

# SM16512P

## 特性说明

- ◆ OUTR/G/B/W 默认电流 17mA, 外接 REXT 电阻可调节最大电流至 60mA
- ◆ 软件设置上电默认显示状态 (不亮灯、50%白光、100%白光、50%蓝光)
- ◆ 数据总线写地址, 控制器至第一灯点只需接 A/B 数据总线, 无需接地址线
- ◆ 写地址成功后亮绿灯, 可在线退出写地址状态, 灯具无需重新上电
- ◆ OUTR/G/B/W 输出端口耐压 26V
- ◆ 内置电源稳压电路, 外部电源范围: 5V~24V
- ◆ SPWM 灰度等级: 256 级
- ◆ SPWM 控制 OUT 输出极性选择、反相降频接高电平 (默认) 时输出正常, 频率为 3.3KHZ; 接低电平时输出反相, 频率降低为 800HZ;
- ◆ 兼容并扩展 DMX512(1990)协议信号
- ◆ 信号传输速率: 250kbps~750kbps
- ◆ 内置 EEPROM, 最大支持 4096 通道寻址
- ◆ 信号传输方式: 双线差分并联
- ◆ 内置 485 解码模块, 抗干扰能力强, 传输距离远
- ◆ 具有 1/3/4 通道选择功能
- ◆ 封装形式: SOP16、SSOP10

## 应用领域

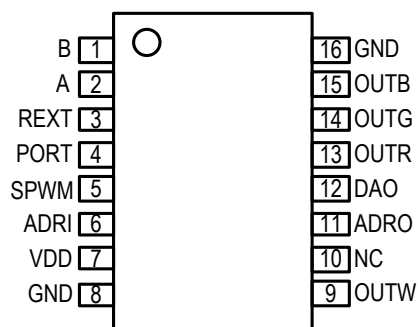
- ◆ 室内 LED 装饰照明
- ◆ 建筑 LED 外观/情景照明
- ◆ 洗墙灯、窗帘屏
- ◆ 穿孔字、护栏管

## 概述

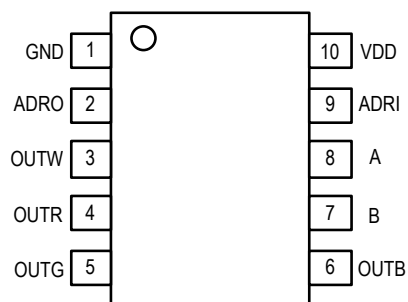
SM16512P是并联差分传输四通道LED驱动输出控制专用芯片, 兼容并扩展DMX512 (1990) 信号协议。

芯片内含电源稳压电路, 时基电路, 485模块, 信号解码模块, 数据缓存器, 内置振荡器, 四通道恒流驱动器默认输出电流17mA, 同时用户也可以通过外挂REXT电阻调节所需的电流。每一输出通道皆可输出8位(256级)灰阶的可调线性电流。SPWM输出, 支持输出端极性反转OUT端口降低频率。内置EEPROM存放芯片地址, 数据总线一次性自动写地址, 可在线退出写地址状态, 无需重新上电。双线差分传输, 带载点多, 抗干扰能力强, 传输距离远。

## 管脚定义



SM16512P(SOP16)



SM16512PS(SSOP10)

\* NC 管脚必须悬空, 用户不可接 GND 或者 VDD

## 管脚定义说明

符号	管脚名称	引脚编号		说明
		SM16512P (SOP16)	SM16512PS (SSOP10)	
B	差分数据输入-	1	7	DMX512 差分数据输入-
A	差分数据输入+	2	8	DMX512 差分数据输入+
REXT	外接电阻连接端口	3	-	外挂电阻, 连接于 REXT 与 GND 之间, 用于调节 OUTR/G/B/W 输出电流
PORT	通道选择	4	-	“1”时 (默认), 多通道独立输出; “0”时, 多通道一致输出(默认态用户不用接 5V 电压, 直接悬空即可)
SPWM	极性选择	5	-	“1”时 (默认, 用户不用接 5V 电压, 直接悬空即可), 多通道正常输出, OUT 端口输出频率为 3.3KHZ; “0”时, 输出反相, OUT 端口输出频率为 800HZ, 用于外接大电流开关管
VDD	芯片电源	7	10	电源端, 内置 5V 稳压电路
NC	预留管脚	10	-	悬空(用户不可接 GND 或者 VDD)
ADRI	地址输入	6	9	写地址输入, 内置上拉电阻
ADRO	地址输出	11	2	写地址输出
DAO	数据输出线	12	-	级联信号输出
OUTR/G/B/W	驱动输出	13-15,9	4-6,3	LED 驱动开漏输出
GND	芯片地	8,16	1	接地端

