

## 特性描述

TM3116 是恒流LED显示驱动芯片，具有 16 个电流源，可以在每个输出端口提供 5~35mA 恒定电流以驱动LED，每个OUT驱动通道输出可短接后得到更大的电流输出，且当环境发生变化时，对其输出电流影响很小。同时可以选用不同阻值 ( $R_{EXT}$ ) 的外接电阻来调整TM3116 各输出端口的电流大小，因此，可精确地控制LED的发光亮度，适用于高质量LED显示或照明驱动。本产品性能优良，质量可靠。

## 功能特点

- 16 个恒流源输出通道
- OUT端口耐压 30.0V
- 电流输出大小不因输出端负载电压变化而变化
- 恒流电流范围值，5~35mA@VDD=5V
- 极为精确的电流输出值  
(通道与通道) 最大误差:  $\leq \pm 3.0\%$   
(芯片与芯片) 最大误差:  $\leq \pm 5.0\%$
- 通过调节外部电阻，可设定精密电流输出值
- 工作电压: 4.5V~5.5V
- 应用领域: LED照明、LED调光
- 封装形式: SOP20、TSSOP20

## 内部结构框图

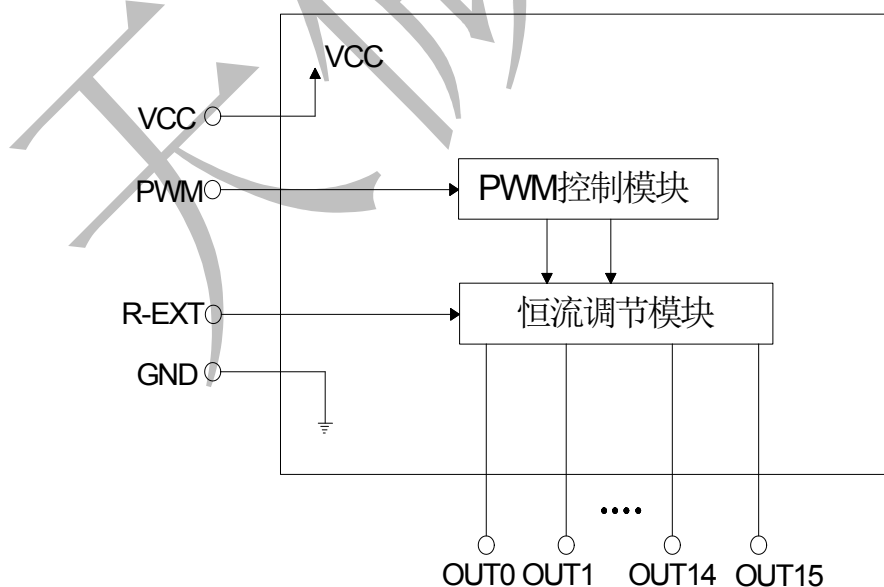
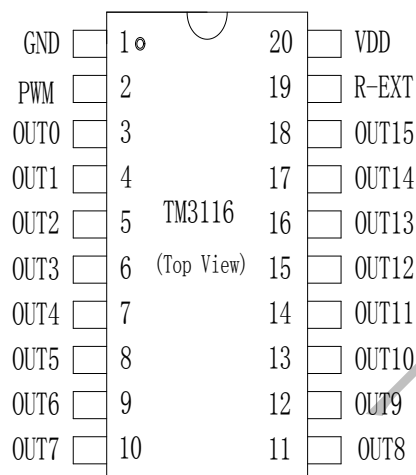


