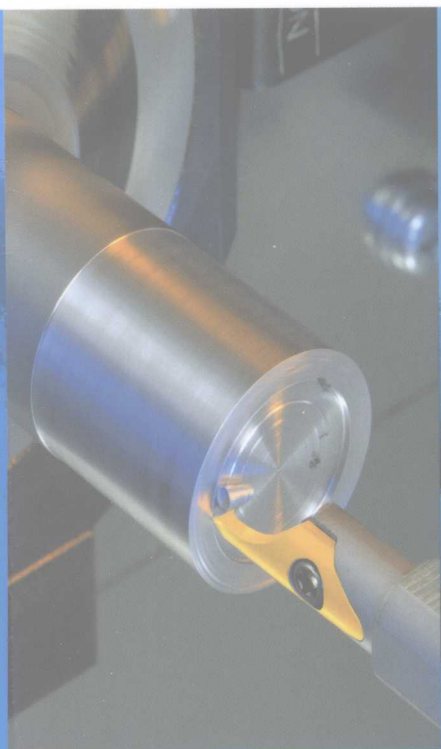


普通高等院校工程训练系列教材

冷加工技术(车削)

主 编 贝恩海 赵 轶
副主编 朱 虹 杨 清
主 审 周世权 杨家军



科学出版社
www.sciencep.com

普通高等院校工程训练系列教材

冷加工技术(车削)

主 编 贝恩海 赵 轶
副主编 朱 虹 杨 清

科 学 出 版 社

北 京

内 容 简 介

为了适应企业与社会对人才需求的变化,培养学生的工程实践能力,满足柔性模块化工程实训教学改革的需求,本书根据教学内容边界再设计、内容优化组合、相对独立、应用领先原则,采用“会(实习)—懂(学理论)—精(提高)”循序渐进的教学模式,注重实际、注重工艺、注重技能,逐步让学生全面掌握车削技术最基本及最主要的内容。本书在内容编排上强调以案例为引导,分析与指导相结合,注重基础车削工艺技术与数控车削工艺技术的有机融合,注重叙述车床的基本工作方法,对常用车床结构和调整、切削原理和刀具、车床夹具、典型零件、工艺分析等作了阐述,介绍了数控车床的基本操作和数控车床的编程基础。

本书可作为高等院校理工科专业本科生的工程实训教材,也可作为相关职业技能培训用书。

图书在版编目(CIP)数据

冷加工技术(车削)/贝恩海,赵轶主编. —北京:科学出版社,2009

(普通高等院校工程训练系列教材)

ISBN 978-7-03-025196-1

I. 冷… II. ①贝…②赵… III. 冷加工-高等学校-教材 IV. TG386

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 139750 号

责任编辑:孙明星 / 责任校对:李奕莹

责任印制:张克忠 / 封面设计:耕者设计工作室

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

明晖印刷有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009 年 7 月第 一 版 开本:B5(720×1000)

2009 年 7 月第一次印刷 印张:9 3/4

印数:1—4 000 字数:181 000

定价:18.00 元

如有印装质量问题,我社负责调换

序

按照教育部工程材料及机械制造基础课程教学指导组提出的“学习工艺知识,增强工程实践能力,提高综合素质(包括工程素质),培养创新精神和创新能力”的课程教学目标,华中科技大学工程训练中心经过多年努力,建立了完善的工程训练机制,充分挖掘传统工程训练项目的内涵,发挥先进制造技术训练项目的优势,全面开展分层次、模块化、柔性化和开放式的工程训练活动,把创新实践融入工程训练的全过程中。通过作品创意设计、方案论证、工艺确定、加工制作、作品答辩等一系列环节,培养学生完整的工程意识、创新意识和综合能力。

在整合金工实习和电子工艺实习的基础上,突破原有的课程体系和内容的束缚,加强各主要实训部分教学内容之间的交叉与融合,注重提高学生的职业技能与素质,增强就业竞争力,建立了“主动实践,应用领先,边界再设计”,以提高学生综合能力和创新思维为主线的工程训练课程新体系。根据工程实践教学的基本特点,组织骨干教师,认真策划与实施,编写了此套工程训练系列教材。该系列教材重视理论紧密联系实际,提倡学习是基础,思考是关键,创新之根在于实践。通过一系列实践教学环节建立学生的创新意识,培养创新能力;通过构建相应的教学方法和教学手段,将创新教育有机地融入实践教学之中。

