

## 产品概述

华彩威新一代数字 LED 专为高清图像应用开发，每个通道高达 16bit 灰度数据。 端口刷新频率高达 10khz，非常适合大型显示屏图像显示。每个通道都具有 32 级电流增益。

高度集成的数字 LED 外部不需要包括电容在内的任何电子元件；

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48bit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48bit。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，仅仅受限信号传输速度要求。

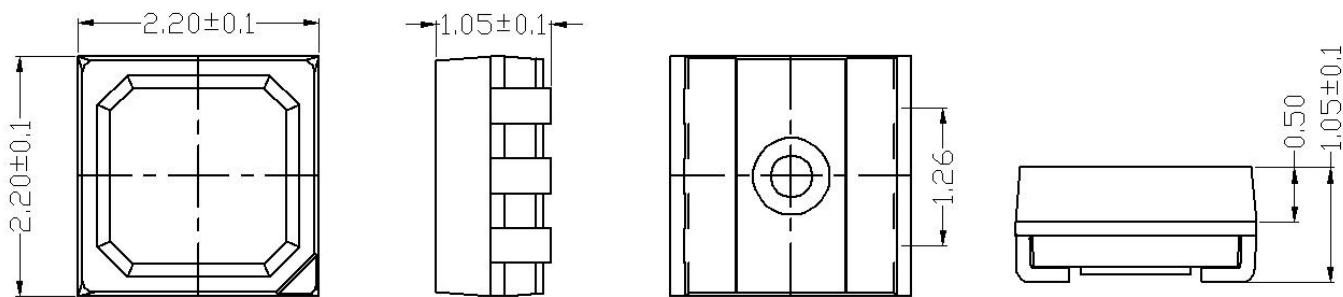
## 主要特点

- 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2121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。
- OUT R/G/B 输出灰度等级： 65536级。
- 端口扫描频率10KHz。
- 每个通道都具有32级电流增益。
- 串行级联接口，能通过一根信号线完成数据的接收与解码。
- 2.1mm\*2.1mm\*1mm（高度）超小尺寸。

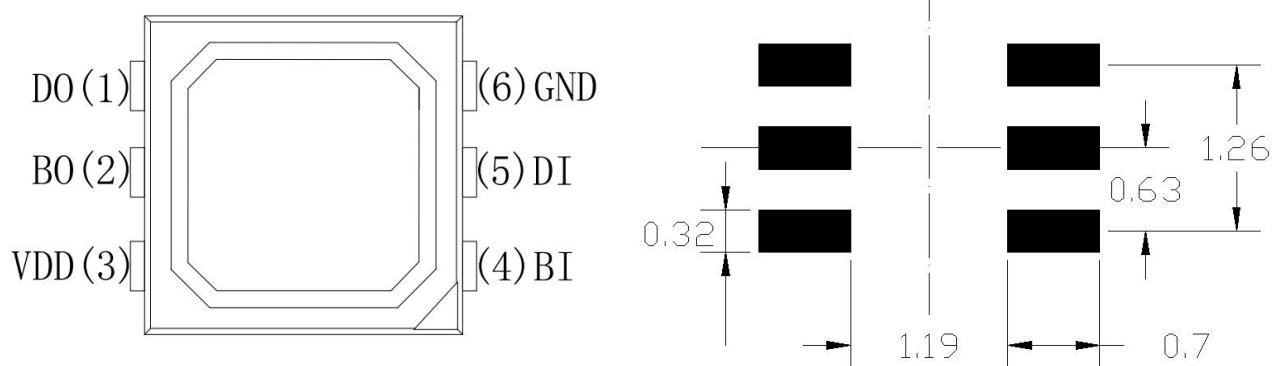
## 主要应用领域

- LED透明屏，LED像素屏，LED异形屏，各种电子产品。

## 机械尺寸 (单位mm)



## 引出端排列



## 引出端功能

引脚位	符号	管脚名	功 能 描 述
1	DO	主路信号输出	控制信号输出引脚
2	BO	辅助信号输出	辅助信号输出引脚
3	VDD	电源	供电引脚
4	BI	辅助信号输入	辅助信号输入引脚
5	DI	主路信号输入	主路信号输入引脚
6	GND	地	信号接地和电源接地引脚

**最大额定值 (T<sub>A</sub>=25°C, V<sub>SS</sub>=0V)**

参数	符号	范围	单位
电源电压	V <sub>DD</sub>	+3.3~+5.5	V
逻辑输入电压	V <sub>I</sub>	-0.3V~V <sub>DD</sub> +0.7	V
静态电流	I <sub>DD</sub>	<0.8	mA
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
端口输出电流	I <sub>out</sub>	—	—	13	mA	
输入电流	I <sub>I</sub>	—	—	±1	μA	V <sub>I</sub> =V <sub>DD</sub> /V <sub>SS</sub>
高电平输入电压	V <sub>IH</sub>	0.55V <sub>DD</sub>	—	—	V	
低电平输入电压	V <sub>IL</sub>	—	—	0.3 V <sub>DD</sub>	V	
滞后电压	V <sub>H</sub>	—	0.35	—	V	
动态电流功耗	IDD <sub>dyn</sub>	—	0.7	1	mA	OUTR,OUTG,OUTB =OFF DO=开路
消耗功率	PD	—	70	—	mW	T <sub>a</sub> =25°C
信号输出灌电流	I <sub>odo</sub>	—	—	45	mA	

