



面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

机械制造技术

JIXIE ZHIZAO JISHU

◎ 主 编 郭新民
◎ 副主编 杨汉嵩 周佩秋
◎ 主 审 李稳贤



面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

机械制造技术

主 编 郭新民

副主编 杨汉嵩 周佩秋

主 审 李稳贤

ISBN 978-7-302-40100-0

7.0105, 机械工业出版社, 2010.7

7.0105, 机械工业出版社, 2010.7

ISBN 978-7-302-40100-0

学本数: 2

学本数: 2

学本数: 2

(附光盘) 4

(附光盘) 4

(附光盘) 4

薛 莫、薛金玉

张 颖

曹 永、米 永

陈 永、陈 永

 北京理工大学出版社

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

责任编辑: 李 永

内 容 简 介

本书为实行项目化教学配套教材,全书共分七大项,每个大项又分若干课题。教材重点介绍机械制造技术的基本知识、基本理论、基本方法,并通过相关实践环节(实验、实训、生产性实习和课程设计等)的训练,培养学生分析和解决机械制造中实际问题的基本能力。本书以“够用”为度,突出“实用”,以培养实际应用能力为主,注重制造技术理论与生产实践的紧密结合。同时还介绍了机械制造领域的最新成就和发展趋势。教材中按能力培养的需求增加了若干“拓展知识”,以拓宽学生视野,提高学生综合应用能力。全书取材新颖,重点突出,语言简洁,通俗易懂。书中案例实用且具有代表性,与生产实际结合紧密。

本书可作为高等院校及成人高校机械类、机电类和数控类等涉机类各专业教学用书,也可供相关专业的工程技术人员参考。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

机械制造技术/郭新民主编. —北京:北京理工大学出版社, 2010. 7
ISBN 978 - 7 - 5640 - 3670 - 6

I. ①机… II. ①郭… III. ①机械制造工艺 - 高等学校: 技术学校 - 教材 IV. ①TH16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 160333 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京慧美印刷有限公司

开 本 / 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 / 21.25

字 数 / 395 千字

版 次 / 2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 1500 册

定 价 / 39.00 元

责任编辑 / 莫 莉

张慧峰

责任校对 / 张沁萍

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换

面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果 机电系列编委会

主 任：翟瑞波

副主任：徐秀娟 王核心 李稳贤 侯会喜 袁世先

编 委（按姓氏笔画为序）：

卜养玲	孔 敏	王颖娴	王亚平	王 兰	王周让
王保华	王从钗	牛方方	邓小君	邓树君	代美泉
石 枫	白娟娟	冯秀萍	孙鹏涛	李 俊	李 宁
李 燕	李俊涛	李妍缘	李丽娟	吕栋腾	朱劲松
朱敬超	朱永迪	闫存富	刘书群	刘 峙	刘 畅
刘光定	刘龙江	安 宏	许云兰	宋 芳	宋志峰
宋述林	宋育红	张运真	张俊勇	张保丰	张志军
张 俊	张怀广	张明颖	张 峰	张文革	冶君妮
时 寸	辛小丽	辛 梅	罗亚军	宗一妮	房贯军
赵亚英	赵东辉	赵章吉	赵 斌	庞应周	杨 辉
杨 琳	杨 维	杨汉嵩	杨 爽	郭新民	侯晓芳
徐 铭	徐雅娟	徐家忠	高 凯	高 葛	唐志祥
符林芳	黄明惠	黄金磊	曾 霞	雷伟斌	蒋爱云
蔺国民	潘爱民	薛媛丽			

联合多所高等院校组织教学经验丰富、实践能力强的教师及相关企业工程技术人员,按照高素质技能型专门人才的培养目标,合作开发了《机械制造技术》这本教材。本教材本着“注重基础,注重实用,注重能力培养”的精神,在以下几方面进行了一些探索:

1. 探索采用项目教学法,即将机械制造中所需基本理论知识、实践知识进行有机融合,按照学生的认知过程,分项目逐一展开,使学生的综合应用能力逐步提高。本教材以零件的“制造工艺过程”为主,融合了“金属切削原理与刀具”、“机床夹具”、“金属切削机床”等课程中较实用的知识,更注重实际应用能力的培养。

2. 教材内容以“够用”为原则,突出“实用”,删减了理论性强而又不实用的内容。同时,增加了一些实践性较强的相关内容。语言力求通俗、简洁、易懂。

3. 每一项目中增加了若干“拓展知识”的内容。“拓展知识”主要介绍与本项目内容相关的其他方面知识和新知识等,以拓展学生的知识视野,提高学生的综合应用能力。

4. 校企合作共同开发教材。企业一线工程技术人员参与了本教材的编写,并且教材中的一些实例就来自生产一线,实用性更强,更有说服力。

本教材由郭新民任主编,杨汉嵩、周佩秋任副主编。具体编写分工为:郭新民编写绪论、项目一、项目二中的课题二、项目四中的课题一至课题六,杨汉嵩编写项目三、项目七,庞应周编写项目四中的课题七,许云兰编写项目五,赵斌编写项目二中的课题一及项目六中的课题一,李俊编写项目六中的课题二至课题四。全书由郭新民统稿,李稳贤教授主审。

本书在编写过程中,得到了有关院校领导、老师及有关企业工程技术人员的大力支持,在此表示衷心的感谢。

限于编者的水平,教材中难免出现错误和不妥之处,敬请读者批评指正。

编 者

项目五 机械制造质量分析及控制	(252)
课题一 机械加工精度	(252)
课题二 机械加工表面质量	(274)
课题三 机械加工的生产率及技术经济分析	(281)

项目六 机械装配工艺基础	(289)
课题一 概述	(289)
课题二 装配尺寸链	(295)
课题三 保证产品装配精度的方法	(299)
课题四 产品装配工艺规程的制订	(306)

项目七 现代制造技术简介	(312)
课题一 概述	(312)
课题二 特种加工	(314)
课题三 数控加工技术	(319)

参考文献	(329)
------------	-------

(57)	机械加工工艺规程编制	一版
(83)	数控加工工艺规程编制	二版
(133)	夹具设计	三版
(133)	夹具设计	一版
(133)	夹具设计	二版
(133)	夹具设计	三版
(140)	夹具设计	四版
(151)	夹具设计	五版
(171)	机械加工工艺规程编制	四版
(171)	机械加工工艺规程编制	一版
(181)	机械加工工艺规程编制	二版
(191)	机械加工工艺规程编制	三版
(191)	机械加工工艺规程编制	四版
(199)	机械加工工艺规程编制	五版
(200)	机械加工工艺规程编制	六版
(200)	机械加工工艺规程编制	七版

绪 论

一、制造与制造技术的含义及机械制造业的发展

1. 制造与制造技术的含义

所谓制造就是将有关资源（如物料、能量、资金、人力资源、信息等）按社会需求转变为新的、具有更高应用价值的资源的行为和过程。

制造技术是完成制造活动所需的一切手段的总和。机械制造技术就是完成机械制造活动所需的一切手段的总和。这些手段包括运用一定的知识和技能，操纵可以利用的物质和工具，采取各种有效的方法等。