该系列教材由《冷加工技术(车削)》、《材料成形技术》、《特种加工技术》、《机械装配技术》、《机械创新设计技术》和《电子创新设计技术》组成,并配有相应的实验训练设备和实践教学模块。其内容覆盖面宽,知识反映面新,体现出现代工业技术综合性、多学科交叉与融合的特点,能够满足不同学科培养复合型、创造性人才的需要。该系列教材在内容和教学方法上强调综合,强调大工程背景,强化工程意识和工程实践能力的培养,尽力结合工业产品开发、设计、制造的全过程;大量增加了新材料、新技术、新工艺等三新内容,体现出科学技术的最新发展,使传统的金工实习和电子工艺实习平稳地向现代工业培训的方向发展。

该系列教材以学生为主体,以教师为主导,在课程教学中实行以典型产品为载体的教学模式,突出先进制造技术的模块化教学,以主动工程实践的要求训练学生,以创新之根在于实践的精神培训学生,以组织参加大赛方式来促进常规创新活动,发现高端人才,显著提高了实践教学质量和教学效果。

该系列教材所展现的教学体系与教学内容,紧紧围绕人才培养目标,以教育观念创新为先导,以学生为本、质量为重为基本原则,利用工程训练中心良好的教学基础条件,依托机械、材料、交通、能源等学科优势,跟踪现代工程技术领域不断出现的新技术、新方法,借助现代化的教学手段,充分挖掘工程训练中心的教育教学

功能,积极探索和构建符合高素质人才成长要求的工程训练教学体系,实现了从“被动学习、被动实践”向“主动学习、主动实践”的转变,开创出一条培养学生综合素质和综合能力的有效途径。

傅水根

国家级教学名师

清华大学基础工业训练中心主任

教育部高等学校机械学科教学指导委员会委员

兼机械基础课程指导分委员会副主任委员

2008年8月

前 言

为适应企业与社会对人才需求的变化,教学改革必须不断深入以与之相适应,“车削技术”作为“工程实训”这门高等院校工科学生必修的实践课程之一,也在发生着巨大变化。为了适应这些变化,配合柔性模块化工程实训教学改革,结合企业与社会及毕业生的就业需求,根据教学内容边界在设计、相关实训模块内容优化组合、相对独立、应用领先的原则,组织编写了这本书。本书在注重基础车削工艺技术与数控车削工艺技术有机融合的基础上,使学生掌握典型车削加工工艺所需要的操作能力,并具备较强的工艺设计能力。以实用、够用为宗旨,突出技能培养;以技能为主线,理论为技能服务,使理论知识学习和操作技能培养融为一体。

本书内容编排上强调以案例为引导,分析与指导相结合。尽可能以工程实际中的典型工件为实例,理论与实际结合,设计与工艺结合,知识与技能结合,在满足对应实训教学知识点要求的基础上,注重实际、注重工艺、注重技能。编写中力求书本与现场相对应,强调实用、简练、图形清晰、便于自学和考核等特点。在内容组织上,优化基本技术内容,增大数控制造技术内容比例。在教材后面附有练习题,便于考查学生综合运用所学内容的能力。

本书由华中科技大学贝恩海高级工程师、赵轶工程师主编,副主编为朱虹、杨清技师,由周世权、杨家军教授主审。参加本书编写的人员还有廖超、王景春、王贤勤等工程技术人员。

华中科技大学工程实训中心的其他员工在本书的编写中给予了大力协助。华中科技大学机械制造技术基础课程组刘世平、田文峰等对本书的编写也提出了不少中肯、宝贵的意见。本书参考并引用了不少同类教材和同行们的资料。在此一并致以诚挚谢意!

本书的编写也得到了华中科技大学工程实训中心汪春华主任的大力支持与指导,特致以衷心的感谢!

