

全彩 LED 的白光

目录

1. 前言
2. 颜色的再现性
3. 全彩 LED 的白平衡调节
4. 全彩 LED 的白光

1. 前言

日亚的产品中包括全彩 LED。

全彩 LED 上搭载有红 (Red)、绿 (Green)、蓝 (Blue) 3 种颜色的芯片，让 RGB3 色芯片同时亮灯可以组合成各种各样的颜色。

在本应用指南中将对日亚全彩 LED 的白光发光原理等进行介绍。

2. 颜色的再现性

NTSC 是日本、美国和加拿大使用视频信号制式。图 1 除了表示出 NTSC 的色域之外，也表示出了彩色电视和 LED 的色域。色域范围越大，说明越能再现出丰富的色彩。

从图 1 可以看出，和彩色电视机的色域相比，LED 的色域更广，也就说明 LED 再现出视频的输入信号的能力越高。

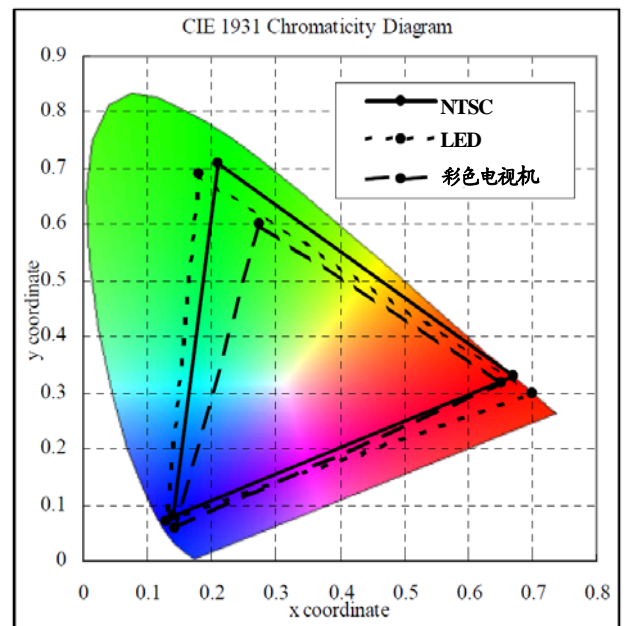


图 1 彩色电视机(NTSC 制式)和 LED 的色域

3. 全彩 LED 的白平衡调节

全彩 LED 的白光会因为 RGB 各色的发光量的差异，使 LED 的发光色出现偏红、偏白和偏蓝的情况。因此为了得到纯正的白光，需要对 RGB 各色的发光强度进行调整，这就被称为白平衡调节。

虽然 RGB 的各色芯片的色度存在偏差，但是通常情况下在色度坐标 ($x=0.33$, $y=0.33$) 附近可以得到白光，这时最好让 R: G: B 的光强度比例为 3: 7: 1。

4. 全彩 LED 的白光

表 1 记载了 NECM325C 的初期电学和光学特性。

表 1 NECM325C 的初期电学/光学特性

项目	符号	条件	Blue			Green			Red			单位
			最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	最小值	典型值	最大值	
正向电压	V_F	B,G: $I_F=10\text{mA}$ R: $I_F=20\text{mA}$	-	3.6	4.0	-	3.5	4.0	-	1.9	2.4	V
反向电流	I_R	$V_R=5\text{V}$	-	-	50	-	-	50	-	-	50	μA
光强度	I_V	B,G: $I_F=10\text{mA}$ R: $I_F=20\text{mA}$	52	72	144	215	300	600	92	125	260	mcad

