

TST-LCZ-R3-80 型全钢载重子午线轮胎 一次法三鼓成型机改造

张淮峰^{1,2}

(1. 青岛科技大学 机电工程学院, 山东 青岛 266042; 2. 贵州轮胎股份有限公司, 贵州 贵阳 550008)

摘要:对 TST-LCZ-R3-80 型全钢载重子午线轮胎一次法三鼓成型机进行改造。分别对胎体传递环、胎面传递环、钢丝胎圈加强层供料架和 0°重锤机构等关键部件进行优化和调整,并改进了该设备的机械结构、位置调整和控制方式。改造后的设备精度提高,工作稳定性增强。

关键词:载重子午线轮胎;一次法三鼓成型机;胎体传递环;胎面传递环;钢丝胎圈加强层供料架;0°重锤机构

中图分类号:U463.341⁺.3/.6;TQ330.4⁺6 **文献标志码:**B **文章编号:**1006-8171(2013)12-0748-05

TST-LCZ-R3-80 型全钢载重子午线轮胎一次法三鼓成型机是轮胎成型时的常用设备,胎体传递环、胎面传递环、钢丝胎圈加强层供料架和 0°重锤机构是成型机的关键部件,其工作稳定性和精度直接决定了轮胎检验合格率、均匀性、动平衡性能、胎圈补强性和产品质量一致性等关键性能指标。

经过分析和研究,发现成型机的稳定性与原有的设备构架和工作方式有关,仅通过设备维护保养不能满足生产工艺对设备的精度要求。为此,本工作从探索提高设备精度方面着手,对其进行优化改造,在改造中取得一些经验供行业参考。

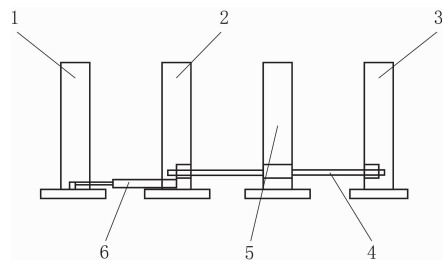
1 胎体传递环

2009 年成型机制造企业推广了新的胎体传递环传递胎体复合件工作方式^[1],该方式的结构特点是使用弧形磁铁分别吸附里、外挡钢丝圈复合件,中间磁铁环吸附胎体,胎侧扩张环扩张胎侧,实现胎体复合件从胎体鼓到成型鼓的转移。使用一段时间后,发现存在 2 个问题,当时未见到其他公司有解决方案,于是我公司通过自行研究找到问题根源,并对其进行优化。

作者简介:张淮峰(1976—),男,江苏睢宁人,贵州轮胎股份有限公司工程师,在职硕士研究生,主要从事工程部设备管理工作。

1.1 胎体传递环晃动

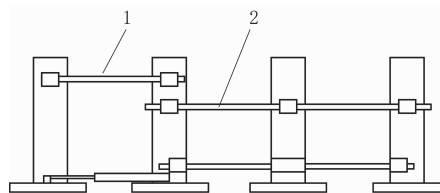
原胎体传递环 4 个环质量大,中间 3 个环只有靠近底座的 2 根丝杠连接,胎侧扩张环只有 2 个小气缸连接在外挡钢丝圈拾取环底部,如图 1 所示。整个机构上部由于缺少连接,在移动过程中出现明显晃动,不能有效保证设备精度。



1—胎侧扩张环;2—外挡钢丝圈拾取环;3—里挡钢丝圈拾取环;4—连接丝杠;5—中间磁铁环;6—驱动气缸。

图1 改造前的胎体传递环结构示意图

为解决该问题,在胎体传递环上增加两根光杠,改造后的胎体传递环如图 2 所示。经验证,4 个环在运动过程中无任何晃动情况出现。



1—胎侧扩张环加强光杠;2—钢丝圈拾取环加强光杠。

图2 改造后的胎体传递环

1.2 里挡钢丝圈预置架同轴度调整困难

改造前的里挡钢丝圈预置架如图 3 所示,预制架爪臂安装在径向固定间距分布的定位槽内,带上固定螺丝后,无法径向调整位置,如果里挡钢丝圈出现同轴度精度下降,只能强行调整爪臂或在固定螺丝下方增加垫片微调,非常不方便和不规范。

