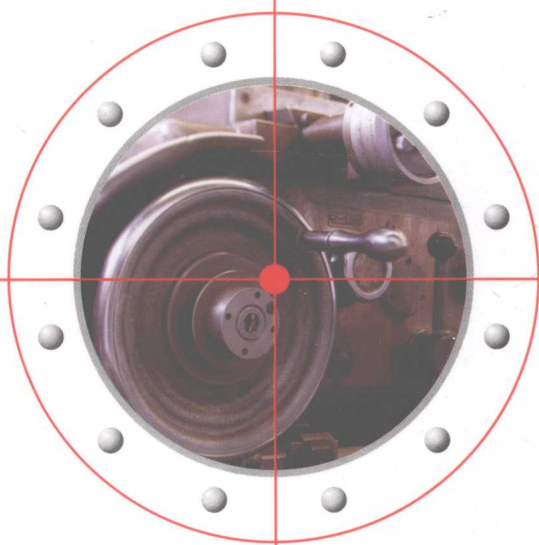




21世纪高职高专“十一五”规划教材

郭 恒 主编



普通车床操作 实训教程

西北工业大学出版社

21 世纪高职高专“十一五”规划教材

普通车床操作实训教程

主 编 郭 恒

副主编 陆申国 郭忠年

编 者 郭 恒 陆申国 郭忠年

陈洪兵 段剑伟

西北工业大学出版社

【内容简介】 普通车床操作实训是职业院校机械类专业必不可少的实践性基础课程。本书是紧密联系国家普通车床职业资格考试要求,从规范普通车床实训教学出发,以提高学生普通车床操作技能为目标,围绕着现代企业对技术人才的实际需求,以教学、生产一线总结出来的实践经验和操作技巧为基础编制而成的。

全书由基础知识篇、基本技能篇、技能考核考证篇和职业提高篇构成。其中,基础知识篇以够用为原则,介绍了普通车床操作必备的车床、量具、刀具、夹具等基本知识;全书的主体部分为基本技能篇,该篇以 11 个实训课题的形式系统介绍了使用普通车床加工常规表面的技能;技能考核考证篇则是精选了 6 个国家普通车床职业资格考试中级工技能考核件和 1 套综合理论知识考核试卷,其中技能考核件以实训课题的形式为读者进行了解析和操作指导;职业提高篇是从提高普通车床加工职业能力出发,从 5 个高难度典型零件的加工出发,以实训课题的形式,从工艺分析、刀夹具和切削用量的选择到加工步骤等方面对读者进行了引导。

本书案例丰富、图文并茂,许多案例可以直接应用到实际工作中,同时穿插介绍了诸多操作技巧,适合作为职业类院校学生普通车床操作实训教材,以及参加国家车工职业资格考试人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

普通车床操作实训教程/郭恒主编. —西安:西北工业大学出版社,2009.4
ISBN 978-7-5612-2539-4

I. 普… II. 郭… III. 车床—操作—教材 IV. TG511

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 042738 号

出版发行:西北工业大学出版社

通信地址:西安市友谊西路 127 号 邮编:710072

电 话:(029)88493844 88491757

网 址:www.nwpup.com

印 刷 者:陕西丰源印务有限公司

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:11.125

字 数:267 千字

版 次:2009 年 4 月第 1 版 2009 年 4 月第 1 次印刷

定 价:18.00 元

前 言

实习实训是高等职业院校人才培养目标中的一个重要的实践性教学环节,是学生学习专业技能的必要手段。实习实训的总任务是,培养学生循序渐进地掌握基本专业技能,培养学生动脑动手能力,服务于我国经济建设发展的需求。

在高等职业教育的机械实习教学中,车工实习是学生进行综合性的工程实践必不可少的实践性基础课程,它担负着全面提高学生的工程素质和工程实践能力,培养综合型、应用型和创新型现代工程技术人才的重要任务。因此,它作为高等职业院校必修的工程实践课程,在培养高等技术应用型人才方面所起的作用是所有其他课程无法取代的。

本书是在充分考虑了高等职业教育的培养目标、教学现状和发展方向的前提下,从规范车工实训教学出发,以提高学生车工技能为目标,紧密联系国家车工职业资格考试要求,围绕着现代企业对技术人才的实际需求,以教学、生产一线总结出来的实践经验和操作技巧为基础编制而成的。本书的编写特点是内容符合高职实训教学特点;表达简明、生动,配以大量的插图,文图呼应;包括了详细的具体操作步骤和实践应用技巧。本书每个实训课题的内容结构是相同的,有利于实训教学的规范化;突出实用性和针对性,强调实践性和操作性,有利于学习者基本技能的快速掌握,并能在实训课题完成的基础上进一步巩固和提高;具有较强的可读性;适合高职院校教师和学生车工实训教学中使用,也可作为参加国家车工职业资格考试人员的参考用书。

本书参考课时为 140~180 min,各实训课题基本上是可独立的。本书在编写过程中,得到了许多“双师型”教授、专家们的帮助和指点,在此一并表示衷心的感谢。

由于我们水平的局限性,书中的不足之处在所难免,恳请热心读者能将在本书使用过程中发现的各种问题及您的宝贵建议及时反馈给我们,我们将不胜感谢,并在今后的修订中不断改进和完善。

