

新闻中心

- ▶ 新闻资料
- ▶ 技术研发
- ▶ 下载中心
- ▶ 视频中心
- ▶ 服务问答
- ▶ 知识百科
- ▶ 企业相册



显示屏技术研发

您当前位置: 首页 -> 技术列表 >> 显示屏技术研发

图解析全彩LED显示图像的色散校正技术

发布时间:2011-11-7 作者:熊栩 审核:熊栩 总点击: 文章来源: www.5s1ed.com [导读](#) [关闭该页](#)

RGB Gamma曲线LED显示图像的色散校正技术是通过对RGB 三基色发光二极管(LED)温度特性的测试和分析发现,随着环境温度的变化,每种基色的LED 亮度与常温时的亮度相比都会发生一定程度的偏移,且其偏移量不相同,导致了图像白场平衡的失真。为了校正失真,针对每个基色LED 提出一种不同环境温度下的Gamma 补偿曲线,使RGB三基色LED在环境温度变化时具有相同的亮度偏移值,以保证白场平衡。RGB Gamma曲线LED显示图像的色散校正技术提出的Gamma 补偿技术克服了LED 的温度特性引起显示屏图像的色彩失真和白场平衡的破坏,使图像的色彩不会受环境温度的变化而失真。

1、引言

发光二极管(LED) 显示屏具有亮度高、图像清晰、色彩鲜艳、驱动电压低、功耗小、耐震动、使用寿命长和价格低廉等优势。随着高亮度蓝、绿LED 的开发和计算机视频控制技术的突破,全彩色户外LED 显示屏也有了很大发展。目前,全彩LED 被公认是最前途的大屏幕显示器,已经广泛应用于金融、证券、交通和体育场馆等,成为信息显示的重要传媒之一。

随着全彩LED 显示屏市场逐步扩大,人们对显示屏显示的图像质量要求不仅是看全彩色的图像,并希望能够获得逼真的图像效果。但目前全彩LED 显示屏却存在环境温度偏离常温时显示屏图像的白场平衡破坏、色彩失真的问题,即LED显示屏图像色彩随着环境温度的变化发生失真。冬季0℃以下时,图像的色彩偏暗、明亮度差;而夏季30℃以上时,图像色彩鲜艳、明亮。本文通过对LED 温度特性的分析,提出了基于Gamma 校正曲线的补偿技术来提高和校正图像的色彩,使显示屏的图像色彩不受环境温度的影响。

2、LED 温度特性分析

在全彩色LED 显示屏中,RGB 三基色的亮度平衡决定了白场的平衡。若RGB 三基色中的一个基色的亮度发生偏移将会严重影响图像的质量,破坏白场平衡,使显示的图像色彩发生畸变。

图1 和图2 反映了一组R、G、B 3 种LED 的正向电压VF与正向电流IF 以及IF 与亮度L 间的关系。可以看出,超过门限电压后,随着VF 的增加,IF 先是缓慢增加而后便急剧增加。

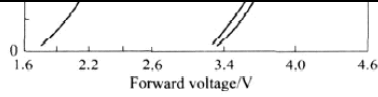


图1 电压与电流的关系曲线

也就是说, VF 稍有波动, IF 便会大幅变化。从图2 可知, IF 超过阈值后, 随着IF 的增加, L 快速增加。

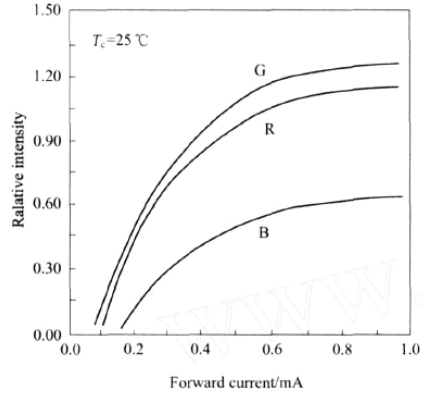


图2 电流与亮度的关系曲线

从图2 的IF 与L 曲线可知, IF 的大小直接影响了L。当IF 达到一定值以后, L 基本趋于饱和。根据图1 和图2 的VF、IF 和L 特性, 在实际中通常用VF 的方式驱动LED, 用串联电阻值的大小调整LED 的RGB 三基色的IF 使其L 一致。而系统对RGB 三基色的IF 的调整, 是以常温为基本的标准。

但从LED 的亮度特性图3 可知, 随着环境温度TC 的变化, LED 的RGB 三基色的显示亮度偏移状况各不相同, B 的飘移较小, 而R 的飘移较大, 当温度超过80 °C 时, R 相对亮度的变化几乎是常温时的2 倍。这种变化完全破坏了常温时设置的白平衡, 使整个显示屏的色度发生严重漂移, 图像质量变差。RGB 三基色的相对亮度的偏移如图4 示, 可明显看出, 常温时三基色的亮度状态和在85 °C 及- 20 °C 时的相对亮度值, 正是LED 的温度特性导致冬季和夏季显示屏的图像质量变差。

