

产品概述

UCS2904B 是 4 通道 LED 驱动控制专用电路，内部集成有 MCU 数字接口、数据锁存器、LED 高压驱动等电路。通过外围 MCU 控制实现该芯片的单独辉度、级联控制实现户外大屏的彩色点阵发光控制。增加了 S-Drive 驱动技术及增强接收技术，在不降低发送频率（800K）的情况下将点与点间的拉线距离延长到 10 米以上（信号和电源线并行拉长线），而且可以任意个点 10 米线跨接，不受需要长线跨接的点数限制。产品性能优良，质量可靠。

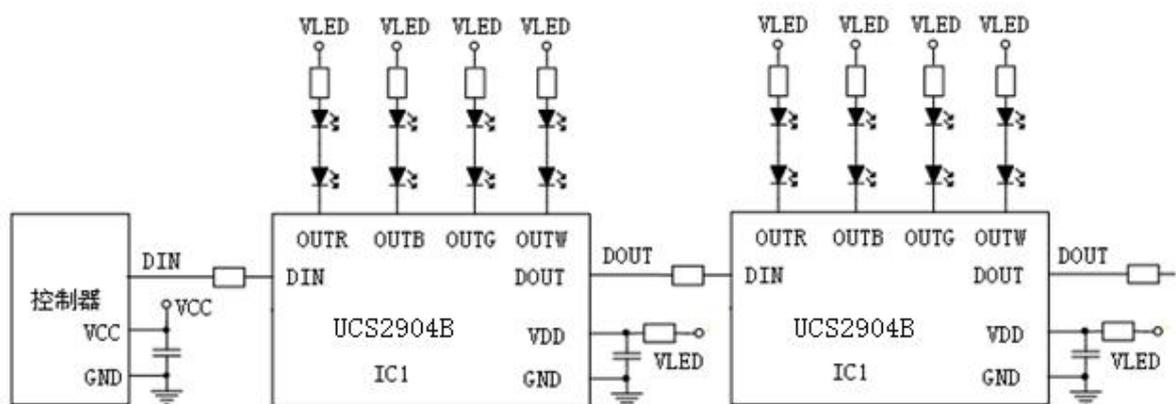
功能特点

- 单线数据传输
- 整形转发优化技术，级联点数不受限制
- S-Drive 驱动技术及信号接收强化技术，任意 2 点间（3 线 VCC, D, GND）跨接可达 10 米以上，不受需跨长线点数限制
- 数据传输频率 800K/秒
- 输出端口 PWM 控制能够实现 256 级灰度调节，端口扫描频率 1.8KHz/s
- 芯片 VDD 内置 5V 稳压管，输出端口耐压大于 30V
- 采用预置 17mA/通道恒流模式。高恒流精度，片内误差《3%，片间误差《5%。
- 上电自检亮蓝灯功能
- S-AI 单线传输抗干扰专利技术，可大幅降低及滤除辐射干扰和传导干扰
- 工业级标准设计，稳定可靠

