

## 概述

用于 RS-485/RS-422 通信的 GM3485E 是一款 3.3V 半双工通信的 10Mbps 高速收发器，其包含一路驱动器和一路接收器。具有 ±15kV 人体模式 ESD 保护以及失效保护电路，当接收器输入开路或短路时，确保接收器输出逻辑高电平。如果挂载在终端匹配总线上的所有发送器都禁用（高阻），接收器将输出逻辑高电平。GM3485E 驱动器不限制摆率，能够保证高达 10Mbps 的通信速率。GM3485E 其接收器具有 1 单位负载输入阻抗，总线上可以挂载多达 32 个收发器。

## 特性

- 提供低电流关断模式
- 提供工业标准的 8 引脚 SOP 封装
- 总线上允许挂载多达 32 个收发器
- 真正的失效保护接收器兼容于 EIA/TIA-485
- 3.3V 电源 54 Ω 满载条件下保证 >1.5V  $V_{OD}$  电压
- 为 RS-485/RS-422 A/B 引脚提供增强型 ESD 保护

## A/B 引脚提供增强型 ESD 保护

HBM 人体模式: ±15kV

IEC 61000-4-2:

接触放电 ±12kV

空气放电 ±15kV

## 引脚逻辑图及描述

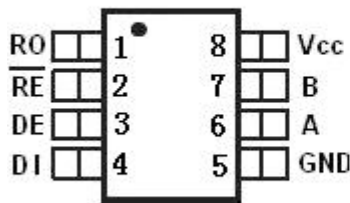


图1: GM3485E 引脚图

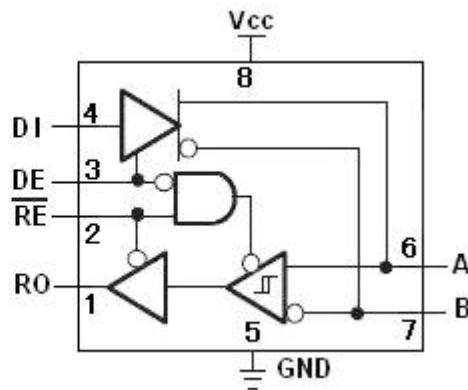


图2: GM3485E 逻辑图

## 应用

- 工业控制网络
- 通信装备
- 电机控制系统
- 低功耗 RS-485/RS-422 系统
- 照明系统
- 仪器仪表

## 订购信息

型号	传输方式	速率	节点数	温度范围	封装	最小包装
GM3485E	半双工	10Mbps	32	-40°C ~ +85°C	SOP8	2500pcs
-						

## 引脚描述

引脚	名称	功能
1	RO	接收器输出。当 $\overline{RE}$ 为低电平时，若 $A-B \geq -50mV$ ，RO 输出为高电平；若 $A-B \leq -200mV$ ，RO 输出为低电平
2	$\overline{RE}$	接收器输出使能。 $\overline{RE}$ 接低电平时 RO 输出有效；当 $\overline{RE}$ 接高电平时 RO 为高阻态； $\overline{RE}$ 接高电平且 DE 接低电平时，器件进入低功耗关断模式
3	DE	驱动器输出使能。DE 接高电平时驱动器输出有效，DE 为低电平时输出为高阻态； $\overline{RE}$ 接高电平且 DE 接低电平时，器件进入低功耗关断模式
4	DI	驱动器输入。DE 为高电平时，DI 上的低电平强制同相输出为低电平，反相输出为高电平。同样，DI 上的高电平将强制同相输出为高电平，反相输出为低
5	GND	接地
6	A	接收器同相输入和驱动器同相输出
7	B	接收器反相输入和驱动器反相输出
8	V <sub>CC</sub>	正相供应端： $3.0 \leq V_{CC} \leq 3.6V$

## 绝对最大额定值

参数	符号	大小	单位
供应电压	V <sub>CC</sub>	+6.0	V
控制输入电压	/RE, DE	-0.3 到 V <sub>CC</sub> +0.3	V
驱动器输入电压	DI	-0.3 到 V <sub>CC</sub> +0.3	V
驱动器输出电压	A, B	±13	V
接收器输入电压	A, B	±13	V
接收器输出电压	RO	-0.3~V <sub>CC</sub> +0.3	V
连续功耗	SOP8	471	mW
工作温度范围		-40~+85	°C
储存温度		-65~+150	°C
焊接温度		300	°C