图 1

**管脚信息**

**图 2**
**管脚功能**

引脚名称	引脚序号	I/O	功能说明
GND	1	-	芯片电源地
PWM	2	I	PWM 控制端，该引脚内部对 VDD 有上拉电阻
OUT0	3	O	恒流源输出端，每个输出端可任意短接，以增大恒流电流
OUT1	4	O	恒流源输出端
OUT2	5	O	恒流源输出端
OUT3	6	O	恒流源输出端
OUT4	7	O	恒流源输出端
OUT5	8	O	恒流源输出端
OUT6	9	O	恒流源输出端
OUT7	10	O	恒流源输出端
OUT8	11	O	恒流源输出端
OUT9	12	O	恒流源输出端
OUT10	13	O	恒流源输出端
OUT11	14	O	恒流源输出端
OUT12	15	O	恒流源输出端
OUT13	16	O	恒流源输出端
OUT14	17	O	恒流源输出端
OUT15	18	O	恒流源输出端
R-EXT	19	I/O	恒流值设置端：设置OUT0~OUT15 输出端的电流，对GND接外部电阻
VDD	20	-	芯片供电

## 输出及输入等效电路

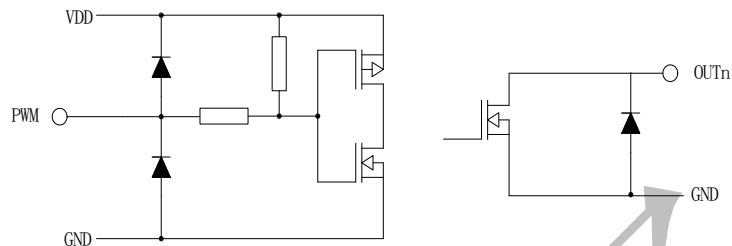


图 3



在干燥季节或者干燥使用环境内，容易产生大量静电，静电放电可能会损坏集成电路，天微电子建议采取一切适当的集成电路预防处理措施，如果不正当的操作和焊接，可能会造成 ESD 损坏或者性能下降，芯片无法正常工作。

## 绝对最大额定值范围

参数名称	参数符号	极限值	单位
电源电压	V <sub>dd</sub>	-0.4~6.0	V
输入端电压范围	V <sub>in</sub>	-0.4~V <sub>DD</sub> +0.4V	V
输出端电流(DC)	I <sub>out</sub>	5~35	mA
输出端电压范围	V <sub>out</sub>	-0.4~+30.0	V
工作温度范围	T <sub>opr</sub>	-40~+85	°C
储存温度范围	T <sub>stg</sub>	-55~+150	°C
抗静电能力 ESD	HBM	3000	V

(1) 以上表中这些等级不能让芯片长时间工作在极限值，芯片长时间工作在极限值下，容易降低器件的可靠性，可能会出现永久性损伤。天微电子不建议在其它任何条件下，芯片超过这些极限参数工作。

(2) 所有电压值均相对于网络地测试

### 推荐工作条件范围

在-45℃~+85℃下测试，除非另有说明			TM3116			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
电源电压	VDD		4.5	5.0	5.5	V
输出端耐压范围	VO	OUT0~OUT15			30	V
高电平输入电压	VIH		$0.7 \times VDD$	5.0	$VDD+0.7$	V
低电平输入电压	VIL		$GND-0.7$	0	$0.3 \times VDD$	V
恒定输出灌电流	IOLC	OUT0~OUT15 $4.5V \leq VDD \leq 5.5V$	5		35	mA
工作温度范围	TA		-40		+85	℃
工作结温范围	TJ		-40		+125	℃
工作频率	PWM	$VDD=5V, R_{ref}=600\Omega$			1.0M	Hz

