

PVC 抗静电难燃整芯输送带的纬向收缩

黄德雄 向 阳
(中南橡胶集团公司, 宜昌 443003)

摘要 分析了 PVC 抗静电难燃整芯输送带纬向收缩产生的原因。认为输送带纬向收缩主要是由热收缩作用、伸张作用、PVC 塑糊以及张力不均等所引起的。还介绍了 PVC 整芯带实际生产过程及实际的纬向收缩情况。

关键词 PVC 抗静电难燃整芯输送带, 纬向收缩, PVC 塑糊

PVC 抗静电难燃整芯输送带(以下简称 PVC 整芯带), 在生产中往往出现带体宽度超标的现象。出现这一现象的原因主要是骨架材料——整体带芯的纬向收缩。输送带的纬向收缩会影响到带芯的性能, 而带芯的性能直接决定着 PVC 整芯带的物理性能和使用性能。

PVC 整芯带在生产过程中, 带芯出现纬向收缩不可避免。如果纬向过分收缩, 低于标准下限, 将影响产品性能和成品合格率, 导致输送带的输送量减少。如果带芯纬向收缩不足, 即低于设计的收缩率, 将导致成品带单位强度下降, 材料消耗上升, 使用过程中, 输送机对输送带的磨损加大, 导致输送带的使用寿命缩短。在 PVC 整芯带中, 带芯收缩主要表现为收缩过分, 而收缩不足则较少发生。

本文就 PVC 整芯带纬向收缩问题进行分析讨论。

1 实验

(1) 试样及其规格

实验带芯材料为 140tex 尼龙长丝和 83tex 棉纱, 经线密度和纬线密度分别为 285 和 63 根 $\cdot(100\text{ mm})^{-1}$ 。

(2) PVC 整芯带工艺流程及工艺参数

PVC 整芯带以涂刮法工艺生产, 生产设备为英国芬纳公司进口设备。其主要生产工艺流程为: 带芯存放→除尘→干燥→浸渍→预塑化→涂覆→塑化→拉伸定型→冷却→成品卷取。

生产中, 浸渍机各加热区域给定的工艺温度是不相同的。具体温度及有关工艺参数如下:

浸渍机加热区温度: 干燥区 $(125 \pm 5)^{\circ}\text{C}$; 预塑化区 $(165 \pm 3)^{\circ}\text{C}$; 塑化区 $(198 \pm 3)^{\circ}\text{C}$; 拉伸定型区 $(195 \pm 3)^{\circ}\text{C}$ 。

生产速度: $1\text{ m}\cdot\text{min}^{-1}$ 。

带芯张力辊: 2 组。

预拉伸应力: 2 MPa。

(3) 测量方法

测量纬向收缩时, 采取在 PVC 整芯带生产现场测量。选择带芯存放、干燥、预塑化、塑化后和成品卷取处为 5 个测量点, 从带芯到成品的幅宽变化情况定时进行连续测量, 在每个点测 12 个数据。实测表明, 当浸渍机工艺参数确定不变时, 浸渍机上各部位的带体幅宽相对稳定, 数据波动不大。因此, 以每个测量点所测 12 个数据的平均值作为所选带芯在此处的实际幅宽。

2 结果与讨论

PVC 整芯带生产中, 从带芯到成品幅宽变化情况如表 1 所示。

作者简介 黄德雄, 男, 34 岁。高级工程师。1986 年毕业于湖北工学院橡胶与塑料工程专业。主要从事 PVC 整芯带技术管理工作。

表 1 PVC 整芯带的纬向收缩

项 目	带 芯	干 燥	预 塑 化	塑 化	成 品
幅宽/mm	1 083	1 040	1 033	1 004	999
纬向收缩率/%	0	4	4.6	7.3	7.8
相对纬缩率/%	0	4	0.7	2.8	0.5

注: 相对纬缩率是指相邻的两个测量点之间的幅宽收缩百分比。

由表 1 可见, PVC 整芯带在由带芯生产为成品过程中, 整体纬向收缩率较大, 达到 7.8%, 主要收缩发生在干燥区和塑化区, 相对纬缩率分别达到 4% 和 2.8%。

我们认为, 纬向收缩主要是由以下几方面原因引起的。

2.1 热收缩作用

PVC 整芯带骨架材料整体带芯是由高强度尼龙(或聚酯)纤维与棉纱编织而成。纤维在纺丝成型中, 为保证长丝的力学性能, 采取的是熔融牵伸纺丝, 长丝内高分子强行取向, 定向排列, 在长丝纤维中残留有应力, 但在常温下, 由于受玻璃态的约束, 不能回缩。当化学纤维遇热时, 高分子内部发生解取向, 排列的取向度减小, 产生分子内收缩, 导致长丝沿长度方向收缩, 直径变大、强力下降。这种变化趋势与长丝受热温度和时间有关。我们通过实验得到了尼龙和聚酯长丝热收缩率随温度的变化情况(如图 1 所示), 加热时间为 5 min, 张紧力为 0.01 N。

