

# SM16909P

## 特性说明

- ◆ R/G/B 端口恒流 17.5mA
- ◆ 6/9 通道高精度恒流输出
- ◆ 默认上电亮白灯
- ◆ 高压 CMOS 工艺
- ◆ 内置电源稳压电路，适用 5V~24V 电源
- ◆ R/G/B 端口耐压 26V
- ◆ 灰度等级：65536 级
- ◆ 同步刷新
- ◆ 自适应信号传输速率：250kbps~750kbps
- ◆ 兼容并扩展 DMX512(1990) 数据协议
- ◆ 单线串行级联接口（DAI、DAO）
- ◆ 内置高精度及高稳定性振荡器
- ◆ 封装形式：SOP14

## 应用领域

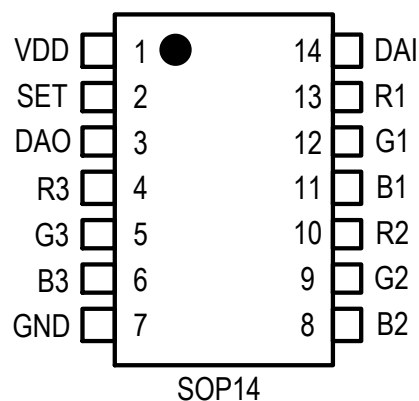
- ◆ 室内 LED 装饰照明
- ◆ 建筑 LED 外观/情景照明
- ◆ 洗墙灯、护栏管
- ◆ 卷帘屏

## 概述

SM16909P是单线串联传输6/9通道LED驱动控制专用芯片，采用DMX512(1990)数据协议。

芯片内含稳压电路，信号解码模块，数据缓存器和高精度振荡器。9通道恒流驱动器默认输出电流17.5mA，每一输出通道均支持65536级灰度调节，整体显示更趋于细腻平滑。DAI无信号输入情况下，上电默认亮白灯。

## 引脚定义



## 引脚说明

编号	名称	功能
1	VDD	电源端，内置 5V 稳压电路
2	SET	悬空默认为 9 通道输出，接 VDD 则为 6 通道输出
3	DAO	数据输出端口，用于级联
4/10/13	R3~R1	红 LED 恒流驱动输出
5/9/12	G3~G1	绿 LED 恒流驱动输出
6/8/11	B3~B1	蓝 LED 恒流驱动输出
7	GND	芯片地
14	DAI	数据输入端口

## 订购信息

订购型号	封装形式	包装方式		卷盘尺寸
		管装	编带	
SM16909P	SOP14	50 只/管	4000 只/盘	13 寸

## 绝对最大额定值

(除非另有说明， $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ )

参数	符号	范围	单位
芯片工作电压	VDD	-0.5~+5.5	V
R/G/B 电流输出端口耐压	V <sub>OUT</sub>	30	V
逻辑输入电压	V <sub>I</sub>	-0.5~VDD+0.5	V
耗散功率	PD	550	mW
工作温度	T <sub>A</sub>	-40~+85	°C
储存温度	T <sub>STG</sub>	-50~+150	°C
ESD	V <sub>ESD</sub>	>2K	V

**业务电话：400-033-6518**

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

## 电气特性

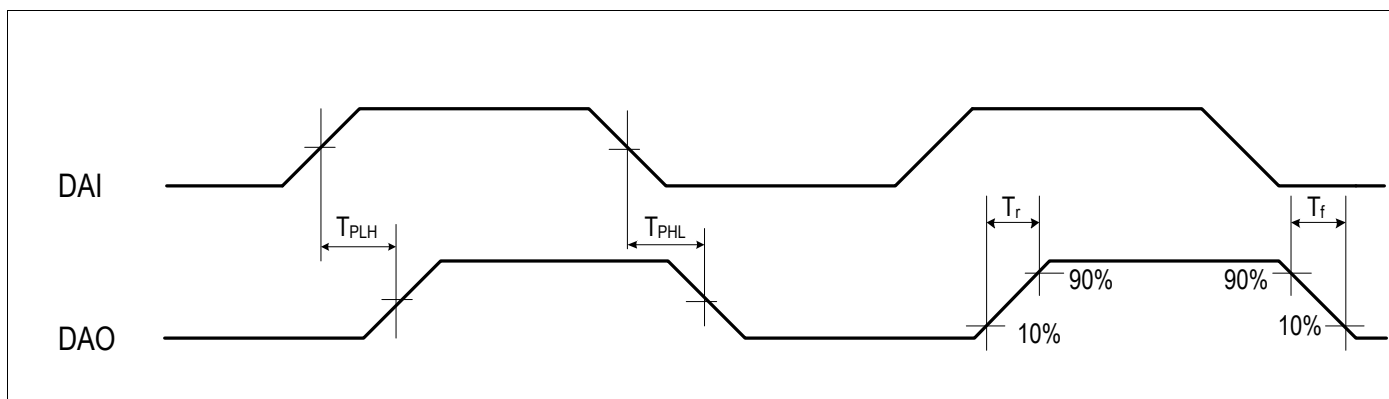
(除非另有说明,  $V_{CC} = 5V \pm 5\%$ ,  $T_A = 25^\circ C$ )