## 订购信息

订购型号	封装形式	包装方式		卷盘尺寸
		管装	编带	
SM16512P	SOP16	50 只/管	4000 只/盘	13 寸
SM16512PS	SSOP10	100 只/管	4000 只/盘	

**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

## 电气参数

极限参数 (Ta = 25°C)

参数	符号	范围	单位
逻辑电源电压	VDD	-0.5——+5.5	V
OUTR/G/B/W 输出端口耐压	V <sub>OUT</sub>	25	V
逻辑输入电压	V <sub>I1</sub>	-0.5——VDD+0.5	V
LED 驱动输出电流	I <sub>OL1</sub>	60	mA
功率损耗	PD	<250	mW
工作温度	T <sub>OPT</sub>	-40——+125	°C
储存温度	T <sub>STG</sub>	-65——+150	°C
ESD	V <sub>ESD</sub>	>2K	V

电气特性 (Ta = 25°C)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	VDD	—	5	—	24	V
OUTR/G/B/W 输出电流	I <sub>OUT</sub>	VDD = 5.0V	3	—	60	mA
LED 扫描频率	F <sub>PWM</sub>	SPWM 端口为 1" (默认), VDD=5.0V, OUT 端口串接 120Ω 至 5V	—	3.3K	—	HZ
		SPWM 端口为 0" VDD=5.0V, OUT 端口串接 120Ω 至 5V	—	800	—	HZ
V <sub>OUT</sub> 拐点电压	V <sub>OUT</sub>	I <sub>OUT</sub> = 17mA	—	0.7	—	V
		I <sub>OUT</sub> = 35mA	—	1.0	—	V
REXT 端口电压	V <sub>REXT</sub>	VDD=5.0V, DAI 接 VDD; REXT、OUTR/G/B/W、DAO 悬空	—	1.20	—	V
差分输入阻抗	R <sub>IN</sub>	—	—	200	—	KΩ
差分输入工模电压	V <sub>CM</sub>	—	—	—	12	V
差分输入电流	I <sub>AB</sub>	—	—	—	28	uA
差分输入临限电压		—	-200	—	200	mV
差分输入迟滞电压		VDD=5V, B=2.5V	—	80	—	mV
DAO 端口驱动	I <sub>OH</sub>	DAO 最大输出电流	-50	—	-65	mA
	I <sub>OL</sub>	DAO 最大灌电流	50	—	55	mA
静态电流	I <sub>DD</sub>	VDD = 5.0V, REXT 悬空, 输出端口关闭	—	3.6	—	mA
OUTR/G/B/W 端口漏电流	I <sub>leak</sub>	VDD = 5.0V, VDS=30V	—	—	1	uA

**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

## 恒流参数设定

在 REXT 端口悬空的状态下，芯片四个输出通道 OUTR/G/B/W 默认输出恒流 17mA 电流，用户也可通过外接电阻调节其他的电流值。经由改变电阻值可以在 17mA~60mA 范围内调节电流。输出电流值由以下等式设定：

