

巨型工程机械子午线轮胎钢丝帘线挤出机 液压式机头的优化设计

郭其焰,许志展,陈晶晶,张海彬

(福建省海安橡胶有限公司,福建 莆田 351254)

摘要:对巨型工程机械子午线轮胎钢丝帘线挤出机传统的旋转、拆卸式机头进行重新设计与优化,改为以导轨形式液压前后水平移动及液压插销式锁紧的机头。采用新结构机头后:钢丝帘线挤出上下覆胶均匀;口型板和穿线板采用卡槽式设计,更换钢丝帘线规格时,操作时间缩短,设备产能提升;采用液压式插销和滚珠丝杠,装卸操作简化,节约时间,降低劳动强度;优化机头内流道形式,解决了重启动时钢丝帘线因胶料不足无法覆胶的问题。机头优化设计后,产品质量和生产效益得以提升,具有良好的经济效益和安全性。

关键词:巨型工程机械子午线轮胎;钢丝帘线;挤出机;压延;液压式机头

中图分类号:TQ330.4⁺4;U463.341⁺5

文章编号:2095-5448(2022)01-0037-04

文献标志码:A

DOI:10.12137/j.issn.2095-5448.2022.01.0037



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

巨型工程机械子午线轮胎胎体和带束层钢丝帘线压延工艺是轮胎生产的重要工艺之一,压延质量关系到轮胎使用效果。巨型工程机械子午线轮胎钢丝帘线挤出机传统的旋转、拆卸式机头(简称旧机头)的使用存在较多问题,无法达到质量控制要求。本工作对旧机头进行重新设计与优化^[1-7],以期获得经济效益好、安全性能高的挤出机机头。

