

### 产品概述

UCS1904 是三通道 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。

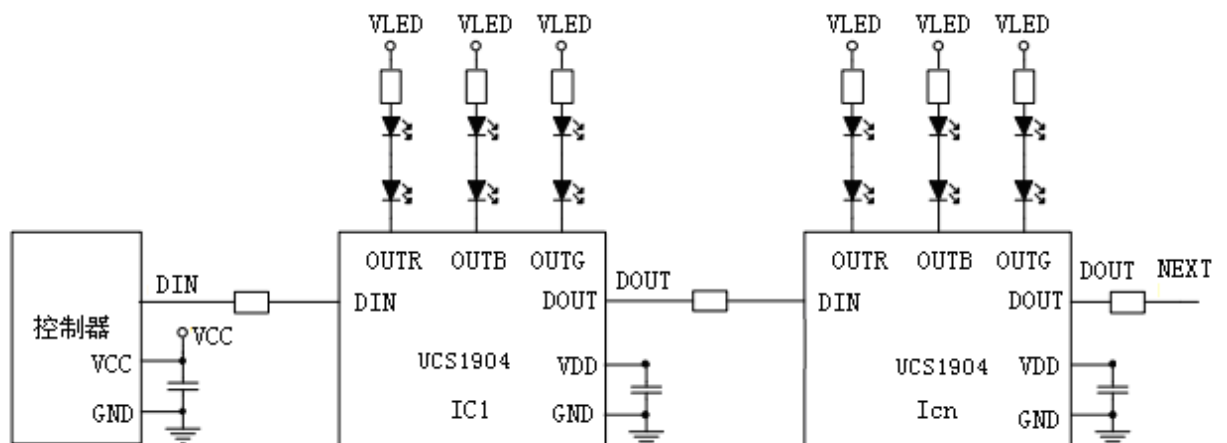
### 功能特点

- 单线数据传输，可无限级联
- 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，并且不受需跨长线点数限制
- 数据传输频率 800K/秒，可实现画面刷新速率 30 帧 / 秒时，不小于 1024 点
- 输出端口 PWM 控制能够实现 256 级灰度调节，端口扫描频率 1.5KHz / s
- 芯片 VDD 内置 5V 稳压管，输出端口耐压大于 24V
- 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

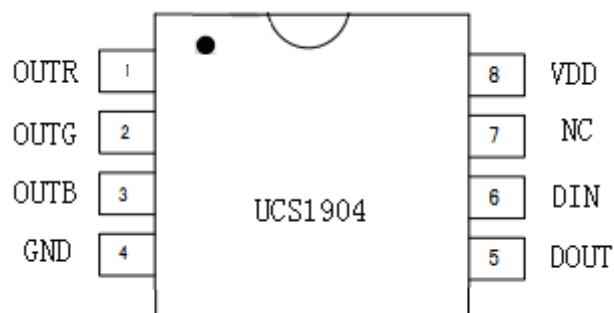
### 应用领域

点光源 护栏管 软灯条 户内外大屏等

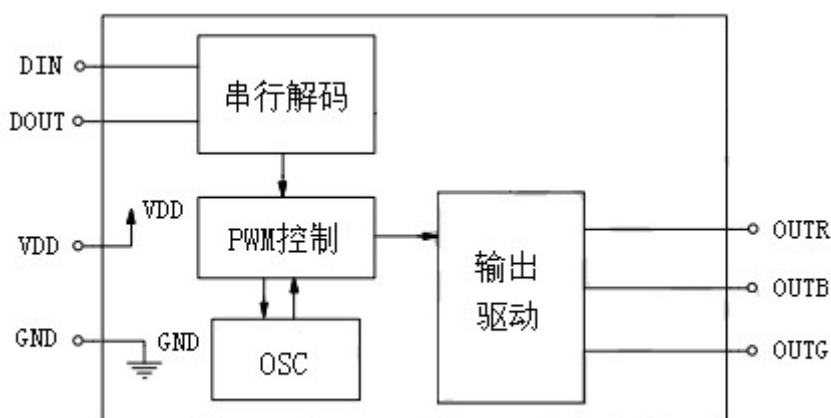
### 典型应用图



脚位图 (DIP8, SOP8)