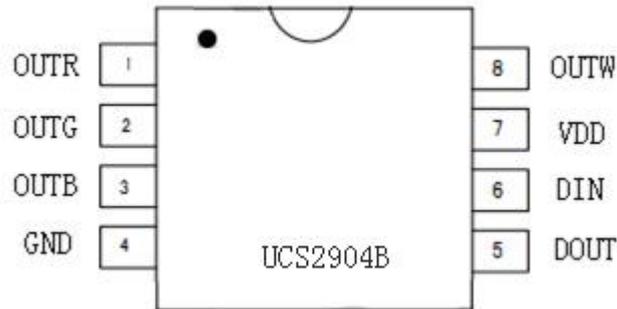
应用领域

点光源 护栏管 软灯条 户内外大屏等

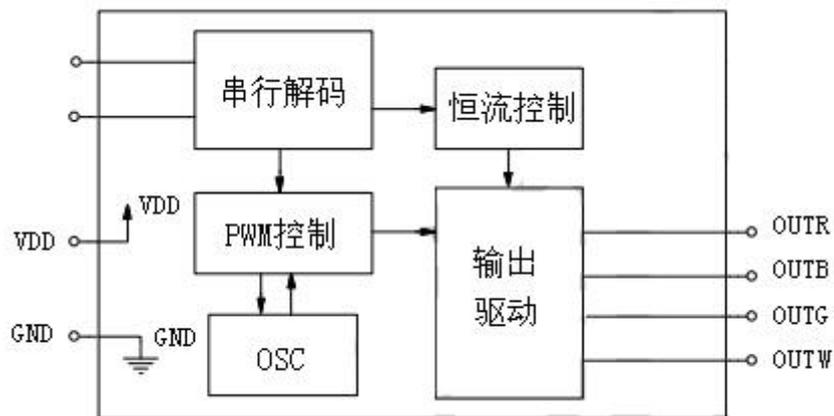
典型应用图



脚位图 (DIP8, SOP8)



内部功能框图



脚位说明

UCS2904B		
序号	符号	功能描述
1	OUTR	Red(红) PWM 控制输出
2	OUTG	Green(绿) PWM 控制输出
3	OUTB	Blue(蓝) PWM 控制输出
4	GND	接地
5	DOUT	显示数据级联输出 (800K)
6	DIN	显示数据输入 (800K)
7	VDD	电源
8	OUTW	White(白) PWM 控制输出

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
逻辑电源电压	Vdd	6.5	V
输出端口耐压	Vout	30	V
逻辑输入电压	Vi	-0.5 ~ Vdd + 0.5	V
工作温度	Topt	-45 ~ +85	°C
储存温度	Tstg	-55 ~ +150	°C
抗静电	ESD	8000	V
额定输出功率	Pd	400	mW

推荐工作范围（如无特殊说明， $T_a = -40 \sim +85^\circ\text{C}$ ， $V_{SS} = 0\text{V}$ ）

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
逻辑电源电压	Vdd	2.6	5.5	6	V	-
高电平输入电压	Vih	0.7Vdd	-	Vdd	V	-
低电平输入电压	Vil	0	-	0.3Vdd	V	-
输出端口耐压	Vout	26			V	

电气参数（如无特殊说明， $T_a = -40 \sim +85^\circ\text{C}$ ， $V_{SS} = 0\text{V}$ ， $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5\text{V}$ ）

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
低电平输出电流	Iout		17		mA	R, G, B, W
低电平输出电流	Ido	20	-	-	mA	$V_o = 0.4\text{V}$, D_{out}
输入电流	Ii	-	-	± 1	μA	
输出管脚电流	Isink		17		mA	
高电平输入电压	Vih	0.7Vdd	-		V	D_{IN} , SET
低电平输入电压	Vil	-	-	0.3Vdd	V	D_{IN} , SET
滞后电压	Vh	-	0.35	-	V	D_{IN} , SET
电流偏移量(通道间)	dIout		± 1.5	± 3.0	%	$V_{ds}=1\text{V}$, $I_{out}=17\text{mA}$
电流偏移量(芯片间)	dIout		± 3.0	± 5.0	%	$V_{ds}=1\text{V}$, $I_{out}=17\text{mA}$
电流偏移量 VS-Vds	%dVds		± 0.1	± 0.5	%/V	$1\text{V} < V_{ds} < 3\text{V}$
电流偏移量 VS-Vdd	%dVds		± 1.0	± 2.0	%/V	$4.5\text{V} < V_{dd} < 5.5\text{V}$
动态电流损耗	IDDdyn	无负载			1	mA
消耗功率	PD	($T_a=25^\circ\text{C}$)			250	mW
热阻值	Rth(j-a)		80		190	°C/W