1 旧机头存在的问题

旧机头采用拆卸式结构,如图1所示。整个机头分为前后两段,前段放置口型板,后段安装穿线板,前后两段通过10个M14螺丝连接,此类设计存在以下缺点。

(1)由于锁紧螺丝的过程和机头上螺丝的松紧程度无法完全一致,导致安装在两段机头上的穿线板和口型板中心位置未完全在同一水平线,

因此生产的半成品会出现上薄下厚或下薄上厚现象,影响半成品部件的质量。

(2)机头质量较大且机头底部无支撑装置,会造成机头下垂,使得机头中心线与挤出机中心线偏离,导致生产的半成品厚度不均,有时外侧直接露出钢丝帘线。

(3)机头分为两段,拆卸时极易磨损,从而造成两段机头间存在缝隙。生产过程中胶料从缝隙中溢出,胶料粘合使两段机头拆卸费力。

(4)两段式机头安装及拆卸耗费时间长,需将全部螺丝拧下且耗时约1 h,机筒内胶料停留时间过久,易造成胶料焦烧,影响半成品性能。

(5)当钢丝帘线外缠绕丝、断丝时,需重新装卸机头,连续性生产被中断。

(6)两段机头导致钢丝帘线穿线困难,需将两段机头合好后从穿线板后一一对应穿过整个机头。

(7)当更换规格时无法直接连续生产,需将机筒内的胶料完全去除后重新喂料生产,耗时过长。

(8)若压延联动线因故障停机时,由于机头内

作者简介:郭其焰(1965—),男,江西九江人,福建省海安橡胶有限公司高级工程师,学士,主要从事全钢巨型工程机械子午线轮胎结构设计和生产工艺研究工作。

E-mail:gqy3000@163.com

壁流道空间小,重新启动后,挤出压力不均匀,造成挤出半成品部件钢丝帘线无法覆胶,半成品报废量较大。

(9)旧机头压力感应器无法准确测量机头胶料的实际压力,压力控制波动性大。

2 新机头设计

重新设计的新机头采用液压油缸式设计,如图2所示,其特点如下。

2.1 采用8组液压油缸

采用液压油缸推动插销与机头挡板对插锁定,替代旧机头装卸螺杆的操作,减少人工投入,降低劳动强度,缩短生产时间。

2.2 口型板和穿线板的小型化与卡槽式设计

将口型板和穿线板尺寸整体缩小,各自放置在卡槽中固定,前挡板上放置口型板,后挡板上放置穿线板。机头内部结构如图3所示。

口型板和穿线板是易损件,需定期更换,特别

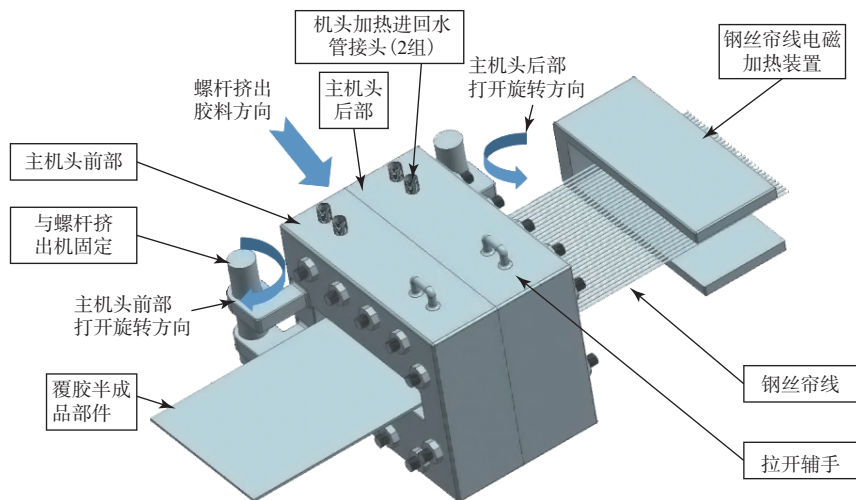


图1 旧机头装配示意

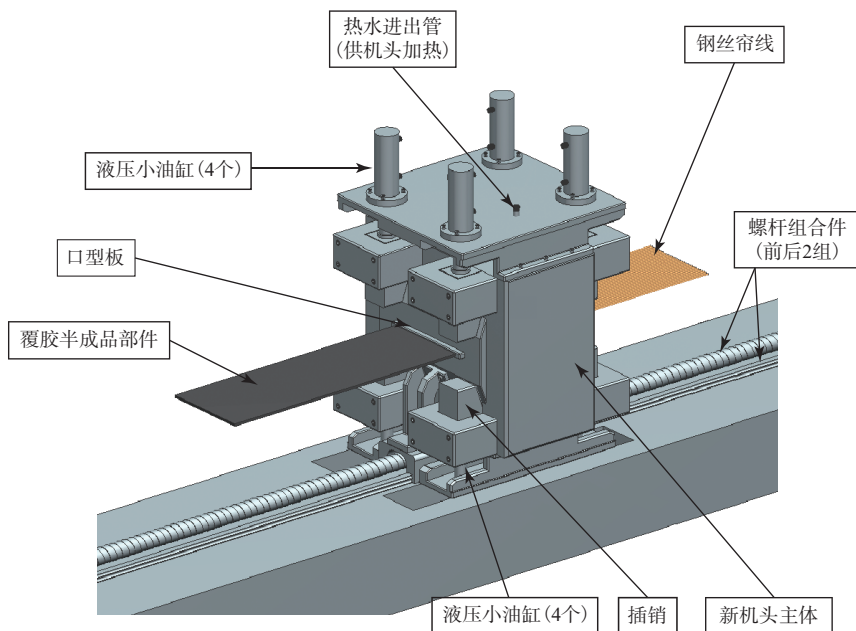


图2 新机头装配示意

