WS2851

单线 256 级灰度三通道
恒流智能外控集成 LED 光源

主要特点

- 将驱动IC与RGB芯片集成在一个5050封装的元器件中，在同时控制该IC发光时，也外控常规的RGB5050灯珠。
- **R**、**G**、**B**输出端口耐压12V，DIN端口耐压9V。
- 芯片内置稳压管，12V及以下电源只需串电阻到IC VCC 脚，无需外加稳压管。
- 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。
- PWM 控制端能够实现256级调节，扫描频率2KHz。
- 串行级联接口，能通过一根信号线完成数据的接收与解码。
- 断点续传，在单个芯片损坏的情况下，不影响整体显示效果。
- 任意两点传输距离在不超过5米时无需增加任何电路。
- 光的颜色高度一致，性价比高。
- 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。
- 用作软灯条的时候，体积更小，更省空间。

主要应用领域

- LED 全彩发光字灯串，LED 全彩软灯条硬灯条，LED 护栏管。
- LED 点光源，LED 像素屏，LED 异形屏。

产品概述

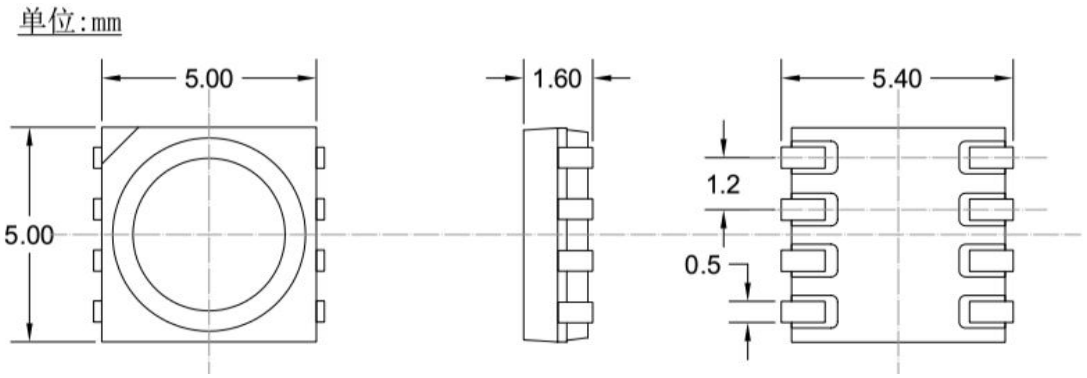
WS2851 是一个集控制电路与发光电路于一体的智能外控 LED 光源。通过该 IC，我们可以控制常规的 5050RGB 灯珠，使电路变得更加简单。芯片内部包含了智能数字接口数据锁存信号整形放大驱动电路， 还包含有高精度的内部振荡器和 12V 可编程定电流输出驱动器。

具有独特的断点续传功能。芯片采用双路信号传输，两路信号传输之间互不影响，在单个芯片损坏的情况下不影响整体显示效果。用户可以选择第一个芯片的 DIN 脚或 BIN 脚作为控制器信号输入脚，其余后面级联的芯片会自动识别第一个芯片输出的信号而不影响整体效果。

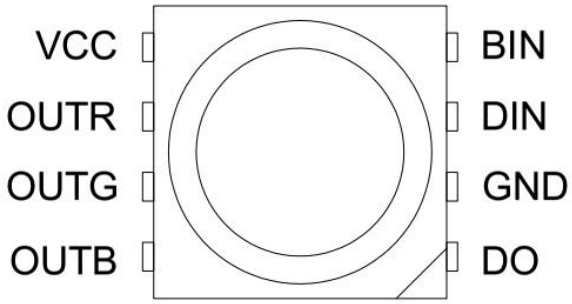
数据协议采用单线归零码的通讯方式，芯片在上电复位以后，DIN 端接收从控制器传输过来的数据，首先送过来的 24bit 数据被第一个芯片提取后，送到芯片内部的数据锁存器，剩余的数据经过内部整形处理电路整形放大后通过 DO 端口开始转发输出给下一个级联的像素点，每经过一个像素点的传输，信号减少 24bit。芯片采用自动整形转发技术，使得该像素点的级联个数不受信号传送的限制，仅仅受限信号传输速度要求。当使用 BIN 端作为控制器信号接收端口时，控制 BIN 端口的控制数据要比控制 DIN 端口的控制数据多 24bit，这样才能保证两种方式控制的点数一致。

芯片内部的数据锁存器根据接收到的 24bit 数据，在 OUTR、OUTG、OUTB 控制端产生不同的占空比控制信号，等待 DIN 端输入 RESET 信号时，所有芯片同步将接收到的数据送到各个段，芯片将在该信号结束后重新接收新的数据，在接收完开始的 24bit 数据后，通过 DO 口转发数据口，芯片在没有接受到 RESET 码前，OUTR、OUTG、OUTB 管脚原输出保持不变，当接受到 **280μs** 以上低电平 **RESET** 码后，芯片将刚才接收到的 24bit PWM 数据脉宽输出到 OUTR、OUTG、OUTB 引脚上。

