

机夹可转位刀具手册

北京联合大学机械工程学院 编

机械工业出版社

北京 1994

机夹可转位刀具手册

北京联合大学机械工程学院 编

主 编 张基岚



机械工业出版社

(京)新登字054号

本手册汇集了国内外可转位刀具的应用成果与典型结构,反映了当前国内外可转位刀具技术的新水平。全书共六章,依次介绍了基本概念、可转位车刀、可转位铣刀、可转位孔加工刀具、数控加工刀具及其工具系统、机夹刀具。

本手册可供机械制造全行业的机械加工工艺人员使用,也可供有关专业的工程技术人员和工科院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

机夹可转位刀具手册/北京联合大学机械工程学院编. —北京:机械工业出版社, 1994.10

ISBN 7-111-04095-3

I. 机…

II. 北…

III. ①机夹刀具; 可转位刀具-手册②可转位刀具; 机夹刀具-手册

IV. TG71-62

出 版 人: 马九荣 (北京市百万庄南街1号 邮政编码100037)

责任编辑: 何富源 版式设计: 霍永明 责任校对: 肖新民

封面设计: 郭景云 责任印制: 路 琳

北京市房山区印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

1994年10月第1版·1994年10月第1次印刷

787mm×1092mm¹/16·47.25印张·3插页·1167千字

0 001—2 200册

定价: 59.00元

《机夹可转位刀具手册》编辑委员会名单

主 任：连 廉

副主任：庄应禹 王 华 杨振祥 秦秉常

秘书长：张塾厚

委 员：（按姓氏笔划为序）

于启勋	王 华	王 琦	庄应禹	刘三白
刘 昆	刘砚林	连 廉	何富源	李靖慧
李德森	张广华	张基岚	张塾厚	杨振祥
陈锦图	赵汝樵	秦秉常	郭幸华	

前 言

随着新技术、新工艺、新材料的发展,新设备、新工具和新标准不断出现。为了促进机械工业新技术的发展,进一步推动机夹可转位刀具的发展应用,适应广大机械制造工艺人员、高校师生及科研单位从事机械制造工艺技术人员的迫切需要,我们编写了这本《机夹可转位刀具手册》。

本手册的内容密切结合生产实际,介绍了国内外最近使用的可转位刀具的结构及技术资料,选用了最新标准,采用了国家法定计量单位和标准的通用的名词术语和符号。为了便于读者使用,本手册采用以图表为主,辅以必要的文字叙述,同时考虑开放引进技术的需要,在手册的附录中介绍了世界主要国家生产的硬质合金牌号及其参数。

上海宝山钢铁总厂、长春第一汽车制造厂、第二重型机器厂、济南第一机床厂、济南市金属切削协会、株洲硬质合金厂、北京第六工具厂以及很多生产、科研、设计单位和大专院校的专家参加了本手册的编写工作;北京理工大学于启勋教授、沈阳刀具研究所冯慧慧高级工程师对本手册的编写提供了大量资料;此外北京市经委、北京市节能办公室、北京市高教局及刘砚林工程师对编写本手册给予了大力支持,在此一并表示衷心感谢。

本手册由北京联合大学机械工程学院组织编写,主要分工情况是:

主 编:张基岚

副主编:赵汝樵

主 审:王 华

参 审:秦秉常、张广华、李德森(兼标准审查)

第一章:张基岚

第二章:杨振祥、姜宗绍、赵以炎、秦秉常、张基岚

第三章:秦秉常、钟 瑞

第四章:瞿福祥、张塾厚

第五章:刘三白、吴祚威、赵汝樵、于国荣、徐如松、孙文华

第六章:苏炳昌、赵汝樵

由于本手册涉及面广,加之编写者的水平有限,书中不妥之处在所难免,热诚欢迎广大读者批评指正。

《机夹可转位刀具手册》编委会

1993年

目 录

第 1 章 概 述

1 金属切削加工的基本知识	1
1.1 切削运动与工件加工表面	1
1.2 刀具的几何角度	1
1.2.1 刀具切削部分	1
1.2.2 确定刀具几何角度的参考系	3
1.2.3 刀具几何角度的选择	9
1.3 切削用量、切削层及材料切除率	10
1.3.1 切削用量	10
1.3.2 切削层及材料切除率	12
1.3.3 切削用量的选择原则	14
1.4 切削过程的基本规律	15
1.4.1 切削过程中金属材料的变形 和摩擦	15
1.4.2 切屑的种类	16
1.4.3 积屑瘤	20
1.4.4 切削力及切削功率	21
1.4.5 切削温度	30
1.4.6 刀具磨损及寿命	33
1.5 已加工表面的质量	37
1.6 切削液	39
1.6.1 切削液的作用	39
1.6.2 常用切削液的配方及选用	40
1.7 工件材料的切削加工性	42
1.7.1 切削加工性的评定	42
1.7.2 影响工件材料加工性的因素及 改善途径	42
2 机夹可转位刀具	44
2.1 机夹可转位刀具的基本组成	44
2.1.1 基本组成	44
2.1.2 机夹可转位刀具的类型、定位 及夹紧	44
2.2 机夹可转位刀具的材料	48
2.2.1 刀片材料的种类及主要性能	49
2.2.2 高速钢	49
2.2.3 硬质合金	51

