

18°~70°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18°~70°钢丝帘布裁断机进行升级改造。通过去掉定长磁力运动机构、增加帘布牵引机构、在裁断机刀座上增加400 kg配重、设计接头辅助装置和优化PLC程序,解决了原设备裁断钢丝直径小、裁断帘布毛刺大、接头错边超标及生产效率低的问题。

关键词:18°~70°钢丝帘布裁断机;接头质量;升级改造

中图分类号:TQ330.4⁺6

文献标志码:B

文章编号:1006-8171(2022)11-0689-03

DOI:10.12135/j.issn.1006-8171.2022.11.0689



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

随着市场经济的发展,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。18°~70°钢丝帘布裁断机是我公司载重轮胎的重要生产设备,由于设备陈旧,很多功能难以满足生产要求,因此对设备升级改造势在必行,本文简要介绍该设备的升级改造情况^[1-5]。

1 存在的问题

我公司18°~70°钢丝帘布裁断机使用时间较长,很多技术参数已不能满足当前市场的要求,其具体的技术参数如下:裁断钢丝帘布厚度 1.6~5.0 mm,裁断钢丝直径 3.0 mm,裁断帘布宽度 200~800 mm,接头错边量 5~7 mm(标准要求要在2 mm以内)。

18°~70°钢丝帘布裁断机在运行过程中故障

率非常高,长期影响生产,主要故障表现在定长不准、接头错边、开线和毛刺等方面。经过统计平均每2 h就会出现一次故障,每次修理时间至少30 min,生产基本上处于半自动状态,特别是在接头机的位置,操作工必须实时监控,还经常需要手工辅助生产,有一定的安全隐患。

2 技术改造

18°~70°钢丝帘布裁断机由导开、定长、裁断、接头、贴合和卷取6个系统组成,其整机结构如图1所示。

18°~70°钢丝帘布裁断机工作时,帘布首先由导开系统导开,经定长、裁断、接头、贴合后卷取,整个工作流程结束。

通过对18°~70°钢丝帘布裁断机调查分析发

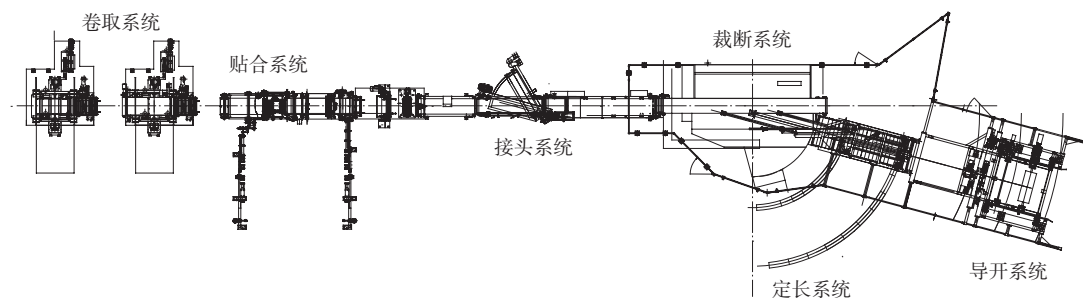


图1 18°~70°钢丝帘布裁断机的整机结构

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

现,影响设备生产效率、制造精度、接头质量的主要部件是定长、裁断和接头系统,因此这3个系统是本次升级改造的重点。

2.1 定长系统改造

定长系统是18°~70°钢丝帘布裁断机的关键部件,定长不准确,会导致裁断的帘布出现大头小尾、接头错边、开线等问题,无法达到自动化生产,不能满足工艺要求,影响接头质量和生产效率,改造前定长系统如图2所示。



图2 改造前生产线定长系统

从图2可以看出,定长系统主要由机座和定长磁力运动机构组成,其核心为定长磁力运动机构。定长磁力运动机构通过启动、停止电动机控制齿轮/齿条向导开、裁刀方向往返运动。一次往返运动为一个定长周期。定长磁力运动机构通过磁铁吸附帘布向裁断方向运动,到达设定位置放下帘布后向导开方向移动,到达设定位置,完成一个定长周期。因定长工位的位移量只有300 mm,而裁断帘布宽度为600 mm,因此裁刀裁断1次帘布,定长磁力机构要完成2个定长周期运动,送料时间较长,裁断1次帘布需要8 s,严重影响设备的工作效率,而且2个定长周期裁断1次,裁断的帘布宽度有累积定长误差,导致裁断帘布尺寸长期达不到工艺要求。

为了解决定长系统的问题,在没有历史经验借鉴的情况下,通过全面考虑,确定把整个定长磁力运动机构全部去掉,如图3所示。

去掉定长系统后,需要解决帘布移动的问题。通过查阅大量的机械设计资料和多次模拟试验,最后设计出一套帘布牵引机构,如图4所示。

帘布牵引机构由机座、机架、动力系统、执行机构、传动机构、气缸、齿条和齿轮等零部件组成。帘布通过导开系统导开后,由动力辊筒传送到裁刀的位置,采用气缸的伸缩原理控制机械手的张合抓取帘布,再用气缸活塞杆前进后退的运动原理,牵引移动帘布。