机械尺寸



引出端排列



引出端功能

序号	符号	管脚名	功 能 描 述
1	DO	数据输出	显示数据级联输出
2	GND	地	信号接地和电源接地
3	DIN	数据输入	显示数据输入
4	BIN	辅助数据输入	辅助数据信号输入脚
5	VCC	逻辑电源	IC 供电
6	OUTR	LED 驱动输出	RED（红）PWM 控制输出
7	OUTG	LED 驱动输出	GREEN（绿）PWM 控制输出
8	OUTB	LED 驱动输出	BLUE（蓝）PWM 控制输出

最大额定值（如无特殊说明，T_A=25℃，V_{SS}=0V）

参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	V_{CC}	+3.7~+5.3	V
逻辑输入电压	V_I	VDD-0.7～VDD+0.7	V
工作温度	Topt	-25～+85	℃
R、G、B 输出端口耐压	Vout	12	V

电气参数（如无特殊说明，T_A=25℃，V_{DD}=5V,V_{SS}=0V）

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
低电平输出电流	I_{OL}	15.5	16.5	17.5	mA	
低电平输出电流	I_{dout}	10	——	——	mA	Vo=0.4V，D_{OUT}
输入电流	I_I	——	——	±1	μA	V_I=V_{CC}/V_{SS}
高电平输入	V_{IH}	0.7V_{CC}	——	——	V	D_{IN}
低电平输入	V_{IL}	——	——	0.3 V_{CC}	V	D_{IN}
滞后电压	V_H	——	0.35	——	V	D_{IN}

开关特性（如无特殊说明，T_A=25℃，V_{DD}=5V,V_{SS}=0V）

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=15pF, DIN→DOUT, RL=10KΩ
下降时间	t_{THZ}	——	——	120	μs	CL=300pF, OUTR/OUTG/OUTB
数据传输率	F_{MAX}	400	——	——	Kbps	占空比50%
输入电容	C_I	——	——	15	pF	——

LED 特性参数

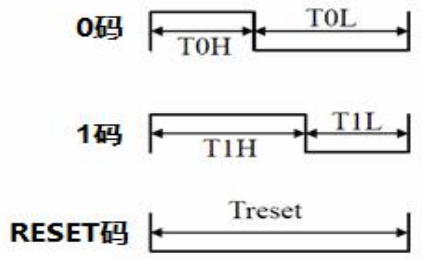
	参考值
静态电流	0.7mA
RGB 通道恒流	16mA
红光亮度（中心值）	700mcd
绿光亮度（中心值）	1400mcd
蓝光亮度（中心值）	320mcd
白光亮度（中心值）	2100mcd
红光波长	620-630nm
绿光波长	520-530nm
蓝光波长	465-475nm

数据传输时间

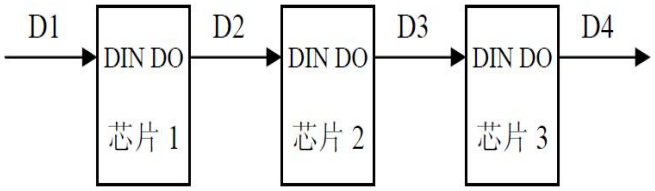
T0H	0码， 高电平时间	220ns~380ns
T1H	1码， 高电平时间	580ns~1.6μs
T0L	0码， 低电平时间	580ns~1.6μs
T1L	1码， 低电平时间	220ns~420ns
RES	帧单位，低电平时间	280μs以上

