

轮胎复合胎面脱层原因分析及解决措施

宋海龙, 张志坚, 徐祥越, 张超, 孙昌龙, 马扬, 刘绍林

(八亿橡胶有限责任公司, 山东 枣庄 277800)

摘要:分析轮胎复合胎面脱层的产生原因并提出相应解决措施。胎面胶门尼粘度偏高、停放时间和环境温度变化大、终口型开型系数不匹配、机头流道和预口型设计不合理、挤出机转速过大、胎面挤出温度过高、机头压力偏低等均会造成复合胎面脱层和气泡现象, 采取严格控制胎面胶门尼粘度、改善停放环境、优化终口型开型系数、重新设计机头流道和预口型形式、减小挤出机转速和提高挤出机机头压力等措施, 有效解决了轮胎复合胎面脱层问题。

关键词:轮胎; 复合胎面; 挤出; 脱层; 气泡; 门尼粘度; 口型设计; 转速; 压力

中图分类号: TQ336.1; TQ330.6⁺4

文献标志码: B

文章编号: 1006-8171(2020)09-0564-03

DOI: 10.12135/j.issn.1006-8171.2020.09.0564



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

我公司在采用全分层胎面初期, 胎面的背面内外肩下位置出现基部胶与胎面胶脱层、气泡问题, 气泡宽度为5~20 mm、凸起为2~5 mm, 呈不规则形状、间歇性频繁出现, 直接影响了胎面挤出生产效率和产品质量, 胎面挤出合格率仅为20%左右。为解决此问题、降低损失, 对轮胎复合胎面脱层的产生原因进行分析, 并提出相应解决措施, 取得了良好的效果。

1 原因分析

截取部分脱层胎面进行分析发现, 胎面胶与基部胶搭接位置出现脱离情况(见图1), 这种胎面一旦流入下道工序, 会造成成品轮胎胎肩脱层和气泡(见图2和3), 以及X光检测气泡(见图4)。

(1) 胎面胶门尼粘度偏高。根据现场生产胎面胶信息与前期使用的胎面胶进行对比, 发现胎面胶门尼粘度普遍偏高10~15, 且胎面挤出时表面易出现磨砂状(俗称麻面)。截取挤出断面进行分析发现, 可以轻易将胎面胶与基部胶撕开, 两者粘合性能较差。这种胎面再经过贴合压辊碾压后极易出现气泡。

(2) 停放时间和环境温度变化大。胎面气泡

作者简介: 宋海龙(1989—), 男, 山东枣庄人, 八亿橡胶有限责任公司助理工程师, 主要从事全钢子午线轮胎半成品生产工艺管理工作。

E-mail: 1392066976@qq.com



图1 胎面胶与基部胶脱离

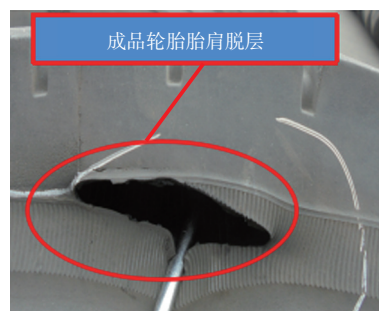


图2 成品轮胎胎肩脱层



图3 成品轮胎胎肩气泡

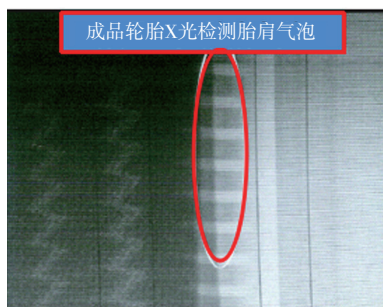


图4 成品轮胎X光检测气泡

问题在季节交替时期极易出现,因昼夜温湿度变化大,天然橡胶及原材料受温湿度影响,加工性能出现波动,通常单桌终炼胶需要摆放3—4车,受停放时间及环境温度等变化因素影响,整桌终炼胶内部与外部的加工性能不一致,从而造成胎面气泡问题。

(3) 终口型开型系数不匹配。因胎面胶与基部胶所使用的胶料配方不同,在胎面挤出时两种胶料膨胀系数也存在一定差异,若终口型开型系数不匹配,胎面挤出不均匀、收缩不一致,则会出现胎面局部气泡、脱层问题。

(4) 流道和预口型设计不合理。流道和预口型的作用是保证胶料在机头内顺畅、均匀流动,且不能存在死角、涡流的现象,若流道和预口型设计不合理,会导致胎面挤出时矩形率不一致,胎面在联动线上不能均匀受力,从而出现气泡和脱层。

(5) 挤出机转速过大,胶料生热过高。生产人员为保证产出量,会将挤出机转速加大,有时可达到额定转速的90%,导致胶料挤出温度过高,甚至会出现胶料焦烧现象,使胶料的粘合性能迅速降低,甚至无法粘合,使得胎面出现气泡和脱层的几率增大^[1]。

(6) 挤出机机头压力低。在一定温度和压力下,胶料的粘合性能、流动性和可塑性等才能达到良好预期,挤出机机头压力偏低会导致胶料气孔率增大、粘合性能降低、流动性差。由于胎面胶与基部胶是通过机头压力强制复合在一起的,机头压力偏低时易出现胎面气泡和脱层现象。