**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→DOUT, RL=10KΩ
下降时间	t <sub>THZ</sub>	—	—	120	μs	CL=300pF, OUTR/OUTG/OUTB
输入电容	C <sub>I</sub>	—	—	15	pF	—

## LED 特性参数

参数	符号	颜色	测试条件: VDD=5V			
			最小值	典型值	最大值	单位
发光强度	IV	Red	60	90	120	mcd
		Green	150	190	230	
		Blue	15	25	35	
波长	$\lambda_d$	Red	625	627	630	nm
		Green	525	527.5	530	
		Blue	465	467	470	
色坐标	X	CCT: 6500~10000K	-	0.29	-	/
	Y		-	0.31	-	
发光角度	$\Theta_{1/2}$	-	-	120	-	Deg

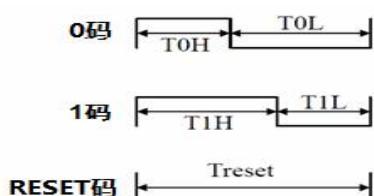
## 数据传输时间

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

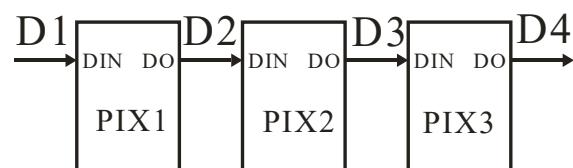
数据周期: T0H+T0L $\geq 1.25\mu s$  ; T1H+T1L $\geq 1.25\mu s$

## 时序波形图

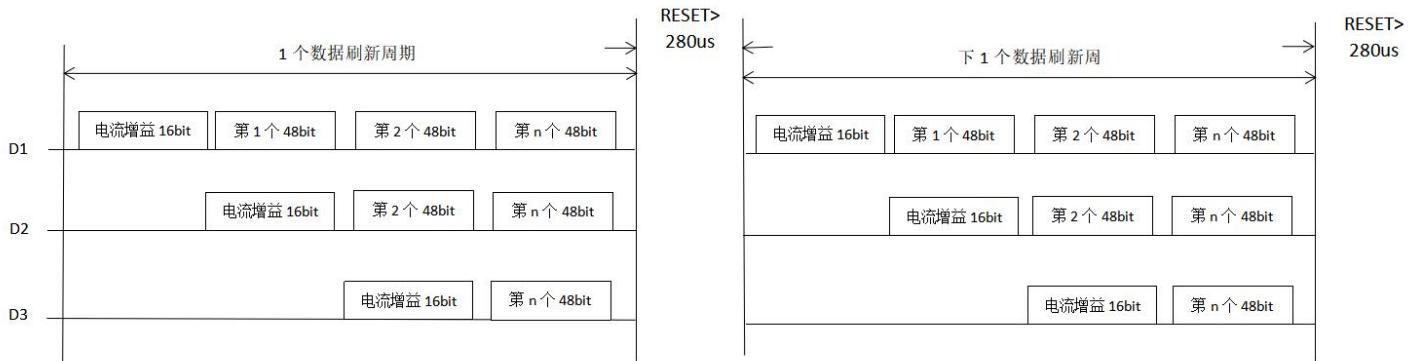
输入码型:



连接方法:



## 数据传输方法



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

## 数据结构

- 16bit 电流增益数据结构，高位先发，按照 GRB 顺序发送。

IG4	IG3	IG2	IG1	IG0	IR4	IR3	IR2	IR1	IR0	IB4	IB3	IB2	IB1	IB0	校验码
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

注：校验码发 0 或 1 均可

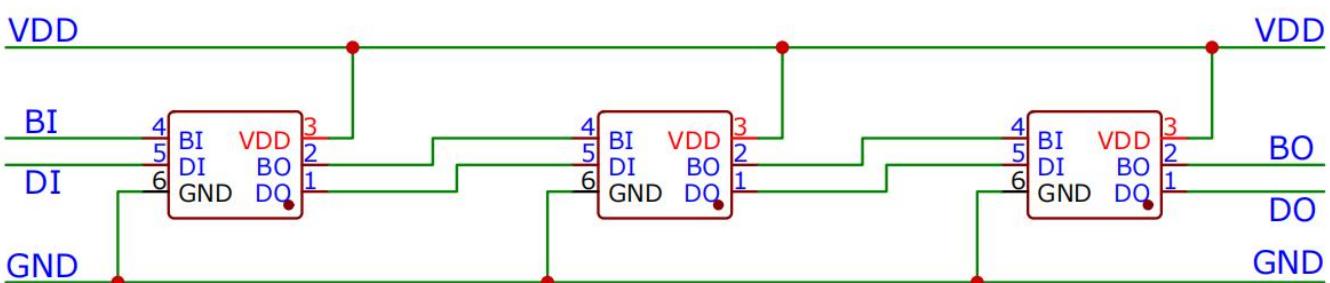
- 48bit RGB 灰度数据结构，高位先发，按照 GRB 顺序发送。

G15	G14	G13	G12	G11	G10	G9	G8	G7	G6	G5	G4	G3	G2	G1	G0	…接下…
-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------