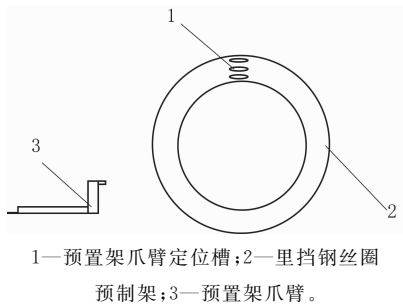


图 3 改造前的里挡钢丝圈预置架

为解决此问题,将预置架爪臂定位槽改为腰槽,使爪臂可以在里挡钢丝圈预置架安装环径向移动,并增加螺栓调节机构,如图 4 所示。经过验证,在调整 6 个爪的同轴度时,改造后的结构在整个操作过程中可实现径向平稳移动,调整方便快捷。

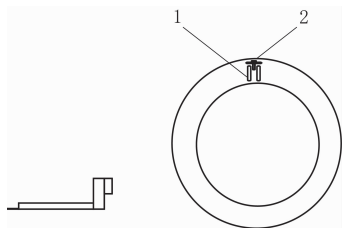


图 4 改造后的里挡钢丝圈预置架

2 胎面传递环

胎面传递环是将胎面复合件从带束层鼓传递到成型鼓的装置^[2]。胎面传递环在带束层鼓上拾取胎面复合件时,依据瓦块驱动气缸的伸出磁性开关是否触发来判断胎面传递环瓦块是否夹紧了胎面复合件。由于不同规格花纹的胎面厚度相差较大,如果在频繁更换花纹的情况下,不及时根据胎面厚度调整气缸磁性开关的位置,当超过其检测范围时,开关不触发导致设备停机的故障就会较为频繁。

为解决上述问题,让胎面传递环夹取时自动适应不同厚度的胎面,经过现场反复观察研究,确定胎面传递环瓦块夹紧到位的触发条件由气缸磁性开关控制改为时间控制。胎面传递环瓦块闭合动作控制程序流程如图 5 所示。

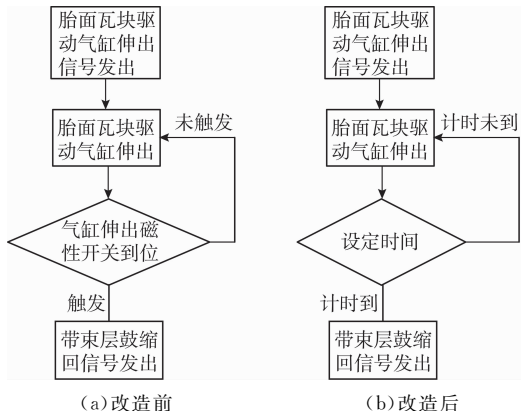


图 5 胎面传递环瓦块闭合动作程序流程

根据不同成型机的胎面传递环瓦块动作需要的时间不同,现场调试“设定时间”,经过反复调试和长时间的运行观察,已经完全满足生产需要,且运行稳定。

3 钢丝胎圈加强层供料架

钢丝胎圈加强层供料架是将钢丝胎圈加强层从已卷好的工字轮上导开、输送到胎体贴合鼓上进行贴合的装置,在使用中发现了以下几个问题。

3.1 钢丝胎圈加强层拉伸,宽度变窄

钢丝胎圈加强层在导开过程中出现拉伸,宽度变窄,钢丝胎圈加强层供料架导开部分结构如图 6 所示。由于钢丝胎圈加强层在整个过程中都受到浮动辊减去配重后剩余的重力,还要克服所

