



论坛 ▾

高级搜索

发帖 ▶

[论坛](#)
[创意与实践](#)
[DIY/开源硬件专区](#)
[WS2812灯珠的STM32驱动方式\(一\)——了解对手](#)

TA的帖

TA的资源

版主

 发消息

 加好友

发帖 ▾

[◀ 返回列表](#)

查看: 3396 | 回复: 3

[原创] WS2812灯珠的STM32驱动方式(一)——了解对手 [\[复制链接\]](#)



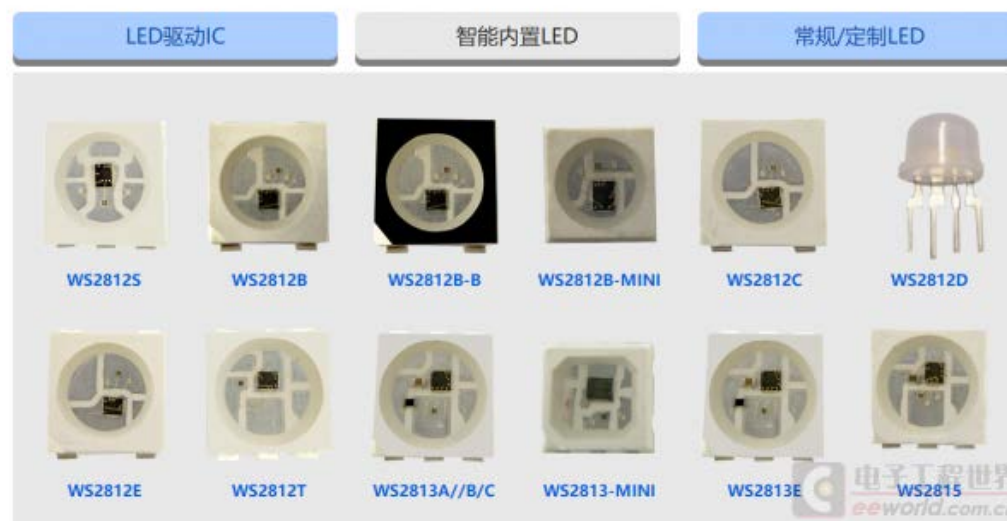
发表于 2018-5-6 21:27:03 | 只看该作者 | 只看大图 | 倒序浏览 | 阅读模式

楼主 电梯直达  

本帖最后由 通宵敲代码 于 2018-5-6 22:19 编辑

在这之前用5050的灯珠都是三色自己控制的，还从未用过这种内部集成驱动芯片的灯珠，尽管知道。这次手上来了**case**，恰巧方案中提出了这种灯珠，就决定尝试一下。

深入了解自己的对手，才能有把握打胜仗，先让我们看一下WS2812灯珠的相关资料吧。



以上照片来自某厂家官网的截图，可以看到同系列的LED型号还是不少的。尽管都是常见的5050封装，却由四脚与六脚之分，设计的时候一定要注意，我们这次使用的是WS2812B，下面是有关这灯珠的介绍。

主要特点

- IC控制电路与LED点光源公用一个电源。
- 控制电路与RGB芯片集成在一个5050封装的元器件中，构成一个完整的外控像素点。
- 内置信号整形电路，任何一个像素点收到信号后经过波形整形再输出，保证线路波形畸变不会累加。
- 内置上电复位和掉电复位电路。
- 每个像素点的三基色颜色可实现256级亮度显示，完成16777216种颜色的全真色彩显示，扫描频率不低于400Hz/s。
- 串行级联接口，能通过一根信号线完成数据的接收与解码。
- 任意两点间传输距离在不超过3米时无需增加任何电路。
- 当刷新速率30帧/秒时，级联数不小于1024点。
- 数据发送速度可达800Kbps。
- 光的颜色高度一致，性价比高。



这张图是对这灯珠的一些基本介绍，例如电源可以串联共用，每个灯珠都自带信号整形电路，上电掉电复位电路，每颗灯珠都可以实现RGB256级控制，扫描频率400KHz，任意两点间通信距离不低于3米，至少可以级联1024颗，看起来这款灯珠就是专为LED灯带设计的。

最大额定值（如无特殊说明， $T_A=25^{\circ}\text{C}$, $V_{SS}=0\text{V}$ ）

参数	符号	范围	单位
电源电压	V_{DD}	+3.5~+5.3	V
逻辑输入电压	V_I	-0.5~ $V_{DD}+0.5$	V
工作温度	T_{opt}	-25~+60	$^{\circ}\text{C}$
储存温度	T_{stg}	-40~+120	$^{\circ}\text{C}$

