

### 主要特点

- IC控制电路与LED点光源共用一个电源。
- 控制电路与RGB芯片集成在一个4020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。
- 端口扫描频率2KHz/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。
- 任意两点传输距离在不超过2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。

### 主要应用领域

- 消费性电子产品领域。
- LED灯饰亮化领域。
- 电脑及周边设备\游戏设备\各种电器设备领域。

### 产品概述

WS2812C-4020-H2是一个集控制电路与发光电路于一体的智能外控LED光源，每个元件即为一个像素点。像素点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可编程定电流控制部分，有效保证了像素点光的颜色高度一致。

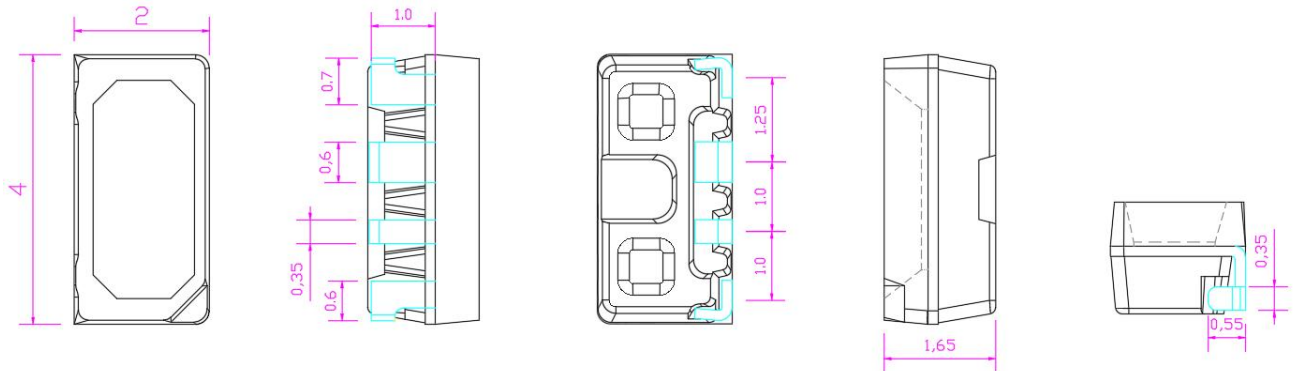
数据协议采用单线归零码的通讯方式，像素点在上电复位以后，DIN端接受从控制器传输过来的数据，首先送过来的24bit数据被第一个像素点提取后，送到像素点内部的数据锁存器，剩余的数据经过内部整形处理电路整形放大后通过DO端口开始转发输出给下一个级联的像素点，每经过一个像素点的传输，信号减少24bit。像素点采用自动整形转发技术，使得该像素点的级联个数不受信号传送的限制，仅受限信号传输速度要求。

高达 **2KHz** 的端口扫描频率，在高清摄像头的捕捉下都不会出现闪烁现象，非常适合高速移动产品的使用。

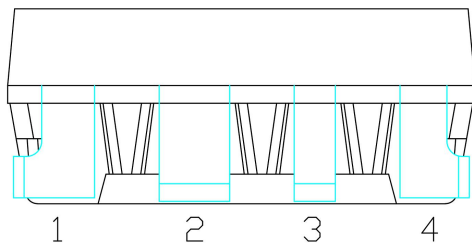
**280μs**以上的**RESET**时间，出现中断也不会引起误复位，可以支持更低频率、价格便宜的MCU。

LED具有低电压驱动、环保节能、亮度高、散射角度大、一致性好、低功率及超长寿命等优点。将控制电路集成于LED上面，电路变得更加简单，体积小，安装更加简便。

### 机械尺寸 (单位mm)



### 引出端排列



### 引脚功能

序号	符号	管脚名	功能描述
1	DIN	数据输入	控制数据信号输入
2	VDD	电源	供电管脚
3	DOUT	数据输出	控制数据信号输出
4	GND	地	信号接地和电源接地

### 最大额定值

参数	符号	范围	单位
电源电压	V <sub>DD</sub>	+3.7~+5.3	V
逻辑输入电压	V <sub>I</sub>	V <sub>DD</sub> -0.7~V <sub>DD</sub> +0.7	V
工作温度	T <sub>opt</sub>	-40~+65	°C
储存温度	T <sub>stg</sub>	-40~+85	°C

