

DOI:10.19344/j.cnki.issn1671-5276.2024.02.056

商标纸色差自动检测装置的研制

丁樯, 刘俊, 郑淮棱

(广东中烟工业有限责任公司 广州卷烟厂, 广东 广州 510385)

摘要:为解决当前目测或色差仪检验卷烟商标纸色差过程中存在的人工工作量大、效率及准确性低的问题,研究一种商标纸色差自动检测方法,并设计和制造了色差自动检测装置。通过扫码器自动识别牌号或选择单牌号模式,适用于不同规格商标纸。该装置经过在用商标纸的实际测试:单点检测效率提高了11倍,检测的稳定性优于人工检测。其可用于卷烟生产企业控制产品外包装质量,也可用于供货商材料质量检测。

关键词:商标纸;色差;检测方法**中图分类号:**TP277 **文献标志码:**B **文章编号:**1671-5276(2024)02-0271-03

Development of Automatic Detection Device for Color Difference of Trademark Paper

DING Qiang, LIU Jun, ZHENG Huaileng

(Guangzhou Cigarette Factory, China Tobacco Guangdong Industrial Co., Ltd., Guangzhou 510385, China)

Abstract: To reduce the heavy manual workload and improve the low efficiency and accuracy in the process of checking the color difference of cigarette label paper by visual or color difference meter, this paper studies an automatic color difference detection method of cigarette label paper, and designs and implements an automatic color difference detection device. By scanner, brands are automatically identified or a single brand mode is selected, which applies to different specifications of trademark paper. The device tested in actual trademark paper proves that the efficiency of single point detection is increased by 11 times, and the stability of detection is better than manual detection, which can be used for cigarette manufacturers to control the quality of product packaging, as well as for supplier material quality inspection.

Keywords: trademark paper; color difference; detection method

0 引言

卷烟商标纸色差是指在印刷品输出过程中,由于印刷原材料和印刷工艺等原因造成的印刷品与原稿之间存在的颜色差异。目前,商标纸色差评价主要依靠目测和色差仪分析。目测作为直观定性的鉴别方法,无法提供具体数据分析,认定过程偏主观。若采用传统色差仪,则存在以下问题:1)商标纸数量多,人工检测工作量大、效率低;2)为加快检测速度而减少检测点,检测准确率降低;3)每一牌号均需人工选择,容易出错且效率低。针对上述问题,李超等^[1]开发了一种基于机器视觉识别的色差检测装置,对高光性镭射商标纸色差进行检测,但仅适用于高光性镭射商标纸;郭丽娟等^[2]对比了近红外和色差仪对商标色差分析的优劣,为卷烟商标纸色差检测提供了理论依据;杨

冬梅等^[3]提出了一套针对商标纸脱色性能进行检测的装置设计方案,并对软包商标纸脱色性能的上机适应性进行了预测。本文基于自动控制技术设计一种商标纸色差自动检测装置,从而实现色差自动检测,以提高检验的效率及准确性,为供应商保障材料质量及卷烟生产企业控制产品外包装质量提供支持。

1 系统设计

1.1 工作原理

商标纸色差自动检测装置由检测装置本体、显示界面、状态指示灯、急停按钮等构成。

本装置工作时首先对牌号参数进行设置,输入牌号名称、牌号条形码、采样点坐标、吸纸位置坐标、NG标记位置坐标、扫码起始位置坐标等参数,对标准样板的预设采样点进行颜色取样^[4],完

基金项目:广东中烟工业有限责任公司经常性科研项目(KTGZ申[2021]0006)**第一作者简介:**丁樯(1968—),女,江苏靖江人,高级工程师,本科,研究方向为卷接包设备技术改造,dingq_win@126.com。**通信作者简介:**郑淮棱(1988—),男,广东饶平人,工程师,本科,研究方向为卷接包设备技术改造,13580350770@139.com。

成牌号参数设置。商标纸色差开始检测时,将待检测商标纸放入料仓中,驱动电机驱动料仓的顶升机构上升至位置检测开关处,条码扫码器自动识别牌号,驱动组件驱动颜色采样机构运行至预设的采样点处,颜色采集器下降至待测商标纸处进行颜色数据采集,工控机接收颜色数据,计算出每个采样点与标准样品的色差,根据预设的误差范围判定待测商标纸是否合格。