限于编者水平,本书难免存在不当之处,切望读者批评指正。

编 者

2009 年于武汉

目 录

序

前言

第 1 章 机械加工基础知识	1
1.1 切削加工基础	1
1.1.1 切削加工的分类	1
1.1.2 切削加工的切削运动	1
1.1.3 切削中的加工表面	2
1.1.4 切削加工中的切削用量	2
1.2 刀具	3
1.2.1 刀具材料	3
1.2.2 车刀的种类和结构	5
1.2.3 车刀切削部分的组成	7
1.2.4 车刀的几何角度	8
1.3 加工质量	10
1.3.1 尺寸精度	11
1.3.2 表面粗糙度	11
1.3.3 形状和位置精度	12
思考题	13
第 2 章 车床	15
2.1 概论	15
2.1.1 车床加工的基本内容	15
2.1.2 车床的种类	15
2.1.3 车床的型号	19
2.1.4 C6132 车床的结构	20
2.1.5 C6132 车床各部分的调整及其手柄的使用	22
2.1.6 工件的安装及所用附件	22
2.2 基本车削方法介绍	28
2.2.1 车外圆	28
2.2.2 车端面、切槽和切断	32
2.2.3 车圆锥面	38

2.2.4	螺纹的车削加工	41
2.2.5	镗孔	42
2.2.6	滚花	44
2.2.7	车成形面	44
2.3	零件加工举例	45
2.3.1	轴类零件的加工	45
2.3.2	盘类零件的加工	47
2.3.3	孔类零件的加工	49
	思考题	52
第3章	数控车床的基本知识	53
3.1	数控车床的加工特点	53
3.1.1	数控车床加工特点	53
3.1.2	数控车削的主要加工对象	53
3.2	数控车床的结构特点	55
3.2.1	数控车床的基本结构	55
3.2.2	数控机床的基本组成	55
3.2.3	数控机床的分类	58
3.3	数控车床的基本操作	61
3.3.1	数控车床操作面板简介	61
3.3.2	数控车床操作面板按键组的功能	62
3.3.3	数控车床的基本操作	69
	思考题	76
第4章	数控编程基础	78
4.1	数控编程的内容与方法	78
4.1.1	数控编程的内容	78
4.1.2	数控编程的方法	79
4.2	数控机床的坐标系	80
4.2.1	标准坐标系	80
4.2.2	机床坐标系	82
4.2.3	工件坐标系	83
4.3	数控程序的结构	84
4.3.1	程序的结构	84
4.3.2	程序的文件名	85
4.4	数控车床的指令字符	86
4.4.1	指令字符的意义	86
4.4.2	辅助功能 M 代码	86

4.4.3 准备功能 G 代码	87
思考题	88
第 5 章 数控车床编程	89
5.1 基本功能	89
5.1.1 单位的设定	89
5.1.2 编程方式的选定	90
5.1.3 工件坐标系设定与选择	91
5.2 外圆加工	93
5.2.1 无台阶外圆加工	93
5.2.2 有台阶外圆的粗加工	95
5.2.3 锥面车削	98
5.2.4 外圆的粗精加工	99
5.3 端面加工	102
5.3.1 无台阶端面加工	102
5.3.2 有台阶端面粗精加工	105
5.4 倒角	108
5.5 切槽	110
5.6 圆弧加工	114
5.7 螺纹加工	119
5.7.1 圆柱螺纹加工	119
5.7.2 圆锥螺纹加工	124
5.8 内孔加工	126
5.8.1 通孔加工	126
5.8.2 台阶孔加工	128
5.9 复杂型零件的加工	129
5.10 零件数控加工举例	133
思考题	139
参考书目	144

第 1 章 机械加工基础知识

1.1 切削加工基础

1.1.1 切削加工的分类

利用切削工具从工件上切去多余材料的加工方法称为切削加工。切削加工使工件变成符合图样规定的形状、尺寸及表面粗糙度等方面要求的零件。切削加工分为机械加工和钳工加工两大类。

机械加工是利用机械力对各种工件进行加工的方法。它一般是通过工人操纵机床设备进行加工的,其方法有车削、钻削、铣削、刨削、拉削、磨削、超精加工和抛光等。

钳工加工一般指在钳台上以手工工具为主,对工件进行加工的各种加工方法。钳工的工作内容一般包括划线、锯削、锉削、刮削、研磨、钻孔、扩孔、铰孔、攻螺纹、套螺纹、机械装配和设备修理等。