### 电气参数 (T<sub>A</sub>=25°C, V<sub>DD</sub>=5V, V<sub>SS</sub>=0V)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
输入电流	I <sub>I</sub>	—	—	±1	μA	V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub> /V <sub>SS</sub>
高电平输入	V <sub>IH</sub>	0.7V <sub>DD</sub>	—	V <sub>DD</sub> +0.7V	V	D <sub>IN</sub> , SET
低电平输入	V <sub>IL</sub>	—	—	0.3 V <sub>DD</sub>	V	D <sub>IN</sub> , SET
滞后电压	V <sub>H</sub>	—	0.35	—	V	D <sub>IN</sub> , SET

### 开关特性 (T<sub>A</sub>=25°C, V<sub>DD</sub>=5V, V<sub>SS</sub>=0V)

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
传输延迟时间	t <sub>PLZ</sub>	—	—	300	ns	CL=15pF, DIN→DO <sub>UT</sub> , RL=10KΩ
下降时间	t <sub>THZ</sub>	—	—	120	μs	CL=300pF, O <sub>UTR</sub> /O <sub>UTG</sub> /O <sub>UTB</sub>
输入电容	C <sub>I</sub>	—	—	15	pF	—

### LED 特性参数

参数	符号	颜色	静态电流: 0.6mA				工作电流
			最小值	典型值	最大值	单位	
发光强度	IV	Red	140	180	220	mcd	5mA
		Green	450	500	550		
		Blue	90	120	150		
波长	λ <sub>d</sub>	Red	622	624	626	nm	5mA
		Green	525	527.5	530		
		Blue	467	470	472		

### 分BIN方式

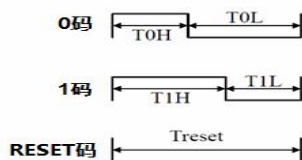
BIN	X1	Y1	X2	Y2	X3	Y3	X4	Y4
1	0.2325	0.2675	0.2225	0.2775	0.2375	0.2925	0.2475	0.2825

### 数据传输时间

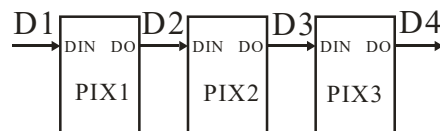
T0H	0 码, 高电平时间	220ns~380ns
T1H	1 码, 高电平时间	580ns~1μs
T0L	0 码, 低电平时间	580ns~1μs
T1L	1 码, 低电平时间	580ns~1μs
RES	帧单位, 低电平时间	280μs 以上

### 时序波形图

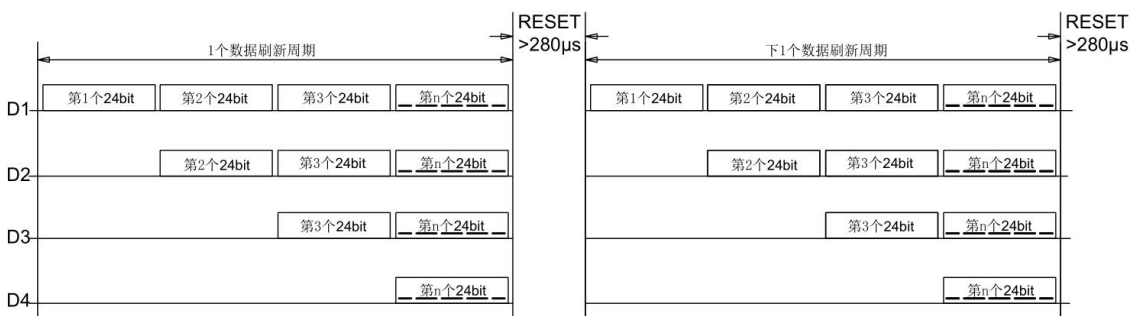
输入码型:



连接方法:

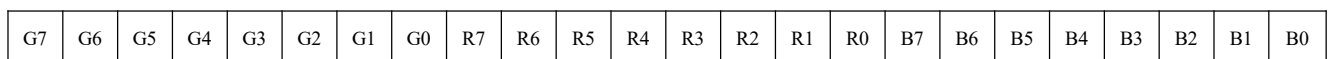


### 数据传输方法



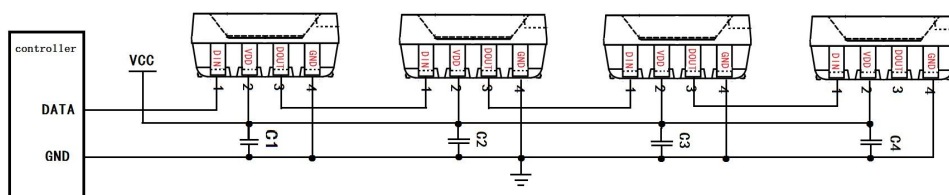
注: 其中 D1 为 MCU 端发送的数据, D2、D3、D4 为级联电路自动整形转发的数据。

