



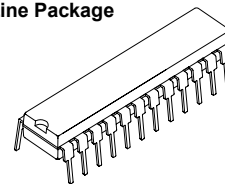
16 位恒流 LED 驱动器

特色

- 16 个恒流输出通道
- 恒流输出值不受输出端负载电压影响
- 极为精确的电流输出值，
通道间最大差异值：<±3%；
芯片间最大差异值：<±6%。
- 利用一个外接电阻，可调整电流输出值
- 恒流输出范围值：5 - 90 mA
- 快速的输出电流响应， $\overline{OE}$ (最小值)：200ns
- 高达 25MHz 时钟频率
- 具 Schmitt trigger 输入装置
- 操作电压：5 伏特
- “无铅环保”包装

精确的电流		条件
通道间	芯片间	
< ±3%	< ±6%	$I_{OUT} = 10 \sim 60 \text{ mA}$

Dual In-Line Package



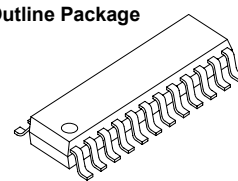
CN: P-DIP24-300-2.54

GN: P-DIP24-300-2.54

CNS: SP-DIP24-300-1.78

GNS: SP-DIP24-300-1.78

Small Outline Package



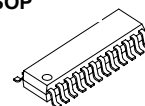
CD: SOP24-300-1.27

GD: SOP24-300-1.27

CF: SOP24-300-1.00

GF: SOP24-300-1.00

Shrink SOP



CP\CPA: SSOP24-150-0.64

GP\GPA: SSOP24-150-0.64

产品说明

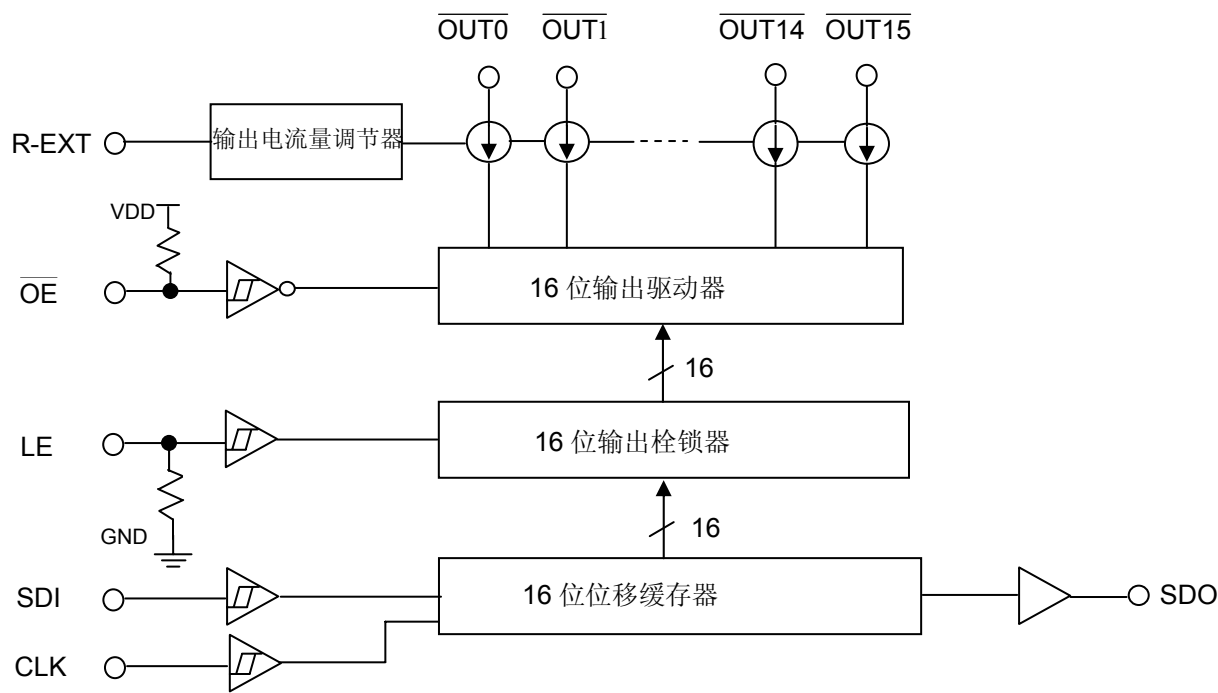
MBI5026 与 MBI5016 的脚位完全一致，然而在电气规格的表现上大幅提升，主要是因为 MBI5026 采用 PrecisionDrive™ 技术以改进电气特性。

MBI5026 是利用最新硅半导体技术，专为 LED 显示面板设计的驱动 IC，它内建的 CMOS 位移寄存器与栓锁功能，可以将串行的输入数据转换成平行输出数据格式。MBI5026 的 16 个电流源，可以在每个输出级提供 5-90 mA 定电流以驱动 LED。

在应用 MBI5026 于 LED 面板系统设计之时，MBI5026 可提供系统设计人员极大的弹性与极佳的组件效能。MBI5026 的使用者可以经由选用不同阻值的外接电阻器来调整 MBI5026 各输出级的电流大小，藉此机制，使用者可轻松地控制 LED 的发光亮度。

MBI5026 的设计保证其输出级可耐压 17 伏特以上，因此可以在每个输出端串接多个 LED。此外，MBI5026 亦提供 25MHz 的高时钟频率以满足系统对大量数据传输上的需求。

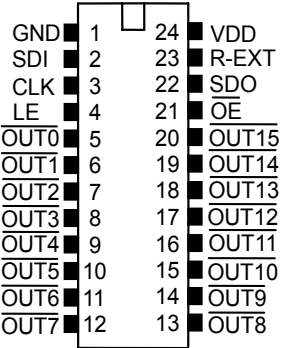
功能方块图



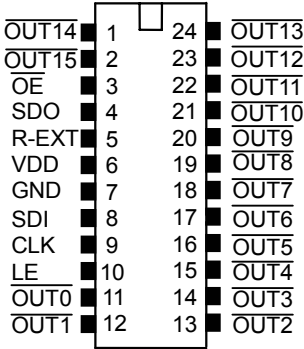
脚位说明

Pin 脚名称	功能
GND	控制逻辑及驱动电流之接地端。
SDI	输入至位移寄存器之串行数据输入端。
CLK	时钟讯号之输入端；资料位移会发生在时钟上升缘。
LE	数据闪控(data strobe)输入端。 当 LE 是高电位时，串行数据会被传入至输出栓锁器；当 LE 是低电位时，资料会被栓锁住。
OUT0~OUT15	恒流输出端。
OE	输出致能讯号端。 当 OE 是低电位时，即会启动 OUT0~OUT15 输出；当 OE 是高电位时，OUT0~OUT15 输出会被关闭(不驱动电流)。
SDO	串行数据输出端；可接至下一个驱动器之 SDI 端。
R-EXT	连接外接电阻之输入端；此外接电阻可设定所有输出通道之输出电流。
VDD	5V 电源供应端。

