

修磨圆弧铣刀

湖北十堰技师学院 (442011) 程德平 陈修芳

在修磨圆弧铣刀时,可根据圆弧铣刀的使用情况来分析刀具的磨损。一般来说,圆弧铣刀用外圆切削刃切削的情况比较少见,主要集中在圆弧切削刃上,所以刀具磨损严重的部位在圆弧切削刃上。而外圆切削刃可作为圆弧切削刃的后备部分,所以修磨圆弧铣刀实际就是修磨圆弧刃的 R 圆弧切削刃处的前角、后角,使之重新变得锋利,而对外圆部分是不需要进行修磨的。因此在修磨圆弧铣刀时应做好以下几点。

1. 前期准备

(1) 圆弧砂轮的修磨 修磨 R 圆弧在外圆磨床上采用成形磨削法进行。圆弧铣刀圆弧半径的精度保证主要取决于砂轮的圆弧修整精度;同时要保证修磨后的刀尖圆弧应与圆周切削刃相切连接,不允许有相交或凹陷的现象出现(见图1),否则加工时圆弧的半径将出现偏差。为保证圆弧刀尖的半径精度,修整砂轮时最关键应注意以下几点。

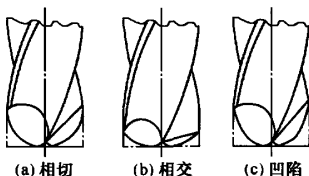


图 1

金刚石笔的选择:应选择单晶或聚晶的金刚石颗粒

$L=0.5D+(2\sim3)\text{ mm}$ 。刀头越长,切刀刚度就越差,在切削力的作用下,容易产生振动,甚至打刀。使用该刀夹,能方便地调整为最佳的刀头长度。③刀夹结构简单,制作和使用都很方便。适合小型车床,尤其适合数量较多且经常使用切刀的车床加工,如学生实习车床等。

MW (收稿日期:20101101)

(最好采用单晶金刚石颗粒)经钎焊而成的金刚石笔,焊接时应保证金刚石一个尖端朝向外圆,以便修整砂轮时方便找出一个尖锐

的尖角,提高砂轮的修整精度。金刚石笔的焊接结构如图2所示。金刚石笔基体前端是 60° 锥角,后端为 $M12 \times 1.25$ 的螺

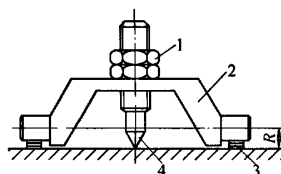


图 2

1. 螺母 2. 调整支架
3. 量块 4. 金刚石笔

大也不能太小,太大则自锁性差,太小则强度不足。然后将金刚石笔安装在调整支架上,半径调整好后将螺母拧紧,防止松动。

砂轮的修整形式:先将安装支架(见图3)装在外圆磨床主轴上,并使安装支架侧面与工作台面垂直。金刚石笔尖的回转中心只有在砂轮端面和外圆的交汇处时,修整出的圆弧半径尺寸才是 $1/4$ 圆弧,在修磨刀具时才既不会将铣刀外圆碰伤,又不至于因

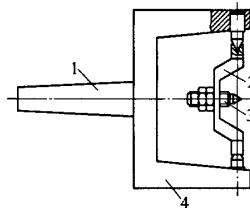


图 3

1. 莫氏锥体 2. 调整支架
3. 金刚石笔 4. 安装支架

R 过小而使刀尖处留有圆台。修整时,先将砂轮外圆和左侧端面修平,依靠机床的前后左右移动(可在机床安装一块百分表控制左右的移动精度),调节金刚石笔相对于砂轮的确定位置。然后手动转动调整支架,修整砂轮。修整砂轮时,注意调整支架转动平稳和均匀,使修整完的砂轮圆弧正确、表面平整。

(2) 调整支架的安装 调整支架装在砂轮主轴箱上或万向转头箱内,应使其回转中心连线与工作台垂直。

调整时用 90°角尺将安装支架与机床工作台找正垂直,并将主轴紧固,保证后序修整砂轮过程中不能有位移松动现象。如产生倾斜,则修整完砂轮的半径将出现偏差,刀具半径将失真。

