

TD041S485H DFN 封装隔离式 RS485 收发器

特点

- 超小, 超薄, 芯片级 DFN 封装
- 符合 TIA/EIA-485-A 标准
- I/O 电压范围支持 3.3V 和 5V 微处理器
- 隔离耐压高达 3750Vrms
- 总线静电防护能力高达 15kV(HBM)
- 通讯速率高达 1Mbps
- > 25kV/ μ s 瞬态抗扰度
- 极低通讯延时
- 1/8 单位负载, 总线负载能力高达 256 节点
- 总线失效保护
- 总线驱动短路保护
- 工业级工作温度范围: -40°C to +105°C
- 符合 AEC-Q100 标准
- 满足 EN62368 标准
- 潮敏等级(MSL) 3

应用范围

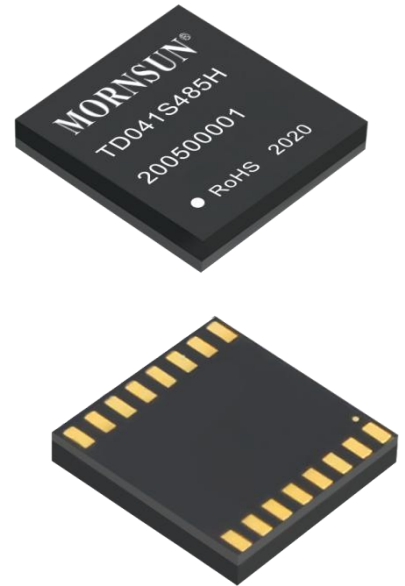
- 工业自动化
- 楼宇自动化
- 智能电表
- 远距离信号交互、传输

功能描述

TD041S485H 是为 RS-485 总线网络设计的一款半双工增强型收发器, 且完全符合 TIA/EIA-485A 标准。逻辑侧支持 3.3V 和 5V 逻辑电平的转换, 总线接收器采用 1/8 单元负载设计, 其总线负载能力高达 256 个节点单元, 满足多节点设计需求。总线传输速率高达 1Mbps。

TD041S485H 更在传统 IC 基础上重点加强 A、B 引脚可靠性设计, 其中包括驱动器过流保护, 增强型 ESD 设计等, 其 A、B 端口 ESD 承受能力高达 15kV (Human Body Model)。

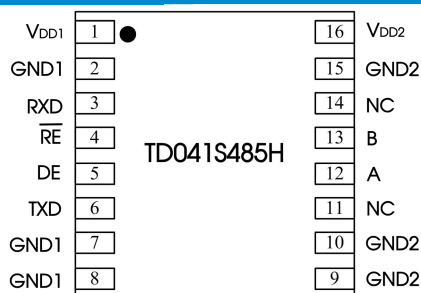
产品外观



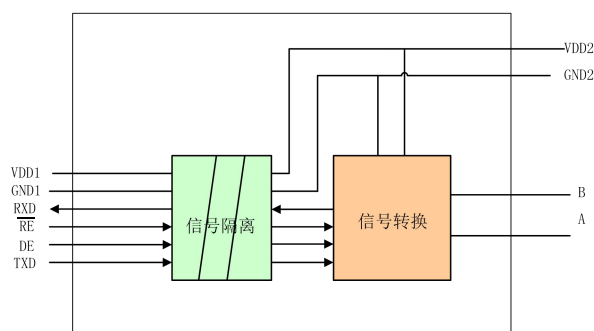
目录

1 首页.....	1	4 特征曲线.....	5
1.1 特点及外观.....	1	4.1 典型曲线.....	5
1.2 应用范围.....	1	4.2 参数测量信息.....	6
1.3 功能描述.....	1	5 工作描述及功能.....	7
2 引脚封装及描述.....	2	6 应用电路.....	7
3 IC 相关参数.....	3	7 使用建议.....	8
3.1 极限额定值.....	3	8 订购信息.....	8
3.2 推荐工作参数.....	3	9 封装信息.....	8
3.3 电气特性.....	4	10 包装信息.....	9
3.4 传输特性.....	5		
3.5 物理特性.....	5		

引脚封装



内部框图



真值表

字母	描述
H	高电平
L	低电平
X	无关
Z	高阻抗
NC	无连接

表 1. 驱动器真值表

供电状态		输入		输出	
VDD1	VDD2	DE	TXD	A	B
On	On	H	H	H	L
On	On	H	L	L	H
On	On	L	X	Z	Z
On	Off	X	X	Z	Z
Off	Off	L	L	Z	Z
Off	Off	X	X	Z	Z

