

全钢载重子午线轮胎生产中几个常见的质量问题

毛庆文 李振刚

(青岛第二橡胶厂 266041)

摘要 分析了引起全钢载重子午线轮胎(简称全钢胎)生产中几个常见质量问题可能的原因,并提出了相应的解决措施。常见的全钢胎半成品质量问题:混炼胶焦烧和压延帘布或胶片喷霜,主要由于混炼胶硬度大、门尼粘度高及不溶性硫黄转化为可溶性硫黄所致,应在配方中适当增大增塑剂、分散剂、防焦剂的用量并尽可能降低温升和缩短加工时间;常见的全钢胎成品质量缺陷:脱层和胎里露线,主要由于半成品复合部件有气泡、半成品部件带水、硫化程度不足及装模时胶囊未充分伸展所致,应严格控制工艺操作条件并稳定生产。

关键词 全钢载重子午线轮胎,质量问题

国产全钢载重子午线轮胎(简称全钢胎)自出现在大陆市场以来,以其舒适、节油、高速、安全等载重斜交轮胎无可比拟的优势,迅速为广大轮胎用户所接受,成为载重斜交轮胎理想的更新换代产品。

国内现有的全钢胎技术主要是在引进技术的基础上发展起来的。自80年代中期开始,全国共有8家大型轮胎生产企业分别从倍耐力、费尔斯通、登普等轮胎制造公司引进了全钢胎生产技术,总计引进年生产能力约为120万套,引进的产品规格多为9.00R20到12.00R20的有内胎型及少量11R22.5普通无内胎型轮胎。迄今,引进厂家中真正能够实现规模生产并制造出高质量全钢胎的不过几家,1994年大陆全钢胎的总产量也不过是80多万套,远未达到预先设计的引进生产能力。究其原因,主要是以下因素制约了全钢胎的发展:

(1)全钢胎生产对原材料的技术要求非常严格,许多国产轮胎通用原材料达不到要求,原材料供应不稳定,影响了全钢胎产量的

提高。

(2)全钢胎的结构部件多,胶料硬度大、粘性高、流动性差、生产工艺复杂,存在着生产组织难度大、成品合格率低、易出质量缺陷等问题。

全钢胎生产中,能够引发产品质量缺陷的因素很多。在此,仅根据我们生产全钢胎的经验,结合实际生产线情况,对几种常见的全钢胎生产中的质量缺陷及可能的引发原因进行分析。

1 常见的全钢胎半成品质量问题

1.1 混炼胶焦烧

混炼胶焦烧主要发生于用胶量较大的挤出生产线上,混炼胶在开炼机上或经挤出机挤出后表面出现自硫胶粒或挤出半成品失去塑性,呈现硫化迹象。

可能的原因:全钢胎由于采用了高模量的钢丝帘线为骨架材料,必然要求以高强度、高硬度的硫化胶与之配合,以达到从骨架材料到胶质部件的应力均匀过渡。为此,在全钢胎胶料的配方设计上,一般以NR为主要胶种,选用较大量的高结构、粒径高的高补强炭黑,以提高硫化胶的强度,但同时高补强性

炭黑的使用,也使混炼胶门尼粘度升高。为保证全钢胎胶料的工艺稳定性,配方中还添加了一定量的芳烃油和增塑分散剂等,在工艺上采取炭黑分段分次加入的方法。尽管如此,全钢胎的混炼胶仍表现出硬度大、门尼粘度高、不易流动的特点,在密炼机中混炼或挤出机中挤出时胶料生热快,排胶温度高,安全操作的焦烧时间消耗非常快,往往出现经一次挤出的不合格半成品回车掺用时引发批量熟料的现象,造成较大的胶料浪费。

解决措施:

(1) 配方中适当增加胶料增塑剂、分散剂、防焦剂的用量,以适当降低混炼胶的门尼粘度,提高胶料分散的程度,降低混炼胶在加工过程中的生热速率,延长焦烧时间。

(2) 密炼时,炭黑分次分段加入,减少混炼胶在密炼机中的生热及焦烧时间的消耗。

(3) 设置合理的挤出机供胶工艺条件,降低混炼胶在挤出机中受到的剪切强度,以降低排胶温度。

(4) 提高操作稳定性,减少不合格半成品返回率。

1.2 压延帘布或胶片喷雾

压延后钢丝帘布或用塑料垫布卷取的胶片,经纵裁后,表面喷出白粉状物质。这也是全钢胎生产中造成较大混炼胶浪费的主要问题之一。

可能的原因:此现象只发生在与钢丝帘线粘合的混炼胶,是由于这些胶料中的不溶性硫黄在加工过程中转换为可溶性硫黄而迁移出胶料表面的缘故。

全钢胎的粘合胶料为取得与钢丝帘线的良好粘合效果,需要有较大量的硫黄参与硫化反应。此硫黄的量远远超过了可溶性硫黄在橡胶中的溶解度。为避免因使用的可溶性硫黄超过胶料中的溶解度而喷出,配方设计一般采用在使用适量可溶性硫黄的同时,使用更大量的不溶性硫黄,以增大胶料中硫黄的总质量分数。

