

载重轮胎胎里气泡产生的原因及解决措施

杨崇才

(云南轮胎厂 650600)

摘要 载重轮胎胎里气泡产生的原因是胎面胶胶料塑性值偏小、胎面挤出时呈水波纹状、胎面定长不准、返回胶料水分多、缓冲层胶片与帘布层间产生气泡、烘胎时间较短和温度不够、胎坯未扎眼和硫化内压不足等。相应的解决措施为:严格控制胶料的塑性值、调整胎面挤出工艺、加装输送带抱闸、严格控制返回胶料的质量、减小缓冲层胶片宽度、保证胎坯停放条件、确保胎坯扎眼和保证硫化压力。

关键词 载重轮胎,胎里,气泡,胎面

一段时期,我厂载重轮胎生产中出现了批量性的胎里气泡问题(平均每天2~4条,以9.00-20轮胎较为突出),且持续时间较长。这种胎里气泡主要产生于外胎胎里靠胎肩部位,小的直径为2cm左右,大的直径为5cm左右,局部凸起。开始时都认为可能是胶疙瘩或帘布褶子形成的硬块,后经解剖外胎发现凸起部位在缓冲层端点,胎面与缓冲层间明显地表现出局部脱层,同时还发现有的小气泡直径仅为2~3mm,从轮胎外观上看不出来。这种有胎里气泡的轮胎如投入社会使用,再加上超载、超速、气压不足和使用时间过长等不利因素的影响,必然导致早期肩空和脱层问题,给工厂和用户造成不可挽回的损失。为此,我们就胎里气泡这一质量问题进行了攻关,找出了影响因素,并采取了相应的措施,有效地解决了这一问题。

1 原因分析

我们采用解剖轮胎、跟踪调查、收集数据和召开专题会议等方法对胎里气泡这一质量问题进行了探讨,找出了如下产生胎里气泡的原因。

(1)胎面胶胶料塑性值偏小。通过查阅

原始记录发现在一段时间内胎面胶胶料塑性值偏小。尽管这些塑性值偏小的胎面胶胶料已经经过补充加工,但仍存在问题,即这些胶料加工成胎面后,胎面的收缩率偏大,而为了保证胎面达到要求长度,胎面挤出操作工就有意识地将胎面长度放大(即比要求长度大),待其冷却收缩后达到长度要求。这样就易造成胎面过长,从而导致成型时胎面与帘布层或缓冲层之间的脱层问题。

(2)胎面挤出时呈水波纹状。胎面呈水波纹状是指胎面刚从挤出机挤出时肩部凸凹不平。尽管这样的胎面在输送带上被拉平,但仍存在着肩部凸凹的现象,凸起的部位在胎坯成型后易出现脱层现象。

(3)胎面定长不准。我厂胎面定长设备是电动切割自动装置。生产中,输送带在运送胎面时经常会出现滑移现象,即行程开关已断电,输送带还会向前移动一段距离,且这种滑动无一定规律,从而致使胎面长短不一。过长的胎面在成型时易产生气泡和脱层问题。

(4)返回胶料水分多。我厂胎面是用过水槽冷却的,冷却后水分较多。正常情况下,符合要求的胎面经压缩空气吹干后送下道工序使用,不符合要求的胎面则直接返回重新加工。由于返回胶料的水分多,因此会造成挤出胎面水分多、断面气孔大,在成型和硫化

时致使外胎出现气泡和脱层现象。

(5) 缓冲层胶片与帘布层之间产生气泡。根据结构设计要求,缓冲层由2层帘布层和1层胶片组成,而且缓冲层胶片必须比帘布层宽,即要覆盖帘布层宽度的端点。在生产过程中由于风压不足、缓冲层胶片和帘布层停放时间过长、操作不认真等原因,缓冲层胶片与帘布层间压不实,特别是两帘布层之间贴上胶片后本身就存留空气,在成型时经低压辊压过后即在缓冲层宽度的端点产生直径为10mm左右的气泡。另外,缓冲层胶片较薄和软,很容易卷边或打褶,在胎面上完后即在胶片卷边或打褶处形成一个空气存留点。这两个原因就是胎里气泡的隐患。

(6) 烘胎时间较短和温度较低。根据规定,烘胎房温度必须达到30℃以上,时间为2~96h。生产中由于烘胎房温度较低和烘胎时间较短,造成胎坯里外的气泡、水分和其它挥发分不能充分挥发,从而造成硫化时产生气泡和脱层现象。

(7) 胎坯未扎眼。由于胎坯是逐层成型而成的,在加工过程中各层之间易存留空气,因此我厂规定必须认真对待胎坯扎眼,特别是胎肩部位。但生产中有的操作工有时违反规定,胎坯未扎眼就送去硫化,这样胎坯本身存在的气泡和脱层部位的空气不能及时排净,造成外胎出现气泡和脱层现象。