2.2.4 涂层硬质合金	68
2.2.5 陶瓷材料	73
2.2.6 立方氮化硼	75
2.2.7 金刚石	75
2.3 刀体及其附件的材料	76

第 2 章 可转位车刀

1 可转位车刀片	77
1.1 刀片型号表示规则	77
1.2 断屑槽的选用	81
1.3 刀片型号与基本尺寸	86
2 可转位车刀刀片的夹紧方式及 典型结构	99
2.1 刀片的夹紧方式及典型结构	99
2.2 主要夹紧元件的代号与基本尺寸	104
3 可转位外圆与端面车刀	107
3.1 型号表示规则	107
3.2 车刀的合理选用	111
3.3 型式、基本尺寸与用途	119
4 可转位内孔车刀	201
4.1 标准可转位内孔车刀	202
4.1.1 型号表示规则	202
4.1.2 型号与基本尺寸	206
4.2 非标准可转位内孔车刀	206
4.3 可转位内孔车刀的切削用量	249
5 可转位仿形车刀	254
5.1 刀片	254
5.2 可转位仿形车刀	257
6 可转位螺纹车刀	261
6.1 刀片	262
6.1.1 型号表示规则	262
6.1.2 型号与基本尺寸	267
6.2 可转位螺纹车刀	290
6.2.1 型号表示规则	291
6.2.2 型号与基本尺寸	297
6.3 刀片的材质及切削用量	310

7	可转位切断和切槽车刀	315
7.1	刀片	315
7.2	可转位切槽车刀型号与基本尺寸	323
8	陶瓷材料的可转位车刀	336
8.1	陶瓷车刀的使用	336
8.2	陶瓷车刀的结构尺寸	339
9	立方氮化硼 (CBN)车刀	350
9.1	立方氮化硼车刀的使用	350
9.2	立方氮化硼车刀的型号与基本尺寸	350
10	聚晶金刚石 (PCD)车刀	355
10.1	聚晶金刚石 (PCD) 车刀的使用	355
10.2	聚晶金刚石 (PCD) 车刀的结构和尺寸	357
11	可转位车刀使用中的故障与排除	361

第3章 可转位铣刀

1	可转位铣刀片	366
1.1	铣刀片型号表示规则	366
1.2	刀片型号和基本尺寸	368
2	可转位铣刀片的定位与夹紧	377
2.1	铣刀片的定位与调整	377
2.2	铣刀片的夹紧和典型结构	378
2.3	刀片立装和平装	378
3	可转位铣刀的类型和型号表示规则	381
3.1	可转位铣刀的类型	381
3.2	可转位铣刀的型号表示规则	381
4	可转位面铣刀	385
4.1	可转位面铣刀主要参数的选择	385
4.1.1	选择面铣刀几何角度及刀槽计算	385
4.1.2	刀片的选择	395
4.1.3	铣刀直径的确定	396
4.1.4	刀齿密度的选择	398
4.1.5	铣刀旋转方向的选择	398
4.2	可转位面铣刀的型号和基本尺寸	399
4.2.1	型号与基本尺寸	399
4.2.2	可转位面铣刀的技术要求	403
4.2.3	可转位面铣刀的切削用量	403
4.2.4	硬质合金可转位面铣刀使用中常出现的问题、产生原因和解	

决措施	411
4.3 密齿可转位面铣刀的结构特点及 适用范围	413
4.3.1 通用型密齿可转位面铣刀	413
4.3.2 AUTO型系列密齿可转位面 铣刀	414
4.3.3 刀片立装的密齿可转位面铣刀	416
4.4 重型可转位面铣刀	417
4.4.1 结构特点	417
4.4.2 MAX-1 型面铣刀	417
4.5 阶梯可转位面铣刀	421
4.5.1 结构特点	421
4.5.2 基本尺寸和使用	421
4.6 精铣可转位面铣刀	423
4.6.1 结构特点	423
4.6.2 基本尺寸	424
4.7 加工铝合金用可转位面铣刀	426
4.7.1 结构特点	426
4.7.2 基本尺寸与选用	427
4.8 陶瓷可转位面铣刀	428
4.8.1 结构特点和应用	428
4.8.2 型式和基本尺寸	430
4.9 立方氮化硼可转位面铣刀	432
4.9.1 结构特点及应用	432
4.9.2 型式和基本尺寸	432
4.10 聚晶金刚石可转位面铣刀	434
4.10.1 结构特点及应用	434
4.10.2 型式和基本尺寸	435
4.10.3 使用要点	438
可转位立铣刀	439
5.1 型式、尺寸和技术要求	439
5.1.1 普通可转位立铣刀	440
5.1.2 可转位螺旋齿立铣刀	442
5.1.3 钻削立铣刀	444
5.1.4 沉孔立铣刀	448
5.1.5 孔槽立铣刀	448
5.1.6 T形槽立铣刀	450
5.1.7 倒角立铣刀	452
5.1.8 圆刀片立铣刀	452
5.1.9 球头立铣刀	454
5.2 各种立铣刀的特点和选用	457
5.3 可转位立铣刀的使用要点	458

