

单柄外球面铣刀安装方法

湖南湘邮科技股份有限公司 (常德 415000) 尹国泰

铣削单柄外球面,一般是在机夹式刀盘上安装两把硬质合金铣刀头或高速钢铣刀头,在立式铣床上用展成法铣削。以图1所示单柄外球面的铣削来分析用切痕调整法调整刀盘两铣刀刀尖回转半径的不足。

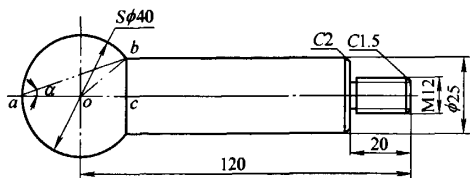


图 1

1. 铣削单柄外圆球面的原理

通过如图1所示 ab 两点作一个球面的截面圆,铣削时,两刀尖(可以是单刀尖)运动的轨迹圆与被加工球面的截形圆重合,同时,使工件绕与铣刀回转轴线相交的自身轴线回转(利用分度头),即可铣出所需的球面。由此可见,铣削单柄外球面的质量完全取决于安装两把铣刀刀头时,其刀尖回转半径尺寸的控制使其等于 $ab/2$,两刀尖的切痕是否能在同一平面内共圆。

2. 铣削单柄外球面的步骤

(1) 相关计算:已知 $oa = ob = 40/2 = 20$ (mm), $bc = 25/2 = 12.5$ (mm),求 oc 、 ab 、 α 。

$$oc^2 = ob^2 - bc^2 = 20^2 - 12.5^2$$

$$oc = \sqrt{20^2 - 12.5^2} = 15.6 \text{ (mm)}$$

$$ab^2 = (oc + oa)^2 + bc^2 = (15.6 + 20)^2 + 12.5^2$$

$$ab = 37.74 \text{ (mm)}$$

$$\sin \alpha = bc/ab = 12.5/37.74 = 0.331214$$

查表得: $\alpha = 19^\circ 20' 30''$ 。

(2) 将铣床主轴或分度头主轴扳转一个 α 角 ($19^\circ 20' 30''$),使铣床主轴的轴线垂直于 ab 。

(3) 安装铣刀盘,调整两铣刀刀尖的回转半径

$$r_c = ab/2 = 37.74/2 = 18.87 \text{ (mm)}$$

(4) 调整铣床纵向工作台与横向工作台,使铣床主轴的轴线与工件的轴线相交于球心,上升工作台,即可铣出圆球。

3. 切痕调整法

传统的装刀方法是采用切痕调整法调整铣刀刀尖的回转半径 r_c ,即先将刀头装在刀盘上,大致测一下两刀尖间尺寸,并通过手动回转刀盘,用高度尺检测两刀尖回转半径是否一致,然后试铣出一个圆形刀痕,用卡尺测量圆形刀痕后对刀头进行调整,使刀尖回转直径符合要求。采用这种方法的缺陷是:

(1) 很难将两刀尖的回转半径调整到所需的尺寸。因为将刀头松动后,即使通过卡尺测量将其放置到一个合适的尺寸,紧固时受紧固螺钉旋紧力的影响,其尺寸会产生变化。因此,必须设法清除紧固螺钉旋紧力的影响,才能使刀尖回转半径 r_c 准确无误。

(2) 很难保证两刀尖的运动轨迹在同一平面内共圆,若两刀尖的运动轨迹不能在同一平面内共圆,即参与切削的刀尖就只有一个,这样就加剧了参与切削刀尖的磨损,严重影响了一次性安装铣刀的使用寿命,从而阻碍了劳动生产率的提高。

4. 采用装刀定位器法安装单柄外球面铣刀

我们通过实训,创新了安装铣刀刀头的方法——装刀定位器法,它与用切痕调整法的传统装刀法相比,具有装刀快,刀尖回转半径尺寸控制准确,两刀尖运动轨迹在同一平面内共圆性好,一次性装刀使用寿命长,工件加工质量高等优点。具体方法是:①自制一个装刀定位器,如图2(本例 $A =$

