

STM8S003F3 通过 PWM 波实现三基色呼吸灯

前段时间使用 STM8S003F3 实现了一个三基色灯的各种效果，故写一篇文章作为一个记录。

1 综述

我们知道，要是 LED 灯亮直接通电即可。而要转变灯的亮度，我们有两种方法：转变电流和 PWM 调光。

我们首先想到的就是转变它的驱动电流，由于 LED 的亮度是几乎和它的电流直接成正比关系。然而用调正向电流的方法来调整亮度会产生一个问题：在调亮度的同时也会转变它的光谱和色温，这样就会产生色偏。由于目前白光 LED 都是用蓝光 LED 加黄色荧光粉而产生，当正向电流减小时，蓝光 LED 亮度增加而黄色荧光粉的厚度并没有按比例减薄，从而使其光谱的主波长增长。这个问题对于一般的照明是没有问题的，由于色温的变化量到底不是很大。但是对电源来说当电流过小时会产生闪耀，除非电源的恒流范围很宽，完全可以从 0 到最大。这样才没有问题。简而言之，电流调光有色温变化和电源电流过小产生闪耀的问题。曾经做过一个工程，用于某设备上需要格外格外平稳的调光，明显电流调光是无法实现。同时像本文介绍的三基色调光有颜色要求的明显也不行。因此我们使用 PWM 调光。

既然 PWM 调光可以避开上面的两个问题，为什么不直接都用 PWM 调光呢？由于我们到底是做产品，要考虑本钱问题。使用 PWM 调光至少需要一颗能支持 PWM 的芯片（固然还有外围电路，但是电流调光也是有电路的。我们也应当知道 PWM 信号也可以由脉冲发生器供给），另外它需要编写程序。所以只有在需

要场合才使用 PWM 调光〔使用 PWM 调光需要留意的问题是频率不能太低或者太高，推举 150-400Hz 之间。〕。PWM 的优点如下：

- PWM 调光就不会产生色偏，由于它总是工作在 0 或者最大两种状态。
- PWM 的占空比很好掌握，而且精度高
- 对电源没有影响，由于不会转变电源的工作条件，只是给电源开或者关。

2 PWM 波调光的原理

脉宽调制(PWM)是利用微处理器的数字输出来对模拟电路进展掌握的技术，广泛应用在从测量、通信到功率掌握与变换及 LED 照明等很多领域中。通过以数字方式掌握模拟电路，可以大幅度降低系统的本钱和功耗。此外，很多微掌握器和 DSP 已经在芯片上包含了 PWM 掌握器，这使数字掌握的实现变得更加简洁了。简言之，PWM 是一种对模拟信号电平进展数字编码的方法。通过高区分率计数器的使用，方波的占空比被调制用来对一个具体模拟信号的电平进展编码。PWM 信号仍旧是数字的，由于在给定的任何时刻，满幅值的直流供电要么完全有(ON)，要么完全无(OFF)。电压或电流源是以一种通(ON)或断(OFF)的重复脉冲序列被加到模拟负载上去的。通的时候即是直流供电被加到负载上的时候，断的时候即是供电被断开的时候。只要带宽足够，任何模拟值都可以使用 PWM 进展编码。

2.1 占空比〔Duty Cycle or Duty Ratio〕

首先我们需要了解占空比，占空比的解释可以归纳为如下几种：

- 在一串抱负的脉冲序列中〔如方波〕，正脉冲的持续时间与脉冲总周期的比值。

例如：脉冲宽度 1 μ s，信号周期 4 μ s 的脉冲序列占空比为 0.25。

- 在一段连续工作时间内脉冲占用的时间与总时间的比值。