

化工工人技术理论培训教材



化工检修常用机具

化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心

化学工业出版社

(京)新登字 039 号

图书在版编目(CIP)数据

化工检修常用机具/化学工业部人事教育司,化学工业部教育培训中心组织编写. —北京:化学工业出版社, 1997

化工工人技术理论培训教材
ISBN 7-5025-1935-1

I. 化… II. ①化… ②化… III. 化工设备-检修-设备-技术培训-教材 IV. TQ050.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(97)第 17129 号

化工工人技术理论培训教材 化工检修常用机具

化学工业部人事教育司 组织编写
化学工业部教育培训中心

责任编辑:李玉晖

责任校对:李 丽 张秋景

封面设计:于 兵

*

化学工业出版社出版发行

(北京市朝阳区惠新里 3 号 邮政编码 100029)

新华书店北京发行所经销

北京通县京华印刷厂印刷

北京通县京华装订厂装订

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印张 4 字数 108 千字

1997 年 12 月第 1 版 1997 年 12 月北京第 1 次印刷

印 数:1—6000

ISBN 7-5025-1935-1/G · 541

定 价:7.50 元

版权所有 违者必究

该书如有缺页、倒页、脱页者,本社发行部负责调换

前 言

为了适应化工系统工人技术等级培训的需要,提高工人的技术理论水平和实际操作技能,我们依据《中华人民共和国工人技术等级标准》和《化工系统工人技术理论培训教学计划和教学大纲》的要求,组织有关人员编写了这套培训教材。

在教材编审过程中,遵循了“坚持标准,结合实际,立足现状,着眼发展,体现特点,突出技能,结构合理,内容精炼,深浅适度”的指导思想,以“等级标准”为依据,以“计划和大纲”为蓝图,从有利于教师教学和方便工人自学出发,力求教材内容能适应化工生产技术和现代化生产工人培训的要求。

按照“中华人民共和国工人技术等级标准”规定的化工行业 168 个生产工种的有关内容,在编制教学计划和划定大纲时,在充分理解等级标准的基础上,吸取了国外职业教育的成功经验,对不同工种、不同等级工人围绕技能所要求掌握的技术理论知识进行分析和分解,作为理论教学的基本单位,称之为“单元”。在计划和大纲中,168 个工种按五个专业大类(及公共课)将不同等级的全部理论教学内容分解为 301 个教学单元。为了方便各单位开展培训教学活动,把教学计划中一些联系较为密切的“单元”合在一起,分成 112 册出版。合订后的全套教材包括以下六部分。

无机化工类单元教材共 25 册:《流体力学基础》、《管路的布置与计算》、《物料输送》、《气相非均一系分离》、《液相非均一系分离》、《物料混合》、《固体流态化与应用》、《加热与冷却》、《蒸发》、《结晶》、《浸取与干燥》、《制冷》、《焙烧与工业炉》、《粉碎与筛分》、《电渗析》、《吸附分离》、《离子交换》、《常见的无机化学反应》、《电解及其设备》、《物料衡算与热量衡算》、《合成氨造气》、《合成氨变换》、《合成氨净化》、《合成氨压缩》和《氨的合成》。

有机化工类单元教材共 7 册:《吸收》、《蒸馏》、《萃取》、《有机化学反应(一)》、《有机化学反应(二)》、《有机化学反应(三)》和《化学反应器》。

化工检修类单元教材共 43 册:《电镀》、《腐蚀与防护》、《机械传动及零件》、《液压传动与气动》、《金属材料热处理知识》、《机械制造工艺基础》、《化工检修常用机具》、《工程力学基础》、《测量与误差》、《公差与配合》、《化工机器与设备安装》、《化工压力容器》、《展开与放样》、《化工管路安装与维修》、《钳工操作技术》、《装配和修理》、《钢材矫正与成型》、《电工材料及工具》、《焊工操作技术》、《焊接工艺》、《阀门》、《化工用泵》、《风机》、《压缩机》、《化工分析仪表(一)》、《化工分析仪表(二)》、《化工测量仪表》、《电动单元组合仪表》、《化工自动化》、《集散系统》、《仪表维修工识图与制图》、《仪表常见故障分析与处理》、《过程分析仪表》、《化工检修钳工工艺学》、《化工检修铆工工艺学》、《化工检修管工工艺学》、《化工检修焊工工艺学》、《化工防腐橡胶衬里》、《化工防腐金属喷涂》、《化工防腐金属铅焊》、《化工防腐砖板衬里》、《化工防腐塑料》以及《化工防腐玻璃钢》。