电气参数（如无特殊说明， $T_A=-20\sim+70^{\circ}\text{C}$ ， $V_{IO}=4.5\sim5.5\text{V}$, $V_{SS}=0\text{V}$ ）

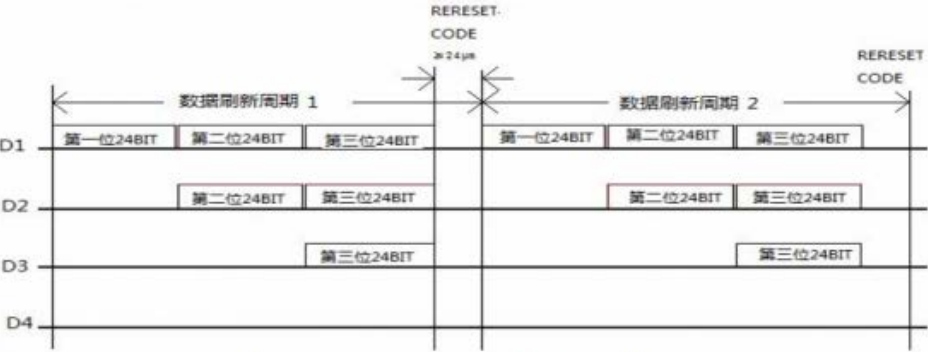
参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
输入电流	I_I	——	——	± 1	μA	$V_I=V_{DD}/V_{SS}$
高电平输入	V_{IH}	$0.7V_{DD}$	——	——	V	D_{IN} ，SET
低电平输入	V_{IL}	——	——	$0.3V_{DD}$	V	D_{IN} ，SET
滞后电压	V_H	——	0.35	——	V	D_{IN} ，SET

开关特性（如无特殊说明， $T_A=-20\sim+70^{\circ}\text{C}$ ， $V_{IO}=4.5\sim5.5\text{V}$, $V_{SS}=0\text{V}$ ）

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
传输延迟时间	t_{PLZ}	——	——	300	ns	$CL=15\text{pF}$, $D_{IN}\rightarrow D_{OUT}$, $RL=10\text{K}\Omega$
下降时间	t_{THZ}	——	——	120	μs	$CL=300\text{pF}$, $OUTR/OUTG/OUTB$
输入电容	C_I	——	——	15	pF	——

上面是关于这款灯带的一下电气参数，
供电电压可以使最常用的5V电源，限号传输延迟很小，
不错参数里有一点没提及，这款芯片内置了恒流驱动电路，
不但能保证灯珠颜色的良好一致，而且连限流电阻都可以省了。

数据传输方法:



注：其中 D1 为 MCU 端发送的数据，D2、D3、D4 为级联电路自动整形转发的数据。

24bit 数据结构:

G7	G6	G5	G4	G3	G2	G1	G0	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	R0	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

注：高位先发，按照 GRB 的顺序发送数据。

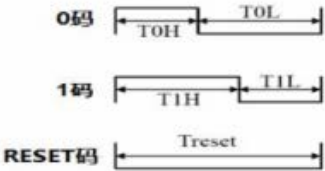
这是关于W2812B单总线驱动的内容，
控制器可以连续发送24位GRB控制信号，
第一个灯珠截取前24位后，会显示到自己的LED上，
并会将其余的数据进行整形后发送给第二颗灯珠，
第二颗灯珠会截取第二组24位数据进行显示，
并继续转发剩下的，知道最后一组数据被显示为止。

数据传输时间(TH+TL=1.25μs±300ns)

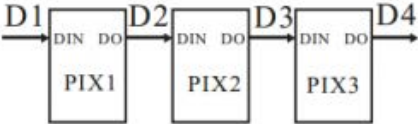
T0H	0码， 高电平时间	0.40μs	±150ns
T1H	1码， 高电平时间	0.85 μs	±150ns
T0L	0码， 低电平时间	0.85μs	±150ns
T1L	1码， 低电平时间	0.40 μs	±150ns
RES	帧单位， 低电平时间	50μs以上	

时序波形图

输入码型:



连接方法:



这是对魅族24位GRB数据中信号0与信号1的介绍，可以看到信号的周期为1.25us，与前面的800kbps的通信频率正好对应。信号0与1通过不同的占空比拉进行区分。

然而此处也报漏了一个问题，我们都知道，常用的STM32F1系列单片机，内核速率只有72MHz，对于主打高性能的STM4系列也不过200MHz左右，也就是说，STM32F1的一个指令周期需要大约14ns，而正常情况下用HAL库控制单片机I/O翻转，至少需要30个指令周期，将近500ns才能实现一次高低电平变化，这就不用说还要形成严格的驱动信号，来控制LED显示颜色了，