制造技术是制造企业的技术支柱，是制造企业持续发展的根本动力，没有先进制造技术的支持，就没有发达的制造业。美国所做的一项调查表明，在企业生产力构成中，制造技术的作用约占 62%。先进的制造技术可以使一个国家的制造业乃至整个国民经济处于有竞争力的地位。美国、日本、德国等发达国家经济的高速发展无不依靠先进的制造技术。忽视制造技术的发展，将会导致制造业萎缩和国民经济的衰退。例如，美国自 20 世纪 50 年代以后，曾在相当长的一段时间内忽视了制造技术的发展。美国政府历来认为生产制造是企业界的事，政府不必介入，而美国学术界则只重视理论成果，忽视实际应用，一部分学者还错误地主张应将经济重心由制造业转向高科技产业和第三产业，结果导致美国经济严重衰退，竞争力明显下降。但是，日本则十分重视制造技术的发展，大力发展制造业，日本先后提出“技术立国”和“新技术立国”的口号，对机械制造业的发展给予全面的支持。在 20 世纪 70—80 年代，日本在汽车制造和微电子技术方面的竞争力迅速提升，大量日本制造的汽车、摩托车、电视机、录像机等机电产品抢占了美国原来的国际市场，而且大量进入美国国内市场，美国制造业霸主的地位受到了严重的挑战，导致美国经济在 20 世纪 90 年代初期出现了衰退。后来，美国政府的领导层认识到了这一政策方面的失误，白宫的一份报告指出：美国在重要的、高速增长的技术市场上失利的一个重要原因是美国没有把自己的技术应用到制造上。自此，美国政府在进行深刻反省之后，重新调整了产业政策，重新确立了制造业的地位，并对制造业给予了实质性的和强有力的支持，制订并实施了一系列振兴美国制造业特别是机械制造业的计划。这些措施效果十分显著，促

进了美国经济的全面复苏,使美国重新占领了许多原先失去的市场。至1994年,美国汽车产量重新超过日本,并重新占领了欧美市场。

2. 机械制造业的发展

人类文明的发展与制造业的进步密切相关。早在石器时代,人类就开始利用天然石料制作工具,以其猎取自然资源为生。到了青铜器和铁器时代,人们开始采矿、冶炼、铸锻工具,并开始制作纺织机械、水利机械、运输车辆等,以满足以农业为主的自然经济的需要。此时,采用的是作坊式的以手工劳动为主的生产方式。

直至18世纪70年代,以瓦特改进蒸汽机为代表,引发了第一次工业革命,产生了近代工业化的生产方式,手工劳动逐渐被机器生产所代替,机械制造业逐渐形成规模。到19世纪中叶,电磁场理论的建立为发电机和电动机的产生奠定了基础,从而迎来了电气化时代。以电力作为动力源,使机械结构发生了重大的变化。与此同时,互换性原理和公差制度应运而生。以上技术使机械制造业发生了重大变革,并进入了快速发展时期。

20世纪初,内燃机的发明,使汽车开始进入欧美家庭,引发了机械制造业的又一次革命。流水生产线的出现,标志机械制造业进入了大批量生产的时代。以汽车工业为代表的大批量自动化生产方式使得生产率获得极大的提高,从而使机械制造业有了更迅速的发展,并开始成为国民经济的支柱产业。

第二次世界大战后,电子计算机和集成电路的出现,以及运筹学、现代控制论、系统工程等科学理论的产生和发展,使机械制造业产生了一次新的飞跃。传统的自动化生产方式只有在大批量生产的条件下才能实现,而数控机床的出现则使中小批量生产自动化成为可能。科学技术的高速发展,促进了生产力的极大提高。传统的大批量生产方式已难以满足市场多变的需要,多品种、中小批量生产日渐成为制造业的主流生产方式。

20世纪80年代以来,信息产业的崛起和通信技术的发展加速了市场的全球化进程,市场竞争更加激烈。为了适应新的形势,在机械制造领域提出了许多新的制造理论和生产模式,如计算机集成制造(CIM)、精良生产(LP)、并行工程(CE)、敏捷制造(AM)等。

我国是一个文明古国,早在远古时代,就已开始使用石器和钻木取火的工具。公元前16—公元前11世纪的商代,已出现可转动的琢玉工具。车削加工和车床雏形在我国出现早于欧洲近千年。到了明代,在古天文仪器加工中,已采用铣削和磨削加工方法,并出现了铣床、磨床和刀刃磨机床的雏形。但近百年来,由于封建制度的束缚,严重阻碍了中国工业化的进程。新中国成立前,中国的机械制造业几乎为零。

