

络筒机筒纱吸嘴吸头成功率的研究

田瑞芳 王海霞 孙振华

青岛宏大纺织机械有限责任公司 研发中心(中国)

摘要: 从纺纱品种、络筒工艺、机械结构、动作逻辑等方面对影响络筒机筒纱吸嘴吸头成功率的问题进行分析与探讨,提出了加大风机负压、增大支臂平衡气压、筒纱吸嘴点动吸纱、减少启动切纱并优化启动切纱吸头逻辑、优化钢梳齿形、磨砂处理钢梳背面和优化槽筒正反转程序等提高一次吸头成功率的有效措施,以提高棉纺厂的生产效率、提高筒纱质量、大幅降低挡车工的劳动强度。

关键词: 络筒机; 筒纱吸嘴; 吸头成功率; 钢梳

Study on the success rate of yarn suction nozzle in winding machine

Tian Ruifang, Wang Haixia, Sun Zhenhua

R & D Center, Qingdao Hongda Textile Machinery Co., Ltd., Qingdao/China

Abstract: The problems affecting the success rate of the suction nozzle of the winding machine were analyzed and discussed from the aspects of the spinning varieties, winding process technology, mechanical structure, action logic, etc. Some effective measures such as increasing the negative pressure of the fan, increasing the balance air pressure of the arm, applying dynamic suction of the suction nozzle of bobbin yarn, reducing the times to cut yarn at start-up, optimizing the logic for cutting and absorbing yarn at start-up, optimizing the shape of steel comb teeth, sanding treatment on steel comb back, and optimizing the positive and negative rotation program of yarn winding roller, etc. were put forward to improve the success rate of yarn suction nozzle, improve the production efficiency of cotton mills, enhance the quality of bobbin yarn, and significantly reduce the labor intensity of workers.

Keywords: winding machine; yarn suction nozzle; yarn suction success rate; steel comb

络筒机单锭纺纱运行过程中,单锭运行中断的原因有多种,如清纱器切疵、捻结器接头不成功、管纱更换等。根据络筒机工艺设定和这些情况发生的频率,都会引起单锭红灯报警。单锭循环动作的第一步是筒纱吸嘴吸纱动作,如果筒纱吸嘴一次吸纱不成功,单锭会启动第二次、甚至第三次吸纱,如果在单锭设置的吸纱次数范围内,筒纱吸嘴仍没有成功吸取到纱线,则产生筒纱吸嘴红灯报警。

单锭每启动一次纱线接头循环所用的时间直接影响络筒机产量,而筒纱吸嘴吸纱成功率是影响接头循环时间的一个关键因素,更直接影响筒纱质量。因

此筒纱吸嘴一次吸头成功率越高,意味着筒纱吸嘴在筒纱表面吸纱的时间越短,单锭捻接循环次数就越少,从而带来更高的生产效率和更优良的筒纱成型。

综合多家络筒机使用企业的实际使用情况,发现决定络筒机运行效率、整机产量和挡车工劳动强度的一个重要影响因素就是整机的红灯报警次数。红灯报警大致可分为以下4类。

- 筒纱吸嘴吸头不成功报警;
- 清纱器报警;
- 捻接不成功报警;
- 换管不成功报警。

这4类红灯报警中,占比最大的是筒纱吸嘴吸头不成功报警,这也是影响产量的最主要因素。每发生一次筒纱吸嘴吸头不成功报警,单锭就停止工作,直到挡车工人工找纱头,重启单锭后,络筒机才继续正常络纱。如果一个班次发生100多次报警,不仅加大了挡车工的劳动强度,还将严重影响产量。

为此,本文就筒纱吸嘴吸头不成功报警的产生原因、采取的应对措施等进行分析,以提高棉纺厂的生产效率、提高筒纱质量,并大幅降低挡车工的劳动强度。

1 筒纱吸嘴吸头不成功原因

通过对同一生产企业生产的不同型号的络筒设备,以及不同的络筒机使用企业、加工的不同品种纱线等各方面因素对筒纱吸嘴吸头不成功的状态进行观察、对比与分析,归纳原因如下。