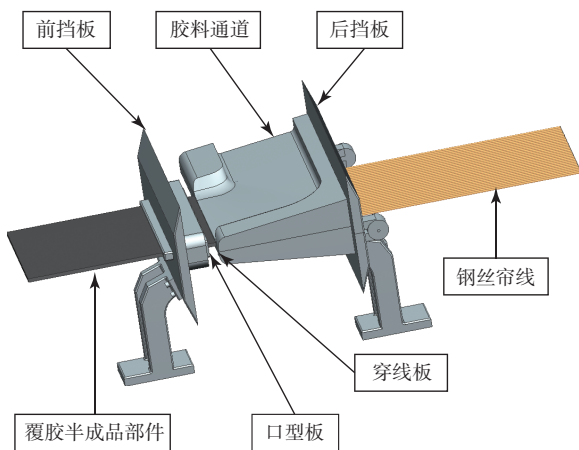


图3 机头内部结构示意图

是穿线板,使用过程中的磨损会影响单根钢丝帘线之间间隙的一致性。将口型板和穿线板小型化可直接减少加工费用,降低生产成本。

口型板和穿线板采用卡槽式设计,装卸方便,更换钢丝帘线规格时可提前穿线,并直接替换口型板和穿线板,节约操作时间,操作简单,提升生产效率。穿线板装入卡槽前后效果如图4所示。

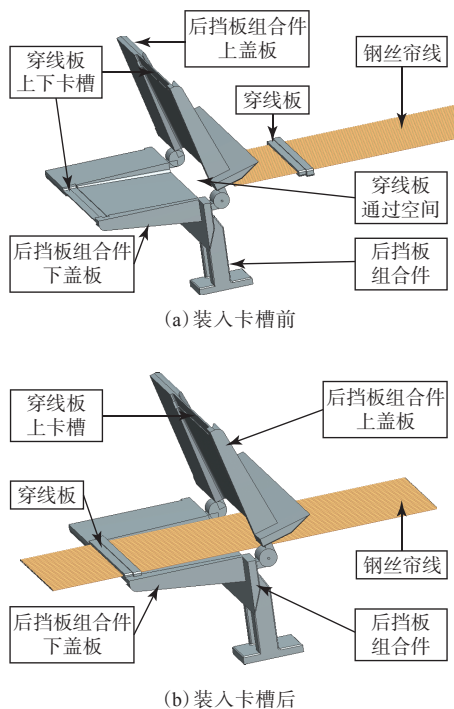


图4 穿线板装入卡槽前后效果

2.3 螺杆式挡板移动设计

采用双导轨滚珠丝杆带动前、后挡板组合

件。卸机头时,由伺服电机带动前、后挡板移出机头,可解决因前、后挡板被胶料粘住而导致的拉出困难等问题。安装时,通过伺服电机软限位,前、后挡板进入机头中的位置可得到精准控制,确保上、下插板精准插入至前、后挡板。挡板到位后,伺服电机自动停止工作,指示灯指示工作状态。

2.4 主机头全水平支撑设计

为控制胎体和带束层钢丝帘线覆胶质量,避免半成品部件上下覆胶不均匀,口型板和穿线板中心需在同一水平位置。设计时,整体主机头全水平支撑,并装有4个水平支撑调整装置,以解决旧机头无支撑下垂造成的上下覆胶不均匀等问题。口型板与穿线板的水平位置如图5所示。

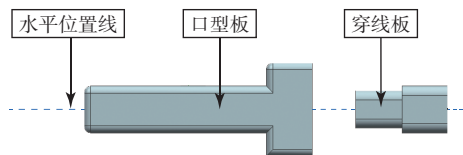


图5 口型板与穿线板的水平位置

2.5 胶料流动弧线设计

机头内部上下胶料流道空间加大并更改为弧度曲面。在流道内,靠近挤出机端的胶料应比挤出机外端胶料充足,保证流道压力均匀,流道设计时外侧流道尺寸应大于内侧。优化后,流道中的胶料充足,当停机后重新启动生产时,在压力的控制下,钢丝帘线可正常覆胶,报废率减小。

2.6 压力控制系统

机头内增设压力读取器,对流道内的胶料压力进行检测,并由机台中控室控制挤出机旋转速度,控制机头流道内的胶料压力稳定在(标准值 ± 0.5 MPa)。增设压力控制系统可将挤出钢丝帘线覆胶后的半成品厚度有效控制在(标准值 ± 0.3 mm)。

2.7 安全连锁控制系统

由于压延时挤出机机头有一定压力,从压延生产开始至结束,前、后挡板和油缸以及上下插销位置需确保到位。设计安全连锁装置,在有压力状态下,对前、后挡板和油缸以及上下插销动作起保护作用。卸机头前、后挡板和油缸以及上下插销必须升起,并进行限位检测,到位后伺服电机才能运行。