$$I_{OUT}(mA) = 17 + \frac{36}{R_{EXT}} * 1000$$

无外接电阻情况下（REXT）悬空，输出 17mA 电流，要实现每路电流 34mA，REXT 的电阻选择 2KΩ 即可。

输出电流 Iout 与外挂电阻 REXT 的关系如下：

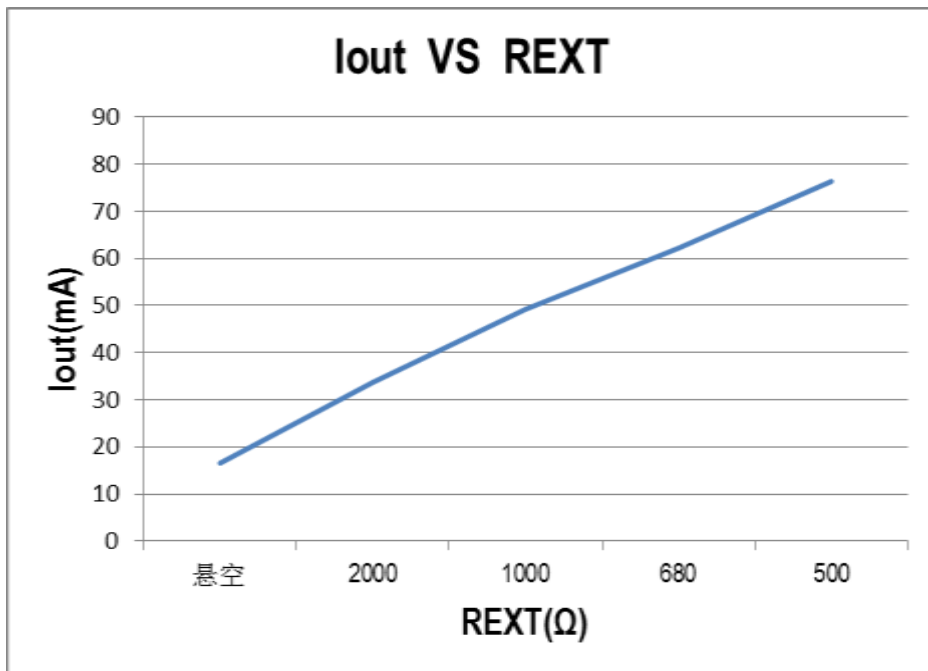


图 1 SM16512P 输出电流 Iout 与外挂电阻 REXT 的关系图

REXT 悬空，输出电流 Iout 与 OUTR/G/B/W 端口电压 VDS 的关系如下表所示：

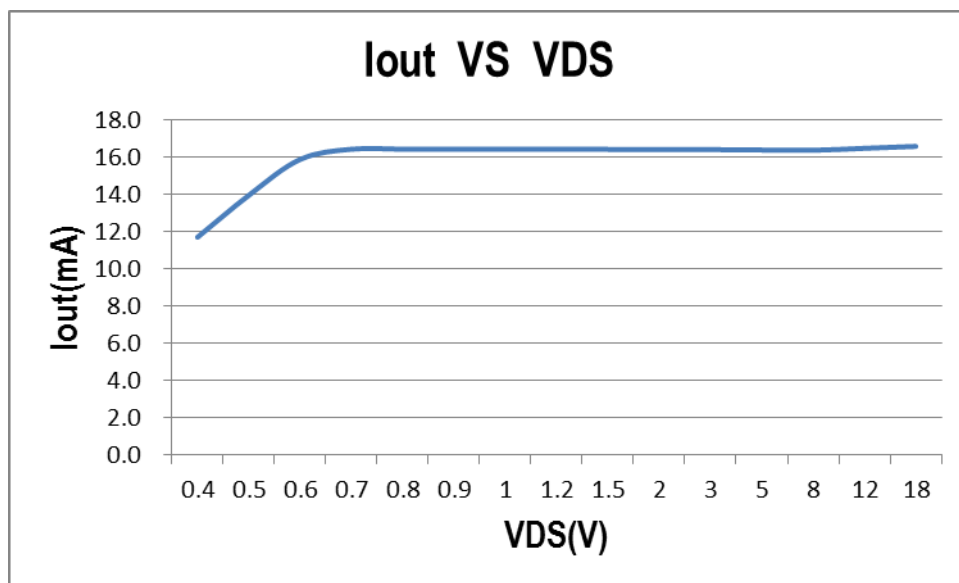


图 2 SM16512P 输出电流 Iout 与 VDS 的关系图

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