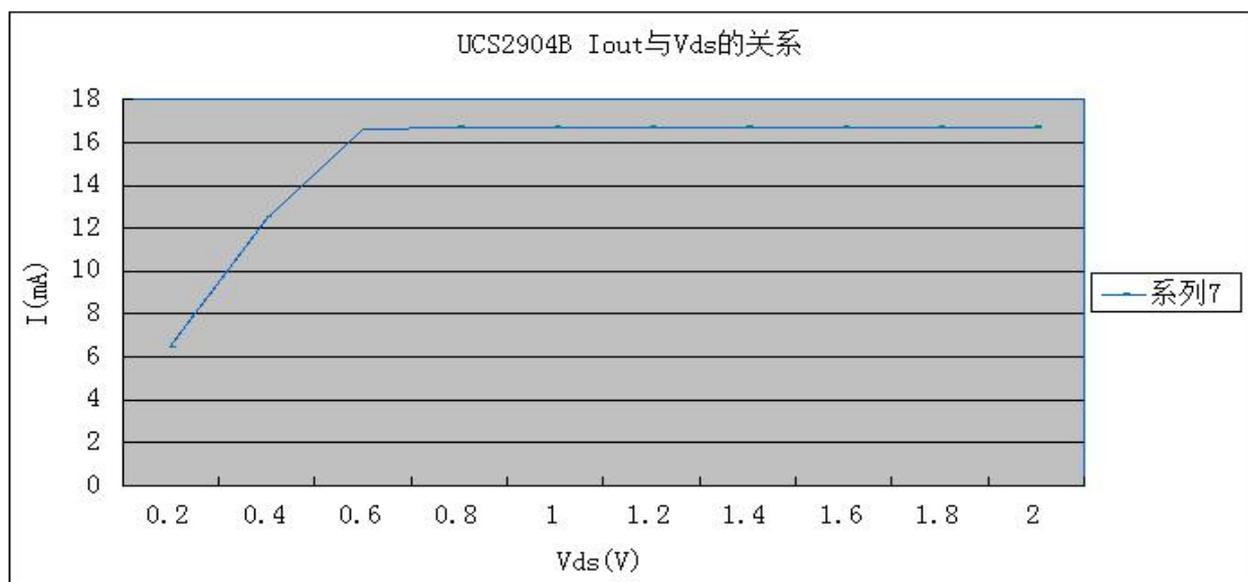
开关特性（如无特殊说明， $T_a = -40 \sim +85^\circ\text{C}$ ， $V_{SS} = 0\text{V}$ ， $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5\text{V}$ ）

参数	符号	最小	典型	最大	单位	测试条件
振荡频率	FOSC1	-	800	-	KHz	$V_{DD} = 5\text{V}$
	FOSC2	-	10	-	MHz	$V_{DD} = 5\text{V}$
传输延迟时间	Tflz	-	-	300	ns	$C_1 = 15\text{pF}$, $D_{IN} \rightarrow D_{OUT}$, $R_1 = 10\text{k}\Omega$
下降时间	Tthz	-	-	120	μs	$C_1 = 300\text{pF}$, OUTR/OUTG/OUTB
数据传输率	Fd	800	-	-	Kbps	占空比 50%
输入电容	Ci	-	-	15	pF	-

恒流曲线

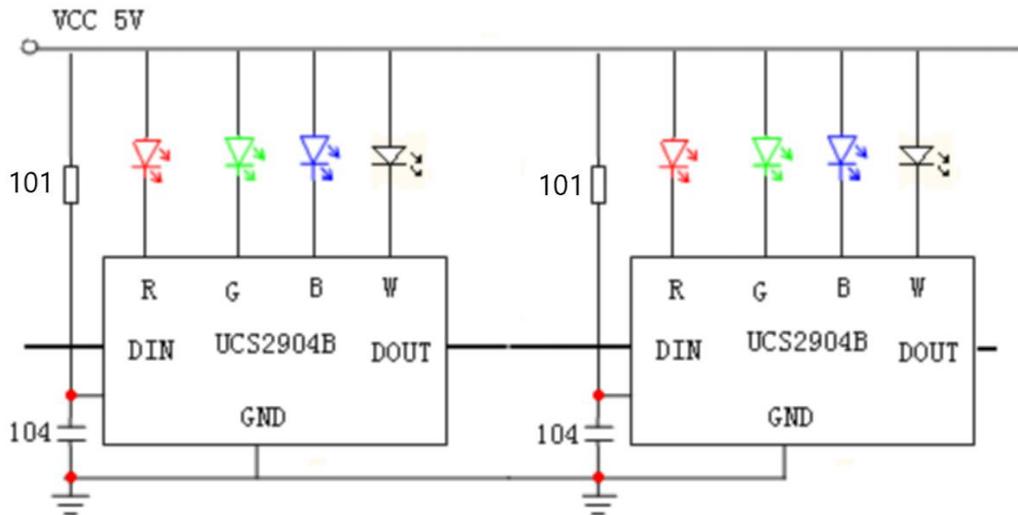
UCS2904B 恒流特性优异，通道间甚至芯片间的电流差异极小。

- (1)：通道间的电流误差 $\pm 1.5\%$ ，而芯片间的电流误差 $\pm 3\%$ 。
- (2)：当负载端电压发生变化时，UCS2904B 输出电流不受影响，如下图所示
- (3)：如下图UCS2904B输出端口的 V_{ds} 为0.6V。



