

# 细纱机负压系统自动清棉技术

谈 睿,田克勤

(经纬纺织机械股份有限公司 榆次分公司,山西 晋中 030601)

**摘要:**针对人工掏棉的弊端,阐述了自动清棉技术在吸棉负压系统中的运用,从滤网结构分析、剥棉机构选择、运动体选择和常压区域的建立等方面,建立细纱机自动清棉负压系统结构模型。指出:细纱机吸棉负压系统在纺纱过程中不可或缺,自动清棉技术采用圆周滤网等有效设计,实现笛管口的负压始终恒定,可以选择较低的初始负压,减小风机功率;与人工掏棉相比,实际能耗降低15%,剥棉动作自动完成,有效减轻劳动强度,且可节省人工5%;采用自动清棉技术,能确保纱线品质,进一步提高细纱机自动化程度。

**关键词:**细纱机;吸棉负压系统;自动清棉;断头;风机;负压波动

中图分类号:TS103.11<sup>+</sup>7

文献标志码:B

文章编号:1001-9634(2015)04-0019-03

## Automatic Cotton Blowing Technology with Negative Pressure System on the Spinning Frame

TAN Rui, TIAN Keqin

(Jingwei Textile Machinery Co., Ltd. Yuci Branch, Jinzhong 030601, China)

**Abstract:** As to the disadvantages of artificial cotton blowing, the automatic cotton blowing technology with negative pressure system is described. The structural model is established for the automatic cotton blowing system with negative pressure on the spinning frame considering the factors including the mesh structure analysis, selection of stripping mechanism and the motion parts and the establishment of atmospheric area. It is pointed out that the negative pressure system is an indispensable part in the process of spinning, the circumferential strainer design can keep constant negative pressure of the flute. The initial negative pressure can be adjusted low for less power consumption. Comparison with the artificial blowing process, the actual energy consumption of the automatic product is reduced by 15%. The cotton stripping actions are automatically completed, effectively reducing the labor intensity with labor saving 5%. The automatic blowing technology can ensure yarn quality, further reinforcing the automation of the spinning frame.

**Key Words:** spinning frame; negative pressure system; automatic blowing; end breakage; fan; pressure fluctuation

## 0 引言

环锭细纱机是纺织行业生产流程中面广量大的重要设备,其性能的好坏直接影响到成纱质量、用工

多少、工人劳动强度以及管理、经济效益等多个方面,细纱机的水平直接影响到棉纺行业的发展。随着纺织工业的升级换代,用户对纺织机械的自动化程度要求越来越高<sup>[1]</sup>。

细纱机吸棉负压系统作为细纱机不可缺少的组成部分,在纺纱过程中发挥着非常重要的作用。纱线断头时,负压系统吸住前罗拉持续输出的须条,防止纤维缠绕罗拉;正常纺纱时,负压系统把纱线上的

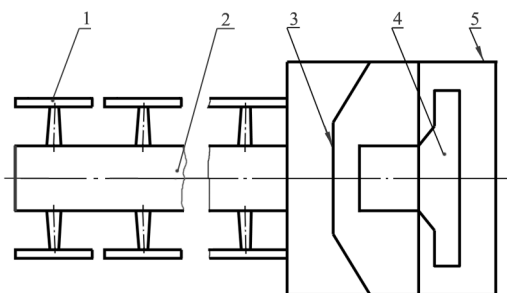
收稿日期:2015-03-18

作者简介:谈 睿(1980—),女,太原人,工程师,主要从事纺织机械设计工作。

浮游纤维吸走,减少纱线毛羽<sup>[2]</sup>。最理想的负压系统是每个笛管口的负压始终恒定。

## 1 吸棉负压系统的构成及技术分析

细纱机吸棉负压系统一般由吸棉风机、风箱、风管、吸棉笛管、连接管组成,如图1所示。在风箱中设置有过滤网,拦截被吸入的纤维,风箱侧板上设置有掏花小门,由挡车工定时巡回掏取。在一个掏花过程中,随着纤维在滤网上的堆积,空气流通阻力越来越大,透过滤网的空气流量越来越少,直接表现为笛管口负压越来越小,可能小到无法吸走断头纤维,造成纤维缠绕罗拉,如果处理不及时,纤维缠绕太多会挤压下销,挤断中罗拉滑座,造成损失;同时对浮游纤维的吸走功能完全丧失,纱线毛羽指标恶化。大部分企业采用加大风机的做法应对这个问题,导致净网时吸棉负压远大于需求值。该方法能在一定程度上解决纤维缠绕罗拉问题,而纱线毛羽指标差异无法解决,且由于增大了风机,亦增加了能耗,增大了生产成本,实乃无奈之举<sup>[3-4]</sup>。