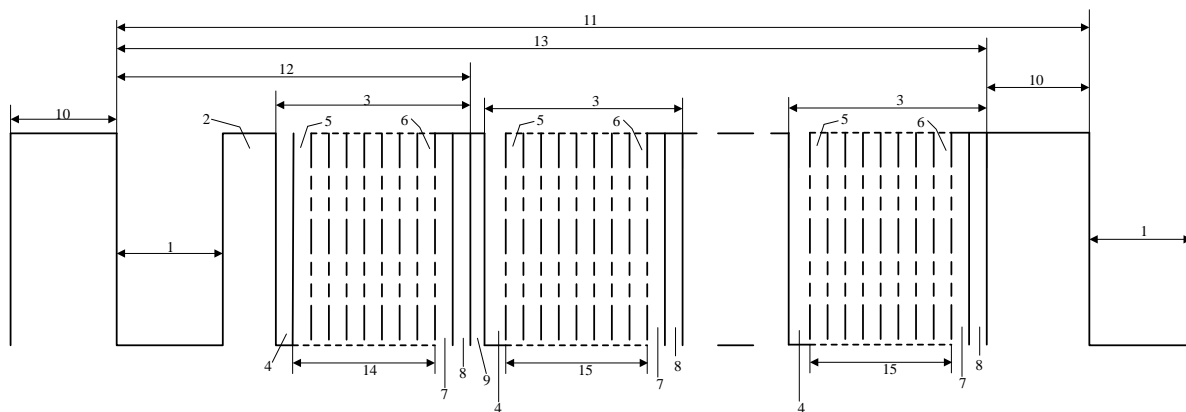


图 3 DMX512(1990)数据通信协议图

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	us 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

以上数据格式完全兼容 DMX512 (1990)

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

该产品用于差分并联传输方式，采用国际 DMX512（1990）协议，最大并联芯片数为 1024 颗。

在显示控制及写地址时，控制器到第一个灯点无需连接四根线，而只需连接 A/B 两根信号线就可完成写地址及显示控制，省掉了地线及地址线两根连接线，大大地提高了工程安装的灵活性及便捷性。

