

轮胎胶边改善的探索与实践

邵长城, 孙敏, 谢航, 褚建建, 袁博, 李海艳

(山东丰源轮胎制造股份有限公司, 山东 枣庄 277300)

摘要: 轮胎是汽车的重要组成部分, 而胶边作为轮胎的关键部位, 其性能直接影响着轮胎的整体性能。随着汽车工业的不断发展, 对轮胎的性能要求也越来越高, 因此, 对轮胎胶边的改善就显得尤为重要。但是, 当前对轮胎模具使用和加工后市场相对薄弱, 尚未形成一套自主改造的良性体系, 对模具的使用质量和使用寿命以及轮胎品质保证造成制约, 出现异常需要改造或维修的模具, 一旦到模具厂家进行处理, 时间周期长、费用成本高, 直接影响生产效率的发挥和制造成本的良性控制, 也造成资源和劳动力的浪费。

关键词: 轮胎胶边; 改善; QC 工具

中图分类号: TQ330.69

文献标识码: B

文章编号: 1009-797X(2024)07-0006-04

DOI: 10.13520/j.cnki.rpte.2024.07.002

0 引言

模具作为工业产品制造的“工业字母”, 其生产工艺水平及科技含量的上下, 已成为衡量一个行业乃至企业科技和制造水平的重要标志。放眼轮胎制造全行业, 轮胎模具的技术进步推动了轮胎行业的快速发展, 其关系是相辅相成的。

随着我国经济的发展, 汽车的需求量日益增大, 客户对汽车安全性能直接相关的轮胎质量也提出越来越高的要求。轮胎不仅应具有良好的舒适性和安全性, 满足低滚动阻力和低油耗等绿色环保的要求, 同时还要兼顾外观质量。硫化胶边是半钢子午线轮胎生产过程中常见的一种外观缺陷(如图 1)。对成品轮胎进行割胶边处理操作不仅增加轮胎生产成本, 还增大产品使用过程中的早期损坏风险, 对轮胎的承载性能和安全性能产生一定不利影响。硫化模具精度是其中一个重要的影响因素, 所以提高模具管理的创新及改造势在必行。



图 1 胎冠、胎肩胶边图片

1 原因分析

1.1 关联图分析

轮胎胶边是轮胎制造过程中的一个常见问题, 它通常是由于轮胎模具或硫化机的不当使用或损坏导致的。通过鱼骨图分析法, 从“人、机、料、法、环”五个方面进行原因分析, 对分析出来的原因进行汇总, 以下是一些可能导致轮胎胶边产生的原因, 如图 2 所示。

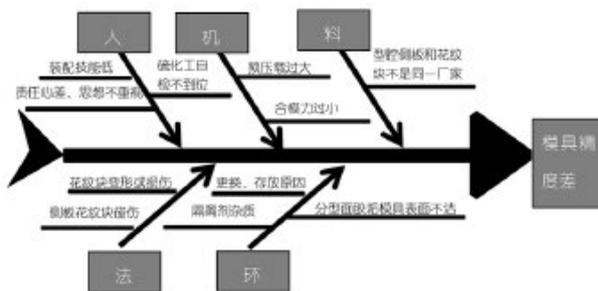


图 2 胶边问题关联图分析

模具磨损: 轮胎模具在长时间的使用过程中, 各个分型面可能会出现不同程度的磨损或损坏, 造成模具精度降低, 导致轮胎胶边的产生。

操作不当: 轮胎制造过程中的操作不当也可能导致轮胎胶边的产生。例如, 模具装配流程不规范, 模

作者简介: 邵长城 (1982-), 男, 本科, 中级工程师, 主要从事轮胎质量检测及现场工艺研究。

收稿日期: 2024-03-13

具安装不正确、硫化机操作不当等都可能造成模具装配精度低，导致轮胎胶边的产生。

模具不清洁：如果轮胎模具没有得到充分的清洁和维护，模具清洗方法不合理，模具表面可能会有污垢或杂质，造成分型面配合间隙精度下降，这也可能导致轮胎胶边的产生。

未定置存放：模具存放不合理，存放模具后保护措施落实不到位，导致模具存在形变。

1.1.1 控制措施

通过对标学习，制定模具维修操作流程；统计异常模具明细，按照市场销售情况，制作模具维修挂图作战管理模式进行维修。解决措施：

1.1.1.1 制定模具维修操作流程

- (1) 去除花纹块分型面胶垢，保证分型面清洁。
- (2) 使用打磨机找平花纹块平分型面，去除分型面高点，保证分型面水平度。
- (3) 使用手锤和平铲处理分型面配合间隙，使两块花纹块分型面配合均匀。
- (4) 砂洗处理后的分型面位置，防止出现色差。