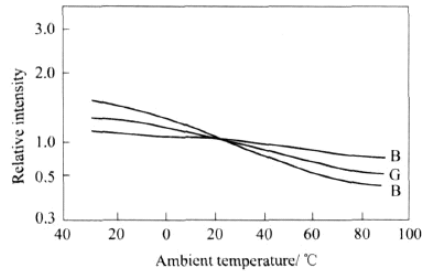


图3 RGB LED 相对亮度与温度间的关系

3、基于反Gamma 校正的LED 亮度补偿技术

LED 系统通常用统一的反Gamma 校正曲线来校正视频的亮度信息。由于温度的变化影响了LED 的亮度特性, 使全彩色LED 常温下的配色比例在温度变化的情况下严重失调, 图像质量严重降低。通常情况下, 对LED 显示屏亮度的调整时, 一般采用输入亮度值与权重相乘来降低LED 的显示亮度。

但此方法将损失低灰度级的亮度, 降低了图像的灰度级, 即降低了图像显示色彩。为了不减少低级灰度且保证对亮度的调整, 提出一种针对每个温度段采用不同的Gamma 参数来调整相关色彩亮度的技术, 以补偿环境温度对器件的影响。系统针对不同的RGB 的基色设置其独立的Gamma 反校正参数。

如图5，以B2LED的特性为例，提出了适合温度变化的Gamma校正曲线。在相同的输入值的前提下，低温采用 γ_1 曲线时，输出的理论亮度值高于常温，以校正低温时LED温度特性导致的亮度损失。同样，在高温情况下采用 γ_3 曲线，使校正后的亮度与常温时亮度相当。从LED的温度特性分析可知，每个基色在环境温度作用下亮度变化的幅度都不相同。为此，系统针对不同的RGB的三基色设置各不同的反Gamma校正参数，使系统在不同的环境温度情况下，保证系统色度匹配比例以达到白场平衡目的。

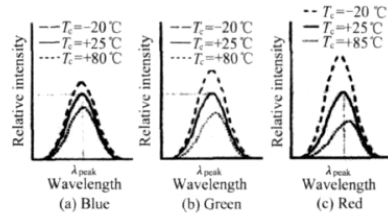


图4 不同温度下 RGB 三基色相对亮度与色度曲线

为了补偿LED因温度引起的亮度变化，LED显示系统增加了亮度检测电路。实验发现，以 20°C 温度间隔对色彩进行温度补偿时，能基本上满足图像的观看质量。为此，系统以常温为基础，每隔 20°C 给出相应基色的Gamma校正参数。对于 $-20^\circ\text{C} \sim +80^\circ\text{C}$ 范围，每个基色给出5种不同的Gamma参数以补偿亮度的变化。图6给出系统的温度检测电路和相应的控制Gamma参数的电路框图。利用温度传感器DS18B20检测环境温度的变化，当环境温度到达设定温度值时，通过微处理器的ARC 3个I/O线输出5个温度状态中的某一状态值给CPLD。在CPLD内部设有RGB三基色($3 \times 4 + 1 = 13$)13个(常温时采用一个标准的Gamma参数校正，在其他温度下，每个基色一个校正参数)Gamma值的参数表，从表查出分别对应RGB的3个Gamma值提供给亮度控制电路和显示控制电路。

显示控制电路针对每个基色的Gamma参数不同产生对应的控制信号，以控制相对应基色的亮度显示数据。即三基色的亮度数据输入相同的情况下，通过显示电路的控制信号控制RGB三基色LED的导通时间，使RGB三基色LED上产生不同的理想亮度，以补偿环境温度变化导致LED亮度特性变化的问题。

系统通过图6所示的电路完成了LED显示屏RGB三基色的亮度补偿，实现了图像色度的调整。表1为LED的RGB三色的亮度在常温、 -20°C 及 60°C 时的情况。

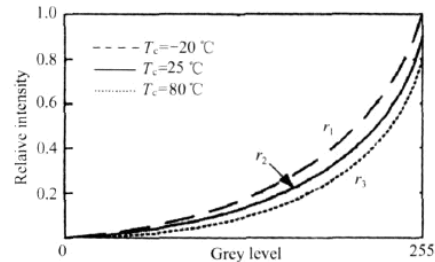


图5 B2LED在不同温度下Gamma校正曲线

表1中，常温的白场配色比例为1.92 : 6.57 : 1.51。而当温度发生变化时，由于LED的特性，使RGB的亮度特性发生了严重的偏移，使白场的比例已完全偏离了常温下的比例，使图像在色彩发生了畸变。而采用本文的校正技术后，结果如表2所示。

表1 未校正前 RGB亮度

Tab.1 RBGlumiance before calibration

	Unit:cd ·m ⁻²		
	25 °C	- 20 °C	60 °C
Red	300	186	430
Green	1025	840	1300
Blue	236	210	254

从表2 中可观察到,虽然在常温时LED 的亮度有一些损失,但通过校正,使整个显示屏亮度基本不受外界环境温度的影响,更重要的是补偿了色度的偏差,恢复了白场的平衡,保证了图像的质量。

表2 校正后 RGB亮度

Tab.1 RBGlumiance after calibration

	Unit:cd ·m ⁻²		
	25 °C	- 20 °C	60 °C
Red	260	252	270
Green	890	862	924
Blue	204	198	212

4、 结论

提出了解决全彩色LED 显示屏在环境温度变化较大时图像色彩失真的问题,从根本上解决了由于LED 本身的特性造成的显示屏色度和亮度的失真。本技术不仅可用于全彩色LED显示屏中,而且可应用于以LED 的RGB 三基色作为背光源的液晶显示器的技术之中。