### 24bit 数据结构



注: 高位先发, 按照 GRB 的顺序发送数据。

### 典型应用电路



其中 C1、C2、C3、C4 为灯珠 V<sub>DD</sub> 引脚的滤波电容, 一般取值 100nf (根据电源质量, 可以减少)。

## 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, 如果使用三氯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 LED。

#### 2.2. 防潮包装

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 (MSL) 为: **LEVEL 2a**。参照 IPC/JEDECJ-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	$\leq 30^{\circ}\text{C}/85\%RH$
LEVEL2	1 年	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%RH$
<b>LEVEL2a</b>	<b>4 周</b>	<b><math>\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%RH</math></b>
LEVEL3	168 小时	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%RH$
LEVEL4	72 小时	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%RH$
LEVEL5	48 小时	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%RH$
LEVEL5a	24 小时	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%RH$
LEVEL6	取出即用	$\leq 30^{\circ}\text{C}/60\%RH$

### 2.3 SMT 贴片说明:

2.3.1 LED 存储温度  $25 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ，湿度  $< 60\% \text{RH}$ ，储存期限为 6 个月；储存超期需要进行除湿干燥；

2.3.2 拆开真空包装袋前，请检查包装是否完好，如有破损漏气，则需要除湿干燥；

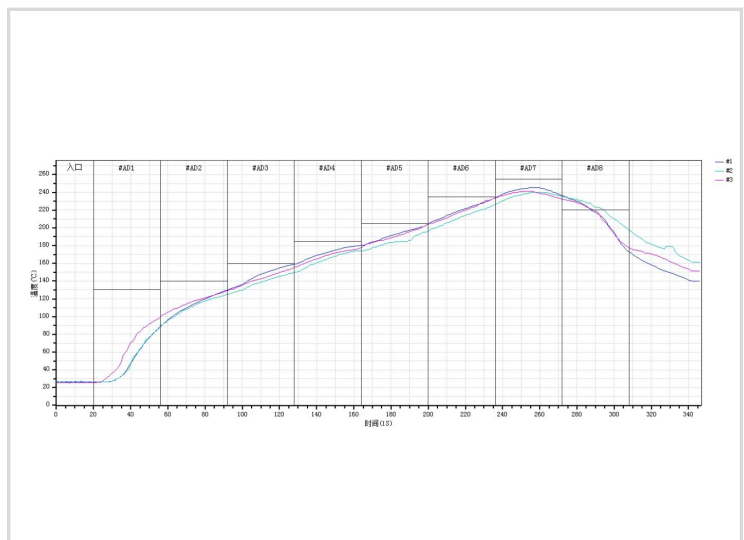
2.3.3 产品开袋至焊接完成（包含二次回流焊、波峰焊或热板维修等高温焊接）时间段应控制在 4 周内，如超时，需要对 LED 产品进行除湿烘烤；

2.3.4 除湿要求： $70^{\circ}\text{C} \geq 24\text{H}$ （包含载带、卷盘）或  $120^{\circ}\text{C} \geq 4\text{H}$ （散料 LED）。

### 3. 焊接

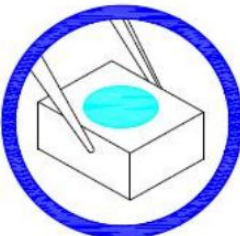
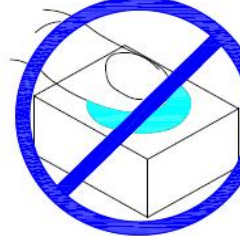
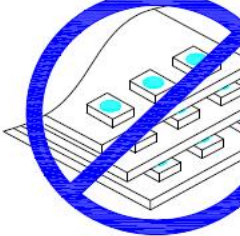

表贴应用 LED 应符合 JEDECJ-STD-020C 标准，作为一般指导原则，建议遵循所用焊锡膏制造商推荐的焊接温度曲线，或使用我司如下推荐的焊接温度曲线。

温度曲线描述	范围
30°C~150°C 预热斜率	1~4 °C/s
30°C~150°C 预热时间	60~120 s
150°C~200°C 恒温斜率	0~3 °C/s
150°C~200°C 恒温时间	60~120 s
液相温度	217°C
峰值温度	245°C
回流焊斜率	0~3 °C/s
回流焊时间	45~90 s
降温速率	-4~0 °C/s
室温至峰值温度停留时间	<6 min



注：1. 以上所有温度是指在封装本体上表面测的温度

### 4. 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	20220815	余行辉	尹华平
V1.1	M	内置驱动IC由TS1261C变更为TS1260C	20230307	余行辉	尹华平