



14.9-24-4PR R-1 无内胎农业轮胎 外观质量缺陷的原因分析及解决措施

陈忠生, 吕 军

(徐工集团徐工轮胎有限公司, 江苏 徐州 221005)

摘要:通过对 14.9-24-4PR R-1 无内胎农业轮胎外观质量缺陷的原因分析,提出了包括调整胎面尺寸,加打模具汽线、汽眼,修改水胎模具,水胎表面刻花,合理调整配方,优化硫化条件,提高后冷却效果,调整胎侧厚度,减少跑水,加强半成品存放管理的解决措施,解决了圈口圆角、胎侧重皮裂口、胎侧缺胶出疤、胎里露红、胎里气泡、无内胎轮胎胎里出现窝气、显线等外观质量缺陷。

关键词:14.9-24-4PR R-1 无内胎农业轮胎;外观质量缺陷;解决措施

我公司生产的 14.9-24-4PR R-1 无内胎农业轮胎,为国外许多厂家配套,配套厂对配套产品提出了零缺陷的要求,为此,我们对 14.9-24-4PR R-1 无内胎农业轮胎生产过程中出现的圈口圆角、胎侧重皮裂口、胎侧缺胶出疤、胎里露红、胎里气泡、无内胎轮胎胎里易出现的窝气、显线外观质量缺陷进行认真分析、攻关,提出了具体的解决措施。经过一段时间的落实、实施、验证,外观合格率、零缺陷率进一步提高,市场反映良好。现就 14.9-24-4PR R-1 无内胎农业轮胎质量优化提高过程总结如下。

1 圈口圆角出疤

1.1 产生原因分析

成品胎出现胎圈部位圆角出疤现象,产生这种情况的主要原因是:罐内跑水造成的水疤,圈口材料不足造成的缺胶疤,圈口窝气造成的气疤,半成品圈口质量不好,材料分布不合理造成的线疤。

1.2 解决措施

通过水胎试水,嘴子眼漏气不准使用,不能别插杆,防止杆子处渗水,加强插嘴垫、接嘴胶垫的

定期质量检查,及时更换,嘴座上马蹄铁的位置要向后移,防止插嘴圈压马蹄铁,以减少跑水。

圈口部位的材料要到位,气密层尺寸要合理,一定要搭到圈口胎趾部位,且气密层能被密封包布覆盖,同时贴合气密层时严格控制偏歪,成型上 1# 布筒时不要上偏,网眼布厚度要达到施工设计的 1.4mm,上 2# 布中心线要对正,防止布筒偏歪,气密层偏歪值 $\leq 8\text{mm}$,不能一边圈口包多,一边包不上,以减少圈口材料不足造成的缺胶疤。

水胎汽线加密,进行表面刻花,圈口全砸成密密麻麻的小气线,同时定期清理模具圈口气线和汽眼,气线中的隔离剂等杂物及时清理掉,对不通的汽眼及时进行疏通,以方便圈口部位排气,减少圈口窝气造成的气疤。

成型时严格按标准操作法执行,一是后压辊反包压实,二是正包布加强辊压,1# 布筒要用力提上去,压倒压实,压 2# 布筒时,两个压辊要角度一致,严防压辊把气密层顶开、压折,正包、反包握花要均匀,防止促折的发生,减少圈口凹凸不平,在圈口凹凸处产生的线型疤。

2 胎侧重皮裂口

2.1 产生原因分析

作者简介:陈忠生(1965—),男,徐工集团徐工轮胎有限公司总工程师,主要从事结构设计、配方设计和技术管理工作。

胎侧重皮裂口的主要原因是:断面胎侧尺寸局部分布不合理,胶料分布不均,半成品胎坯变形严重,造成胶料流动性太大;所用胎侧胶有焦烧时间短的现象,半成品胎坯使用前清擦不干净,胶料流动过程中,脏的地方不易结合,造成重皮裂口。