统计异常模具明细，按照市场销售情况，制作模具维修挂图作战管理模式进行维修，如图3。

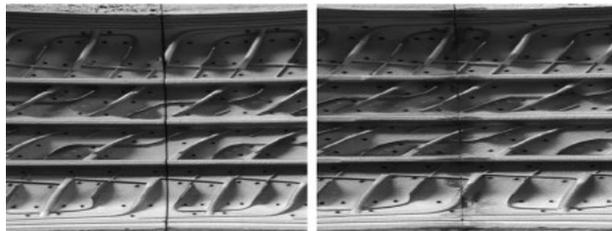


图3 分型面配合前后对比图片

1.1.1.2 完善模具装配流程中装配过程的检测内容

解决措施：

- (1) 使用塞尺检测花纹块和下侧板配合数值。
- (2) 使用塞尺检测花纹块间隙上、中、下调整是否均匀。
- (3) 使用塞尺检测上侧板和上盖间隙是否符合标准。
- (4) 使用塞尺检测下侧板和下底座间隙是否符合标准。
- (5) 使用深度尺检测上盖和上环之间高度计算预加载是否符合标准。

1.1.1.3 优化砂洗参数，减少砂洗对模具损伤

解决措施：

- (1) 砂洗压缩空气由 0.8 MPa 降低到 0.5 MPa，减小风压，避免花纹块表面纹路和砂眼出现。
- (2) 改变枪头角度和距离，根据不同规格设置不同参数进行砂洗，避免同一角度，长时间砂洗造成花纹块喷融。
- (3) 根据模具使用次数及花纹块实际情况，减少模具砂洗频次或者不砂洗。
- (4) 制作刮刀并规范操作，不允许敲打修整花纹块分型面胶垢。

定置专门存放模具块的模型，利用相对先进的智能化模具存储中心，形成管理立体化定制平台。对内实现了模具管理、调运等全过程信息化智能化控制，加速构建企业智能生产体系，为企业向绿色低碳和成本节约发展模式转型提供了有效的实践途径。

1.2 主要原因确认

主要原因确认见表1。

表1 末端因素确认

序号	末端因素	原因分析	结论
1	溢胶	模具清洁度差，花纹块侧板分型面出胶垢严重。	主因
2		装配过程中型腔配合间隙配合不均匀。	次因
3		分型面损伤造成间隙过大造成溢胶。	主因
4		预压载过小也会造成溢胶（环胶边）。	次因
5		合模不到位也会出现环缝胶边造成废胎。	次因
6	凹凸台	模具本身的曲线误差。	次因
7		硫化机上热板弹性变形因素，在大的合模力作用下侧板突出花纹块严重，过大的力加上上盖使上盖下压过度，致使上侧板相对于花纹块下移，形成负台断差。	主因
8		上盖与上侧板之间存有间隙。	次因
9		上盖或滑块顶端耐磨板磨损严重。	次因
10	花纹块断差	因外力的作用导致的导环变形，致使相应位置处花纹块后移或凹进。	主因
11		花纹块口径或侧板外圆有黏合物或挤压磕碰高点，将花纹块垫出，形成错位。	次因
12		合模不到位，使导环没有将花纹块抱紧。	次因
13		模具的导环滑板磨损程度不同，使合模后花纹块偏斜。	次因
14		花纹块在安装时因背面存有磕碰高点或其他原因造成与滑块配合面出现间隙。	次因

2 对策制定

制定对策见表2。

表2 制定对策

序号	要因	目标	措施
1	人为操作	加强质量意识和技能水平	思想教育、技能培训
2	装配过程	装配精度达标	加强模具装配的培训和监督
3	设备精度	设备精度达标	加强硫化机精度点检

