

SM16912P

特性说明

- ◆ 同步刷新
- ◆ 采用高压 CMOS 工艺
- ◆ 内置电源稳压电路，适用 5V~24V 电源
- ◆ OUT 输出端口耐压 26V
- ◆ 12 通道高精度恒流输出
- ◆ 输出恒流值 17.5mA
- ◆ 灰度等级：65536
- ◆ 上电亮白灯(50%)
- ◆ 自适应信号传输速率：250kbps~750kbps
- ◆ 兼容并扩展国际通用 DMX512(1990) 信号协议
- ◆ 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：SOP16

应用领域

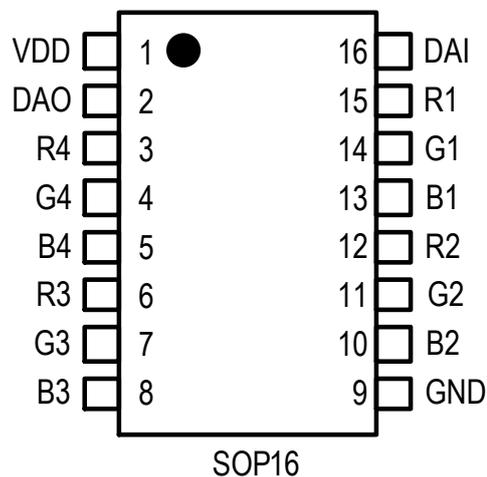
- ◆ 室内 LED 装饰照明
- ◆ 建筑 LED 外观/情景照明
- ◆ 洗墙灯、护栏管

概述

SM16912P是单线串联传输12通道LED驱动控制专用芯片，采用DMX512(1990)通信协议。

电源稳压电路，信号解码模块，数据缓存器，12通道恒流驱动器，默认输出 17.5mA，输出驱动采用专利 SM-PWM 技术，以及内置振荡器。DAI 无信号输入情况下，上电默认亮 50%白灯。

管脚定义



引脚说明

编号	名称	功能
1	VDD	电源端，内置 5V 稳压电路
2	DAO	数据输出端口，用于级联
3/6/12/15	R4~R1	红 LED 恒流驱动输出
4/7/11/14	G4~G1	绿 LED 恒流驱动输出
5/8/10/13	B4~B1	蓝 LED 恒流驱动输出
9	GND	芯片地
16	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	
SM16912P	SOP16	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 _{OUT}	26	V
逻辑输入电压	V _I	-0.5~VDD+5.5	V
耗散功率	PD	550	mW
工作温度	T _A	-40~+85	°C
储存温度	T _{STG}	-50~+150	°C
ESD	V _{ESD}	>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

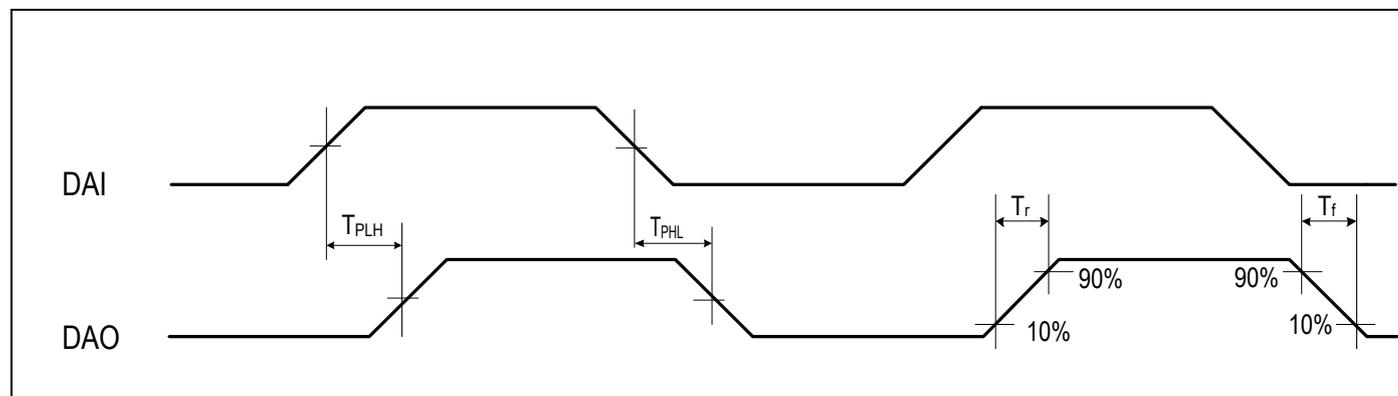
(除非另有说明, $V_{CC} = 5V \pm 5\%$, $T_A = 25^\circ C$)