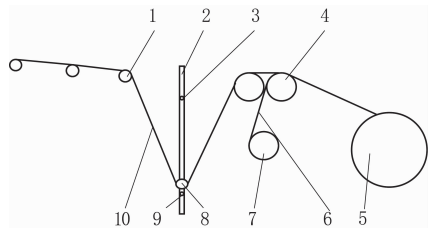


图 6 改造前钢丝胎圈加强层供料架导开部分结构示意图

有摩擦辊转动的摩擦力,而这两个力又较大,因此经过辊筒后,钢丝胎圈加强层宽度就明显变窄,且已超过工艺允许标准。

针对以上情况,经过分析后,确定从两方面解决该问题。改造后的钢丝胎圈加强层导开部分结构如图7所示。一方面取消浮动辊,将接触式物料储料环检测方式改为非接触式,即用2对光栅替代浮动辊触发高、低位接近开关来检测钢丝胎圈加强层的储料环位置;另一方面,仅保留最靠近胎体鼓的钢丝胎圈加强层供料架的2根托辊,其余全部更换为塑料来福辊,由于取消了浮动辊,大大减小了摩擦正压力,同时轻型工程塑料来福辊使钢丝胎圈加强层在输送过程中受到的摩擦阻力大大减小,拉伸情况有明显好转。

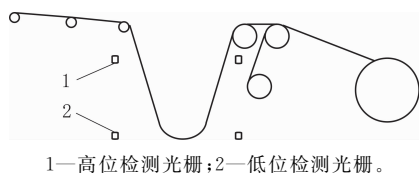


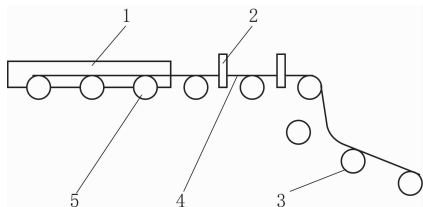
图7 改造后钢丝胎圈加强层供料架导开部分结构示意图

3.2 钢丝胎圈加强层贴合定位

钢丝胎圈加强层通过供料架限位导向后,在胎体鼓的贴合过程还需要操作工人手动辅助才能达到工艺要求标准。为了降低操作工人的劳动强度和操作风险,完成了以下三方面的改进。

3.2.1 导向装置

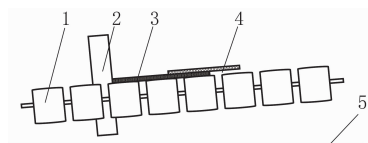
改造前钢丝胎圈加强层供料架定位导向装置如图8所示,钢丝胎圈加强层内侧为钢丝,外侧为胶片,钢丝胎圈加强层定位由钢丝胎圈加强层供料架上层后端的立辊和前端的限位排辊共同完成。胶片一侧由于材料较软,钢丝胎圈加强层通过下层来福辊输送时可以自由左右移动,如果移



1—限位排辊;2—钢丝胎圈加强层供料架上层立辊;3—下层来福辊;4—钢丝胎圈加强层;5—上层来福辊。

图8 改造前钢丝胎圈加强层供料架定位导向装置结构示意图

动时偏向外挡,则通过上层限位辊时易被外挡辊挂住较软的胶片,出现胶片打褶现象,导致钢丝胎圈加强层定位不准。因此根据钢丝胎圈加强层的特点,将下层水平来福辊托辊外挡一侧适当向上抬起,使钢丝胎圈加强层在输送过程中在重力作用下自然靠向里挡,即供料架里挡立辊和限位排辊里挡侧对钢丝胎圈加强层钢丝侧起导向主要作用,避免外挡限位辊刮擦胶片,发生打褶情况,影响贴合精度,改造后的胎圈供料架定位导向装置如图9所示。



1—塑料来福辊;2—钢丝胎圈加强层供料架下层里挡立辊;
3—钢丝胎圈加强层钢丝侧;4—钢丝胎圈加强层胶片侧;5—水平线。

图9 改造后钢丝胎圈加强层供料架定位导向装置结构示意图

3.2.2 前端限位排辊

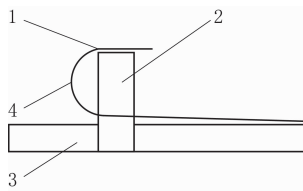
改造前钢丝胎圈加强层供料架上层前端限位排辊为铜辊,使用时由于钢丝胎圈加强层的切割,产生大量铜粉掉落在设备上,一方面不易清洁,另一方面各铜辊磨损程度不一致,导致发现磨损时必须一次性全部更换,费时费力。同时维护检查上容易疏忽此位置,从而影响钢丝胎圈加强层的贴合精度。为解决此问题,将铜辊更换为小轴承组,由于轴承的表面硬度远高于钢丝,磨损情况基本消除,减少了维修工作量。