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
外部输入电压	$V_{CC}$	$V_{CC} = 5V \sim 24V$ , $V_{DD}$ 至 $V_{CC}$ 串接电阻	5		24	V
静态电流	$I_{DD}$	$V_{DD} = 5.0V$ , R/G/B 端口关闭		9.5		mA
输入信号阈值电压	$V_{IH}$	DAI		3.3		V
	$V_{IL}$			1.7		V
DAO 驱动能力	$I_{OH}$	DAO 输出高, 串接 $10\Omega$ 电阻至 GND		-62		mA
	$I_{OL}$	DAO 输出低, 短接 $V_{CC}$		55		mA
R/G/B 端口驱动电流	$I_{OUT}$	$V_{DS} = 1.0V$		17.5		mA
R/G/B 端口 输出电流变化量	%VS. $V_{DS}$	$V_{DS} = 1 \sim 5V$ , $I_{OUT} = 17.5mA$		0.5		%
	%VS. $V_{DD}$	$V_{DD} = 4.0 \sim 5.5V$ , $I_{OUT} = 17.5mA$		0.5		%
	%VS.Temp	Temp = $-40 \sim +85^\circ C$ , $I_{OUT} = 17.5mA$		5		%
R/G/B 端口恒流拐点电压	$V_{DS}$	$I_{OUT} = 17.5mA$	0.8			V
R/G/B 端口 PWM 频率	$F_{PWM}$			275		Hz
R/G/B 端口漏电流	$I_{IEAK}$	$V_{DS} = 26V$			1	$\mu A$

## 开关特性

(除非另有说明,  $V_{CC} = 5V \pm 5\%$ ,  $T_A = 25^\circ C$ )

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
数据传输速率	$F_{DIN}$	占空比 50%	250		750	KHz
DAO 传输延迟	$T_{PLH}$	DAO 端口负载电容 $30pF$ , DAI $\rightarrow$ DAO		10		ns
	$T_{PHL}$			10		ns
DAO 转换时间	$T_r$	DAO 端口负载电容 $30pF$		12		ns
	$T_f$			11		ns