内部功能框图



脚位说明

UCS1904		
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	NC	
8	VDD	电源

**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	-40 ~ +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	-	5.5	-	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	24			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	-	50	-	mA	R, G, B ( $V_{O1} = 0.4\text{V}$ )
低电平输出电流	Ido	10	-	-	mA	$V_O = 0.4\text{V}$ , $D_{out}$
输入电流	Ii	-	-	$\pm 1$	$\mu\text{A}$	
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
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

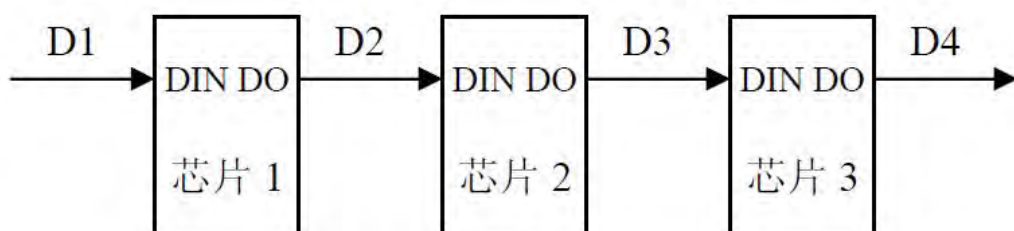
开关特性（如无特殊说明， $T_a = -40 \sim +85^\circ\text{C}$ ， $V_{SS} = 0\text{V}$ ， $V_{DD} = 4.5 \sim 5.5\text{V}$ ）

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	$\mu\text{s}$	$C_1 = 300\text{pF}$ , OUTR/OUTG/OUTB
数据传输率	Fd	800	-	-	Kbps	占空比 50%
输入电容	Ci	-	-	15	pF	-

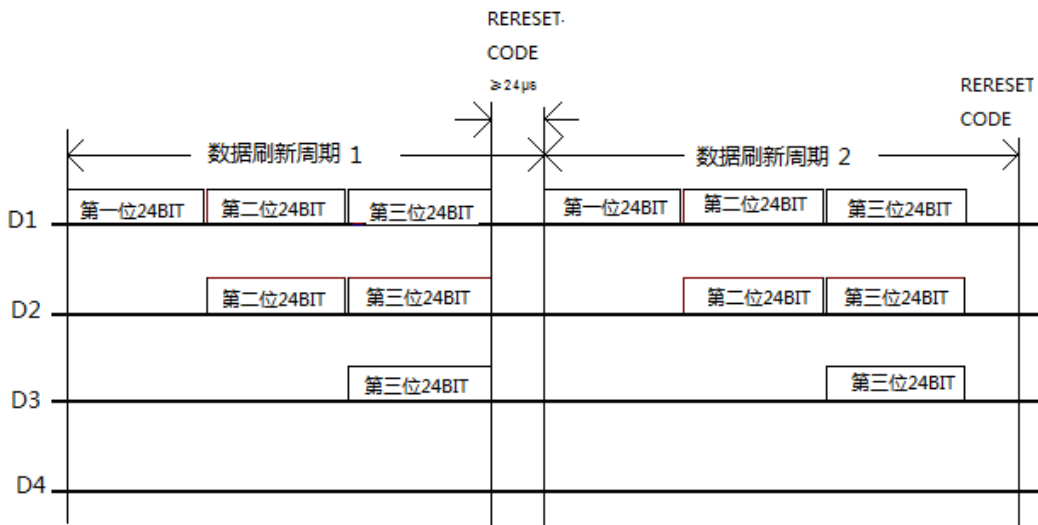
### 功能说明

芯片采用单线通讯方式，采用归零码的方式发送信号。芯片在上电复位以后，接受 DIN 端打来的数据，接受够 24bit 后，DO 端口开始转发数据，供下一个芯片提供输入数据。在转发之前，DO 口一直拉低。此时芯片将不接受新的数据，芯片 OUTR、OUTG、OUTB 三个 PWM 输出口根据接受到的 24bit 数据，发出相应的不同占空比的信号，该信号周期在 0.6ms 左右。如果 DIN 端输入信号为 RESET 信号，芯片将接收到的数据送显示，芯片将在该信号结束后重新接受新的数据，在接受完开始的 24bit 数据后，通过 DO 口转发数据，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 24 $\mu\text{s}$  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。

