

轴承套圈热处理锥度变形的探讨

南京科润工业介质有限公司 (江苏 211100) 袁福东 赵晓博 龚海华

众所周知, 轴承套圈在热处理过程中会产生多种变形, 主要有尺寸胀大或缩小、椭圆变形、锥度变形和翘曲变形等。这些变形最终将导致轴承套圈在磨削过程中精度下降, 甚至成为废品。其中, 锥度变形是影响产品质量的重要因素。由于热处理后轴承套圈的密封槽不再进行加工, 因此锥度变形会造成密封槽尺寸散差大, 严重时引起使用过程中的轴承温度上升或漏脂。为此, 本文对轴承套圈的锥度变形问题进行了分析和探讨。

1. 锥度变形分析

资料表明, 轴承套圈的锥度变形是在淬火冷却过程中产生的。以下就淬火过程中影响锥度变形的因素作进一步分析。

(1) 工件两端的冷却速度 据研究, 工件在油中淬火时上端冷却速度比下端慢。

(2) 出油方式 在 6205.01 轴承套外圈热处理过程中发现, 产品淬火出油处于“竖放”状态时, 锥度变形较小, 甚至没有; 处于平放状态时, 锥度变形最大, 这与其他研究者的结论相符。另外, 与网带相接触的端面比另一端面的外径小, 贴着提升机网带一端的外径尺寸均小于另一端, 并且外径尺寸越大, 其差值也越大, 即锥度变形越明显。

2. 解决轴承套圈锥度变形的办法

资料表明, 轴承套圈锥度变形主要是由于淬火过程中轴承零件上下端面的冷却速度不同造成的。针对这一问题, 目前国内主要采取如下解决方法:

(1) 提高淬火油的油温均匀性 这就要提高淬火油的流动性。这种方法虽然减小了锥度变形, 却极易增大椭圆变形。这种方法难以做到同时控制锥度变形和椭圆变形。

(2) 淬火油槽增加二级网带 通过在淬火油槽内增加二次网带, 使轴承套圈淬火时翻转 180°, 以保证

轴承套圈两个端面以相同或接近的冷却时间达到 M_s 点, 可以大幅减少锥度变形。这种方法在实际生产中应用比较普遍, 问题是常不能保证工件翻转 180°。

一般部分网带炉淬火油槽设有二级网带, 但是锥度变形仍比较严重。通过模拟试验发现, 淬火油槽二级网带与油槽提升机网带同方向运行时, 不能保证轴承套圈准确翻转 180°; 当二级网带与油槽提升机反方向运行时, 轴承套圈翻转 180° 的情况较好。

3. 试验

基于上述分析, 本文对网带炉淬火油槽二级网带进行了改造, 使淬火油槽二级网带的运行方向与淬火油槽提升机运行方向相反, 进行试验。加热设备采用金舟 160kW 保护气氛网带炉, 淬火冷却介质为南京科润 KR468G, 试验产品为轴承 6205 外圈。网带炉淬火油槽二级网带改造前后锥度变形试验结果如图 1 所示, 椭圆度变形试验结果如图 2 所示。

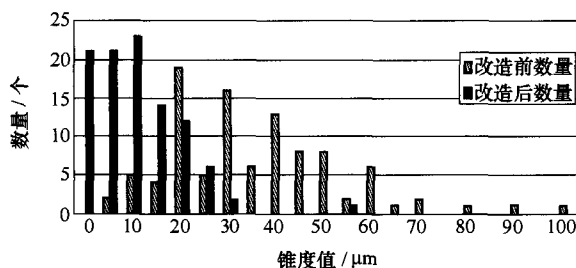


图1 二级网带改造前后锥度变形试验结果

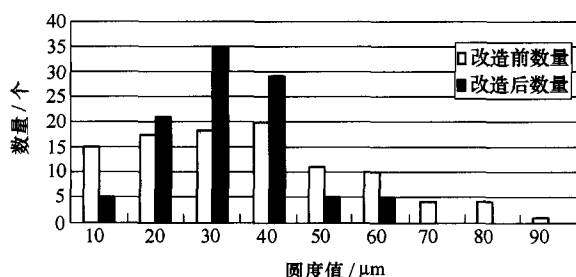


图2 二级网带改造前后椭圆度变形试验结果

冷锻成形工艺概要 (下)

