

输送带顺纹与带芯织物的关系

周世元, 李明

(沈阳长桥胶带股份有限公司, 辽宁 沈阳 110015)

摘要:通过试验论述了锦纶与涤锦化纤织物芯输送带生产中易出现的典型质量缺陷——顺纹的成因及其与织物性能的关系。锦纶与涤锦织物的纬向织缩伸长过大是产生顺纹的根本原因,在带坯成型时缩窄带芯可以避免顺纹的生成。

关键词:输送带;顺纹;锦纶;涤锦;纬向伸长

中图分类号:TQ336.2;TQ330.38⁺9 **文献标识码:**B **文章编号:**1000-890X(2004)02-0098-03

我国输送带自20世纪80年代开始步入化纤织物芯时代,锦纶(NN)与涤锦(EP)织物芯带已成为当今输送带的主流。顺纹是在生产NN与EP织物芯带中易产生的典型质量缺陷。顺纹是一种纵向水波纹,出现在带的全长或局部。从带的横断面看,凡有顺纹的部位,带的布层呈波浪状形变,轻微者隐蔽在胶层内表面,无明显表现;严重者上下盖胶也随之上下凹凸。因其是在硫化过程中形成的,已定型,故很难将其修复。

就输送带而言,顺纹不仅仅是一般的外观质量问题,它会严重影响带的使用寿命。胶带在使用中,盖胶会沿着顺纹处发生裂口,造成盖胶层早期劣化损坏。由于工作面与运转面盖胶较厚,在有顺纹处局部变薄也会加速盖胶的磨损。在有顺纹的部位,强度要损失20%~40%,胶层与布层之间的粘合力也要下降40%左右。有顺纹的输送带其使用寿命要由10 000 h降至2 000~3 000 h。此外,有顺纹的输送带接头也困难,接好后也易松动脱开,造成停机和甩头损失。因此,顺纹是一种废品性缺陷,是输送带制造厂家必须避免与解决的问题。本工作通过试验论述了顺纹的成因及其与织物性能的关系。

1 实验

为了验证产生顺纹的主要原因及与相关因素

的关系,找出解决问题的有效工艺方法,达到既能消除顺纹又能满足成品带标准要求的目的,本研究进行了下述3项试验。

1.1 小样试验

小样试验(共18个试样)在小型平板硫化机上进行,带芯织物为3层NN200锦纶贴胶布,上盖胶厚度为3.0 mm,下盖胶厚度为1.5 mm,带坯总厚度为7.5 mm,小样在模具中硫化,模具内框尺寸为300 mm×300 mm×6 mm。平板压力为2.0 MPa。

1.2 不同预拉伸量试验

试验在1 400 mm×5 600 mm平板硫化机上进行。输送带规格为1 050×4PNN(3+1.5)×50 000,试验预拉伸量分别为1.5%,2.5%和3.5%,硫化条件为153℃×17.5 min,压缩因数为0.2,压力为1.5 MPa,垫铁紧靠带坯。

1.3 鼓式硫化机硫化试验

试验在Φ1 500 mm×1 600 mm钢带式鼓式硫化机上进行。压力为0.6 MPa,伸长率恒定在1.5%以下,输送带规格与在平板硫化机上试验带相同。

2 结果与讨论

2.1 顺纹成因分析

从本质上说,顺纹应是带芯布层的纬向在硫化压力作用下发生的一种延宽现象,产生的原因及相关的因素很多。首先,它是发生在特定的NN与EP平纹织物上。比较一下不同带芯织物

作者简介:周世元(1929-),男,湖南长沙人,沈阳长桥胶带股份有限公司高级工程师,主要从事胶带领域的新产品开发、研制及技术管理工作。

的基本性能(见表 1),不难发现 NN 与 EP 织物有纬向伸长过大的特点,其纬向断裂伸长率是棉和维纶织物的 4 倍多;其次,与硫化时垫铁紧靠带坯使带芯受到挤压有关;第三,与硫化设备有关,若平板表面局部不平,顺纹会在缺陷处产生;第四,