脚位图



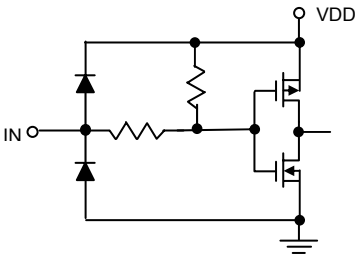
MBI5026CN\CNS\CD\CF\CP



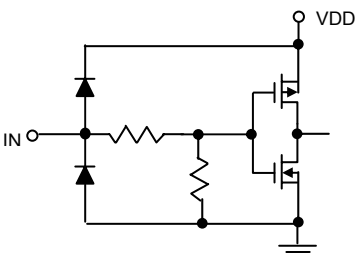
MBI5026CPA

输入及输出等效电路

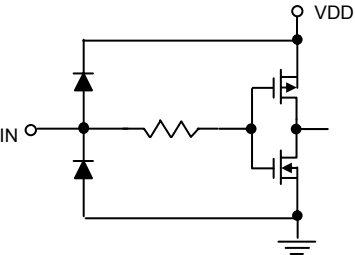
$\overline{\text{OE}}$ 输入端



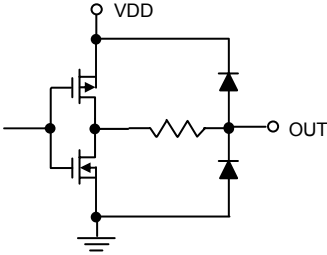
LE 输入端



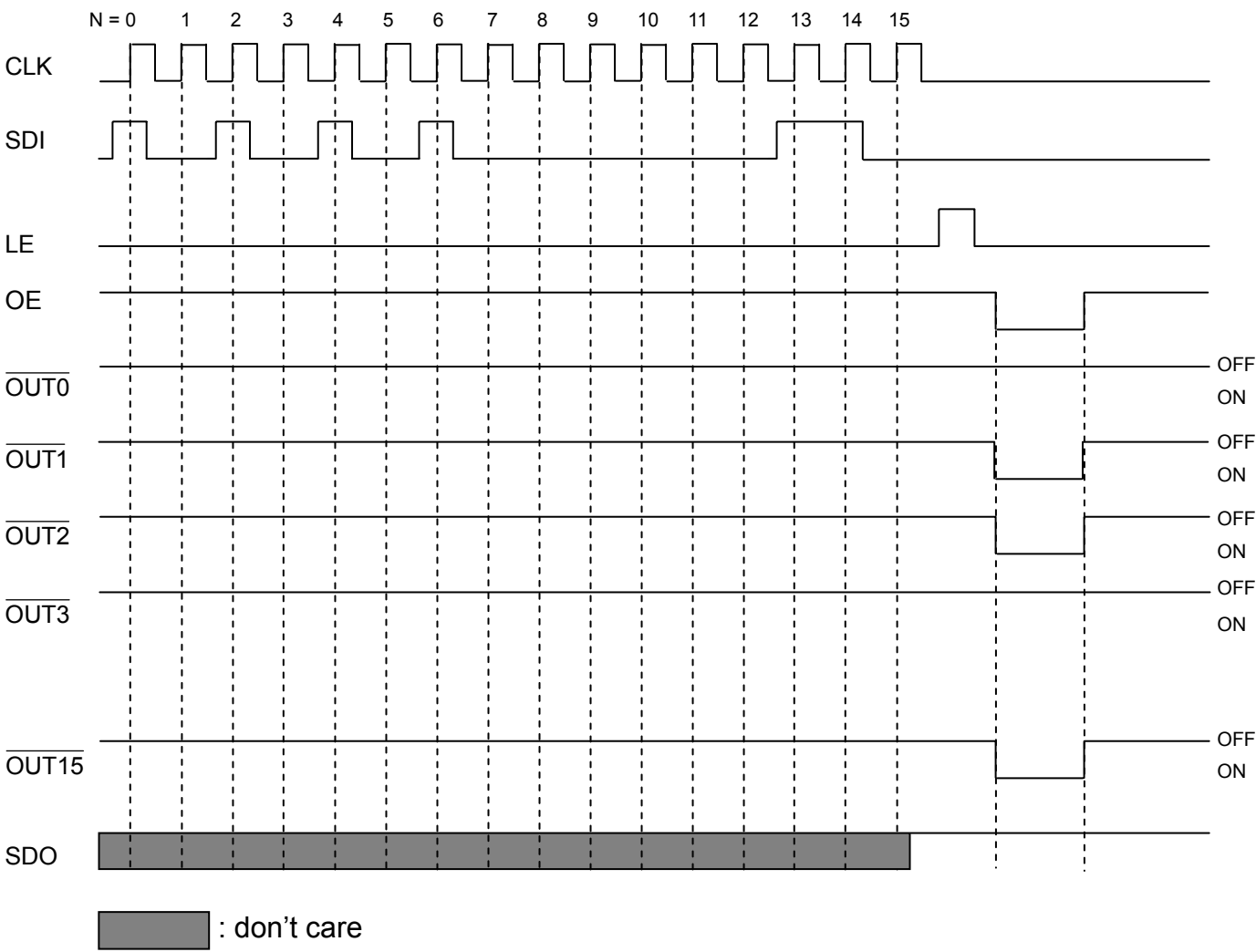
CLK, SDI 输入端



SDO 输出端



时序图



真值表

CLK	LE	$\overline{\text{OE}}$	SDI	$\overline{\text{OUT0}} \dots \overline{\text{OUT7}} \dots \overline{\text{OUT15}}$	SDO
	H	L	D_n	$\overline{D_n} \dots \overline{D_{n-7}} \dots \overline{D_{n-15}}$	D_{n-15}
	L	L	D_{n+1}	不变	D_{n-14}
	H	L	D_{n+2}	$\overline{D_{n+2}} \dots \overline{D_{n-5}} \dots \overline{D_{n-13}}$	D_{n-13}
	X	L	D_{n+3}	$\overline{D_{n+2}} \dots \overline{D_{n-5}} \dots \overline{D_{n-13}}$	D_{n-13}
	X	H	D_{n+3}	使LED不亮	D_{n-13}

