

全钢三角胶胎圈热贴生产线贴合盘系统改造

张松

(双钱轮胎集团有限公司, 上海 201100)

摘要: 本文简单的介绍了原全钢三角胶胎圈热贴生产线贴合盘系统存在的问题, 针对性的进行优化改进, 最终完成了对整套贴合盘系统的重新设计、制作和安装调试。重新改造后, 提高了贴合盘的结构强度及表面精度。同时利用伺服电机精准定位的原理, 实现了贴合盘的快速进给, 并且可以在配方对进给量进行精准设定。降低了设备故障率, 减少了切换规格的调节时间, 也提高了三角胶胎圈的成型质量。

关键词: 三角胶胎圈; 贴合盘系统; 成型质量

中图分类号: TQ330.46

文献标识码: B

文章编号: 1009-797X(2024)02-0067-04

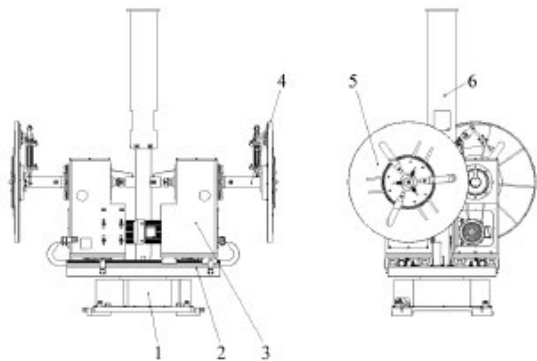
DOI: 10.13520/j.cnki.rpte.2024.02.016

1 原贴合盘系统简介

1.1 原贴合盘系统总体概况

原贴合盘系统及工作原理如下:

贴合盘系统(图1)是全钢三角胶胎圈热贴生产线的重要部件, 主要用于钢圈的固定并移动到设定的成型位置进行三角胶胎圈的翻立成型。贴合盘系统的贴合盘表面精度以及贴合盘的进给位置的准确设定对三角胶胎圈的贴合质量有着重要的影响。



1—主旋转电机; 2—横向移动装置; 3—贴合盘旋转装置;
4—贴合盘旋转主轴; 5—贴合盘; 6—旋转主轴

图1 原贴合盘系统

原贴合盘系统工作原理: 成品钢丝圈由六轴工业机器人通过专用夹具夹持并输送到贴合盘上, 贴合盘的钢圈锁紧气缸推动钢圈锁块涨开, 从而将成品钢丝圈固定在钢圈锁块上; 等待另一工位完成胎圈贴合动

作后, 贴合盘旋转装置开始工作, 旋转 180° 将左右工位互换, 同时横向移动装置启动, 无杆气缸将贴合盘由预备位置输送到胎圈成型位置, 然后前置装置的成型鼓会将胶条精准翻立到钢圈上与钢圈紧密贴合得到三角胶胎圈成品; 成型工序完成后, 横向移动装置工作, 无杆气缸将贴合盘回到原始位置, 主旋转电机再次旋转 180° 实现左右工位切换, 机器人通过专用夹具将成品胎圈从钢圈锁块上取出并传送到胎圈成品堆叠位进行码垛。重复上述动作, 进行下一次生产。

1.2 原贴合盘各主要部件

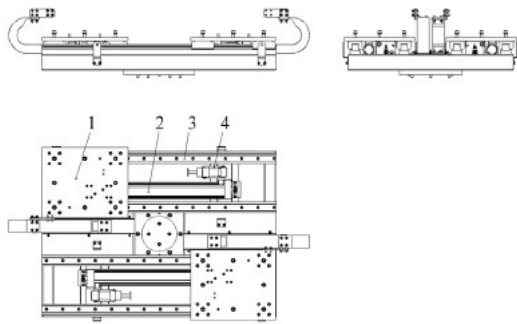
1.2.1 原底座旋转组件

原底座旋转组件(图2)采用气缸驱动来实现, 阀岛由PLC程序设定控制, 若程序正常运行, 则气缸正常工作, 带动主轴组件沿直线导轨方向移动至指定位置; 两侧设有液压缓冲器, 液压缓冲器主要有以下两个作用: 一是缓冲作用, 可以让贴合盘相对平缓的停止下来; 二是贴合位置调整作用, 通过调整液压缓冲器的位置可实现贴合位置的调整。