直流电气特性

(如无另外说明,  $V_{CC}=+3.3V\pm 5\%$ ,  $T_A=T_{MIN}\sim T_{MAX}$ , 典型值在  $V_{CC}=+3.3V$ ,  $T_A=25^\circ C$ ) (注释 1)

参数	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位
<b>驱动器</b>						
供应电压	V <sub>CC</sub>		3.0		3.6	V
差分驱动器输出 (无负载)	V <sub>OD1</sub>	图 4	2.0		3.3	V
差分驱动器输出	V <sub>OD2</sub>	图4, R=50Ω(RS-422)	2.0		3.3	V
		图4, R=27Ω(RS-485)	1.5		3.3	
差分输出电压的幅度变化(注 2)	ΔV <sub>OD</sub>	图 4, R=50Ω或 R=27Ω			0.2	V
驱动器共模输出电压	V <sub>OC</sub>	图 4, R=50Ω或 R=27Ω	1		3	V
共模电压的幅度变化(注释 2)	ΔV <sub>OC</sub>	图 4, R=50Ω或 R=27Ω			0.2	V
输入高电压	V <sub>IH1</sub>	DE,DI,/RE	2.0			V
输入低电压	V <sub>IL1</sub>	DE,DI,/RE			0.8	V
DI 输入迟滞	V <sub>HYS</sub>			100		mV
输入电流 (A,B) 半双工	I <sub>IN4</sub>	DE=GND V <sub>CC</sub> =GND 或 3.3V	V <sub>IN</sub> =12V		500	μA
			V <sub>IN</sub> =-7V	-500		
驱动器短路输出电流	I <sub>OSD</sub>	-7V ≅ V <sub>OUT</sub> ≅ V <sub>CC</sub>		-250		mA
		0V ≅ V <sub>OUT</sub> ≅ 12V			250	
		0V ≅ V <sub>OUT</sub> ≅ V <sub>CC</sub>		±25		
<b>接收器</b>						
接收器差分阈值电压	V <sub>TH</sub>	-7V ≅ V <sub>CM</sub> ≅ 12V	-200	-110	-50	mV
接收器输入时滞	ΔV <sub>TH</sub>			30		mV
接收器输出高压	V <sub>OH</sub>	I <sub>O</sub> =-4mA, V <sub>ID</sub> =-50mV	V <sub>CC</sub> -0.4			V
接收器输出低压	V <sub>OL</sub>	I <sub>O</sub> =4mA, V <sub>ID</sub> =-200mV			0.4	V
接收器端三态输出电流	I <sub>OZR</sub>	0.4V ≅ V <sub>O</sub> ≅ 2.4V			±1	μA
接收器输入阻抗	R <sub>IN</sub>	-7V ≅ V <sub>CM</sub> ≅ 12V	12			K Ω
接收器输出短路电流	I <sub>OSR</sub>	0V ≅ V <sub>RO</sub> ≅ V <sub>CC</sub>	±7		±95	mA
<b>供电电流</b>						
静态工作电流	I <sub>CC</sub>	无负载, /RE=DI=V <sub>CC</sub> , DE=V <sub>CC</sub>		500	900	μA
		无负载, /RE=DI=GND, DE=GND		400	600	μA
关断模式电流	I <sub>SHDN</sub>	DE=GND, /RE=V <sub>CC</sub> , DI=V <sub>CC</sub> 或GND		20	30	μA
<b>ESD 静电保护</b>						
静电保护 (A/B 引脚)		HBM 人体模式		±15		kV
		MM 机器模式		±800		V
		接触放电 IEC 61000-4-2		±12		kV
		空气放电 IEC 61000-4-2		±15		kV

注释 1: 进入器件的所有电流是正确的, 从器件输出的所有电流是负的; 所有的电压, 如果无例外说明都是对地的。

注释 2: 当 DI 输入改变状态时, ΔV<sub>OD</sub> 和 ΔV<sub>OC</sub> 分别为 V<sub>OD</sub> 和 V<sub>OC</sub> 变化。