#### 1) 芯片级联方法

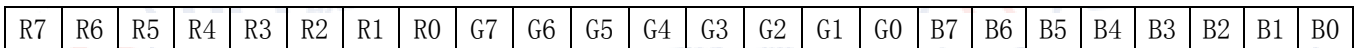


2) 数据传输



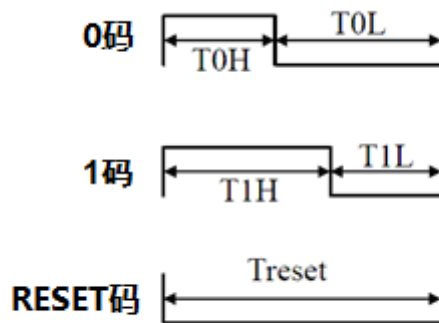
注：其中 D1 为 MCU 端发送的数据，D2、D3、D4 为级联电路自动整形转发的数据。

3) 24bit 数据结构



注：高位先发，按照 RGB 的顺序发送数据

4) 时序波形图



## 5) 芯片内部再生信号标准（高速常规模式）

名称	描述	典型值	误差范围
T0H	0 码, 高电平时间	0.4 $\mu$ s	$\pm 40$ ns
T1H	1 码, 高电平时间	0.8 $\mu$ s	$\pm 80$ ns
T0L	0 码, 低电平时间	0.85 $\mu$ s	
T1L	1 码, 低电平时间	0.45 $\mu$ s	
Treset	Reset 码, 低电平时间	$\gg 24$ us	

- 注:**
1. IC 主要根据高电平时间判断“0”码和“1”码, IC 收到高电平的前 30ns 不计（特为防干扰设计）。高电平时间 $<0.55\mu$ s, IC 判断为“0”码, 高电平时间 $>0.69\mu$ s, 判断为“1”码。”0”码和“1”码的低电平代表此码结束, 准备接收下一数据码。
  2. 低电平复位时间最小为 8 $\mu$ s, 最高为 24us, IC 在收到大于 8us 小于 24us 的低电平信号时都可能认为是 RESET 码, 所以一帧数据传输过程中不要中断超过 8 $\mu$ s, 否则可能会被 IC 认为是 reset 码。但在 8 $\mu$ s 之内, 控制器可以进行其他操作。同时控制器发 reset 码时不要低于 24us, 以保证所有 IC 都能确认为 reset 码
  3. 控制器输出码形周期务必要大于 1.25us, 控制器码形请参照下表发送, 可保证有较大的传输数据变形空间

## 6) 芯片内部再生信号标准:（低速增强模式）

名称	描述	典型值	误差范围
T0H	0 码, 高电平时间	0.4 $\mu$ s	$\pm 40$ ns
T1H	1 码, 高电平时间	0.8 $\mu$ s	$\pm 80$ ns
T0L	0 码, 低电平时间	2.1 $\mu$ s	
T1L	1 码, 低电平时间	1.7 $\mu$ s	
Treset	Reset 码, 低电平时间	$\gg 24$ us	

UCS1904 内置控制可自动兼容以上 2 种控制器发送模式, IC 内置充电管理模块, 在低速增强模式下具有更强的驱动能力。常规使用时控制器选择发送高速模式即可, 高速模式可带 1024 点/30 帧。当工程上出现抖动或时好时坏等现象, 又不便对产品或布线进行排查时, 可在控制器上选用 2903 低速增强模式并重新生成效果文件, 产品上无需任何更改。使用低速模式只可带 512 点/30 帧或 1024 点/15 帧。使用低速增强模式可缓解以下问题, 在问题不是特别严重的情况下能使画面恢复正常:  
**问题:** 接线不良, 电压不足, 布线不合理。产品接线虚焊, PCB 过孔不良等因素造成抖动等现象时。