但是,不溶性硫黄为硫黄的非稳定状态,在 90~110 的混炼胶加工温度范围内,有较强的向可溶性硫黄转化的趋势。由于前述全钢胎胶料具有门尼粘度高、加工过程温升高的特点,在炼胶或压延等加工过程中,操作稍不及时或工艺条件不稳定,胶料的温升就有可能超过 105,胶料中的不溶性硫黄就会在较大程度上转化为可溶性硫黄;当胶料中存在的可溶性硫黄总量超过其溶解度时,硫黄就将向胶料的表面迁移,胶片或帘布表面出现不粘、喷霜现象。

一切可以降低胶料加工过程中的温升和缩短胶料加工时间的措施都将有助于避免此问题的发生。

2 常见的全钢胎成品质量缺陷

2.1 脱层

脱层是全钢胎大规模生产中成品质量缺陷成因最为复杂、造成成品浪费也较为巨大的一类综合性成品质量缺陷。按脱层出现的位置来分,主要有两类:一是胎圈区脱层,二是胎肩区脱层。这两个位置有一个共同的特点,即都是在轮胎结构部件最集中的区域,是轮胎结构上最薄弱、最易出现质量缺陷的两个区域。若按脱层的性质来分,则有气状、水状、海绵状等几种类型。

可能的原因:可能引发成品批量脱层的潜在因素很多,包括原材料的使用、密炼,一直到成品硫化的全钢胎各道生产工序,主要可划分为以下几种:

(1) 成型用半成品部件有气泡。这主要是指成型前需复合处理的半成品部件,如带束层胶片包边,胎侧胶敷贴胶片,在复合界面处不紧密、窝藏空气,成型后,空气进入轮胎内部,造成轮胎成品在这些部件所处的区域出现轻微的脱层现象。

(2) 成型用半成品部件带水。一般仅出现在经过冷却水槽冷却的半成品部件,如胎冠、胎侧和耐磨胶等。

全钢胎生产中使用的胎冠胶,在挤出生产线上经过冷却水槽之前要在下面敷贴一层保洁用聚乙烯垫布。若此垫布与胎冠胶敷贴不紧密,冷却水槽中的水就会渗入到胎冠胶和垫布之间,这些水分在胎冠胶存放过程中难以挥发掉。若这种胎冠胶进入成型工序,必然会造成大批量的成品脱层。

在我厂的生产线上,胎侧和耐磨胶的准备是经机内复合挤出后,在复合处机械敷贴一层预先裁好的胶片而成。敷贴的胶片与胎侧和耐磨胶复合处的结构决定了此处复合时不可能绝对密实,沿胎侧挤出方向易存空隙,进入冷却水槽后,复合件受到水的制冷作用,温度下降,空隙中的空气体积收缩,形成负压,将冷却水从胶片的接头处吸入。一旦挤出部件的规格控制不当,就会出现这种现象。且这类半成品难以被发现,极易进入下道成型工序。

(3) 半成品部件敷贴胶片的粘合性不好,成型时压不实。胶片的粘合性差有两种表现:一是胶片有喷霜或焦烧的迹象,二是胶料均匀性不够。全钢胎生产中使用的胶片数量繁多,胶料配方都有一个共同的特点,就是使用了较大量的不溶性硫黄,混炼胶的门尼粘度值较高,加工过程中温升较快。在加工过程中,经常出现因胶料温升过高,操作时间过长,胶料中的不溶性硫黄转换为可溶性硫黄向胶料表面喷出,或胶料混炼程度不够,均匀性太差,挤出的胶片表面不光洁,粘合性差。

(4) 硫化程度不够。主要由设备故障或操作不当造成,硫化没有在控制温度、压力、时间三要素的工艺规定情况下进行,致使外胎硫化不充分,出现海绵状脱层。

(5) 原材料中含有挥发性物质。有脱层缺陷的成品外胎,使用中脱层处会逐渐扩大凸起,很快就会出现早期损坏。

2.2 胎里露线

胎里露线是全钢胎极其严重的一种质量缺陷。这种轮胎在使用中会因帘线和内胎的

磨损发生突然爆破,严重危及车辆行驶安全,因而任何胎里露线的轮胎皆是废品,不能使用。

在我厂的全钢胎生产中,曾出现过两种胎里露线现象。一种是胎里露线的区域只在上模上胎侧处,宽为 6~10 cm, 长约为外胎周长的 $1/3 \sim 1/4$ 的区域,暴露的胎体帘线排列整齐、均匀,露线处硫化胶囊排气线清晰、饱满,硫化胶囊的排气线印痕斜长比正常的下模对应处约短 1 cm。胎里其它部位光洁如正常胎。第二种胎里露线主要出现在胎肩处胎里不平整区域,即散布着面积约 10 cm^2 的不规则凹坑区,坑底露出胎体帘线,坑的周围区域可见成型胶囊的花纹,硫化胶囊的排气线不很清晰、不饱满。

