

硬态1Cr18Ni9垫圈厚度改薄工艺试验

高建罡, 王越, 梁肖

邯郸市永年区海翔机械厂 河北邯郸 057150

摘要: 叙述了通过线切割、平面磨削和压力校平等工序, 将一个厚度为1mm的厚垫圈改为两个厚度为0.2mm的薄垫圈的具体步骤, 解决了材料无法及时供货的问题。

关键词: 硬态; 垫圈; 厚度; 改薄; 线切割; 平面磨削; 压力校平

1 序言

某离心飞重转速调节器(见图1)在高速状态(转速5000r/min左右)工作中深沟球轴承磨损严重, 深沟球轴承使用寿命仅为300h, 检修时必须更换或调整轴承间隙。轴承间隙调整后, 图1中的H值也需要随之调整。在调整离心飞重转速调节器时, 需要使用厚度为0.2mm的薄垫圈(见图2)。库存只有厚度为1mm的调整垫圈, 厚度0.2mm的硬化状态1Cr18Ni9带材暂时供货紧缺, 为满足临时修理需要, 特进行厚垫圈改薄的试验。

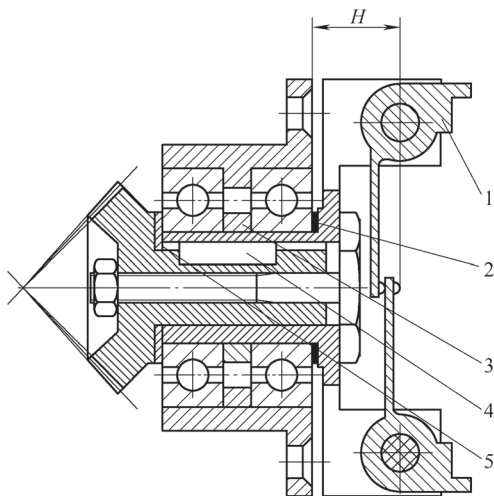


图1 离心飞重转速调节器

1—离心飞重 2—调整垫圈A 3—调整套 4—键 5—调整垫圈B

2 厚度尺寸验算

厚度切割方案如图3所示。线切割割开缝隙的宽度假设为0.22mm, 每件平面磨削假设需要0.18mm

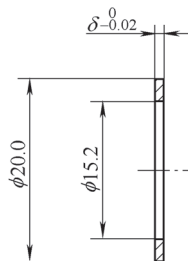


图2 调整垫圈A(薄垫圈)

余量, 每件平面校平假设需要0.01mm余量, 这样就满足了每个厚1mm的垫圈改制成两个厚度0.2mm垫圈的要求, 即 $0.2 \times 2 + 0.22 + (0.18 + 0.01) \times 2 = 1$ (mm)。

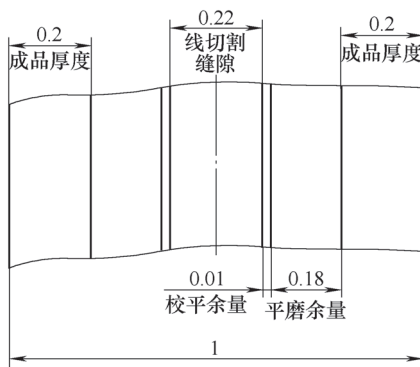


图3 厚度切割方案

3 改薄实施过程

(1) 线切割加工 将夹具找正固定在线切割工作台上, 调整垫圈A的装夹方法如图4所示, 用压板螺钉压紧, 用502胶水沿待割垫圈外周点固, 沿厚度

中心割开。割开后用丙酮溶剂将粘接在夹具上的垫圈分解，下转平面磨削。

线切割装夹方法分析：用502胶水辅助固定垫圈，既可以防止切割中垫圈松动，又可以防止线切割过程中垫圈发生翘曲变形。

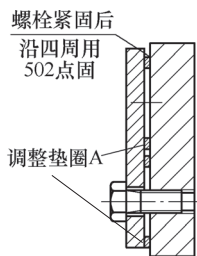


图4 调整垫圈A的装夹方法

(2) 平面磨削加工 线切割后，垫圈平面留有电火花烧蚀痕迹，烧蚀表面硬度降低（烧蚀变质层厚度为0.05mm），且厚度不符合要求，必须用平面磨削方法加工，垫圈平面磨削的装夹方法如图5所示。因1Cr18Ni9材料无磁性，采用装夹一半、磨削一半，然后二次装夹磨削另一半的方式，勤翻面，两面均匀去量，厚度控制在0.18~0.21mm。

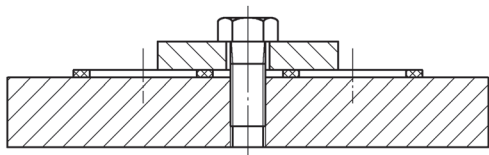


图5 垫圈磨削平面装夹示意

平面磨削需注意如下事项：因1Cr18Ni9材料导热性差，所以需使用砂轮外圆周进行磨削。使用薄砂轮或者工作面修窄后的厚砂轮，并选用较硬度的砂轮，及时修正砂轮使其保持锋利。采用较小的磨削深度（吃刀量一般不要超过0.01mm），切削液供应充分，防止磨削烧伤，保证材料不被退火，保持材料硬化状态。

(3) 压力校平 经平面磨削后，存在二次磨削接痕，并且存在翘曲变形，为此，需用冲床校平垫圈，上下模具工作面均为平板，连续冲击5次，即可校平。且厚度尺寸能够控制在0.18~0.20mm。

关于冲床选用的相关计算如下。经查冷轧不锈钢带的相关材料标准，硬化状态1Cr18Ni9带材的强度为 $\delta_b=981\text{MPa}$ 。经洛氏硬度机实测，垫圈所用的1mm带材硬度为33~36HRC，换算为布氏硬度为306~331HBW。假设垫圈端面均匀受压，则需要压

力 F 为

$$F=PS \quad (1)$$

式中， F 是压力（N）； P 是压强（Pa）； S 是垫圈受压面积（ m^2 ）。

垫圈受压面积 S 计算如下

$$S=\pi (D^2-d^2)/4 \quad (2)$$

式中， D 是垫圈外圆直径（mm）； d 是垫圈内孔直径（mm）。

将 $D=20\text{mm}$ 和 $d=15.2\text{mm}$ 代入式（2），可得 $S=132.7\text{mm}^2=0.0001327\text{m}^2$ 。假设 $P=(3060\sim3310)\text{MPa}$ ，将 $S=0.0001327\text{m}^2$ 代入式（1），可得 $F=406065\sim439239\text{N}\approx406\sim439\text{kN}$ 。因此，选用400kN冲压机床进行校平。

因垫圈平面不可能为绝对平整，校平时高点凸峰被压平，翘曲变形被矫正。且选用冲压机床的压力400kN未达到计算值406~439kN（理论计算变薄压力），故校平过程中不会过多变薄。

4 结束语

按照上述方法已成功改制了20件薄垫片，经实际使用证明效果良好，达到了预期目的。这种方法可推广应用于同类场合，特别适用于小型修理厂应急使用。

参考文献：

- [1] 《数控加工技师手册》编委会.数控加工技师手册[M].北京：机械工业出版社，2005.

MW 20210610

欢迎关注微信公众号：机工刀具世界

“机工刀具世界”定位于指导制造企业一线技术员工如何合理选择和使用数控刀具，介绍数控刀具使用技巧。关注刀具行业最新技术进展，为广大制造企业推荐先进、实用数控刀具产品。

扫描二维码即可关注！