3 结论

通过采用液压式新结构机头,巨型工程机械子午线轮胎钢丝帘线挤出机整体使用效果良好。经生产验证:钢丝帘线挤出上下覆胶均匀,提升了巨型工程机械子午线轮胎钢丝帘线的压延工艺质量;更换钢丝帘线规格时,节约了操作的时间,提升了生产效率;改用液压式插销和滚珠丝杆,装卸操作简化,节约时间,降低劳动强度;优化机头内胶料流道形式,解决重启动时钢丝帘线因胶料不足而无法覆胶的问题,报废率减小。钢丝帘线挤出机机头优化设计后,产品质量和生产效率提升,节约生产成本,具有良好的经济效益和安全性。

参考文献:

- [1] 何红卫,唐兴朝,黄景伟,等. 巨型工程机械子午线轮胎钢丝帘线应用研究[J]. 轮胎工业,2010,30(4):225-230.
- [2] 陈玉勇,刘祥. 工程机械子午线轮胎用钢丝帘线的研发[J]. 泰州职业技术学院学报,2012,12(3):68-69,75.
- [3] 舒俊琪. 挤出机机头与机口的确定与制作[J]. 砖瓦,2008(12):28-31.
- [4] 王祥,林广义,吕宁宁,等. 橡胶切向销钉冷喂料挤出机挤出性能的研究[J]. 橡胶工业,2019,66(1):57-61.
- [5] 田野,樊瑜瑾. 双螺杆中啮合块、螺杆元件混合过程及混合性能的研究[J]. 塑料科技,2020,48(1):5-9.
- [6] 徐楠楠,王怀国,刘培华,等. 基于覆胶法的全钢胎体帘布生产线研发[J]. 橡塑技术与装备,2018,44(5):37-40.
- [7] 赵金龙. 销钉式冷喂料挤出机供胶系统在轮胎钢丝帘布压延中的应用[J]. 橡胶科技,2016,14(6):39-42.

收稿日期:2021-07-19

Optimization Design of Hydraulic Head of Steel Cord Extruder for Giant OTR Radial Tire

GUO Qiyan, XU Zhizhan, CHEN Jingjing, ZHANG Haibin

(Fujian Haian Rubber Co., Ltd., Putian 351254, China)

Abstract: The traditional rotary and detachable head of the steel cord extruder for giant OTR radial tire was redesigned and optimized, and the new head adopted the hydraulic horizontal back and forth movement using a guide rail and the lock mechanism by using a hydraulic bolt. With the new structure of the head, the extruded steel cord was coated with rubber evenly. The slot type design was adopted for the die and threading plate, therefore, when the specification of steel cord was changed, the operation time was shortened and the equipment capacity was improved. The loading-unloading operation was simplified with hydraulic bolt and ball screw design, saving operation time and reducing labor intensity. The inner flow channel form of the machine head was optimized to solve the problem that the steel cord could not be coated due to insufficient rubber when restarting. After the optimized design of the extrusion head, the product quality and production efficiency were improved, and it had good economic benefits and safety.

Key words: giant OTR radial tire; steel cord; extruder; calender; hydraulic head

通用股份向泰国公司增资7 800万美元

日前,江苏通用科技股份有限公司(简称通用股份)发布公告,公司拟与全资子公司天马国际(香港)贸易局限公司和无锡久诚通橡胶贸易局限公司按照持股比例以自有资金对通用橡胶(泰国)有限公司进行同比例增资,合计7 800万美元,用于进一步扩大产能、优化仓储物流体系 and 开展生产经营活动。通用股份表示,在经济全球化及海外市场需求

强劲和供应链管理优势等大环境下,加速海外布局,扩大海外子公司产能,有利于充分发挥经营优势,进一步向海外市场进行产品和品牌输出,满足公司全球化战略升级的需求。公司泰国基地拥有先进的生产技术、优秀的技术管理团队、批量生产能力,海外市场销售规模持续增长,实现了效率和效益目标,为后续发展奠定了坚实基础。

(本刊编辑部)