

应用图像识别系统分析浸胶帘布胶斑的方法

李 新, 刘晓光, 路晓冬

(平顶山神马帘子布发展有限公司, 河南 平顶山 467000)

摘要:介绍应用图像识别系统分析浸胶帘布胶斑的方法。通过分析图像识别系统的数据,可以得到浸胶帘布胶斑面积在线分布状况,及时发现生产系统发生的异常,从而采取措施以改善生产管控,有效降低帘布浸胶后形成的胶斑数量。

关键词:图像识别系统;浸胶帘布;胶斑;分布

中图分类号:TQ330.38⁺9

文献标志码:A

文章编号:1000-890X(2020)02-0149-04

DOI:10.12136/j.issn.1000-890X.2020.02.0149



OSID开放科学标识码
(扫码与作者交流)

浸胶帘布作为轮胎的骨架材料,主要起承受负荷和保持轮胎尺寸稳定性的作用,其质量对轮胎乃至汽车的性能有着重要的影响^[1]。随着轮胎行业不断提质降耗,需要严格控制影响轮胎制造工艺性能及成品质量的浸胶帘布外观疵点(如胶斑、劈缝、断经等)。

胶斑是帘布浸胶处理后集聚并粘附在帘布表面的固态异物,主要成分是固化的酚醛树脂和胶乳,部分成分是细小的纤维和棉尘,在浸胶过程中难以避免产生。面积较大(如4 cm²以上)的胶斑将影响浸胶帘布与橡胶的粘合力,存在导致轮胎鼓包和分层的潜在风险,而且这种风险随着胶斑面积的增大而相应增大^[2]。胶斑在浸胶帘布生产过程中极易产生,造成浸胶帘布质量下降、返卷量增多、需要停车清理等问题^[3-4]。在浸胶帘布的生产过程中,对胶斑的在线监测和防控至关重要。

在浸胶帘布生产过程中,其胶斑传统的检测方法为目测。该方法存在许多局限性,如检测人员容易疲劳、注意力难以持续、难以完全统一标准、无法统计全面的疵点数据以支持浸胶帘布生产的持续改进等。在浸胶帘布较高的生产速率

(70~120 m·min⁻¹)下进行目视检测,还存在漏判和误判的概率。

目前,浸胶帘布胶斑的研究主要是定性分析,鲜有定量分析^[5-11]。随着图像识别技术的发展,图像识别系统开始应用到织物的外观疵点检测上,这为减少浸胶帘布胶斑现象提供了新的技术条件。本工作应用图像识别系统分析浸胶帘布胶斑,为解决浸胶帘布胶斑问题提供了新的视角。

1 图像识别系统在帘布织物检测中的应用概况

为解决人工检测织物的局限性,国外早在1983年就开始研制计算机图像识别系统以应用于帘布、无纺布、家用纺织品等领域的检测。受制于计算机性能和算法的影响,该方法未得到很好的发展。近年来随着技术进步,以色列埃尔博特视像系统有限公司和瑞士乌斯特技术股份公司均对相关设备进行持续更新,计算机图像识别系统开始广泛应用于织物检测。

进入21世纪,国内图像识别技术应用于织物检测方面的文献数量大幅增加。近年来市场上出现的国产外观疵点图像识别系统已基本满足帘布在线监测要求,检测布面色差和疵点的彩色图像识别系统也得到开发,但在实际应用中存在的软件数据后期分析功能不够强大等问题亟待解决。

作者简介:李新(1968—),女,河南新乡人,平顶山神马帘子布发展有限公司教授级高级工程师,学士,主要从事纤维骨架材料开发、工艺管理、质量管理等工作。

E-mail:xcplx@163.com

2 国产图像识别系统简介

浸胶帘布领域应用的国产图像识别系统主要为外观拍照系统(也叫拍照系统或帘布检测系统)。我公司使用国产外观拍照系统进行浸胶帘布胶斑的分析。

在浸胶帘布卷装前,一面安装强光源,对面安装4通道(黑白、红色、绿色和蓝色通道)彩色线阵扫描相机(扫描频率为 1×10^5 Hz),以采集浸胶帘布表面图像;由图像采集卡将数据传送到处理系统,对每幅图像进行运算,并与标准模板图像进行比较,如果发现图片有不一致的区域并且该区域偏差超过允许范围,显示出该浸胶帘布缺陷图片(见图1)并输出疵点类型和面积,以及疵点在卷长和幅宽方向坐标等相关数据。

