

①16-18

技术创新

丙纶 BCF 变形喷嘴的改进

TQ342.62

宋仪力

(枣庄天鹅地毯总厂)

【提要】 本文介绍了通过改进变形喷嘴的结构、尺寸,增大了喷气流量,降低了断头率,生产趋于正常,纤维的卷曲性能得到改善,提高了蓬松度。

关键词: 丙纶 BCF 变形喷嘴 断头率 卷曲性能

1 前言

我厂从德国 NEUMAG 公司引进的三色丙纶 BCF 生产设备,于 1988 年 6 月投产,使用的是三叶孔(Y)异形喷丝板,喷气填塞变形。生产的丙纶 BCF 为三维卷曲丝,具有色泽艳、强度高、蓬松好、卷曲和回弹性能好、抱合力高等优点。作为地毯的绒面材料,在其加工过程中,避免了纤维的损坏,生产效果好,覆盖度大,回弹和手感性能好,保暖性佳,单位面积的用纱量明显减少,成本降低。

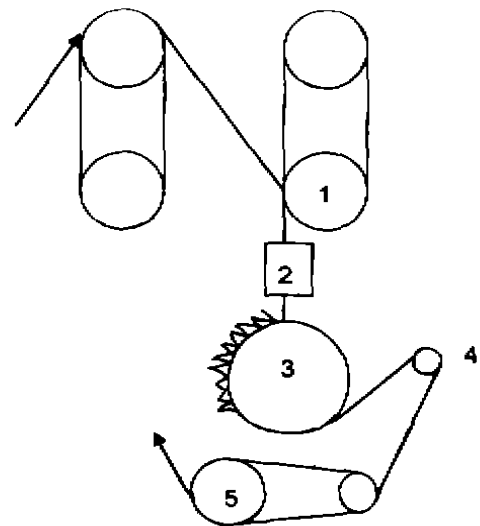
由于十年多的生产,变形喷嘴磨损较重,气量大小不匀,与变形叶片配合不当,不但生产中断头率高,个别磨损严重的已喷不出丝,而且纤维的卷曲性能差,蓬松效果不好。我厂通过加工新的变形喷嘴,改进其内部结构及尺寸,收到较好的效果。

2 工作原理

变形喷嘴是形成三维变形卷曲丝的关键部件,它直接影响着丙纶 BCF 的生产和膨化卷曲效果的好坏。变形喷嘴共有两大功能:一是将丝束吸进喷嘴内的热气流中,使丝束达到增塑的目的;二是使丝束散开分成单丝,并以足够的力量把丝束喷射进变形叶片室内,使每根丝沿它

的长度方向获得随意扭曲,形成三维卷曲,获得高的蓬松度和丰满感。

从图 1 可知,加热的丝束以速度 V_1 离开拉伸辊时,处于瞬时增塑状态,然后变形喷嘴高速将丝束喷射到叶片室内。在高温气体的喷射下,丝束被填塞卷曲变形,当变形丝束喷射到冷却鼓上冷却后,输出辊以 V_2 的速度把丝束输送到卷绕机上,将其丝卷绕成形。由于 $V_1 > V_2$,这一速度差即可使变形丝得到蓬松卷曲。



1—拉伸辊 2—变形箱 3—冷却鼓
4—热松弛惰辊 5—输出辊

图 1 变形卷曲工艺图

3 改进与讨论

3.1 喷嘴的改进

改进前后的变形喷嘴内部结构见图2。此图为连结热气体的半片图。改进前的喷嘴的另一半片上有不对称的两个喷气孔；改进后的喷嘴的另一半与其相同。改进前后两种喷嘴的外形尺寸完全一样，可以互换。

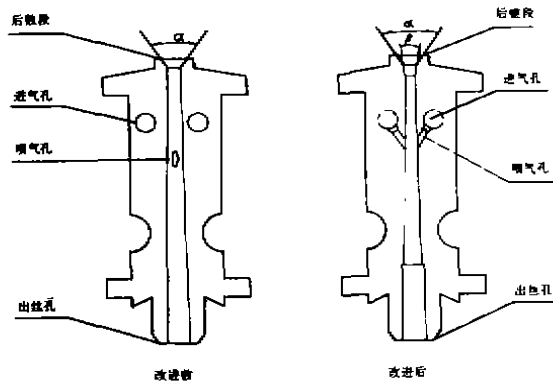


图2 喷嘴改进前后结构图

喷嘴改进前后的内部结构尺寸见表1。进丝口后锥角由一次锥角改为二次锥角，且锥度增大；进气孔的截面积增大；喷气通道由圆孔改为长方孔，出丝口直径加大。

表1 喷嘴改进前后内部尺寸

名称	改进前	改进后
后锥角(°)	40	$\beta: 30, \alpha: 53$
进气孔直径(mm)	$\varnothing 3.5$	$\varnothing 5.0$
喷气孔(mm)	圆孔 $\varnothing 1$	长方孔 1×1.2
出丝口直径(mm)	$\varnothing 3.0$	$\varnothing 3.5$

3.2 对生产的影响

变形喷嘴由于长期磨损，同一位的两对喷嘴的气压都不一样，刮丝现象较严重，个别喷嘴喷丝困难，造成断头率高，生头时间长。为了考察影响断头的主次因素，改进前进行了一周的跟班试验，绘制出影响断头率的主次因素排列图。