作 者

2008 年 11 月

目 录

第 1 章 基础知识篇.....	1
第 1 节 普通车床.....	1
第 2 节 常用量具.....	4
第 3 节 金属切削刀具.....	8
第 4 节 金属切削基础知识	13
第 5 节 通用夹具的定位与夹紧	21
第 2 章 基本技能篇	27
实训 1 车床操作	27
实训 2 车刀的刃磨	30
实训 3 台阶工件车削	34
实训 4 车成形面和表面修饰	41
实训 5 车槽与切断	47
实训 6 钻车内孔工件	54
实训 7 圆锥车削	63
实训 8 钻中心孔,一夹一顶车削	71
实训 9 车三角螺纹	77
实训 10 车梯形螺纹	87
实训 11 车偏心工件	94
第 3 章 技能考核考证篇	98
考核 1 台阶轴工件	98
考核 2 锥套工件	102
考核 3 综合工件	105
考核 4 组合工件车削	110
考核 5 轴套工件车削	117
考核 6 立轴工件车削	119
考核 7 理论考核	120
第 4 章 职业提高篇.....	137
实训 1 车削细长轴	137

实训 2 薄壁工件加工	143
实训 3 深孔加工	147
实训 4 曲轴加工	154
实训 5 车蜗杆和多线螺纹	161
参考文献	171

第 1 章 基本知识篇

第 1 节 普通车床

金属切削机床是机械制造业的主要加工设备之一,它通过切削加工将金属毛坯加工成机械零件,由于它是制造机器的机器,所以常称为工作母机。

一、机床型号

机床型号也就是机床的代号,用以简明地表示机床的类别、主要技术参数、结构特征等。机床型号的编制,是采用汉语拼音字母加阿拉伯数字按一定的规律组合排列而成的。机床型号中的汉语拼音字母一律按其名称读。

(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。类别代号在机床型号中是第一位代号。

(2)机床的特性代号。它用汉语拼音字母表示,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。

(3)机床的组、系代号。它用两位数字表示。每类机床按用途、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,如“5”代表立式车床组,“6”代表落地及卧式车床组。每组中有若干个系,如“1”系是普通车床,“2”系是马鞍车床。

(4)主要参数代号。

例如,CA6140 型卧式车床型号中的代号及数字的含义如下:

C——机床类别代号:车床类。

A——表示经第一次重大改进。

6——机床组代号:卧式车床。

1——系代号:普通车床。

40——主要参数代号:最大车削直径为 400 mm。

二、CA6140 型卧式车床

CA6140 型卧式车床是我国自行设计制造的一种普通车床,具有以下特点:

- (1)机床刚性好,抗振性好,可以进行高速强力切削和重载荷切削。
- (2)机床操纵手柄集中,安排合理,溜板箱有快速移动机构,纵、横向进给操纵较直观,操作方便,能减轻劳动强度。
- (3)机床具有高速细进给量,加工精度高,表面粗糙度小。
- (4)机床溜板刻度盘有照明装置,尾座有快速夹紧机构,操作方便。
- (5)机床外形美观,结构紧凑,清除切屑方便。

(6)床身导轨、主轴锥孔及尾座套筒锥孔经表面淬火处理,延长了使用寿命。

1. CA6140 型卧式车床主要技术规格

CA6140 型卧式车床主要技术规格如表 1.1.1 所示。

表 1.1.1 CA6140 型卧式车床主要技术规格

床身上最大工件回转直径		400 mm	主轴 转速	反转(24 种)	12~1 400 r/min
刀架上最大工件回转直径		210 mm		反转(12 种)	14~1 580 r/min
最大工件长度(4 种)		750,1 000,1 500,2 000 mm	车螺纹 范围	公制(44 种)	1~192 mm
中心高		205 mm		英制(20 种)	2~24 牙/in [*]
主轴孔直径		48 mm	车蜗杆 范围	模数(39 种)	0.25~48
				径节(37 种)	1~96
刀架 行程	最大纵向行程(4 种)	650,900,1 400,1 900 mm	进给 量(纵、 横各 64 种)	纵向标准进给量	0.08~1.59 mm/r
	最大横向行程	260,295 mm		纵向缩小进给量	0.028~0.054 mm/r
	小滑板最大行程	139,165 mm		纵向加大进给量	1.71~6.33 mm/r
	主电动机功率	7.5 kW		横向标准进给量	0.04~0.795 mm/r
机床 工作 精度	圆度	0.01 mm		横向缩小进给量	0.014~0.027 mm/r
	圆柱度	0.01/100 mm		横向加大进给量	0.86~3.16 mm/r
	螺距精度	0.04/100,0.06/300 mm		纵向快移速度	4 m/min
	精车平面平面度	0.02/400 mm		横向快移速度	2 m/min
	精车表面粗糙度	Ra1.6 μm			

