

LED全彩屏模组在线自动检测技术探讨

厦门强力巨彩光电科技有限公司 张余涛
厦门大学电子科学系 福建省半导体照明工程技术研究中心 郭自泉

【摘要】目前LED显示屏存在色差或者亮度差异源于单个模组在生产环节过程中控制不到位导致。本文提出了一种LED全彩屏模组的在线自动检测系统,包含显示屏自动定位控制,现场检测分析亮度均匀性,色度分布,质量判定分档等关键技术。该系统有助实现显示屏标准化检测,提高显示屏亮度一致性,提高生产效率及产量。

【关键词】LED显示屏;在线自动检测;亮度

Discussion on the on-line automatic detection technology for the full-color LED module

Zhang Yutao¹ Guo Ziquan²

(1.Qianglijucui Optoelectronics Technology Co., Ltd., Xiamen, China 361100;2.Department of Electronic Science, Fujian Engineering Research Center for Solid-state Lighting, Xiamen University, Xiamen, China 361005)

Abstract: The existence of the color or the brightness difference in the LED display panel is because of that the control of a single module is not in place occurring during the process of production. This paper presents an on-line and automatic detection system for the full color LED display module, including the automatic positioning control of the LED display, the detection and analysis of the brightness uniformity and the color distribution, and the quality evaluation and the quality grading among them. This system can realize the standardized detection of the LED display, improve its brightness uniformity, and increase the production efficiency and the yield.

Key words: LED display panel; on-line and automatic measurement; luminance

1 引言

发光二极管(Light-emitting diodes, LED)被认为是继白炽灯、荧光灯、高强度气体放电灯之后的第四代照明光源,具有体积小、寿命长、可靠性高、响应速度快、光谱灵活可调等诸多优点^[1-2]。随着LED各方面技术的快速提高,LED应用于越来越多的领域,包括通用照明领域、户外大型显示屏、汽车车灯、手机背光显示、医疗照明、植物照明等等^[3]。其中,LED显示屏作为一种新型的显示设备,具有色域广、显示面积大、显示内容多样、显示方式丰富等优点,其发展应用前景十分广阔^[4]。当前国内、国际上的LED的显示屏生产厂家众多,不同厂家、甚至相同厂家但不同批次的产品差别较大^[5],主要是LED显示屏存在色差或者亮度差异,这源于单个模组在生产环节过程中控制不到位、生产缺乏相应标准,模组生产环节对亮度和色差缺乏检测或检测不能100%实施,给整屏组装后的品质带来许多不定因素。因此,设计一种能在线快速检测LED显示屏的光电参数,提高LED显示屏产品质量的一致性与可靠性是迫切需要的。

当前,随着计算机应用技术的广泛普及,在LED显示屏测试上,可依据显示屏模组的检测要求,改造原有的人工检测方式,设计检测系统中将机器视觉技术融入到对LED模组检测过程中,可在基本不改变LED模组硬件条件下,实现了LED模组的在线、快速、自动的品质检测,以满足产品的检测要求,从而实现模组生产的标准化,在LED单元板快速现场检测领域必将具有较大的应用市场。因为这不仅有利于提高企业自身的经济效益,更可以带动行业技术进步,推动中国光电子产业发展,提升我国行业技术水平,减少并取代进口,而带来重大的经济效益。本文主要设计开发一套LED显示屏模组光学参数的检测软件,利用高精度CCD探头检测模组的色度及亮度参数。然后利用自行开发的数据采集和分析软件,判断显示模组的亮度和色度均匀性是否合格,并进行统计、记录,从而实现了大批量LED显示屏模组的亮度和色度一致性在线自动检测及产业化。