2 解决措施

(1) 加强终炼胶门尼粘度控制。对生产胎面

所使用胎面胶门尼粘度和公差进行重新标定,从下限至上限门尼粘度每隔5个值分别生产1—2桌终炼胶在挤出工序进行试验,验证不同门尼粘度胶料的工艺通过性,得到不出现胎面脱层和气泡现象的终炼胶门尼粘度范围,同时严格控制终炼胶的门尼粘度。

(2) 改善胶料存放环境、合理设定停放时间。加强控制原材料和终炼胶的存放环境,在存放区域内安装温湿度测量装置,由质量检查人员落实监控,存放区域门窗禁止随意开关。同时对终炼胶停放时间进行重新标定,设定合理的停放时间,以最大程度地改善终炼胶的加工性能。

(3) 优化终口型开型系数。重新设计胎面的终口型开型系数并进行试验验证。随着终口型开型系数的减小,胎面气泡与脱层问题逐渐消除,但终口型开型系数过小也存在一定弊端,即复合胎面搭接形式不易控制,通过最终评价选取肩宽开型系数为1:0.92,底宽开型系数为1:0.94。

(4) 对胎面流道和预口型进行重新设计和加工^[2],最大程度地提高胶料在机头内的流动性和胎面挤出的复合效果。

(5) 减小挤出机转速。对各挤出线挤出机转速进行核定,制定出最大转速和额定转速,规范生产工艺条件。

(6) 提高挤出机机头压力。对终口型导流口形式进行改进及试验验证,导流口由原来上口型三角形式改进为上下口型同时开型(见图5),对气泡位置的胶料进行导流,同时在终口型背面加开了30°坡面(见图6),以增大挤出压力。重新设计终口型结构形式,在终口型成型位置进行加厚处理,厚度由原来的22.5 mm增大至30.5 mm(见图7);在终口型板背面上部增开坡面,最大程度地提高挤出机机头压力。

3 结语

通过分析轮胎复合胎面脱层的产生原因,并

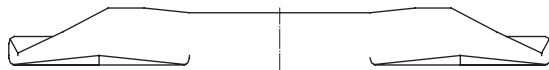


图5 上下口型同时开型导流口示意

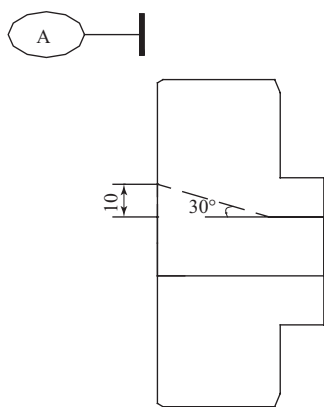


图6 终口型背面加开30°坡面示意

提出相应解决措施,彻底解决了胎面底部气泡、脱层问题以及由其引发的成品轮胎脱层、胎里气泡和胎肩脱空等问题,提升了产品的整体质量,创造了良好的品牌效应。同时,挤出部件一次性合格率提高,避免了部件返工带来的人力、物力消耗,经济效益提高。

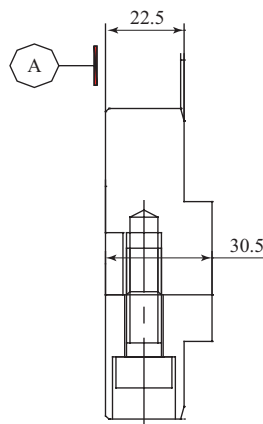


图7 终口型出型位置加厚示意

参考文献:

- [1] 王晓雷,王坤.排胶温度对全钢载重子午线轮胎胎面胶性能的影响[J]. 轮胎工业,2019,39(4):245-246.
- [2] 姜震,周海超,张铃欣,等.基于响应面法的轮胎胎面挤出机机头流道结构参数优化[J]. 橡胶工业,2019,66(10):776-781.

收稿日期:2020-04-09

Root Cause Analysis of Complex Tread Delamination and Corrective Actions

SONG Hailong, ZHANG Zhijian, XU Xiangyue, ZHANG Chao, SUN Changlong, MA Yang, LIU Shaolin
(Bayi Rubber Co., Ltd, Zaozhuang 277800, China)

Abstract: The root cause of complex tread delamination was analyzed and the corrective actions were proposed. It was found that the following factors could cause the delamination and bubble formation in the complex tread: high Mooney viscosity of tread compound, large variance of parking time and temperature, mismatching of the opening coefficient of the final die, inappropriate design of the head flow channel and pre-die, excessive rotation speed of the extruder, high extrusion temperature and low pressure at extrusion head. Correspondingly, corrective actions were taken to solve the problems: strictly controlling the Mooney viscosity of tread compound, improving the parking environment, optimizing the opening coefficient of the final die, redesigning the head flow channel and pre-die, reducing the rotation speed of the extruder and increasing the head pressure of the extruder.

Key words: tire; complex tread; extrusion; delamination; bubble; Mooney viscosity; die design; rotational speed; pressure

启事 《轮胎工业》《橡胶工业》《橡胶科技》不向作者收取审稿费。任何机构、个人以任何名义向作者收取审稿费均为诈骗行为。请广大作者互相转告,勿信诈骗信息。有任何疑问请及时与编辑部联系。《轮胎工业》《橡胶工业》《橡胶科技》投稿渠道为官方网站 <http://www.rubbertire.com.cn> 与 <http://www.rubbertire.cn>, 任何其他网上投稿渠道均为假冒。