1.2 检测方法

卷烟商标纸色差自动检测装置实现了商标纸色差的自动化检测,同时具备适应不同规格的条盒及小盒商标纸,单次连续检测的容量达 400 张。为了适应不同的检测需求,设计了两种商标纸色差自动检测的方法,以进一步增加色差检测的准确性。

1) 标准样件预检

方法一,通过检测装置获取待测品牌商标纸标准样件(以下简称样件)中所有像素点(即设备检测坐标点位)的颜色数据,得到样件颜色数据集;将样件颜色数据集中颜色数据相同的像素点组成像素组,将样件颜色数据集进行划分得到多个像素组。

方法二,根据工艺需求在商标纸样件上设定适量的检测点,设定每一个检测点的坐标值,通过检测装置获取每一个预设点的颜色标准值,形成牌号参数表,作为待测商标纸色差分析基准值。

2) 色差数据检测

方法一,在待测品牌商标纸(以下简称待测件)中进行采样,获取待测件中对应采样点的颜色数据,得到待测件颜色数据集,采样规则为:在待测件中进行采样的位置与在样件中进行采样的位置相同,并满足在待测件对应样件第一区域内像素点的位置为部分随机采样,在待测件对应样件第二区域内像素点的位置为全部采样,再根据待测件采样的结果与样件的数据进行比对,从而得出判定结果。

方法二,根据待测件牌号预设的检测点,由检测装置根据坐标自动巡位,采集预设采样点的颜色数据,计算结果与标准参数对比分析,得出判定结果。

3) 数据计算

根据样件中对应采样点的颜色数据进行差值计算,分别得到每个采样点的明度差和色度差,并根据设备预设的颜色空间的色差计算公式和采样

点的明度差及色度差,得到颜色差值;根据待测件中不同采样点和样件中对应采样点的明度差和色度差,得到待测件的总色差。

明度差 ΔL 满足式(1):

$$\Delta L = L - L_1 \quad (1)$$

式中: L 为样件颜色数据集中颜色数据的明度指数; L_1 为待测件颜色数据集中颜色数据的明度指数。当明度差 ΔL 为正值时,表示待测件比样件色浅,明度高;当明度差 ΔL 为负值时,表示待测件比样件色深,明度低。

第一色度差 Δa 与第二色度差 Δb 满足式(2)和式(3):

$$\Delta a = a - a_1 \quad (2)$$

$$\Delta b = b - b_1 \quad (3)$$

式中: a 为样件颜色数据集中颜色数据的第一色品指数; b 为样件颜色数据集中颜色数据的第二色品指数; a_1 为待测件颜色数据集中颜色数据的第一色品指数; b_1 为待测件颜色数据集中颜色数据的第二色品指数。当色度差 Δa 为正值时,说明待测件比样件色红或者少绿;当色度差 Δa 为负值时,说明待测件比样件色绿或者少红;当色度差 Δb 为正值时,说明待测件比样件色黄或者少蓝;当色度差 Δb 为负值时,说明待测件比样件色蓝或者少黄。

颜色差值为综合颜色差值 ΔE :

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2} \quad (4)$$

ΔE 数值越大,说明色差越大。若颜色差值在预设的颜色差值阈值范围内,则待测件为合格件。

2 应用效果

2.1 实验设计

材料:按照 VCT330—2014《卷烟条与盒包装印刷品》^[5] 中试样的要求,以广州卷烟厂在用某卷烟条盒商标纸的标准样为测试样品,取 15 张检测样品。

仪器:XRite8200 系列台式色差仪、商标纸色差自动检测装置。

方法:对每张商标纸预设 10 个检测点,按人工检测、自动检测两种方法对检测样品分别进行色差检验,对比统计两种检测方式下,检测效率及检测结果等数据。

2.2 数据分析

根据测试,采用自动检测装置检测时,每张商

标纸按照工艺要求设置 10 个检测点,每个检测点平均耗时约为 5 s;而人工使用台式色差仪检测时,每个检测点平均耗时为 1 min,自动检测装置效率提升了 11 倍。按照每月平均 120 批的条盒和小包商标纸需要检测,每批次抽取 5 张商标纸,每张取 5 个检测点,与人工检测方式相比,采用自动检测方式,一年减少人工作业时间 600 h。