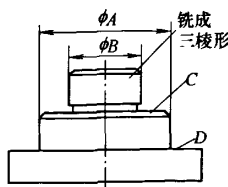


图 2

可换式带轮键槽拉刀刀头

云南金马机械总厂 (昆明 650102) 王 猛 年中磊

在曲轴带轮键槽加工过程中, 拉刀磨损严重, 更换频繁, 造成生产成本增加。根据这一实际情况, 我们将拉刀的结构进行改进, 设计制作了可换式拉刀刀头。

1. 存在的问题及工艺分析

我厂所使用成形拉刀材质为 W18Cr4V 高速工具钢, 此种刀具可切削抗拉强度大于 833MPa 的钢件和布氏硬度 220HBW 的铸件。我厂加工的带轮材质为 HT250 (布氏硬度为 150~225HBW), 按刀具切削原理可以进行切削, 但此种刀具的不足是可承受的切削速度高, 耐热度低。在加工带轮键槽时所作的功, 除了 1%~2% 用以形成新表面和以晶格扭曲等形式形成潜能外, 有 98%~99% 转换为热能, 其中有 30% 从刀具传出, 当刀具切削温度超过 600℃ 时, 金相组织发生变化, 硬度下降

37.74mm) 所示。②改进刀盘, 将刀盘下端加工一个定位孔, 其孔径尺寸等于 B, 深度约 20mm。③将装刀定位器 B 插入刀盘的定位孔内, 并将装刀定位器的 C 表面与刀盘的底面接触, 装刀时, 使刀尖与装刀定位器的 A 圆柱表面及 D 表面同时接触固定即可, 如图 3 所示。

5. 结语

实践证明, 使用装刀定位器法安装单柄外球面铣刀刀头, 其刀尖回转半径尺寸准确, 两刀尖磨损均匀, 使用寿命, 是切痕调整法装刀的 1 倍, 装刀速度快, 是切痕调整法装刀的 10 倍以上。铣出的单柄圆球面尺寸精度与轮廓精度均能达到图样要求, 可以推广使用。MW

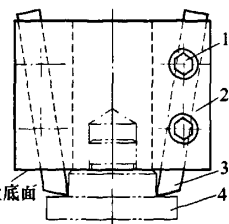


图 3

1. 紧定螺钉 2. 刀盘
3. 刀头 4. 装刀定位器

产生塑性变形造成磨损。图 1 为曲轴带轮键槽尺寸及形位公差。

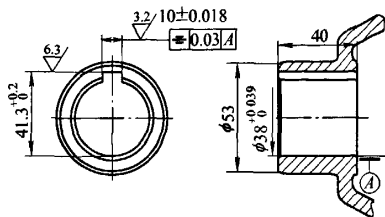


图 1

从图 1 中可以看出, 键槽精度要求较高。拉刀磨损后截面积减小, 满足不了工件的精度要求, 必须更换刀具, 造成生产成本增加。

2. 改进措施

按照上述分析, 如果我们改用寿命长的刀具, 根据“泰勒刀具寿命”公式及原理, 寿命长允许采用的切削速度就低, 导致生产率降低。为此, 我们在原有的拉刀基础上进行改进, 设计制作了可更换式拉刀刀头 (见图 2)。

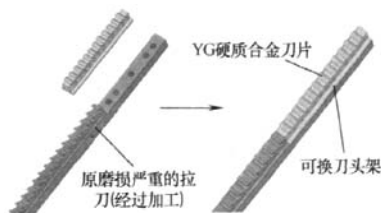


图 2

可换式拉刀刀头采用 YG8 硬质合金刀片进行焊接, 原磨损严重的拉刀与可换刀头架用螺栓及定位销进行联接, 改进后拉刀尾部及中部进行主切削, 可换刀头起到修正作用, 可保证工件的精度要求。当刀头磨损严重, 满足不了工件精度要求时, 只更换刀尖即可。此方法经过近一年的实际操作保证了产品生产率, 在节约刀具成本的同时, 提高了经济效益。MW

(收稿日期: 20091122)

(收稿日期: 20091106)