新中国成立以来的60多年间,我国机械制造业有了很大地发展,开始拥有了自己独立的汽车工业、航天航空工业等技术难度较大的机械制造工业。特别是

改革开放以来,我国机械制造业充分利用国内外的资金和技术,进行了较大规模的技术改造,使制造技术、产品质量和水平及经济效益有了很大的提高,为推动国民经济发展起了重要作用。

但与工业发达的国家相比,我国机械制造业的水平还存在阶段性的差距,主要表现在产品质量和水平不高,技术开发能力不强,基础元器件和基础工艺不过关,生产率低下,科技投入严重不足等。例如,我国机械制造业拥有300多万台机床,2000多万职工,堪称世界之最,但由于产品结构和生产技术相对落后,致使我国许多高精尖设备和成套设备仍需大量进口,机械制造业人均产值仅为发达国家的几十分之一。

面对越来越激烈的国际市场竞争,我国机械制造业面临着严峻的挑战。在技术上已经落后,加之资金不足、资源短缺、管理体制和周围环境还存在许多问题,各方面都需要改进和完善,这些都给我们迅速赶上世界先进水平带来极大的困难。但另一方面,随着我国改革的不断深入,对外开放的不断扩大,为我国机械制造业的振兴和发展提供了前所未有的良好条件。当今,制造业的世界格局已经在发生重大的变化,欧、亚、美三分天下的局面已经形成,世界经济重心向亚洲转移已出现征兆,制造业的产品结构、生产模式也在迅速变革之中。所有这些又给我们带来了难得的机遇。由于挑战与机遇并存,我们应该正视现实,面对挑战,抓住机遇,深化改革,以振兴和发展中国的机械制造业为己任,励精图治、奋发图强,以使我国的机械制造业在不太长的时间内,赶上世界先进水平。

二、机械制造业在国民经济中的地位与作用

机械制造业是国民经济的基础产业和支柱产业,它担负着向国民经济和其他部门提供各种技术装备的任务,其生产活动和人民生活息息相关。当今制造业不仅是科学发现和技术发明转换为现实规模生产力的关键环节,并已成为为人类提供生活所需物质财富和精神财富的重要基础。良好的人居环境,充分的能源供给,便捷的交通和通信设施,丰富多彩的印刷出版、广播影视和网络媒体,优良的医疗保健手段,可靠的国家和社区安全以及抵抗自然灾害的能力等,均需要制造业的支持。图1显示了当今制造业的社会功能。

制造业在国民经济中的地位可以用以下几个简单的数字来进行说明:美国68%的财富来源于制造业;日本国民经济总产值约49%由制造业提供。在先进的工业化国家中,约有1/4的人口从业于制造业,而在非制造业部门中,又有约半数人员的工作性质与制造业密切相关。

在整个制造业中,机械制造业占有特别重要的地位。因为机械制造业是国民经济的装备部,国民经济各部门的生产水平和经济效益在很大程度上取决于机械制造业所提供装备的技术性能、质量和可靠性。强大的机械制造业为国民经济的发展提供了物质基础。因此,国民经济的发展速度在很大程度上取决于机械制造

