

摩擦纺纱中纤维输送管道对纺纱的影响

于正书 邓永恭

(中国纺织大学)

【摘要】 本文介绍在摩擦纺纱实验机台上,用20多种不同的纤维输送管道进行了纺纱试验,并对管道进出口处气流速度分布作了测定,优选出进出口面积比为1:3.3的管道。通过试验证明,摩擦纺纱中纤维输送管道的几何形状对成纱质量有很大影响,用优选的管道并使其出口朝尘笼方向能提高成纱质量。

通过对纱线结构的实际测定[1]可知,由于摩擦纺中纤维排列形态很差,存在大量的卷曲、打圈、纠缠等不规则纤维,使成纱中纤维强力利用系数低。另外,摩擦纺中缺少内外层纤维转移,纤维间抱合力差,呈现分层结构。故摩擦纺强力低,一般摩擦纺单纱强力仅为同类环锭纱的65~75%。摩擦纺强力低和纺纱过程中的纤维分梳、输送、凝聚和加捻都有关。其中输送纤维的管道几何形状对成纱中纤维排列形态有很大影响,从而与成纱质量密切相关。现着重讨论不同的纤维输送管道进出口面积比和管口形状对摩擦纺的影响。

为1:1.4, 1:3.3, 1:4.3, 纺制30特纯棉纱,结果见表1。

由表1可见,用管Ⅱ纺得的纱质量最好。

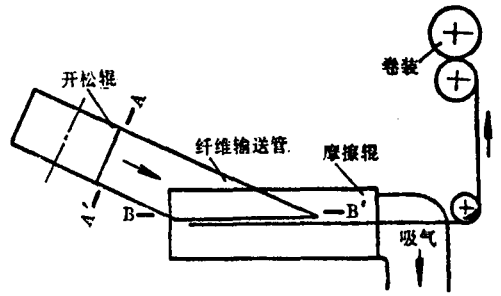


图1 摩擦纺纱试验装置示意图

纺纱试验装置与工艺

试验装置见图1,纤维输送管道进口与分梳壳体相接,管道进口A-A'截面大小不变,管道出口向下对准摩擦辊楔形区,从A-A'截面开始到B-B'截面其宽度逐步变化,从而形成不同的管道进出口面积比。试验中三种管道(I、II、III)进出口面积比分别

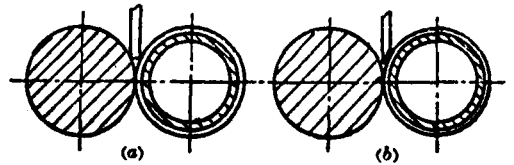


图2 输送管道的两种出口形式

表1 三种管道纺30特纯棉纱的质量对比

管道型式	进出口面积比	实际特数 (特)	单纱强度 (厘米/特)	捻度 (捻/米)	条干不匀率 (CV%)	纱疵(只/400米)		
						棉结	粗节	细节
I	1:1.4	30.47	6.9	920	15.15	397	81	3
II	1:3.3	30.36	7.5	948	14.79	357	63	3
III	1:4.3	30.47	6.5	898	16.07	794	91	9

表2 不同出口形式的管道纺30特纯棉纱质量对比

出口型式	实际特数 (特)	单纱强度 (厘米/特)	捻度 (捻/米)	条干不匀率 (CV%)	纱疵(只/40米)		
					棉结	粗节	细节
直口向下	30.37	7.5	880	15.08	377	63	3
出口偏向尘笼	30.19	8.5	908	14.1	254	61	2

另外,将纤维输送管道(Ⅱ)出口做成向下图2(a)和出口偏向尘笼图2(b)两种形式,在其他纺纱条件相同下进行对此试验,结果见表2。

由表2可见,纤维输送管道的出口偏向尘笼的形式,成纱质量好。

二、输送管道的气流速度测试与分析

为了解上述三种管道纤维流动情况,在尘笼静止,以挡板代替另一摩擦辊,使开松辊转速及尘笼内的真空度等条件和实际纺纱时相同,对三种管道的进出口各点(图1中A-A'和B-B'截面处)气流速度作了测定。测试时,假定管道中是理想的不可压缩的流体,而且是定常流体,根据柏努利方程,忽略重力场影响,得流体速度为 $V = K\sqrt{2g\Delta h\rho_1/\rho}$ 。式中, Δh 为总压与静压的液面高度差; ρ_1 为测压计使用的流体密度; ρ 为气流密度; K 为修正系数。

由于管道中空间有限,分别制作测静压和总压的测^[2],经校正得到修正系数 K ,在试验装置上对各个管道进出口各点测得静压和总压,根据上式计算得到气流速度如图3所示。