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	VCC	VCC = 5V~24V, VDD 至 VCC 串接电阻	5		24	V
静态电流	I _{DD}	VDD=5.0V, R/G/B 端口关闭		9.0		mA
芯片内部电源电压	VDD	VCC = 12V, R _D =510Ω		5.25		V
R/G/B 端口驱动电流	I _{OUT}	I _{OUT} =17.5mA		17.5		mA
DAO 驱动能力	I _{DOH}	DAO 输出高, 串接 10Ω 电阻至 GND	-55		-65	mA
	I _{DOL}	DAO 输出低, 短接 VCC	50		60	mA
输入信号阈值电压	V _{IH}	DAI	3.3			V
	V _{IL}				1.7	V
R/G/B 端口 输出电流变化量	%VS.V _{DS}	V _{DS} = 1~5V, I _{OUT} =17.5mA		0.5		%
	%VS.VDD	VDD = 4.0~5.5V, I _{OUT} =17.5mA		0.5		%
	%VS.Temp	Temp = -40~+85°C, I _{OUT} =17.5mA		5		%
R/G/B 端口恒流拐点电压	V _{DS}	I _{OUT} = 17.5 mA	0.7			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	uA
最低工作电压	V _{WORK}		2.5			V

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%		275		Hz
DAO 传输延迟	T _{PLH}	DAO 端口负载电容 30pF, DAI→DAO		11		ns
	T _{PHL}			11		ns
DAO 转换时间	T _r	DAO 端口负载电容 30pF		12		ns
	T _f			12		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