与带坯成型质量有关,如盖胶有洞,布层随胶料的流动会形成局部的顺纹;第五,与硫化时的预拉伸量大小有关。另外,还有认为是由于织物的热收缩过大造成的。总之,关于顺纹的成因说法很多,但未形成统一的认识。

表 1 输送带用织物性能比较

项 目	织物品种			
	棉帆布	维纶帆布	浸胶 NN 帆布	浸胶 EP 帆布
断裂强度/(kN·m ⁻¹)				
经向	70	149	100~710	100~680
纬向	37	58	45~106	42~125
断裂伸长率/%				
经向	32	20	20~25	≥15
纬向	11	14	50~60	≤45

注:NN 与 EP 的断裂强度为系列断裂强度。

2.1.1 顺纹产生的基本原因

表 2 示出了在无张力状态下的小样试验结果。所有未硫化试样带芯布层经向长度相同,均为 300 mm。硫化时与模框紧靠,无间隙。纬向带芯宽度为 281~300 mm,带坯宽度为 290~300 mm,间隙为 0~10 mm。全部试样硫化后在长度(经向)方向无一例产生横纹,而在纬向当带芯宽度与模框一致(无间隙)时顺纹出现较明显。把带芯缩窄(留有间隙)后顺纹消失,即带芯有自由延宽的余地,且随着间隙的加大延宽量也有所增

长。这充分说明带芯布层在硫化压力的作用下在纬向发生了尺寸变化,即布的纬向织缩(卷曲度)过大受压展开,顺纹是在其延宽展开时受到两边垫铁的限制或者是在平板局部存在的空隙下形成的,因此多出现在带的两边与平板的局部不平处。从表 1 可以看出,输送带用 NN 与 EP 织物的纬向伸长比经向高 2 倍,即织物纱线在经纬方向的卷曲度有差别。故在同样受压硫化的情况下,所有 18 个试样均只有顺纹出现,而无一例出现横纹。

表 2 试验小样硫化前后尺寸变化与表面状况

项 目	试样编号																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
硫化前尺寸与表面状况																		
带芯宽/mm	300	300	300	300	290	290	290	291	288	286	283	281	283	283	283	283	283	283
带坯宽/mm	300	300	300	300	290	290	290	300	297	295	292	290	292	292	292	292	292	292
带坯长/mm	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
模具间隙/mm	0	0	0	0	10	10	10	0	3	5	8	10	8	8	8	8	8	8
表面状况	A	A	A	B	A	B	C	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A	A
硫化后尺寸与表面状况																		
硫化时间/min	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	17.5	10	20	30
硫化温度/℃	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	153	140	150	155	153	153	153
带芯宽/mm	297	297	297	295	293	293	294	293	290	288	288	285	286	287	288	287	288	287
带宽/mm	297	297	297	295	293	293	294	295	294	295	294	295	294	294	293	293	294	294
表面状况	b	c	c	d	a	e	e	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
硫化前后芯宽与带宽变化																		
芯宽变化/mm	-3	-3	-3	-5	+3	+3	+4	+2	+2	+2	+5	+4	+3	+4	+5	+4	+5	+4
带宽变化/mm	-3	-3	-3	-5	+3	+3	+4	-5	-3	0	+2	+5	+2	+2	+1	+1	+2	+2

注:A—平整无缺陷;B—厚盖中有Φ55 mm 挖洞;C—薄盖中有洞露布;a—良好无顺纹;b——一边有顺纹;c—两边有顺纹;d—两边及中间有顺纹;e—中间挖洞处有顺纹。芯宽是织物的纬向长度,坯长即织物的经向长度。试样 1~8 宽度方向无边胶,试样 9~18 有边胶。

不同预拉伸量的试验结果如下:预伸长率为1.5%时,基本无顺纹;预伸长率为2.5%时,顺纹明显出现;预伸长率为3.5%时,全长度上均有顺纹出现。因为加大预拉伸量时,经向受力纱线必然相互更为靠近,迫使纬线卷曲度增大,顺纹更易产生。

