90°钢丝帘布裁断机升级改造

林文吉
（贵州轮胎股份有限公司，贵州 贵阳　550001）

摘要：对90°钢丝帘布裁断机进行升级改造。通过增设定长止退装置、设计液压系统代替气动系统提供裁断动力、在中心定位机构上增设一组边部定位导辊、增大扇形缝合轮尺寸、重新确定定位光纤的位置、在卷取台车入口上端加装一个帘布导向辊及增大卷取锁紧机械手行程，解决了原设备裁断钢丝直径小、裁断钢丝帘布毛刺大、接头错边超标及生产效率低的问题。

关键词：90°钢丝帘布裁断机；定长系统；裁断系统；接头系统；卷取系统；升级改造
中图分类号：TQ330.4^{+}6　　**文章编号**：1006-8171(2023)05-0301-04
文献标志码：B　　**DOI**：10.12135/j.issn.1006-8171.2023.05.0301

OSID开放科学标识码
（扫码与作者交流）

随着市场经济的发展，重型载重轮胎的需求量越来越大，制造厂家也越来越多，竞争越来越激烈。90°钢丝帘布裁断机是公司重型载重轮胎半成品部件生产的重要设备，由于设备陈旧，难以满足生产要求，因此必须对设备进行升级改造[1-5]。

1　存在的问题

90°钢丝帘布裁断机设备陈旧，很多技术参数已不能满足当前市场要求，其具体技术参数如下：裁断钢丝帘布厚度　3.0～5.0 mm，裁断钢丝直径　1.5～3.0 mm，裁断帘布宽度　800～1 000 mm，裁断角度　90°，定长输送长度　1 500～3 000 mm。

90°钢丝帘布裁断机的主要故障为定长不准、裁断毛刺、开线、裁不断、接头错边、不能自动卷取等。经过统计，平均每3 h就会出现一次故障，每次修理时间至少40 min，基本上处于半自动化生产状态，尤其是长期出现帘布裁不断的现象。

2　技术改造

90°钢丝帘布裁断机主要由导开、定长、裁断、传输、接头、贴合和卷取系统组成，同时配备气动控制系统和电气控制系统，形成一条完整的自动化生产线。

对90°钢丝帘布裁断机的现状调查分析发现，影响设备生产效率、制造精度、接头及卷取质量的主要部件是定长系统、裁断系统、接头系统和卷取系统，因此这4个系统是本次升级改造的重点。

2.1　定长系统

定长系统由机械对中、定长输送带、自动纠偏等装置组成。

机械对中装置是由双向尼龙轴承、旋转丝杆、调节手柄、导向辊等组成。通过旋转丝杆手柄调整帘布在输送带上的位置，保证送到裁刀下的帘布能够沿裁刀纵向中心线对中。

定长输送带下方装有磁铁，用于吸附钢丝帘布，保证钢丝帘布能够在输送带上平稳运行。交流伺服电动机带动辊筒、输送带一起运动，将输送带上的钢丝帘布送到设定位置。理论上交流伺服电动机的参数设定是很准确的，但是在实际生产过程中，裁断钢丝帘布长度不准确，长期超出标准3～5 mm。根据统计数据分析，产生这种现象的原因是重型载重轮胎钢丝帘布的质量较大，钢丝帘布经过储布坑时，由于重力作用，有向下移动的趋势，钢丝帘布与传送带之间的摩擦力不能完全克服重力作用，导致钢丝帘布定长不准确，长期处于超标状态。

为了解决这个问题，经过多次试验，设计出一套直接压在钢丝帘布上的定长止退装置，见图1。

作者简介：林文吉（1977—），男，贵州毕节人，贵州轮胎股份有限公司工程师，学士，主要从事轮胎生产工艺和设备管理工作。
E-mail：632030279@qq.com