2 原理和实现步骤

实现LED全彩屏模组在线检测的基本原理是利用CCD摄像头现场采集LED全彩显示屏模组的发光信号,采用软件实时分析结果。摄像头亮度和色度校准通过标准亮度、色度计校准实现。实现LED全彩屏模组的在线检测系统的设计流程图如下图1所示。首先,LED的全彩显示屏经过传送带进入检测系统,同时发出信号使得供电模块开始工作,对LED的全彩显示屏进行供电工作,同时显示屏发光。待显示屏的工作基本稳定后,使用CCD相机对显示屏进行拍照,旋转到正负45度角后再次拍照。接着,采集所拍的图像的像素点的RGB值。去除周边不发光区,仅保留LED彩屏的发光区。根据校准数据将RGB值转换成XYZ值,并计算色纯度、相关色温、亮度等参数。最后,输出LED全彩屏的检测报表。

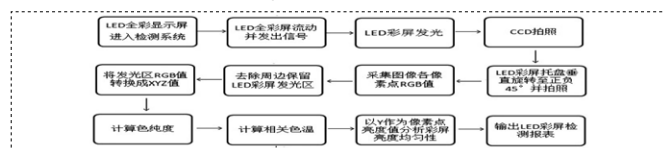


图1 LED全彩屏模组在线检测系统设计流程图

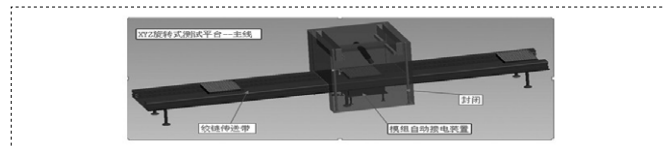


图2 在线检测系统的硬件装置图

LED全彩屏模组在线检测系统包含以下几个重要内容:

(1)LED全彩屏模组自动定位检测。

图2为在线检测系统的硬件装置图。LED全彩显示屏模组通过流水线,即绞链传送带自动进入在线检测系统,自动定位后触发在线检测系统进行检测。定位系统同时负责对模组供电,并在正负45度等几种情况下实现模组的彩色变换。信号稳定

后,触发检测系统进行亮度、色度分布测试。

(2)LED全彩屏亮度、色度分布检测及质量分档。

LED全彩屏亮度、色度分布检测系统由摄像头及高精度CCD组成,摄像头可根据需要变换不同焦距镜头。检测系统采集图像信号,通过对图像二值化处理、直方图的图像阈值分割等技术实现LED像素点的定位;利用图像中的RGB颜色模型计算三刺激值,进行色坐标、色纯度和相关色温等色度参数计算;将图像中采用的RGB颜色模型转换成XYZ和YUV颜色模型(Y表示亮度,U和V是构成彩色的两个分量),可以方便、快捷地计算出各像素点的亮度值。在此基础上,进行全屏亮度、色度分布均匀性统计分析处理,并根据生产要求实现屏的质量分档,达到控制屏质量一致性的要求。

(3)LED全彩屏检测系统校准。

摄像头及高精度CCD组成的探测系统响应并不符合色度系统中的XYZ三刺激值色匹配函数要求,故其响应信号必须进行校准,才能完成准确的色度及亮度测试要求。LED全彩屏检测系统校准利用标准灯、标准光谱色度计和高精度光谱仪组成的校准系统完成。利用校准系统产生的标准信号,构建数学模型,建立检测系统响应与XYZ三刺激值色匹配函数对应的响应函数。该模型包含不同镜头、不同光圈等一系列不同测试条件下的响应函数,可在实际测试中自动调用,以实现一次校准,连续使用的目的。简化使用复杂程度,大大提高生产效率。