6	可转位三面刃铣刀	467
6.1	可转位三面刃铣刀的结构和基本尺寸	467
6.1.1	结构特点	467
6.1.2	型式和基本尺寸	468
6.2	可转位两面刃铣刀	471
6.2.1	结构特点	471
6.2.2	型式和基本尺寸	471
6.2.3	切削用量	472
6.3	可转位沟槽铣刀	473
7	特种可转位铣刀	475
7.1	加工曲轴颈的可转位铣刀	475
7.2	加工凸轮轴用的可转位铣刀	481
7.3	连杆平衡去重用可转位铣刀	482
7.4	加工模具燕尾的可转位燕尾铣刀	484
7.5	加工燃气轮机转子直槽用可转位铣刀	484
7.6	其它专用可转位铣刀	485
8	铣刀的安装和连接尺寸	487

第4章 可转位孔加工刀具

1	可转位孔加工刀具结构类型及其适用范围	498
2	可转位钻头	498
2.1	可转位浅孔钻	498
2.1.1	结构特点	498
2.1.2	基本尺寸和刀片型号	500
2.1.3	刀片材质的选用	504
2.2	可转位套料钻	505
2.2.1	结构特点	505
2.2.2	基本尺寸、刀片型号和材质	507
2.3	可转位深孔钻	508
2.3.1	结构特点	509
2.3.2	基本尺寸、刀片型号和材质	512
2.4	可转位钻头的使用	514
2.4.1	可转位钻头用的钻夹头	514
2.4.2	可转位钻头切削用量	519
2.4.3	可转位钻头钻削时的进给力、扭矩、净功率、切削液压力和流量	524
2.4.4	深孔加工用的切削液	527
2.4.5	可转位钻头的安装调整和工作要点	527

2.4.6	可转位钻头加工中常见缺陷、产生原因和解决措施	528
-------	------------------------------	-----

3	可转位镗钻	532
3.1	可转位沉孔镗钻	532
3.1.1	导柱式可转位沉孔镗钻	532
3.1.2	可调式可转位沉孔镗钻	533
3.2	可转位倒角镗钻	533
3.3	可转位反面沉孔镗钻	538
3.3.1	结构特点和工作原理	538
3.3.2	型式和基本尺寸	538
3.3.3	使用要点	538
3.3.4	切削用量	545
4	可转位单刃铰刀	545
4.1	结构特点	546
4.2	主要几何参数	546
4.3	可转位单刃铰刀的型式和基本尺寸	548
4.4	可转位单刃铰刀的使用	549
4.4.1	可转位单刃铰刀切削用量和切削液	549
4.4.2	切削液的压力和流量	549
4.4.3	刀片的更换和安装调整	549
5	可转位镗刀	551
5.1	可转位双刃镗刀	551
5.2	可转位复合镗刀	553
5.2.1	设计可转位复合镗刀的几个基本原则	553
5.2.2	可转位复合镗刀应用举例	554
5.3	防振可转位镗刀	558
5.4	可转位镗刀的自动补偿	561
5.5	可转位镗刀的使用	563

第5章 数控切削加工可转位刀具工具系统

1	数控切削加工对可转位刀具的特殊要求	569
2	数控加工刀具的工具系统	569
2.1	数控车削加工刀具的工具系统	570
2.1.1	非动力刀夹	570
2.1.2	动力刀夹	571
2.2	数控镗铣加工刀具的工具系统	586
2.2.1	工具柄部	586
2.2.2	刀具装夹部分	594

2.2.3 TSG82整体式结构镗铣类刀具 的工具系统.....	594	6.2.3 刀具文件格式.....	665
2.2.4 TMG10和TMG21模块式工具 系统.....	641	6.2.4 刀具分类编码.....	665
3 刀具的预调	641	6.3 柔性制造系统(FMS)刀具管理 系统的一般构成.....	670
3.1 刀具尺寸调整方法.....	642	6.3.1 FMS刀具管理系统硬件的构成	670
3.2 刀具预调仪.....	643	6.3.2 FMS刀具管理系统软件的构成	670
4 刀具的编码与识别	645	7 金属切削数据库	671
4.1 刀具的换刀选择方式.....	645	7.1 概述.....	671
4.1.1 顺序选择.....	645	7.2 国外金属切削数据库简介.....	671
4.1.2 任意选择.....	645	7.3 中国车削数据库——CTRN-90	673
4.2 刀具的编码.....	645		
4.2.1 对刀具编码.....	646	第6章 机夹刀具	
4.2.2 对刀座编码.....	646	1 机夹刨刀	679
4.3 刀具的识别.....	646	1.1 机夹刨刀的刀片夹紧方式.....	679
4.3.1 刀座编码识别法.....	646	1.2 机夹刨刀的典型结构.....	680
4.3.2 编码环识别法.....	646	1.2.1 机夹刨刀.....	680
4.3.3 编码钥匙法.....	648	1.2.2 机夹精刨刀.....	680
4.3.4 条形码识别法.....	650	1.2.3 机夹陶瓷刨刀.....	702
4.3.5 存储器识别法.....	650	1.2.4 牛头刨床用的机夹刨刀.....	702
5 刀具磨损与破损的自动监测	652	2 机夹螺纹车刀	702
5.1 刀具寿命管理法.....	653	2.1 机夹螺纹车刀刀片.....	702
5.2 刀具尺寸检测法.....	654	2.2 刀片定位夹紧.....	702
5.2.1 接触触发式.....	654	2.3 我国的机夹螺纹车刀.....	702
5.2.2 刀具直径和长度的红外检测.....	654	2.4 国外的机夹螺纹车刀.....	709
5.3 切削力检测法.....	654	3 机夹镗钻	710
5.4 电机负载检测法.....	657	3.1 刀片的定位夹紧.....	711
5.5 切削过程振动检测法.....	658	3.2 刀片.....	713
5.6 切削温度检测法.....	658	3.3 机夹镗钻的刀体及刀柄.....	713
5.7 工件尺寸检测法.....	659	4 机夹切刀	714
5.8 声发射(AE)检测法.....	660	4.1 我国国家标准规定的机夹切刀.....	714
5.9 计算机图象处理检测法.....	661	4.2 WALTER公司的机夹切刀	717
6 刀具管理	662	4.3 SANDVIK公司的机夹切刀	723
6.1 现代刀具管理的概念.....	662	4.4 PLANSEE公司的机夹切刀	724
6.2 刀具信息.....	662	附录1 各国硬质合金牌号近似对照表	736
6.2.1 刀具系统信息的内容.....	662	附录2 国外涂层硬质合金刀片牌号	742
6.2.2 刀具系统信息的数据结构.....	664	参考文献	746