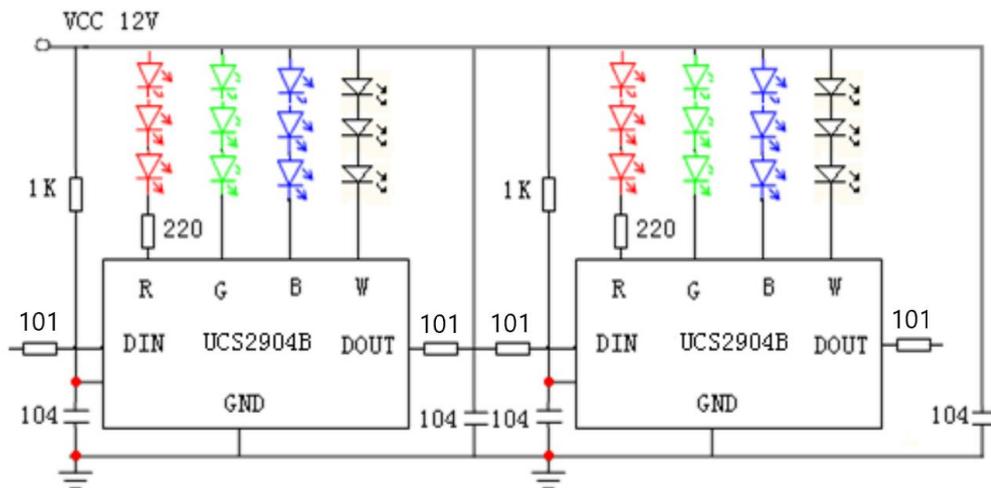
应用线路图

1. 电源电压 5V，带单颗 LED



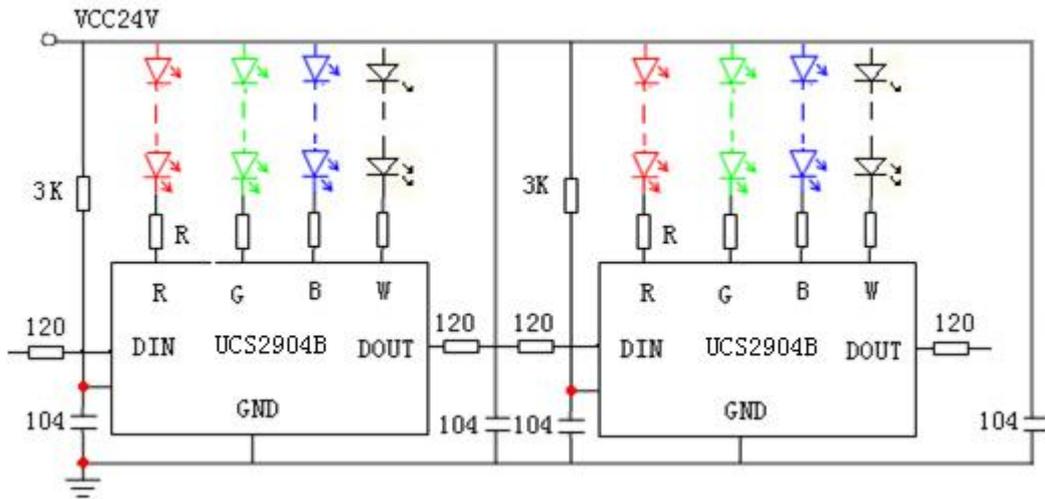
采用恒流方式可以在电压不断下降的同时达到亮度及色温保持不变的理想效果。

2. 电源电压 12V，每路串 3 颗 LED 的应用图



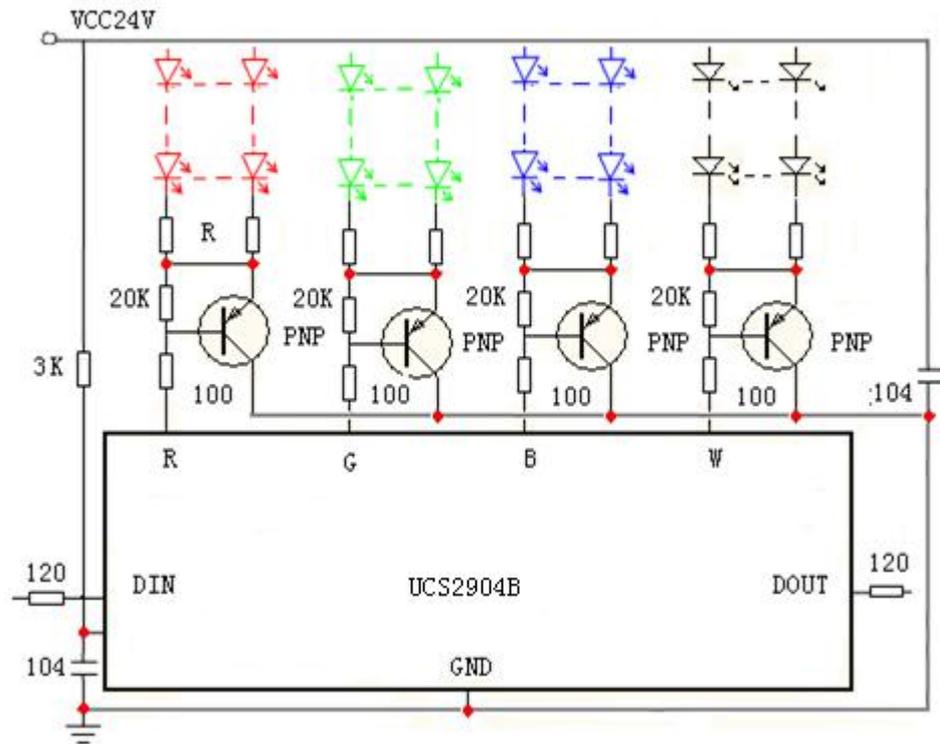
12V 供电时建议在 IC 的信号输入及输出端各串一个 68-120 的电阻防止带电拔插或电源和信号线反接等情况下损坏 IC 输入及输出端。除 IC 的 VDD 和 GND 之间须并联一个 104 电容外，VCC 和 GND 之间也须并联一个 104 的电容，以减少地线浪涌干扰

3. 电源电压 24V，控制 4~6 串 LED 灯的应用



24V 供电时建议在 IC 的信号输入及输出端各串一个 120 的电阻防止带电拔插或电源和信号线错接等情况下损坏 IC 输入及输出端。除 IC 的 VDD 和 GND 之间须并接一个 104 电容外，VCC 和 GND 之间也须并接一个 104 的电容，以减少地线浪涌干扰

4. 电源电压 24V，控制 (2 及以上) × (4~6) 串 LED 灯以上的应用图：



注：三极管选用 PNP，可选用常规的 9012，8550 等。

24V 供电时建议在 IC 的信号输入及输出端各串一个 120 的电阻防止带电拔插或电源和信号线错接等情况下损坏 IC 输入及输出端。除 IC 的 VDD 和 GND 之间须并接一个 104 电容外，VCC 和 GND 之间也须并接一个 104 的电容，以减少地线浪涌干扰

稳压特性

UCS2904B 可以配置成 6 ~ 24V 电压供电，电源与地之间的 104P 电容尽量靠近 IC 本体，并且回路最近，但根据输入电压不同，应配置不同的电源电阻 R，该阻值列表如下：

电源电压	建议电源接口与 VDD 间连接电阻
5V	100 欧
12V	750-1K
24V	2.4K-3K

点间长线跨接说明：

UCS2904B 增加了 S-Drive 驱动技术及增强接收技术，在不降低发送频率（800K）的情况下将点与点间的拉线距离延长到 10 米以上（信号和电源线并行拉长线），而且可以任意个点 10 米线跨接，不受需要长线跨接的点数限制。但工程应用时应严格按照以下事项：

