装配刀环式大规格矩形花键拉刀的设计

哈尔滨第一工具制造有限公司 （黑龙江 150078） 张淑荣

1. 问题的提出

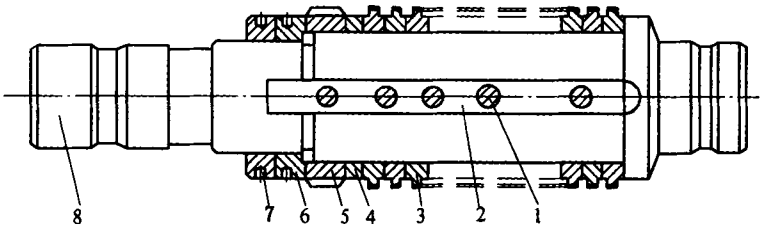
随着我国机械行业的不断发展，许多工厂对大规格花键的需求日益增多，如军工、石油化工、重型机械行业等都已采用ϕ125～ϕ220mm的花键。大规格花键拉刀的制造，过去多采用整体结构。由于大尺寸整体结构拉刀要消耗大量高速钢，制造困难，成本较高，磨损后的修磨也较为复杂。根据上述存在问题，采用装配刀环式大规格矩形花键拉刀的设计，可较好地解决以上存在的问题。此外，装配结构较易解决拉削方式、拉削余量分配、合理的几何参数等因素和拉刀结构的矛盾。

2. 装配刀环式矩形花键拉刀的设计

（1）根据生产经验，加工大直径的花键，过去采用整体结构，使贵重的刀具材料消耗量大。拉刀的金相组织差，切削性能不易提高，且要求工厂具备大型冷热加工设备，在刃磨时也有很大困难，拉刀本身精度和使用性能均难保证。如采用组装式结构，能在很大程度上克服上述缺点。我们研制的组装式花键拉刀，精切齿、校准齿采用装刀环结构，加工十分方便，而且能获得很高的装备精度。

（2）装配式矩形花键拉刀结构如附图所示。

（3）刀杆材料为40Cr，表面经高频淬火，硬度达45HRC，刀环材料为W18Cr4V，刀环与刀杆孔的配合为H7/h6，刀环上的键槽经过磨削加工，键与键槽的配合为H7/h6，这样能保证主要配合面的间隙很小。



装配式矩形花键拉刀结构

1、7.螺钉 2.平键 3.刀环 4.刀套 5.前导套 6.螺母 8.心杆

（4）组装式矩形拉刀轮廓尺寸的设计步骤及有关参数的选择与整体矩形拉刀基本相同。根据被加工矩形花键特性，为了保证键宽尺寸（制造公差一般不应大于0.015mm）和表面粗糙度时，目前采用成形式加工拉削方法。为了避免切屑划伤已加工表面和顺利排屑，在花键切削齿上都做有分屑沟，前后刀齿上的分屑沟应交错排列，磨出的分屑沟有足够后角，比一般铰刀齿顶刃后角大2°。为了减少拉削时的摩擦，在拉刀键齿侧面上需做有副偏角，副偏角一般在1°～3°，这部分采用后顶尖抬高方法来磨削。因为刀环尺寸较大，容屑槽深度取的也较大，刀环前刀面、内孔及两侧面又是在体外加工的，为了修磨砂轮方便，采用直线齿背的容屑槽。这样可以保证切屑自由卷曲，容屑体积充足，效果良好。另外为了提高拉刀的寿命可在拉刀键齿尖处做出r=0.25～0.4mm圆弧形过渡刃，或（0.2～0.3）mm×45°的倒角形过渡刃。在拉削中，适当加大前角，增加切削力，减小拉刀挤压作用，抑制毛刺产生，一般取γ=10°～18°。拉刀后角不宜过大，避免减少刀磨次数，增加刀齿强度和刚性，后角取2°～5°。对于精切齿，其齿升量一般选取0.05～0.07mm逐步递减，使各精切齿的拉削量逐齿减少，拉削力均匀下降，保证拉削平稳，拉削表面质量良好。