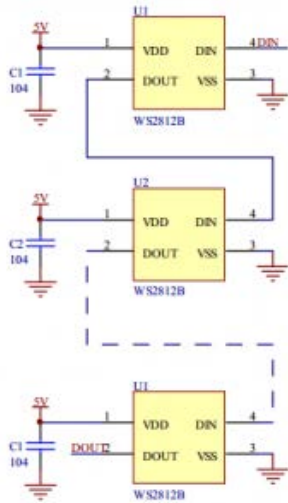
其实不光HAL库不行，用最新的LL库也一样，最大也不超过5MHz，即使是直接用寄存器驱动I/O，也不过只能达到12MHz的翻转速度，就是F4系列直接用寄存器驱动，虽然可以超频到240MHz，让I/O翻转速率达到80MHz，然而并没有什么卵用，先不说稳定性咋样，就但是30多块钱一片的F4就吃消不起。

所以这里希望的大家如果用到WS2812系列的LED灯珠的话，希望大家能记住这条结论，免得在原理问题上浪费时间，STM32以及所有比他性能还低的单片机，用I/O翻转的方式，是很难驱动WS2812系列灯珠的，除非你是土豪直接上400M的F7，或者你的片子啥事都不干就驱动一串LED。

那难道STM32就没法驱动WS2812这种灯珠了吗，答案当然是能了。具体怎们驱动我留到下节再说，这里就不啰嗦了。

下面是WS2812的串联驱动电路，到了WS2813系列，连那颗电容都可以省掉不焊，是不是很简单呢

典型应用电路：



此帖出自[DIY/开源硬件专区论坛](#)

最新活动	推荐资源	相关帖子
<ul style="list-style-type: none">下载有礼：泰克 PCIe 要了解的十件事拓宽眼界，掌握新知 下载 NI 虚拟仪器技...下载【ADI 6本精选电子书】，截图抽红包...月度原创精选评选2018年7月（总第6期）帮助他人，成就自己：EEWORLD月度问答...	<ul style="list-style-type: none">精通机器学习：基于R（第2版）麻省理工开放课程：电路与电子学(中...最新国内外医疗器械原理图解与操作标...UA302/H 数据卡在辅助混合动力汽车...微波常用公式	<ul style="list-style-type: none">零死角玩转STM32我收藏的STM32的资料周末去海底世界浪了浪谁发现论坛最新变化啦~~~一周精彩回顾：2018.7.9-7.15



★ 收藏 2

♥ 干货

❤ 分享

通宵敲代码

 楼主 | 发表于 2018-5-6 22:20:49 | 只看该作者

沙发



1132

TA的帖子

2

TA的资源

版主



 发消息  加好友

本帖最后由 通宵敲代码 于 2018-5-6 22:23 编辑



[WS2812B规格书.pdf](#) (433.51 KB, 下载次数: 9)



[WS2813 ABC规格书-201705_17101023100425.pdf](#) (691.75 KB, 下载次数: 9)



[WS2813E规格书（修改）-201705 17101023122789.pdf](#) (675.22 KB, 下载次数: 7)



[WS2813-Mini规格书-201705_17101023111383.pdf](#) (631.04 KB, 下载次数: 6)



[WS2815规格书201705_17101023135673.pdf](#) (706.2 KB, 下载次数: 6)

附上WS2812, WS2813, WS2815系列灯珠的手册

AD 开源代码共享 开源设计共享 开源硬件

naga568

 发表于 2018-5-7 07:52:21 | 只看该作者

板凳



謝謝分享。



360

TA的帖子


0

TA的资源

纯净的硅（初级）

发消息 加好友

dalinge



15

TA的帖子

0

TA的资源

一粒金砂（初级）


发消息 加好友

回复

举报

发表于 2018-5-9 11:24:58 | 只看该作者

4楼



回复

举报

发帖

返回列表

点此添加图片或附件

您需要登录后才可以回帖 登录 | 注册

用QQ帐号登录

发表回复

回帖后跳转到最后一页

本版积分规则

http://bbs.eeworld.com.cn/thread-643891-1-1.html[2018/7/16 12:32:07]



扫码关注

EEWORLD 官方微信



扫码关注

EE福利 唾手可得

Powered by **EEWORLD**电子工程世界
© 2018 <http://bbs.eeworld.com.cn/>

小黑屋 | 手机版 | [Archiver](#) | 电子工程世界 (京ICP证 060456) 
GMT+8, 2018-7-16 12:23 , Processed in 0.131283 second(s), 18 queries , Gzip On, Redis On.