## 7) 控制器建议值（高速常规模式）

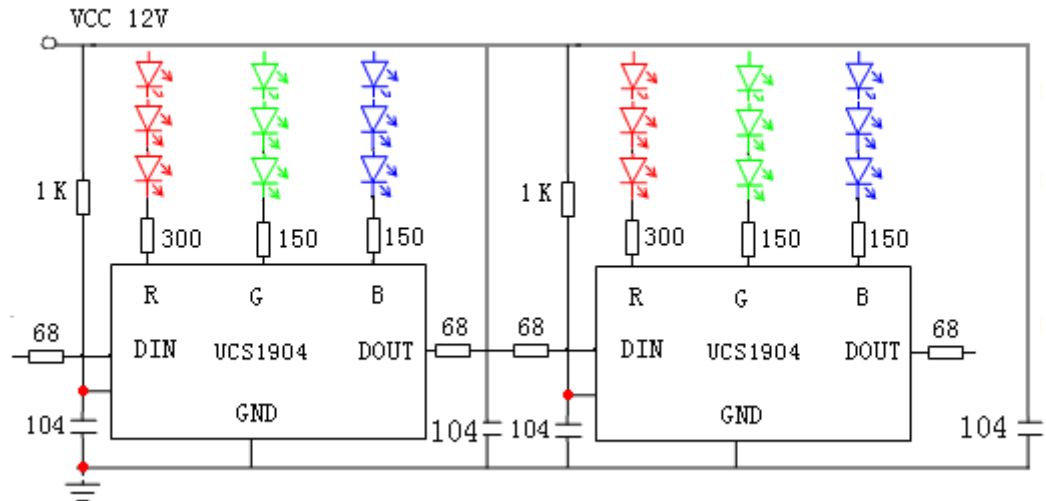
名称	描 述	典型值	
T0H	0 码, 高电平时间	0.4us	
T1H	1 码, 高电平时间	0.85us	
T0L	0 码, 低电平时间	》 0.85μs	
T1L	1 码, 低电平时间	》 0.4us	
T	“0” 码或 “1” 码周期	》 1.25us	
Treset	Reset 码, 低电平时间	》 24us	

## 8) 控制器建议值：（低速增强模式）

名称	描 述	典型值	
T0H	0 码, 高电平时间	0.4us	
T1H	1 码, 高电平时间	0.85us	
T0L	0 码, 低电平时间	》 2.1μs	
T1L	1 码, 低电平时间	》 1.65us	
T	“0” 码或 “1” 码周期	》 2.5us	
Treset	Reset 码, 低电平时间	》 24us	