注释 3: 最大电流用于仅在馈回电流限制前的峰值电流, 最小电流用于电流限制期间。

转换特性——GM3485E

(如无另外说明,  $V_{CC}=+3.3V\pm5\%$ ,  $T_A=T_{MIN}\sim T_{MAX}$ , 典型值在  $V_{CC}=+3.3V$ ,  $T_A=25^\circ C$ )

参数	符号	条件	最小	典型	最大	单位
驱动器输入到输出	$T_{DPLH}$	图 6 和 8, $R_{DIFF}=54\Omega$		20	40	ns
	$T_{DPHL}$	$C_{L1}=C_{L2}=100pF$		20	40	
驱动器输出  $t_{DPLH} - t_{DPHL}$	$T_{DHKEW}$	图 6 和 8, $R_{DIFF}=54\Omega$ $C_{L1}=C_{L2}=100pF$		-3	$\pm 10$	ns
驱动器上升或下降时间	$t_{DR}, t_{DF}$	图 6 和 8, $R_{DIFF}=54\Omega$ $C_{L1}=C_{L2}=100pF$		12	25	ns
最大数据速率	$F_{MAX}$		10			Mbps
驱动器使能到输出高	$T_{DZH}$	图 7 和 9, $C_L=100pF$ S2 关闭			150	ns
驱动器使能到输出低	$T_{DZL}$	图 7 和 9, $C_L=100pF$ S1 关闭			150	ns
从低到驱动器无效时间	$T_{DLZ}$	图 7 和 9, $C_L=15pF$ S1 关闭			100	ns
从高到驱动器无效时间	$T_{DHZ}$	图 7 和 9, $C_L=15pF$ S2 关闭			100	ns
接收器输入到输出	$T_{RPLH}$	图 10 和 12, $ V_{ID}  \geq 2.0V$ $V_{ID} \leq 15ns$ 的上升和下降时间		50		ns
	$T_{RPHL}$					
差分接收器  $t_{DPLH} - t_{DPHL}$	$T_{RSKD}$	图 10 和 12, $ V_{ID}  \geq 2.0V$ $V_{ID} \leq 15ns$ 的上升和下降时间		0	$\pm 10$	ns
接收器使能到输出低	$T_{RZL}$	图 5 和 11, $C_L=100pF$ S1 关闭		20	50	ns
接收器使能到输出高	$T_{RZH}$	图 5 和 11, $C_L=100pF$ S2 关闭		20	50	ns
接收器从低到无效时间	$T_{RLZ}$	图 5 和 11, $C_L=100pF$ S1 关闭		20	50	ns
接收器从高到无效时间	$T_{RHZ}$	图 5 和 11, $C_L=100pF$ S2 关闭		20	50	ns
待机时间	$T_{SHDN}$		50	200	600	ns
从待机到输出高的驱动器使能	$T_{DZH(SHDN)}$	图 7 和 9, $C_L=15pF$ S2 关闭			250	ns
从待机到输出低的驱动器使能	$T_{DZL(SHDN)}$	图 7 和 9, $C_L=15pF$ S1 关闭			250	ns
从待机到输出高的接收器使能	$T_{RZH(SHDN)}$	图 5 和 11, $C_L=100pF$ S2 关闭			3500	ns
从待机到输出低的接收器使能	$T_{RZL(SHDN)}$	图 5 和 11, $C_L=100pF$ S1 关闭			3500	ns

## 功能表

GM3485E				
传输				
输入			输出	
/RE	DE	DI	B	A
X	1	1	0	1
X	1	0	1	0
0	0	X	High-Z	High-Z
1	0	X	Shutdown	

GM3485E			
接收			
输入		输出	
/RE	DE	A-B	RO
0	X	$\geq -0.05V$	1
0	X	$\leq -0.2V$	0
0	X	Open/shorted	1
1	1	X	High-Z
1	0	X	Shutdown