化工分析类单元教材 6 册:《化学分析的一般知识及基本操作》、《化学分析》、《电化学分析》、《仪器分析》、《化验室基本知识》和《有机定量分析》。

橡胶加工类单元教材共 11 册:《橡胶、配合剂与胶料配方知识》、《再生胶制作机理、工艺及质量检验》、《橡胶加工基本工艺》、《轮胎制造工艺方法》、《力车胎制造工艺方法》、《胶管制造工艺方法》、《胶带制造工艺方法》、《橡胶工业制品制造工艺方法》、《胶鞋制造工艺方法》、《胶乳制品制造工艺方法》和《炭黑制造工艺方法》。

另外还有公共课及管理课类单元教材共 20 册:《电工常识》、《电工基础》、《电子学一般常识》、《电子技术基础》、《机械识图》、《机械制图》、《化工管路识图》、《工艺流程与装备布置图》、《工厂照明与动力线路》、《电气识图与控制》、《电机基础及维修》、《工厂电气设备》、《工厂电气技术》、《安全与防护》、《三废处理与环境保护》、《化工计量常识》、《计算机应用基础知识》、《化工应用文书写》、《标准化基础知识》和《化工生产管

理知识》。

按照“单元”体系组织编写工人培训教材,尚是一种尝试,由于我们经验不足和教材编审时间的限制,部分教材在体系的合理性、内容的先进性、知识的连贯性和深广度的准确性等方面还不尽如人意,为此建议:

一、各单位在组织教学过程中,应按不同等级的培训对象,根据相应的教学计划和教学大纲的具体要求,以“单元”为单位安排教学。

二、工人技术理论的教学应与操作技能的培训结合起来。技术理论的教学活动除应联系本单位生产实际外,还应联系培训对象的文化基础、工作经历等实际情况,制订相应的教学方案,确定相应的教学内容,以提高教学的针对性和教学效率。

三、在教学过程中发现教材中存在的问题,可及时与我们联系,也可与教材的编者或出版单位联系,使教材中的问题得到及时更正,以利教学。

本套教材的组织编写,得到全国化工职工教育战线各方面同志的积极支持和帮助,在此谨向他们表示感谢。

化学工业部人事教育司

化学工业部教育培训中心

1996年3月

目 录

化工检修刀具(检 019)	1
第一章 刮刀	2
第二章 钻头	6
第三章 铰刀	12
复习思考题	16
化工检修常用设备(检 020)	17
绪论	18
第一章 拆卸工具	19
第二章 起重机械	27
第一节 千斤顶	27
第二节 卷扬机	29
第三节 手动葫芦	31
第三章 机械设备	33
第一节 钳工检修常用设备	33
第二节 铆工检修常用设备	42
第三节 焊工检修常用设备	74
第四节 管工检修常用设备	112

化 工 检 修 刃 具

(检 019)

上海化工机械二厂技校 叶 青 编

第一章 刮 刀

一、刮刀的种类

刮刀是刮削用的刀具。刮刀常用 T12A 碳素工具钢或 GCr15 滚动轴承钢锻制而成,并经热处理淬硬。可以在刮刀头部焊上一段硬质合金。刮削时,由于工件的形状不同,因此要求刮刀有不同的型式。刮刀分为平面刮刀和曲面刮刀两类。

平面刮刀用于刮削平面和刮花,一般多采用 T12A 钢制成,当工件表面较硬时,也可使用焊有硬质合金刀头的刮刀。常用平面刮刀有直头刮刀和弯头刮刀两种,如图 1-1 所示。