### 电气特性

在 $VDD=5V$ 和 $TA=+25^\circ C$ 测试条件下			TM3116			单位
参数名称	参数符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	
电源电流 (IDD)	ICC0	PWM=1, $R_{ref}$ =开路			9	mA
	ICC1	PWM=1, $R_{ref}=1.2K$			10	mA
	ICC2	OUT0~OUT15 开启, PWM=0, $R_{ref}=600\Omega$			12	mA
	ICC3	OUT0~OUT15 开启, PWM=0, $R_{ref}=1.2K$			10	mA
恒定输出电流	IOLC	OUT0~OUT15 开启, $V_{OUTn}=1V=V_{OUTfix}=1V, R_{ref}=600\Omega$ , $VDD=5V, TA=25^\circ C$	28.95	30	31.05	mA
输出漏电流	IOLKG	$OUTn=OFF, V_{OUTn}=V_{OUTfix}=5.5V$ , $OE=1, R_{ref}=1.5K$			0.1	$\mu A$
恒流误差 (通道对通道)	$\Delta IOLC0$	OUT0~OUT15 开启, $V_{OUTn}=1V=V_{OUTfix}=1V, R_{ref}=470\Omega$			$\pm 3$	%
恒流误差 (芯片对芯片)	$\Delta IOLC1$	OUT0~OUT15 开启, $V_{OUTn}=1V=V_{OUTfix}=1V, R_{ref}=1.5K$ , $VDD=5V, TA=25^\circ C$			$\pm 5$	%
线性调整	$\Delta IOLC2$	OUT0~OUT15 开启, $V_{OUTn}=1V=V_{OUTfix}=1V, R_{ref}=470\Omega, VDD=5V$		$\pm 0.5$	$\pm 1$	%/V
负载调整	$\Delta IOLC3$	OUT0~OUT15 开启, $V_{OUTn}=1V \sim 3V, V_{OUTfix}=1V$ , $R_{ref}=470\Omega$		$\pm 1$	$\pm 3$	%/V
基准电压输出	VIREF	$R_{ref}=470\Omega, TA=25^\circ C$	1.16	1.20	1.24	V
上拉电阻	RPUP	PWM	32	40	48	k $\Omega$

## 应用信息

### 1、电流设置

如下图所示，由外接一个电阻 ( $R_{EXT}$ ) 调整输出电流 ( $I_{OUT}$ )，套用下列公式可计算出输出电流值：

$$I_{out} = \frac{1.20V}{R_{iref}} \times 15$$

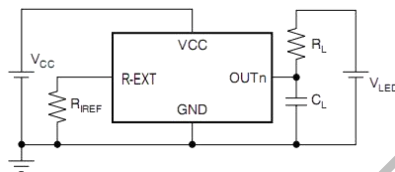


图 4

公式中的  $R_{iref}$  是指 R-EXT 端的电阻。当电阻值是  $600\Omega$ ，通过公式计算可得输出电流值  $30mA$ ；当电阻值是  $1K\Omega$  时，输出的电流则为  $18mA$ 。