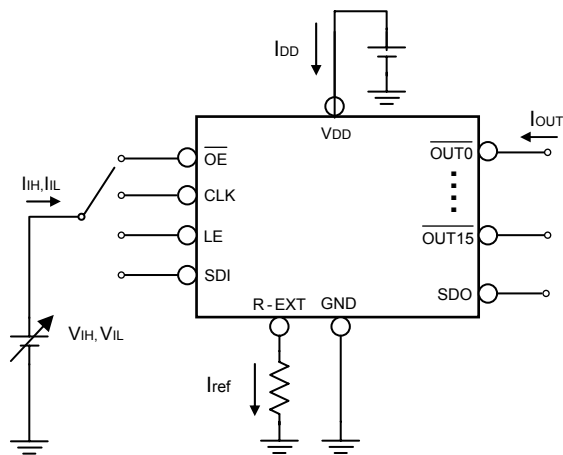
最大限定范围

特性			代表符号	最大工作范围		单位
电源电压			V_{DD}	0~7.0		V
输入端电压			V_{IN}	$-0.4 \sim V_{DD} + 0.4$		V
输出端电流			I_{OUT}	+90		mA
输出端耐受电压			V_{DS}	$-0.5 \sim +17.0$		V
时钟频率			F_{CLK}	25		MHz
接地端电流			I_{GND}	1440		mA
消耗功率(在印刷电路板上, 25°C 时)	CN	GN	P_D	1.80	2.00	W
	CNS	GNS		1.50	1.61	
	CD	GD		2.01	2.19	
	CF	GF		1.69	1.91	
	CP	GP		1.38	1.46	
	CPA	GPA		1.38	1.46	
热阻值(在印刷电路板上, 25°C 时)	CN	GN	$R_{th(j-a)}$	55.52	49.9	°C/W
	CNS	GNS		66.74	62.28	
	CD	GD		49.81	45.69	
	CF	GF		59.01	52.38	
	CP	GP		72.43	68.48	
	CPA	GPA		72.43	68.48	
IC 工作时的环境温度			T_{opr}	$-40 \sim +85$		°C
IC 储存时的环境温度			T_{stg}	$-55 \sim +150$		°C

直流特性

特性		代表符号	量测条件		最小值	一般值	最大值	单位
电源电压		V _{DD}	-		4.5	5.0	5.5	V
输出端耐受电压		V _{DS}	OUT0 ~ OUT15		-	-	17.0	V
输出端电流		I _{OUT}	参考直流特性的测试电路		5	-	90	mA
		I _{OH}	SDO		-	-	-1.0	mA
		I _{OL}	SDO		-	-	1.0	mA
输入端电压	高电位位准	V _{IH}	Ta = -40~85°C		0.8*V _{DD}	-	V _{DD}	V
	低电位位准	V _{IL}	Ta = -40~85°C		GND	-	0.3*V _{DD}	V
输出端漏电流			V _{OH} =17.0V		-	-	0.5	μA
输出端电压	SDO	V _{OL}	I _{OL} =+1.0mA		-	-	0.4	V
		V _{OH}	I _{OH} =-1.0mA		4.6	-	-	V
输出电流1		I _{OUT1}	V _{DS} =0.6V	R _{ext} =720 Ω	-	26.25	-	mA
电流偏移量		dI _{OUT1}	I _{OL} =26.25mA V _{DS} =0.6V	R _{ext} =720 Ω	-	±1	±3	%
输出电流 2		I _{OUT2}	V _{DS} =0.8V	R _{ext} =360 Ω	-	52.5	-	mA
电流偏移量		dI _{OUT2}	I _{OL} =52.5mA V _{DS} =0.8V	R _{ext} =360 Ω	-	±1	±3	%
电流偏移量 vs. 输出电压		%/dV _{DS}	输出电压 = 1.0~3.0V		-	±0.1	-	% / V
电流偏移量 vs. 电源电压		%/dV _{DD}	电源电压 = 4.5~5.5V		-	±1	-	% / V
Pull-up电阻		R _{IN(up)}	OE		250	500	800	KΩ
Pull-down电阻		R _{IN(down)}	LE		250	500	800	KΩ
电压源输出电流	“OFF”	I _{DD(off) 1}	R _{ext} =未接, OUT0 ~ OUT15 =Off		-	6	6.8	mA
		I _{DD(off) 2}	R _{ext} =720 Ω, OUT0 ~ OUT15 =Off		-	8.8	9.6	
		I _{DD(off) 3}	R _{ext} =360 Ω, OUT0 ~ OUT15 =Off		-	12.4	13.2	
	“ON”	I _{DD(on) 1}	R _{ext} =720 Ω, OUT0 ~ OUT15 =On		-	8.8	10.8	
		I _{DD(on) 2}	R _{ext} =360 Ω, OUT0 ~ OUT15 =On		-	12.3	15.3	

