

高速纱锭润滑状态的试验研究

戴作强 庞严英 赵师普

(山东纺织工学院)

【摘要】 本文用富里哀动态信号分析仪(FFT)对高速纱锭的锭尖与锭底的润滑状态进行了试验研究。用自制的润滑状态测试装置对锭尖与锭底的金属接触时间率进行测试,并提出一种节能型高效GJO-1锭子油与7*高速机械油比较,GJO-1油的粘度低,成膜能力强,能延长纱锭使用寿命,节省能耗。

调查表明,细纱纱锭失效主要是由于纱锭在高速运转过程中,由于锭杆与轴承接触部位和锭尖与锭底的接触表面发生磨损,使锭杆回转轴线改变,产生振摆,以致纱锭失效,其中润滑油的质量是一个非常重要的因素。分析表明,在影响纱锭寿命的两对摩擦副中,以锭尖与锭底磨损最为严重,对纱锭寿命影响最大。因此,研究纱锭寿命必须首先对锭尖、锭底这对摩擦副的润滑状态进行分析研究。

我们用自制的纱锭试验台,FFT与自制的润滑状态测试装置,以GJO-1的节能油,对纱锭润滑状态进行试验研究。

一、电测原理

矿物油的电阻率一般为 $10^{11} \sim 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$,而金属的电阻率只有 $10^{-4} \Omega \cdot \text{cm}$ 左右。这种巨大的差别使我们很容易地通过测量接触处的电

阻来判断是否有油膜存在。根据这原理,将接触区(锭尖与锭底)等效为一个可变电阻 R_o 。在全膜状态下(包括化学反应膜), $R_o \rightarrow \infty$ (通常认为 $R_o = 4K\Omega$,即形成全膜),若产生金属接触, $R_o \rightarrow 0$ 。这样,由 R_o 大小可分辨出是否产生金属接触,从而可测出接触时间率。

二、用电阻法及FFT测量纱锭润滑状态的方法

1. 测试电路原理图

图中 D_1 用来限制施加于接触区两端的电压不超过30mv,以免引起放电现象。 IC_1 为运算放大器,用以放大来自传感器的毫伏级电压。经过放大的电压信号馈入一个鉴别器并和一个预设的直流电压相比较,当信号电压超过预设电压时(即 $R_o \geq 4K\Omega$),鉴别器输出低电平,与非门 IC_4 不打开,计数器不动作,表示接触时间为零,形成全膜。当信号电压小于预设电压时,鉴别器输出高电平,此信号与脉冲发生器发出的矩形脉冲信号同接在 IC_4 入口端。此时,与非门打开,计数器计数,计数器显示数据与脉冲信号频率之比即为接触时间率,接触时间率越大,金属接触时间越长,润滑状态就越差。