注:in 为英寸的符号,1in=0.245 m。

2. CA6140 型卧式车床各部分名称及其作用

CA6140 型卧式车床的外形图如图 1.1.1 所示。车床主要部分的名称和用途如下:

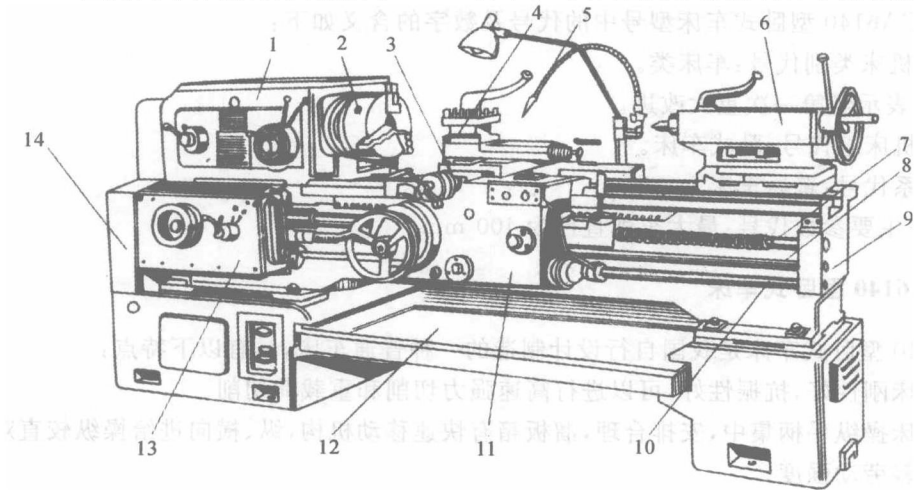


图 1.1.1 CA6140 型卧式车床外形图

- 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—溜板箱; 12—盛屑盘; 13—进给箱; 14—挂轮箱

(1) 主轴部分。

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

2) 卡盘用来夹持工件, 带动工件一起旋转。

(2) 挂轮箱部分。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) 进给部分。

1) 进给箱。它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。变换箱外手柄位置, 可以使光杠或丝杠得到各种不同的转速。

2) 丝杠。它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。它用来把进给箱的运动传给溜板箱, 带动床鞍、中滑板, 使车刀作纵向或横向的进给运动。

(4) 溜板部分。

1) 溜板箱。变换箱外手柄位置, 在光杠或丝杠的传动下, 它可使车刀按要求方向作进给运动。

2) 滑板。它分床鞍、中滑板、小滑板三种。床鞍作纵向移动, 中滑板作横向移动, 小滑板通常作纵向移动。

3) 刀架。它用来装夹车刀。

(5) 尾座。它用来装夹顶尖、支顶较长工件, 它还可以装夹其他切削刀具, 如钻头、绞刀等, 进行孔加工。

(6) 床身。它用来支持和装夹车床的各个部件。床身上面有两条精确的导轨, 其作用是支撑各主要部件, 并使它们在工作时保持准确的相对位置。床鞍和尾座可沿着导轨移动。

(7) 中心架和跟刀架等其他附件。车削细、长等工件时, 起支撑、装夹作用。

三、CA6140 型卧式车床的传动系统

它的传动系统是电动机输出动力, 经带传动传给主轴箱, 带动卡盘和工件作旋转运动。此外, 主轴的旋转还通过挂轮箱、进给箱、光杠或丝杠到溜板箱, 带动刀架沿导轨作直线运动。如图 1.1.2 所示。

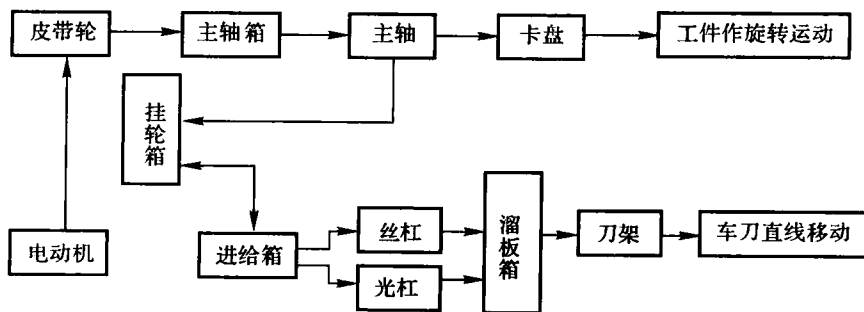


图 1.1.2 车床传动系统

四、车床上需用的传动副

车床上常用的传动副有圆锥齿轮、齿轮齿条、涡轮蜗杆及带传动等, 如表 1.1.2 所示。

表 1.1.2 机械传动系统中常用的零件

名 称	滚动轴承	离合器	双联齿轮	带传动
图 形				
名 称	圆锥齿轮传动	齿轮齿条传动	牙嵌离合器	涡轮蜗杆传动
图 形				

第 2 节 常用量具

一、钢直尺

钢直尺是常用的简单量具,其测量精度一般在 $\pm 0.2\text{ mm}$ 范围,在测量工件的外径和孔径时,必须与卡钳配合使用。钢直尺上刻有公制或英制尺寸,常用的公制钢直尺的长度规格有150 mm,300 mm,600 mm,1 000 mm 4 种,150 mm 公制钢尺如图 1.2.1 所示。