第1章 概述

金属切削加工是当今机械制造中最基本的加工方法之一。切削加工的目的,是利用刀具切除被加工工件上的多余材料,从而得到形状、精度、表面质量都符合预定要求的零件。

生产实践表明,一台价值昂贵的高效能切削加工设备或自动加工系统,其效能的发挥,在很大程度上取决于是否充分采用高性能的现代化切削刀具。合理地选择与应用现代化切削刀具是降低生产成本、提高加工工艺水平,获取最大综合经济效益的最有效途径。

在世界切削刀具的近代发展史中,本世纪70年代在西方广泛应用的硬质合金刀具方面发生了刀具结构与工艺的两次“革命”,一次起源于美国,将焊接刀片变革为机夹可转位刀片;另一次起源于欧洲,诞生了刀具涂层工艺。两项新技术的推广应用,不仅成倍地增长了刀具的使用寿命,而且使刀具技术与自动化加工得以更好的匹配与发展,促进了切削加工自动化水平的进一步提高。

进入80年代以来,生产工程出现了计算机控制的自动化生产新技术,同时对包括切削刀具在内的生产工具系统提出了更新更高的要求,并引起了国际上工具生产厂家极大兴趣。于是他们把精力集中到现代化数控(NC)加工工具的研制与生产方面,使NC刀具、NC工具系统、NC工具识别与监测监控系统在世界工具市场上问世。现代化数控加工技术的发展,进一步促进了机夹可转位刀具及其配套技术向刀具技术现代化迈进。机夹可转位刀具与涂层工艺技术是实现刀具革命的重要基础,NC工具系统成了80年代刀具技术发展的新标志。

机夹可转位刀具的出现与应用,不仅打破了高硬、难加工材料及某些精密、超精密加工是切削加工工艺禁区的神话,而且为刀具新材料的开发,刀具新结构的改进及新涂层刀具的问世,开辟了广阔的前景。

近10年来,我国的机夹可转位刀具及刀具涂层技术在开发、引进、生产、出口及推广应用方面都已取得显著成效,但与工业发达国家相比,我们还有差距,为了进一步加速我国现代化刀具的发展与应用,尽快提高我国机械制造业的工艺水平,特编写本手册供广大生产技术人员与科技人员参考。