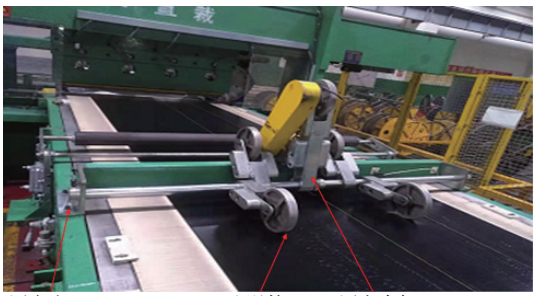


图1 定长止退装置

定长止退装置由2个固定座、2个止退轮、固定支架和升降机构组成。在定长部位，两个止退轮压在钢丝帘布上随着其运动而转动，它主要是靠自身质量压在钢丝帘布上，使钢丝帘布与传送带之间的摩擦力增大，确保钢丝帘布与传送带保持同向一致运动，达到准确定位的目的。

定长止退装置安装投用后，钢丝帘布的裁断宽度偏差在±1 mm范围内，达到了工艺要求。

2.2 裁断系统

裁断系统主要由机架、横梁、圆盘刀（上刀）、条形刀（下刀）、压料机构、伺服传动机构和气动系统组成。裁断系统的整体结构见图2。

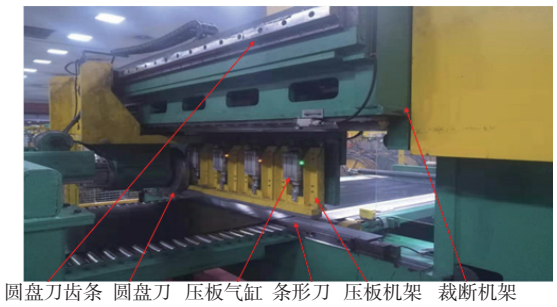


图2 裁断系统的整体结构

裁断系统存在的主要问题是裁断钢丝帘布毛刺大。按照工艺要求，裁断后钢丝帘布的毛刺长度应在±1 mm范围内，可是实际裁断的钢丝帘布断面毛刺长度都在3～4 mm之间。在改造前，为了保证工艺要求，长期通过频繁更换裁刀来维持，缩短了裁刀寿命，增加了轮胎的额外制造成本。

根据现场收集的大量生产数据、多年对直裁裁断系统的研究及查阅大量机械设计相关资料得知，产生毛刺的原因主要是圆盘刀的裁断动力不稳定，导致在裁断过程中圆盘刀与条形刀之间贴合不紧密。

圆盘刀的裁断动力来源于气压8 MPa的气动系统。由于气动系统提供动力时会出现速度控制不佳、中间停止困难、空气中水分使组件锈蚀、管路中易造成压力损失、工作压力不稳定等问题，因此必须对气动系统进行改造。

根据多年从事机械设备的研究改造经验，经过反复试验，设计出一套液压系统来代替气动系统提供裁断动力。液压系统具有如下优点：（1）以液压控制油液作为工作介质，能把因功率损耗而产生的热量带走，在一定功率情况下，可以大大减小部件的尺寸；（2）从负荷方面看，液压系统具有高机械刚性，用在闭环系统中，定位刚度较大，位置误差较小；（3）与气动机械机构相比，液压执行器的响应速度高，能高速启动、制动及改变运动方向，加速能力较强；（4）液压系统动力稳定，在工作过程中不会衰减。

设计改造后，裁断钢丝帘布没有毛刺，保证了裁断质量，裁刀的使用寿命提高了3倍，降低了轮胎制造成本，提高了设备生产效率，降低了设备故障率。

2.3 接头系统

接头系统主要由导轨机构、拼接机构、传动机构和压辊机构组成。接头系统存在的主要问题为接头错边、接头开线、送料起拱。

（1）接头错边主要是由于接头输送定位机构设计不合理、精度不够使输送到接头机处的钢丝帘布不能准确到达设定位置所致。接头错边量常在5 mm以上，达不到工艺要求。

为解决此问题，在中心定位机构上增设一组边部定位导辊，限制钢丝帘布向边部运动，起到导向定位的作用，保证钢丝帘布沿中心线平直移动，精确到达设定位置，彻底解决了接头错边问题。

（2）接头开线主要是由于设备设计裁断厚度不足所致。一般情况下，载重轮胎的钢丝帘布厚度在1.0～3.0 mm之间，而重型载重轮胎的帘布厚度一般都在3～7 mm之间。帘布厚度增大，而用于缝合的核心部件（扇形缝合轮）却没有进行相应的改进是导致接头开线的根本原因。