1—笛管;2—风管;3—滤网;4—风机;5—风箱。

图1 细纱机吸棉负压系统组成

如何实现笛管口负压始终恒定是技术的关键。首先,通过科学计算优化管路设计,保证细纱机长向各个锭位负压的一致性;然后解决负压随时间的变化,即保证滤网通流阻力不变。断头棉被吸入风箱是工艺需求,其必然在滤网堆积,所以掏棉是必须的手段之一,要使负压稳定一致,最简单的方法是强化管理、增加人工掏棉次数,随着人工成本的上升,此法不可取;用自动掏棉取代人工掏棉,是实现目标的唯一思路。

滤尘设备中采用平面滤网圆周刮削技术清理滤网棉,效果良好,清除率大于90%,因为滤尘系统负压很低,只有几百帕,所以滤网棉在带压状态下能够轻易被刮削;而细纱机滤网区域的负压大于2 kPa,强大的负压把滤网棉牢牢吸附在滤网上,人工掏棉也很难剥离,所以采用上述滤尘技术实现自动清棉

完全是不可可能的<sup>[5]</sup>。由于负压太高,要实现自动剥棉,必须局部降压,最好是能达到常压——本课题即围绕这个思路展开研究。

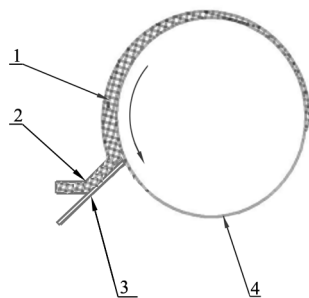
## 2 负压系统自动清棉技术结构分析

### 2.1 滤网结构选择

平面滤网结构简单、易于加工、网面更换维修方便,但网面平整性不好,在高负压状态下,呈现中凹,刮棉效果极差。如果把平面滤网做成圆形,使圆周各方向都受到负压挤压,圆周会呈现出非常好的稳定性,网面也非常平滑,但是圆周网架加工难度增大,成本相对较高,经过综合考虑,选定采用圆周网面结构。

### 2.2 剥棉机构研究

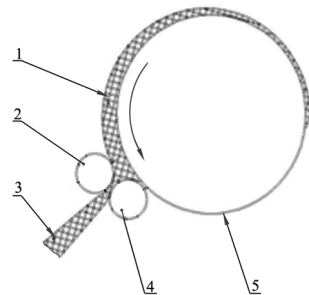
剥棉机构主要有两种。一是斜面刀口剥棉,如图2,在滤网表面安装与滤网呈一定角度的剥棉刀,



1—废棉层;2—输出通道;3—刮棉刀;4—圆筒滤网。

图2 斜面刀口剥棉结构

剥棉刀与滤网相对运动,吸附在滤网上的废棉在刀口处与滤网分离,通过一套结构把废棉输送出去;刀口剥棉结构简单,但纤维在刀口处从滤网分离时,其运动为滑移运动,容易造成纤维损伤,适用于低端产品。二是罗拉剥棉,如图3,在滤网表面设计有与滤



1—废棉层;2—摆动剥棉罗拉;3—输出通道;

4—固定剥棉罗拉;5—圆筒滤网。

图3 罗拉剥棉结构

网有微小隔距的一对剥棉罗拉,其中一根罗拉为固定的,另一根罗拉为摆动的,剥棉罗拉与滤网相对运动,吸附在滤网的废棉在罗拉入口处与滤网分离,通

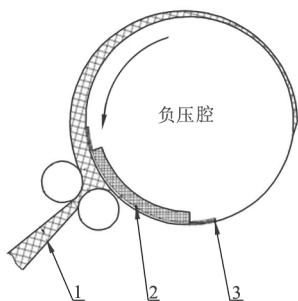
过罗拉的牵引作用把废棉输送出去,罗拉剥棉结构复杂,制造成本高,但纤维在罗拉入口处与滤网分离时,其运动为牵引运动,不会造成纤维损伤,适用于所有产品<sup>[6]</sup>。经过综合考虑,选定罗拉剥棉结构。