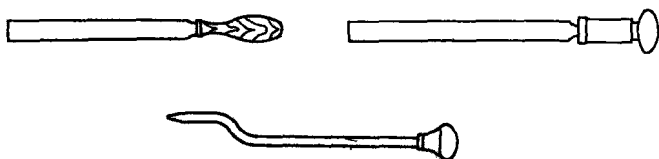


图 1-1 平面刮刀

曲面刮刀用于刮削内曲面。常用的曲面刮刀有三角刮刀和蛇头刮刀两种,如图 1-2 所示。

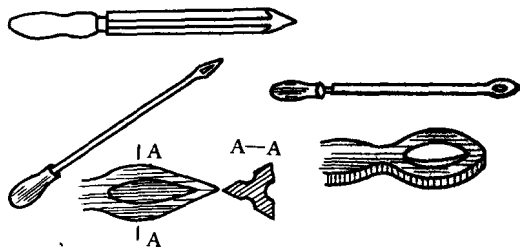


图 1-2 曲面刮刀

二、普通刮刀的刃磨

1. 粗磨

锻打后的刮刀刀坯首先要进行粗磨。粗磨平面如图 1-3(a)所示,使刮刀平面与砂轮侧面夹角为 15° 左右接触(虚线位置),再转至与砂轮侧面贴合(实线位置),然后前后移动刮刀,把平面上锻打的痕迹磨掉,而且两平面要对称。

刮刀两侧面的磨削方法如图 1-3(b)所示,刮刀在虚线位置与砂轮接触,再转至实线位置,然后刃磨顶端。刮刀顶端不能水平移动与砂轮圆周面接触,这样磨削刮刀会弹跳,不安全。

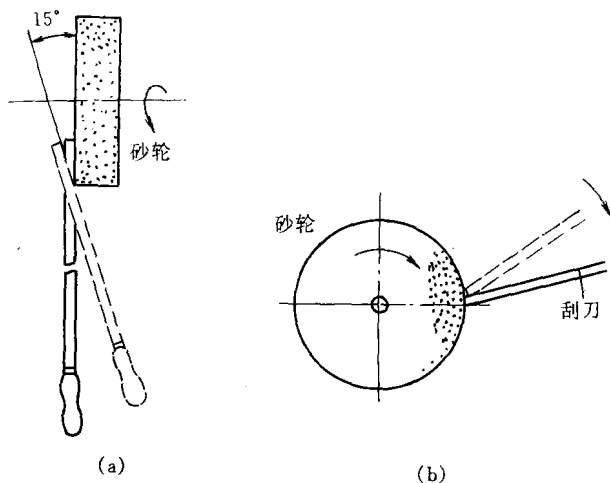


图 1-3 刮刀粗磨

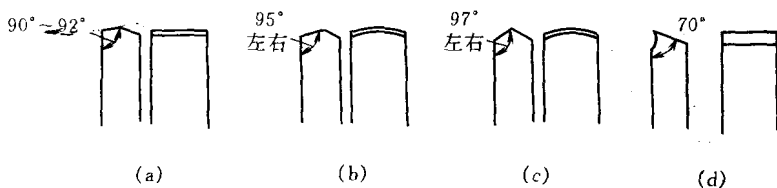


图 1-4 刮刀的顶端形状

(a)粗刮刀;(b)细刮刀;(c)精刮刀;(d)韧性材料刮刀

刮刀的顶端形状如图 1-4 所示。如要磨出顶端的圆弧,就应在刃磨顶端时使刮刀在自身平面内作适当摆动。

2. 精磨

刮刀经砂轮粗磨后的表面较粗糙,而且经过热处理后还会在其表面生成一层薄薄的氧化皮,因此还需要精磨。精磨刮刀是在油石上进行的(油石上一定要经常加油),一般只需磨出刮刀前段大约 20~30mm 的长度,两侧面不必进行精磨。

磨两平面的方法见图 1-5(a),刮刀平面贴在油石上,按箭头方向往复移动,打磨到无砂轮磨痕为止。若按图 1-5(b)所示箭头方向移动刮刀,磨出的面会成弧面,刃口不锋利。

顶端的精磨见图 1-5(c),刮刀上部靠在肩部,两手握住刀身,将刮刀向后拉动来磨出刃口,向前时应将刮刀略微提起。如要磨出顶端的圆弧,可将刮刀转 90°,前后摇摆,从而磨出圆弧,见图 1-5(d)。