直流特性的测试电路

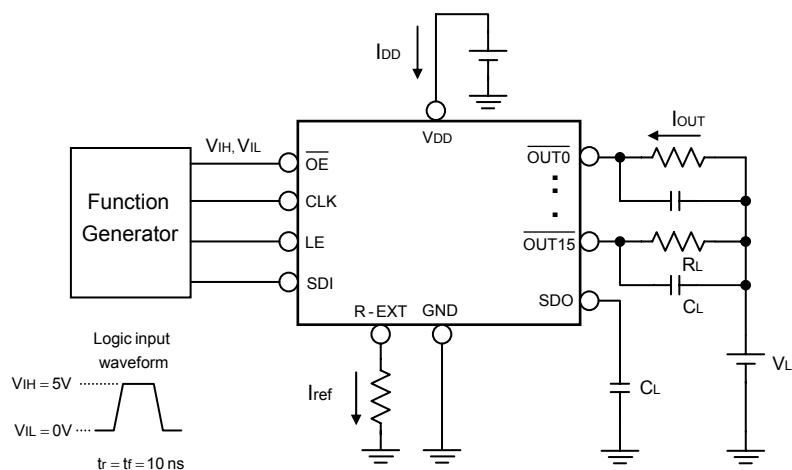


动态特性

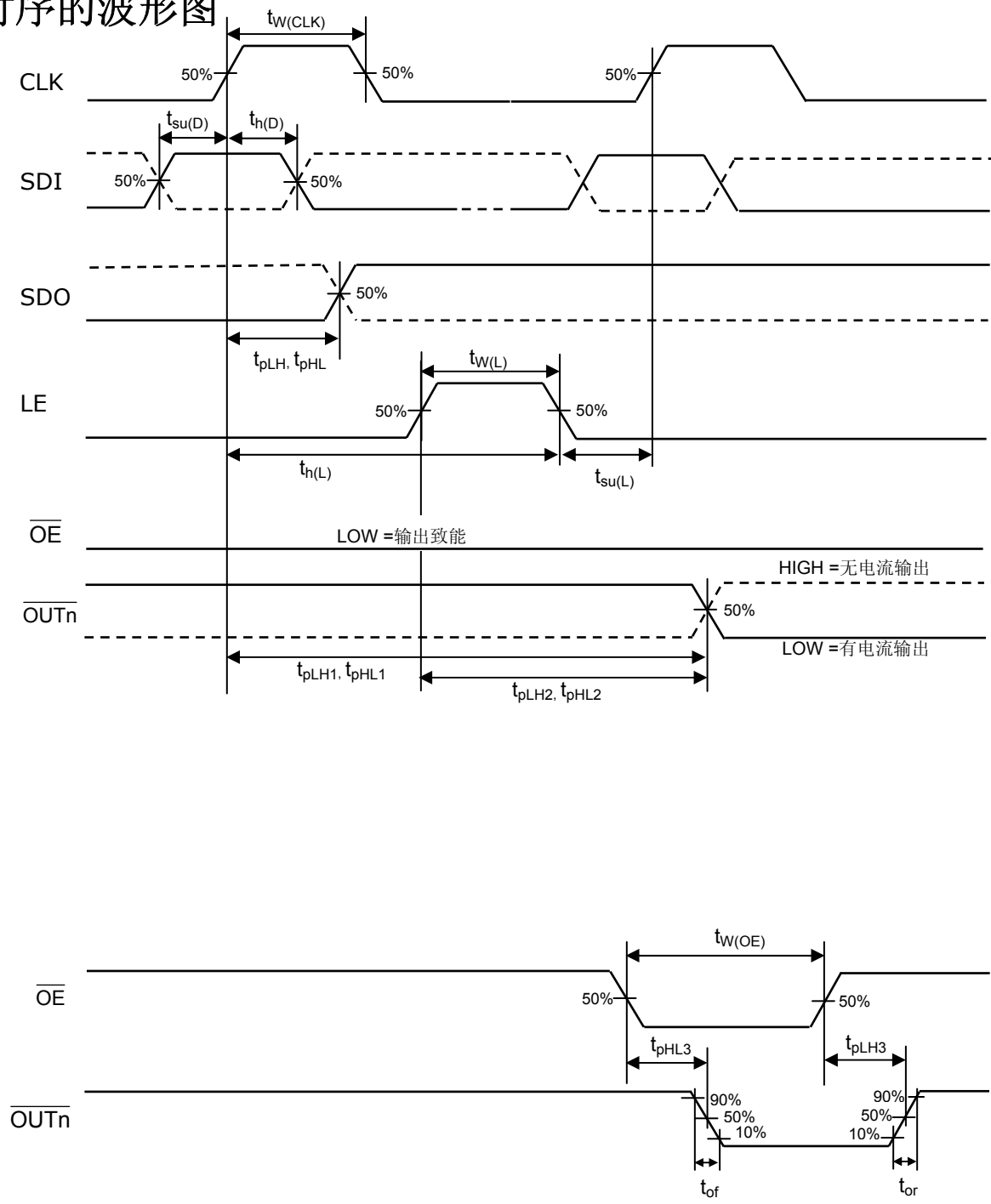
特性		代表符号	量测条件	最小值	一般值	最大值	单位
延迟时间 (低电位到高电位)	CLK - $\overline{\text{OUTn}}$	t_{pLH1}	$V_{\text{DD}}=5.0\text{ V}$ $V_{\text{DS}}=0.8\text{ V}$ $V_{\text{IH}}=V_{\text{DD}}$ $V_{\text{IL}}=\text{GND}$ $R_{\text{ext}}=300\ \Omega$ $V_{\text{L}}=4.0\text{ V}$ $R_{\text{L}}=52\ \Omega$ $C_{\text{L}}=10\text{ pF}$	-	100	150	ns
	LE - $\overline{\text{OUTn}}$	t_{pLH2}		-	100	150	ns
	$\overline{\text{OE}}$ - $\overline{\text{OUTn}}$	t_{pLH3}		-	50	150	ns
	CLK - SDO	t_{pLH}		15	20	-	ns
延迟时间 (高电位到低电位)	CLK - $\overline{\text{OUTn}}$	t_{pHL1}		-	50	100	ns
	LE - $\overline{\text{OUTn}}$	t_{pHL2}		-	50	100	ns
	$\overline{\text{OE}}$ - $\overline{\text{OUTn}}$	t_{pHL3}		-	20	100	ns
	CLK - SDO	t_{pHL}		15	20	-	ns
脉波宽度	CLK	$t_{\text{w}}(\text{CLK})$		20	-	-	ns
	LE	$t_{\text{w}}(\text{L})$		20	-	-	ns
	$\overline{\text{OE}}$	$t_{\text{w}}(\text{OE})$		200	-	-	ns
LE的Hold Time		$t_{\text{h}}(\text{L})$		5	-	-	ns
LE的Setup Time		$t_{\text{su}}(\text{L})$		5	-	-	ns
SDI的Hold Time		$t_{\text{h}}(\text{D})$		10	-	-	ns
SDI的Setup Time		$t_{\text{su}}(\text{D})$		5	-	-	ns
时钟讯号频率		F_{CLK}	Cascade Operation	-	-	25.0	MHz
CLK讯号的最大爬升时间		t_{r}^{**}		-	-	500	ns
CLK讯号的最大下降时间		t_{f}^{**}		-	-	500	ns
电流输出埠的电位爬升时间		t_{or}		-	70	200	ns
电流输出埠的电位下降时间		t_{of}		-	40	120	ns

**如果是以多颗 IC 串联方式连接使用，若 tr 与 tf 值太大(>500 ns)，可能会难以达成数据传输所要的时序要求。

动态特性的测试电路



时序的波形图

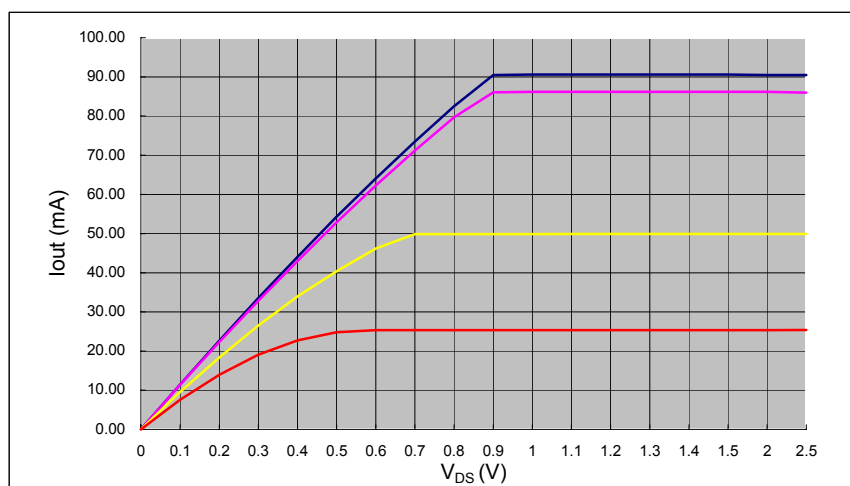


应用信息

恒流

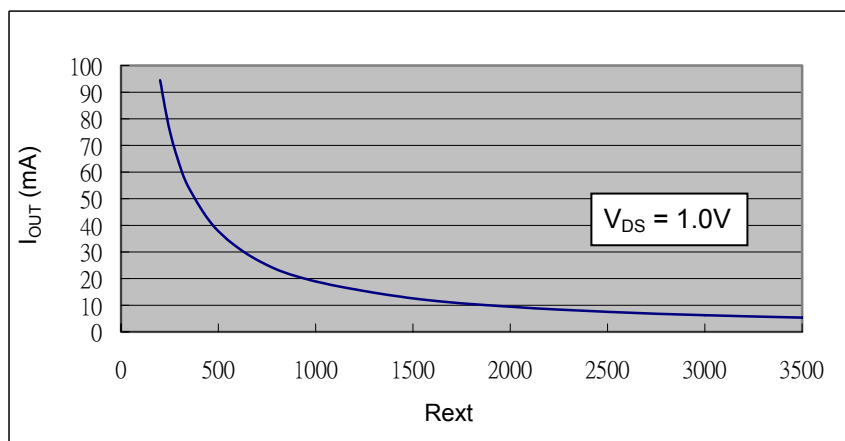
当客户将 MBI5026 应用于 LED 面板设计上时，通道间与通道间，甚至芯片与芯片间的电流，差异极小。此源自于 MBI5026 的优异特性：