该组件主要存在以下问题: 因为采用气缸驱动, 存在移动速率不均匀, 运行速度慢, 停止位时停止不

作者简介: 张松(1979-), 男, 工程师, 轮胎行业从业近20年, 主要轮胎行业项目管理、设备管理、数字化管理等工作。
收稿日期: 2023-06-28

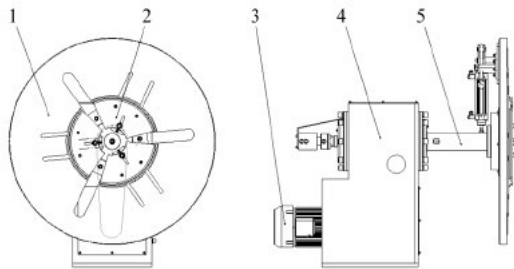
平稳,成型位置不方便调整等问题。生产不同规格三角胶胎圈时,成型位置需要人工调整限位块来调整,不但不方便,而且会增加切换规格的调节时间。因为需要人工调节,位置精度也难以保证,影响三角胶胎圈的翻立精度。



1—箱体安装板;2—无杆气缸;3—直线导轨;4—液压缓冲器
图2 原底座旋转组件

1.2.2 原主轴组件

原主轴组件(图3),箱体中内置带轮皮带机构,减速电机配合控制贴合盘旋转;当主轴组件位于工作位时,六轴工业机器人通过专用夹具夹持成品钢丝圈并输送到贴合盘上,气缸受力伸长将成品钢丝圈固定在钢圈锁块上;漫反射元件检测钢圈是否被夹持在设计位置;若没有被正确锁紧则发出警报;若正确锁紧则进行下一道工序。



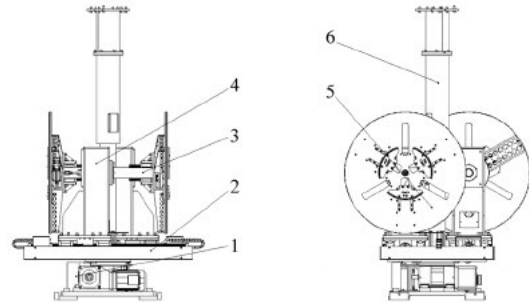
1—贴合盘;2—钢圈卡盘;3—减速电机;4—箱体;5—主轴
图3 原主轴系统

该组件主要存在以下问题:贴合盘原有设计较为单薄,贴合盘机械强度不足。在贴合成型时,贴合鼓翻立的鼓指板会给贴合盘施加轴向冲击力,会导致贴合盘晃动,胶条与钢丝圈贴合位置可能会发生错位,贴合质量降低;并且由于晃动的产生,经多年的运行后,机械结构各部件磨损加快,设备精度也持续降低,三角胶胎圈的贴合质量也越来越差,有时甚至会出现翻立失败导致生产的胎圈出现碗状的现象,降低了产品的合格率和生产的连贯性。

2 新贴合盘系统简介

2.1 新贴合盘系统的结构如下

新贴合盘系统(图4)对贴合盘的进给方式以及贴合盘组件的结构进行了针对性的优化改进。



1—主旋转电机;2—横向移动装置;3—贴合盘旋转主轴;
4—贴合盘旋转装置;5—贴合盘;6—旋转主轴

图4 新贴合盘系统

新贴合盘系统工作原理:成品钢丝圈由六轴工业机器人通过专用夹具夹持并输送到贴合盘上,贴合盘的钢圈锁紧气缸推动钢圈锁块涨开,从而将成品钢丝圈固定在钢圈锁块上;等待另一工位完成胎圈贴合动作后,贴合盘旋转装置开始工作,旋转 180° 将左右工位互换,同时横向移动装置启动,伺服电机通过丝杆传递将贴合盘由预备位置输送到胎圈成型位置,然后前置装置的成型鼓会将胶条精准翻立到钢圈上与钢圈紧密贴合得到三角胶胎圈成品;成型工序完成后,横向移动装置工作,伺服电机通过丝杆传递将贴合盘回到原始位置,主旋转电机再次旋转 180° 实现左右工位切换,机器人通过专用夹具将成品胎圈从钢圈锁块上取出并传送到胎圈成品堆叠位进行码垛。重复上述动作,进行下一次生产。