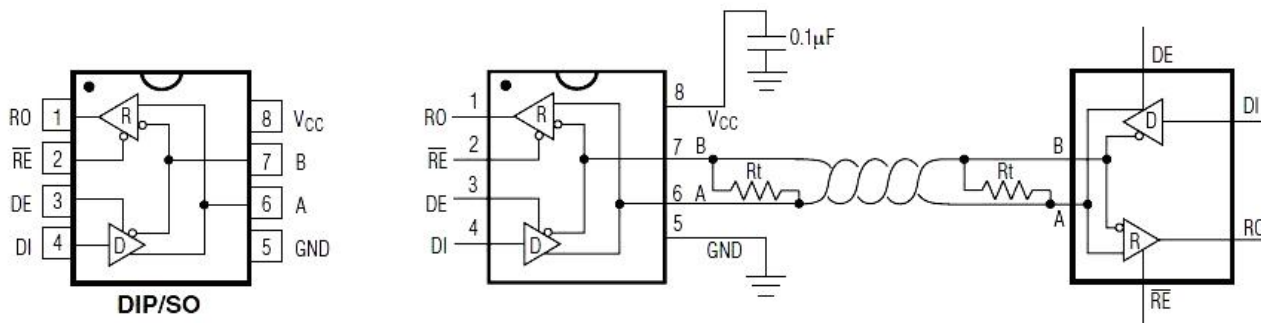


图 3: GM3485E 典型半双工应用电路

## 1. 详述

用于 RS-485/RS-422 通信的 GM3485E 高速收发器包含一个驱动器和接收器。具有失效保护电路，当接收器输入开路或短路时，确保接收器输出逻辑高电平。如果挂接在终端匹配总线上的所有发送器都禁用（高阻），接收器将输出逻辑高电平。GM3485E 驱动器不限制摆率，能够实现高达 10Mbps 的无差错高速数据传输。GM3485E 为半双工收发器，采用高压 CMOS 工艺设计，与 Bipolar 工艺相比在同样性能情况下具有更低的静态功耗。

## 2. 输出驱动

GM3485E 增加内置驱动器输出驱动能力，在  $54\ \Omega$  满负载 3.3V 电源电压条件下，差分输出电压值  $V_{OD} > 1.5V$ ，满足低电压条件下大的驱动能力的应用要求。

## 3. 失效保护

接收器输入短路或开路时，或挂接在终端匹配传输线上的所有驱动器均处于禁用状态时，GM3485E 可确保接收器输出逻辑高电平。这是通过将接收器输入门限分别设置为  $-50mV$  和  $-200mV$  实现的。若差分接收器输入电压 (A - B) 大于或等于  $-50mV$ ，RO 为逻辑高电平；若电压 (A - B) 小于或等于  $-200mV$ ，RO 为逻辑低电平。

当挂接在终端匹配总线上的所有发送器都禁用时，接收器差分输入电压将通过终端电阻拉至 0V。依据接收器门限，可实现具有  $50mV$  最小噪声容限的逻辑高电平。与以往的失效保护器件不同， $-50mV$  至  $-200mV$

门限电压符合±200mV的EIA/ TIA-485标准。

总线上挂接 32 个收发器

GM3485E收发器的接收器具有1单位负载输入阻抗(12kΩ)，允许最多32个收发器并行挂接在同一通信总线上。这些器件可任意组合，或者与其它RS-485收发器进行组合，只要总负载不超过32个单位负载，都可以挂接在同一总线上。