- 1) 通道间的最大电流差异小于 $\pm 3\%$ ，而芯片间的最大电流差异小于 $\pm 6\%$ 。
- 2) 具有不受负载端电压影响的电流输出特性，如下图所示。输出电流的稳定性将不受 LED 顺向电压(V_F)变化而影响。



调整输出电流

如下图所示，藉由外接一个电阻(R_{ext})调整输出电流(I_{OUT})。



外接至 R-EXT 端的电阻值，以 Ω 为单位

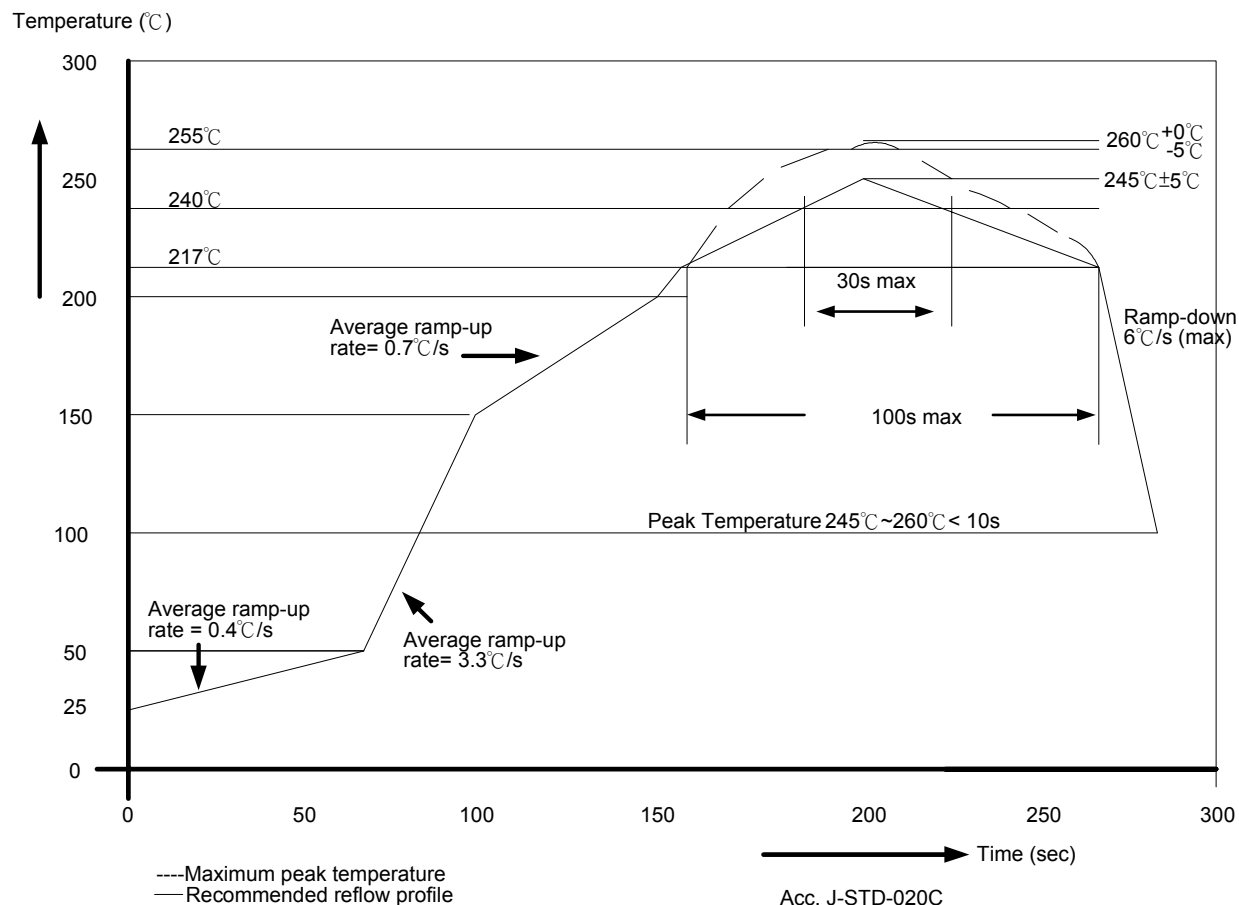
套用下列公式可计算出输出电流值，

$$V_{R-EXT} = 1.26V; I_{OUT} = (V_{R-EXT} / R_{ext}) \times 15$$

公式中的 V_{R-EXT} 是指 R-EXT 端的电压值， R_{ext} 是指外接至 R-EXT 端的电阻值。当电阻值是 360Ω ，套入公式可得输出电流值是 $52.5mA$ ；当电阻值是 720Ω 时，输出的电流则为 $26.25mA$ 。

“Pb-Free & Green”封装之焊接制程*

聚积科技所生产的“Pb-Free & Green”的半导体产品遵循欧洲 RoHS 标准，封装选用 100%之纯锡以兼容于目前锡铅 (SnPb) 焊接制程，且支持需较高温之无铅制程。纯锡目前已被欧美及亚洲区的电子产品客户与供货商广泛采用，成为取代含锡铅材料的最佳替代品。100%纯锡可生产于制程温度为 215℃ 至 240℃ 的含锡铅 (SnPb) 锡炉制程。但若客户使用完全无铅锡膏和材料，则锡炉温度须达 J-STD-020C 标准之 245℃ 至 260℃ (参阅下图)。



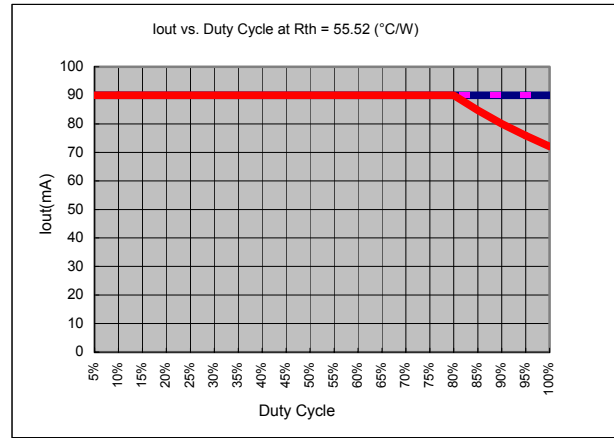
*附注 1：详情请参阅聚积科技之“Policy on Pb-free & Green Package”。

封装体散热功率 (P_D)

