

全新概念赛络纺打断器

夏 生 杰

(中国科学院力学研究所)

【摘要】 本文论述了一种已在我国运行的新型赛络纺打断器的设计思想和运行原理并对国内外两种打断器作了力学分析和性能对比。

一、前 言

赛络纺技术中最关键的是要配有性能可靠、灵敏度高和稳定性好的打断器,否则当一根纱断头时,不能及时将另一根纱切断就将形成“跑单纱”,用这种纱织出的面料会严重影响产品质量,甚至报废。从资料上看,国际上仅有一种设计原理的打断器以高价出售。1988年中国科学院力学研究所和内蒙第二毛纺厂共同开发研制符合我国国情的赛络纺打断器,现已取得了较大的进展,经396锭中试和1200锭的运转,已生产出了6.5~8.3tex不等的纱支并织出了多品种高档薄面料,成为市场的抢手货。1992年这种新型打断器获得了国家专利。

二、打断器的功能和要求

在正常进行赛络纺纱时,要求打断器稳定性好,当产生断头时则要灵敏地感知这一微弱信号并要迅速执行切断纱的任务(该装置只能安装在 $75 \times 60 \times 70\text{mm}^3$ 的空间内无源运行)。国外出售产品的基本设计思想是利用断纱后另一根未断纱受牵伸产生的切向力(见图1f)去拨动倒块上的两根钢针,使其产生位移。当位移超过支持倒块的支承面时,倒块重心偏离支承面产生一倾倒地力矩,这时倒块倒下,倒块上的两根钢针将未断纱扭转 180° ,使之成S型通过二钢针。这时由于未断纱加捻受阻而断掉(二钢针为 $\phi 2$ 钢丝,丝间缝隙2mm)。这种装置存在的问题是:若支承面大则稳定性增加而灵敏度减

小。为了求得一定的稳定性,就不得不减少灵活性,使有时倒块不能倒下而使另一根纱断掉而产生疵品。我们经过试验与筛选,设计出了完全不同于国外产品原理的新型打断器。

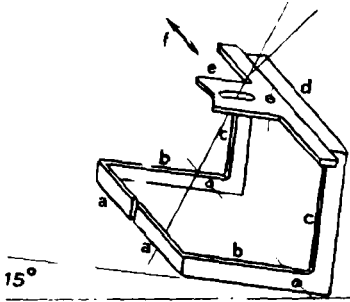


图1 打断器结构原理

三、打断器的设计

1. 功能:新打断器的原理是,两根单纱拼捻后通过一个绕垂直轴旋转的拨片中缝(见图1)。当任一根单纱断掉时,另一根纱受纺锭牵伸张力作用而产生一侧向力去拨动拨片,使拨片转动,该拨片两个方向转动都能拨动绕水平轴转动的框架,使之顺时针转动而倒下。倒下时的力矩和冲击力使框架前刃口a切向支座缝槽中并压住受牵伸作用已偏离中心位置的未断单纱,使其阻捻而断掉。框架倒后,很容易被操作

2. 设计原理

(a)在B583型细纱机上,每两个罗拉座间装共用导轨一根,导轨上安装六个打断器与纺锭对应,打断器可单独拆卸或一组同时拆卸。

(b)打断器的传感器是拨片,执行切断的机构是框架。在正常运转时,由于拼捻纱未断而处于中心位置,拨片本身受未断纱的控制也始终处于正常位置,即始终处于稳定状态,它向左右摆动都会被未断纱挡住而回原位。框架在正常位置时,有逆时针方向的力矩(见图2)作用在拨片上迫使拨片处于正常位置。这时拨片和框架都处于稳定状态。当某一根单纱断头时,另一根纱受牵伸力作用而产生切向运动去拨动拨

片,由于拨片仅重1.8g与支座的摩擦系数也很小(0.2~0.4)很容易被这一切向力拨动,拨片的转动力矩足以克服框架压向拨片的力矩,使框架顺时针转动。当它转动并超过一定角度时(临界角 R_c),原来的反时针力矩变成了顺时针力矩使框架倒下。框架倒下过程中,原处于支点左边的重心 G_1+G_2 与右边的重心 G_3+G_4 (见图2)同时向右移动,从而使顺时针力矩指数上升使框架顺时针加速倾倒产生一冲击效应。框架前刃口a(见图1)切向未断单纱,使其阻捻而断掉。这样从双稳定变成迅速失稳而又加速倾倒产生冲击力的设计思想是使打断器运转灵活稳定可靠的保证。