### 1、SM16512P RGB 方案典型应用电路图

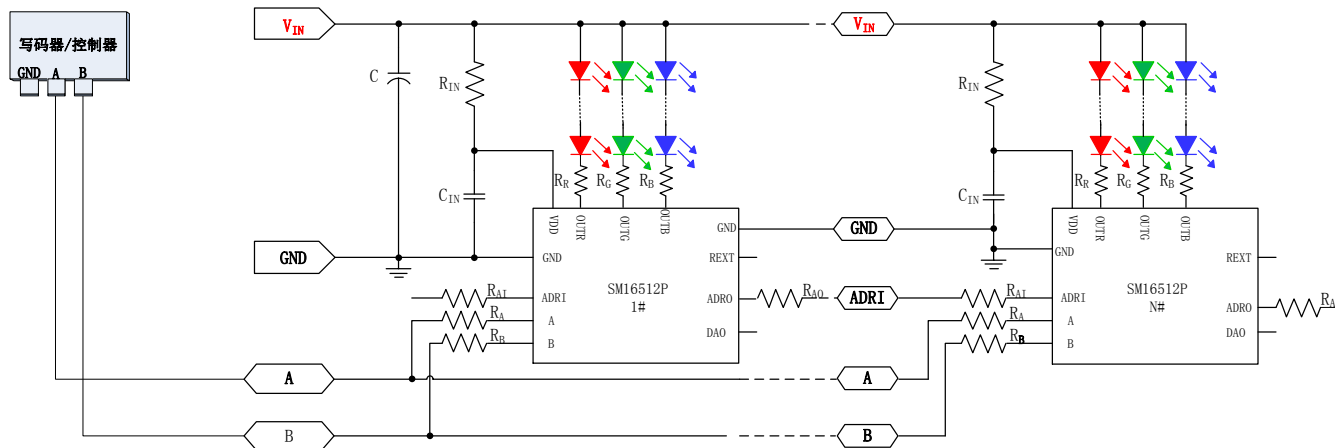


图 4 SM16512P RGB 方案典型应用图

### 2、SM16512P RGBW 方案典型应用电路图

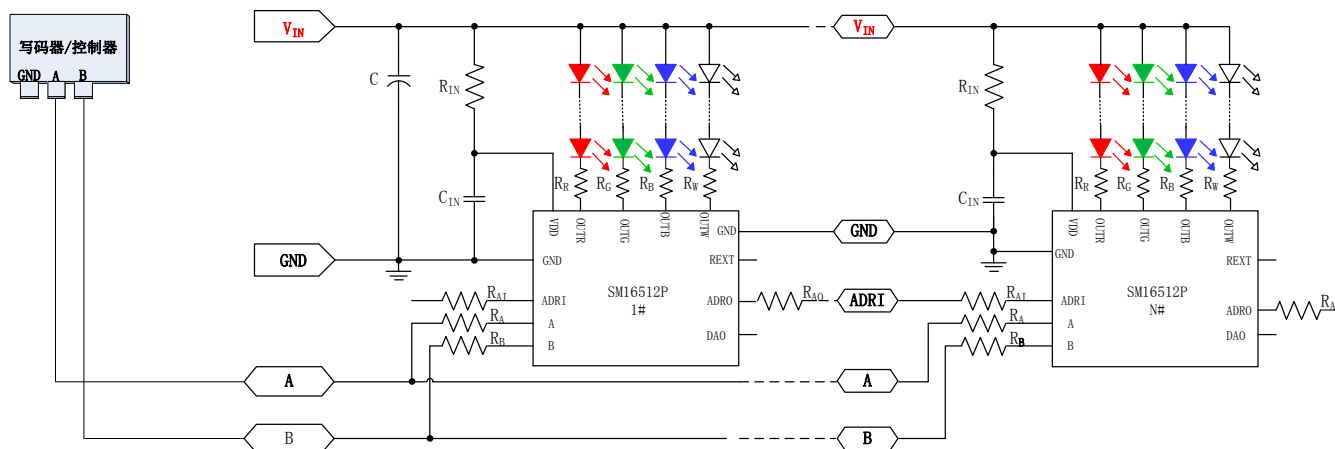


图 5 SM16512P RGBW 方案典型应用图

SM16512P 典型应用电路参数包含电源输入电压  $V_{IN}$ ，限流电阻  $R_{IN}$ ，芯片 VDD 稳压电容  $C_{IN}$  和 R/G/B/W LED 限流电阻  $R_R$ 、 $R_G$ 、 $R_B$ 、 $R_W$ ，地址信号输入保护电阻  $R_{AI}$  以及地址信号输出保护电阻  $R_{AO}$ ，A/B 总线信号串接电阻  $R_A$ 、 $R_B$

(1)  $V_{IN}$  为输入电源电压， $R_{IN}$  为稳压限流电阻，用于限定芯片的稳压功能开启时，内部稳压电路的工作电流；

$$\text{芯片电源电压 } V_{DD}: V_{DD} = V_{IN} - (I_{DD} + I_{IN}) * R_{IN}$$

其中  $I_{IN}$  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）， $R_{IN}$  阻值必须保证  $V_{DD} > 3V$ 。 $R_{IN}$  电阻越大，系统功耗越低，但系统抗干扰能力弱； $R_{IN}$  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  $R_{IN}$ 。不同的输入电源电压  $V_{IN}$ ，限流电阻  $R_{IN}$  的设计参考值如下表：

$V_{IN}$ (V)	5V	6V	9V	12V	15V	18V	24V
$R_{IN}$ ( $\Omega$ )	33	100	470	1K	1.5K	2K	3K

(2) C 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；

(3)  $C_{IN}$  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， $C_{IN}$  建议取值为 100nF 电容；

(4)  $R_A$ 、 $R_B$  为 A/B 信号输入端口保护电阻，防止芯片 A、B 端口损坏，造成总线信号异常；

(5)  $R_{AI}$  为地址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；

(6)  $R_{AO}$  为地址信号输出端口保护电阻，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；

(7)  $R_R$ 、 $R_G$ 、 $R_B$ 、 $R_W$  分别为 OUTR/G/B/W 端口的分压电阻，用于减小 OUTR/G/B/W 端口电压，降低芯片功耗，

$$V_{IN} - N * V_{LED} - V_{DS}$$

其计算公式为  $R_R/R_G/R_B/R_W = \frac{V_{IN} - N * V_{LED} - V_{DS}}{I_{LED}}$ ，其中  $V_{IN}$  是输入电压， $V_{LED}$  是 LED 灯的压降， $I_{LED}$