1.1 纱线毛羽较多造成纱头与筒纱粘连

长绒棉、毛羽较长的短绒棉,或纱线线密度超过7.29 tex的纯棉等纱线品种,纱体自身毛羽较长,在络筒机高速卷绕的过程中,纱线与纱线之间的毛羽易发生抱合,形成纱疵。当清纱器检测到该纱疵时,清纱器执行切纱动作,同时筒纱支臂抬起,纱头在筒纱高速旋转下由于离心力的作用与槽筒不断拍打,致使纱头被拍打成毛头状态,如图1所示。



图1 拍打后的纱头

当筒纱支臂落下后,槽筒倒转,筒纱吸嘴开始找头,附着在筒纱表面的纱头经过槽筒表面的碾压,打毛的纱头就会与筒纱粘连,导致筒纱吸嘴找头失败,如图2所示。



图2 经过槽筒表面碾压的纱头

1.2 纱头嵌入纱体

与纱线毛羽较多造成纱头与筒纱粘连情况类似,只是纱头没有被打毛,而是一个整齐的切纱纱头嵌入筒纱之中。纺纯化纤品种时这种情况尤其会发生,其原因可能是静电的吸附作用,施加的张力过大,或是所受的支臂压力过大。

1.3 纱头缠到支臂大小端处

纱头缠绕到支臂大小端处的问题比较普遍,目前市面上的络筒机都会发生这种现象,且缠绕到小端(图3)的居多。由于筒纱表层没有了纱头,造成筒纱吸嘴找头失败,这种情况下只能等人工过来处理。



图3 缠绕到小端的纱头

1.4 筒纱吸嘴将筒纱表层吸乱

筒纱吸嘴吸纱时,可能会将筒纱表层吸乱,此种现象发生的原因如下。

当发生上述1.3节的情况后,纱头通过筒纱端面被甩到小端(图4),若纱头缠绕进小端,当筒纱吸嘴

开始吸纱时,筒纱吸嘴大概率就会拉下双纱。双纱经过清纱器时,清纱器就会执行切纱动作,筒纱吸嘴将再一次进行找头,拉下的纱线就会更多,最终将纱吸乱,产生红灯报警。



图 4 被甩到小端的纱头

另一种情形是纱头没被甩到大小端,仍然在纱体上,但此时,卷绕在筒纱上的最后一圈纱线(尾圈纱)是松散的,没有紧贴筒纱表面,同时纱头也松散在筒纱表层(图 5),筒纱吸嘴进行吸纱时就会将纱头和尾圈纱一同吸起,同时,筒纱倒转,筒纱吸嘴就会在筒纱表面吸起多根纱线,进行第二次吸头时,就会越吸越乱,最终导致表层的乱纱现象,如图 6 所示。



图 5 松散的尾圈纱和纱头

1.5 距离纱头 5~8 cm 处有毛羽勾连(折尾纱)

距离纱头 5~8 cm 处有毛羽勾连(折尾纱)的现象也是属于纱线毛羽粘连,不同于 1.1 节的情形,这种情况是纱头没有粘连,而是距离纱头 3~6 cm 处有毛羽勾连,且纱头在勾连处向下转折 180°后附着在筒纱表层,如图 7 所示。



图 6 表层乱纱



图 7 折尾纱

如果 1 台络筒机 1 个班次报警次数超过 200 次,甚至达 300 多次时,多数是发生了这种毛羽粘连,且多数是发生在异纤较多的棉或涤棉混纺的筒纱中,7.29~14.58 tex 的精梳纯棉纱最易发生。

2 筒纱吸嘴吸头成功率低的解决方案

根据纺纱过程中络筒机筒纱吸嘴找头失败,引起筒纱吸嘴红灯报警的上述现象,逐一介绍其对应的解决方案。

2.1 纱头与筒纱粘连的解决方案

若多数红灯报警是因为纱线毛羽较多,纱头与筒纱发生粘连,且前道工序的配棉符合要求,则应从负压吸风的大小、筒纱吸嘴与筒纱表层的吸纱距离及筒纱支臂平衡力方面考虑解决措施。