1 金属切削加工的基本知识

1.1 切削运动与工件加工表面

切削运动与工件加工表面的含义见表1.1-1。

1.2 刀具的几何角度

外圆车刀的切削部分可以看作各类刀具切削部分的代表,故以外圆车刀为例,介绍刀具切削部分的定义。

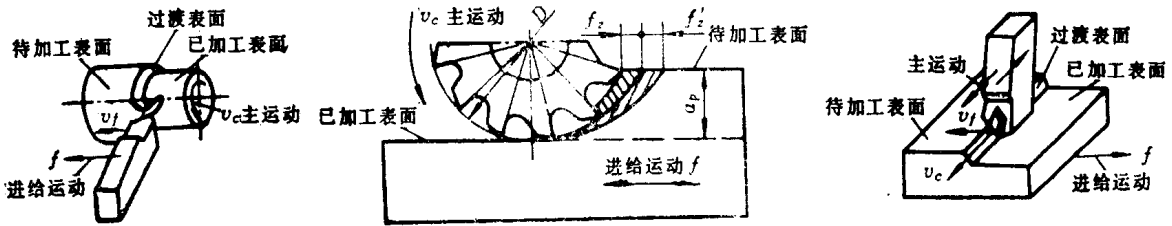
外圆车刀由刀头和刀杆组成。刀头即车刀的切削部分,刀杆供夹持用。

1.2.1 刀具切削部分

刀具切削部分的组成及定义,见表1.1-2。

表1.1-1 金属切削加工的切削运动与加工表面

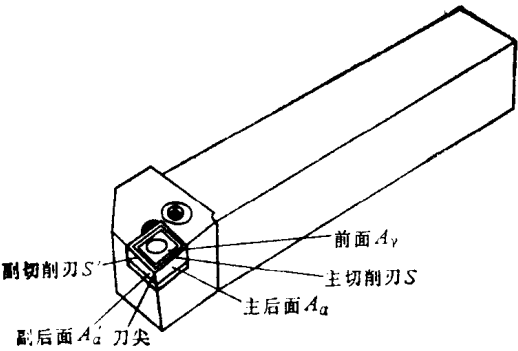
加 工 示 图



名 称	定 义
主运动	由机床或人力提供的主要运动，它使刀具和工件之间产生相对运动，从而使刀具前面接近工件
进给运动	由机床或人力提供的运动，它使刀具与工件之间产生附加的相对运动，加上主运动，即可不断地或连续地切除工件上多余的金属，并获得具有所需几何特性的已加工表面
切削运动	由主运动和进给运动合成的运动
待加工表面	工件上有待切除之表面
过渡表面（加工表面）	工件上由切削刃形成的那部分表面，它在下一切削行程，刀具或工件的下一转里被切除，或者由下一切削刃切除的表面
已加工表面	工件上经刀具切削后产生的表面

表1.1-2 刀具切削部分组成及定义

示 图



名 称	符 号	定 义
前面（前刀面）	A_f	刀具上切屑流过的表面
后面（后刀面）	A_a	与工件上切削中产生的表面相对的表面

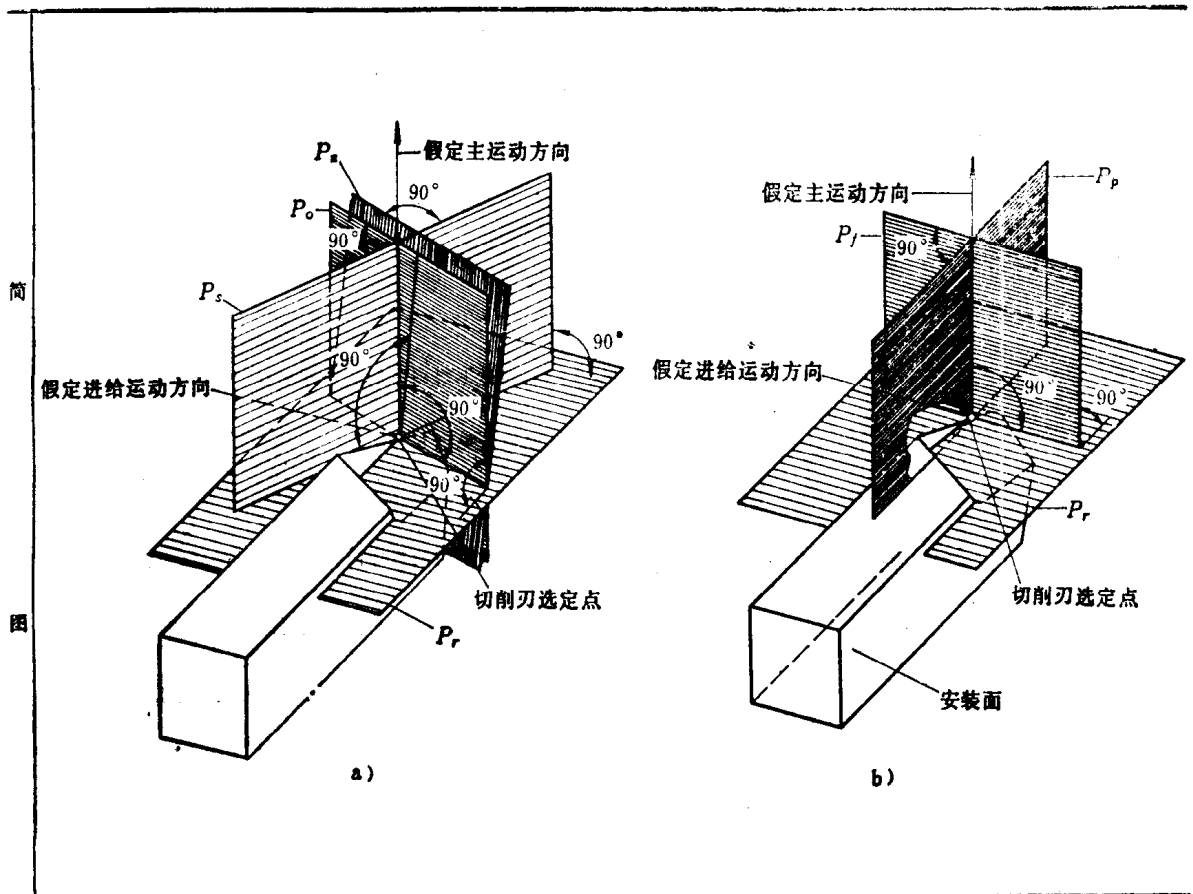
(续)