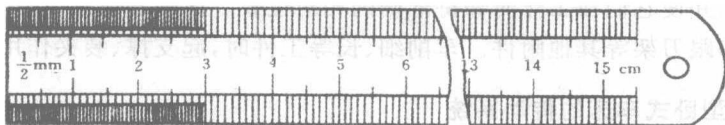


图 1.2.1 钢直尺

二、游标卡尺

如图 1.2.2 所示是一种可以测量工件内径、外径和深度的三用游标卡尺及其主要组成部分。

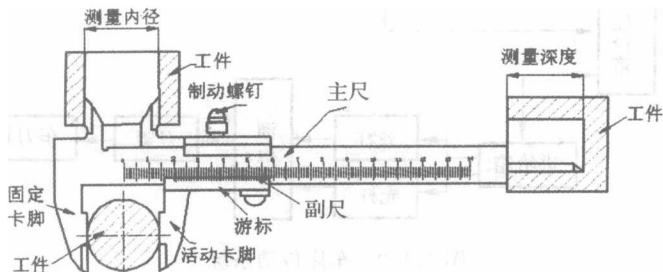


图 1.2.2 0.02 mm 游标卡尺

游标卡尺测量的准确度(刻度值)有 0.1 mm,0.05 mm,0.02 mm 3 种。现以刻度值为

0.02 mm的游标卡尺为例,说明其读数原理和读数方法。

测量精度为0.02 mm的游标卡尺其主尺1个刻度的间距为1 mm,副尺刻线总长49 mm并等分为50格,因此每格为 $49/50=0.98$ mm。因为主尺与副尺相对一格之差为 $1-0.98=0.02$ mm,所以它的测量精度为0.02 mm。根据这个刻度原理,如果副尺第11根刻线与主尺刻线对齐,如图1.2.3(a)所示,则测量的读数为

$$ab=ac-bc=11-(11\times 0.98)=11\times 0.02=0.22\text{ mm}$$

如图1.2.3(b)所示,测量读数为 $60+24\times 0.02=60.48$ mm。

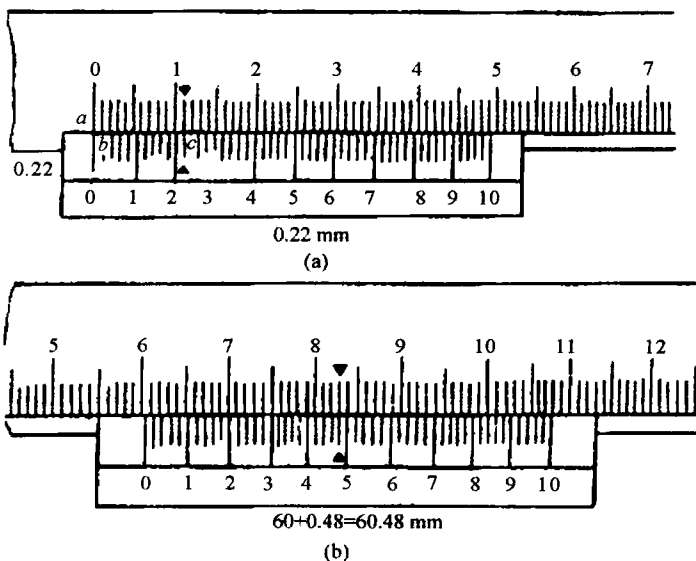


图 1.2.3 0.02 mm 游标卡尺读数原理和方法

(a)0.02 mm 游标卡尺的读数原理; (b)0.02 mm 游标卡尺的读数方法

1. 使用方法

(1)测量前要擦净卡尺,将量爪合并后,检查主、副尺上的零线是否对齐,若没有对齐则应对读数加以相应的修正。

(2)测量时用力要适当注意拧松制动螺钉,使两测量爪刚好接触到零件的表面为宜,不要使卡脚紧压工件,以免卡脚变形或磨损,降低测量的准确度。

(3)测量时要将量具放正,防止歪斜,读数时避免视线误差。

用游标卡尺测量内、外尺寸的操作方法,如图1.2.4所示。

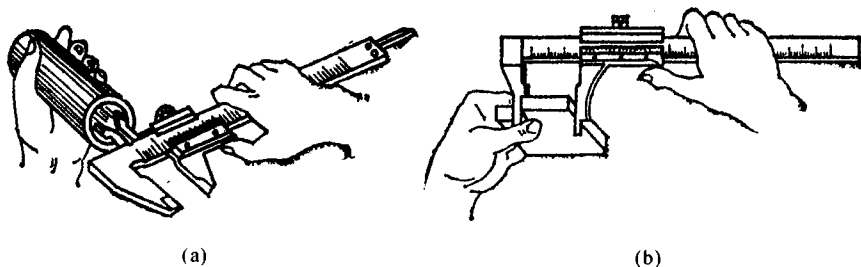


图 1.2.4 用游标卡尺测量内、外尺寸的操作方法

(a)用卡尺测量内孔径的方法; (b)用卡尺测量外尺寸的方法

2. 读数方法

读数方法,如图 1.2.3,其步骤如下:

- (1)读整毫米数,即读出副尺零线左边主尺上的整毫米数 60 mm。
- (2)读小数,即读出副尺与主尺对齐刻线处的小数 0.48 mm。
- (3)将两次读数相加 60.48 mm。

3. 使用游标卡尺的注意事项

- (1)游标卡尺要水平放置,防止弯曲变形。
- (2)用后,应擦拭干净,保持清洁,并在测量面上涂防护油。
- (3)游标卡尺的两测量面应保持 1 mm 左右的距离,并将其放在专用的量具盒内。

三、千分尺

千分尺是利用精密螺杆旋转并直线移动的原理来进行测量的量具。

千分尺的螺杆是与活动套筒连在一起的,当转动活动套筒时,螺杆和活动套筒一起向左或向右移动。套筒每转一周,套筒和螺杆移动 0.5 mm。

1. 千分尺的结构

外径千分尺由尺架、砧座、微测螺杆、锁紧装置、测力装置、微分筒等组成,如图 1.2.5(a)所示。

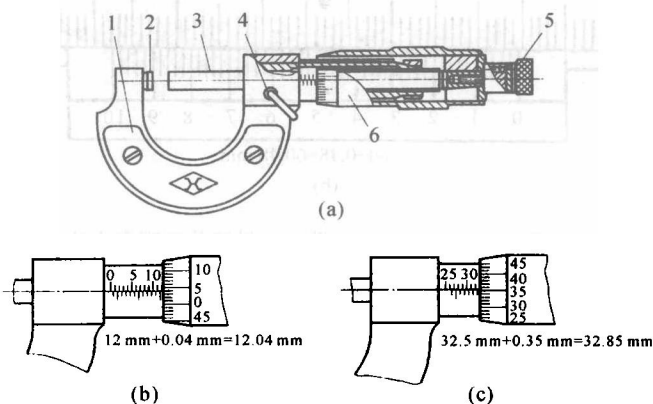


图 1.2.5 外径千分尺

(a)外径千分尺的结构; (b),(c)测量读数

1—尺架; 2—砧座; 3—微测螺杆; 4—锁紧装置; 5—测力装置; 6—微分筒

2. 读数原理及读数方法

(1)读数原理。微测螺杆右端的螺纹螺距为 0.5 mm,当活动套管旋转一周时,螺杆就沿轴线方向移动 0.5 mm,活动套管圆锥面上共等分刻有 50 格,当活动套管转动一格,则螺杆移动 0.01 mm。

(2)读数方法(见图 1.2.5(b)(c))。

- 1)读出活动套管边缘在固定套管主尺的毫米数和半毫米数。
- 2)读小数,读出固定套管上与基准线相对齐的分格数为小数。
- 3)将上两数相加为测得的实际尺寸。

3. 使用千分尺的注意事项

(1)千分尺使用前应先检查校准尺寸,观察活动套管与固定套管上基准线是否对齐,如果

没有对齐,则不能使用,必须经调整正确后才能测量工件。

(2)千分尺只适用于精度高的尺寸测量,不能测量选配毛坯,不能在转动的工件上进行测量。

(3)测量时最好用左手握住尺架,右手旋转活动套管。当螺杆即将接触到工件被测表面时,改用旋转棘轮控制测量力,直至发出“咔”的声音为止。

(4)读数时最好不要取下千分尺,应该直接读出数值。如需要取下千分尺读数时,应先锁紧微测螺杆,然后再轻轻地取下,其目的是防止尺寸变动,影响测量的精度。

(5)使用时,要轻拿轻放;使用后,应将千分尺擦拭干净,保持清洁,放入专用盒内。

四、百分表

百分表是一种用来检验机床精度和测量工件的尺寸、形状和位置误差的量具。其结构如图 1.2.6 所示,它主要由触头、齿杆、大齿轮、小齿轮、表盘、转动表圈、指针、拉簧等部分组成。当齿杆上升时,带动齿数为 16 的小齿轮 3,在小齿轮 3 的同轴上装有齿数为 100 的大齿轮 4,再由这个齿轮带动中间的齿数为 10 的小齿轮 5,长指针 6 与小齿轮 5 同轴,随其一起转动,小齿轮 5 同时带动大齿轮 7,该齿轮轴下端装有游丝,其作用是消除由齿侧间隙而引起的测量误差,以保证测量精度,该轴的上端装有短指针 8,用来记录长指针的转动圈数(长指针每转动一周,短指针转动一格),表盘 9 圆周上等分地刻有线条,共分 100 格,转动表圈 10 可调整表盘刻线与长指针的相对位置,而拉簧 11 的作用是使齿杆 2 能回到原位。