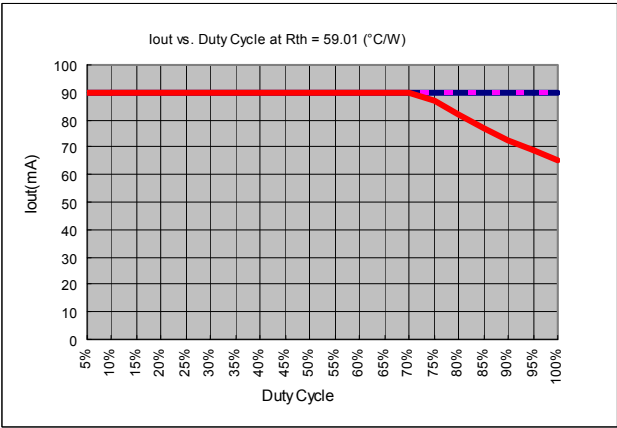
封装体的最大散热功率,是由公式 $P_D(max) = (T_j - T_a) / R_{th(j-a)}$ 来决定。当 16 个通道同时打开时,真正的功率为 $P_D(act) = (I_{DD} \times V_{DD}) + (I_{OUT} \times Duty \times V_{DS} \times 16)$ 。

为保持 $P_D(act) \leq P_D(max)$, 可输出的最大电流与 duty cycle 间的关系为:

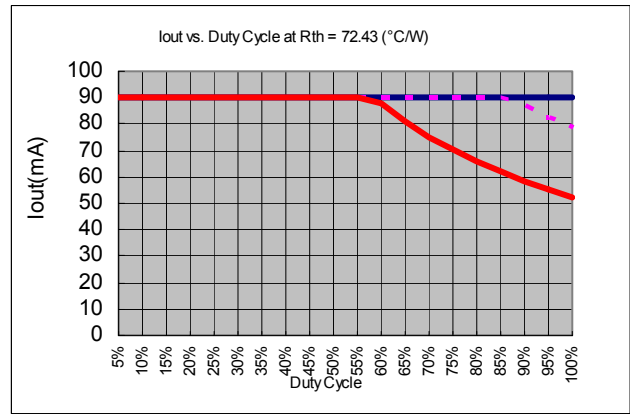
$I_{OUT} = \{[(T_j - T_a) / R_{th(j-a)}] - (I_{DD} \times V_{DD})\} / V_{DS} / Duty / 16$, 其中 $T_j = 150^{\circ}C$ 。



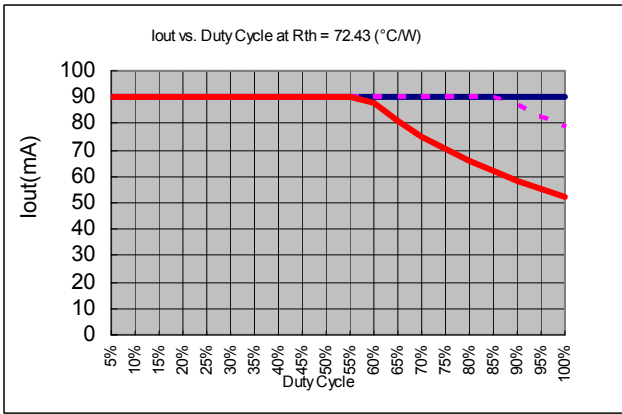
CN\GN 包装



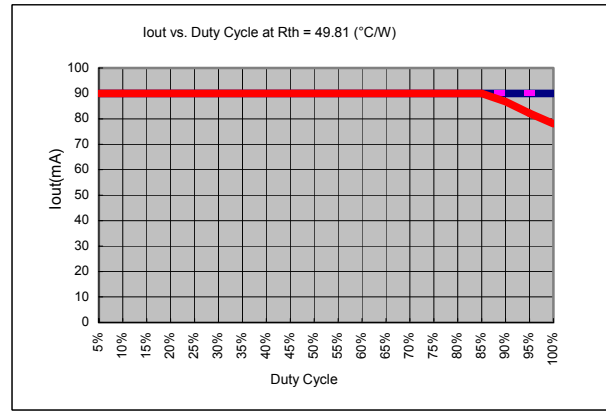
CF\GF 包装



CNS\GNS 包装



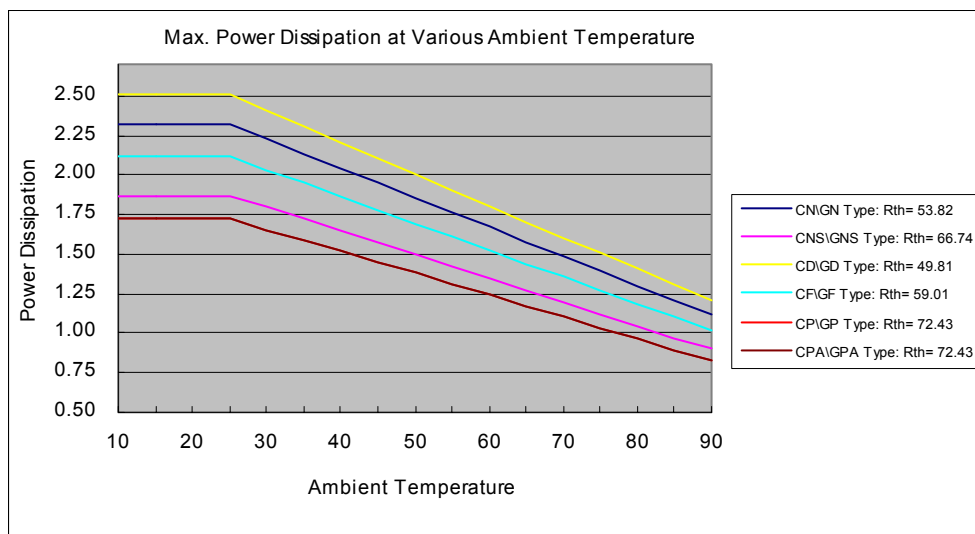
CP\CPA\GP\GPA 包装



CD\GD 包装

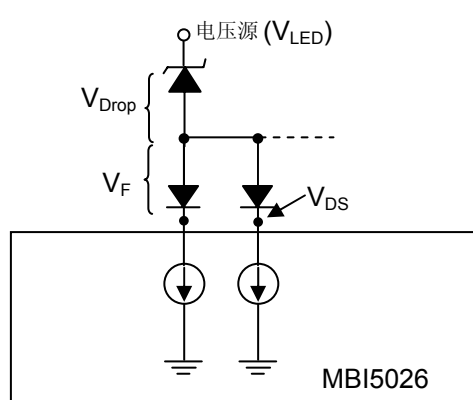
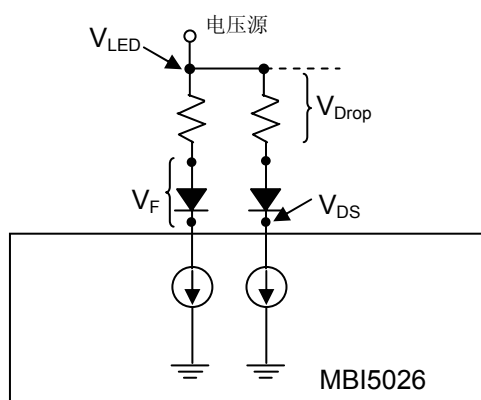
条件: I _{out} = 90mA, V _{DS} = 1.0V, 16 输出埠均被导通			
产品名称		热阻值(°C/W)	
CN	GN	55.52	49.90
CNS	GNS	66.74	62.28
CD	GD	49.81	45.69
CF	GF	59.01	52.38
CP\CPA	GP\GPA	72.43	68.48
		图例格式	
		Ta = 25℃ Ta = 55℃ Ta = 85℃	