名 称	符 号	定 义
主后面	A_a	刀具上同前面相交形成主切削刃的后面
副后面	A_a'	刀具上同前面相交形成副切削刃的后面
主切削刃	S	起始于切削刃上主偏角为零的点, 并至少有一段切削刃拟用来在工件上切出过渡表面的那个整段切削刃
副切削刃	S'	切削刃上除主切削刃以外的刃, 亦起始于主偏角为零的点, 但它向背离主切削刃的方向延伸
刀尖		指主切削刃与副切削刃的连接处相当少的一部分切削刃
修圆刀尖		具有曲线形状切削刃的刀尖
倒角刀尖		具有直线切削刃的刀尖

1.2.2 确定刀具几何角度的参考系

它可分刀具静止参考系和刀具工作参考系。刀具静止参考系用于定义刀具设计、制造、刃磨和测量时的几何参数。刀具工作参考系用于规定刀具进行切削加工时的几何参数。其定义分别列于表1.1-3, 表1.1-4, 表1.1-5, 表1.1-6。

表1.1-3 刀具静止参考系

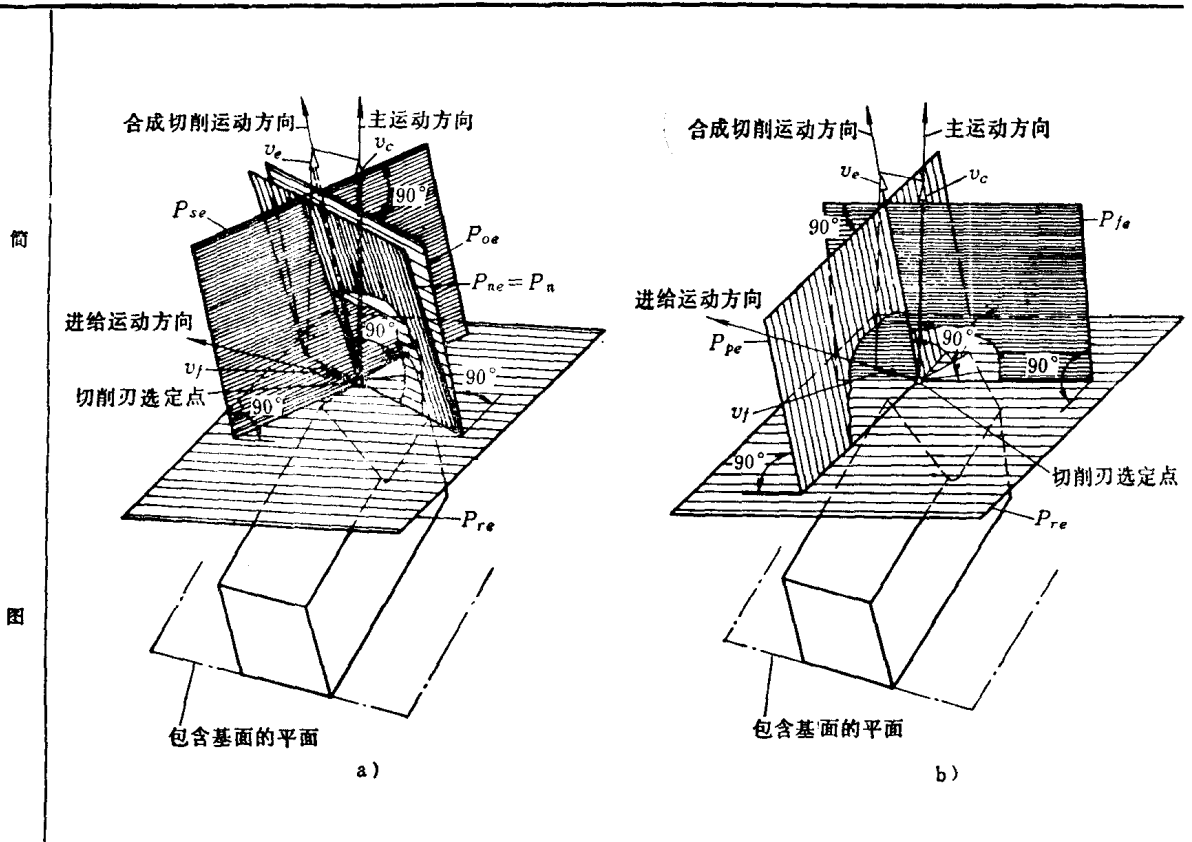


参 考 系	参 考 平 面	符 号	定 义
正交平面 (或主剖面) 参考系	主切削平面	P_s	通过主切削刃选定点与切削刃相切并垂直于基面的平面
	基面	P_r	过主切削刃选定点的平面, 它平行或垂直于刀具在制造、刃磨及测量时适合于安装或定位的一个平面或轴线, 一般说来其方位要垂直于假定的主运动方向
	正交平面 (主剖面)	P_o	通过主切削刃选定点并同时垂直于基面和切削平面的平面, 见图 a
法平面 (或法剖面) 参 考系	切削平面	P_s	同上切削平面
	基面	P_r	同上基面
	法平面 (法剖面)	P_n	通过主切削刃选定点并垂直于切削刃的平面, 见图 a
背平面和假定工作平面 参考系	基面	P_r	同上基面
	背平面 (切深剖面)	P_p	通过主切削刃选定点并垂直于基面和假定工作平面的平面, 见图 b
	假定工作平面 (进给剖面)	P_f	通过主切削刃选定点并垂直于基面, 它平行或垂直于刀具在制造、刃磨及测量时适合于安装或定位的一个平面或轴线, 一般说来其方位要平行于假定的进给运动方向, 见图 b