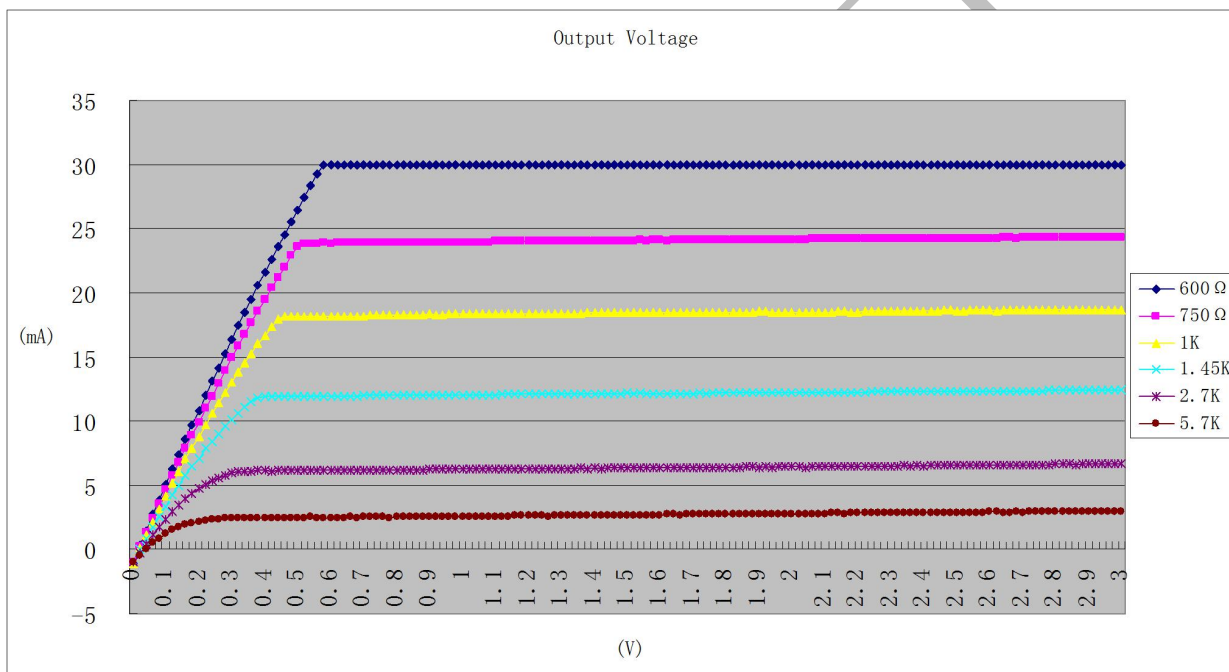


图 5

R-EXT 引脚对 GND 接不同的阻值可在 OUT 引脚输出端得到不同的恒电流，但不同的恒电流下进入恒流转折点电压是不同的，图中可见，在  $30mA$  下恒流电压点  $\approx 0.8V$ ，而在  $15mA$  下恒流电压点降到  $\approx 0.5V$ ，在设计电路时应充分考虑 OUTx 端压降问题，以免驱动电流达不到设定的预值。

另外，OUTx 端在导通时也不适宜长时间工作在较高压降上，这会增加芯片的功率损耗，从而导致芯片发热严重，影响系统稳定性能。

## 2、典型应用电路

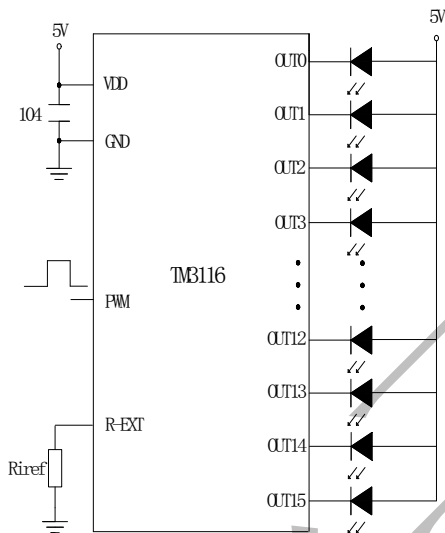


图 6

如上图所示，是 TM3116 的 5V 应用电路图。在 5V 供电情况下，每个输出端口接一个灯珠，输出端口和 VDD 端口都可以不用连接电阻。PWM 端口可以直接通过程序控制灯珠的亮度。

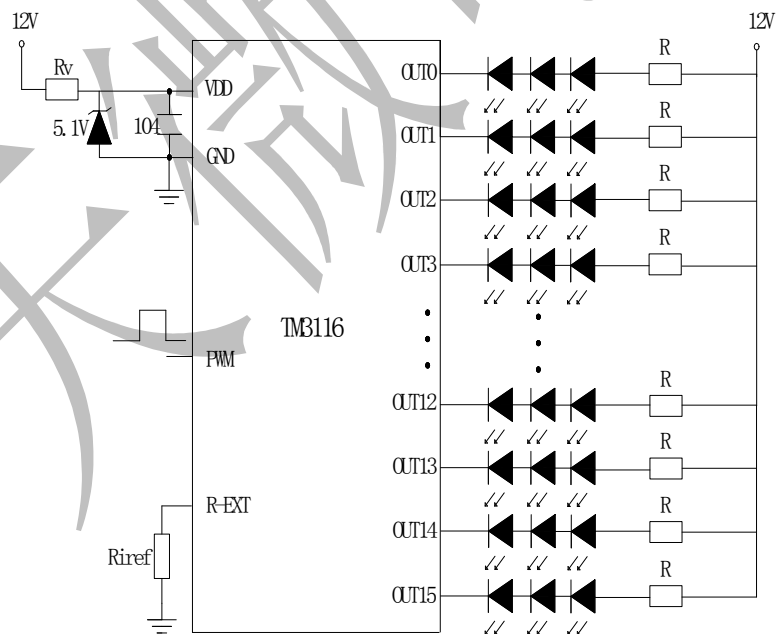


图 7

如上图所示，是 TM3116 的 12V 应用电路图。在 12V 供电情况下，需要有稳压管给 VDD 端口提供 5V 左右的电压。每个输出端口可以接 3 个串联的灯珠。如果灯珠是红色灯珠则要接电阻 R，如不是红灯可以省掉电阻。PWM 端口可以直接通过程序控制灯珠的亮度。