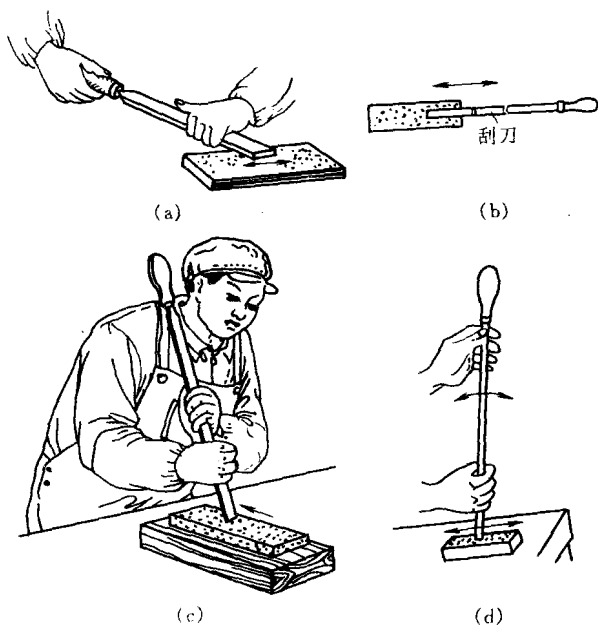


图 1-5 刮刀精磨

三、刮刀的热处理

刮刀的热处理应安排在粗磨后进行。其方法是将粗磨后的刮刀刀头部分(约 20mm),在炉火中加热至 $780\sim 800^{\circ}\text{C}$ (呈樱红色),取出后迅速放入冷水或 10% 的盐水中冷却,刮刀浸入水中的长度约 10mm。冷却时作缓慢移动,以加快冷却的速度,并使淬硬部分没有明显的界限,避免在临界处裂开。当刮刀露出水面的部分呈黑色时,由水中取出刮刀,这时刮刀刀刃的颜色发白,再将刮刀全部浸入水中,至全部冷却为止。

第二章 钻 头

孔加工中最常用的刀具是钻头,一般用于粗加工,也可用于半精加工或精加工(扩孔、铰孔、镗孔)前的预钻孔。

钻头按其用途不同可分为扁钻、麻花钻、深孔钻及中心钻等。麻花钻是最常用的钻头,因其外形像“麻花”而得名。

一、麻花钻的结构和几何参数

1. 麻花钻的结构和材料

标准麻花钻由三大部分组成,如图 2-1(a)。

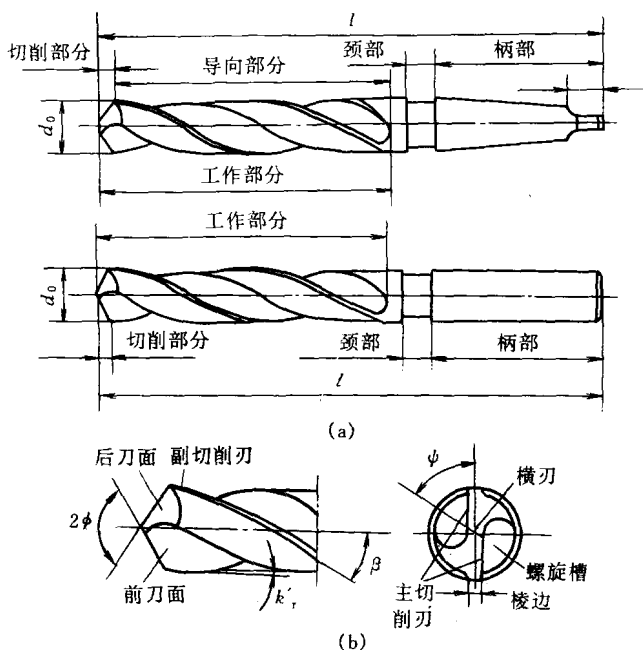


图 2-1 麻花钻的组成部分和切削部分

(1)工作部分 麻花钻的工作部分由切削部分和导向部分组成。切削部分主要起切削作用,导向部分起引导作用,也是排屑和再次刃磨的后备部分。

(2)柄部 柄部是麻花钻的夹持部分,用于传递扭矩。直径在13mm以下的麻花钻一般做成直柄,大于或等于13mm的麻花钻做成锥柄。

(3)颈部 颈部是磨制钻头时供砂轮退刀用的。一般钻头的规格、材料和商标也刻印在颈部。

麻花钻的切削部分如图2-1(b)所示。两个螺旋槽表面是前刀面,切屑沿其排出。切削部分顶端的两个曲面叫后刀面,它与工件的切削表面相对。钻头的棱带是与已加工表面相对的表面,称为副后刀面。前刀面和后刀面的交线称为主切削刃,两个后刀面的交线称为横刃。前刀面与副后刀面的交线称为副切削刃。标准麻花钻的切削部分由五刃(两条主切削刃、两条副切削刃和一条横刃)和六面(两个前刀面、两个后刀面、两个副后刀面)组成。