从图3分析：在总计600次断头中，因变形箱的断头就有280次，占整个断头的46.7%，是造成断头率高的主要原因。

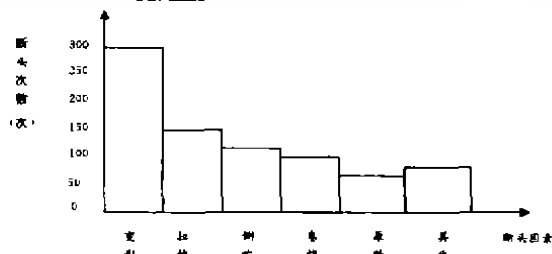


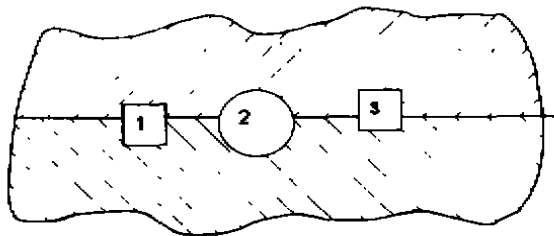
图3 影响断头的因素图

通过加大变形喷嘴的后锥角和出丝口，更适合更高纤度的丙纶BCF的生产，一般生产2800~3100dtex的长丝。如后锥角小，就容易造成喂入丝的张力增加，且不稳定，丝束易抖动，喂入困难，断头就多。为达到纤维的变形目的，空气在变形喷嘴内的流场必须处于超音速状态，压缩空气气流由进气小孔射入主孔道时，除产生带动丝束向前进的超音速主气流外，还有相对的后锥段尾气排出。当后锥角增大时，则尾气减弱，主气流冲击力增强。尾气的减弱，也使丝束的抖动变小，再加之出丝口变大，丝速运行稳定。又进行一周的跟班试验，总断头为458次，变形箱的断头只有66次，仅占总断头次数的14.4%，断头率明显下降。

3.3 对膨松性能的影响

膨松度是反映膨松变形丝变形效果好坏的一个重要指标，纤维的膨松度高，加工的地毯表面丰满，手感好，单位面积的用纱量减少，生产成本可降低。

当进气压力一定时，增大了进气孔和喷气孔截面积，可使气流对丝束的变形机械能增大，喷射到叶片变形室的能量增加，更有利于堵塞膨化变形。改进前，变形喷嘴有三个等分的喷气圆孔通道，喷孔截面积为 0.785mm^2 ，由于喷气孔的出口位置不完全一致，且略有偏心，所以造成丝束旋转，喷射到变形室内。现把喷嘴改成两个等分的长方孔喷气通道，一片为 $1 \times 0.5\text{mm}$ 的通道，另一片为 $1 \times 0.7\text{mm}$ 的通道，两片合起来后，形成 $1 \times 1.2\text{mm}$ 的长方形孔道，喷孔截面积增加到 1.2mm^2 ，由于通道一深一浅，合起后形成的孔道与丝束通通形成偏心，丝束被旋转喷射到变形室内。改进后的喷气孔截面见图4。



1.3—喷气孔 2—喷丝孔

图4 改进后喷气孔截面图

改进后,喷气孔截面积比改进前增大了52%,喷嘴内气流增强。伴随着进气量的增大,流速加快,变形机械能增大,丝束变形变好,膨松度提高,图5为变形空气压力为0.8MPa,变形温度为150℃时,两种颜色的长丝在变形喷嘴改进前后的照片。1和2长丝为改进前,3和为改进后。从图5看出,改进后,长丝的膨松度明显高于改进前。



图5 改进前后膨松度比较

3.4 对卷曲性能的影响

变形喷嘴作为变形丝的核心部件,卷曲性能好,纤维间的抱合力就高,地毯加工的缠丝断头现象就少,有利于地毯的顺利加工,并且加工出的地毯回弹性和保暖性好、覆盖度大。丙纶BCF的卷曲性能是用热卷曲伸长率来表示的。它是一项很重要的品质指标。热卷曲伸长率高,纤维的卷曲性能就好,丙纶BCF的部颁优等品

的热卷曲伸长率为 $>15\%$ 。

改进后,由于加大了进气孔、喷气孔和出丝口直径,喷射机械能增大,喷丝顺利,丝束在冷却筛鼓上的存纱量增多,卷曲性能提高,热卷曲伸长率提高。在其它工艺条件和颜色不变的情况下,进行测试改进前后的热卷曲伸长率。

表2 喷嘴改进前后的热卷曲伸长率比较

颜色	改进前(%)	改进后(%)
红 19#	13.1	15.3
红 04#	14.9	16.0
蓝 10#	16.5	18.5
灰 02#	14.2	15.9
绿 09#	15.1	18.0

从表2看出,变形喷嘴在改进前热卷曲伸长率较低,有的还达不到部颁优等品标准。改进后,热卷曲伸长率均达到部颁优等品标准。

4 总结

(1)变形喷嘴内部尺寸的改进,决定着生产状况的好转和成品质量的提高,同时关系到变形丝的均匀度和压缩空气耗量。后锥角的增大,消除了丝束抖动,有利于丝束的喂入。喷气孔截面积加大,有利于变形、纤维的膨松性和卷曲性好。

(2)通过改进,使纤维获得良好的变形效果,必须有足够大的进气压力和一定的变形温度作保证,进气压力为0.8MPa,变形温度为150℃较宜。

(收稿日期:1999-03-18)

庆祝《山东纺织科技》创刊四十周年!