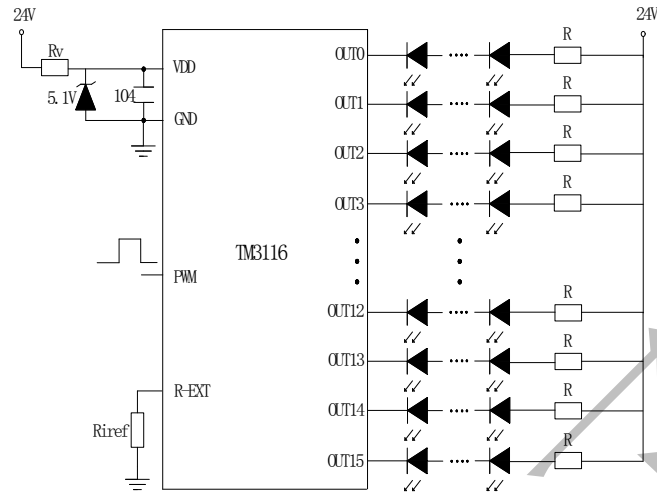


图 8

如上图所示，是 TM3116 的 24V 应用电路图。在 24V 供电情况下，需要接稳压管给 VDD 端口提供 5V 左右的电压。PWM 端口可以直接通过程序控制灯珠的亮度。