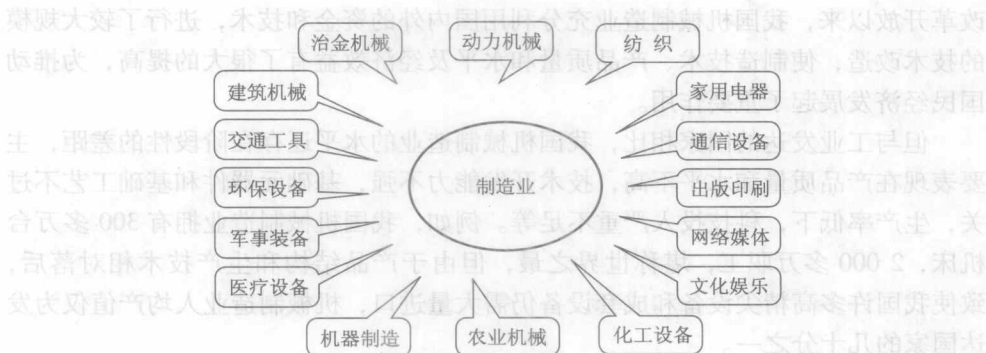


图1 制造业的社会功能

业的技术水平和发展速度。据国外资料统计，在整个国民经济发展较快的阶段，机械工业的发展速度要高出整个国民经济发展速度的20%~25%。因而，各发达国家都把发展机械制造业放在了突出的位置上。纵观世界各国，任何一个经济发达的国家，无不具有强大的机械制造业；许多国家的经济腾飞，机械制造业功不可没。机械制造业的水平和规模已成为衡量一个国家工业化程度和国民经济综合实力主要指标之一。

三、机械制造过程及机械制造系统

机械制造过程是指从原材料到产品的全过程，它包括零件、部件、整机的制造。制造过程由一系列制造活动组成，即生产设计、技术准备、生产计划、毛坯制造、机械加工、热处理、装配、质量检验、储运等。在机械产品制造过程中往往伴随着物料流、能量流和信息流。我们把制造过程中物料流、能量流、信息流及设备 and 人员组成的系统称为机械制造系统，如图2所示。原材料、毛坯、加工中的半成品、零部件及产品构成了物料流；产品的装配图、零件图、各种工艺文件、CAD软件、产品订单及生产调度计划等形成了信息流；电能、机械能、热能等形成了能量流。其中，物料流是制造系统的本质，在物料的流动过程中，原材料变成了产品；能量流为物料流提供动力，如电能可经电动机转化为机械能，驱动各种机械装置，完成产品的加工和运输，热能可用于金属零件的热处理、锻造、焊接等；信息流则用于控制物料如何运动，如数控机床中的CNC（计算机数字控制系统）通过其内部的计算机进行零件加工信息的存储，并发送加工指令，控制加工过程。

四、本课程的主要内容及学习方法

1. 本课程的主要内容

《机械制造技术》是机械类、机电类及涉机类各专业的主干专业基础课程。

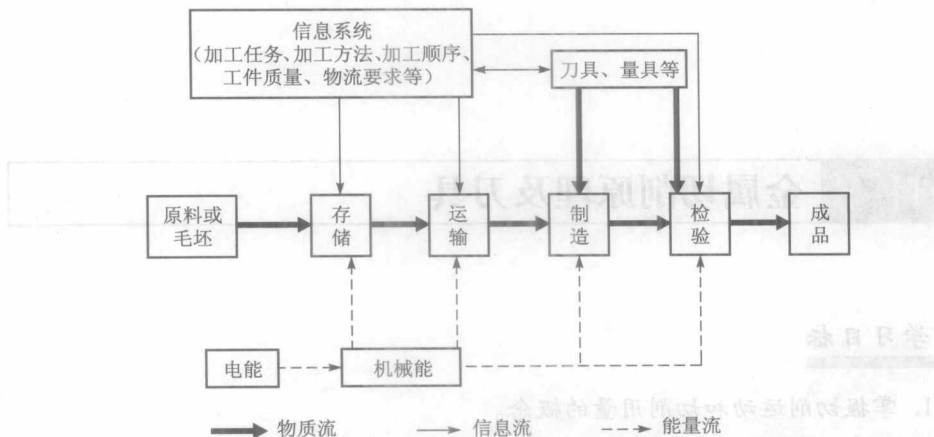


图2 机械制造系统

本课程主要介绍机械制造过程中的切削过程、工艺装备、工艺技术及机械加工精度和表面质量等方面的基本知识。其主要内容包括：金属切削过程及其基本规律；金属切削刀具种类及其参数的选择；金属切削机床及其加工方法的特点、应用；机床夹具及工件装夹定位的基本知识；机械加工工艺规程及典型零件的加工工艺过程；机械加工精度及表面质量的概念及其控制方法；机械装配工艺方面的基础知识；现代制造技术的发展情况等。