表 2. 接收器真值表

供电状态		输入		输出
VDD1	VDD2	A-B (V)	RE	RxD
On	On	>-0.01	L or NC	H
On	On	<-0.2	L or NC	L
On	On	-0.2 < A - B < -0.01	L or NC	不确定

On	On	OPEN	L or NC	H
On	On	X	H	Z
On	Off	X	L or NC	H
Off	Off	X	L or NC	L

引脚描述

引脚编号	引脚名称	功能描述
1	VDD1	逻辑侧供电引脚
2	GND1	逻辑侧参考地
3	RXD	接收器信号输出引脚
4	\overline{RE}	接收器使能引脚。 \overline{RE} 为低电平时,当(A-B)≥-10mV,RO输出为高电平,当(A-B)≤-200mV,RO输出为低电平
5	DE	驱动器使能引脚。当DE为高电平时,驱动器输出使能;当DE为低电平时,驱动器输出为高阻抗;当DE为低电平,且 \overline{RE} 为高电平时,进入关断模式
6	TXD	驱动器输入引脚
7	GND1	逻辑侧参考地
8	GND1	逻辑侧参考地
9	GND2	总线侧参考地
10	GND2	总线侧参考地
11	NC	无功能引脚,可悬空
12	A	RS485总线A线引脚
13	B	RS485总线B线引脚
14	NC	无功能引脚,可悬空
15	GND2	总线侧参考地
16	VDD2	总线侧供电引脚

极限制定值

下列数据是在自然通风,正常工作温度范围内测得(除非另有说明)。

参数	数值
V_{DD1}	-0.5 V to +7 V
V_{DD2}	-0.5 V to +6 V
数字输入电压 (DE, \overline{RE} , TXD)	-0.3V~+6V
数字输出电压(RxD)	-0.3V~+6V
驱动器输出/接收器输入电压	-8 V to +13 V
工作温度范围	-40°C to +105°C
存储温度范围	-50°C to +125°C
回流焊温度	峰值温度 $T_c \leq 260^\circ\text{C}$, 217°C以上时间最大为 60 s, 实际应用请参考 IPC/JEDEC J-STD-020D.3 标准。

若超出“极限制定值”表内列出的应力值,可能会对器件造成永久损坏。长时间工作在极限制定条件下,器件的可靠性有可能会受到影响。所有电压值都是以参考地(GND)为参考基准。

推荐工作参数

推荐工作条件		最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD1}	逻辑侧供电电压	2.375	3.3	5.5	V
V_{DD2}	总线侧供电电压	4.5	5	5.5	
V_{OC}	任一总线终端引脚电压(差模、共模)	-7		12	
V_{IH}	高电平输入电压(TXD, DE, \overline{RE})	2		V_{DD1}	
V_{IL}	低电平输入电压(TXD, DE, \overline{RE})	0		0.8	
V_{ID}	差分输入电压	-7		+12	