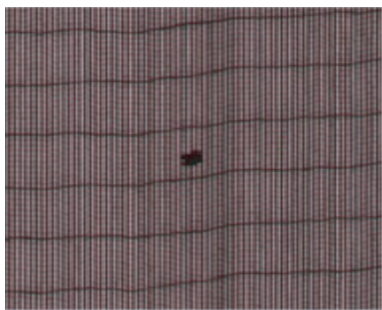


图1 彩色外观拍照系统显示的浸胶帘布缺陷图片

3 浸胶帘布胶斑分析

外观拍照系统检测到的只是单个胶斑的数据,在生产中,需要对一类数据进行分析,以便寻找规律,发现和解决问题。下面对基于跨度28个月的5.7万个胶斑数据进行具体分析和处理。

3.1 胶斑面积的分布

当胶斑达到50个以上时,面积大小呈正偏态分布,胶斑主要为 20 mm^2 以下的细小疵点(见图2),如果胶斑数量少会导致曲线不光滑。

统计不同时间段生产的浸胶帘布胶斑面积,其分布曲线最高点对应的面积大小是固定的(见图3),据此规律可以统计出标准曲线。

将分析曲线与标准曲线做对比,观察曲线最高点的变化,比如最高点在横坐标轴方向有移动、最大胶斑个数占比增大或者减小、出现两个峰等

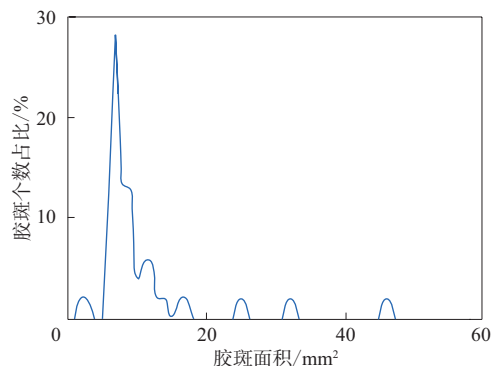
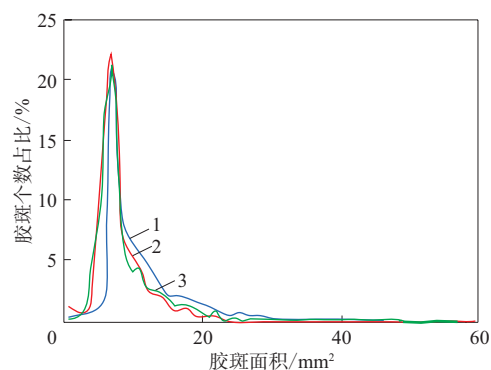