2. 本课程的学习方法

《机械制造技术》是一门实践性、综合性很强的课程，涉及的知识面较广。因此，在学习时要特别注重实践性教学环节，即通过实验、实习、实训、参观及现场教学等多种手段增强学生的实践能力，从而使学生加深对本课程内容的理解。学习中要注意理论与实践的紧密结合，即以理论指导实践，注重理论知识在实践中的应用，提高学生综合运用理论知识解决实际问题的能力。同时，要注意在实践中验证理论，增强对理论知识的理解，进而为发展与创新理论打下基础。

通过对本课程及后续课程的学习，反复的实践和认识，可使学生逐步掌握机械制造的基本理论知识，初步具备分析和解决机械制造过程中一般工艺技术问题的能力，为将来的实际工作打下坚实的基础，为振兴我国的机械制造业做出积极贡献。

项目一 金属切削原理及刀具

学习目标

1. 掌握切削运动和切削用量的概念。
2. 熟悉刀具切削部分的组成, 掌握刀具标注角度的概念, 了解刀具工作角度的概念及计算方法。
3. 熟悉常用刀具材料的成分、牌号和性能特点, 并能根据加工条件正确选用刀具材料、刀具种类及几何参数。
4. 了解切削过程中的各种物理现象, 掌握其对金属切削过程的影响规律。
5. 了解材料切削加工性的概念及改善材料切削加工性的方法。
6. 了解切削液的作用, 并能根据加工条件正确选择切削液。
7. 掌握切削用量的选择原则及方法。

课时分配 16 h

课题一 金属切削基础知识

学习目标

1. 掌握切削运动和切削用量的概念。
2. 熟悉刀具切削部分的组成, 掌握刀具标注角度的组成及概念。
3. 了解刀具工作角度的概念及计算方法。
4. 了解切削层参数的概念。

一、切削运动和切削用量

1. 切削运动

切削运动是指在切削过程中刀具相对于工件的运动。按其在切削过程中所起的作用不同, 切削运动可分为主运动和进给运动, 如图 1-1 所示。

图 1-1 主运动

主运动是直接切除工件上的切削层，使之转变为切屑，以形成工件新表面的主要运动，其大小用切削速度 (v_c) 表示。通常主运动速度较高，消耗的功率也最多。主运动可以由工件完成，也可以由刀具完成。根据加工方法不同，主运动的形态也不同，如车削时工件的旋转运动，铣削时铣刀的旋转运动，钻削时钻头的旋转运动，磨削时砂轮的旋转运动及刨削时刨刀或工件的直线往复运动等均为主运动。

(2) 进给运动

进给运动是使被切削金属层不断投入切削，从而加工出整个工件表面的运动。进给运动通常速度较低，消耗的功率也较少。例如，车削时车刀的纵向或横向运动，钻削时钻头沿其轴线向下的运动，铣削时铣床工作台带动工件的运动等均为主进给运动。进给运动可以是连续的运动，如车削外圆时车刀的纵向运动；也可以是间断的运动，如刨削时工件的横向移动。

主运动与进给运动合成称为合成切削运动，如图 1-2 所示。合成切削速度 v_e 、主运动速度 v_c 、进给运动速度 v_f 之间的矢量表达式为 $v_e = v_c + v_f$ 。