(续)

参考系	测量平面	角度名称	符 号	定 义
在正交平面参考系中的标注角度	P_r	主偏角	κ_r	主切削平面与假定工作平面之间的夹角, 在基面中测量 (见 R 视图)
		副偏角	κ'_r	副切削平面与假定工作平面间的夹角, 在基面中测量 (见 R 视图)
		刀尖角	ϵ_r	主切削平面与副切削平面间的夹角, 在基面中测量 (见 R 视图)
		余偏角	ψ_r	主切削平面与背平面间的夹角, 在基面中测量 (见 R 视图) $\psi_r = 90^\circ - \kappa_r$
	P_o	前 角	γ_o	前面与基面间的夹角, 在正交平面中测量 (见图 $O-O$ 剖面) 前面在基面之下称为正前角, 反之, 称为负前角
		后 角	α_o	后面与切削平面间的夹角, 在正交平面中测量。主后刀面在切削平面之右为正, 反之为负 (见图 $O-O$ 剖面)
		楔 角	β_o	前面与后面间的夹角, 在正交平面中测量 (见图 $O-O$ 剖面) $\beta_o = 90^\circ - (\gamma_o + \alpha_o)$
	P_s	刃倾角	λ_s	主切削刃与基面间的夹角, 在主切削平面中测量。刀尖为主切削刃上最高点 (即主切削刃在基面之下) 时 λ_s 为正, 反之为负 (见 S 视图)
在法平面参考系中的标注角度	P_r			同正交平面系内的标注角度 $\kappa_r, \kappa'_r, \epsilon_r$ 和 ψ_r
	P_s			同正交平面系内的 λ_s
	P_n	法前角	γ_n	前面与基面之间的夹角, 在法平面中测量 (见图 $N-N$ 剖面)
		法后角	α_n	后面与切削平面之间的夹角, 在法平面中测量 (见图 $N-N$ 剖面)
		法楔角	β_n	前面与后面之间的夹角, 在法平面中测量 (见图 $N-N$ 剖面) $\beta_n = 90^\circ - (\gamma_n + \alpha_n)$
在背平面和假定工作平面参考系中的标注角度	P_r			$\kappa_r, \kappa'_r, \epsilon_r$ 和 ψ_r 与正交平面系内标注角度相同
	P_p	背前角	γ_p	前面与基面之间的夹角, 在背平面中测量 (见图 $P-P$ 剖面)
		背后角	α_p	后面与切削平面之间的夹角, 在背平面中测量 (见图 $P-P$ 剖面)
		背楔角	β_p	前面与后面之间的夹角, 在背平面中测量 (见图 $P-P$ 剖面)
	P_f	侧前角	γ_f	前面与基面之间的夹角, 在假定工作平面中测量 (见图 $F-F$ 剖面)
		侧后角	α_f	后面与切削平面之间的夹角, 在假定工作平面中测量 (见图 $F-F$ 剖面)
		侧楔角	β_f	前面与后面间的夹角, 在假定工作平面中测量 (见图 $F-F$ 剖面)

