

提升醋酸纤维丝束卷曲能对嘴棒吸阻稳定性的影响

Effect of improving crimp

energy of acetate tow on the stability of nozzle bar

李 畅 洪 涛 于 深 刘治滨 毋修伟 (焦作金叶醋酸纤维有限公司, 河南 焦作 454100)

Li Chang Hong Tao Yu Shen Liu Zhibin Wu Xiuwei (Jiaozuo Jinye

Acetate Fiber Co., Ltd., Henan Jiaozuo 454100)

摘 要: 烟用醋酸纤维丝束的生产过程中, 卷曲能是评价纤维丝束性能的重要的指标之一。烟用醋酸纤维丝束是以二醋片、丙酮为主要原料, 通过溶解、过滤、纺丝、卷曲、干燥、摆丝、打包最终形成成品包, 具备发往烟厂使用的条件。本文着重对烟用醋酸纤维丝束生产中的卷曲工艺机理及作用、卷曲效果的表征方法、卷曲能的检测方法的概述, 以及不同卷曲能下对烟用醋酸纤维丝束各项指标的影响, 和制成嘴棒吸阻稳定性的研究。目前通过卷曲能这一项指标来表征烟用醋酸纤维丝束的卷曲程度。卷曲能的高低和稳定性对嘴棒吸阻的稳定性有比较大的影响。

关键词: 醋酸纤维丝束; 卷曲; 卷曲机; 卷曲能; 弹性回复率; 飞花

Abstract: Crimp energy is one of the most important indexes to evaluate the properties of acetate tow in the production process. Acetic acid fiber tow for cigarette use is made of diacetate and acetone as main raw materials. Through dissolving, filtering, spinning, crimping, drying, spinning and packing, the final product package is formed, which is qualified for use in cigarette factory. In this paper, the mechanism and function of crimping process, the characterization method of crimping effect, the detection method of crimping energy, the influence of different crimping energy on various indexes of cigarette acetate tow, and the research on the suction resistance stability of nozzle rod are introduced. At present, crimp energy is used to characterize the crimp degree of acetate tow. The curl energy and stability have great influence on the stability of the suction resistance.

Key words: acetate tow; crimping; crimping machine; crimping energy; elastic recovery rate; flying flower

1 背景

1.1 卷曲能的形成条件

醋酸纤维丝束在恒定(理想)的环境中, 通过卷曲机对辊的牵引, 在卷曲机对辊和压板压力的共同作用下形成一次和二次卷曲, 出卷曲机后通过烘干机内高温高湿的环境下, 将卷曲波进行快速定型, 并且蒸发除去多余的水分和丙酮。

醋酸纤维丝束带通过卷曲机对辊的牵引, 同时对单丝施以初始卷曲波, 对辊压力由压缩空气通过气缸提供, 气缸的作用是缓冲压缩空气变化而对对辊压力造成的影响。压板通过压缩空气加压使丝束在压板与卷曲腔之间的区域内得到卷曲, 获得二次卷曲波。丝带卷曲能的高低取决于压板压力和对辊压力的大小, 为使醋酸纤维丝束的卷曲状态均匀一致, 对辊压力和压板压力需要配合调整, 不能顾此失彼。而卷曲能的大小主要由压板压力高低所决定。

1.2 卷曲的代表形式和检测方法

在醋酸纤维丝束行业中, 通过检测丝束的卷曲能和卷曲数来代表纤维丝束的卷曲程度。卷曲能越大, 纤维

丝束收到的卷曲程度越大, 卷曲波波峰间距越小; 同理卷曲数越多, 纤维丝束收到的卷曲程度越大。但卷曲能与卷曲数之间不存在任何联系, 即卷曲数的多少与卷曲能的大小之间不存在关系。

卷曲能的定义: 将丝束的卷曲波去除所需要的能量即为卷曲能。

卷曲能的计算公式:

$$UCE = \frac{E}{L * 2 + 50}$$

式中:

UCE- 试样的卷曲能, 单位为牛厘米/厘米(N·cm/cm);

E- 将丝束拉伸到 98N 时所需要做的功, 单位为牛厘米(N·cm);

L- 为丝束伸长量, 单位为厘米(cm);

50- 为初始丝束样品长度, 单位为厘米(cm)。

检测方法: 实验室通过在织物强力机上将丝带进行拉伸, 拉伸至一定能量时, 纤维卷曲波发生变化, 此时通过以上计算公式, 得出卷曲能的值。

卷曲能的大小直接反应纤维卷曲程度。

2 验证不同卷曲能对丝束各项指标的影响

为提升醋酸纤维丝束各项指标、以及在烟厂使用的过程中,提升嘴棒吸阻的稳定性,本文验证在正常生产的情况下,调整卷曲能,对比醋酸纤维丝束的指标以及嘴棒吸阻稳定性的变化。