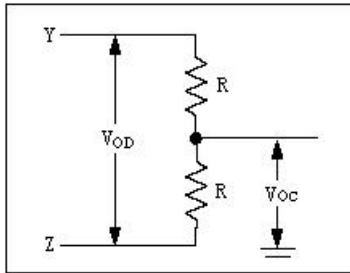


图 4: 驱动器 DC 测试负载

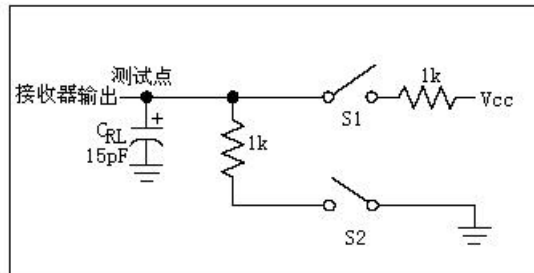


图 5: 接收器使能/无效定时测试负载

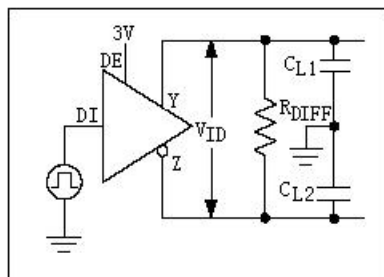


图 6: 驱动器定时测试负载

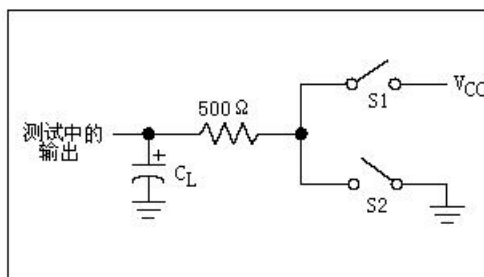


图 7: 驱动器使能/无效定时测试负载

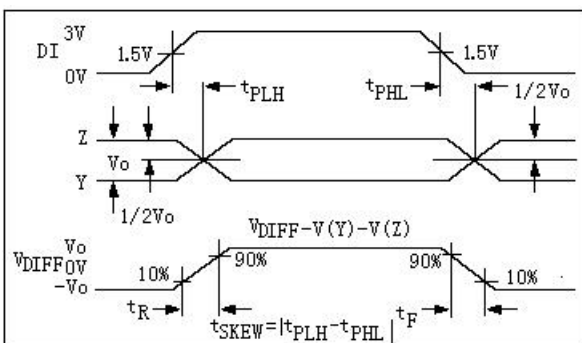


图 8: 驱动器传播延时

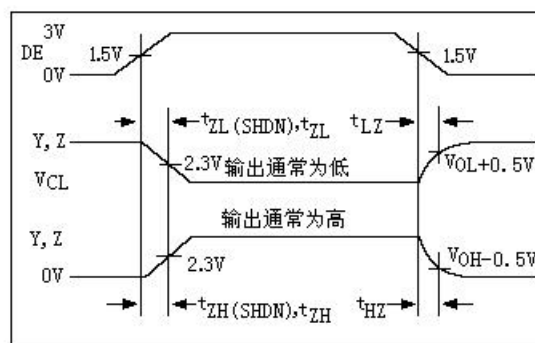


图 9: 驱动器使能和无效时间

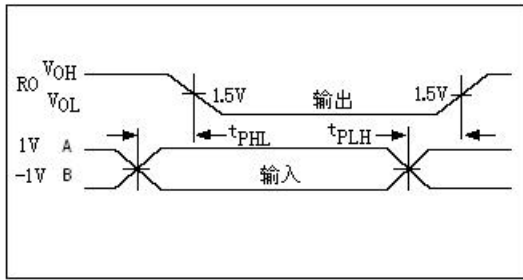


图 10: 接收器传播延时

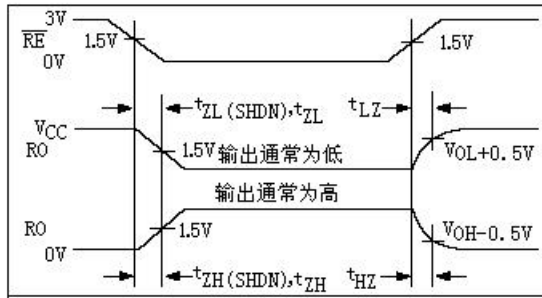


图 11: 接收器使能和无效时间

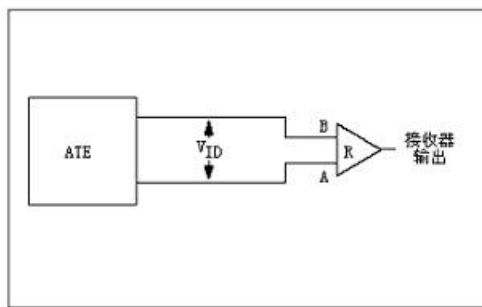


图 12: 接收器传播延时测试电路

### 典型应用

GM3485E收发器设计用于多点总线传输线上的双向数据通信。图13显示了典型的网络应用电路。在低速条件下，这些器件能用作电缆长于4000英尺的线性转发器，但在10Mbps的高速率条件下，传输线长度需要控制在100英尺以内。同时，在某些应用条件下为减小传输线的反射，应当在传输线两端以其所采用线材的特性阻抗进行终端匹配，主干线以外的分支连线长度应尽可能短。