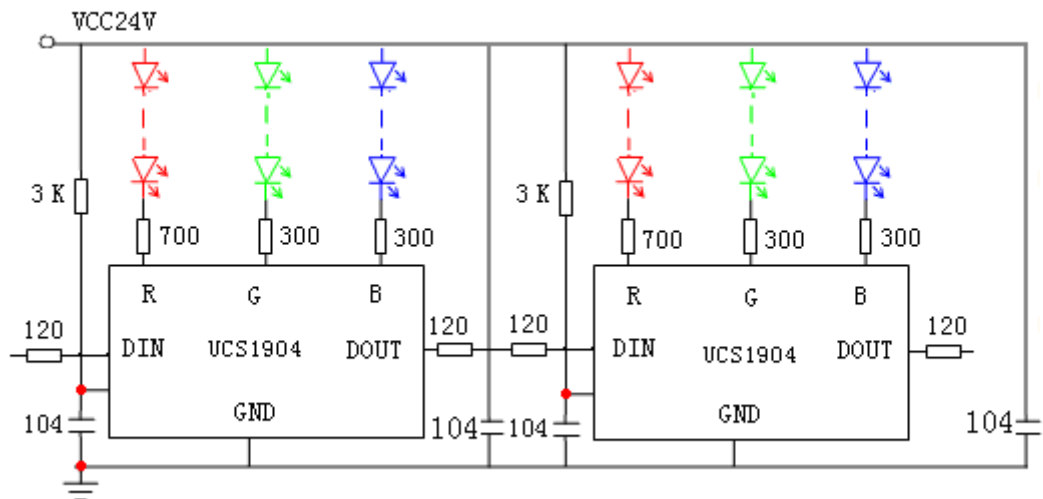
## 应用线路图

## 1. 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 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

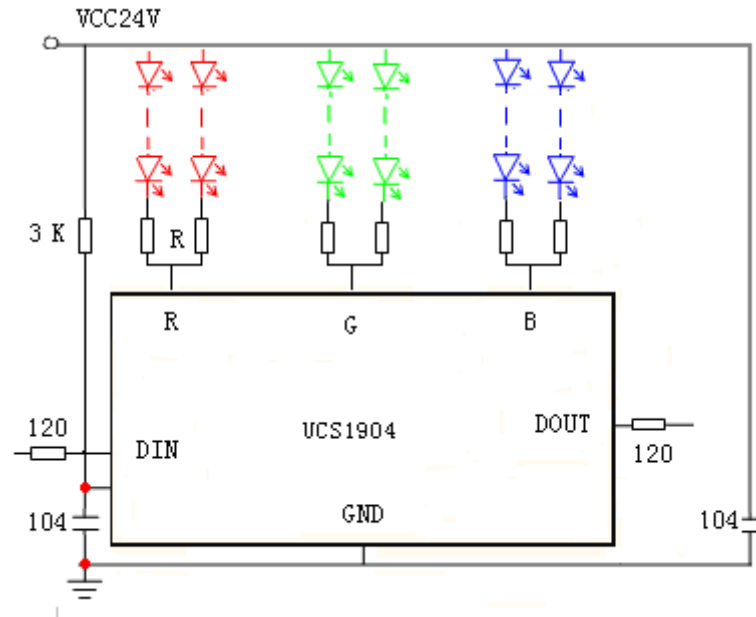
## 2. 电源电压 24V，每路串 6 颗 LED 灯的应用



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



3. 电源电压 24V，控制 (2-3 并) × (4~6) 串 LED 灯的应用图：



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

UCS1904 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	51 欧
12V	1K
24V	3K

### 常规应用元器件清单：

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

---

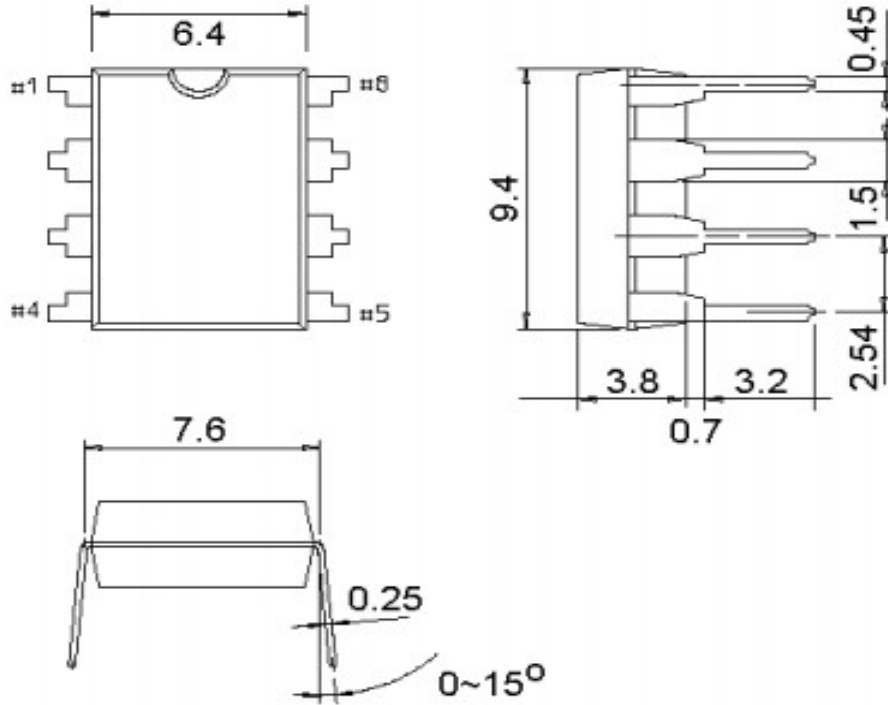
**应用注意事项**

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. 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。
3. UCS1904 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。
4. 应用 UCS1904 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。
5. 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。
6. 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。
7. 为减少板间地线干扰，每块板的总电源（VCC，GND）上须并联一个 104 电容，电容位置应在输入方焊盘地与 IC GND 之间的位置。

封装外形图和尺寸

DIP8



SOP8