(3) 金刚石笔的调整方法 如图 2 所示,用量块垫在调整支架两端定位圆柱的底面。调整圆柱到底面的距离就是刀具的圆弧半径 R 。量块的高度为 $H = R - r$ (r 为调整支架圆柱的半径)。调整时,金刚石笔的回转半径应比实际要求的半径略大 0.01 ~ 0.02mm (量块调整时 H 值加上 0.01 ~ 0.02mm)。调整时使金刚石笔尖与平板底面接触即可,具体是否接触可用手感觉金刚石笔尖与底面的摩擦力来控制。

2. 圆弧铣刀修磨

(1) 刀具轴线 刀具的轴线应与工作台的纵向移动平行,这样才能保证刀具的圆弧与砂轮的圆弧全接触,防止外圆切削刃损伤或切削刃中心部位出现台阶。为了保证刀具轴线与机床平行,调整机床时可先选用一调整心棒磨削外圆,只要心棒外圆没有锥度,则表明刀具轴线与机床纵向移动平行。正确的刀具轴线与砂轮的位置应是刀具的轴线与砂轮外圆母线在同一直线上,这样才能保证磨出的刀具圆弧是 1/4 圆弧,否则会出现如图 1 所示的相交或凹陷的情况。半径值 R 虽然正确,但形状错误,修磨出的刀具依然是错误的。调整时可利用机床的横向移动机构,精确的控制刀具与机床的相对位置(注意刀具与机床初始位置的正确调整)。

(2) R 圆弧的检测 刀具的 R 圆弧检测可用半径样规用透光法进行测量(也可自制半径样规,但要保证半径的正确)。测量时必须使量具测量面通过刀具的圆弧中心,否则将会导致测量失真。如发现 R 出现偏差,则说明砂轮修整不正确,可对砂轮进行重新修整,直至修磨完的刀具圆弧半径正确。半径 R 修磨正确后,修磨量要视刀具的磨损情况而定,一般只要将刀具磨损部分修磨掉,出现光滑的切削刃即可,修磨的太多与太少都会给后续的修磨带来麻烦。

(3) 刀具前角的修磨 因为圆弧铣刀螺旋角的关系,在将圆弧刀具修磨后,主切削刃的形状将变为凸圆弧形,从刀具中心到刀具外圆切点将是一条凸起的弧线,最高点越过了刀具中心。如在此基础上修磨后角,则刀具圆弧半径将是圆弧线在截面上的投影,将会比实

际圆弧的曲率半径大。这样不管圆弧修磨得多么正确,刀具加工完后的圆弧半径都是错误的。为了避免出现这样的问题,就要对刀具的前刀面进行修磨。

修磨时可用碟形砂轮在万能工具磨床或刀具磨床上进行。刀具装在专用夹具上,并倾斜一定的夹角 θ ,如图 4 所示,刀具倾角的大小为刀具圆弧切削刃中心线与圆弧与外圆相切点连线的夹角。碟形砂轮修整好后将砂轮引入刀具修磨前角,前角 $\gamma = 5^\circ \sim 8^\circ$ 。手持刀具引入刀齿,逐齿刃磨,操作方法及要求与修磨铰刀相同。

(4) 后角的修磨 在后角刃磨时,可在铲齿磨床上进行,也可以在普通刀具磨床上进行。后角刃磨时,为了保证圆弧 R 的正确,可在修磨后角时,预留一个圆弧刃带,宽度控制

在 0.1 ~ 0.15mm

之间。后角可修

磨成折线型或圆

弧型。折线型后

角 $\alpha = 8^\circ \sim 10^\circ$,

第二后角磨成

$25^\circ \sim 30^\circ$ 。当用

手工修磨后角

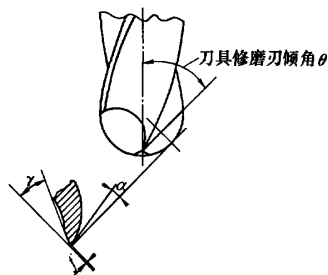


图 4

时,注意后角角度的控制。如修磨后的刀具只作粗加工使用时,可在修磨后角时将切削刃修磨成锋利的切削刃,以提高切削性能。**MW**

(收稿日期: 20100914)

“模具”栏目征稿启事

(1) 复杂、大型、精密模具制造技术: 主要包括模具型腔五轴加工; 高速铣削加工; 先进电火花加工; 快速成形与快速制模。

(2) 新型模具材料与应用。

(3) 模具测量。

(4) 模具数字化制造。

(5) 模具再制造。

(6) 现代模具技术及应用: 主要包括汽车、IT、航空航天、医疗器械等应用领域。

欢迎网上投稿! http://www.metalworking1950.com/tougao_xz.asp。