2.2 解决措施

对胎侧口型板进行修整,胎侧厚度调整,使轮胎的胎侧尺寸与轮胎断面尺寸尽量吻合,胎侧胶料分布更合理,减少胶料的过度流动。

改进胎侧胶配方,胎侧胶配方中 NOBS 由 0.7 份减为 0.6 份,天然橡胶减少 5 份,合成橡胶增加 5 份,主要性能见表 1,同时解决过硫、老化问题。

严格炼胶工艺,以保证胶料有足够的焦烧时间。

半成品胎坯使用前认真清擦干净,定型好的半成品修补平整;检修定型机,杜绝漏油,定型时定型盘要擦干净,防止半成品沾上油污。

14.9-24 半成品在下料口易被碰伤或摔而变形,改成运输带运输。农业轮胎硫化时,外压由 0.32MPa 调整到 0.28MPa,减少胶料早期焦烧的发生。

胎面压出,保证用料准确无误,控制挤出机转速,降低胎面挤出温度,同时严格控制胎面尺寸。

3 胎侧缺胶出疤

3.1 产生原因分析

模具中有水,装胎前吹水不净,硫化时气化,又排不出来,从而产生水疤缺胶;模型设计中排气孔、排气线分布不合理或发生堵塞,易产生气疤;胎面尺寸分布不合理,特别是胎侧接头部位,易开裂,开裂的地方材料分布过少,定型时胎侧起泡,补胶不好,胶料流动不好,更易出现缺胶出疤;硫化时有跑水及蒸汽泄露现象,跑水造成压力不足,泄漏的蒸汽进入模腔,成品易出疤。半成品胎坯上沾有隔离剂、油污,使用前清擦不干净,成品外观出现油疤、脏疤,所有这些,都有可能引起胎侧出疤。

3.2 解决措施

装胎前对模具吹水,冷却后,模具外充 5min 蒸汽,有利于模具上水的蒸发,以减少水疤。

定期通打模具汽眼,有利于在硫化时排除胎

侧与模型间的藏气。

加强半成品烘胎,半成品定型后充气存放,保证三排,利于胶料流动。

调整胎侧胶的尺寸,与成品断面胎侧厚度匹配,成型胎侧一次定长,搭头对接,割边高度要均匀,胎侧部不得有后压辊轧薄或轧烂现象,扎眼时,不得有钻烂胎面痕迹,以减少缺胶出疤。

进一步稳定并提高硫化压力,提高内压不低于 2.5MPa,提高出口压力不低于 2.2MPa,有利于胶料流动,充满模腔。

保证半成品外观的清洁,定期更换隔离剂(因为隔离剂长时间凝固、隔离剂箱长时间腐蚀造成铁锈、变速箱机油滴在隔离剂箱内,造成隔离剂有油污),同时避免定型好的半成品在运输过程中从运输带上沾上油。

提高原料母胶的塑性,控制胎侧胶料的焦烧时间,胎侧胶配方中增加胶粉,以利于排汽,保证定型机的风压,使轮胎定型时有足够的压力使半成品定型,水胎在半成品内易伸展开来,减少定型时起泡。

4 胎里露红

4.1 产生原因分析

胎里滑石粉涂刷不好,特别在半成品变形较大的位置,易发生气密层粘掉现象;胎里机械伤、胎里杂物、气密层宽度不够、贴合气密层时偏歪,都易产生胎里露红现象。

4.2 解决措施

定气密层前,检查气密层是否有印痕、杂物、烂块等,发现应立即甩掉。

滑石粉浓度要符合规定,半成品要及时、均匀涂刷滑石粉,特别在半成品变形较大的位置,不允许有未刷到的地方(尤其是成型鼓肩处)。

严格控制半成品的存放时间,做到先进先用,严防超期引起半成品变形大,造成胎里粘连。

对定型人员进行专门培训,定型落水胎前,要仔细检查胎坯胎里情况,有掉胶、杂物、机械伤、粘连等露帘线的要及时修整,并补密封胶再干。

5 胎里气泡

5.1 产生原因分析

产生胎里气泡的主要原因是:成型时缓冲胶

片、隔离胶、帘布层、气密层上有气泡,缓冲胶片有喷霜现象;贴合机贴合布筒时,气密层与帘布层之间压不实,成型前胎面表面打毛不好,胶浆的浓度太浓,不易挥发干,胎面上的汽油没挥发完就上胎面;胎侧接头不平整,里面包藏空气;半成品胎坯扎眼不合格,胎坯周转时间太快,烘胎时间太短,胎坯里的汽油挥发不净,胎面尺寸不合理,边部台阶太厚,成型时压不实,易窝藏空气。

