

## · 生产实践

# 略谈高速节油锭子

翁明, 刘刚

(河南二纺机股份有限公司, 河南 信阳 464000)

**摘要:**为了解决国内锭子因补油周期和换油周期较短导致生产成本增加、锭子寿命缩短的问题, 分析锭子润滑原理和国内外补油、换油的现状与差距; 通过在锭子上安装环形槽密封盖、改进上轴承座结构, 使高速节油锭子的使用效果得到提高, 平均每锭每年可节约增效 9.42 元, 更易维护, 平均使用奉命是普通锭子的 1.5 倍, 为纺纱企业降低成本提供了技术保障。

**关键词:**锭子; 补油周期; 换油周期; 润滑; 效率; 高速; 节油

中图分类号: TS103.81<sup>+</sup>1

文献标志码: B

文章编号: 1001-9634(2014)02-0011-03

## My Tentative View on the Oil-economy Spindle

WENG Ming, LIU Gang

(Henan No. 2 Textile Machinery Corporation, Xinyang 464000, China)

**Abstract:** In order to find the solution to the problems including the cost increase of product and the decrease of the service life of the spindle due to the frequent oil recruit and oil change, analysis is done to the lubrication element and the status quo of oil recruit and oil change both at home and abroad. Installation of the sealing ring on the spindle and the modification of the structure of the upper bearing makes it possible to improve the application effect of oil-economy spindle with high speed, consequently with 9.42 yuan per spindle. And more, the spindle is of easy maintenance with the service life extended 1.5 multiply of the conventional products, hence the tech-safeguard for the reduction of production cost of the enterprises.

**Key Words:** spindle; oil recruit cyc; oil change cyc; lubrication; efficiency; high speed; oil economy

## 0 引言

目前国内锭子的补油和换油周期都比较短, 较长的补油周期和换油周期也分别只有 3 个月和 6 个月, 国外知名企业锭子的补油和换油周期都超过国产锭子 1 倍以上, 两相对比仍存在不小差距。本文旨在介绍一种高速节油锭子, 通过安装在锭子上的迷宫密封装置, 延长锭子的补油周期和换油周期, 从而提高纺纱企业的效率, 降低纺纱企业的用油成本

和用工数量<sup>[1]</sup>。

## 1 锭子润滑原理

锭子主要由杆盘和下支承两个部件组成, 杆盘是高速回转体, 下支承主要由锭胆和锭脚组成, 锭脚是整套锭子的支座兼作储油之用。杆盘以上、下轴承为支承进行高速回转, 上轴承为滚子轴承, 下轴承是一个锭底, 为滑动轴承。一般要求锭子的润滑油位高度为 50 mm~80 mm, 使下轴承完全浸入锭子油中而处于油浴润滑状态; 而上轴承中心距锭子油上平面还约有 40 mm 距离, 所以锭子上轴承润滑是否充分是关系到锭子使用效果和使用寿命的关键。当杆盘作高速回转时, 附着在锭杆上的锭子油在离心力的作用下被甩开, 在锭子内腔中形成少量

收稿日期: 2013-06-09

作者简介: 翁明(1979—), 男, 河南信阳人, 助理工程师, 主要从事棉纺锭子工艺工装设计、产品设计等方面的研究。

的油雾,而杆盘不停旋转,不断有油雾形成,随着油雾增多直到充满整个锭子的内腔,上轴承就“沐浴”在油雾中,即靠此油雾润滑。随着锭子运转时间推移,锭子油位越来越低,离心力所产生的油雾到达上轴承的难度也越来越大,即上轴承处的油雾浓度越来越低,当油雾浓度不能满足上轴承的润滑需要时,锭子就需要补油(当锭子处于缺油而干摩擦运转状态时,不仅会显著增加其功耗和噪声污染,还会迅速缩短锭子的使用寿命,使上轴承因非正常磨损而失效),这一段时间就是锭子的“补油周期”。经过几次补油之后,即锭子已运行了很长一段时间,锭子油已经变浑浊,不能对浸在油里的锭底提供可靠的润滑保证,为避免锭子油里面的悬浮物对锭子下轴承造成非正常磨损,这时就需要对锭座进行清洗并重新加入清洁的锭子油,从上次换油到本次换油的时间被称为锭子的“换油周期”。