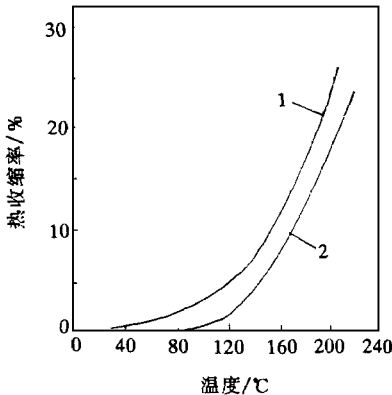


图 1 尼龙和聚酯纤维热收缩率-温度关系图
1—尼龙长丝; 2—聚酯纤维

由图 1 可见, 在相同温度下, 尼龙长丝的热收缩率大于聚酯纤维。但总的来说, 两种纤维的收缩率变化趋势类似。编织带芯所选用长丝品种、热收缩性能直接影响着 PVC 整芯带的纬向收缩。

2.2 伸张作用

根据织物的构象理论, 相互垂直交织的两个系统, 经、纬线的屈曲波高之和为常量, 即等于经、纬线的直径之和。当经、纬线直径变粗, 其屈曲波高之和增大, 经、纬线的弯曲程度提高。带芯在浸渍机上生产为成品带时, 经历的工艺线路长, 达 160 多米, 特别是在 PVC 塑糊中就有 50 m 左右。由于 PVC 塑糊的粘度大, 带芯在浸渍机上运行时受到的拖曳阻力也大。带芯织物中经线处于张紧拉伸状态。被拉直, 弯曲程度显著减小, 使得织物中纬线屈曲程度明显提高, 产生纬向收缩。在相同工艺条件下, 强力级别低的 PVC 整芯带, 因其芯体中总经线根数少, 单根经线承受的拉伸张力大, 拉直程度大, 因此低级别 PVC 整芯带在生产中纬向收缩率要大于高级别带。

2.3 PVC 塑糊的作用

为了保证 PVC 整芯带的物理、安全性能, 可靠地满足使用要求, 还要采取措施让 PVC 塑糊最大程度地渗透到带芯织物间隙和经、纬线内部, 并使塑糊中粘合剂在受热后与长丝和棉纱发生反应, 牢固结合。经、纬线直径因塑糊浸入而膨胀增大, 使得屈曲波高常量增大, 进而引起 PVC 整芯带纬向收缩。另外, PVC 塑糊的粘度也是一个重要因素, PVC 塑糊粘度过高, 带芯在塑糊中运行阻力大, 织物中经线所受的张力也就大, 从而造成带体纬向收缩。

2.4 张力不匀的影响

在 PVC 整芯带生产中, 有时可发现带芯在干燥后或浸渍 PVC 塑糊预塑后, 纬线并非处于平直地与经线垂直交织的状态, 而是时常朝芯体运行方向呈弧形或波浪形。这种弯

曲变形程度有时较小,有时则较大,最大波高达 100 mm 左右。在带芯织物织成之后,纬线长度是一定的,纬线在芯体内弯曲变形后,势必引起纬向收缩,幅宽变窄。纬线这种变形表现得并不规则,这表明芯体内经线的分布和变形也存在着不规则性,这还可引起 PVC 整芯带强力不匀或下降,使得成品物理性能、使用性能下降。

纬线沿芯体运行方向呈现弧形或波浪形弯曲变形,主要是由芯体织物组织结构设计不太合理所引起的。为了保证 PVC 整芯带的各项性能,带芯织物设计成 3 层或 4 层织物组织。这种织物相对松散,利于 PVC 塑糊浸渍渗透,但因芯体中总经线数多、经线密度大,很难确保经线准备、整经过程中,每根经线张力都一致。

2.5 其它原因

PVC 整芯带浸渍机的设备状况和给定的工艺参数,如导辊平行度、运转灵活度、带芯接头平直度、干燥温度、塑化温度、生产速度和给定张力等,以及 PVC 塑糊性能诸多因

素不稳定,都将引起带芯中经线变形不均衡,从而导致或加剧纬线横向位置变化,进而造成 PVC 整芯带产生纬向收缩。

3 结语

(1)PVC 整芯带生产中,造成纬向收缩的主要因素是尼龙长丝受热解取向、伸张变形、经线和纬线变化。

(2)为了有效地控制纬向收缩,一定要严格控制织造各工序的纱线张力,尽可能地减小带芯织物中经、纬线张力不匀度。当在成品生产中发现带芯织物出现张力不匀现象时,可根据程度大小,适当减小带芯预加张力和给定拉伸力,并适当增加带芯体表面的 PVC 塑糊附着量。

(3)生产实践表明,PVC 整芯带浸渍时,应严格控制 PVC 塑糊的粘度,应不大于 150 Pa·s。根据带体纬向收缩情况及时调整给定工艺参数。

收稿日期 1998-06-06