业务电话: 400-033-6518

注: 如需最新资料或技术支持, 请与我们联系

数据通信协议

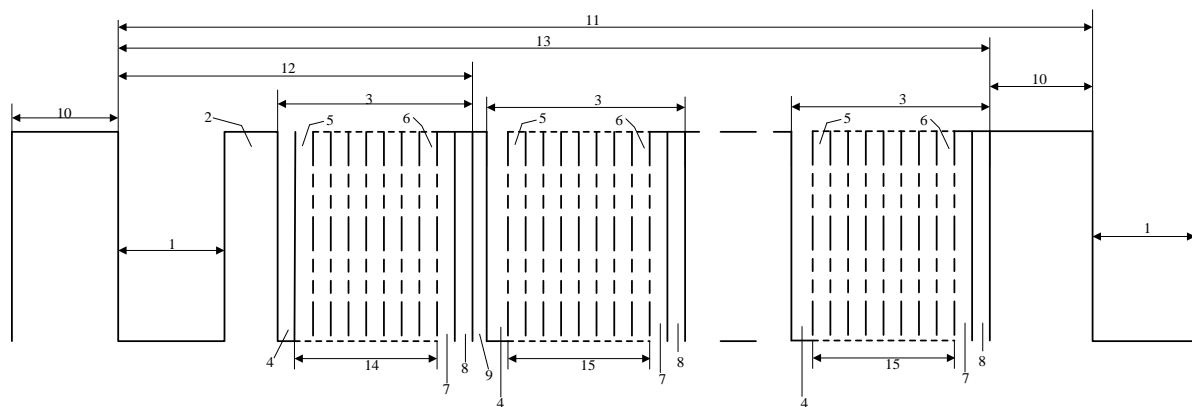


图 1 DMX512(1990)数据通信协议图

Figuer Key

- 1- "SPACE" for BREAK
- 2- "MARK" After BREAK (MAB)
- 3- Slot Time
- 4- START Bit
- 5- LEAST SIGNIFICANT Data BIT
- 6- MOST SIGNIFICANT Data BIT
- 7- STOP Bit
- 8- STOP Bit
- 9- "MARK" Time Between slots
- 10- "MARK" Before BREAK (MBB)
- 11- BREAK to BREAK Time
- 12- RESET Sequence (BREAK,MAB,START Code)
- 13- DMX512 Packet
- 14- START CODE (Slot 0 Data)
- 15- SLOT 1 DATA
- 16- SLOT nnn DATA (Maximun 512)

Designation	Description	Min	Typical	Max	Unit
	Bit Rate	245	250	255	kbit/s
	Bit Time	3.92	4	4.08	us
	Minimum Update Time for 513 slots		22.7		ms
	Maximum Update Rate for 513 slots		44		/s
1	"SPACE" for BREAK	88			us
2	"MARK" After BREAK (MAB)	8		<1.00	s
9	"MARK" Time Between slots	0		<1.00	s
10	"MARK" Before BREAK (MBB)	0		<1.00	s
11	BREAK to BREAK Time	1196		1.00	us s
13	DMX512 Packet	1196		1.00	us s

拓展协议完全兼容 DMX512(1990)标准协议

业务电话：400-033-6518

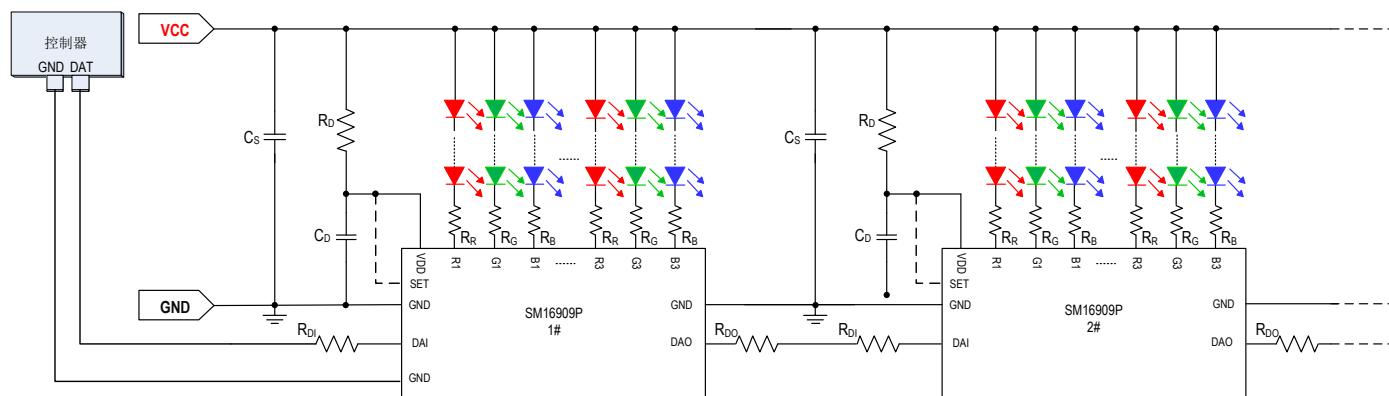
注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