有时候,机械加工和钳工加工并没有明显的界限,例如钻孔和铰孔,攻螺纹和套螺纹,两者均可进行。随着加工技术的发展和自动化程度的提高,目前钳工加工的部分工作已被机械加工所替代,机械装配也在一定范围内不同程度地实现机械化和自动化,而且这种替代现象将会越来越多;尽管如此,有些时候钳工加工不仅比机械加工方便、经济、灵活,而且更容易保证产品的精度质量,因而钳工加工永远也不会被机械加工完全替代,将永远是切削加工中不可缺少的一部分。

1.1.2 切削加工的切削运动

切削过程中的运动可以分为主运动、进给运动及合成切削运动。

1) 主运动

主运动是刀具将切屑切下来所必需的最基本的运动,即速度最高,消耗功率最大的运动。如车削中工件的旋转运动和铣削中刀具的旋转运动。通常加工时主运动只有一个。

2) 进给运动

进给运动是使新的金属层不断投入切削,以便切完工件表面上全部余量的运动,通常不止一个。如车削中车刀相对于工件有纵向和横向上的平移运动;铣削中有工件相对于刀具的纵、横、垂直方向上的平移运动。它们消耗的功率都比主运动要小。

在不同的切削方式中,由于主运动和进给运动的运动形式不同,构成了不同工作行程的轨迹,即刀刃上的某一点在工件加工表面上的运动轨迹。如车削的工作行程轨迹为螺旋线,铣削的工作行程轨迹为摆线。

3) 合成切削运动

合成切削运动是由主运动和进给运动合成的运动。以外圆车削为例,合成切削速度向量等于主运动速度和进给运动速度的向量和。

1.1.3 切削中的加工表面

在主运动和进给运动这两个运动合成的切削作用下,工件表面的一层层金属不断地被车刀切下来并转化为切屑,从而加工出所需要的工件新表面。在新表面的形成过程中,被加工工件上有三个依次变化着的表面:待加工表面、已加工表面和过渡表面,如图 1-1 所示,它们的含义分别如下:

- (1) 待加工表面。工件上有待切除的表面。
- (2) 已加工表面。工件上经刀具切除金属后而形成的新表面。
- (3) 过渡表面(或称切削表面)。它是由切削刃正切削的工件表面,也是待加工表面与已加工表面之间的过渡表面。

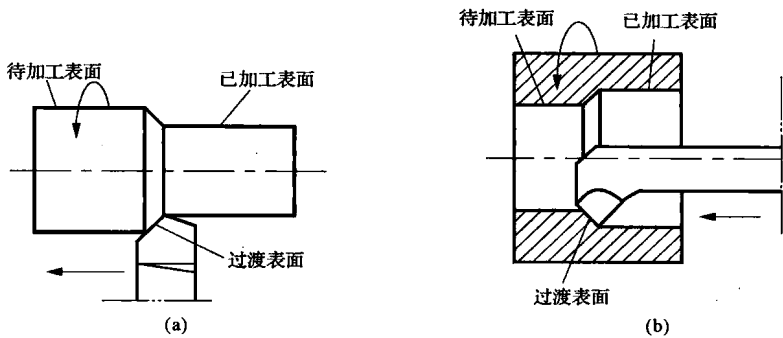


图 1-1 加工表面

1.1.4 切削加工中的切削用量

在切削加工过程中,需要针对不同的工件材料、刀具材料和其他技术要求来选定适宜的切削速度 v_c 和进给量 f (进给速度 v_f) 值,还要选定适宜的背吃刀量 A_p (切削深度) 的值。将 v_c 、 v_f 、 A_p 称为切削用量三要素。