1. 供电时可采用单头供电即可，在一个电源头所串接的最后一个点（即电压最低点）处，在 24V 供电时不要低于 20V，12V 供电时不要低于 10V，若低于以上电压时务必要补电。
2. 当工程需要点间连线超过 5 米时，元件选择要注意：12V 供电时板上降压电阻用 750 欧，信号线电阻用 51 欧。24V 开关电源供电时板上降压电阻用 2.4K，信号线保护电阻用 100 欧。
3. 在板上的 VCC 电源线上须并接一个 104 或 105，以消除地线浪涌的干扰。
4. 连线用 3 芯护套线即可，但长距离拉线时护套线应用 0.5 mm²纯铜线。

分压电阻

UCS2904B 芯片 OUT 输出端口上的电阻可以根据其串接的 LED 数来自行调节，经电阻和 LED 灯串接降压后，OUT 端口处的电压应不超过 3.5V，这样能降低芯片的功耗，减少发热量。UCS2904B 输出端能保持恒流是依靠 IC 输出端（OUTRGBW）电压能随电源电压变化或负载变化进行自动调节，以保持输出电流不变。UCS2904B 输出端电压的自动调节是有一定范围的，最低可到 0.6V，最高调节上限没有多大限制，但会受 IC 最大功耗 PD 的限制。UCS2904B PD 为 350mW。长时间较大功耗工作时不要超过 250mW，否则可能导致 IC 损坏。

1. 以应用图 3 6 珠串联应用时，端口 (OUTRGBW) 电流设定 17mA，端口 (OUTRGB) 电压设计取值 3.5V 为例，先说明 IC 端口功耗情况 (4 通道同时输出，亮白光)

OUTR 端口功耗：17mA*3.5V=60mW

OUTG 端口功耗：17mA*3.5V=60mW

OUTB 端口功耗: $17\text{mA} \times 3.5\text{V} = 60\text{mW}$

OUTW 端口功耗: $17\text{mA} \times 3.5\text{V} = 60\text{mW}$

合计: 240mW 未超过 IC 最大功耗。正常画面功耗一般不超过全白光的 $2/3$

以下分压电阻的取值计算:

$R_r = (24\text{V} - 3.5\text{V} - 6 \times 1.9\text{V}) / 17\text{mA} = 535$ 电源电压 24V , 6 串, 红灯开启电压以 1.9V 计

$R_g = (24\text{V} - 3.5\text{V} - 6 \times 3.1\text{V}) / 17\text{mA} = 110$ 电源电压 24V , 6 串, 绿灯开启电压以 3.1V 计

$R_b = (24\text{V} - 3.5\text{V} - 6 \times 3.1\text{V}) / 17\text{mA} = 110$ 电源电压 24V , 6 串, 蓝灯开启电压以 3.1V 计

$R_w = (24\text{V} - 3.5\text{V} - 6 \times 3.1\text{V}) / 17\text{mA} = 110$ 电源电压 24V , 6 串, 蓝灯开启电压以 3.1V 计

在此种情况下, 电源电压由 24V 下跌 3V ($3.5\text{V} - 0.6\text{V}$) 至 20V 时还能保持恒流状态。

UCS2904B 分压电阻选值表

电源电压	灯珠数目	分压电阻 (欧姆)	封装类型
12 伏	1 串 (17mA)	R-388 B, G, W-318	R, G, B-1206
	2 串 (17mA)	R-276 B, G, W-135	R, G, B-0805
	3 串 (17mA)	R-220	0805
24 伏	4 串	R-759 B, G-476	R, G, B-1206
	5 串	R-647 B, G-295	R-1206, B, G-0805
	6 串	R-535 B, G-110	R-1206, B, G-0805

常规应用元器件清单:

元件	5V (开关电源)	12V (开关电源)	24V (开关电源)
降压电阻	75	1K	3K
DIN 保护电阻	无	68-120	120
DO 保护电阻	无	68-120	120
IC 滤波电容	104	104/25V	104/25V
VCC-GND 滤波电容	无	104/50V	104/50V
RGB 分压电阻	无	根据灯珠选择	根据灯珠选择