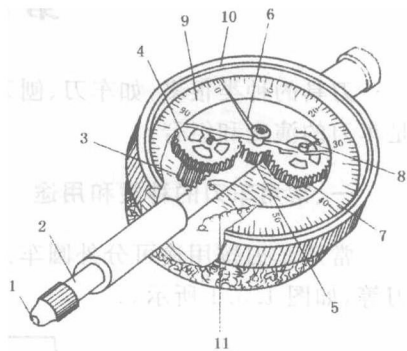


图 1.2.6 百分表的结构

- 1—触头; 2—齿杆; 3—小齿轮;
4—左端大齿轮; 5—中间小齿轮; 6—长指针;
7—右端大齿轮; 8—短指针; 9—表盘;
10—表圈; 11—拉簧

五、量规

用游标卡尺或千分尺检验零件,使用不方便,效率低,对大批量生产是不适宜的,在这种情况下,使用量规就比较方便。

常用量规可分为测量外径的卡规和测量内径的塞规,如图 1.2.7 所示。

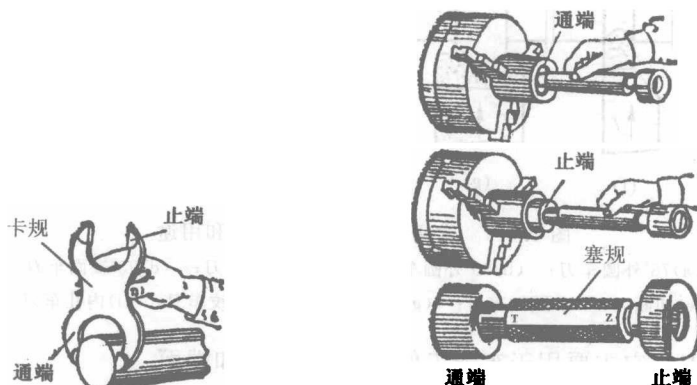


图 1.2.7 卡规和塞规

卡规和塞规都有通端和止端。卡规的通端尺寸是轴径的最大极限尺寸,止端尺寸是轴径的最小极限尺寸。塞规的通端是孔径的最小极限尺寸,止端是孔径的最大极限尺寸。测量时,通端能通过,止端不能通过,说明工件尺寸在最大、最小极限尺寸内,即在允许的公差范围内,表明工作是合格的,否则就不合格。

量具使用注意事项:

- (1) 正确掌握量具的测量姿势。
- (2) 在使用中注意小心轻放。
- (3) 测量完成后将量具擦干后放在指定位置。
- (4) 机床未停稳,严禁使用量具测量。

第3节 金属切削刀具

刀具的种类很多,如车刀、刨刀、钻头、铣刀等,而车刀是最简单的刀具,其他刀具都可看成是车刀的演变和组合。

一、常用车刀的种类和用途

常用车刀按用途可分外圆车刀、端面车刀、切断刀、圆弧车刀、成形车刀、螺纹车刀、内孔车刀等,如图 1.3.1 所示。

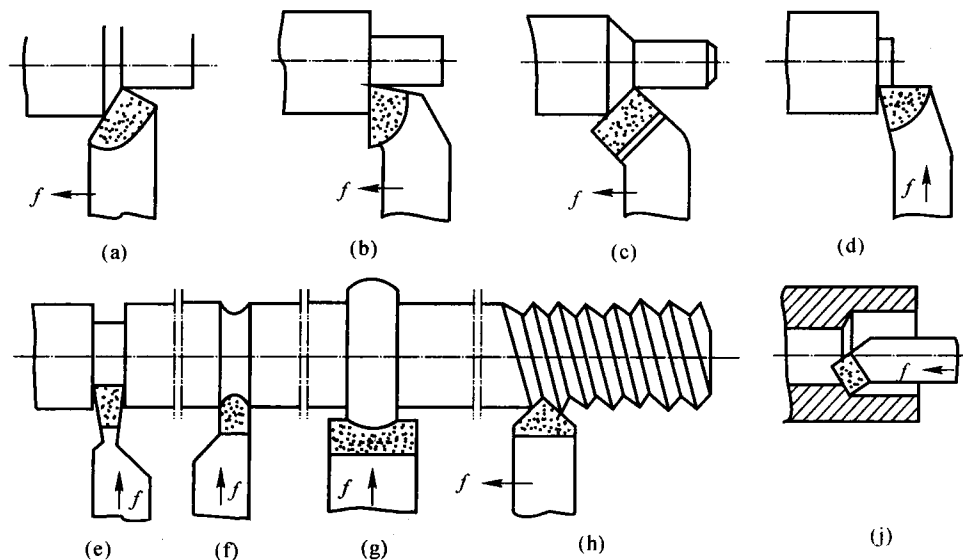


图 1.3.1 常用车刀的种类、形状和用途

(a) 75°外圆车刀; (b) 90°外圆车刀; (c) 45°端面车刀; (d) 93°端面车刀
(e) 切断刀; (f) 圆弧车刀; (g) 成形车刀; (h) 螺纹车刀; (i) 内孔车刀

- (1) 90°外圆车刀。它主要用于车削工件的外圆、台阶和端面。
- (2) 45°端面车刀。它主要用来车削外圆、端面和倒角。
- (3) 切断刀。它主要用来切断工件或切沟槽。