1) 切削速度 v_c

切削速度是切削刃选定点相对于工件主运动的瞬时速度。切削速度 v 的单位为 m/s 或 m/min 。

2) 进给量 f 和进给速度 v_f

进给量是工件或刀具每回转一周时,两者沿进给运动方向上相对移动的距离。

进给量的单位为 mm/r 。

每齿进给量是对于多齿切削刀具(如铣刀、铰刀和齿轮滚刀等)工作时,每转或每行程中每齿相对工件在进给运动方向上的位移量,其单位为 mm/r 。

进给速度 v_F 是切削刀上选定点相对于工件进给运动的瞬时速度,即单位时间内的进给量,其单位为 mm/s 或 mm/min 。

3) 背吃刀量(又称切削深度) a_P

切削深度为待加工表面与已加工表面之间的垂直距离。

1.2 刀 具

1.2.1 刀具材料

刀具材料是指刀体即刀具切削部分的材料。

1. 普通刀具材料

常见的普通刀具材料有碳素工具钢、合金工具钢、高速钢、硬质合金和涂层刀具材料等,其中后三种用得较多。

1) 高速钢

高速钢有很高的强度和韧性,热处理后的硬度为 $63\sim 70\text{HRC}$,红硬温度达 $500\sim 650^\circ\text{C}$,允许切削速度为 40m/min 左右。主要用于制造各种复杂刀具,如钻头、铰刀、拉刀、铣刀、齿轮刀具及各种成形刀具。高速钢常用的牌号有 W18Cr4V 、 W6Mo5Cr4V2 和 W9Mo3Cr4V 等。

2) 硬质合金

硬质合金是由高硬难熔金属碳化物粉末,以钴为黏结剂,用粉末冶金的方法制成的。它的硬度很高,可达 $74\sim 82\text{HRC}$,红硬温度达 $800\sim 1000^\circ\text{C}$,允许切速达 $100\sim 300\text{m/min}$ 。硬质合金能切削淬火钢等金属材料,但其抗弯强度低,不能承受较大的冲击载荷。硬质合金目前多用于制造各种简单刀具,如车刀、铣刀、刨刀的刀片等。硬质合金可分为 P、M、K 三个主要类别。

(1) P 类硬质合金(蓝色)。相当于旧牌号 YT 类硬质合金。适宜加工长切屑的黑色金属,如钢、铸钢等。其代号有 P01、P10、P20、P30、P40、P50 等,数字越大,耐磨性越低,而韧性越高。精加工可用 P01;半精加工选用 P10、P20;粗加工选用 P30。

(2) M 类硬质合金(黄色)。相当于旧牌号 YW 类硬质合金。适宜加工长切屑或短切屑的金属,如钢、铸钢、不锈钢、灰口铸铁、有色金属等。其代号有 M10、M20、M30、M40 等,数字越大,耐磨性越低而韧性越高。精加工可用 M10;

半精加工选用 M20;粗加工选用 M30。

(3) K 类硬质合金(红色),相当于旧牌号 YG 类硬质合金。适宜加工短切屑的金属和非金属材料,如淬硬钢、铸铁、铜铝合金、塑料等。其代号有 K01、K10、K20、K30、K40 等,数字越大,耐磨性越低而韧性越高。精加工时可用 K01,半精加工时选用 K10、K20;粗加工时可选用 K30。

3) 涂层刀具材料

涂层刀具材料是在硬质合金或高速钢的基体上,涂一层或多层(几微米厚)高硬度、高耐磨性的金属化合物而构成的。这种刀具材料既有基体的韧性,又有很高的硬度,性能优异,它能大大减少切削的加工时间。涂层材料可用难熔的碳化物、氮化物或氧化物、硼化物,它们的硬度很高,化学稳定性好,不易产生扩散磨损,摩擦系数小,因而切削力和切削温度都较低,能显著提高刀具的切削性能。但涂层刀具的切削刃锋利性、韧性、抗崩刃性均不如未涂层刀具,故对于小进给量的精加工、有氧化外皮及夹砂材料的粗加工、强力切削等尚不宜使用涂层硬质合金。国内涂层硬质合金刀片牌号有 CN、CA、YB 等系列。

