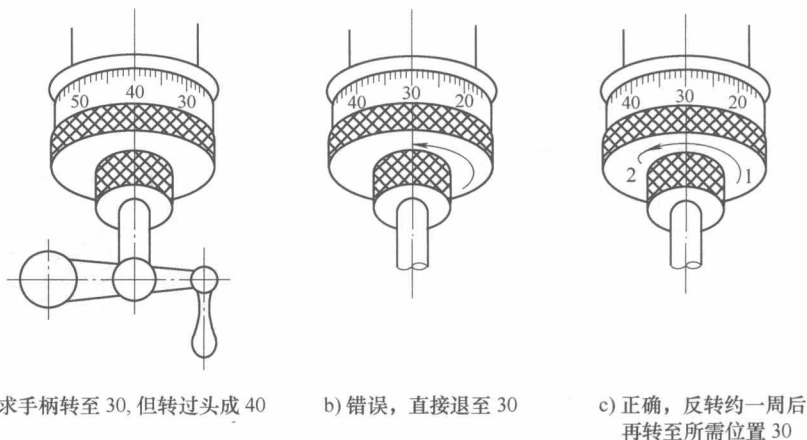


图 1-10 手柄摇过头后的纠正方法

量的两倍, 因此要注意, 当工件外圆余量测得后, 中滑板刻度盘控制的背吃刀量是外圆余量的 $1/2$, 而小滑板的刻度值, 则直接表示工件长度方向的切除量。

3) 纵向进给到所需长度时, 关停自动进给手柄, 退出车刀, 然后停机、检验。

4) 车外圆时的质量分析尺寸不正确: 原因是车削时粗心大意, 看错尺寸; 刻度盘计算错误或操作失误; 测量时不仔细、不准确而造成的。

9. 尾座的操作

移动尾座时, 不可用力过猛, 特别是尾座接近滑板时, 应慢速移动, 避免碰撞。当要安装顶尖、钻头等工具时, 工具柄和尾座套筒的锥孔应擦拭干净。顺时针摇动手轮时, 套筒向前伸出; 逆时针摇动手轮时, 尾座套筒向后缩进。如图 1-11 所示, 扳紧尾座套筒的锁紧手柄, 就能锁紧顶尖或钻头, 扳紧尾座固定控制杆或锁紧固定螺钉, 就能将尾座固定在床身导轨上。当尾座顶尖的轴线与主轴轴线不重合时, 可用调节螺钉来调节尾座的偏移, 使尾座顶尖的轴线与主轴轴线重合。尾座偏移的调整可按尾座横向调节法进行, 如图 1-12 所示。

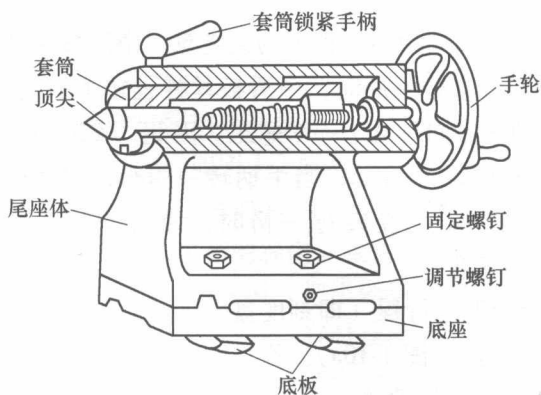


图 1-11 尾座

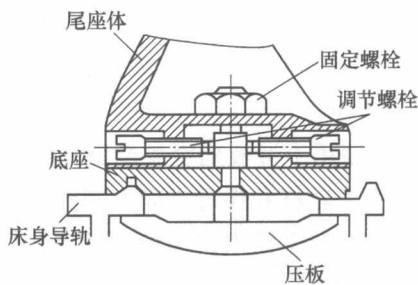


图 1-12 尾座体横向调节