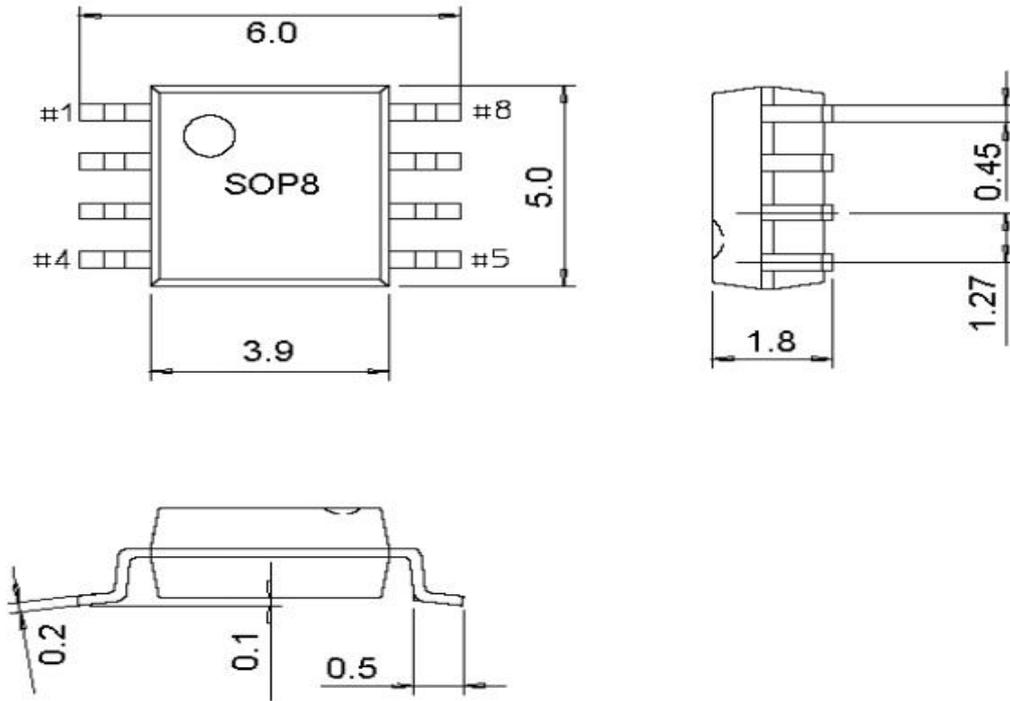
应用注意事项

IC 能正常和稳定的工作与正确的应用息息相关，正确良好的外围元件和产品设计是 IC 稳定工作的基础。基于以上出发点，建议客户在生产过程中严格按照以下建议进行，以保证产品的稳定可靠。

1. 在级联应用时，点与点之间有效共地才能保证信号正常传输。
2. 应用在点光源时，最好采用 2 芯（24V 正，24V 负）+2 芯（D，GND）的连接方式。若采用单 4 芯头连接时，务必注意 4 芯头中 24V+和数据线 D 都在一个接头里，要避免防水头密封不良漏水（或安装时未插紧）或防水头非对位强行接插，否则可能会烧毁 IC。
3. 24V 供电时每个 IC 的 DIN 输入及 DOUT 输出都务必串接 120 欧以上的保护电阻，并且电阻位置应最靠近 IC 输入输出端。12V 供电时信号输入输出端务必各串接 68 欧以上电阻。
4. UCS2904B VDD 端内置稳压管，不用再加 78L05，但要注意的是，在 24V（24V 供电时）及 VDD 端之间务必要串接一个电阻，此电阻取值为 3K，电阻功率选 1/4W 即可。12V 供电时电阻选 1K。
5. 应用 UCS2904B 在画板时要注意信号地（GND）线，地线应尽量画粗，过细的地线可能会引起信号传输不稳定，出现抖动等非正常现象。
6. 在板上布线时，可能产生较高电压的走线（如 24V 电源线，LED 之间的连线等）应远离信号线（DIN，DOUT）及 5V 线，以免因制板工艺问题造成暗连线时烧毁 IC。
7. 为减少高频干扰，每个 IC 的电源与地之间都要并联一个 104 电容，104 应该最靠近 IC 的电源和地，并且要求电源线应该先经过 104 再到 IC。
8. UCS2904B 是恒流输出，务必注意 RGB 输出端上串联的分压电阻的选用。恒流 IC 选用分压电阻和恒压输出 IC 选用限流电阻的方式取值完全不同。选值不当可以损坏 IC。

封装外形图和尺寸

SOP8



版本号

版本	发行日期	修订简介
VER1.0	2011-3-25	初版发行