推荐工作条件		最小值	典型值	最大值	单位
R _L	差分输出负载电阻	54	60		Ω
	传输速率			1000	Kbps

电气特性

所有典型值无特说明都是在 25℃, V_{DD1}=V_{DD2}=5V 条件下测得。

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
驱动器特性						
V _{OD}	差分驱动输出	R _L = ∞, 参考图 9			5	V
		R _L = 27 Ω (RS-485), 参考图 9	1.5		5	V
		V _{TEST} = -7 V to +12 V, V _{DD1} ≥ 4.75, 参考图 11	1.5		5	V
Δ V _{OD}	差分输出的变化幅值	R _L = 27 Ω, 参考图 9			0.2	V
V _{OC(SS)}	稳定状态共模输出电压	参考图 10			3	V
ΔV _{OC(SS)}	稳定状态共模输出电压变化幅值	参考图 10			0.2	V
I _{OS}	驱动器短路电流	-7V ≤ V _{OUT} ≤ 12V		±110	±250	mA
V _{IH}	输入高电平	TXD, DE, \overline{RE}	2			V
V _{IL}	输入低电平	TXD, DE, \overline{RE}			0.8	V
接收器特性						
V _{IT(+)}	正向差分输入阈值电压	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V			-10	mV
V _{IT(-)}	负向差分输入阈值电压	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V	-200			mV
V _{hys}	回滞电压 (V _{IT+} - V _{IT-})	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V		20		mV
R _{ID}	差分输入阻抗(A,B)	-7 V ≤ V _{CM} ≤ +12 V	96			kΩ
I _I	输入电流 (A,B 引脚)	DE=0, \overline{RE} =0	V _{OUT} = 12V	190	250	μA
			V _{OUT} = -7V	-200	-110	μA
V _{OH}	RXD 高电平输出电压	I _{OUT} = 20 μA, V _A - V _B = 0.2 V	V _{DD1} - 0.1			V
		I _{OUT} = 4 mA, V _A - V _B = 0.2 V	V _{DD1} - 0.4	V _{DD1} - 0.2		V
V _{OL}	RXD 低电平输出电压	I _{OUT} = -20 μA, V _A - V _B = 0.2 V			0.1	V
		I _{OUT} = -4 mA, V _A - V _B = 0.2 V			0.4	V
供电及保护特性						
I _{DD1}	逻辑侧供电电流	4.5 V ≤ V _{DD1} ≤ 5.5 V, 输出无负载, \overline{RE} = 0 V			4.5	mA
		3.0 V ≤ V _{DD1} ≤ 3.6 V, 输出无负载, \overline{RE} = 0 V			3.5	mA
I _{DD2}	总线侧供电电流	输出无负载, DE = 5 V			4.5	mA
		输出无负载, DE = 0 V			4.5	mA
ESD	HBM 模式	A, B 引脚对 GND			±15	KV
		其他引脚			±2	KV
	IEC/EN 61000-4-2 (Contact) Perf. Criteria B	A, B 引脚对 GND			±4	KV
EFT	IEC61000-4-4 : Perf. Criteria B	A, B 引脚对 GND			±2	KV
Surge	IEC61000-4-5 : Perf. Criteria B	A, B 引脚对 GND (共模)			±2	KV
V _{I-O}	隔离耐压	漏电流 < 1mA			3750	V _{rms}
R _{I-O}	绝缘阻抗	500VDC	1000			MΩ
C _{I-O}	隔离电容			3		pF
CMTI	共模瞬变抗扰度	TXD = V _{DD1} or 0 V, V _{CM} = 1 kV, transient magnitude = 800 V	25			kV/μs

传输特性

所有典型值无特说明都是在 25°C, $V_{DD1}=V_{DD2}=5V$ 供电条件下测得。

参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
传输速率				1	Mbps
驱动器					
t_{PLH}, t_{PHL}	驱动器传输延时		40	110	ns
t_{SKEW}	驱动器差分输出延时偏移 ($ t_{PHL} - t_{PLH} $)	$R_L = 54 \Omega, C_{L1} = C_{L2} = 100 \text{ pF}$, 参 考图 11		40	ns
t_r, t_f	驱动器输出上升延时、下降延时		50	120	ns
接收器					
t_{PLH}, t_{PHL}	接收器传输延时		60	110	ns
t_{SKEW}	接收器传输延时偏移 ($ T_{PLH} - T_{PHL} $)	$C_L = 15 \text{ pF}$, 参考图 12		250	ns