从图3可见,管Ⅰ出口处气流速度很高,最高达72米/秒,而进口气流速度较低,其最高速度仅22米/秒,比开松辊的锯齿表面线速(约28米/秒)还低,故单纤维从开松辊抛向管道时,由于管道进口处气流速度低,使纤维伸直状态破坏。在管道中气流速度升高很快,出口处纤维流速很高,纤维凝聚时,其头端冲击大,造成纤维卷曲、纠缠等现象严重。管Ⅲ出口处气流速度比进口处低,在纤维输运过程中,必然不能保持伸直状态而产生弯曲,纠缠等不良现象,显然是不合理的。管Ⅱ出口处气流速度最高约为50米/秒,而进口处最高为32米/秒,可见纤维从开松辊抛出进入管道直至出口,气流速度保持递增,有利于纤维伸直。而且出口速度比另外两种管道也小,气流速度分布较为合理。

比较上述三种纤维输送管道可见,管道的进出口面积比不同,管道中气流速度分布不同,对纤维输送的效果也不同,从表1可见对成纱质量也产生不同影响。如本试验中的管Ⅱ的气流分布较合理,成纱质量也较好。

三、输送管道不同出口形状的分析

在摩擦纺纱试验中,当摩擦辊不回转时,瞬间喂入少量棉条,纤维输送到尘笼楔形区凝聚成纤维束,

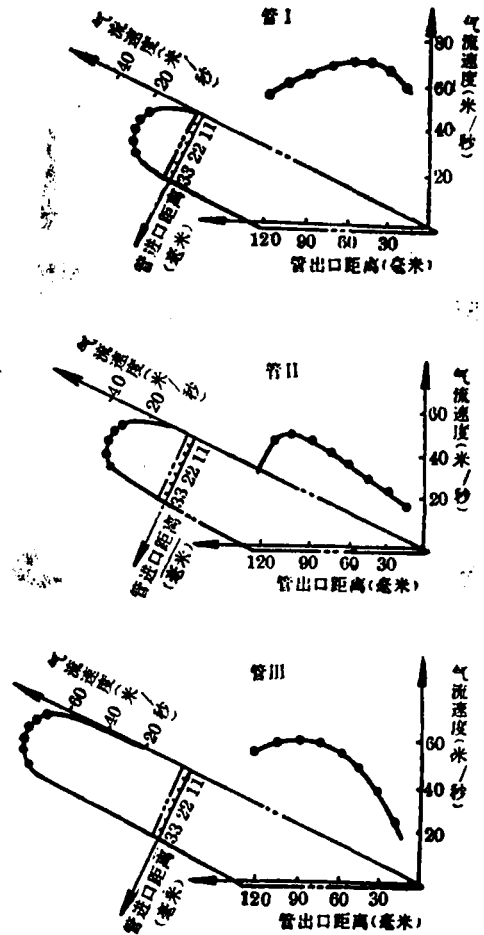


图3 三种管道进出口气流速度分布

静态纤维束中纤维排列均匀整齐。但实际纺纱时,摩擦辊回转,纤维束加捻成纱后纤维排列很差,卷曲、对折、打圈、纠缠等现象严重,这和凝聚时纤维速度高于纱尾运动速度有关,还和纤维触及纱尾部位参与加捻有关,现着重分析后一种情况,参见图4。

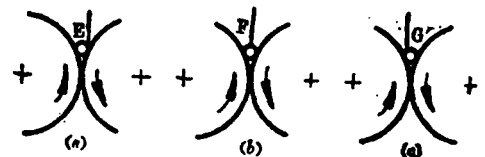


图4 纤维触及纱尾几个部位分析图

图4为纤维触及纱尾的三种极限位置,情况a,纤维在E点与纱尾接触,在此点纤维速度的垂直分量与纱尾表面回转线速的方向一致,这样纤维一触及纱

(下转第48页)

(上接第40页)

尾马上参预加捻；情况b，纤维在下点与纱接触，在此点纤维速度的垂直分量与纱尾表面回转线速的方向垂直，触及时不能即刻加捻，瞬息停顿的，纤维尾部在高速惯性作用下冲向前端，纤维易产生弯曲皱折等不良现象；情况(c)，纤维在G点与纱尾接触，在此点纤维速度的垂直分量与纱尾表面回转线速方向相反，更易产生纤维弯曲、皱折等不良现象。

从上述分析可见，情况(a)较好，为充分实现纤维在E点与纱尾接触参与加捻，本试验装置采用单尘笼型式(参见图2)，让纤维先凝聚在尘笼表面上，然后随尘笼表面回转至E点附近与纱尾接触。前述纤维输送管的出口偏向尘笼，能使纤维先凝聚在尘笼表面，保证达到情况(a)那样触及纱尾参与加捻。纺纱结果(见表2)也表明成纱品质明显得到改善。

四、 结 论

1. 摩擦纺纱装置中，纤维输送管道出口接近尘笼胆吸口，需要管道出口大于进口，其中进出口面积比十分重要，当其比值选择确当，有利于提高成纱质量。本实验装置中管道进出口面积比为1:3.3，情况较好。

2. 采用将纤维输送管道出口偏向尘笼方向的方法可使纤维先凝聚在尘笼表面，而后触及纱尾参预加捻，对提高成纱质量效果显著。

参 考 资 料

- [1]《华东纺织工学院学报》1985, №.3, p.10.
[2]陈克诚著,《流体力学实验技术》, p.113~115机械工业出版社, 1983.