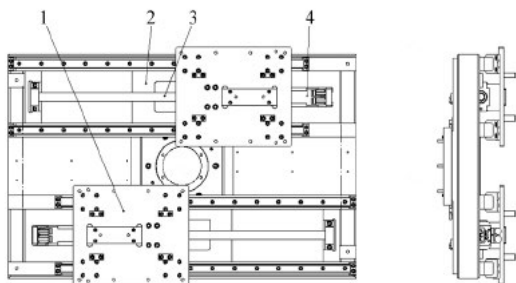
2.2 贴合盘系统主要新结构简介

2.2.1 底座旋转组件

新底座旋转组件(图5),将原设计中的气缸导轨组合优化为了伺服电机丝杆组合;利用伺服电机的精准定位特性,实现了横向移动装置的精准设定,提升了设备稳定性及效率,减少了装置由于撞击带来的颤动,避免磨损,延长使用寿命。贴合位置等位置参数均可在触摸屏上设定,替代了原有结构时人工调整液压缓冲器来调整贴合位置的工序,既方便又精确可靠,设备的自动化程度得到了提升。

3 主轴系统

新主轴系统(图6),贴合盘组件优化设计,多处



1—箱体安装板；2—底座；3—滚珠丝杆；4—伺服电机

图5 底座旋转组件

使用筋板结构进行结构强度强化，提升了贴合盘的稳定性及抗撞击性能；新增 X 方向缓冲组件，利用气缸的推力作为缓冲力，减少了由于机器人卡盘及贴合鼓撞击带来的颤动，避免颤动导致贴合效果差从而提升了良品率，增强了设备的稳定性。

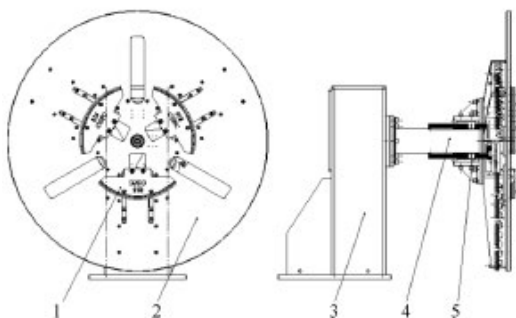
1—钢圈卡盘；2—贴合盘；3—箱体；
4—主轴；5—X方向缓冲组件

图6 主轴系统

3.1 新贴合盘系统的控制原理

在每次更改生产规格或者轮班时，胎圈滚压装置的伺服电机寻参归零，根据控制面板设定的预备位置，经控制程序计算后，贴合盘自动运行至预备位；不仅减少设备开始工作时的空运转时间，提高生产效率，还预留出旋转位置空间，避免由于程序错误导致主旋转电机工作，导致机械碰撞。

钢圈被机器人通过专用夹具平稳放置在贴合盘

后，接近开关检测到钢圈放置在正确位置后，阀岛控制气缸进气口开启，撑块撑开，将钢圈平稳固定；旋转主电机由 PLC 程序设定旋转 180° 至指定位置，交换左右工位位置；交换位置完成后，伺服电机根据程序设定，将主轴组件前移至贴合位置；后续贴合鼓翻立，将胶条翻立到贴合盘的钢圈上；待翻立动作完成后，贴合鼓指板缩回，伺服电机控制贴合盘由贴合位置至预备位置，预留出旋转空间；贴合盘达到预备位置后，旋转主电机再次旋转 180° ，交换左右工位位置；机器人通过专用夹具将成品胎圈输送至胎圈成品堆叠位。至此，一个成品胎圈被生产出来并实现自动码垛功能。

4 改造效果

初次改用新贴合盘系统，在完成相关改造件的更换后，重新上载了根据新结构修改的 PLC 程序，经过一番严谨仔细的测试，以及对伺服电机的运行速度及相关的控制参数分别进行的优化，在反复验证及修改后，新设备也以正式投入使用并取得了很好的效果。