依据 $P_D(\max) = (T_j - T_a) / R_{th(j-a)}$ ，被允许的最大散热功率会随环境温度增加而降低。

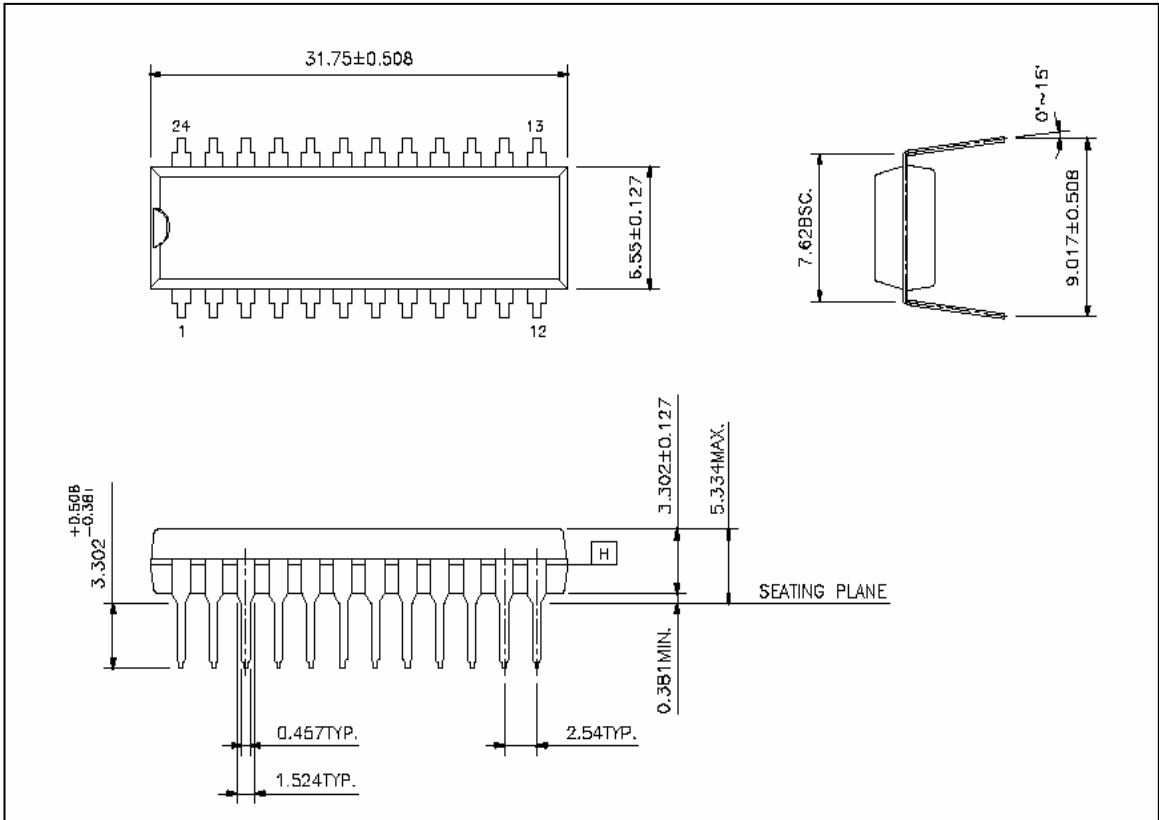


负载端供应电压 (V_{LED})

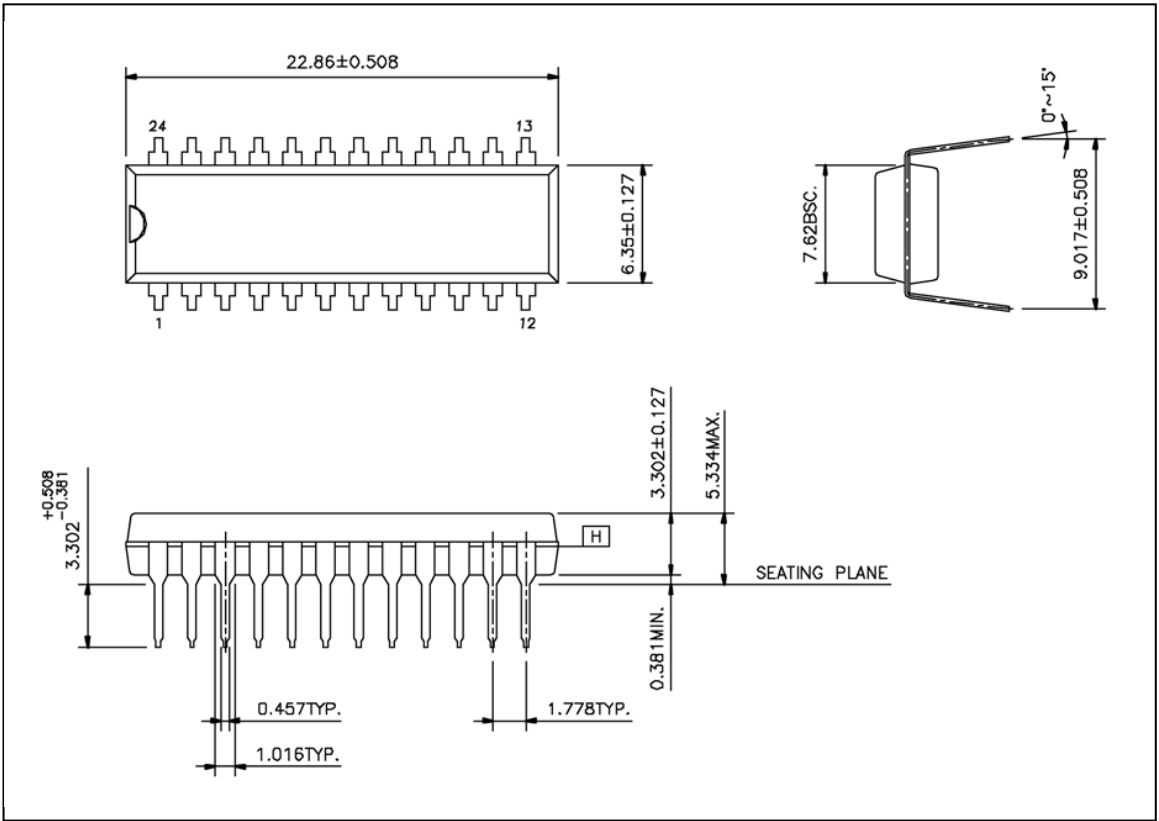
为使封装体散热能力达到最佳化，建议输出端耐受电压 (V_{DS}) 的最佳操作范围是 $0.4V \sim 0.8V (I_{OUT} = 3 \sim 35mA)$ 。如果 $V_{DS} = V_{LED} - V_F$ 且 $V_{LED} = 5V$ 时，此时过高的输出端耐受电压 (V_{DS}) 可能会导致 $P_D(\text{act}) > P_D(\max)$ ；在此状况，建议尽可能使用较低的 V_{LED} 电压供应，也可用外串电阻或 Zener diode 当做 V_{DROP} 。此可导致 $V_{DS} = (V_{LED} - V_F) - V_{DROP}$ ，达到降低输出端耐受电压 (V_{DS}) 之效果。外串电阻或 Zener 的应用图可参阅下图。