可能的原因: 鉴于第一种胎里露线全部出现在上模上胎侧处,硫化胶囊排气线清晰、饱满,可排除因胎坯对应处材料不足引起的露帘线;暴露的胎体帘线排列整齐、均匀,说明胎体帘线正常,之所以露线,是由于此处的内衬层胶在硫化过程中发生不应有的流动。造成这种流动的原因只能是硫化胶囊的伸展不正常。发生胎里露线区域的硫化胶囊排气线长度明显比正常胎的低,更证明了这一点: 即装模时,硫化胶囊未能充分伸展与胎里贴合,打内压后,胶囊被强制拉伸,挤压所附着的内衬层胶料向胎冠和胎体内不正常流动,造成上模上胎侧胎里缺胶而露帘线;而且,在硫化胶囊未充分伸展的情况下,胶囊不易与胎里充分贴合,排出胎里的空气、内喷涂剂等,从而造成第二种胎里露线和其它胎里缺陷。

3 结语

全钢胎生产的质量取决于原材料生产工艺、装备水平、操作等诸多因素。生产线上可能引发质量缺陷的原因多种多样,即使是同一种质量缺陷也有不同的原因,不可一概而论。但是,根据我们的生产经验,产品质量缺

陷的解决,总的来说可从4个方面来考虑:

- (1) 操作:人工因素。
- (2) 工艺:工艺条件的实现、调整,生产的稳定。
- (3) 配方:胶料性能及原材料的特性。
- (4) 结构:成品、半成品的形状,材料分

布。

全钢胎生产中出现的常见质量问题,只要从这4个方面入手,逐项分析,一般都能找出问题的直接原因,进而加以控制、解决。

第九届全国轮胎技术研讨会论文

Quality Problems in All-steel Radial Truck Tire Production

Mao Qingwen and Li Zhengang

(Qindao No. 2 Rubber Factory 266041)

Abstract Some quality problems in all-steel radial truck tire production are analysed and the relevant measures are proposed.

Keywords all-steel radial truck tire, quality problem

用改进工艺的办法制造节油轮胎

俄罗斯《合成橡胶轮胎及工业橡胶制品工业快报》1997年2期40~41页报道:

日本横滨轮胎公司已研究成功一种名为MC²的制造载重节油轮胎的新工艺。该工艺在基本配方和所用原材料不变时,具有胶料混炼温度比通常高、硫化温度低、硫化时间长等特点。

从1991年起,普利司通、大陆、固特异和米其林公司均已掌握了节油轮胎生产技术。米其林公司还是载重节油轮胎的生产厂家。

如果说横滨公司是借助于采用特殊生产工艺来降低轮胎滚动阻力的话,米其林公司则是以改进胶料配方(主要是用白炭黑替代部分炭黑)的办法来达到此目的。横滨公司研制的此类轮胎具有单位里程成本低的特点,可广泛用于汽车和无轨电车,主要规格有295R22.5, 285/75R24.5等。

(相泰译)

能降低轮胎油耗的新型SR

俄罗斯《合成橡胶轮胎及工业橡胶制品工业快报》1997年1期27页报道:

日本亚洲化学工业公司已研制出一种能大幅度降低轮胎油耗的新型SBR。

这种橡胶是以氢化丁苯橡胶接枝1-丁烯制得的,其滚动阻力比普通SBR低50%,而抓着力则与之相同。可在含这种SR的胶料中添加白炭黑以进一步降低滚动阻力。

这种新型橡胶可在现有SBR厂生产。

(相泰译)

世界汽车市场将继续扩大

德国DIR汽车集团的市场调查表明,由于新兴汽车市场的需求增长,刺激了世界汽车市场继续扩展,世界新车的总销售量预测到2002年将达到6000万辆,比1996年的销售量5100万辆增长17.6%。与此同时,到2002年世界汽车的总生产能力预计将扩大到7560万辆,比1996年的6460万辆增长1100万辆,增幅为17%。此期间,发展中国家新兴的汽车市场将加速扩展,占有世界汽车市场的销售份额将从1996年的29%扩大到33%,至于发达国家的汽车市场预测将稳定在目前的销售水平。

(摘自《中国汽车报》,1996-06-24)