大阪大学名誉教授

小坂田 宏造

苏州汉金模具技术有限公司 (江苏 215400) 王 欣 (译)

4. 冷锻主要加工方法的概述

(1) 镦粗 图 2b 是外侧面不受模具约束的自由镦粗。加工压力随着摩擦约束而增加, 变形时坯料高度 H 大于直径 D_0 时 ($H/D_0 > 1.0$), C 约为 1.2, 可是当坯料变薄后 C 将上升到 2.5 左右。图 10 给出了各种镦粗成形时的约束系数的大小。当压下率增加时, 如图 11a 所示, 在外周面斜方向和纵向将产生

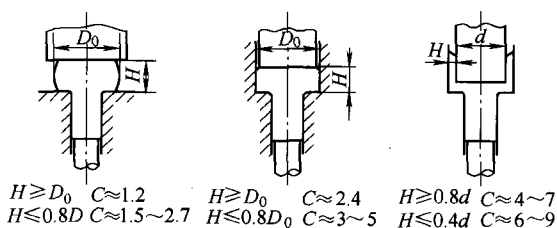


图 10 镦粗时的约束系数

通过试验发现, 淬火槽二级网带改造前, 轴承套圈的锥度变形量最大为 $100\mu\text{m}$, 改造后最大为 $55\mu\text{m}$ 。抽检 100 件, 改造前的锥度变形量平均为 $35.4\mu\text{m}$, 改造后的锥度变形量平均为 $10.6\mu\text{m}$, 同时该型号的产品椭圆变形量由改造前的最大 $90\mu\text{m}$ 全部降到 $60\mu\text{m}$ 以下。通过淬火油槽二级网带的改造, 我厂热处理产品质量在锥度变形方面有了进一步的提高。

4. 结语

(1) 轴承套圈经网带炉热处理后的锥度变形主要是由于套圈两端冷却速度不均引起的。

(2) 网带炉淬火油槽二级网带应与淬火油槽提升网带运行方向相反, 才能更好地保证套圈翻转 180° 。

(3) 通过对网带炉淬火油槽二级网带的改造, 可以有效减小轴承套圈的锥度变形和椭圆变形。

MW (20120728)

裂纹。裂纹的发生取决于材料的延展性, 为此需要使用专门为冷锻制造的材料。

自由镦粗中, 当坯料的初期高度是直径的 2 倍以上时, 如图 11b 所示, 由于材料失稳而导致坯料折弯, 从而形成折叠缺陷。为了预防材料的失稳, 通常采用图 11c 形状的模具进行预备成形。

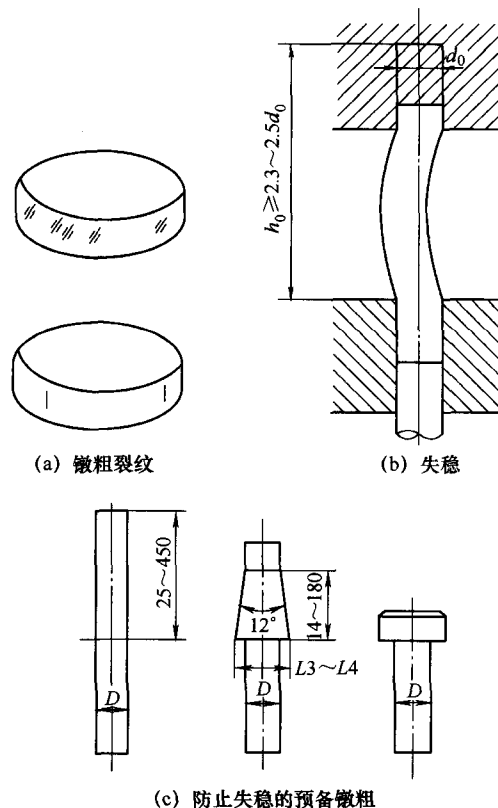


图 11

(2) 半密闭锻造 半密闭锻造成形是通过产生飞边增加模腔内的压力, 促进材料充满的一种方法。当飞边部分被压缩时, 约束系数 C 会增大到 $6.0 \sim 9.0$, 飞边的厚度要尽量控制在必要的厚度以上。图 12 是使用半密闭锻造进行冷锻成形的产品。