## 典型应用

该产品采用单线串联传输方式，兼容并拓展国际 DMX512(1990)数据协议，包含 9 个恒流驱动端口，在应用方案中能够有效精简芯片使用数量，降低生产成本。

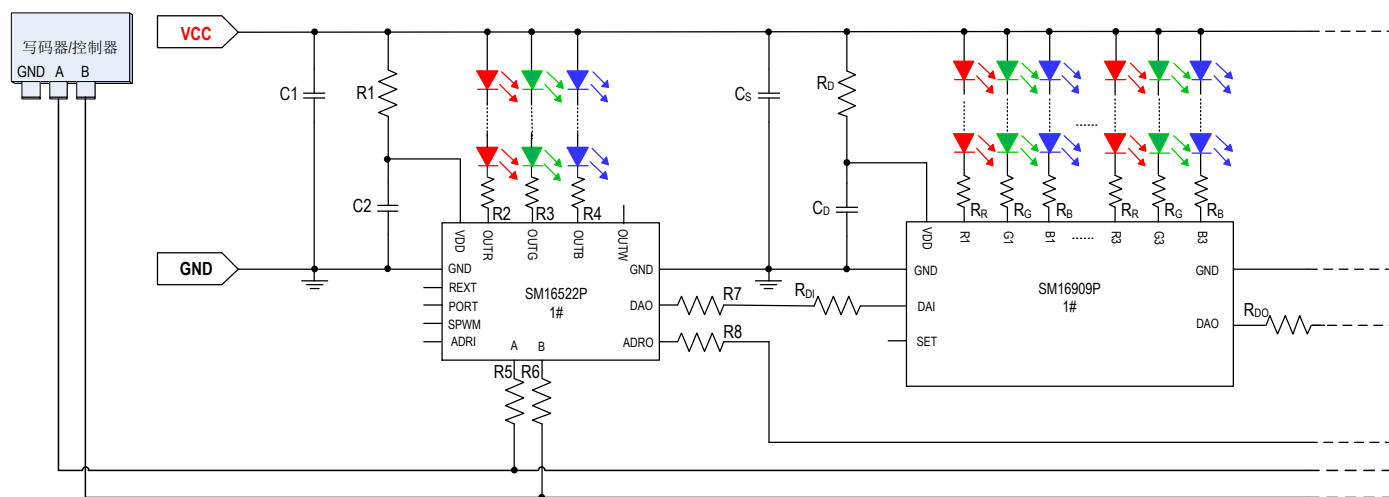
以下为 SM16909P 两种典型应用方案的示意图，供客户选择方案时参考，如需实际设计产品请详细了解芯片工作特性或者向我司技术人员咨询。

### 1、 SM16909P RGB 方案典型应用电路图



- 说明：1、单线信号级联，接线简单方便；  
2、高达 65536 级灰阶输出，灰度变化平滑细腻；  
3、通过改变 SET 端口状态，可灵活选择 6/9 通道应用；  
4、多通道输出，精简方案芯片数量。

### 2、 SM16909P +SM16522P 方案组合应用电路图



- 说明：1、采用差分 RS485 总线传输，信号抗干扰能力强传输距离远；  
2、写码时，设置芯片地址需考虑级联的串联芯片的总通道数；  
3、高达 65536 级灰阶输出，灰度变化平滑细腻；  
4、通过改变 SET 端口状态，可灵活选择 6/9 通道应用；  
5、并串结合使用，方案成熟稳定且性价比高。

**业务电话：400-033-6518**

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系

SM16909P 典型应用电路参数包含外部输入电压 VCC，系统电源滤波电容 C<sub>S</sub>，芯片限流电阻 R<sub>D</sub>，VDD 稳压电容 C<sub>D</sub> 和 R/G/B LED 限流电阻 R<sub>R</sub>、R<sub>G</sub>、R<sub>B</sub>，DAI 信号输入端口保护电阻 R<sub>DI</sub> 以及 DAO 信号输出端口保护电阻 R<sub>DO</sub>。

(1) VCC 为外部输入电压，R<sub>D</sub> 为限流电阻，用于限定芯片稳压功能开启时内部稳压电路的工作电流。芯片工作电压  $VDD = VCC - (I_{DD} + I_Z) \times R_D$ ，其中 I<sub>Z</sub> 是芯片内部稳压电路的工作电流，I<sub>DD</sub> 是芯片静态电流（稳压电路电流除外），R<sub>D</sub> 阻值必须保证 VDD > 3V。R<sub>D</sub> 电阻越大，系统功耗越低，但系统抗干扰能力弱；R<sub>D</sub> 电阻越小，系统功耗越大，工作温度较高，设计时需根据系统应用环境合理选择电阻 R<sub>D</sub>。不同的输入电源电压 VCC，限流电阻 R<sub>D</sub> 的设计参考值如下表：

VCC(V)	5	6	9	12	15	18	24
R <sub>D</sub> (Ω)	10	51	300	510	720	1K	1.5K

(2) C<sub>S</sub> 为系统电源对地的电容，用于减小电源波动，可根据系统实际负载情况选择 0.1uF~10uF 电容，当负载较大时建议选择电解电容；