——通常整机风道的负压静压应该 ≥ 40 mbar,筒纱吸嘴吸风口的风速需 ≥ 60 m/s,如果低于上述数

值,应适当提高机头负压风机的频率,加大负压风量^{[1]48}。

——筒纱吸嘴距离筒纱表层的距离应调整为4 mm左右,不能过大,以确保有足够的负压吸到纱头^{[1]48}。

——适当提高支臂平衡气压,减小筒纱在槽筒上的接触压力^{[1]48},从而减小纱头附着在筒纱上的粘连度。

——筒纱吸嘴采取点动式吸纱方式,即在吸纱过程中,筒纱吸嘴在筒纱表层处高频率进行前后移动,使吸纱三角区产生高速的气体涡流,从而有效地吸到纱头。

2.2 纱头嵌入纱体的解决方案

纱头嵌入纱体造成筒纱吸嘴吸头不成功的现象在所有的筒纱吸嘴红灯报警中占比最小,发生的概率也比较小,但某些品种纱线络筒时则常常发生,如纯化纤品种,由于该品种纱线容易起静电,若络筒设备释放静电的通道被阻断,则发生的概率就比较大。一般解决方法有以下几种。

——加大车间空气湿度,减少静电产生。通常纺纱车间的相对湿度应控制在65%左右。

——确保络筒机单锭各过纱通道的静电释放回路畅通。尤其是单锭上气圈控制部分和张力控制部分极易产生静电,应确保这两个部位的静电释放回路畅通。

——在确保筒纱成型良好的前提下,适当减小纱线张力。

——适当提高支臂平衡气压,减小筒纱与槽筒间的接触压力,也可减少纱头嵌入纱体的概率。

——采取筒纱吸嘴点动式吸头方法,可有效地吸到嵌入纱体的纱头。

2.3 纱头缠绕到大小端的解决方案

纱头缠绕到大小端的问题是目前各种型号的络筒机都存在的弊病,只是严重程度有所差异。

目前使用的避免纱头缠绕到大小端的解决方案主要有两种:一种是最合理的槽筒护纱板;另一种是减少络筒机单锭的启动切纱次数。针对第二种,可从以下3方面考虑解决方案。

——减少捻接接头切纱。根据不同的纱线品种,调节合理的捻接参数,确保一次捻接成功率。

——从细纱工序的角度考虑,应减少错支纱段的产生,使管纱的纱线没有偏支纱段,尽可能避免电清反复启动切纱。

——从配棉等前纺工序着手,尽量减少管纱纱疵,在络筒工序,确保电清切疵数小于70个/10万m。

2.4 筒纱吸嘴表层吸乱纱的解决方案

无论采用哪项2.3节所述措施,也都无法100%地控制纱头不缠绕到大小端。一旦纱头缠绕到大小端,就很有可能发生筒纱表层吸乱纱的现象。当纱头缠绕到大小端现象发生时,正常吸纱过程中,只有不到8%的概率会吸乱纱,而如何将这8%的概率降至最低,需从筒纱吸嘴的吸纱动作模式上进行考虑。

经观察发现,大部分的大小端缠纱问题都发生在单锭启动切纱阶段。此时纱尾和筒纱表层的尾圈纱比较松散,当筒纱吸嘴与筒纱表层相距4 mm进行吸纱时,必将同时吸起纱尾和尾圈纱。这时就要求单锭的程序进行逻辑判断,当检测到槽筒启动速度没有达到一定数值时(如 ≤ 30 m/min),需撤离筒纱吸嘴,并在筒纱吸嘴距离筒纱表层20 mm时开始吸纱,这样,筒纱吸嘴只会捕捉纱头,而没有能力吸住尾圈纱,从而降低吸乱纱的可能。