图3 改造后无定长磁力运动机构生产线

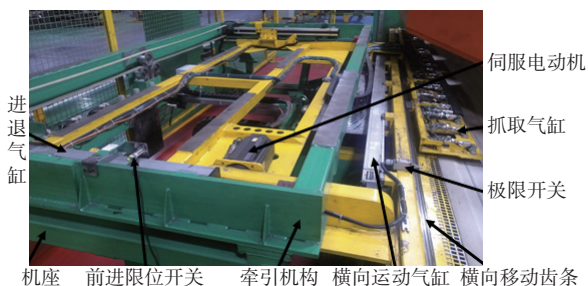


图4 帘布牵引机构

抓取气缸主要为抓取机械手提供张合动力。当抓取气缸进气时,气缸活塞向前移动,抓取机械手张开;当抓取气缸排气时,抓取机械手合并,夹紧帘布。采用30个同等规格的小气缸设计出一套抓取装置。抓取帘布时,在不损伤帘布、保证帘布质量的前提下,调节气缸气压的大小,本设计气缸抓取压力为2 MPa。

采用前进后退气缸解决帘布的移动问题。气缸的选型以及行程根据裁断帘布的最大宽度进行设定,本机构气缸活塞杆的行程设计为800 mm,气缸牵引压力为6 MPa。

抓取机械手抓好帘布后,前进后退气缸开始动作,把帘布牵引至输送带上,达到设定的帘布裁断宽度时抓取气缸和前进后退气缸同时排气,整个牵引运动机构回到等待的位置。此时裁刀开始动作,裁断帘布。牵引运动机构周期性往复运动。

改造后定长时间由原来的8 s缩短到3 s,节省了5 s的定长时间;定长部位宽度由原来的6 m缩短为2 m,减少了物料跑偏现象。去掉定长磁力运动机构解决了定长不准确、裁断帘布大头小尾、接头错边超标和定长时间长的问题。

2.2 裁断系统改造

原设计裁断钢丝帘布厚度为1.6~5.0 mm,

钢丝直径在3.0 mm以内。当前市场上许多帘布钢丝直径已经超过3.0 mm。因此必须进行改造,使18°~70°钢丝帘布裁断机达到裁断钢丝直径3.0 mm以上钢丝帘布的要求。

为了达到这一目标,在裁断机刀座上增加400 kg配重。改造完成后,裁刀能够裁断钢丝直径在4.0 mm以内的钢丝帘布,达到改造效果。

增加配重后不仅裁断钢丝的直径增大,裁断帘布的毛刺问题也得到了解决。

2.3 接头系统改造

帘布裁断后通过输送带传送到接头机的位置,由接头机把帘布头尾连接起来。在连接过程中接头机经常会出现缝合不好、开线、错边超标的问题,因此设计辅助接头装置,如图5所示。



图5 辅助接头装置

当帘布通过输送带传送到接头机部位时,接头机辅助接头装置在PLC程序控制下开始横向动作,并采用挡板挡住帘布,阻止帘布跑偏。这可保证接头质量,解决人工干预接头的问题,避免安全隐患的发生。

2.4 PLC程序优化

PLC程序优化前,定长工段送2次料裁断1次帘布。在2次送料过程中有一定的累计送料误差,影响裁断精度,裁断的帘布宽度会出现不稳定现象,导致接头错边、开线。

优化PLC程序,定长工段送1次料裁断1次帘布,解决了送料过程中的累计送料误差问题,提高了裁断精度,减少了接头错边、开线的现象,缩短了送料时间,达到提高生产效率的目的。

3 结语

18°~70°钢丝帘布裁断机升级改造后,裁断钢丝帘布厚度为1.6~7.0 mm,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1.0 mm;接头错边由原来的5~7 mm减小到1.5~2.0 mm,达到工艺要求。

18°~70°钢丝帘布裁断机升级改造解决了原设备裁断钢丝直径小、裁断帘布毛刺大、接头错边超标及生产效率低的问题。

参考文献:

- [1] 成大先. 机械工程手册 第一卷[M]. 北京:机械工业出版社,1996.
- [2] 皱慧君. 机械原理[M]. 北京:机械工业出版社,1996.
- [3] 皱慧君,高峰. 现代机构学进展[M]. 北京:高等教育出版社,2007.
- [4] 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.
- [5] 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.

收稿日期:2022-08-22

Upgrading of 18°~70° Steel Cord Cutting Machine

LIN Wenji

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

Abstract: The 18°~70° steel cord cutting machine was upgraded. The original machine was limited for cutting the steel cord with small diameter, large burr was often left on the processed cord with excessive joint misalignment, and the production efficiency was low. The problems of the original equipment were solved by removing the fixed length magnetic motion mechanism, adding the cord traction mechanism, adding a 400 kg counterweight on the cutter base of the cutting machine, designing the joint auxiliary device and optimizing the PLC program.

Key words: 18°~70° steel cord cutting machine; joint quality; upgrading