(3) C<sub>D</sub> 为芯片滤波电容，用于稳定芯片的 VDD 电压，保证芯片正常工作，C<sub>D</sub> 建议取值为 100nF 电容；

(4) R<sub>DI</sub> 为 DAI 信号输入端口保护电阻，防止带电热拔插、电源正负极与信号线反接等情况造成信号输入端口损坏；

(5) R<sub>DO</sub> 为 DAO 信号输入端口保护电阻，防止带电热拔插、电源正负极与信号线反接等情况造成信号输出端口损坏；

(6) R<sub>R</sub>、R<sub>G</sub>、R<sub>B</sub> 分别为 R/G/B 端口的分压电阻，用于减小 R/G/B 端口电压，降低芯片功耗。其计算公式为  $R_R/R_G/R_B = \frac{VCC - N \times V_{LED} - V_{DS}}{I_{LED}}$ ，其中 VCC 是外部输入电压，V<sub>LED</sub> 是 LED 灯的压降，I<sub>LED</sub> 是端口输出电流，V<sub>DS</sub> 是 R/G/B 端口电压，达到 1V 时 R/G/B 电流可恒定输出，考虑到实际应用中电压的衰减，设计时应酌情考虑 R/G/B 端口的电压，以保证端口恒流输出，建议 R/G/B 端口电压 V<sub>DS</sub> 设计为 2.5V 左右，具体以实际应用为准。不同颜色灯珠压降 V<sub>LED</sub> 参考值如下：红灯压降约为 2.0~2.2V，绿、蓝灯压降约为 3.0~3.2V，具体请以灯珠实际规格为准。

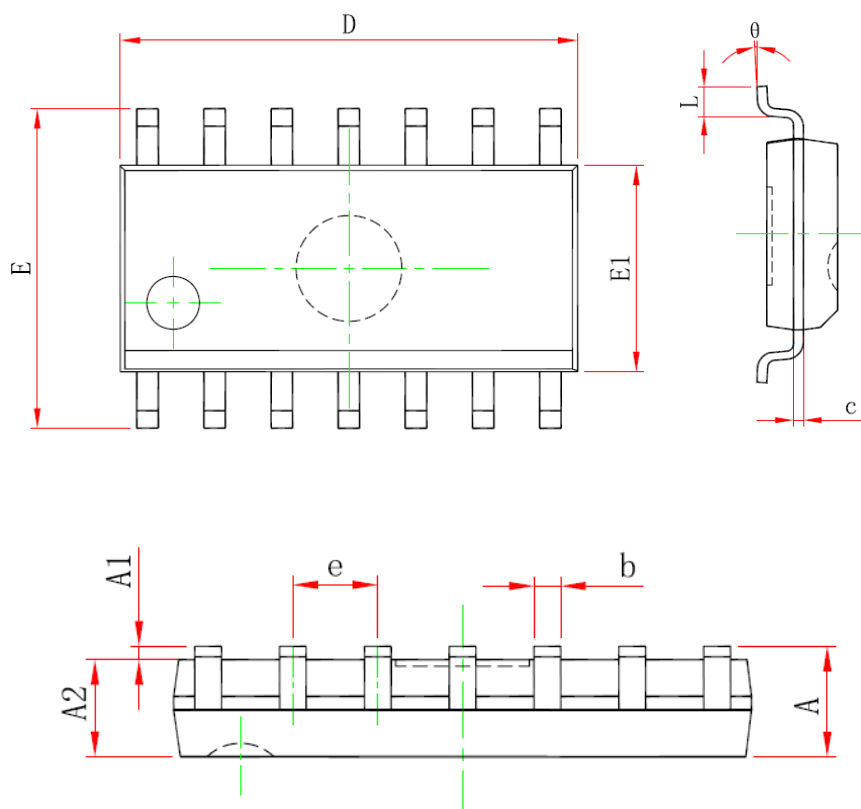
在典型的应用中，根据不同的输入电压，不同的灯珠数量，对应的各参数建议取值如下表：

VCC(V)	OUT 端口串接 LED 数 (颗)	R <sub>D</sub> (Ω)	C <sub>D</sub> (nF)	R <sub>DI</sub> (Ω)	R <sub>DO</sub> (Ω)	R <sub>R</sub> (Ω)	R <sub>G</sub> (Ω)	R <sub>B</sub> (Ω)
5	1	10	100	不加	不加	33	不加	不加
12	3	510	100	51	150	180	51	51
24	6	1.5K	100	100	300	560	180	180

(7) 典型应用中采用数字编号的器件取值请参考对应芯片的规格书。

## 封装形式

SOP14



Symbol	Min(mm)	Max(mm)
A	-	1.95
A1	-	0.25
A2	1.25	-
b	0.25	0.7
c	0.1	0.35
D	8.3	9.0
E	5.7	6.4
E1	3.7	4.2
e	1.27(BSC)	
L	0.2	1.5
$\theta$	0°	10°

业务电话：400-033-6518

注：如需最新资料或技术支持，请与我们联系