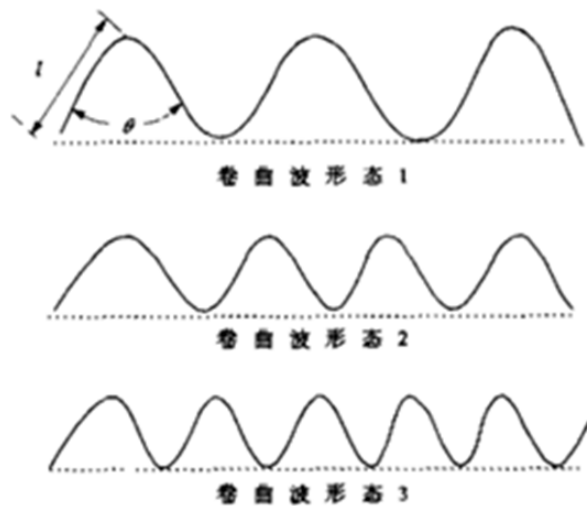


图 1

①通过卷曲能来综合反应烟用醋酸纤维的卷曲程度,可以使我们掌握在相同的卷曲状态下丝束卷曲的波形结构。通过观察单丝的卷曲状态,当卷曲能由低到高过程中,单丝的卷曲状态如图 1 所示。卷曲能低时,卷曲波峰之间距离较宽,并且波峰较高(如图形态 I),在自由状态下,相同长度的丝束卷曲波较少,拉断此形态的丝束所需要的功较小,即检测出的卷曲能低;如果提高对辊压力和压板压力时,可以得到如图中形态 II 状态的单丝,卷曲波波峰之间距离较小,并且波峰低,此状态的单丝,在自由状态下,相同长度的丝束卷曲波较多,拉断此形态的丝束所需要的做的功较大,即检测出的卷曲能高。调整卷曲能时主要依靠卷曲机对辊压力和压板压力,高卷曲能的醋酸纤维丝束在对辊的挤压下形变程度更大,醋酸纤维内部分子链易受到损伤,从而产生飞花。而从此次升高卷曲能的现场生产情况来看,飞花没有明显增加。同时实验室使用成型机及吸丝器来检测高卷曲能丝束的飞花均值为 0.775mg/30min,低卷曲能丝束飞花均值为 0.75mg/30min,从检测数值上对比,飞花没有增加,维持正常生产水平。飞花控制已达到一定控制水平,卷曲能适当提高后还在控制范围内。检测的其他指标随着卷曲能的稳定性加强,也有着略微好转的趋势;

②低卷曲能和高卷曲能的波峰波谷间距不同,在嘴棒内的堆积密度不同,检测出的吸阻值也就不同。通过在相同工况下生产低卷曲能和高卷曲能的醋酸纤维丝束,在烟厂制成嘴棒情况进行对比,发现高卷曲能的丝束制成的嘴棒吸阻更加稳定,同时嘴棒的其他指标没有明显变化。以下将两种卷曲能测试数据进行罗列和对比。

2.1 高卷曲能醋酸纤维嘴棒吸阻的数据如下

检验部位	棒重 g/10 支	平均吸阻	标准偏差	变异系数
顶部	6.26	2864	50	1.74
	6.30	2810	52	1.84
	6.29	2847	47	1.66
	6.29	2816	52	1.86
中部	6.24	2819	50	1.77
	6.23	2813	64	2.28
	6.26	2815	61	2.18
	6.25	2751	65	2.36
	6.24	2781	46	1.66
	6.21	2747	64	2.33
	6.22	2791	48	1.72
底部	6.33	2808	53	1.89
	6.31	2844	31	1.09
	6.28	2891	56	1.95
	6.28	2879	42	1.46
	6.27	2825	53	1.88
均值	6.26	2818	52	1.85

2.2 低卷曲能醋酸纤维嘴棒吸阻的数据如下

检验部位	棒重均值	吸阻平均值	标准偏差	变异系数 (%)
顶部	6.10	2708	89	3.29
	6.08	2714	40	1.47
	6.05	2732	51	1.87
	6.03	2695	58	2.15
中部	6.08	2706	86	3.18
	6.09	2631	52	1.98
	6.07	2731	66	2.42
	6.08	2702	51	1.89
底部	6.11	2666	68	2.55
	6.07	2679	76	2.84
	6.07	2725	84	3.08
	6.06	2758	68	2.47
均值	6.07	2703	66	2.43

从以上两组测量数据对比来看,低卷曲能的醋酸纤维丝束制成嘴棒的标准偏差在 40-89 之间,浮动较大,并且标偏大于 60 的占比 50% 以上;高卷曲能的醋酸纤维丝束制成嘴棒时的标准偏差在 31-65 之间,标偏大于 60 的占比 23.5%,有明显好转。

3 结论

通过以上实验数据进行总结:在烟用醋酸纤维丝束制品过程中,适当的提高丝束卷曲能,可以提升醋酸纤维丝束各项指标的稳定性,并且在制成嘴棒时的吸阻稳定性也随之提高,制成嘴棒的质量也会有所提升,增加顾客对产品的好感,提升在行业中的竞争力。

作者简介:

李畅(1994-),男,本科学历,职称:助理工程师,研究方向:提高烟用醋酸纤维丝束卷曲均匀性方向。