(c)打断器的力学分析和设计特点:框架上

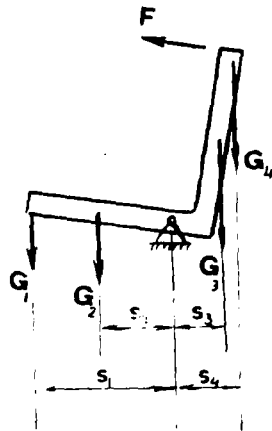


图2 框架运动的力学原理

端d以 $F=1.01g$ 的力压向拨片,使拨片处在稳定状态,断纱后的切向力推动框架转动,框架加速倒下,框架稳定力矩 T_L 和倒下力矩 T_r 的大小随框架转角 R 的关系曲线示于图3。 R_c 为临界角,超越临界角 R_c 后,倾倒地矩是指数上升的。即 $T_r - T_L$ 指数增加。框架加速倒下形成强的冲击效应。经计算,在静止状态下框架a以5.2g的力压向支座槽中的橡胶辊使未断的纱阻捻,由于冲击力远大于静压力,故打断效果明显增强。另外,在设计中,还在框架

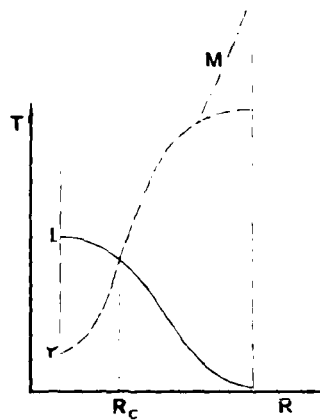


图3 框架运动力矩随转角的变化曲线

倾倒的终点位置处增加了强磁能源,使框架更牢固地压住未断纱。这时切向未断纱的力经测试比框架自身产生的力大 35.5 倍,故打断效果极佳。图 3 中的曲线 M 为外加磁场后的力矩曲线,根据此特点,打断器申请到了国家专利。

四、与进口打断器的比较

1. 阻捻效果

国外:靠两根钢针将未断纱拧转 180°,使未断纱呈 S 型绕过两钢针产生阻捻效果,其打断效果不理想,纱强度高时仍继续沿 S 型跑单纱。国内:以 184.6g 的大压力及冲击力直接将单纱牢牢压住在橡胶辊上,打断效果好。

2. 误倒效应

国外:误倒(受环境振动或工人误碰等)时也同时将未断纱打断,增加了断头率。国内:误倒时未断纱处于中央位置,框架的刃口 a 正好中间设计一缝隙,未断纱即从中缝跳出而不会被打断,工人将框架复原位后即可继续纺纱。

3. 加工及零件

国外:除开标准件外共 7 件,加工精度高,外形美观尺寸小,有一个可动零件。国内:共 5 件,加工精度中上,尺寸较大。有两个可动零件。

4. 稳定性

国外:靠加工精度和选材来保证,稳定性和灵敏传感在同一个零件上,只能实现稳定和灵敏的折衷方案,两参数相互制约。国内:执行打断和灵敏传感由两个零件分别承担,互不制约。

5. 打断力矩

国外:为保证灵敏度只能用比重小摩擦系数小的塑料,零件质量小,重心离转心近产生的扭矩小。国内:执行切断任务的零件质量大(约

9.7g)重心远离转心,力矩大有冲击效应。

6. 外加能源

国外:无。国内:强磁场(永磁)。

7. 结构材料

国外:用高级低摩擦抗静电工程塑料,寿命长。国内:普通材料,寿命不及国外。

8. 价格

国外:按 91 年价,每锭套约 72.5 美元,按当时外汇比价算约 507.5 元人民币一锭套,现在比价为 630 元。国内:每锭套约 200 元人民币,包括工程安装费用。

9. 推广价值

国外:在国内无法推广,只能从国际羊毛局去购买。国内:可大量推广用于 B583 纺机上也可安装于进口纺机上。

五、结 论

上述全新概念设计的打断器,经过了几年的研制和试验,从小试到 396 锭套中试以及 1200 锭套试验现已成功地纺出了 70~90 s/z 高支纱并用此纱织出了多品种面料。每台纺机(B583, 396 锭)可年产高档织物 10 万米,打断器也经受了长时间运转的考验。

本研制项目由内蒙二毛总工李筑、付总王庆平、原副厂长姜培芬以及力学所钱乔年等同志共同参与,表示感谢。

参 考 资 料

- [1] 《Manmade Textiles in India》, 33. No. 4, 4 (1990).
- [2] 《Textile Research Journal》, 60, No. 4, 4(1990).
- [3] 《Journal of the Textile Machinery Society of Japan》, 38, No. 2, 2(1985).
- [4] 《毛纺科技》, 5 (1992).