2. 切削中形成的表面

在切削过程中，工件上往往存在三个不断变化着的表面，如图 1-2 所示。

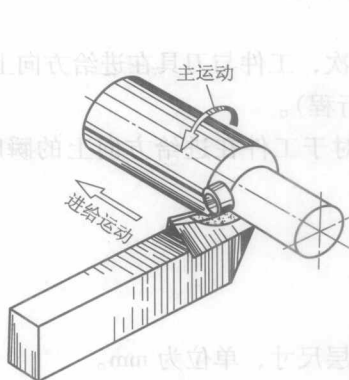


图 1-1 切削运动

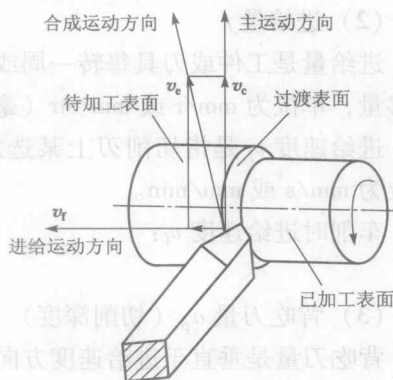


图 1-2 合成切削运动和切削表面

(1) 待加工表面

工件上即将被切除的表面。

(2) 已加工表面

工件上已切去被切削层而形成的新表面。

(3) 过渡表面（加工表面）

工件上正被刀具切削着的表面，它介于待加工表面和已加工表面之间。

3. 切削用量

切削用量是表示切削运动大小的参数，它包括背吃刀量、进给量和切削速度

三要素。合理选择切削用量与提高加工质量、劳动生产率及经济性有着密切关系。

(1) 切削速度 v_c
切削速度是指切削刃上某选定点相对于工件在该点主运动方向上的瞬时速度，即主运动的线速度，单位为 m/s 或 m/min 。

当主运动为旋转运动时（如车削加工）切削速度 v_c 的计算公式为：

$$v_c = \frac{\pi dn}{1000} \quad (1-1)$$

式中 d ——工件待加工表面或刀具的最大直径， mm ；

n ——工件转速， s^{-1} 或 r/min 。

当主运动为往复直线运动时（如刨削加工），其平均切削速度 v_c 的计算公式为：

$$v_c = \frac{2Ln_r}{1000} \quad (1-2)$$

式中 L ——往复直线运动的行程长度， mm ；

n_r ——主运动每秒或每分钟的往复次数， str/s 或 str/min 。

(2) 进给量 f

进给量是工件或刀具每转一周或往复一次，工件与刀具在进给方向上的相对位移量，单位为 mm/r 或 mm/str （毫米/双行程）。

进给速度 v_f 是指切削刃上某选定点相对于工件在进给方向上的瞬时速度，单位为 mm/s 或 mm/min 。

车削时进给速度 v_f ：

$$v_f = nf \quad (1-3)$$

(3) 背吃刀量 a_p （切削深度）

背吃刀量是垂直于进给速度方向的切削层尺寸，单位为 mm 。

车外圆时：

$$a_p = \frac{d_w - d_m}{2} \quad (1-4)$$

式中 d_w ——待加工表面直径， mm ；

d_m ——已加工表面直径， mm 。

二、刀具切削部分的基本定义

金属切削刀具的种类繁多，形状各异，但其切削部分的结构和几何角度却有着许多共同的特征。外圆车刀是最常用、最典型、最简单的刀具之一，其他刀具均可认为是由其演变和组合而成，故下面重点以外圆车刀为例介绍刀具切削部分

的基本定义。

1. 车刀的组成

车刀由刀柄和刀头组成,如图 1-3 所示。刀柄用于车刀的夹持,刀头是刀具的切削部分,起切削工件的作用。切削部分包括以下几个部分:

(1) 前刀面

切削过程中切屑流过的刀具表面。

(2) 主后刀面

切削过程中与工件过渡表面相对的刀具表面。

(3) 副后刀面

切削过程中与工件上已加工表面相对的刀具表面。

(4) 主切削刃

前刀面与主后刀面的相交部分,它担负主要的切削工作。

(5) 副切削刃

前刀面与副后刀面的相交部分,它配合主切削刃完成切削工作,并最终形成已加工表面。

(6) 刀尖

主、副切削刃的相交部分。为了提高刀尖的强度和耐磨性,常将刀尖磨成圆弧形或直线形过渡刃。

2. 刀具角度的参考平面

刀具角度是确定刀具几何形状和影响刀具切削性能的重要参数。要确定刀具角度,首先要确定刀具的参考平面,即参考坐标系。确定刀具角度的参考坐标系有两大类:标注参考系和工作参考系。标注参考系是在不考虑进给运动的影响及设定刀具标准安装位置的条件下而建立的参考系(也称静态参考系)。它是刀具设计、制造、测量及刃磨的主要基准。用它定义的角度称为刀具的标注角度(静态角度)。工作参考系是在考虑进给运动的影响及刀具实际安装情况条件下而建立的参考系(也称动态参考系)。用它定义的角度称为刀具的工作角度。

确定刀具标注角度的参考系有:正交平面参考系、法平面参考系、假定工作平面-背平面参考系等,其中正交平面参考系能较好地反映刀具切削性能,是使用最多的参考系,故下面主要介绍正交平面参考系。

正交平面参考系由基面 P_r 、切削平面 P_s 及正交平面 P_o 组成,如图 1-4 所示。

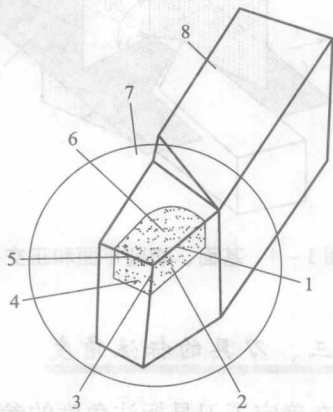


图 1-3 车刀的组成

1—主切削刃; 2—主后刀面;
3—刀尖; 4—副后刀面; 5—副切削刃;
6—前刀面; 7—切削部分; 8—夹持部分

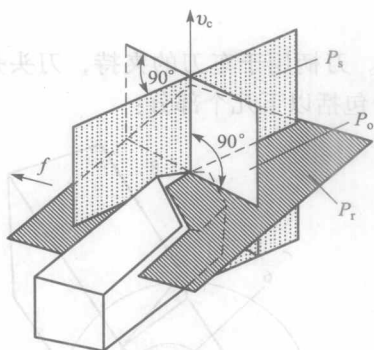


图 1-4 基面、切削平面和正交平面

三、刀具的标注角度

在确定了刀具标注角度的参考系及参考平面后，就可以确定刀具的标注角度了。它们是刀具设计、制造、测量及刃磨所需要的角度，也就是刀具设计图样上标注的角度。下面以外圆车刀为例，介绍在正交平面参考系中，影响切削性能的几个主要角度，如图 1-5 所示。

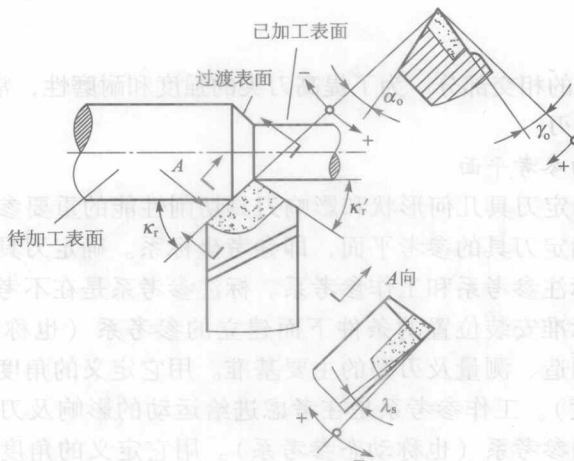


图 1-5 车刀标注角度

1. 在基面内测量的角度

(1) 主偏角 κ_r

主偏角是主切削刃在基面上的投影与进给运动方向之间的夹角。

(2) 副偏角 κ'_r