## 2 国内外锭子补油换油现状

国产高速锭子在结构设计方面与国外锭子并无大的差别;但在产品可靠性、稳定性、使用寿命以及维护保养等方面存在明显差距<sup>[2-4]</sup>。国外锭子的使用寿命承诺可达到 10 a 以上,我国行业标准中仅要求国产锭子在 8 kh 内无故障。维护保养方面,Novibra 公司锭子新上机运行 1 个月,只需用换油机换油而无需清洗;如使用锭速为 15 kr/min 则换油周期为 24 kh(约 2.7 a),其中途不用补油、清洗、换油,只在小平车时(6 个月)抽样检查油质及油量,即 Novibra 公司锭子的换油周期是 2.7 a 且中途不需补油;而国产锭子上车时要进行初期换油及清洗,3 d 后第 1 次清洗及换油,7 d 后第 2 次清洗及换油,15 d 后第 3 次清洗及换油,30 d 后第 4 次清洗及换油,即在锭子上车的前两个月要有 4 次清洗及换油,以后每隔 12 d 补油 1 次,每隔 1 个月清洗换油 1 次,即国产锭子的“补油周期”和“换油周期”分别为 12 d 和 30 d。差距之大令人吃惊!

## 3 现有锭子结构型式及不足

### 3.1 结构型式

图 1 为现有锭子结构正视剖面图,它由锭杆、锭盘、轴承垫圈、纺锭轴承、轴承座、弹性管、锭脚等组成。从锭子润滑原理可知,锭子在工作时,纺锭轴承与锭杆之间主要靠离心力作用下不断被甩出形成的油雾而逐渐充满锭脚和轴承座内腔来润滑,同时锭子高速旋转形成油气流,加之上、下轴承摩擦产生的

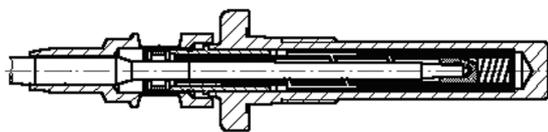


图 1 现有锭子的结构型式

热量使油雾上升而润滑纺锭轴承与锭杆;但是,在没有密封元件的情况下,一部分油雾润滑了纺锭轴承和锭杆,另一部分随着上升气流的流动而逐渐损失。锭子转速越高则锭子油损失越快,加之现有锭子中没有密封元件,当锭子油形成油雾后,在热量及气流的作用下逐渐损失导致锭子缺油,如不及时补油,则会造成锭子振程增大直至锭子失效;所以,现有锭子每隔 12 d 就要补油<sup>[5-7]</sup>。

### 3.2 存在不足及原因分析

现有结构的锭子补油周期短的主要原因是不能很好地控制润滑油雾的挥发、流失。众所周知,影响液体挥发速度的因素有温度高低、气体流速和液体表面积的大小。对于锭子来说,为了降低锭子油的挥发速度、延长锭子的补油周期,一方面要严格控制锭子的振程以降低锭子工作时升温;另一方面要降低因杆盘转动造成的锭盘工艺孔与上轴承座外圆之间空气的无序流动,即降低二者之间的“风速”,如此可降低油雾挥发速度,延长锭子补油周期,笔者主要探讨后一种方法。当杆盘高速转动时,会在锭盘工艺孔和上轴承座外圆之间形成环状的旋转气流,因为工艺孔和上轴承座外圆光滑,不能对此旋转气流提供有效“导引”和“约束”,所以杆盘转动时的振动尤其是上、下窜动轻易就破坏了该旋转气流,使其变得杂乱无章而形成了所谓的“风”,此风加速了油雾的挥发,大大缩短了锭子的补油周期。

## 4 改进方案

按以上思路,如果在锭子上增加一个结构来有效“引导”和“约束”锭盘工艺孔和上轴承座外圆之间的旋转气流,防止该气流无序流动,消除该空间内的“风”,可大大减缓锭子内腔中油雾挥发的速度,即把油雾密封在锭子内腔中;另外可以采用先进的锭子制造技术、工艺或结构降低锭子振程,降低锭子工作时的温升,以达到减缓油雾挥发的目的。

图 2 是改进后锭子的结构型式,此方案将原有的轴承垫片换成带有环形槽的轴承密封盖。图 3 是改进后的轴承密封盖结构示意,另外在上轴承座的外圆上加工有凹槽,图 4 是改进后上轴承座的外圆结构。这样,当杆盘高速旋转时,带动的旋转气流会

在轴承密封盖的环形槽内和上轴承座外圆上的凹槽内形成稳定的旋转气流,这些槽可以对旋转气流进行很好地引导和约束,即使杆盘振动或轻微上下窜动也不能破坏,从而很好地避免了锭盘工艺孔和上轴承座外圆之间无序气流的产生,达到延长补油周期的目的。我们在纱厂对此改进的高速节油锭子进行了跟踪试验,试验数据表明该种锭子完全达到了设计目的和预期效果,补油周期可达3个月,换油周期可达6个月<sup>[8]</sup>。