麻花钻一般用高速钢制成并淬硬,一般尺寸大的柄部用中碳钢,尺寸小的麻花钻用高速钢整体制成。

2. 麻花钻的几何参数

(1)顶角(2ϕ) 麻花钻的顶角又称锋角或钻尖角,它是两主切削刃在与它们平行的平面上投影的夹角,如图2-1(b)所示。

顶角的大小可根据加工条件由钻头刃磨时决定。标准麻花钻的顶角 $2\phi=118^\circ$ 。顶角大,钻头强度高,轴向抗力也大。一般钻削硬材料时,顶角磨大些;反之,钻削软材料时,顶角磨小些。

(2)主偏角(k_r) 主切削刃上任意一点的主偏角,是主切削刃在设点基面上的投影和钻头进给方向之间的夹角。主切削刃上各点的主偏角是变化的,如图2-1(b)所示,但数值上很接近,为了方便起见,可用顶角一半处的值来代替主偏角值。

(3)前角(γ_o) 主剖面内前刀面与基面之间的夹角(图2-2)即前角。由于麻花钻的前刀面是一个螺旋面,沿主切削刃各点倾斜方向不同,所以主切削刃上各点前角的大小是不相等的。越接近钻头外圆,前

角越大,越接近钻头中心前角越小,一般为负值。

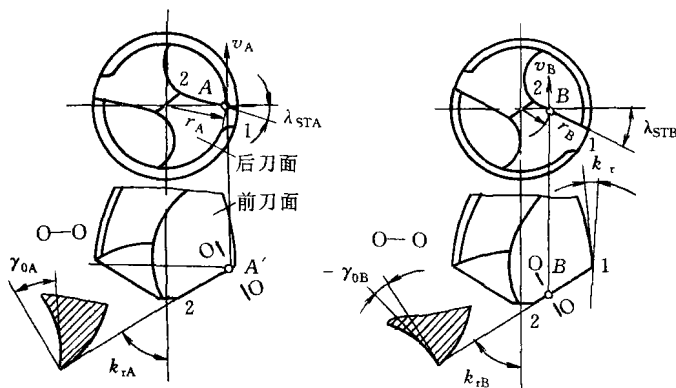


图 2-2 麻花钻的切削角度

- (4) 后角(α_0) 在钻头轴心的圆柱剖面内,后刀面与切削平面之间的夹角为后角,如图 2-3。主切削刃上各点的后角是变化的,一般要求外径边缘处的后角小些($8^\circ \sim 14^\circ$)。越靠近钻心后角越大,钻心处后角约为 $20^\circ \sim 26^\circ$ 。这样能改善主切削刃各处的刀刃的强度和钻心处的切削条件。

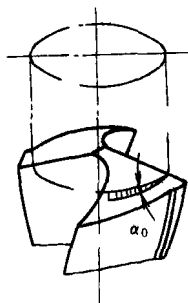


图 2-3 麻花钻的
后角

- (5) 横刃角 ϕ 横刃与主切削刃在钻头端面内的投影之间的夹角即为横刃角,如图 2-1(b)所示。它是在刃磨钻头时自然形成的,其大小与后角和顶角大小有关。后角刃磨正确的标准麻花钻, $\phi = 50^\circ \sim 55^\circ$ 。当后角磨得偏大时,横刃斜角就会减小,而横刃的长度会增大。

二、钻削要素

1. 切削速度(v)

切削速度指钻孔时钻头直径上一点的线速度。可由下式计算:

$$v = \frac{\pi dn}{1000} \quad \text{m/min}$$

式中 d ——钻头直径, mm;

n ——钻床主轴转速, r/min。

2. 切削深度(a_p)

切削深度指已加工表面与待加工表面之间的垂直距离,也可以理解为一次走刀所能切下的金属层厚度。对钻削而言, $a_p = \frac{d}{2}$ (mm)。

3. 进给量(f)

进给量指钻头每转一转,沿进给方向移动的距离。单位为 mm/r, 如图 2-4 所示。

三、标准麻花钻的缺点

通过实践证明,标准麻花钻的切削部分存在以下缺点:

(1) 横刃长,且横刃处前角为负值,在切削中横刃处于挤刮状态,产生很大的轴向力,使钻头容易发生抖动,定心不良。钻削时 50% 的轴向力和 15% 的扭矩是由横刃产生的,这是钻削中产生切削热的重要原因。