### 2.3 运动体选择

剥棉过程中剥棉机构与滤网必须有相对运动,考虑到机构的合理性和降压实现的方便性,不能采用滤尘系统中滤网静止剥棉机构运动的模式,而选择滤网运动,即圆周滤网旋转与剥棉罗拉产生相对运动,剥棉罗拉绕其轴心自转,通过运动组合实现剥棉与输送。

### 2.4 常压区域建立

细纱机风箱内负压太高,要实现自动剥棉,必须局部降压,最好是能达到常压。是否能完全降压是自动剥棉成败的关键所在,前文否定平面滤网也是出于常压区域建立的技术考虑。在圆周滤网的下部分割出四分之一,在滤网内部设置密封环板,密封环板两端设置密封膜片,靠膜片的密封作用,使环板内部与负压腔隔离,从而在滤网外部形成常压区域,在此区域,剥棉罗拉实现剥棉,如图4所示。

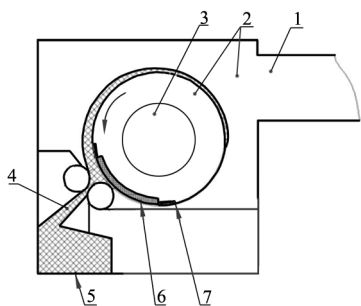


1—输出通道;2—密封环板;3—密封膜片。

图4 滤网内部用密封环板设置常压区

## 3 自动清棉负压系统模型建立

在完成以上技术分析后,初步建立起细纱机自动清棉负压系统结构模型,如图5所示。由风管、风



1—负压风管;2—负压腔;3—风机电机;4—输出通道;

5—废棉箱;6—密封环板;7—密封膜片。

图5 自动清棉负压系统结构模型

箱体、尘笼式滤网、风机、固定剥棉罗拉、摆动剥棉罗拉、密封环板、密封膜片、废棉箱、传动机构等组成。

工作过程如下:风机启动,风管、风箱形成负压腔,断头棉在负压吸力作用下,从笛管口被吸入,沿风管流入风箱,在强大的负压作用下,断头棉呈纤维状吸附在尘笼滤网表面,达一定厚度时,空气流通阻力大,滤网内外形成负压差,当传感器检测到负压差达到设定值时,系统发布指令,尘笼滤网缓慢旋转,同时剥棉罗拉也同步旋转,吸附在滤网表面的棉层到达密封环板区域时,由于该区域负压很低,棉层在滤网上的附着力小,棉层被挤到剥棉罗拉表面,跟随剥棉罗拉运动,一旦进入两根剥棉罗拉的握持钳口,棉层受牵引力有序向外转移,掉落到废棉箱中。转过剥棉罗拉的滤网表面基本被剥落干净,当滤网转过一周后,滤网表面清洁,内外压差降低,滤网停止运动,完成一个剥棉循环,该过程周而复始进行。

## 4 结语

配置自动清棉的细纱机负压系统,可以选择较低的初始负压,以减小风机功率。与人工掏棉相比,自动清棉的风机功率可降低25%,实际能耗降低15%,剥棉动作自动完成,不需要人工频繁掏棉,有效减轻了工人劳动强度,可增加挡车工看台数量,一般可节省人工5%;由于滤网棉及时被清理掉,系统负压波动一般小于10%,负压对浮游纤维的吸取量一致,纱线流失的纤维量恒定,可确保纱线品质。所以,在优化细纱机结构保证纺纱稳定性和可靠性的同时,提高其自动化程度,发展细纱机自动清棉系统,可有效提升细纱机整体品质,为纺织厂节能降耗,提升效益提供有力支撑。

## 参考文献:

[1] 刘荣清. 浅析棉纺行业节电措施[J]. 棉纺织技术, 2010, 38(5):25-27.

[2] 续魁昌. 风机手册[M]. 北京:机械工业出版社,1999.

[3] 孙建中. 谈细纱机断头吸棉风机及节电效果[J]. 纺织空调除尘, 2009(3):94-96.

[4] 陈建. 细纱机高效吸棉风机的节能应用[J]. 棉纺织技术, 2009, 37(12):46.

[5] 许文元, 任志远. 细纱机节能吸棉风机的设计与应用[J]. 现代纺织技术, 2010(1):16-17.

[6] 孙建中. 节能型细纱机断头吸棉风机[J]. 江苏纺织, 2012(8):15.