2.5 折尾纱的解决方案

折尾纱一旦产生,按照常规的筒纱吸嘴吸头方式是很难吸到纱头的,如果采取多次吸纱动作,则极易吸乱表面纱层,影响筒纱质量。

分析折尾纱纱头(图8)形态,可知折尾纱是由于毛羽的作用,形成了粘连,如果要有效地将折尾处的勾连拉开,则需要优化筒纱吸嘴上钢梳的结构,或优化筒纱吸嘴的动作。

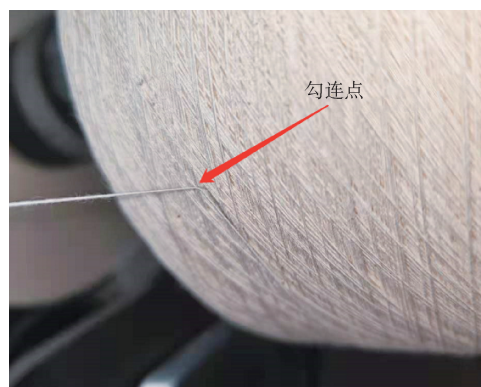


图8 折尾纱纱头形态

——首先应选择合理的钢梳齿形。在负压风的作用下,纱线进入筒纱吸嘴,在筒纱吸嘴内钢梳的拉力作用下,拉开折尾处的勾连。

——钢梳背面进行毛面处理。可采取打磨和贴合的方式使钢梳背面形成一层磨砂面,符合一定条件时,纱线经过此面时可利用纱线毛羽与磨砂面的摩擦力将折尾纱的勾连拉开。

——除以上两种方式外,还必须配合槽筒的正反向转动,即筒纱吸嘴吸纱过程中,筒纱至少需正、反转各 1 次,并保证筒纱至少旋转 1 周,且正反转次数越

多,筒纱吸嘴吸纱的成功率就越高(在此过程中,还须注意筒纱吸嘴的吸纱距离不能太小,以免将纱层吸乱)。当然,正反转的最佳次数,需根据络筒工艺而定。

3 效果验证

综上所述,应用以上汇总的解决方案,在不同棉纺厂、对不同品种的纱线进行了长期试验,做了大量的对比数据,结果详见表 1。

表 1 实施措施及成效

序号	措施	比较条件	红灯报警数降低率/%
1	加大风机负压风	静压由 35 提高至 42 mbar	10
2	增大支臂平衡气压	0.6 提高至 1.0 MPa	5
3	筒纱吸嘴点动吸纱	无点动吸纱	50
4	减少启动切纱并优化启动切纱吸头逻辑	不做优化	12
5	钢梳齿形优化	齿形和角度不合理	10
6	钢梳背面磨砂处理和槽筒正反转程序优化	没有磨砂面	50

注:各措施针对不同品种的纱线的红灯报警数降低率会有所不同,数值仅供参考。

4 结语

本文通过分析,提出的提高络筒机筒纱吸嘴吸头成功率的多项措施,如加大风机负压、增大支臂平衡气压、筒纱吸嘴点动吸纱、减少启动切纱并优化启动切纱吸头逻辑、优化钢梳齿形、磨砂处理钢梳背面和优化槽筒正反转程序等方案,为全自动络筒机重要的痛点解决方案,能切实有效地提高筒纱吸嘴一次吸头成功率,可提高棉纺厂的生产效率,提高筒纱质量,并

大幅降低挡车工的劳动强度。

日常生产中,还应多观察、对比并分析,才能找到问题的解决方法,只有将各种络筒工艺融会贯通、灵活运用,才可将设备调整到最佳的状态,达到产量、效率和筒纱质量三赢的目标。

参 考 文 献

[1] 王果刚. 自络实用技术三百问升级版[Z]. 中国纱线网, 2021.

欢迎订阅 2024 年《国际纺织导报》

《国际纺织导报》(双月刊), 大 16 开, 全彩色印刷, 定价 12.00 元/册, 全年 72.00 元, 中国标准连续出版物

ISSN 1007-6867
号: CN 31-1743/TS, 邮发代号: 4-245。

《国际纺织导报》由东华大学主办, 德国著名的专业出版机构协办, 已入编中国学术期刊(网络版)、万方数据-数字化期刊群、中文科技期刊数据库及超星期刊出版平台等。《国际纺织导报》报道中国纺织及相关领域内科研、生产及应用的最新成果和资讯, 并与世界纺织界知名期刊 *Melliand* 和 *Chemical Fiber* 同步报道国际纺织及化纤领域的各类研究成果和工艺发展趋势、重

要学术会议及专业领域的技术、经济信息。开设有纤维原料、纤维与纱线、纤维生产、纺纱、机织、针织、非织造技术、产业用纺织品、印染与整理、测试与标准、服装与面料、营销与管理、环境保护等栏目。

《国际纺织导报》承接相关广告, 并热诚为客户宣传, 欢迎有意者来电、来函或 E-mail 联系。

地址: 上海市延安西路 1882 号

东华大学第三教学楼 15 楼

电话: 021-62373227

采编平台: <http://gfzb.cbpt.cnki.net>

E-mail: mc@dhu.edu.cn