对扇形缝合轮进行设计改进，将扇形缝合轮外直径由45 mm增大到75 mm，其斜齿宽度也按比例增大，使扇形缝合轮能够缝合更厚的钢丝帘布。扇形缝合轮增大后，固定座也随之增大，能够

完全配套、稳定使用。改造完成后，没有再出现接头开线问题。改造前后扇形缝合轮对比如图3所示。

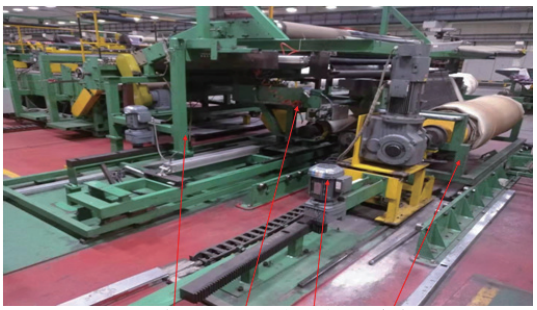
改造前　　改造后

图3　改造前后扇形缝合轮对比

(3) 送料起拱主要是由于定位光纤的设计安装位置不正确，使定位光纤的检测精度不够所致。重新确定定位光纤的位置后，送料起拱问题得以解决。

2.4　卷取系统

卷取系统主要由机架、卷取机械手、台车、电动机等部件组成，见图4。



机架　卷取机械手 电动机　台车

图4　卷取系统

卷取是帘布裁断的最后一道工序。卷取系统由于设计不合理存在很多问题，最突出的是卷取打褶、卷取锁紧机械手行程不够两个问题。

(1) 卷取时钢丝帘布打褶是一个很严重的问题，因为严重的打褶会导致钢丝帘布报废，直接造成经济损失，一次打褶产生20 kg的报废料，以1 kg钢丝帘布成本为30元计，一次打褶就会导致600元的经济损失。对于总长100 m的大卷钢丝帘布，多的时候有3个打褶点，会造成1 800元经济损失，因此这是必须要解决的问题。

经过长期研究分析发现，打褶的原因是钢丝帘布从输送带进入卷取台车时在过渡位置出现堆积现象。为了解决这个问题，在钢丝帘布进入卷取台车的入口上端加装一个钢丝帘布导向辊。加装导向辊后，卷取的钢丝帘布打褶现象得到彻底解决。

(2) 卷取锁紧机械手行程不够。卷取工位要适应长度1 200～1 800 mm卷取台车的正常工作。由于设计原因，卷取锁紧机械手达不到这个要求，一般情况下只能锁紧长度1 400 mm的卷取台车，因此必须升级改造。

为了解决这个问题，重新计算设计了卷取锁紧机械手的行程，在原基础上增大500 mm。精确计算行程后，重新采购齿条进行安装调试，达到锁紧长度1 200～1 800 mm卷取台车正常工作要求。

3　改进效果

(1) 功能方面。对90°钢丝帘布裁断机升级改造后，裁断的钢丝帘布厚度在1.6～7.0 mm之间，比改造前的1.6～5.0 mm增大2.0 mm；裁断钢丝直径为4.0 mm，比改造前的3.0 mm增大1 mm；接头错边量由原来的5～7 mm减小到1.5～2 mm（标准要求在2 mm以内）。这些数据充分说明设备在功能方面的改造是成功有效的。

(2) 故障方面。对90°钢丝帘布裁断机升级改造后，接头缝合不好、开线、错边的现象基本上得到控制。经过统计，改造后平均每周出现一次故障，故障率大幅减小，说明本次改造是成功的，减少了维修量，提高了生产效率。

4　结语

对90°钢丝帘布裁断机进行升级改造后，运行效果良好，解决了原设备裁断钢丝直径小、裁断钢丝帘布毛刺长、接头错边超标和生产效率低的问题。

参考文献：

[1] 皱慧君. 机械原理[M]. 北京：机械工业出版社，1996.