3 结语

以广州卷烟厂在用商标纸为对象对该卷烟商标纸色差自动检测装置,进行了测试,结果表明:与人工操作台式色差仪检测方式相比,以单张商标纸设置 10 个采样点为例,采用色差自动检测装置,单点检测效率提高了 11 倍,检测稳定性明显提升;节省人力成本 600 h/年。该装置使用方便,

可在商标纸色差检测工作中推广。

参考文献:

[1] 李超,范多青,李娥贤,等. 基于机器视觉识别的高光性镭射商标纸色差测量方法研究[J]. 昆明学院学报,2019,41(3):30-33.

[2] 郭丽娟,李超,张承明,等. 近红外和色差仪对卷烟商标色差分析的对比[J]. 纸和造纸,2015,34(6):59-61.

[3] 杨冬梅,侯鹏娟,李江彩君,等. 软包商标脱色性能检测装置的设计与研究[J]. 设备管理与维修,2023(15):58-60.

[4] 陈壮,陈闪. 基于优化 ICP 算法的机器人双目相机点云配准[J]. 机械制造与自动化,2022,51(5):163-166.

[5] YC/T 330—2014 卷烟条与盒包装纸印刷品[S].

收稿日期:2024-03-07

(上接第 223 页)

电解电容和 SiC MOSFET 功率管作为 DC-DC 变换器的软故障器件,将采集的电路信号计算特征参数,采用 ReliefF 算法选取故障特征参数,采用故障诊断方法进行分析。对比分析 3 种故障诊断结果,表明使用 PSO-SVM 方法对 BUCK 电路进行故障诊断效果最好,可以有效地诊断 DC-DC 变换器的软故障。

参考文献:

[1] 孙权. 功率变换器故障辨识与健康状态评估关键技术研究[D]. 南京:南京航空航天大学,2018.

[2] 高鹏飞. 峰值电流控制模式 DC-DC BUCK 变换器的斜坡补偿研究[J]. 通信电源技术,2019,36(6):127-128.

[3] CHEN H, LU S L. Fault diagnosis digital method for power transistors in power converters of switched reluctance motors[J]. IEEE Transactions on Industrial Electronics,2013,60(2):749-763.

[4] SHAHBAZI M, JAMSHIDPOUR E, POURE P, et al. Open- and short- circuit switch fault diagnosis for nonisolated DC-DC converters using field programmable gate array [J]. IEEE Transactions on Industrial Electronics,2013,60(9):4136-4146.

[5] MOOSAVI S S, DJERDIR A, AIT-AMIRAT Y, et al.

Artificial neural network-based fault diagnosis in the AC-DC converter of the power supply of series hybrid electric vehicle [J]. IET Electrical Systems in Transportation,2016,6(2):96-106.

[6] 傅宏辉,王友仁,孙灿飞,等. 基于 ACGAN 的功率变换器参数性故障诊断方法[J]. 机械制造与自动化,2019,48(6):159-163.

[7] SOUALHI A, CLERC G, RAZIK H. Detection and diagnosis of faults in induction motor using an improved artificial ant clustering technique[J]. IEEE Transactions on Industrial Electronics,2013,60(9):4053-4062.

[8] SUN Q, WANG Y R, JIANG Y Y, et al. Fault diagnosis of SEPIC converters based on PSO-DBN and wavelet packet energy spectrum [C]//2017 Prognostics and System Health Management Conference (PHM-Harbin). Harbin,China: IEEE,2017:1-7.

[9] CEN Z H, STEWART P. Condition parameter estimation for photovoltaic buck converters based on adaptive model observers [J]. IEEE Transactions on Reliability,2017,66(1):148-160.

[10] 李爱国,覃征,鲍复民,等. 粒子群优化算法[J]. 计算机工程与应用,2002,38(21):1-3,17.

收稿日期:2022-09-14