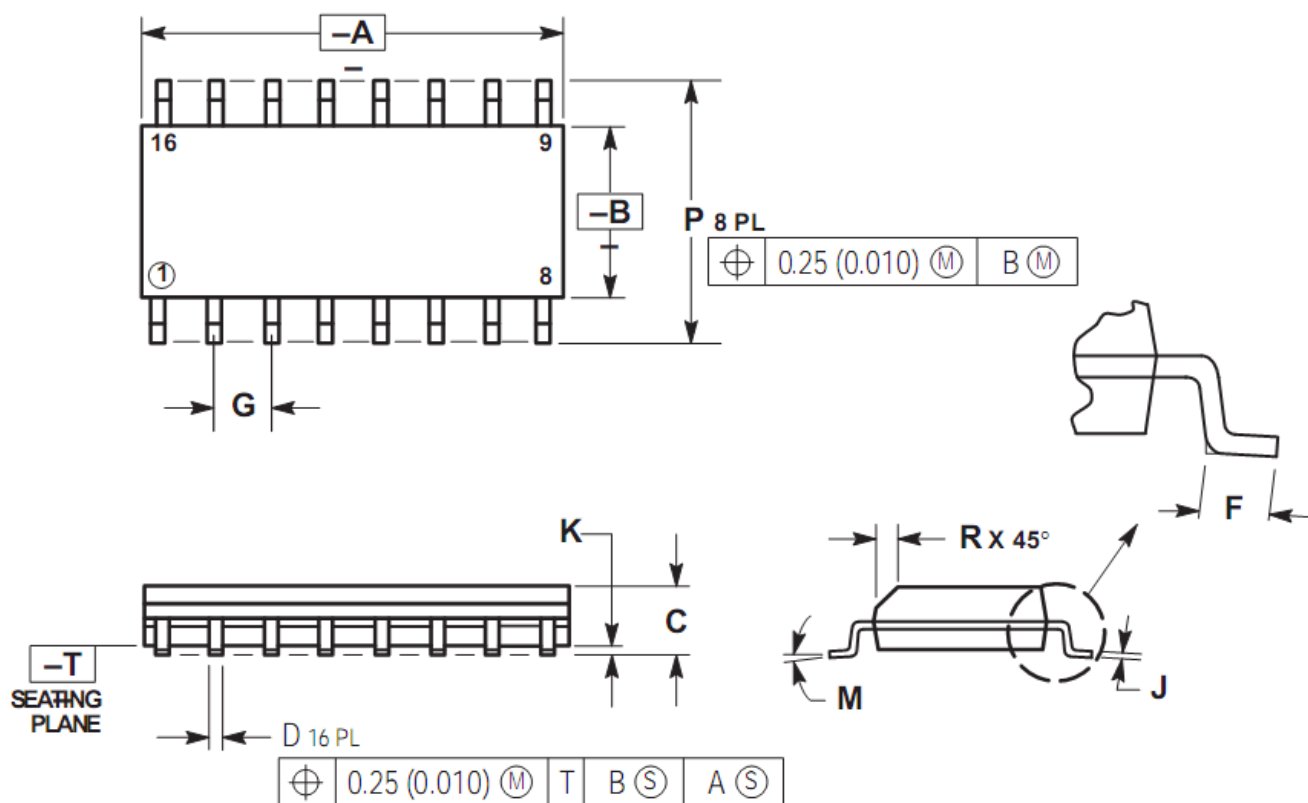
是端口输出电流， $V_{DS}$  是 OUTR/G/B/W 端口电压，达到 1V 时 OUTR/G/B/W 电流可恒定输出，考虑到实际应用中电压的衰减，设计时应酌情考虑 OUTR/G/B/W 端口的电压，以保证端口恒流输出，建议 OUTR/G/B/W 端口电压  $V_{DS}$  设计为 3.0V 左右，具体以实际应用为准；不同颜色灯珠压降  $V_{LED}$  参考值如下：红灯压降约为 2.0-2.2V，绿灯压降约为 3.0-3.2V，蓝灯压降约为 3.0-3.2V，白灯压降约为 3.0-3.2V，具体以灯珠实际规格为准。