…接上…	R15	R14	R13	R12	R11	R10	R9	R8	R7	R6	R5	R4	R3	R2	R1	R0	…接下…
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------

…接上…	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

## 典型应用电路



根据电源质量，可以在GND和VDD之间适当增加滤波电容（建议取值100nf）。

## 电流增益

电流增益设置	RGB 电流 (mA)
0	0
1	0.42
2	0.84
3	1.26
4	1.68
5	2.10
6	2.52
7	2.94
8	3.36
9	3.78
A	4.20
B	4.62
C	5.04
D	5.46
E	5.88
F	6.30
10	6.72
11	7.14
12	7.56
13	7.98
14	8.40
15	8.82
16	9.24
17	9.66
18	10.08
19	10.50
1A	10.92
1B	11.34
1C	11.76
1D	12.18
1E	12.60
1F	13.02

# 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

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, 但通常保护时间仅能维持 1~2 个月。此款产品防潮等级 (MSL) 为: 5a. SMT 时请参照 IPC/JEDECJ-STD-020 规定的材料防潮等级 (MSL) 定义进行 MSL 管控。

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

### 2.3 SMT 贴片说明：

2.3.1 建议 LED 在 SMT 前拆袋，整卷放入烤箱中进行除湿干燥（70~75°C 烘烤  $\geq 24H$ ）；

2.3.2 产品从烤箱中取出至高温焊接完成（包含多次回流焊、浸锡、波峰焊、加热维修等高温操作/作业），时间段控制在 24 小时内（在  $T < 30^{\circ}\text{C}$ ,  $\text{RH} < 60\%$  条件下）；

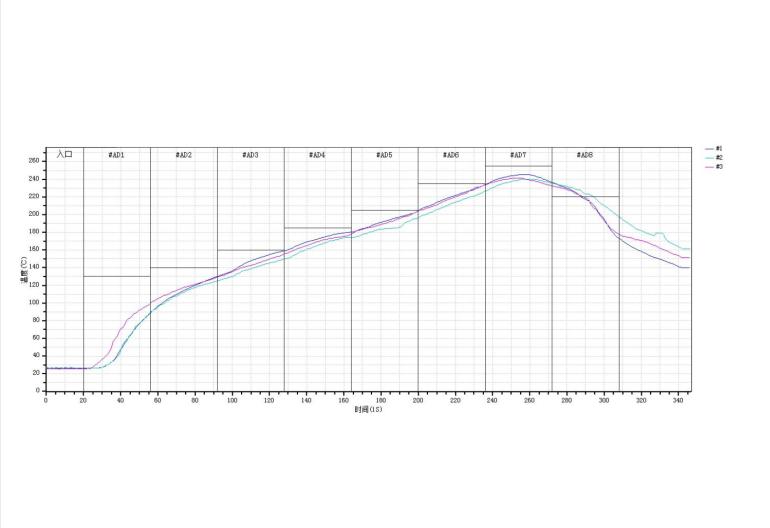
2.3.3 LED 贴片在印刷锡膏后的 PCBA 上，应尽快完成 SMT，建议不超过 1H；

2.3.4 生产剩余、机台抛料、维修用料等散料 LED，若长时间暴露在空气中，不可直接使用，建议进行除湿干燥后再被使用。整卷烘烤：70~75°C \*  $\geq 24H$  或 散料烘烤：120°C \* 4H。

## 3. 焊接

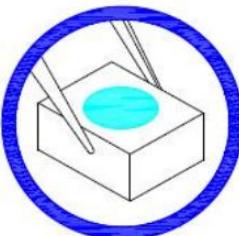
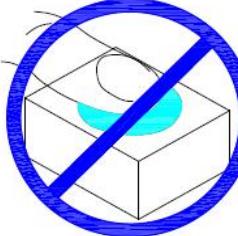
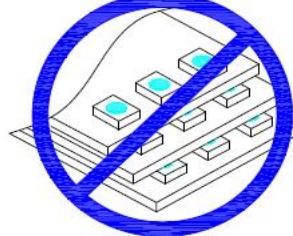
表贴应用 LED 应符合 JEDECJ-STD-020C 标准，作为一般指导原则，建议遵循所用焊锡膏制造商推荐的焊接温度曲线，或使用我司如下推荐的焊接温度曲线。

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 $\text{PH} < 7$ 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	20240902	欧阳宇	尹华平
V1.1	M	应用电路图修改	20251012	欧阳宇	尹华平