图2 54个胶斑的面积分布曲线



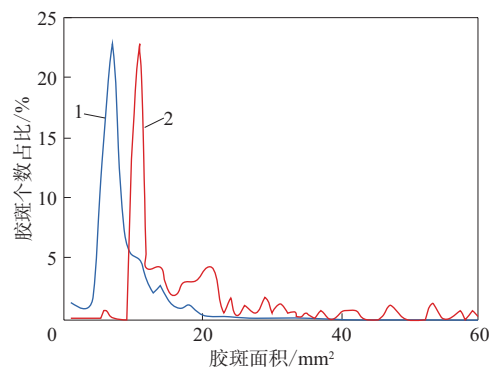
1—时间段1;2—时间段2;3—时间段3。

图3 3个不同时间段的胶斑面积分布曲线

情况(见图4—6),能发现一些系统性的问题,可对浸胶液配方、浸胶液质量、干燥区温度和外观拍照系统参数等进行调整。

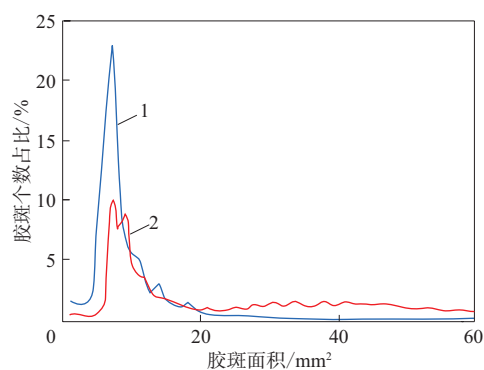
3.2 胶斑在卷长方向的分布

通过分析胶斑在卷长方向的分布(见图7),可以发现浸胶槽、挤压区和吸嘴等的卫生问题。



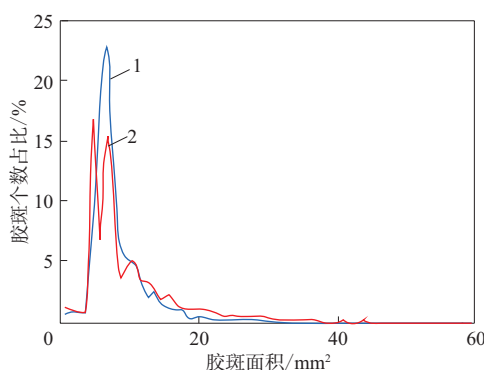
1—标准曲线;2—对比曲线。

图4 最高点在横坐标轴方向移动的胶斑面积分布曲线



注同图4。

图5 最高点下降的胶斑面积分布曲线



注同图4。

图6 出现两个峰的胶斑面积分布曲线

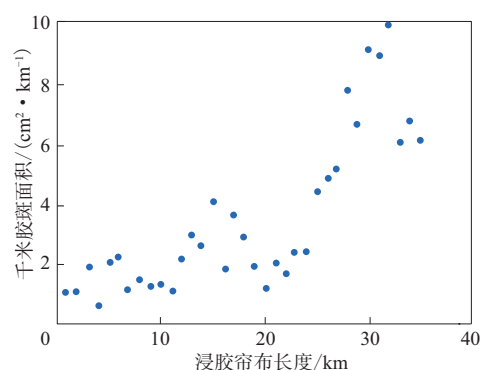


图7 胶斑在卷长方向的分布

3.3 胶斑在幅宽方向的分布

通过分析胶斑在幅宽方向的分布(见图8),可以发现浸胶槽进入浸胶液和回流浸胶液等的卫生问题。

4 结语

目前,全球轮胎行业日益提高产品的安全性

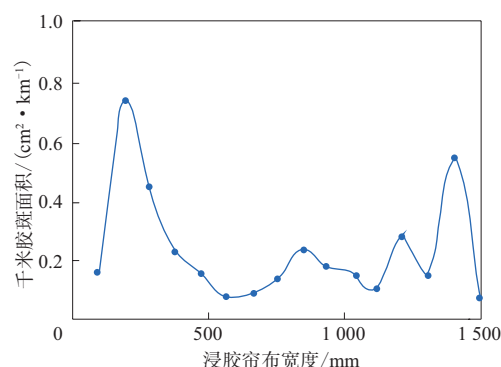


图8 胶斑在幅宽方向的分布曲线

能,不断提升轮胎质量,严控生产过程中存在的各类损耗,这些发展趋势对轮胎的关键骨架材料提出了更高的质量要求。

由本工作可以看出,目前我公司浸胶帘布胶斑的控制水平远高于国家标准规定的最严格面积等级(每卷帘布 $0.5 \sim 1.0 \text{ cm}^2$ 的胶斑不超过80个),因此浸胶帘布质量提升成效显著。公司将全方位加大投入,进一步促进技术升级和产品质量进步,为社会提供更好的产品和服务。

参考文献:

- [1] 杭柏林,安昌喜,王鸿伟,等.基于太赫兹技术的轮胎用覆胶钢丝帘布厚度检测[J].橡胶工业,2019,66(7):555-559.
- [2] 谷慧平,刘晓光.浸胶液调配工艺对锦纶66浸胶帘子布胶斑的影响[J].合成纤维工业,2018,41(4):66-70.
- [3] 郭怡.锦纶66浸胶帘子布胶斑产生原因的探讨[J].合成纤维工业,2013,36(5):64-66.
- [4] 潘清江.浸胶帘子布胶斑的产生原因及解决办法[J].中国橡胶,2009,25(14):35-37.
- [5] 郭怡,李辉,华演.对浸胶帘子布产生胶皮胶末问题的探讨[J].产业用纺织品,2003(6):30-32.
- [6] 郭怡,华演,李双庆.浸胶帘子布胶斑问题的探讨[J].产业用纺织品,2007(6):29-31.
- [7] 郭怡,毕建平,吕文娟.尼龙66帘子布胶皮的产生与解决[J].合成纤维工业,2008(3):62-63.
- [8] 李世群,杨超然,何慧艳.减少低捻度浸胶帘子布生产过程中胶皮胶末的措施[J].中国高新技术企业,2011(18):16-17.
- [9] 沈琦.锦纶浸胶工艺开发及优化[D].上海:华东理工大学,2012.
- [10] 郭怡.丁苯橡胶产生胶皮的原因与解决方案[J].中国胶粘剂,2015,24(4):11-14.
- [11] 作晓.高压延粘合力锦纶66浸胶帘布的生产[J].轮胎工业,2017,37(8):490-493.

收稿日期:2019-09-28

Method of Analyzing Gum Spot of Dipped Cord with Image Recognition System

LI Xin, LIU Xiaoguang, LU Xiaodong

(Pingdingshan Shenma Cord Development Co., Ltd, Pingdingshan 467000, China)

Abstract: This paper introduced the method of analyzing the gum spots of the dipped cord with the image recognition system. By analyzing the data of the image recognition system, the on-line distribution of the area of the gum spots was obtained. The deviation in the production system could be found in time so that the corrective actions were taken to improve production control, and the number of the gum spots of the dipped cord was effectively reduced.

Key words: image recognition system; dipped cord; gum spot; distribution

Nankang NK Sport轻型载重轮胎系列新增 **Conqueror M/T-1**轮胎 美国《现代轮胎经销商》(www.moderntiredealer.com)2019年11月6日报道如下。

Tireco公司称其Nankang NK Sport轻型载重轮胎系列新增了Conqueror M/T-1轮胎(见图1)。



图1 Conqueror M/T-1轮胎

该刚劲越野泥地轮胎经过精心设计,可应对严峻的公路和越野环境。Tireco公司指出,它是从零开始开发的,旨在将NK Sport系列产品扩展为能够在极端户外条件下使用的强大卡车和吉普车轮胎。

Conqueror M/T-1轮胎具有全新的增强型胎面胶,可实现非常高的越野牵引力,同时变节距胎面花纹可实现安静的公路行驶。该轮胎具有越野胎面设计,大的补偿胎面花纹块可实现很大的全天候牵引力,而可变深度刀槽花纹可在轮胎的整个使用周期内保持性能一致。相间的胎肩沟槽可

疏散泥浆和碎屑,同时泥石喷射设计可防止石块滞留和钻孔。很多规格产品采用3层胎侧,以提供额外强度来防止冲击,而上胎侧则增大了越野牵引力和咬合力,并能抵御岩石和山区地形。

首次发布的产品为轮辋直径381~508 mm(15~20英寸)的25种原配替换轮胎和售后市场,同时包括轮辋直径为889 mm(35英寸)的越野轮胎。该轮胎带有白色轮廓字母。所有规格的Conqueror M/T-1轮胎均为Q速度级别,胎面深度为15.1~15.9 mm(19/32~20/32英寸)。

Conqueror M/T-1轮胎规格包括35×12.50 R15LT, LT265/75R16, LT285/70R17, 35×12.50R17LT和35×12.50R20LT。

(吴淑华摘译 吴秀兰校)

一种汽车用吸振隔音柔性阻尼橡胶材料 由四川隆盛科发实业有限公司申请的专利(公开号

CN 110255976A, 公开日期 2019-09-20)“一种汽车用吸振隔音柔性阻尼橡胶材料”,涉及的阻尼橡胶材料配方主要组分及用量为:氯化丁基橡胶 100,硫酸钡 900~1 100,炭黑 0.1~1,天然树脂 30~45,白油 40~45,阻燃剂 0.1~1。该阻尼橡胶材料制备工艺简单,具有减振及消音、隔音功能,且挥发性气味较小,可使车内空气更好。

(本刊编辑部 赵敏)