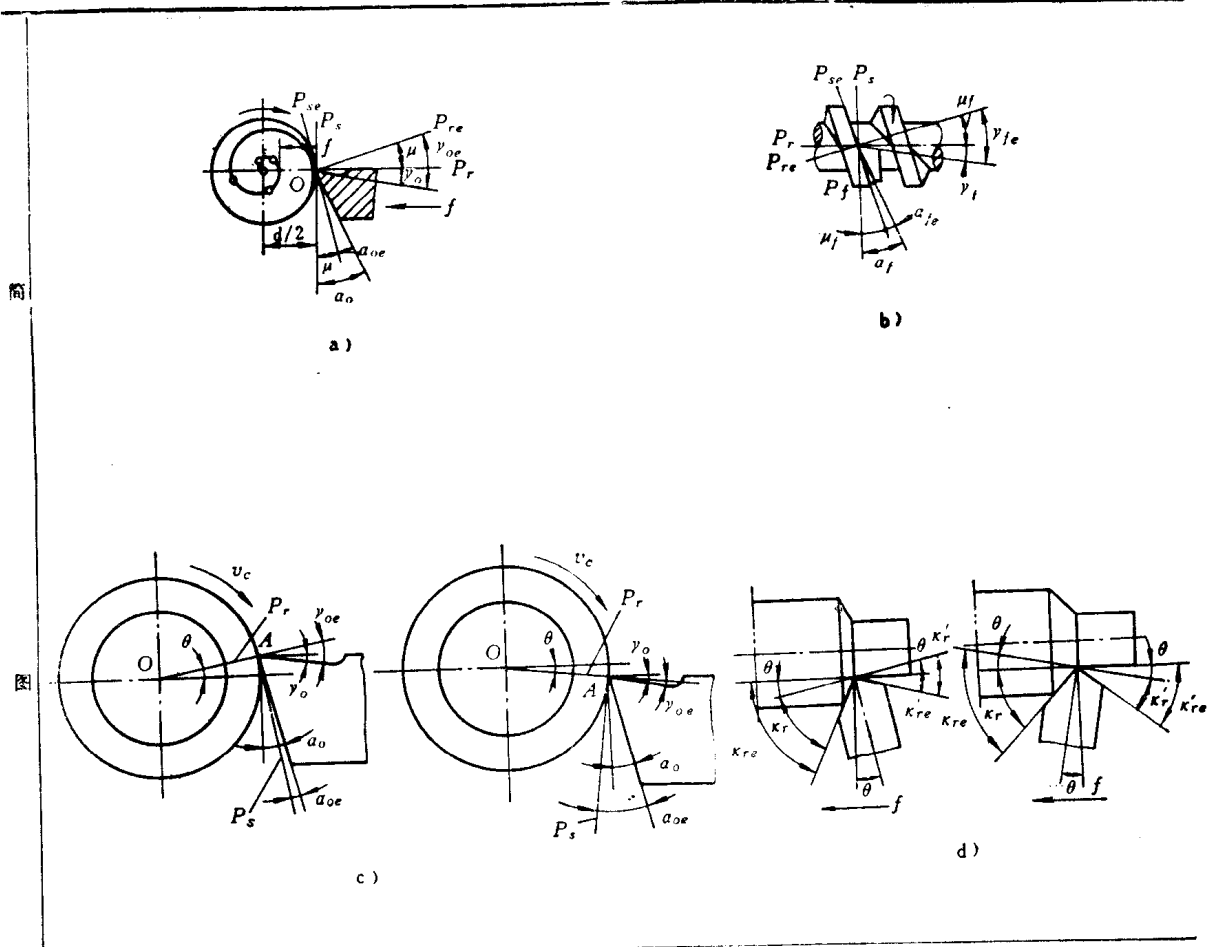
表1.1-5 刀具工作参考系



参考系	参考平面	符号	定义
工作正交平面（主 剖面）参考系	工作切削平面	P_{se}	通过切削刃选定点与切削刃相切并垂直于工作基面的平面（见图 a）
	工作基面	P_{re}	通过切削刃选定点并与合成切削速度方向相垂直的平面（见图 a）
	工作正交平面	P_{ne}	通过切削刃选定点并同时与工作基面和工作切削平面相垂直的平面（见图 a）
工作法平面参考系	工作切削平面	P_{se}	同上工作切削平面
	工作基面	P_{re}	同上工作基面
	工作法平面	P_{ne}	刀具工作参考系中的法平面与刀具静止参考系中的法平面相同（见图 a） 即 $P_{ne} = P_n$
工作背平面和工作 平面参考系	工作基面	P_{re}	同上工作基面
	工作背平面	P_{pe}	通过切削刃选定点并同时与工作基面和工作平面相垂直的平面（见图 b）
	工作平面	P_{fe}	通过切削刃选定点并同时包含主运动方向和进给运动方向的平面，因而该平面垂直于工作基面（见图 b）

注：由于包括进给运动在内的合成切削运动和刀具实际安装的情况，刀具的参考系将会发生变化。按照切削工作的实际情况，在刀具工作参考系中所确定的角度，称为刀具的工作角度。例如：工作前角、工作后角、工作主偏角等。

表1.1-6 影响刀具角度变化的因素



影响因素	说明
进给运动的影响 纵向进给	车削加工（见图 a）时，当对工件切槽或切断时，横向进给使刀刃上任意点 O 在工件上的运动轨迹为阿基米德螺旋线，通过 O 点与该螺旋线相切的平面，即为工作切削平面 P_{se} 与 P_{se} 垂直的平面即为工作基面 P_{re}。这两个平面与静止参考系的切削平面 P_s 和基面 P_r 均倾斜角度 μ，即： 工作前角 $\gamma_{oe} = \gamma_o + \mu$ 工作后角 $\alpha_{oe} = \alpha_o - \mu$ $\tan \mu = \frac{f}{\pi d}$ 式中 f—横向进给量 d—选定点 O 的直径，它随切削进行而逐渐减小，而 μ 值将逐渐增大，因此使刀具的工作角度不断发生变化 车削加工纵向进给时，工作切削平面与工件上圆柱螺旋面相切，工作基面 P_{re} 垂直于工作切削平面 P_{se}，P_{re}、P_{se} 也与基面 P_r 和切削平面 P_s 倾斜角度 μ_f（见图 b），因此， 工作侧前角 $\gamma_{fe} = \gamma_f + \mu_f$ 工作侧后角 $\alpha_{fe} = \alpha_f - \mu_f$ $\tan \mu_f = f / \pi d_w$ 式中 f—纵向进给量 d_w—待加工表面直径 mm 以上影响在车削外圆面时，μ_f 值很小，可忽略不计，但车削螺旋线时，由于车刀左、右侧的前、后角都发生变化，必须采取改进措施。如车削右旋螺旋线时，加大车刀左侧刃的刃磨后角，适当减少右侧刃的刃磨后角；车刀右侧增加刃磨前角或从刀片安装上注意改进，以保证左、右侧切削刃的实际前角都等于零