时序波形图

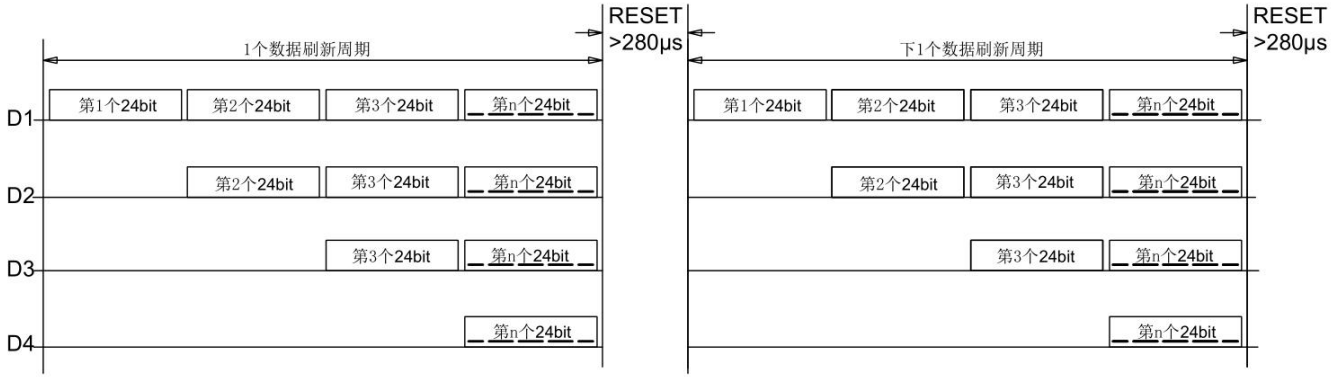
输入码型：



连接方法：



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。

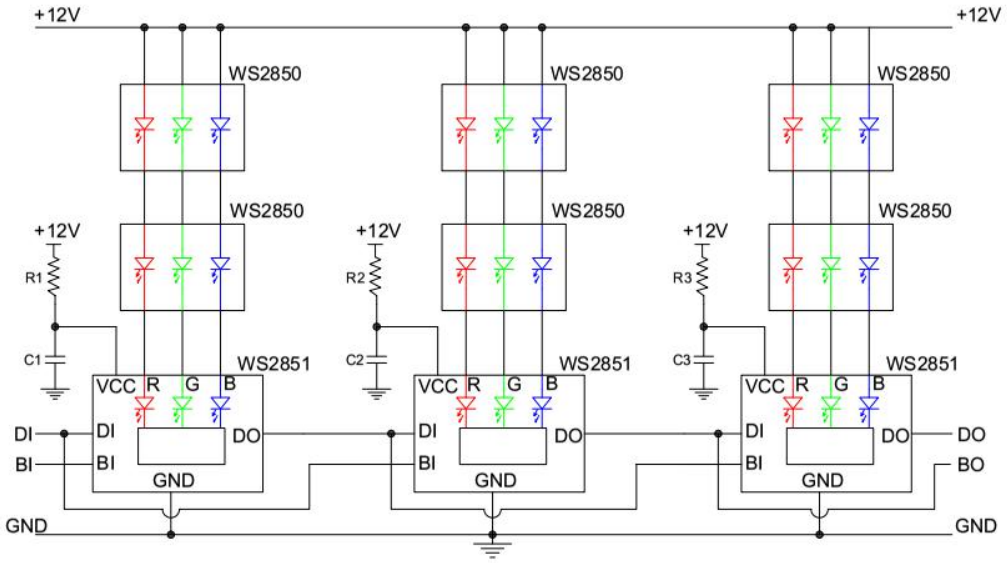
24bit数据结构

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

注：高位先发，按照 RGB 的顺序发送数据。

典型应用电路

电源电压12V，带两颗LED，恒定电流（16.5mA）输出：



注：1、上图采用恒流方式，可以在电压不断下降的同时达到亮度和色温不变的理想效果。R1=3.3K 为 IC 内部 LDO 分压电阻，C1 为旁路电容。**推荐使用 WS2850 灯珠，以保证灯条发光一致。**

表面贴装型 LED 使用注意事项

1. 描述

通常 LED 也像其它的电子元件一样有着相同的使用方法，为了让客户更好地使用华彩威电子的 LED 产品，请参看下面的 LED 保护预防措施。

2. 注意事项

2.1. 灰尘与清洁

LED 的表面是采用改性环氧胶封装的，环氧胶对于 LED 的光学系统和抗老化性能都起到很好的保护作用。环氧胶易粘灰尘，保持作业环境的洁净。当 LED 表面有一定限度内的尘埃，也不会影响到发光亮度，但我们仍应避免尘埃落到 LED 表面。打开包装袋的就优先使用，安装过 LED 的组件应存放在干净的容器中，在 LED 表面需要清洁时，如果使用三氨乙烯或者丙酮等溶液会出现使 LED 表面溶解等现象，不可使用具用溶解性的溶液清洁 LED，可使用一此异丙基的溶液，在使用任何清洁溶液之前都应确认是否会对 LED 有溶解作用；请不要用超声波的方法清洁 LED，如果产品必须使用超声波，那么就要评估影响 LED 的一些参数，如超声波功率、烘烤的时间和装配的条件等，在清洁之前必须试运行，确认是否会影响到 LED。

2.2. 防潮包装

TOP SMD LED 属于湿敏元件，将 LED 包装在铝膜的袋中是为了避免 LED 在运输和储存时吸收湿气，在包装袋中放有干燥剂，以吸收湿气。如果 LED 吸收了水气，那么在 LED 过回流焊时，水气就会蒸发而膨胀，有可能使胶体与支架脱离以及损害 LED 的光学系统。由于这个原因，防湿包装是为了使包装袋内避免有湿气。此款产品防潮等级为：**LEVEL5a**。