5.2 解决措施

成型时要刺破缓冲胶片、隔离胶、气密层上的气泡。

缓冲胶片、气密层存放不要超期,杜绝喷霜现象,气密层表面清洁,无喷霜、无杂物,做到先进先用。

贴合布筒、气密层之间的汽油一定要挥发完,再贴布,调整贴合机压辊,使贴合的布筒两边均压实,成型前胎面接头与表面要打毛,成型时胎面不要落地,胎面刷胶子浆要刷匀,胶浆的浓度要合适。

成型时,汽油要挥发净后再上胎面。

成型机风压要符合工艺规定,提高胎面接头质量,压头压实。

上胎侧时,保证胎冠与胎侧接合处涂刷后汽油挥发干净,烘胎 8h 以上,并做到先进先用。

气密层搭头处易出气泡,车间注意扎眼。定型前检查气密层周向搭接和纵向搭接处,如有气泡,都要用锥子扎一遍(包括半成品成型好后),把气泡用锥子放掉。

6 胎里显线

6.1 产生原因分析

产生胎里显线的主要原因是:气密层厚度太薄或薄厚不均匀,帘布贴合时压线太多、定长太短,裁断角度选取不合适,机头选窄,气密层搭头过长,帘布压延张力过大,胎面厚度不够,硫化升压太快。

6.2 解决措施

炼胶车间出气密层时,严格控制气密层厚度,气密层的焦烧时间进一步调低,气密层的口型板进一步调整,保证厚度均匀,不得出现局部过薄现象,停放要超过 24 小时以上。

加强帘布贴合时压线、定长、压延张力的控

制;胎面几何尺寸和重量要达标,胎面压出采取标准操作法,规定了该品种的牵引速度、螺杆转速、胶条厚度、胶条宽度、单米称重量;接好筒的胎面每车不得超过 5 条,第一条在醒目处记上接头时间,胎筒存放时间不得超过 2 小时。

接筒前,工艺人员每隔 10 条复查一次胎面几何尺寸,不合格胎面严禁使用。

气密层条条定长,严格按施工表执行;帘布贴合压线、气密层搭头不能过长(相当于定长减少),搭头要接实、压牢;机头直径 D_c 与 1# 帘布筒直径比值取 1.06,减少帘布的过度伸张。

硫化要求慢升压,升压过程平稳,合模后,打开内压阀,在 15min 内,内压升至 2.5MPa,出口压力调至 2.3MPa。

7 胎里窝气

7.1 产生原因分析

胎里窝气主要是指水胎与胎里之间的水、气排不出去,造成胎里气疤,严重的造成帘布稀缝、开裂。成型时圈口部位折子多,翘边,造成气从圈口排不出去,水胎试水后,隔离剂、水没晾干就进行定型,半成品排眼不合格,都有可能引起胎里窝气。