物理特性

参数	数值	单位
重量	0.4(Typ.)	g

典型曲线

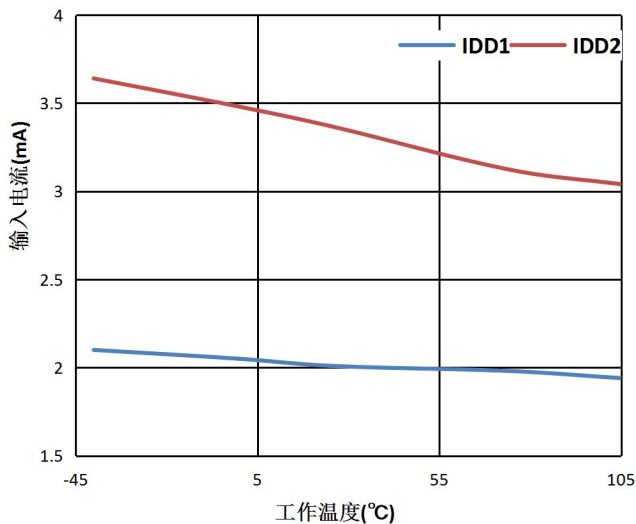


图3.空载输入电流 vs. 工作温度

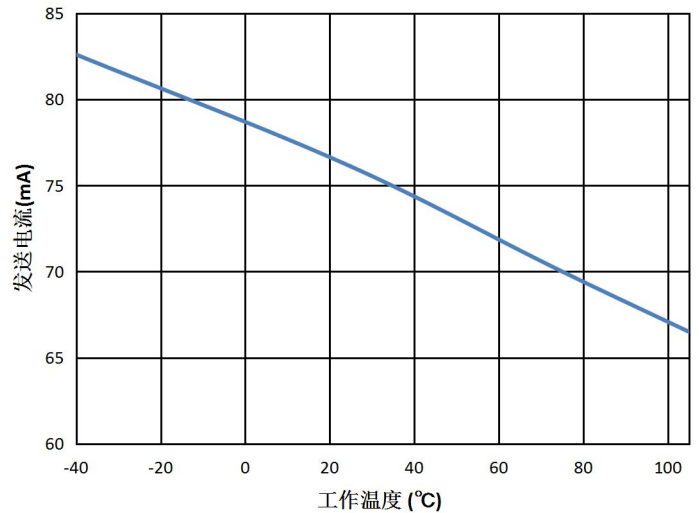


图4.发送电流 vs. 工作温度, VDD1=5V, VDD2=5V

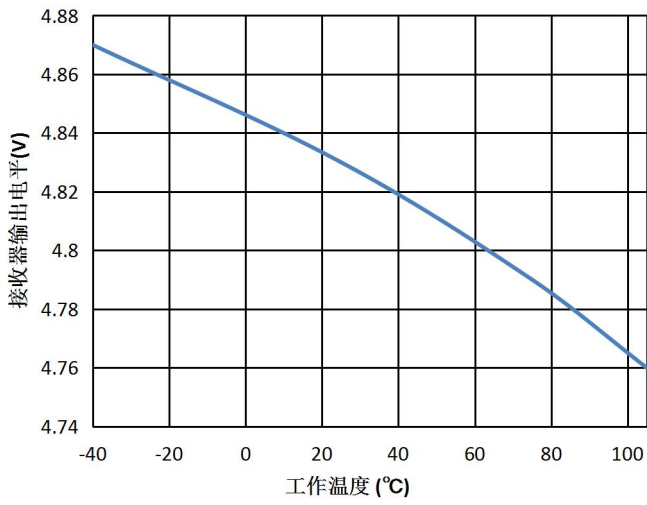


图5.接收器输出高电平 vs. 工作温度

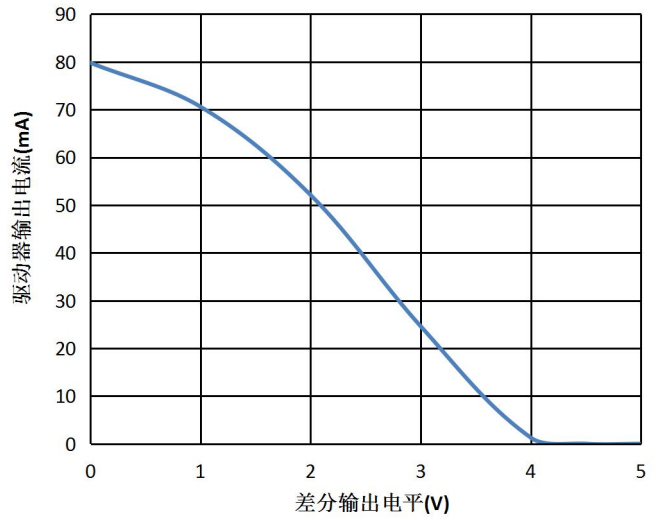


图6.驱动器输出电流 vs. 差分输出电平

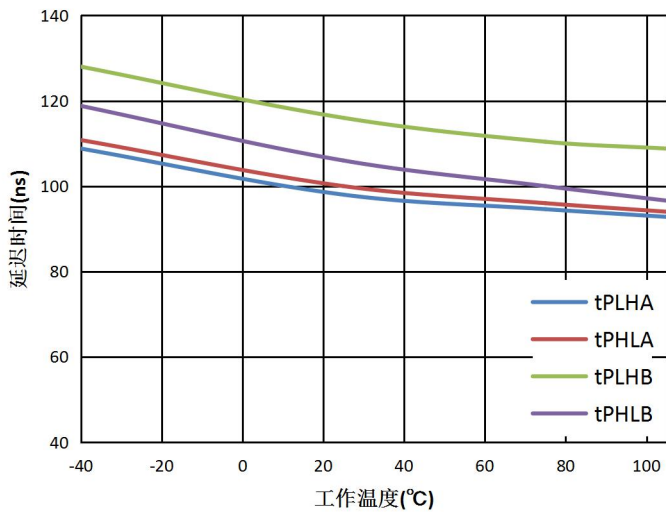


图7.驱动器延时 vs. 工作温度

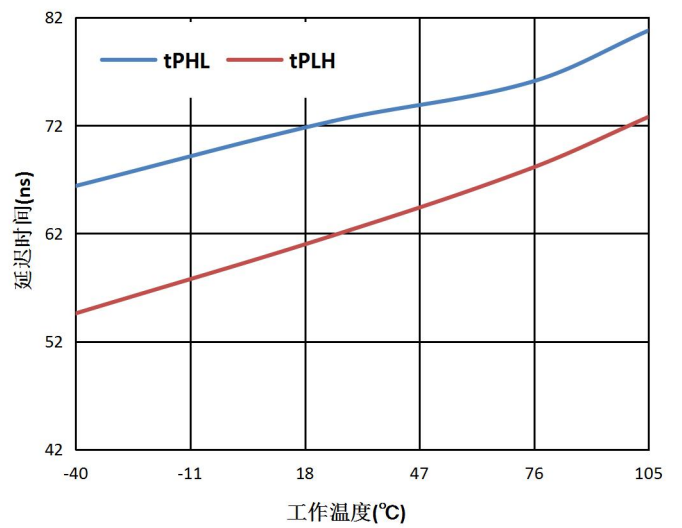


图8.接收器延时 vs. 工作温度

参数测试电路

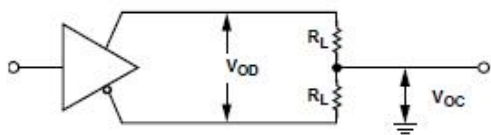


图9 驱动器测试电路, VOD、VOC 无共模负载