3.2.3 钢丝胎圈加强层止退装置

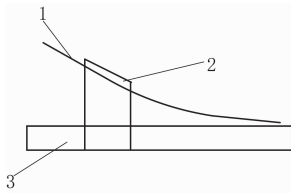
改造前操作工贴合钢丝胎圈加强层结束割断钢丝胎圈加强层后,必须将钢丝胎圈加强层翻转搭在胎圈供料架前端的磁铁杆上,如果放置时间较长,钢丝胎圈加强层前端发生变形,贴合时会偏歪。为解决此问题,将割断后的钢丝胎圈加强层顺向向上粘在钢丝胎圈加强层供料架前端的磁铁杆上,消除了形变和因此引起的贴合偏歪情况。改造前后钢丝胎圈加强层止退装置如图10所示。

4 0°带束层防拉伸

0°带束层是体现全钢载重子午线轮胎承重能



(a) 改造前



(b) 改造后

1—钢丝胎圈加强层;2—磁铁板;3—钢丝胎圈加强层供料架上层前端;4—钢丝胎圈加强层易变形位置。

图 10 钢丝胎圈加强层止退装置结构示意图

力的关键部件,在使用过程中发现 0°带束层有较大拉伸,反映到轮胎上的缺陷是胎里不平和带束层钢丝分布结构不佳。有以下两个原因。

4.1 0°带束层前端储料机构

成型机 0°带束层供料架前端储料荡式开关是接触式,在 0°带束层输送过程中启动时,其检测摆动装置会给 0°带束层带来较大阻力,使带束层受到大的外力作用发生拉伸。为解决此问题,将接触式储料开关改为非接触式储料光栅开关,消除拉伸外力。改造前后 0°带束层前端储料机构如图 11 所示。

4.2 0°重锤机构

成型机 0°重锤装置质量较大,浮动工作时产生滑动摩擦,使 0°带束层在输送过程中承担较大的外力造成拉伸。将滑动块更换为直线导轨,同时适当减轻 0°重锤质量,即可大大减小外力对 0°带束层的作用,使 0°带束层拉伸率达到工艺要求,改造前后 0°重锤机构如图 12 所示。

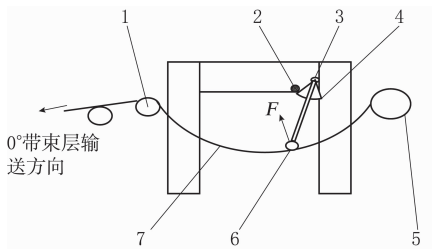
5 改造效果

通过研究改进,对比前后使用情况如下。

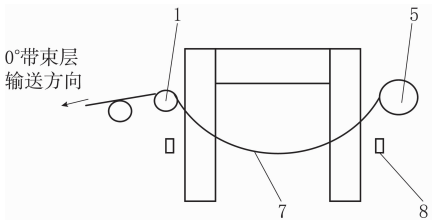
5.1 改造前

5.1.1 胎体传递环

- (1)移动时 4 个环晃动;
- (2)平面宽超标 1%;
- (3)里挡钢丝圈同轴度调整不便,通过增加垫片等不规范方式完成调整,每次平均耗时 20 min。



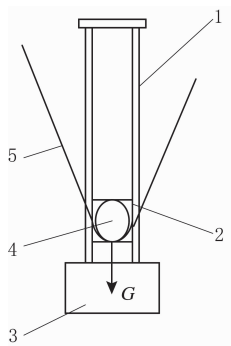
(a) 改造前



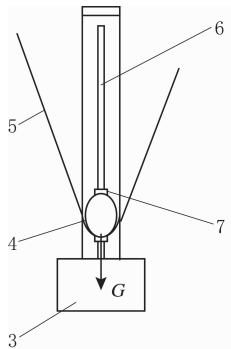
(b) 改造后

1—供料架托辊;2—输送带送料动作接近开关;3—储料位置检测杆转动轴;4—储料位置检测杆接近开关扇形挡片;5—输送带前端辊筒;6—储料位置检测杆前端辊筒;7—0°带束层;8—储料位置检测光栅。