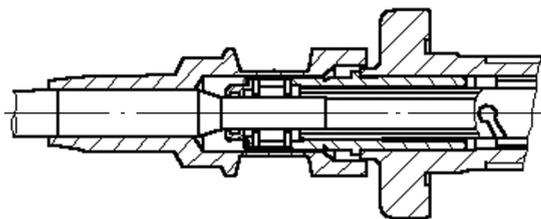


图2 改进后锭子的结构型式

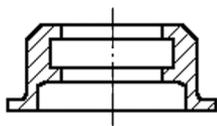


图3 改进后的轴承密封盖

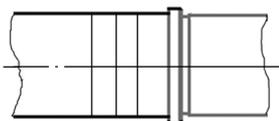


图4 改进后上轴承座的外圆结构

## 5 改进效果评价

以1万锭为例,对比使用高速节油锭子和普通D1203C型锭子,每年可实现成本或额外收益作如下计算。

**5.1** 锭子在转速18 kr/min的相同条件下使用,普通锭子比高速节油锭子1年多清洗换油10次(单锭换油量8 mL),1万锭1年多耗油800 L;普通锭子比高速节油锭子1年多补油26次,以单锭补油量2 mL计,1万锭1年多耗油520 L,锭子油按5元/L的价格计算,则使用高速节油锭子比普通D1203C型锭子节省油耗6 600元。

**5.2** 普通锭子比高速节油锭子1年多清洗换油10次,按每次每台车(420锭)需2名员工耗时3 h完成计,1万锭每年多花费工时为 $10\ 000\text{锭} \div 420\text{锭/台} \times 10\text{次} \times 3\text{h}/(\text{台} \cdot \text{次}) \div 8\text{h/d} \times 2 \approx 179\text{d}$ ;普

通锭子比高速节油锭子1年多补油26次,按每次每台车(420锭)需1名员工耗时1 h完成计,1万锭每年多花费工时为 $10\ 000\text{锭} \div 420\text{锭/台} \times 26\text{次} \times 1\text{h}/(\text{台} \cdot \text{次}) \div 8\text{h/d} \approx 77\text{d}$ 。按平均60元/d工资计算,则使用高速节油锭子比普通D1203C型锭子节省人工费用 $(179+77) \times 60 = 15\ 360$ 元。

**5.3** 普通锭子比高速节油锭子1年多清洗换油10次,每次停车3 h;1年多补油26次,每次停车1 h计,在18 kr/min锭速条件下,纺纯棉14.6 tex纱每小时单产430 kg/万锭,全年1万锭56 h共损失产量 $56 \times 430 = 24\ 080$  kg,按吨纱加工利润3 000元计算,减少利润72 240元。

**5.4** 通过以上3项计算,高速节油锭子1年1万锭共计增效94 200元,平均每锭每年节约增效9.42元,而且更容易维护。另外,在相同条件下,高速节油锭子的平均使用寿命是普通锭子的1.5倍。

## 6 结语

改进后的新型锭子在不增加制造成本的前提下,延长了锭子的补油周期和换油周期,为纺织企业降低成本提供了很好的技术保障,也为锭子制造企业抢占市场先机提供了强有力的竞争优势。所以,该结构锭子有很好的现实意义和市场推广价值,已申请了实用新型专利,专利号为ZL 2011 20099423.5,授权公告日为2012年1月4日。

## 参考文献:

- [1] 秦贞俊. 环锭细纱机的技术进步[J]. 纺织器材, 2005, 32(5): 48-53.
- [2] 徐彪, 罗亚梅. 新型高速锭子分体式锭底的分析[J]. 纺织器材, 2005, 32(6): 15-17.
- [3] 吕跃勇. 细纱锭子的技术进步与分析[J]. 纺织器材, 2007, 34(6): 15-18.
- [4] 朱鹏, 唐文辉, 王娟娟. 棉纺环锭细纱机高速生产与专件器材的讨论: 上[J]. 纺织器材, 2010, 37(4): 1-4.
- [5] 朱德昭. 锭子结构的革新[J]. 纺织器材, 2012, 39(3): 9-11.
- [6] 焦贤炜. 锭子集中供油免清洗初探[J]. 纺织器材, 2012, 39(4): 19-22.
- [7] 焦贤炜. 滚子轴承锭子径向游隙分析[J]. 纺织器材, 2013, 40(1): 17-18.
- [8] 于学海, 薛小峰. “懒汉”锭子特点及经济效益分析[J]. 纺织器材, 2011, 38(6): 14-15.