2. 用FFT对接触区动态电压信号的分布进行分析

根据电阻法的基本原理,如接触

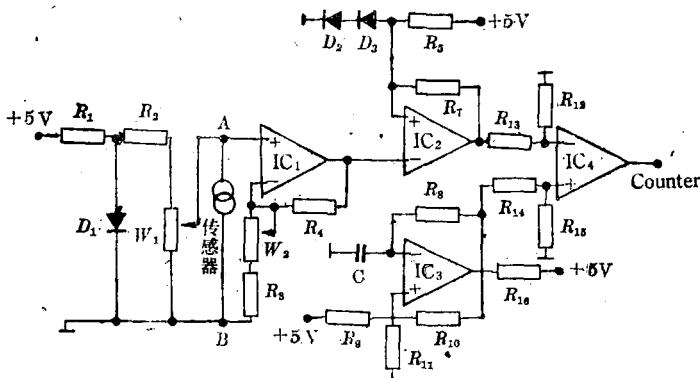


图1 测试电路原理图

区的等效电压在大于 25mV 区域内的概率分布较大,表明形成全膜的概率很大,接触时间率也相应较小;反则反之。取 128 次平均,得概率分布曲线,见图 2。

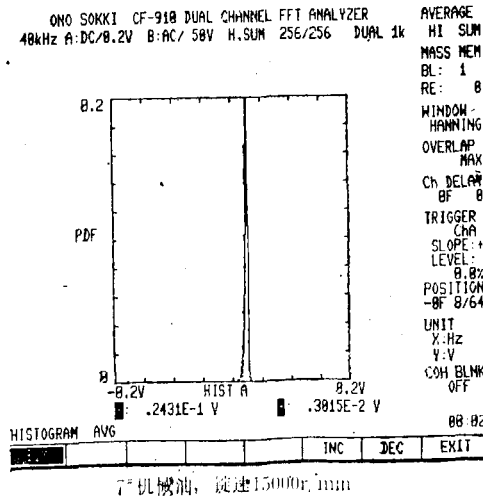
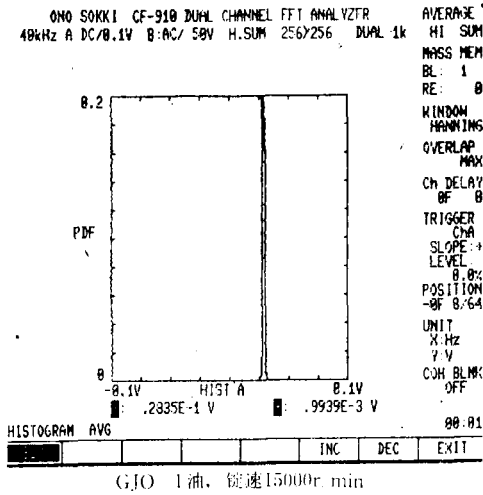


图 2 FFT分析图

3. 试验台主体部分(见图 3)

试件为 D1203 改装锭子,用银电刷作传感器,分别从锭杆、锭尖引出导线,试验用油为 GJO-1 高效锭子油 ($V_{60}=3.62\text{cst}$) 和 #7 高速机械油

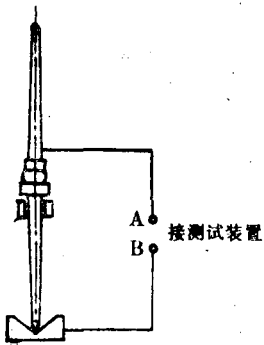


图 3 试验主体部分简图

($V_{60}=7.34\text{cst}$)。

三、试验结果

接触时间率(T/T_0):本试验对锭底、锭尖摩擦副的接触时间率在 1、1.2、1.5、1.6 万转/分进行三次重复性试验,取其算术平均值,结果见图 4。 T 表示形成全膜时间, T_0 表示取样时间。从图可见 GJO-1 油在减小金属接触时间率,降低摩擦系数方面大大优于 #7 机械油,因此, GJO-1 油对延长纱锭使用寿命和节能将起到有益作用。以下是实际使用的效果。

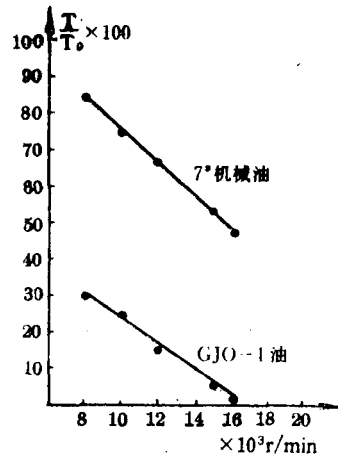


图 4 纱锭转速与接触时间关系曲线

试验条件:两台 A513W 型细纱机,锭子型号为 D1203,试用时间一年,锭速 1.6 万转/分,一台用 GJO-1 油,另一台用 #7 高速锭子油,纺 18.2tex 棉纱。

检查结果:在运转一年后检查锭子磨损情状,发现使用 GJO-1 油的机台上的 416 套锭子,无一因磨损而报废,抽查五十套在锭尖和轴承上挡处看不出磨损痕迹。用 #7 机油的机台有 20 套锭子陆续因磨损而产生摇头,不能使用;抽查 50 套在锭尖部分可见明显磨痕,其中 5 套较为严重。

用电表测单机用电,每十天抄表一次,连续测三个月,结果是用 GJO-1 油比用 #7 机油节电 2.2%。

四、结 论

1. 本文所用的润滑状态测试装置(富里哀动态信号分析仪)能判定锭尖、锭底的润滑情况,并证明 FFT 对于进行摩擦学中的离散信

(下转第 34 页)

(上接第 11 页)

号分析是相当有用的。

2. GJO-1 油以其低粘度和优良的减摩、抗磨特性, 确能改善纱锭的润滑状态, 延长其使用寿命, 并能节省电耗是现用锭子油的良好换代产品。

参 考 资 料

- [1] Bird R. J., Coy R. C. and Hutton, J. F.,
«ASLE Trans», 1980, 23(2), 121~130.
- [2] Tonck A., Martin J. M., Kapsa Ph. and
Georges J. M. «Tribology International»,
Oct. 1979, 12(5), 209~213.
- [3] «润滑与密封», 1984, No.2, p.17~21.
- [4] «棉纺织技术», 1988, No. 7, p.43~45.