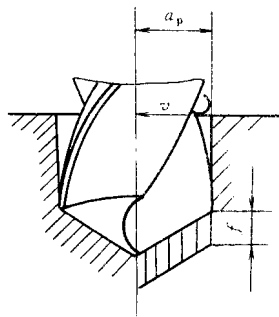


图 2-4 钻削要素

(2) 主切削刃上各点的前角大小不一样,致使各点切削性能不同。由于靠近钻心处为负前角,故切削性能差,产生热量大,磨损严重。

(3) 钻头的副后角为零,靠近切削部分的棱边与孔壁的摩擦比较严重,容易发热和磨损。

(4) 切屑宽,所占空间大,且切削刃上各点切屑流出的速度不一样,使切屑卷曲成螺旋状,排屑困难,切削液也不容易注入切削区。

四、标准麻花钻的刃磨与修磨

麻花钻刃磨质量直接关系到钻孔尺寸质量(尺寸精度和表面粗糙度)和钻削要素。

麻花钻刃磨时,只需刃磨两个主后刀面,但同时应保证后角、顶角及横刃斜角的大小适当,所以麻花钻的刃磨是比较困难的。

麻花钻刃磨后应达到下列要求:

(1) 麻花钻的两条主切削刃应对称,即两主切削刃跟钻头轴线成相等的夹角;并且长度相等;

(2) 横刃斜角应为 55° 。

由于标准麻花钻存在上述缺点,通常要对其切削部分进行修磨,以改善其切削性能。此外,刃磨后的钻头,如果其几何角度不符合要求,则将严重影响孔的加工质量(图 2-5)。修磨方法见表 2-1。

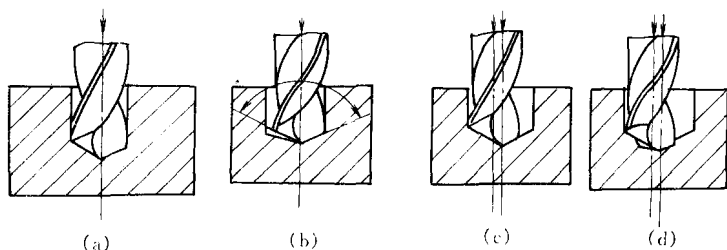


图 2-5 钻头刃磨情况对孔质量的影响

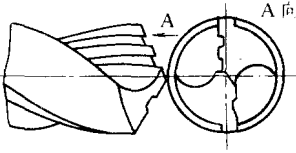
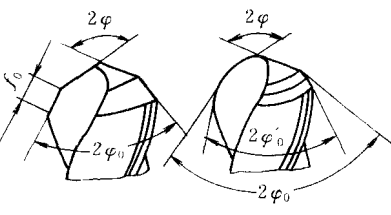
(a) 刃磨正确; (b) 两刃与轴线的夹角不相等;

(c) 两刃长度不相等; (d) 两刃与轴线的夹角以及长度都不相等

表 2-1 标准麻花钻修磨措施

措施	简 图	说 明
修磨横刃		将横刃磨短至原来横刃的 $\frac{1}{3} \sim \frac{1}{5}$ 或 $(0.04 \sim 0.06)d$, 同时磨出横刃处新形成的两条内刃的前角, 为 $0^\circ \sim 15^\circ$, 这样可以减少轴向力, 加强定心作用, 提高孔的质量和生产效率
修磨刃口倒棱式断屑槽		在两主切削刃的前刀面处修磨出倒棱 $b_1 = 0.1 \sim 0.2 \text{ mm}$ 或磨出浅断屑槽, 这样可以提高刃上强度和改善断屑效果, 在钻削黄铜、紫铜时修磨成倒棱后可防止扎刀现象

续表

措施	简 图	说 明
修磨分屑槽		在两主切削刃后刀面处修磨出深度大于进给量 f 的交错小狭槽,使切屑变为狭条,改善分屑、排屑条件,有利切削液注入,改善散热条件,提高钻削效率,同时再配合修磨横刃,其钻孔效率更高
修磨锋角		在主切削刃与副切削刃相连的转角处,修磨出直线过渡刃形成双重锋角,或修磨成三重锋角。常用锋角值 $2\varphi = 118^\circ$, $2\varphi = 70^\circ \sim 90^\circ$, $2\varphi_0 = 50^\circ \sim 80^\circ$,减少锋角值可减少轴向分力,改善外刃转角处切削刃强度和散热条件,提高钻头耐用度