3. 组装矩形花键拉刀

在组装时，首先把加工合格的拉刀精切齿、校准齿刀环以及刀套、前导向套由拉刀刀体心杆前端

按顺序装入，用螺母紧固至1/2预紧力，将拉刀放在两顶尖之间，将千分表的指针沿法向方向指在刀环刀齿分圆处的刃带上。用铜棒敲击刀环，使刀齿的中心平面与拉刀刀套的中心平面重合，由后到前逐个将刀环调整至符合精度要求，各刀环、刀套、前导套之间调整好，然后将螺母紧固。

拉刀的组装过程中紧固螺母时，为了避免将扭矩传给刀杆，在前导套和刀环之间设计刀套，利用平键使刀套与刀体在圆周方向无扭转力。

4. 切削速度及润滑液选择

应综合考虑拉刀、工件、机床各方面因素对拉削质量，生产率，拉刀寿命的影响，可按下述规律选取：

（1）考虑表面粗糙度。拉削表面粗糙度数值较大时，拉削速度可以在3～7m/min范围内取。当拉削表面粗糙度数值较小时，拉削速度可以降到3m/min以下，一般取1～2m/min，可以获得满意的效果。

（2）考虑工件材料的影响。当被拉削工件材料过硬时，应选较低的拉削速度。对于中等硬度的材料可以采用较高拉削速度，一般可取到10～11m/min。

（3）考虑工件形状、尺寸方面、拉削孔径不大、壁薄而形状杂时，应取较低的拉削速度。另外拉刀齿升量越大，拉削速度应取较小的值，否则拉削速度取较大的值。

（4）正确的选择切削液对降低拉削力，改善表面粗糙度，提高拉刀寿命等都有一定的影响。常采用的切削液主要有乳化液和切削油。

5. 组装式矩形花键拉刀的优点

（1）组装式矩形花键拉刀精切齿、校准齿，可以采用直线齿背的容屑槽，容屑空间大，而且矩形花键拉刀有理想的副后角，有效地改善了拉刀切削条件，提高了加工表面质量。组装后，矩形齿形公差可达0.009mm，等分公差0.013 mm，拉削表面粗糙度值R_a=1.6μm，制造精度高，可以满足一些用户对内花键精度的要求。

（2）拉刀切削齿带有副后角，这样与工件摩擦减小，而且精切齿、校准齿中某个刀环磨损可单独更换，拉刀其余部分可继续使用，延长拉刀使用寿命。在缺少大型设备的条件下，拉刀热处理、刃磨、制造均较方便，容易保证质量。

（3）组装式矩形花键拉刀切削部分可以分段加工，改善大直径原材料内部组织缺陷。切削部分刀环和刀套选用高速钢制造，其余部分用合金工具钢或碳素结构钢制造，节约了贵重的刀具材料，降低了拉刀材料费用。

组装式矩形花键拉刀经用户使用，取得到了满意的效果，受到了用户的好评。该拉刀技术先进，适用可靠，既提高了生产效率，又节约了成本，为我国刀具行业发展开辟了新途径。**MW**

（收稿日期：20121208）

《金属加工（热加工）》2013年第7期要目

刻模铣床改造超音频数控淬火机床
小型车床床身淬火机床的改进设计
H13钢制HSK刀柄热处理工艺
制动盘热处理变形与矫正
新牌号高速钢W7Mo3Cr5VNb热处理工艺
压力机销轴与铜套大面积粘着失效分析
离子渗氮的工艺过程控制
轧机滑板的激光淬火
17CrNiMo6渗碳淬火工艺
4Cr13导轨表面淬火工艺
从动齿轮压力淬火热处理工艺与变形控制
随车起重机起吊臂体成形工艺研究
GCr15SiMn轴承圈锻造及锻后热处理
透平机叶片氧化皮缺陷分析
大口径超短气瓶短旋工装设计
曲轴锻模结构设计
电站锅炉连接管冷弯弯管工艺评定
42CrMoA回转支承锻件缺陷分析
顶盖厚壁铜铸件铸造工艺改进
熔模铸件常见麻点缺陷分析
废钢化球墨铸铁熔炼工艺
PN10—1200蝶阀壳体的铸造
高硅合金化耐热材料用于球磨模具的生产应用
高韧性抗热耐磨铸钢衬板的研发
铸铁件表干型铸造的质量控制