2. 超硬刀具材料

超硬刀具材料目前用得较多的有陶瓷、人造聚晶金刚石(PCD)和立方氮化硼(CBN)等。

1) 陶瓷

常用的陶瓷刀具材料主要是由纯 Al_2O_3 或在 Al_2O_3 中添加一定量的金属元素或金属碳化物构成的,采用热压成形和烧结的方法获得。陶瓷刀具有很高硬度(91~95HRA),耐磨性很好,有很高的耐热性,在 $1200^{\circ}C$ 的高温下仍能切削。常用的切削速度为 $100\sim 400m/min$,有的甚至可高达 $750m/min$,切削效率比硬质合金提高 1~4 倍。它的化学稳定性好,抗黏结能力强,但它的主要缺点是抗弯强度低(仅有 $0.7\sim 0.9GPa$),冲击韧性差。陶瓷材料可做成各种刀片,主要用于冷硬铸铁、高硬钢和高强钢等难加工材料的半精加工和精加工。

2) 人造聚晶金刚石

人造聚晶金刚石是在高温高压下将金刚石微粉聚合而成的多晶体材料,其硬度极高(5000HV 以上),仅次于天然金刚石(10000HV),耐磨性极好,可切削极硬的材料而长时间保持尺寸的稳定性,其刀具耐用度比硬质合金高几十倍至 300 倍。但这种材料的韧性和抗弯强度很差,只有硬质合金的 $1/4$ 左右;热稳定性也很差,当切削温度达到 $700\sim 800^{\circ}C$ 时,就会失去其硬度,因而不能在高温下切削;与铁的亲和力很强,一般不适宜加工黑色金属。人造聚晶金刚石可制成各种车刀、镗刀、铣刀的刀片,主要用于精加工有色金属及非金属,如铝、铜及其合金、陶瓷、合成纤维、强化塑料和硬橡胶等。近年来,为了提高金刚石刀片的强度和韧性,常把聚晶

金刚石与硬质合金结合起来做成复合刀片，即在硬质合金的基体上烧结一层约 0.5mm 厚的聚晶金刚石构成的刀片。其综合切削性能很好，在实际生产中应用较多。

3) 立方氮化硼

立方氮化硼也是在高温高压下制成的一种新型超硬刀具材料，其硬度也仅次于人造金刚石，达 7000~8000HV，耐磨性很好，耐热性比金刚石高得多，达 1200℃，可承受很高的切削温度。在 1200~1300℃ 的高温下也不与铁金属起化学反应，因此可以加工钢铁。缺点是焊接性能差，抗弯强度略低于硬质合金。立方氮化硼可做成整体刀片，也可与硬质合金做成复合刀片。刀具耐用度是硬质合金和陶瓷刀具的几十倍。立方氮化硼目前主要用于淬硬钢、耐磨铸铁、高温合金等难加工材料的半精加工和精加工。

1.2.2 车刀的种类和结构

车刀的种类有很多，按用途的不同可分为外圆车刀、端面车刀、镗孔刀、切断刀、螺纹车刀和成形车刀等。车刀可按其形状分为直头、弯头、尖刀、圆弧车刀、左偏刀和右偏刀等，如图 1-2 所示。按其结构的不同，又可分为整体式、焊接式、机夹式、可转位式等，如图 1-3 所示。按车刀刀头材料的不同，还可分为高速钢车刀和硬质合金车刀等。