(4)成形车刀。它主要用来车削各种特殊形面工件。

(5)螺纹车刀。它主要用来车削各种螺纹。

(6)内孔车刀。它主要用来车削工件内孔。

(7)圆弧车刀。它主要用来车削表面具有圆弧曲线的工件。

(8)硬质合金可转位车刀(机夹车刀)。这种车刀由刀杆、刀片、刀垫和夹固元件组成。硬质合金刀片用机夹方式固定在刀杆上,刀刃磨损后,只需调换另一刀片即可切削,从而大大缩短换刀和磨刀时间,提高生产率。

二、车刀材料(刀头部分)

切削性能好的刀具材料,能够提高切削加工生产率和加工质量。在切削过程中,刀具的耐用度,在很大程度上取决于刀具材料的合理选择。工件材料的发展促进了刀具材料的发展。刀具新材料的出现,解决了难加工材料的加工问题,较好地解决了要提高刀具材料的硬度和耐磨性就要降低其强度和韧性这一矛盾,从而使切削加工生产率大幅度提高。

1. 刀具材料应具备的性能

刀具切削部分在工作时要承受较大的切削力和较高的切削温度以及摩擦、冲击和振动。因此,刀具材料应具备上述基本要求。

(1)硬度。硬度是刀具材料应具备的基本特征。刀具材料的硬度要高于被加工材料的硬度。一般刀具材料的常温硬度应在 HRC60 以上。

(2)耐磨性。耐磨性是材料抵抗磨损的能力。它是刀具材料的机械性能、组织结构和化学性能的综合反映。一般说来,刀具材料的硬度越高,耐磨性就越高。组织中的硬质点(碳化物、氧化物等)的硬度越高,数量越多,颗粒越小,分布越均匀,耐磨性越高。

(3)强度和韧性。为了承受切削力、冲击和振动,刀具材料应具有足够的强度和韧性。一般,强度用抗弯强度表示,韧性用冲击值表示。

(4)耐热性。耐热性是指在高温下,保持材料硬度、耐磨性、强度和韧性的性能。它可以用高温硬度(维持刀具材料切削性能的最高温度限度)表示。刀具材料的高温硬度越高,则刀具的切削性能越好,允许的切削速度越高。它是衡量刀具材料性能的主要标志。刀具材料还应具有在高温下抗氧化的能力、抗黏结的能力和抗扩散的能力,即刀具材料应具有良好的化学稳定性。

(5)工艺性。为了便于刀具的制造,要求刀具材料具有良好的锻造性能、焊接性能、热处理性能、高温塑性变形性能和磨削加工性能等。

此外,还应考虑到刀具材料的经济性和被加工的材料性能,以及切削用量和刀具的耐用度。

2. 常用的刀具材料

(1)碳素工具钢。其含碳量为 0.65%~1.35%的优质高碳钢;一般只用于制造少数简单的、低速的手动工具。常用的牌号有 T10A, T12A, T13A 等。

(2)合金工具钢。它是含铬、钨、硅、锰等合金元素的低合金工具钢。加入合金元素后使硬度及耐磨性得到提高,淬透性较好,在油中淬火,热处理变形小。这种钢可制造刃形较复杂的低速刀具,如铰刀、拉刀、丝锥等。常用的牌号有 CrWMn, 9SiCr, GCr15, Cr12MoV 等。

(3)高速工具钢。它可简称高速钢,又称锋钢、风钢、白钢。高速钢中含有大量钨、铬、钼、钒等合金元素,形成大量的高硬度碳化物相。其淬火后的硬度为 HRC63~70。不但淬火后硬

度高,而且耐磨性、淬透性和回火稳定性大大提高,并有足够的韧性。高速钢的工艺性也较好。所以,在各种刀具材料中,高速钢的性能最为理想。它用于制造工艺简单,且容易刃磨成锋利的刃口,可用于制造车刀、铣刀、铰刀、齿轮刀具等,特别是各种复杂精密的刀具。

(4)硬质合金。由难熔金属碳化物(如 WC, TiC, TaC, NbC 等)和金属黏结剂(如 Co, Ni 等)经过粉末冶金方法制成。硬质合金的特点是硬度很高,达 HRA89~94(相当于 HRC74~82),耐磨性和耐热性亦好,它所允许的工作温度可达 800~1 000℃,甚至更高,所以其所允许的切削速度比高速钢高几倍到几十倍,可用于高速强力切削和难加工材料的切削加工。硬质合金的缺点是抗弯强度较低,冲击韧性较差,工艺性也较高速钢差得多。因此,硬质合金多用于制造简单的高速切削刀具,用粉末冶金工艺制成一定规格的刀片镶在或焊在刀体上。

(5)其他新型刀具材料。随着科学技术的发展,不断研制出许多新型的刀具材料,如陶瓷、金属陶瓷、聚晶金刚石、立方氮化硼等超硬材料。用这些材料制成的刀片,用于精加工、半精加工或对特殊材料进行加工,其生产效率和加工质量都很高。