新设计的贴合盘结构得到大幅加强，胶条与钢圈的偏差基本能控制在 $\pm 0.5 \text{ mm}$ 以内，翻立时的稳定性得到明显提高，胎圈的翻立均匀性也得到了极大改善。

因为贴合盘的移动使用伺服电机进行驱动，不同规格对应的贴合盘进给位置已经可以通过配方进行设定，切换规格时无需人工调节，每次切换规格时间可减少约 8 min ，一天可增加设备使用时间约 64 min （每天更换规格约 8 次），日产能提升约 300 个胎圈。得益于伺服电机对贴合位置的准确控制，胎圈翻立“碗状”现象已不再发生，产品良品率得到了显著提升。

新贴合盘系统最终交付生产使用后，不但使得胎圈的接头质量、良品率进一步提高，同时还提高了设备的可靠运行时间，降低了此处的故障率，提高了设备效率，各项功能指标均达到了预期的改造效果。

Renovation of the laminating plate system in the hot adhesive production line for all steel triangle rubber beads

Zhang Song

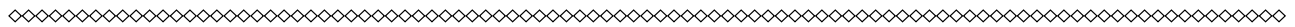
(Double Coin Tire Group Co. LTD., Shanghai 201100, China)

Abstract: This article briefly introduces the problems existing in the laminating plate system of the

original all steel triangular rubber bead hot bonding production line, and conducts targeted optimization and improvement. Finally, the entire laminating plate system is redesigned, manufactured, installed and debugged. After renovation, the structural strength and surface accuracy of the laminating plate have been improved; At the same time, the principle of precise positioning using servo motors has been utilized to achieve rapid feeding of the adhesive plate, and the feed rate can be accurately set in the formula; Reduced equipment failure rate, reduced adjustment time for switching specifications, and also improved the building quality of triangular rubber tire beads.

Key words: triangle rubber tire bead; laminating plate system; building quality

(R-03)



邓禄普轮胎引发对土的生态功能思考与关注

Dunlop tires trigger thinking and attention on the ecological function of soil

12月15日,上海首个以“生土”为主题的大型展览《生土礼赞》在上海明珠美术馆举办。作为展出的赞助商,邓禄普轮胎借助废旧轮胎向大家展示了“再生力”风景,呼吁大众关注“土”,保护环境。

让“废弃轮胎”与土擦出火花,邓禄普诠释“再生力”

在《生土礼赞》展中,邓禄普以赞助者的身份参与并贡献力量,并充分发挥轮胎制造企业的优势,利用废弃轮胎特殊的内凹造型,用其蓄积雨水,为飞来的种子提供温床,孕育出多样的生态系统,对生土做出了别样的诠释。

可持续发展并非单纯地对物体进行再利用,而是从自然和环境中感知可持续的“生命力”,并与自然共同度过的时间产生共鸣。以废旧轮胎为引,与土相互感知,与时间为友,这才是“可持续发展”在人们心中扎根的关键。这也是邓禄普轮胎致力于传达给大众的观念——节约、守护、创新、绿色发展。

保护环境,邓禄普始终在行动

土是孕育所有生态系统平衡的源头,也是人类赖以生存的基础,更是环境保护的重要一环。而土的价值正来自于日常,人们的生活方式离不开土,企业的生产发展离不开土,邓禄普轮胎用轮胎来展现土的作用,既让人们认识到土的魅力,也给社会提供了保护环境的新思路。

而这只是邓禄普轮胎向大众传递环保观念的一个小小缩影。自2002年进入中国市场以来,邓禄普轮胎就始终坚守环保理念、绿色发展理念,并科学制定了一系列碳中和战略计划。比如购买绿证、在厂区投入太阳能光伏发电设施,实现生产用电100%绿色化。同时,着眼于企业本身,邓禄普始终致力于生产更安全、更环保、更高品质的产品,利好大众,利好全社会。

期待通过展览,邓禄普一直以来向大众传递的可持续发展观念能够更深层次地植入人们内心,带动人们行动起来,保护土壤,保护环境,保护地球!《生土礼赞》展期至2024年3月17日,诚邀您来这里“看到土”,“知晓土”,“触摸土”,再次深深感谢“土”。

摘自“中国轮胎商务网”

(R-03)