3 对策的实施

3.1 溢胶

(1) 确保模具上机清洁度，提高装配人员技能，及时做到模具保养及维修。

(2) 胎肩溢胶（环缝胶边）。

分型面处黏附的胶边过多、使侧板的口径变大将花纹块撑出合不拢。

花纹块之间有磕碰高点使花纹块合不拢可出现局部环边。

模具的预加载高度偏小，或硫化机的原因使合模力偏小，使模具没有合到位。

模具在组装时，花纹块没有将间隙串动均匀。

(3) 胎冠胶边（竖缝胶边）。

检查修理模具的各配合面，去除高点、黏附物等。

检查模具的预加载高度，调整硫化机的合模力。

清除花纹块背面的黏附物重新组装模具，使花纹块串动均匀。

减小侧板的外径（但，轮胎直径的尺寸减少到与标准公差同样尺寸时焊接花纹块侧面）。

3.2 凹凸台

(1) 胎侧凹陷断差。

适当增加预加载高度，在不出胶边的情况下调低合模力。

修整硫化机热板。使平面度达到要求。

检查上侧板与上盖连接，是否有杂物或磕碰高点，如有要及时排除。

更换磨损严重的上盖闭模耐磨板。

(2) 胎侧凸出断差。

通过加减垫片或调整合模力来调节适当的预压载。

通知保全处理。更换配套型腔。

3.3 花纹块断差

修理导环。较轻的变形可在凸出位置的花纹块背面适当加垫片补偿处理。

清理分型面黏合物修整磕碰高点。

分析检查硫化机合模不到位的原因，做出适当调整使合模力达到工艺要求。

模具的导环滑板如磨损过重更换时，尽可能整套更换。

修整清理相应部位磕碰高点或黏附物，重新组装模具，保证花纹块之间的串动间隙均匀。

4 实施目标

为改善轮胎胶边，制定以下目标：

(1) 保证模具安装一次合格率 $\geq 85\%$ 。

(2) 自主维修处理异常模具，降低维修成本：上半年一季度维修数量 ≥ 15 副、二季度维修数量 ≥ 30 副；下半年每月维修数量 ≥ 20 副。

5 效果验证

图4为策略实施后，自2023年1~12月的模具合格率，可看出合格率提升较为明显。具体数据如表3。

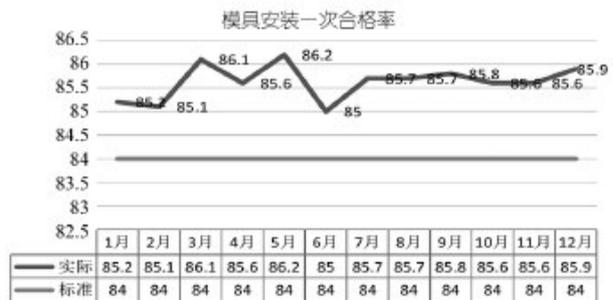


图4 模具安装一次合格率图片

表3 模具安装一次合格率数据

月份/月	上机量/台	合格量/台	合格率/%
1	374.5	319	85.2%
2	539	458.5	85.1%
3	513	441.5	86.1%
4	526.5	450.5	85.6%
5	508.5	438.5	86.2%
6	562	476.5	85%
7	597	511.5	85.7%
8	690.5	592	85.7%
9	638	547.5	85.8%
10	679	581	85.6%
11	682.5	584	85.6%
12	591	507.5	85.9%

6 巩固措施

为了使活动成果有效保持，本小组制定了以下巩固措施：

(1) 将员工培训做为一项长期工作来抓，前期以提升业务技能为重点，后期向质量意识、责任心方面转移。

(2) 完善模具上机流程,做到装配人员、操作人员 and 检查人员三级复核,充分发挥自检、互检作用。

(3) 将模具一次合格率纳入质量绩效考核,督促车间继续加强该方面工作。

7 项目成效

(1) 月度模具安装一次合格率平均为 85.6%。

(2) 自主维修处理异常模具共计 370 副,按照每副外协维修费用 2 万元计算,2023 年 1~12 月为公司节省 740 万元。

8 总结

通过本次 QC 小组活动,不但解决了实际问题,也提高了各部门间协调合作的能力,全体组员主要总

结了以下几点内容:

(1) 模具装配一次合格率的提升不但可以提高生产效率和产品质量,还代表了模具管理工作的水平。在今后的工作中,要利用本次小组活动的经验和方法,精益求精,将模具管理工作推上更高的水平。

(2) 本次 QC 活动开展较为顺利,比预期提前 2 个月完成既定目标,这其中各部门的配合尤为重要。在今后的再遇到业务难题时,可多借鉴此次的成功经验,部门间通力合作,集思广益,提高解决问题的能力。

(3) 本次活动再次证明了 QC 小组的优越性,在解决问题的效率及效果方面均具有明显优势。可将不同部门、不同专业的人员团结起来,发挥各自的长处,是质量管理活动一种重要的形式,可在全公司重点推广。

Exploration and practice of tire rubber edge improvement

Shao Changcheng, Sun Min, Xie Hang, Chu Jianjian, Yuan Bo, Li Haiyan

(Shandong Fengyuan Tire Manufacturing Co. LTD., Zaozhuang 277300, Shandong, China)

Abstract: Tire is an important part of the car, and the rubber edge as a key part of the tire, its performance directly affects the overall performance of the tire. With the continuous development of the automobile industry, the performance requirements for tires are getting higher and higher. Therefore, the improvement of tire rubber edge is particularly important. However, the aftermarket of use and processing has not yet formed a set of independent transformation of the benign system, which constrained the use of mold quality and service life and tire quality. Once there is an abnormality that requires modification or repair of the mold, you need to go to the mold manufacturer to deal with, accompanied by a long cycle and high cost. This situation directly affects the production efficiency and the benign control of manufacturing cost, and also causes the waste of resources and labor.

Key words: tire rubber edge; improvement; QC tools

(R-03)

《橡塑技术与装备》投稿邮箱: crte@chinarpnte.com

欢迎投稿, 欢迎订阅, 欢迎惠登广告