7.2 解决措施

滑石粉要涂刷均匀,涂刷后胎坯内不准存水。

成型时严格按标准操作法执行,圈口部位不要有折子,翘边。

对水胎模具进行改造,水胎汽线加密,进行表面刻花,保证了胎里的美观,减少修补后的印痕,又有利于胎里的排气。

严格半成品扎眼,在半成品肩上(冠部)50mm、肩、肩下 50mm 各扎一排眼,周向间距 60mm,扎眼要扎透。

加强水胎存放时间管理,隔离剂晾干后方可定型,保证水胎三排使用,以恢复水胎的疲劳。进入正硫化前,要严格执行慢升压工艺,防止升压过快,造成胎里空气排不出去。

8 胶料性能测试

从表 1 可以看出,改进后胎侧胶料的焦烧时间延长,拉伸强度、扯断伸长率有所提高,耐屈挠性增强,胶料加工安全性提高。

表 1 改进前后胎侧胶大料物理机械性能对比

项目	改进前	改进后
性能 (150℃ × 30 min)		
邵尔 A 型硬度/度	62	61
300%定伸强度/MPa	8.5	8
拉伸强度/MPa	18	20
扯断伸长率/%	480	580
古特里奇生热/℃	24	22
门尼焦烧时间/min	45	58
硫化仪(143℃)		
T ₁₀ /min	10	17
T ₉₀ /min	25	31
100℃ × 48h 老化后	无裂口	无裂口
拉伸强度/MPa	16	18
扯断伸长率/%	390	450
室外阳光暴晒 30 天后	无裂口	无裂口
屈挠龟裂 15 万次等级	0	0

9 效果

表 2 14.9-24-4PR 无内胎农业轮胎
外观合格率、成品回修率

项目	改进前	改进后
外观合格率/%	99.62	99.83
成品回修率/%	2	0.5

10 结语

通过对 14.9-24-4PR R-1 无内胎农业轮胎外观质量缺陷的解决,产品质量和性能得到显著提高,达到先进水平,客户订单不断追加,成为徐工轮胎有限公司新的经济增长点,同时也为国家创造大量的外汇。

参考文献:略

载重轮胎胎面胶重要的技术革新 ——掺加对位芳纶短纤维可使轮胎 节省燃油、增强耐久性和安全性

用芳纶短纤维增强胶料早已为人们知晓,不过芳纶短纤维增强的胶料用于载重轮胎以降低生热性、滞后性和滚动阻力等性能方面的研究还很少。TEIJIN 公司 TWARON 产品分公司最近开始了在这个领域的研究工作。研究结果表明,载重轮胎胎面胶料中按 100 份生胶掺加 1~3 份对

位芳纶短纤维,可以在不影响胶料的屈挠疲劳性能和耐刺割、抗崩花掉块性能的情况下,比其它方法更显著地降低充气轮胎的生热,改善滞后性和滚动阻力。用短纤维增强胶料,可以保持诸如硬度、模量、抗张强度和断裂伸长率等物理性能不发生改变。实验数据表明,轮胎的性能有如下改进:耐久性提高了 18%~20%,生热降低了 10%,依行驶速度不同,滚动阻力降低 10%~25%。

TEIJIN 公司在研究中采用了两种纤维 Twaron(聚对苯二甲酰对苯二胺纤维)和 Technora(聚对苯二甲酰与聚对苯二甲酰-3,4-对氧苯胺共聚纤维)进行试验。Twaron 和 Technora 纤维都能采用橡胶产业中已为人熟知的挤出法和移模法来加工。

试验发现,100 份生胶中加入 1 份浸渍切断芳纶短纤维,可以使胶料的抗崩花掉块性能提高 20%,并且使等级得到改善。295/R 225 载重子午线轮胎的室内实验验证了这一点。轮胎行驶时胎侧和胎面的温度显著降低,使轮胎耐久性更好、滚动阻力更小。对生热和滞后性(tgδ)也有令人振奋的改善。芳纶短纤维对生热和滞后性的贡献与使用 Twaron 还是 Technora 无关,生热降低表现为温度下降了 20℃。生热更低、滞后性更好的结果是使轮胎的滚动阻力更小从而有助于节省燃油。这一点也已由轮胎室内实验证实。使用性能独特的芳纶短纤维可以使滚动阻力显著降低,依轮胎行驶速度不同,降低幅度可达 10%~25%。

轮胎装车公路行驶实验结果证实:与没有 Technora 对位芳纶短纤维的轮胎胎面胶相比,掺加了对位芳纶短纤维的胎面胶具有磨损性均匀的优点,在各种完全不同的路面条件下行驶里程超过 15 万 km 后,掺加了对位芳纶短纤维的轮胎胎面也明显更平滑光滑。

在载重轮胎的胎面胶中掺加芳纶短纤维,还能使节油效果十分显著,耐久性得到增强,安全性更好。

高称意 编译

▲日前,在山东省经济贸易委员会和山东省统计局公布的 2003 年度山东省工业企业(集团)100 强中,山东成山集团有限公司以 35.1 亿元的销售收入名列第 42 位。

王文生