表一： IPC/JEDEC J-STD-020 规定的材料防潮等级(MSL)定义

防潮等级	包装拆封后车间寿命	
	时间	条件
LEVEL1	无限制	≤30℃/85%RH
LEVEL2	1 年	≤30℃/60%RH
LEVEL2a	4 周	≤30℃/60%RH
LEVEL3	168 小时	≤30℃/60%RH
LEVEL4	72 小时	≤30℃160%RH
LEVEL5	48 小时	≤30℃/60%RH
LEVEL5a	24 小时	≤30℃/60%RH
LEVEL6	取出即用	≤30℃/60%RH

2.3. 产品开封后的控制

打开防潮袋后应很快进行 SMT 贴装；产品 SMT 贴装后应在 4 小时内完成回流焊接；对于剩余的 LED 应再次封口包装并做好防潮处理（放置防潮柜下次使用前做低温（70℃-75℃）48H 烘烤）。

3. 产品 SMT 贴装前除湿烘烤条件如下（包装无漏气现象）：烘烤温度：70℃-75℃

a. 产品出货不超过 2 个星期，烘烤 24H

b. 产品出货超过 2 个星期，烘烤 48H

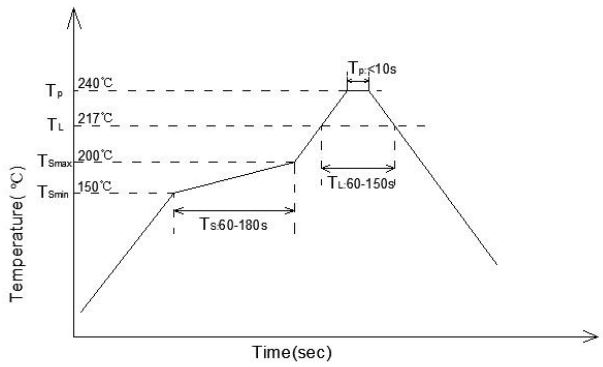
4. 产品需要二次 SMT 贴装工艺或二次过高温的防潮控制

在完成一次焊接后将会进行二次高温前，应做好必要的防潮处理，对于暴露在（<30℃/60%RH）条件下，最长不可超 2H，如二次高温相隔时间较长（12H 以内），则对一次焊接后的材料必需进行必要的除湿工作，将一次贴装焊接后的产品放置干燥箱内或带有干燥剂的容器内或在二次高温前再做除湿（低温烘烤 70℃-75℃不小于 12 小时）

5. 回流焊接

经过用下面所列参数检测证明，表面贴装型 LED 符合 JEDEC J-STD-020C 标准。作为一般指导原则，建议遵循所用焊锡膏制造商推荐使用的焊接温度曲线。

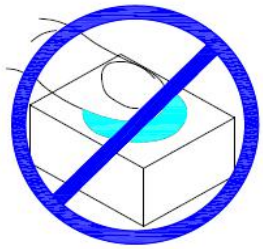
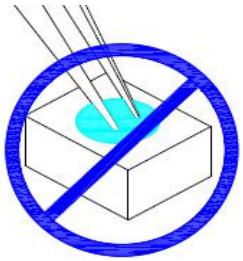
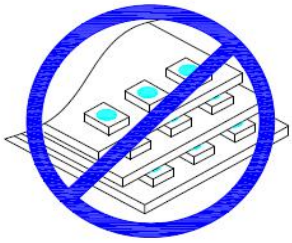
温度曲线描述	无铅回流焊
最低预热温度(Tsmin)	150℃
最高预热温度(Tsmax)	200℃
预热区时间(Tsmin to Tsmax)(ts)	60-180 S
平均升温速率(Tsmax to Tp)	<3℃/S
液相温度(TL)	217℃
液相区保温时间(tL)	60-150 S
峰值温度(Tp)	240℃
高温区(峰值温度-5℃)停留时间(tp)	<10 S
降温速率	<6℃/S
室温至峰值温度停留时间	<6 min



注：1. 以上为一般指导原则可能并不适用于所有 PCB 设计和回流焊的配置。

2. 所有温度是指在封装本体上表面测的温度。

6. 产品配装过程注意事项

1. 通过使用适当的工具从材料侧面夹取。	2. 不可直接用手或尖锐金属压胶体表面，它可能会损坏内部电路。
	
3. 不可将模组材料堆积在一起，它可能会损坏内部电路。	4. 不可用在 PH<7 的酸性场所。
	

文件更改记录

版本号	状态	修改内容概要	修订日期	修订人	批准人
V1.0	N	新建	20171010	沈金国	尹华平
V1.2	M	逻辑输入电压；亮度值校准；注意事项版块	20180719	沈金国	尹华平

注：初始版本号V1.0；每次修订批准后，版本号顺序加“0.1”；

状态包括：N--新建，A--增加，M--修改，D--删除。