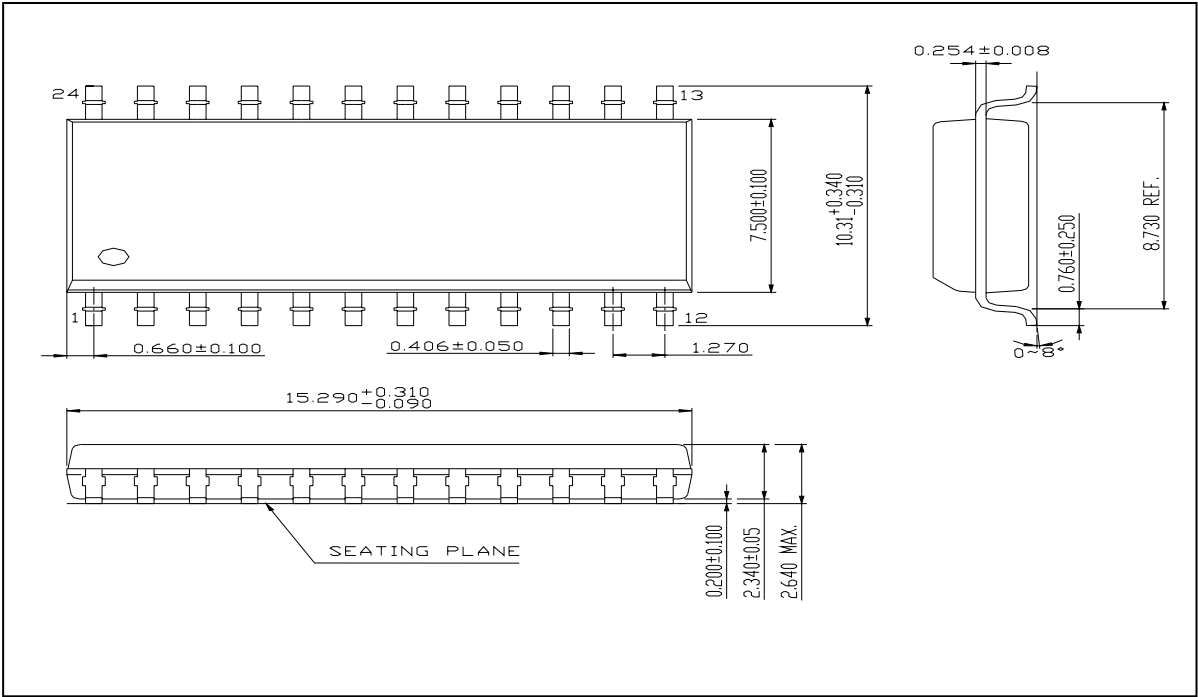
外观轮廓图示



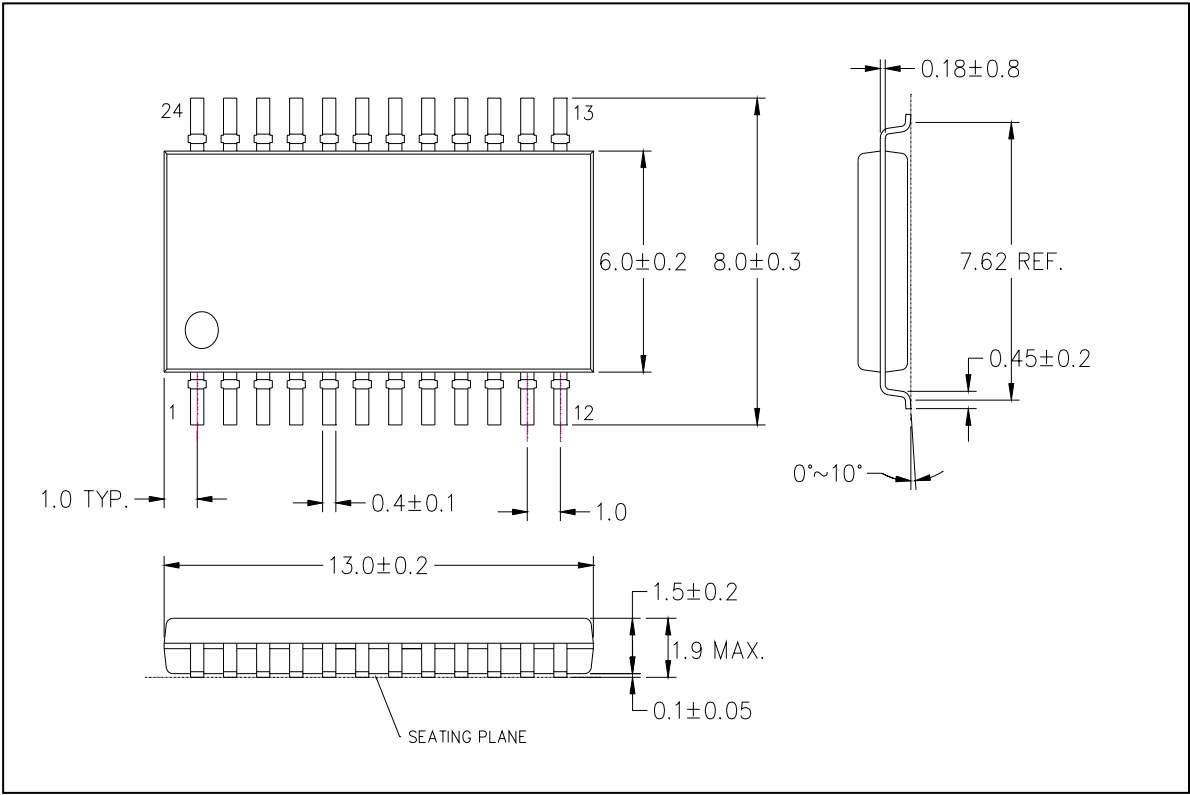
MBI5026CN\GN轮廓图示



MBI5026CNS\GNS轮廓图示



MBI5026CD\GD轮廓图示



MBI5026CF\GF轮廓图示