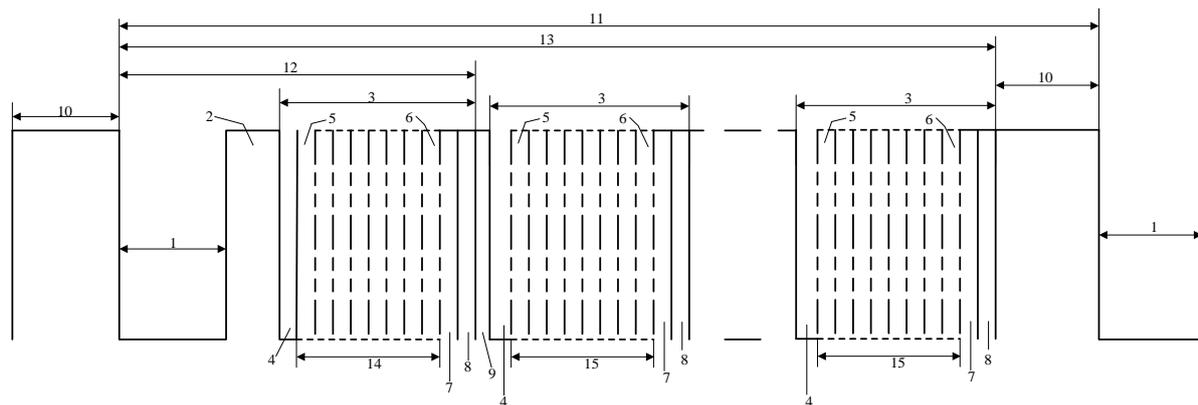


图 1 DMX512(1990)数据通信协议图

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

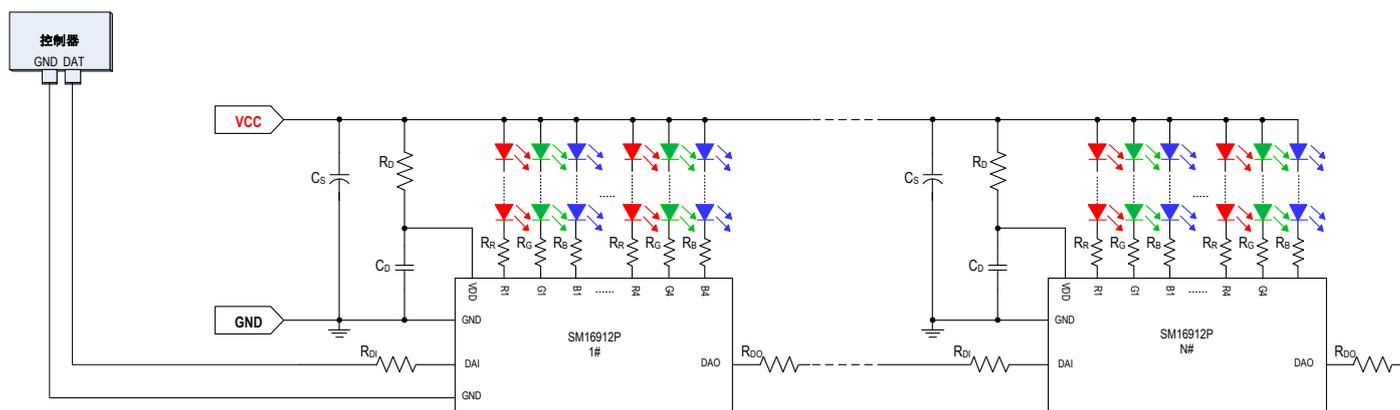
拓展协议完全兼容 DMX512(1990)标准协议

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

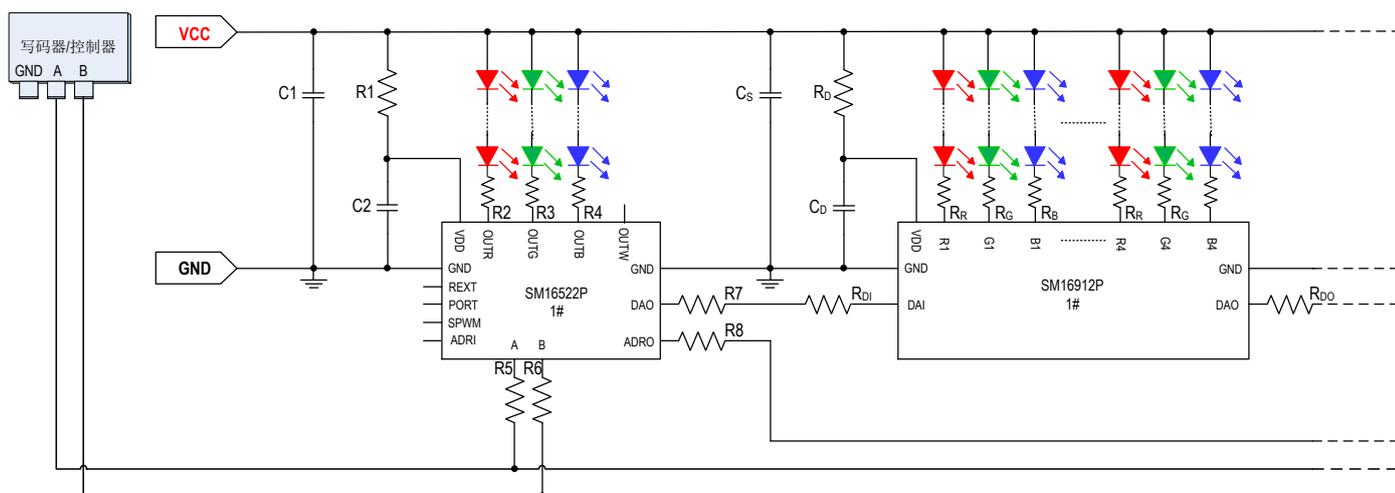
典型应用

1、SM16912P RGB 串联方案典型应用电路图



- 说明：1、仅接数据线和地线，线路简单成本低；
2、高达 65536 级灰阶输出，灰度变化平滑细腻；
3、12 通道输出，精简方案芯片数量，同时根据不同需求可灵活选择 6 或 9 通道应用。

2、SM16912P +SM16522P 并串组合方案应用电路图



- 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、并串结合使用，方案成熟稳定且性价比高；
4、高达 65536 级灰阶输出，灰度变化平滑细腻；
5、12 通道输出，精简方案芯片数量，同时根据不同需求可灵活选择 6 或 9 通道应用。