如果 R 的光强度是 125mcd，根据 R: G: B = 3: 7: 1 的比例，G、B 的光强度必须为以下的数值。

$$G = 125 \times 7 / 3 = 291.6 \text{ mcd}$$

$$B = 125 \times 1 / 3 = 41.6 \text{ mcd}$$

因此为了让 LED 发出纯正的白光，必须让 RGB 的光强度分别为 125mcd、291mcd 和 41mcd。

根据表 1，R 为 125mcd 时的电流值为 20mA。

关于 G，如果把典型值的 300mcd 作为 1，那么 291mcd 为

$$291 \div 300 = 0.97 \text{ 倍}$$

因此将 300mcd 作为 1 时的相对光强度为 0.97 倍。这时根据图 2，相对光强度为 0.97 时的电流值约为 9.8mA。

用相同方法可以计算出 B 的电流值约为 4.8mA。

图 3 表示了 NECM325C 的“周围温度-功耗”的特性。而使用全彩 LED 时，必须让总功耗在图 3 的功耗范围之内。

因为功耗的计算方程式是

$$P_D \text{ (mW)} = I_F \text{ (mA)} \times V_F$$

所以

$$P_D \text{ (mW)} = 20\text{mA} \times 1.9\text{V} + 9.8\text{mA} \times 3.5\text{V} + 4.8\text{mA} \times 3.6\text{V} = 89.58\text{mW}$$

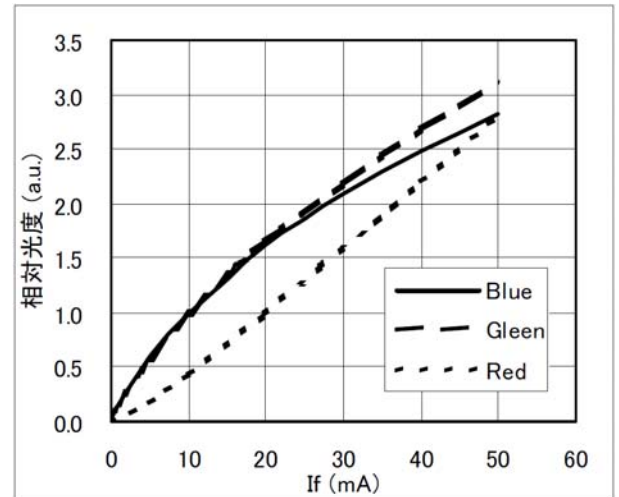


图 2 NECM325C 的正向电流-相对光强度特性

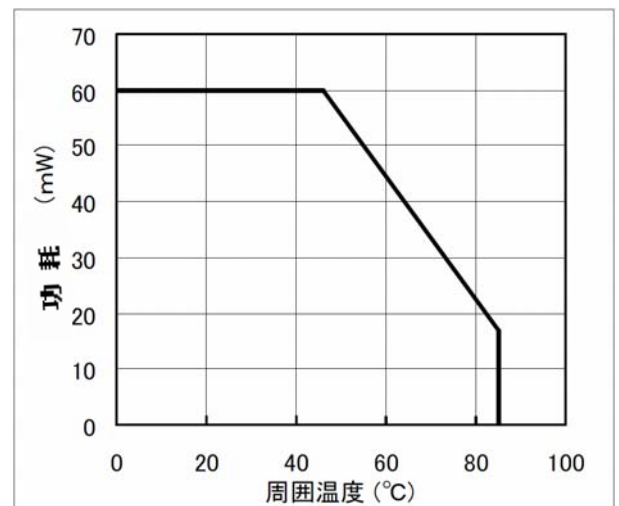


图 3 NECM325C 的周围温度-功耗特性

根据图 3，功耗超过了周围温度-功耗特性中的功耗范围。因此不能按照此功率进行使用，必须降低各色芯片的电流值。

假设 R 的光强度为 60mcd，那么 G、B 的必要光强度为 G = 140 mcd、B = 20 mcd。根据图 2，流入到各芯片的电流值分别为 R=11mA、G=3.5mA、B=1.8mA。

这时的功耗为

$$P_D \text{ (mW)} = 11\text{mA} \times 1.9\text{V} + 3.5\text{mA} \times 3.5\text{V} + 1.8\text{mA} \times 3.6\text{V} = 39.63\text{mW}$$

因此根据图 3，在此消费功率下周围温度到 65°C 左右为止可以使用。

本应用指南中的计算是在光强度和电压的典型值的基础上考虑的。但是在实际设计中，根据用途最好让电流值留有一定余地，将电流值设定得略低一些。