[2] 周重. 密炼机上压砣控制系统的改进效果[J]. 轮胎工业，2021，41(8)：514-516.

[3] 成因贵. 电子束辐照预硫化技术及其应用研究[J]. 橡胶工业，2021，68(8)：608-614.

[4] 杨顺根，白仲元. 橡胶工业手册(修订版)　第九分册 橡胶机械[M]. 北京：化学工业出版社，1989.

[5] 梁守智，钟延壎，张丹秋. 橡胶工业手册(修订版)　第四分册 轮胎[M]. 北京：化学工业出版社，1989.

收稿日期：2022-12-11

Upgrading of 90° Steel Cord Cutting Machine

LIN Wenji

(Guizhou Tire Co. ,Ltd,Guiyang 550001,China)

Abstract: The 90° steel cord cutting machine was upgraded. By adding a fixed length stopping device, designing a hydraulic system to replace the pneumatic system to provide cutting power, adding a group of edge positioning guide rollers on the central positioning mechanism, increasing the size of fan-shaped sewing wheel,re-positioning the optical fiber,adding a cord guide roller at the upper end of the entrance of the winder and increasing the stroke distance of the locking manipulator, the problems such as the limited application range of the original equipment which was only suitable for the cutting of the steel cord with small diameter,the large burrs of the cut surface of the finished cord,excessive joint misalignment and low production efficiency were solved.

Key words: 90° steel cord cutting machine; fixed length system; cutting system; joint system; coiling system; upgrading

一种轮胎降噪绵及其制备方法

由安徽美世嘉新材料有限公司申请的专利(公布号 CN 115010890A,公布日期 2022-09-06)“一种轮胎降噪绵及其制备方法”,公开了一种轮胎降噪绵及其制备方法,轮胎降噪绵配方为聚醚多元醇 41～45,聚合物多元醇 5.6～6.0,聚酯多元醇 8.5～8.9,水 1.90～1.92,异氰酸酯 25～29,三聚氰胺 5.5～6.1,硅油 0.7～0.8,辛酸亚锡 0.10～0.12,三乙烯二胺 0.07～0.09,阻燃剂 5.5～6.1,黑色颜料 0.5～0.7,其中聚醚多元醇为F3140和F3135。本发明提供的轮胎降噪绵与现有聚氨酯海绵相比吸音效果得到极大提高,降噪因数可达0.4～0.5;具有良好的耐高低温交变和耐湿热性能;力学性能得到提高,拉断伸长率达到了240%～260%,拉伸强度可达110～120 kPa,解决了现有聚氨酯海绵在装配中易撕扯破裂的问题。

(本刊编辑部 马 晓)

一种硫化控制方法

由安徽佳通乘用子午线轮胎有限公司申请的专利(公布号 CN 115674513A,公布日期 2023-02-03)“一种硫化控制方法”,公开了一种硫化控制方法,通过设计一种新结构硫化机,让模具在实际生产过程中不会被挤压损伤,延长模具寿命,保证模具生产精度;同时可以保证不产生胶边,还可有效保护硫化机。

(本刊编辑部 马 晓)

一种汽车轮胎磨损量检测装置

由山东玲珑轮胎股份有限公司和德州玲珑轮胎有限公司申请的专利(公布号 CN 114608470A,公布日期 2022-06-10)“一种汽车轮胎磨损量检测装置”,公开了一种汽车轮胎磨损量检测装置,包括车架,车架的下部分活动套装有轮辋。本发明通过滑动架呈“C”字形,右侧为双轨道设计,且被定位轴和定位柱定位,使得检测设备在滑动架上滑动进行检测时,检测精度更准确,能够有效消除检测设备在轮胎表面滑动检测因轮胎表面起伏凸起影响到检测高度,进而影响检测到的子午线深度的情况,能够更准确地判定轮胎更换与否,且手持检测设备的镜头模组与显示模组分离,镜头模组与滑动扣配合,显示模组与固定扣配合,使得镜头模组无论在检测到轮胎的哪个部位时,工作人员都能够在正面看到检测部位的显示数据,从而能够准确判定哪些部位磨损大,是否需要更换。

(本刊编辑部 马 晓)