图 11 改造前后 0°带束层前端储料机构结构示意图



(a) 改造前



(b) 改造后

1—0°重锤滑块导向杆;2—0°重锤滑块;3—0°重锤架底座;4—0°带束层重锤辊;5—0°带束层;6—0°重锤直线导轨;7—0°重锤直线导轨滑块。

图 12 改造前后 0°重锤机构结构示意图

5.1.2 胎面传递环

因胎面传递环瓦块驱动气缸伸出磁性开关未触发引起的设备故障频率为每班2次。

5.1.3 钢丝胎圈加强层供料架

- (1)宽度平均拉伸率为0.61%;
- (2)维修工需要每月检查限位辊,每次更换约耗时1 h;
- (3)钢丝胎圈加强层前端变形;
- (4)需要操作工人辅助贴合,保障贴合一次合格率为98.2%。

5.1.4 0°带束层

0°带束层拉伸率为0.6%~1%。

5.2 改造后

5.2.1 胎体传递环

- (1)移动时4个环无晃动;
- (2)平面宽超标0.2%;
- (3)里挡钢丝圈同轴度调整方便、规范,每次平均耗时5 min。

5.2.2 胎面传递环

胎面传递环故障消除。

5.2.3 钢丝胎圈加强层供料架

- (1)宽度平均拉伸率为0.22%;
- (2)限位辊免维护;
- (3)钢丝胎圈加强层前端变形现象消除;
- (4)取消操作工人辅助贴合,贴合一次合格率达到98.5%。

5.2.4 0°带束层

0°带束层拉伸率不大于0.4%。

6 结语

改造后的TST-LCZ-R3-80型全钢载重子午线轮胎一次法三鼓成型机提高了设备精度和工作稳定性,可以在同类型成型机上进行推广。

参考文献:

- [1] 王丽英,李政.子午胎成型机胎体传递环的设计和研究[J].橡塑技术与装备,2004,30(9):46-49.
- [2] 张锡成,何海杨,王小燕.全钢子午线轮胎三鼓成型机的改造[J].橡塑技术与装备,2009,35(10):45-47.

收稿日期:2013-06-18

橡胶机械企业签约橡机行业知识产权宣言

中图分类号:TQ330.4;F27 文献标志码:D

2013年10月17—19日的橡胶机械年会上,我国主流橡胶机械企业在橡胶机械行业知识产权宣言上签字,承诺从自己做起,从企业做起,做中国创新企业的典范,做知识产权保护的先锋,严格遵守知识产权保护法律、法规、职业道德。

改革开放以来,我国橡胶机械行业自我创新能力显著提高,尊重知识、人才和知识产权的氛围正在形成。但是在我国橡胶机械领域,侵犯知识产权情况还时有发生,行业内存在个别企业买卖图纸,测绘原创设备,高薪挖人等现象,上述问题严重挫伤我国橡胶机械行业自我创新积极性,不利于行业健康稳定发展。因此,中国化工装备协会橡胶机械专业委员会携手行业内主流橡胶机械企业签约橡胶机械行业知识产权宣言。此举旨在营造我国橡机行业尊重创新、尊重知识产权氛围,促进行业健康稳定发展。

知识产权宣言要求企业加强知识产权的保

护,制定措施防范知识产权泄露及流失,减少行业内图纸和软件等资源的买卖。企业不参与任何形式的涉及知识产权的非法买卖,减少行业内图纸和软件等资源的需求和市场。未经原作者许可,不得测绘其他企业的设备和复制其他企业的软件等。行业内鼓励创新,并将创新技术和成果申报专利及知识产权保护。未经许可,不得将他人专利及知识产权用于自己的产品中。鼓励行业申报专利遵守专利“三性”要求,专利申请首先要有创新性,反对将行业内公开成果及现有结构故意申报专利技术的行为。鼓励企业通过培训等方式培养企业技术人员及带头人,蔑视采取高薪挖取竞争对手人才发展自己产业的行为。人才流动应遵守“两年内不从事本行业同类工作”原则,不通过挖取人才获取竞争对手的技术和成果。行业内倡导尊重知识产权的良好风气,自觉抵制知识产权侵权行为,对知识产权侵权行为不姑息,主动运用法律手段保护知识产权。

(桂林橡胶机械厂 陈维芳)