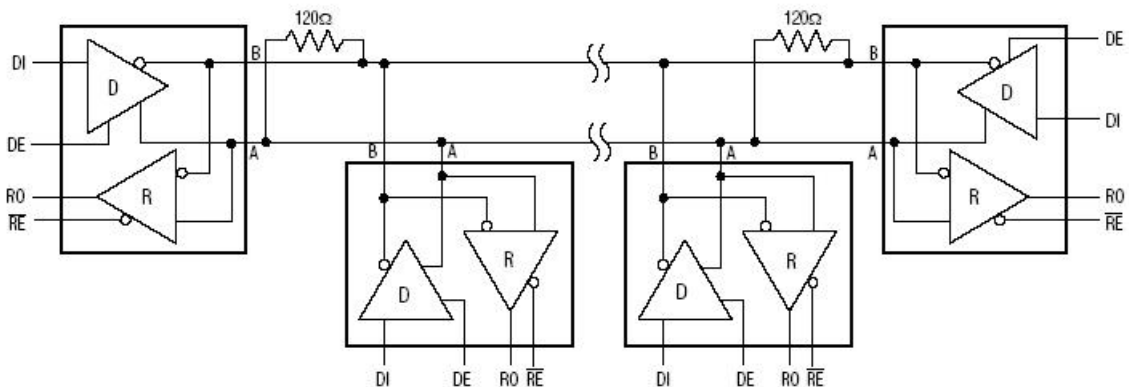


图13: 典型半双工RS-485网络

产品信息

1. 内部结构与材料

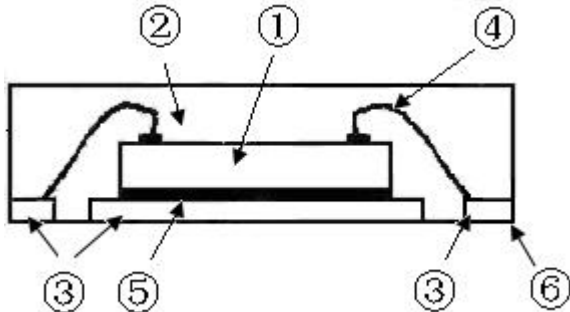


图16: 典型IC内部结构图

NO	Item	Materials
1	Die	Silicon
2	Molding	Silica Fused
3	Lead frame	Cu-Alloy
4	Wire	Au or Cu
5	Die attach	Ag paste
6	Plating	Sn

2. 储存条件

工作温度范围: -40°C~+85°C

储存温度范围: -65°C~+150°C

推荐储存条件如下:

——温度: +5°C~+30°C

——湿度: 40%~70%RH

3. 焊接温度

3.1 推荐回流焊接温度

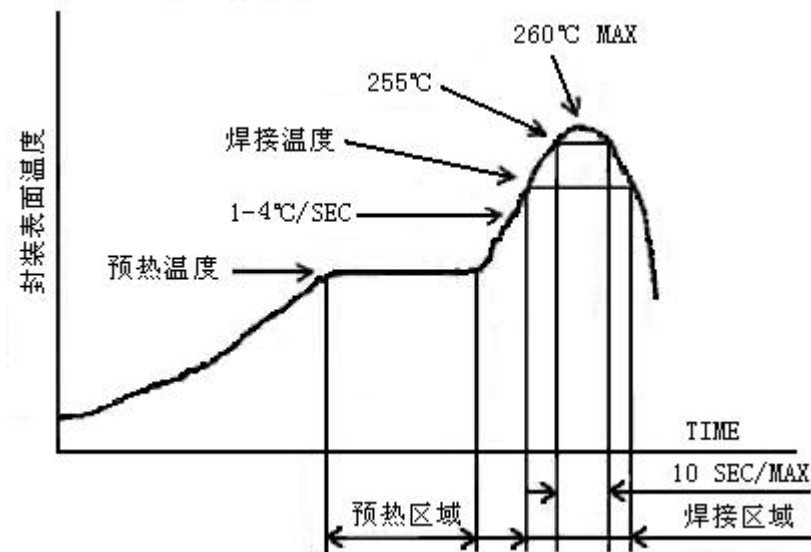


图 17: IC 回流焊接温度曲线

预热温度: 130°C~190°C  
 预热区域: 120SEC MAX  
 焊接温度: 200°C~230°C  
 焊接区域: 60SEC MAX

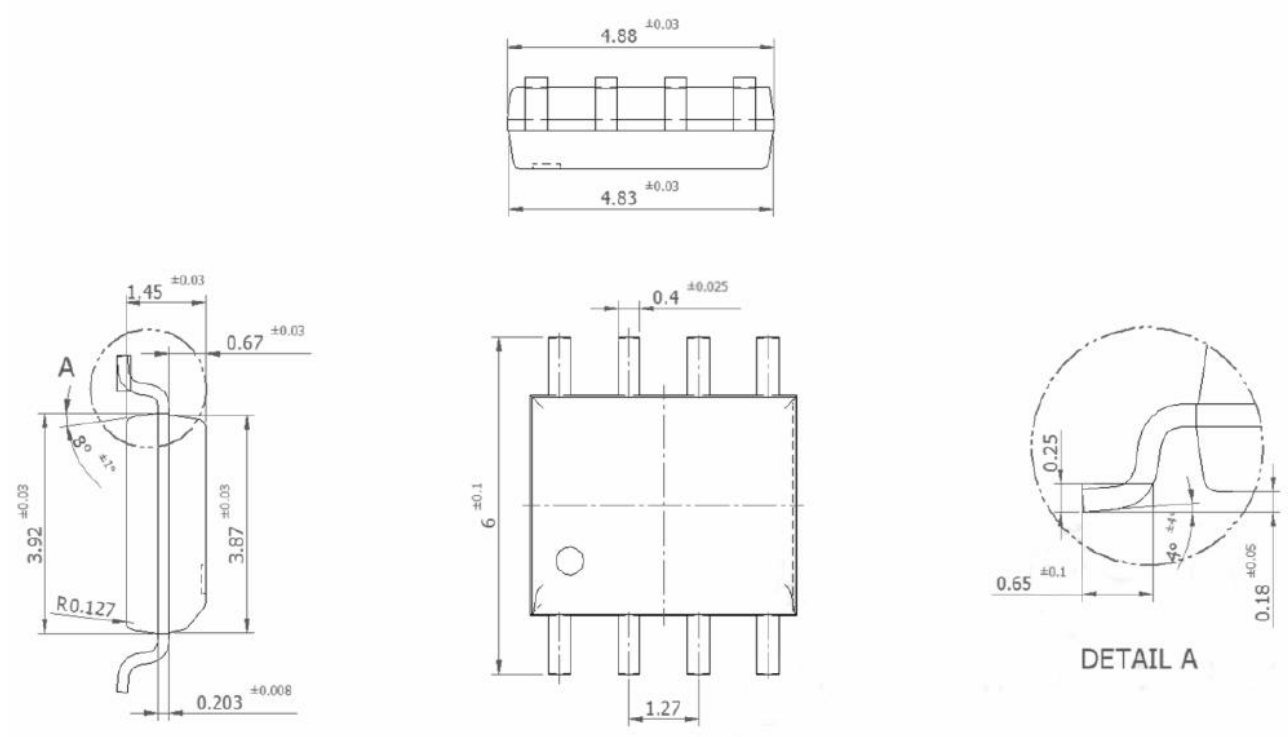
(注意) 最多焊接 2 次

3.2 DIP8 产品适合波峰焊, 焊接温度为 235°C~260°C。



#### 4. 封装信息

8引脚塑料，SOIC8，封装代码：SOP8



注：所有尺度都以毫米为单位。