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：

电源电压 $V_{IN}$	OUTR/G/B/W 端口 串接 LED 数 (颗)	$R_{IN}(\Omega)$	$C_{IN}(nF)$	$R_A(\Omega)$	$R_B(\Omega)$	$R_{AI}(\Omega)$	$R_{AO}(\Omega)$	$R_R(\Omega)$	$R_G(\Omega)$	$R_B(\Omega)$	$R_W(\Omega)$
12V	3	1K	100	10K	10K	510	510	150	不加	不加	不加
24V	6	3K	100	10K	10K	510	510	510	150	150	150

封装形式

SOP16



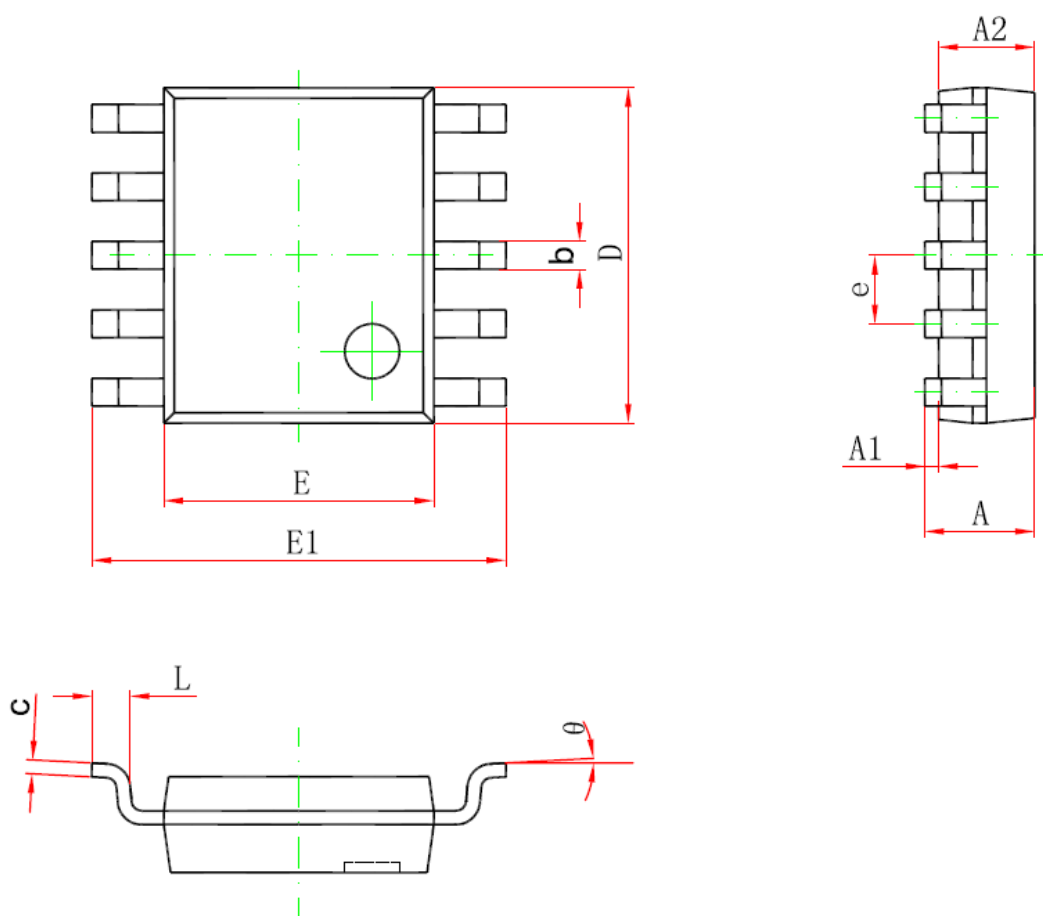
Datasheet		
Millimeters		
	Min	Max
A	9.80	10.16
B	3.80	4.04
C	1.35	1.80
D	0.25	0.510
F	0.40	1.27
G	1.27BSC	
J	0.19	0.25
K	0.05	0.25
M	0°	8°
P	5.80	6.30
R	0.25	0.50

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



SSOP10



Symbol	Millimeters		Inchs	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.300	0.450	0.012	0.018
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.201
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	1.000(BSC)		0.039(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
$\theta$	0°	8°	1°	8°

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