全部试验可以得出这样的结论:如果国产NN与EP带用织物的纬向伸长能控制在25%以下,顺纹是可以从根本上避免的。

据有关资料介绍,顺纹是在硫化过程中开始的60~90 s内形成的。试验表明,顺纹的产生与硫化压力大小有一定的关系,但与硫化温度和时间基本无关。

德国OLBO公司生产的输送带用EP与锦纶66浸胶织物标准断裂强度为63~630 kN·m⁻¹,分别各有20多个型号,它们的平均断裂伸长率不大于30%^[1],比国产NN与EP浸胶织物小10%~15%。过大的伸长不仅导致顺纹的产生,影响带的质量,对成本也会产生不利影响。由于过大的伸长是在织物的浸渍定型过程中形成的,因此这个问题也应在浸渍定型过程中解决。

2.1.2 相关因素对产生顺纹的影响

试验表明,下列情况对顺纹的产生也有不同程度的直接影响。

(1)若平板局部不平,则顺纹在平板的缺陷处发生。这由挖洞试验及在生产中定位出现可证明。因此,如果平板有缺陷,应当及时采取措施。

(2)在鼓式硫化机上硫化可避免顺纹生成但有其局限性。布层在4层以上的厚带还需在高压力的平板硫化机上硫化,才能保证质量与效益。

(3)必须控制半成品带坯的成型质量。如盖

胶有孔洞、修补粗糙、厚度误差大,有可能成为局部产生顺纹的诱因。

(4)预拉伸量越大,产生顺纹的几率越高,且不是局部的。在保证带坯伸张平整的情况下,预伸长率以1%~1.5%为宜。

2.2 防止顺纹产生的有效措施

在现实条件下,可用平板硫化机硫化NN与EP织物芯输送带。从8~18号试验小样的数据可以看出,只要缩窄带芯,不让垫铁紧靠带坯带边,留出带芯延宽的空间,顺纹是可以避免的。它们相互之间的关系是:垫铁间的距离>半成品带宽>带芯宽度。一个合适的带芯布层缩窄因素既要考虑带芯的横向延宽量,又要估计到硫化后在宽度方向的收缩量,最终能保证成品的标准宽度就是合理的。

3 结论

(1)织物骨架性能是决定带性能的根本。目前带用NN与EP织物的纬向织缩伸长过大是产生顺纹的根本原因。降低纬向伸长即提高带性能也是降低成本的有效途径。

(2)在带坯成型时缩窄带芯可以避免顺纹的生成。

(3)引起顺纹生成的相关因素不能忽视。

(4)织物的热收缩不是导致出现顺纹的原因,它只是化纤织物的一般特性。

参考文献:

- [1] 高称意. 纤维骨架材料技术讲座 第4讲 管带类橡胶制品用纤维骨架材料的结构与性能 [J]. 橡胶工业, 2001, 48(3), 4):186, 246, 247.

第二届全国橡胶工业用织物和骨架材料技术研讨会论文

正新/马克西斯国际公司投资扩产

中图分类号:TQ336.1 文献标识码:D

美国《橡胶和塑料新闻》2003年8月25日15页报道:

正新/马克西斯国际公司计划为两个项目投资1.5亿多美元,即泰国曼谷附近的轿车和轻载轮胎厂以及中国厦门的载重子午线轮胎厂。日本东洋轮胎和橡胶公司在厦门厂小部分参股。

泰国厂可日产轮胎1万条,将于2004年年底

投产,满负荷生产后雇员人数将达到1700人。

东洋公司将在厦门厂投资1000万美元,从而拥有厦门CSTP公司20%的股份。CSTP公司是正新与当地合作方成立的合资公司。三方为建新的载重子午线轮胎厂总投资额将达到1.5亿美元。该厂将于2004年年初投产,可年产全钢载重子午线轮胎30万条;2006年二期工程完工后,年产能可达75万条。

(涂学忠摘译)