SM16912P 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_S，芯片限流电阻 R_D，VDD 稳压电容 C_D 和 R/G/B LED 限流电阻 R_R、R_G、R_B，DAI 信号输入端口保护电阻 R_{DI} 以及 DAO 信号输出端口保护电阻 R_{DO}。

(1) VCC 为外部输入电压，R_D 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_Z 是芯片内部稳压电路的工作电流，I_{DD} 是芯片静态电流（稳压电路电流除外），R_D 阻值必须保证 VDD > 3V。R_D 电阻越大，系统功耗越低，但系统抗干扰能力弱；R_D 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_D。不同的输入电源电压 VCC，限流电阻 R_D 的设计参考值如下表：

VCC(V)	5	6	9	12	15	18	24
R _D (Ω)	10	51	300	510	720	1K	1.5K

(2) C_S 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_D 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_D 建议取值为 100nF 电容；

(4) R_{DI} 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_{DO} 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_R、R_G、R_B 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_{LED} 是 LED 灯的压降，I_{LED} 是端口输出电流，V_{DS} 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_{DS} 设计为 3.0V 左右，具体以实际应用为准；

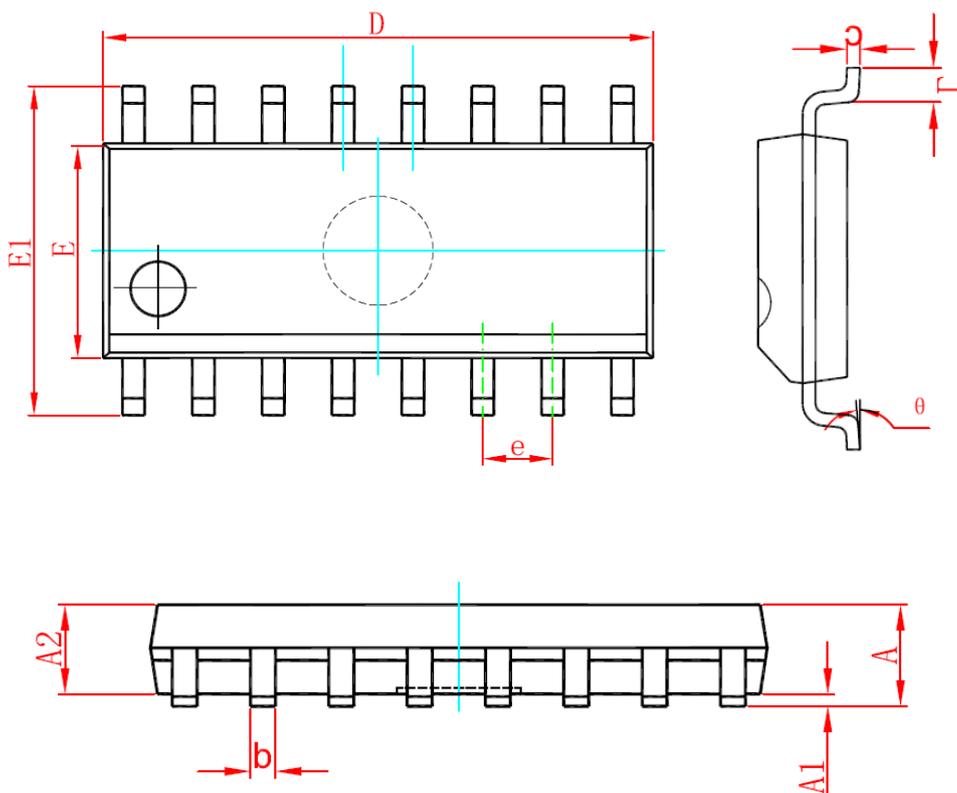
不同颜色灯珠压降 V_{LED} 参考值如下：红灯压降约为 2.0~2.2V，绿、蓝灯压降约为 3.0~3.2V，具体请以灯珠实际规格为准。

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 _D (Ω)	C _D (nF)	R _{DI} (Ω)	R _{DO} (Ω)	R _R (Ω)	R _G (Ω)	R _B (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

封装形式

SOP16



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	9.7	10.4
E	3.7	4.2
E1	5.7	6.4
e	1.27(BSC)	
L	0.2	1.5
θ	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