### 3、典型扩流应用电路

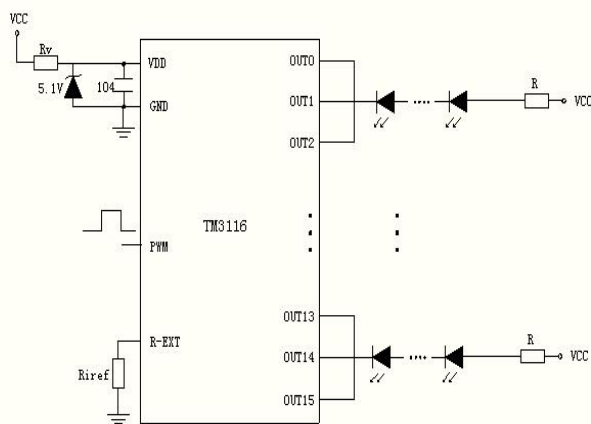
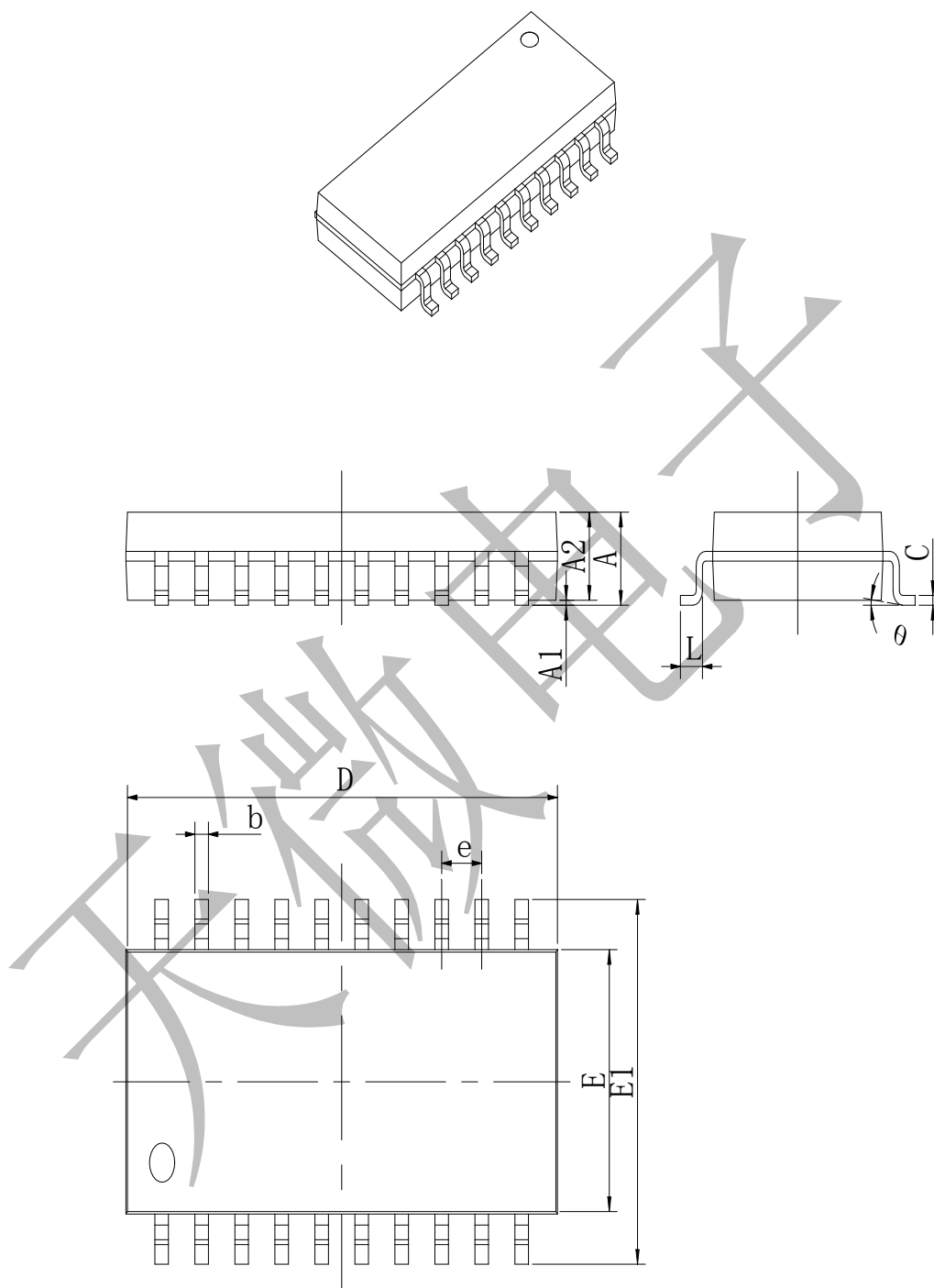


图 9

如上图所示，是 TM3116 的扩流应用电路图。在大于 5V 供电的情况下，需要接稳压管给 VDD 端口提供 5V 左右的电压。PWM 端口可以直接通过程序控制灯珠的亮度。

封装示意图: (SOP20、TSSOP20)





Symbol	SOP20				TSSOP20			
	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches		Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
A	2.350	2.650	0.093	0.104	---	1.100	---	0.043
A1	0.100	0.300	0.004	0.012	0.150	0.200	0.006	0.008
A2	2.100	2.500	0.083	0.098	0.800	1.000	0.031	0.039
b	0.330	0.510	0.013	0.020	0.190	0.300	0.007	0.012
c	0.204	0.330	0.008	0.013	0.090	0.200	0.004	0.008
D	12.520	13.000	0.493	0.512	6.400	6.600	0.252	0.26
E	7.400	7.600	0.291	0.299	4.340	4.540	0.171	0.179
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)		0.650(BSC)		0.026(BSC)	
E1	10.210	10.610	0.402	0.418	6.250	6.550	0.246	0.258
L	0.400	1.270	0.016	0.050	0.500	0.700	0.020	0.028
θ	0°	8°	0°	8°	1°	7°	1°	7°

All specs and applications shown above subject to change without prior notice.

(以上电路及规格仅供参考，如本公司进行修正，恕不另行通知)