三、车刀的几何形状

1. 车刀的组成

车刀由刀头和刀体组成,刀头是车刀最重要的部分,由刀面、刀刃和刀尖组成,承担着金属切削加工任务。而刀体在其中起着支撑和装夹刀具的作用。车刀的组成如图 1.3.2 所示。

(1)刀面。

1)前刀面。切屑沿其表面流出的刀面。

2)后刀面。分主后刀面和副后刀面。与过渡表面相对的刀面是主后刀面;与已加工表面相对的刀面称副后刀面。

(2)刀刃。

1)主切削刃。前刀面与主后刀面的相交部位,它担负主要的切削工作。

2)副切削刃。前刀面与副后刀面的相交部位,它配合主切削刃完成少量的切削工作。

(3)刀尖。主切削刃和副切削刃的交点。为了提高刀尖强度将刀尖处磨成圆弧形或直线形以提高刀尖强度,称为刀尖圆弧,如图 1.3.3(a)(b)所示。

(4)修光刃。副切削刃上的一小段平直刀刃,与进给方向平行,其长度大于工件的进给量,起工件表面修光作用,如图 1.3.3(c)所示。

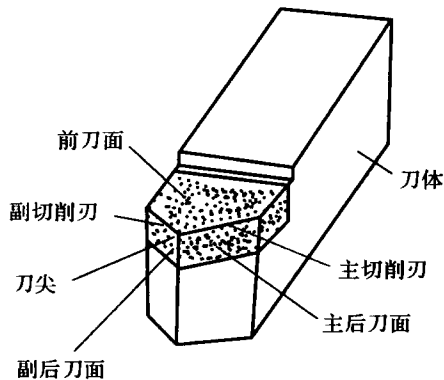


图 1.3.2 车刀的组成

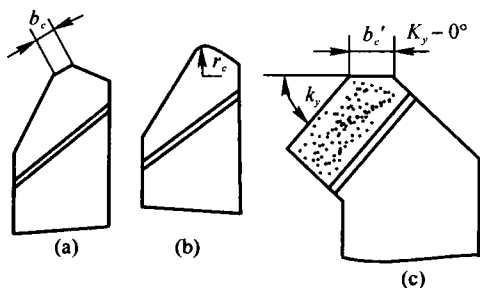


图 1.3.3 车刀的过渡刃和修光

2. 确定车刀角度的辅助平面

为了便于确定和测量车刀角度,设定三个辅助平面作基准,如图 1.3.4 所示。

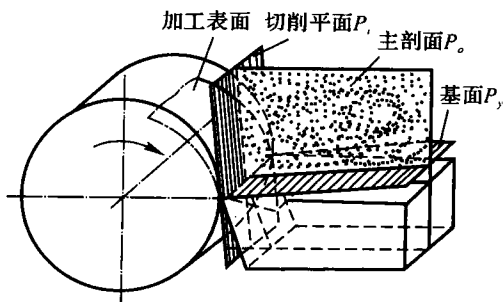


图 1.3.4 车刀的三个辅助平面

(1)基面:通过刀刃上任选的一定点,垂直于该点切削速度方向的平面。

(2)切削平面:通过切削刃且垂直于基面的平面。

(3)主剖面:又称截面,通过切削刃上的选定点,且垂直于基面和切削平面的剖面。

3. 车刀的几何角度

车刀切削部分共有 6 个独立的基本角度(前角、主后角、副后角、主偏角、副偏角和刃倾角)和两个派生角(楔角、刀尖角)。

(1)前角。它是前刀面与基面之间的夹角。

(2)主后角。它是主后刀面与切削平面之间的夹角。

(3)副后角。它是副后刀面与切削平面之间的夹角。

(4)主偏角。它是主切削刃在基面上的投影与进给方向上的夹角。

(5)副偏角。它是副切削刃在基面上的投影与背离进给方向上的夹角。

(6)刃倾角。它是主切削刃与基面之间的夹角。

(7)楔角。它是主截面内,前刀面与主后面之间的夹角。

(8)刀尖角。它是主刀刃和副刀刃在基面内的投影间的夹角。

4. 前角的作用及选择

(1)前角是车刀最重要的一个角度,其大小影响刀具的锐利程度与强度。加大前角,可使刃口锋利,减小切削变形和切削力,使切削轻快。但前角过大,楔角减小,降低了切削刃和刀头的强度,使刀头散热条件变差,切削时刀头容易崩刃。

(2)前角的初步选择。前角的大小应根据工件材料、刀具材料及加工性质选择。

1)工件材料软,可取较大的前角;工件材料硬,应取较小的前角。

2)车塑性材料时,可取较大的前角;车脆性材料时,应取较小的前角。

3)车刀材料的强度较低、韧性较差,前角应取小些;反之,前角可取大些。

4)粗加工时,为了保证刀刃有足够的强度,应取较小的前角;精加工时,为了获得较小的表面粗糙度,应取较大的前角。

5. 后角的作用及选择

(1)后角的作用。后角可减少刀具后刀面与工件加工表面之间的摩擦以及刀具后刀面的