(8) 硫化内压不足。由于动力或硫化跑水原因,在外胎硫化过程中内压达不到规定要求,更严重者硫化途中突然掉压等,必然造成外胎脱层和气泡现象。

2 解决措施

针对以上原因,我们主要从以下几方面采取了相应的解决措施。

(1) 严格控制胶料塑性值。对胎面胶料塑性值波动的问题,我们作了进一步的规定,即要求出现胶料塑性值偏小的情况时,一方面要找出原因,采取措施,严防以后再发生

类似问题;另一方面对已挤出的胶料进行补充加工,然后重新取样并做快速检验,达到要求后才能放行,避免因胶料塑性值的差异而造成胎面收缩率大小不一的现象。

(2) 调整胎面挤出工艺。为减少胎面挤出时产生水波纹的现象,除严格控制胶料质量外,我们还在生产中不断观察和调整,摸索出一套行之有效的办法,即调整出适当的供胶速度、挤出胶条尺寸、运送挤出胎面输送带速度,并在胎冠与胎侧和基部胶复合后用千层辊压实,大幅度地减少了胎面出现水波纹的现象。

(3) 严格控制返回胶料的质量。胎面胶料返回使用时,必须做到:表面无水分和杂物;胎冠与胎侧必须割开分别使用;返回胶料的比例不得大于30%。这样才能减少使用返回胶料造成的质量问题。

(4) 加装输送带抱闸。为解决输送带惯性滑动而造成胎面长短不一的问题,经设备管理人员共同研究后,决定在输送带的传动轴上装1台抱闸,这样在输送带的行距开关关闭时,抱闸即可将传动轴抱死,输送带不再向前滑动,从而开与关的时间一致,胎面的切断长度也就能保证在规定范围内了。

(5) 减小缓冲层胶片的宽度和在缓冲层胶片上刺孔。我们主要从两方面入手解决缓冲层胶片与缓冲层帘布之间产生气泡的问题。首先,从多次解剖的外胎中发现,胎里气泡主要产生于胎面与缓冲层端点之间,而很少出现在帘布层之间,为此我们决定取消缓冲层胶片,缓冲层仅由2层帘布(1400V3帘线)层组成,并先试制了一条9.00-20外胎,其效果较好。接着又将此法试验了1周。解剖外胎,做粘合性试验,结果见表1。从表1看出,缓冲层与胎面之间的粘合强度为 $12.1\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$,与我厂正常生产的9.00-20外胎的对应粘合强度 $15.0\text{kN}\cdot\text{m}^{-1}$ 相比偏低,因此取消缓冲层胶片的方法仅试验了1周。为了既解决胎里气泡问题,又保证不影

表 1 9.00 - 20 外胎第 1 次粘合强度试验结果

部 位	粘合强度/ $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$
帘布层与缓冲层之间	13.7
缓冲层之间	14.8
缓冲层与胎面之间	12.1

响缓冲层与胎面间的粘合强度,我们又进行了专题会议研究,决定仍使用缓冲层胶片。为了不覆盖缓冲帘布层端点,将缓冲层胶片宽度减小至比缓冲帘布层窄 20mm(一边窄 10mm)。这一方法实施后,在成型过程中缓冲层端点不再出现气泡,外胎硫化后效果也较好。在这种情况下,又做了第 2 次外胎粘合强度试验,结果见表 2。从表 2 看出,缓冲层与胎面之间的粘合强度达到了技术要求和正常生产水平。因此我们将载重轮胎的缓冲层胶片宽度减小,并投入正式生产。其次,为了减少缓冲层胶片与缓冲层帘布层间的空气,又在胶片压延机上安装了刺孔装置,以便在压出缓冲层胶片时在其上刺孔。刺孔的缓冲层胶片与缓冲层帘布层贴合时空气从刺孔排出,从而减少了缓冲层气泡的产生。

表 2 9.00 - 20 外胎第 2 次粘合强度试验结果

部 位	粘合强度/ $\text{kN} \cdot \text{m}^{-1}$
帘布层与缓冲层之间	14.9
缓冲层之间	13.9
缓冲层与胎面之间	16.6

(6) 保证胎坯的停放条件。为了使胎坯的水分、汽油及其它挥发分得到充分地挥发,同时保证胎坯的表面温度,我们加强了对胎坯的停放管理,更换了烘胎房供气阀门,保证烘胎时间达到 2 ~ 96h、温度在 30 以上,并由专人负责,定期检查。

(7) 确保胎坯扎眼。我厂先后购进了 2 台扎眼机用于胎坯扎眼,同时制订了相应的规定,要求对胎坯逐条扎眼,且对机器扎不到的部位用手工补扎,收到了良好的效果。

(8) 保证硫化压力。硫化压力是硫化的三要素之一,也是产生外胎脱层和气泡的直接影响因素。为此,我们首先要求保证正常的动力供压,并且用多台泵供压,每周检修一次压力泵;其次要求硫化工严格操作,防止硫化过程中出现跑水现象。

3 结语

各种措施实施后,胎里出现气泡问题得到了彻底解决,从而消除了肩空和脱层隐患,为提高我厂载重轮胎的高速性能和适应各种新的使用条件奠定了基础,满足了用户需要,并且使生产成本大大降低,获得了良好的经济效益。