3 结论

本文主要提出了一种针对LED全彩屏模组的在线自动检测系统。该系统包含显示屏自动定位控制,现场检测分析亮度均

匀性,色度分布,质量判定分档等关键技术。该系统可实现显示屏标准化检测,提高显示屏亮度一致性,提高生产效率及产量,以实现LED全彩显示屏大规模产业化目标。

参考文献

- [1]M.H.Crawford. LEDs for solid - state lighting: performance challenges and recent advances[J].IEEE J.Sel.Topics Quantum Electron.,2009,15(4):1028 - 1040.
- [2]J.M.Phillips,M.F.Coltrin,M.H.Crawford,et al.Research challenges to ultra - efficient inorganic solid - state lighting[J].Laser Photon. Rev.,2007,1(4):307 - 333.
- [3]M.R.Krames,O.B.Shchekin,R.Mueller - Mach,G.O. Mueller,L.Zhou,G.Harbers,and M.G.Craford. Status and future of high - power light - emitting diodes for solid - state lighting[J].J.Disp. Technol.,2007,3(2):160 - 175.
- [4]宋超,王瑞光,陈宇,邓意成.LED显示屏色域边界的快速计算[J].发光学报,2013,34(7):924 - 929.
- [5]田凤,陶纯匡.基于FPGA的LED显示屏模组测试系统[J].电子世界,2013(6).

作者简介:

张余涛(1975 -),山东邹平人,1996年毕业于北京理工大学,工程师,从事电子制造工艺研究及LED显示屏开发。

通信作者:

郭自泉(1984 -),福建永春人,博士,分别于2006年和2014年本科和博士毕业于厦门大学,工程师,从事LED检测技术和显示屏技术的开发与应用。

(上接第190页)

一种是针对这项指标的处理系统。警告处理系统发出警告的判断依据是信号的存在与否。如果没有同步信号的存在就会出现无图像,有同步信号发生时候就会出现有图像报警。通常情况下,为得到警告的依据,还会在报警的基础上进行进一步的操作。将具体的数据输入到存储器之后,可以将其与新的数据进行对比,如果数据相同的情况下,就说明电视信号是稳定的,而警告处理系统发出的警告只属于图像警告。

3 结束语

现代化技术的应用已经成为广电行业发展的必然趋势。广播电视发射台自动化控制系统的应用一定程度上将发射台站的工作带入了信息化和网络化时代。自动化监控技术从根本上改变了传统的人工管理模式,减少了工作人员的工作强度,避免了电台在运行过程中出现停播的事故。此外,自动化监控系统还能够全面

提升发射台工作的效率,很好的保障了广播电台的安全播出。

参考文献

- [1]钟永科.广播电视发射台自动监控系统的应用及对策探讨[J].西部广播电视,2013(10):73 - 75.
- [2]李爽.浅谈广播电视发射台自动化控制系统[J].黑龙江科技信息,2011(24):6 - 6.
- [3]张春艳.谈广播电视发射台自动化控制系统[J].黑龙江科技信息,2014(2):64 - 64.
- [4]王伟,庄严.发射台自动化综合监控系统设计及应用[J].广播与电视技术,2012,39(5):103 - 108.

作者简介:

李伟(1967 -),云南建水人,大学专科,工程师,研究方向:电视发射检修维护。

(上接第192页)

势充分发挥出来,从而让学生有更加直观的认识,印象更加深刻。总之,我们的目的就是要不断激发学生的学习积极性,让学生变被动学习为主动学习,全面提高学生的综合素质。

3 改革效果分析

针对《数据库原理与应用》课程教学中存在的问题进行了探讨,对教学设计和教学实践等内容进行了改革,并付诸实施,然后对学生进行了摸底调查,结果表明大多数学生都非常满意,学习积极性得到了很大提高,达到了预期目的。而且,从毕业生的反馈信息中可以看到,教改之后学生的综合素质和动手能力得到了很大提高,企业对学生的工作能力给予了充分肯定。

参考文献

- [1]萨师焯,王珊.数据库系统概论[M].北京:高等教育出版社,2007.
- [2]任建军.数据库原理及应用教学改革探讨[J].四川师范学院学报,2003(1):22 - 24.
- [3]翟中.数据库教学方法改革的探索与实践[J].黑龙江高教研究,2006(2):113 - 114.
- [4]宣军英.浅谈数据库原理的教学方法[J].嘉兴学院学报,2006(3):121 - 122.

作者简介:

刘旭健(1981—),男,陕西咸阳人,硕士,讲师,现供职于陕西工业职业技术学院,研究方向:计算机应用。