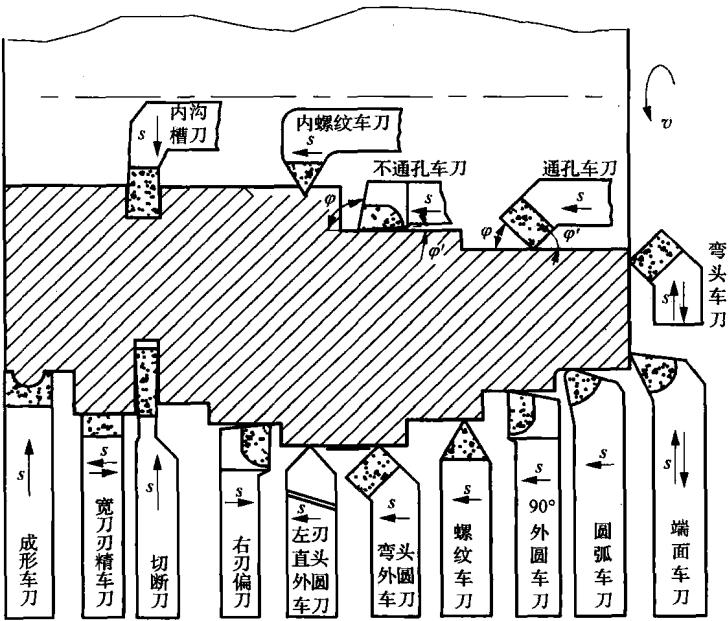


图 1-2 车刀的类型与用途

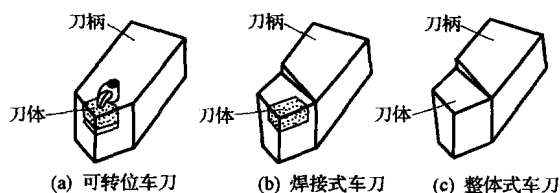


图 1-3 车刀的结构类型

1. 焊接式车刀

1) 焊接车刀的概念及特点

焊接车刀由刀片(一般是硬质合金刀片)和用 45 钢制成的刀杆通过焊接连接而成。在应用中焊接车刀仍占有一定的比例。硬质合金焊接车刀有如下特点:

- (1) 与其他形式的刀具相比,焊接车刀的结构简单,刚性好,制造方便。
- (2) 通过刃磨可获得比较理想的形状和角度,使用灵活。
- (3) 刀杆不能重复使用,材料消耗较大。

2) 硬质合金焊接刀片

硬质合金刀片除应正确选用材料的牌号外,还应合理选择型号。我国目前采用的硬质合金刀分为 A、B、C、D、E 五类,刀片型号由一个字母和一个或两个数字组成。字母表示刀片形状,后面的数字表示刀片列的主要尺寸。

2. 机械夹固式车刀

1) 机械重磨式车刀

机械重磨式车刀是一种用机械夹固方法将普通刀片夹固在刀杆上使用的车刀,刀片磨损后可卸下,经过刃磨,又重新装上继续使用。这类车刀具有如下特点:

- (1) 刀片不经过高温焊接,提高了刀具耐用度。
- (2) 由于刀具耐用度的提高,且换刀时间缩短,从而提高了生产效率。
- (3) 刀杆可以重复使用,节省了制造刀杆的费用。
- (4) 刀片可多次重复刃磨使用,还可回收利用。

2) 机夹可转位车刀

可转位车刀就是把有几个刀刃的刀片,用机械夹固的方法,装夹在标准的刀杆(或刀体)上,使用时不需刃磨(或只需稍加修磨),一个刀刃用钝后,只需把夹紧机构松开,把刀片转过一个角度,即可用另一个新的刀刃进行切削。待多角形刀片的各刀刃均已磨钝后,换上新的刀片又可继续使用。常见的外圆机夹刀和内孔机夹刀如图 1-4 和图 1-5 所示。与焊接车刀比较有如下优点:

- (1) 可提高劳动生产率,保证加工精度,减轻工人劳动强度。
- (2) 可节省大量制造刀杆的钢材,提高刀片的利用率,降低刀具成本。

(3) 有利于刀具的标准化和集中生产,可充分保证刀具的制造质量。

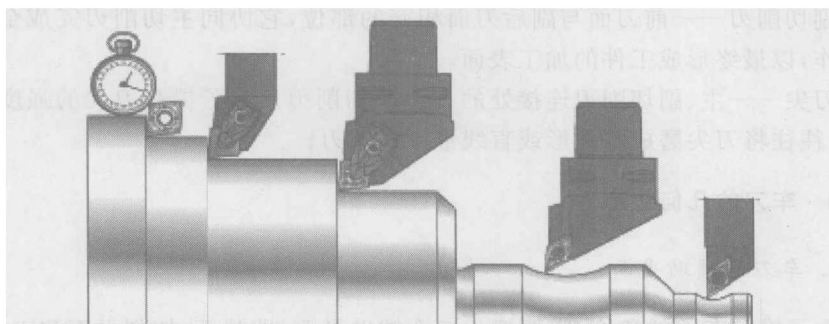


图 1-4 外圆车刀

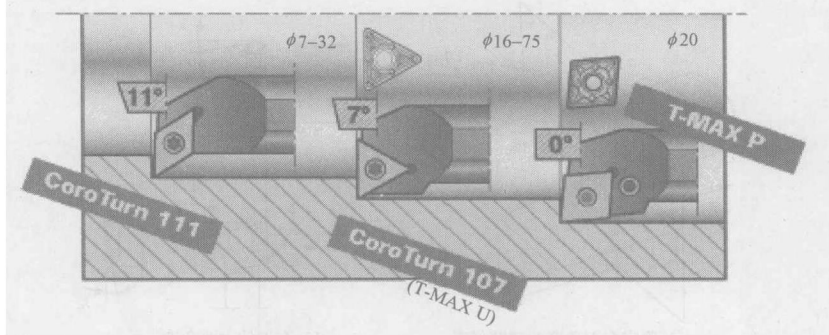


图 1-5 内孔车刀

1.2.3 车刀切削部分的组成

外圆车刀切削部分由三面两刃一尖所组成,如图 1-6 所示。

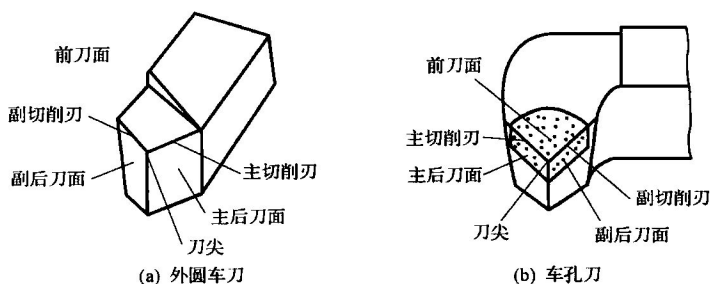


图 1-6 车刀的组成

前面(前刀面)——刀具上切屑流过的表面。

主后面(主后刀面)——与工件上加工表面相对的刀面。

副后面(副后刀面)——与工件已加工面相对着的表面。

主切削刃——前刀面与主后刀面相交的部位,担负主要切削工作。

副切削刃——前刀面与副后刀面相交的部位,它协同主切削刃完成金属的切除工作,以最终形成工件的加工表面。

刀尖——主、副切削刃连接处的一小段切削刃。为了提高刀尖的强度和耐磨性能,往往将刀尖磨成圆弧形或直线形的过渡刃。

1.2.4 车刀的几何角度

1. 车刀的辅助平面

为了确定车刀的角度,需要建立三个辅助平面,即基面、切削平面和正交平面,如图 1-7 所示。

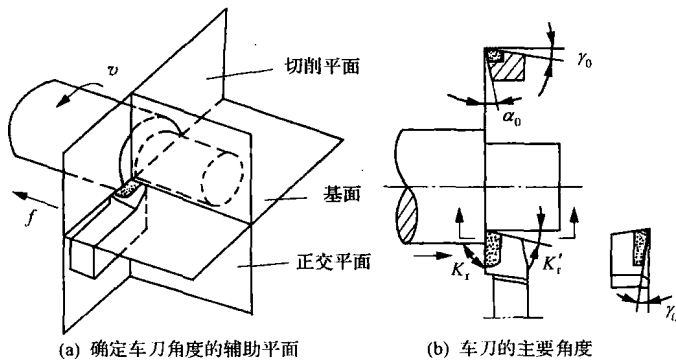


图 1-7 车刀角度

(1) 基面,通过切削刃上某一选定点,垂直于主运动(切削速度)方向的平面叫做基面。

(2) 切削平面,通过切削刃上某一选定点,切于工件加工表面的平面为切削平面。

(3) 正交平面,通过主切削刃上某一选定点,并垂直于主切削刃在基面上的投影的平面。

在以上三个辅助平面上,可以确定车刀的六个角度。

2. 车刀的几何角度及作用

在静态参考系中确定的刀具切削刃及刀面的方位角度,称为刀具标注角度。它们是刀具设计和制造时使用的角度,也就是刀具设计图样上所标注的角度。

1) 前角 γ_0

前角指在正交平面中测量的前刀面与基面间的夹角。前角可以是正值(+),负值(-)或零,其正、负值规定如下:在正交平面中,前刀面与切削平面的夹角小于