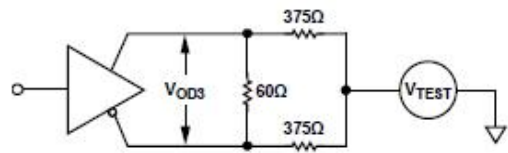


图10 驱动器测试电路, VOD 带共模负载

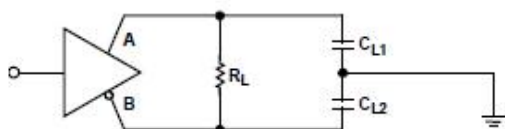
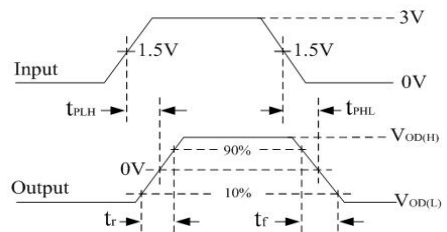


图11 驱动器传输延时测试电路及波形



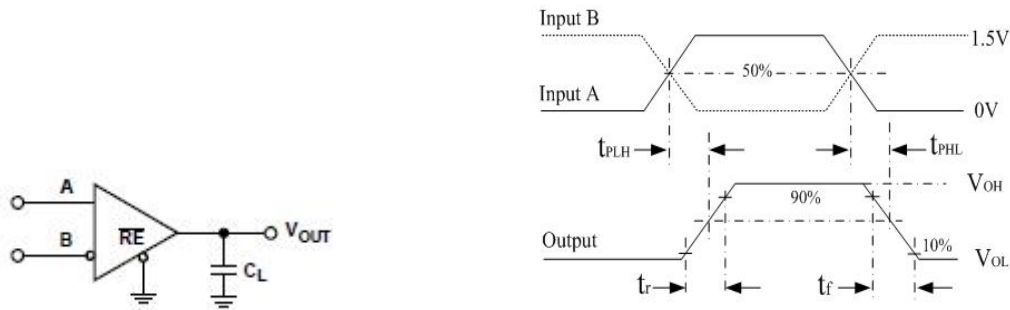


图 12 接收器传输延时测试电路及波形

工作描述

TD041S485H 是一款半双工增强型 RS485 收发器。每个收发器里包含一个驱动器和一个接收器。该收发器具备总线失效保护功能，当接收器输入开路、短路或者当总线处于空闲状态时，能保证接收器输出为高电平。TD041S485H 采用两端电源供电，逻辑侧支持 3.3V 和 5V 逻辑电平的转换，整机可监控模块整体的工作状态，对输出大电流进行限制，以防止总线过载或短路对收发器造成不可恢复性损伤。

接收器输入滤波器：TD041S485H 接收器内部集成高性能输入滤波器，该滤波器能大大增强接收器对高速差分信号的噪声抑制能力。因此，接收器的传输延时也是由这个原因产生的。

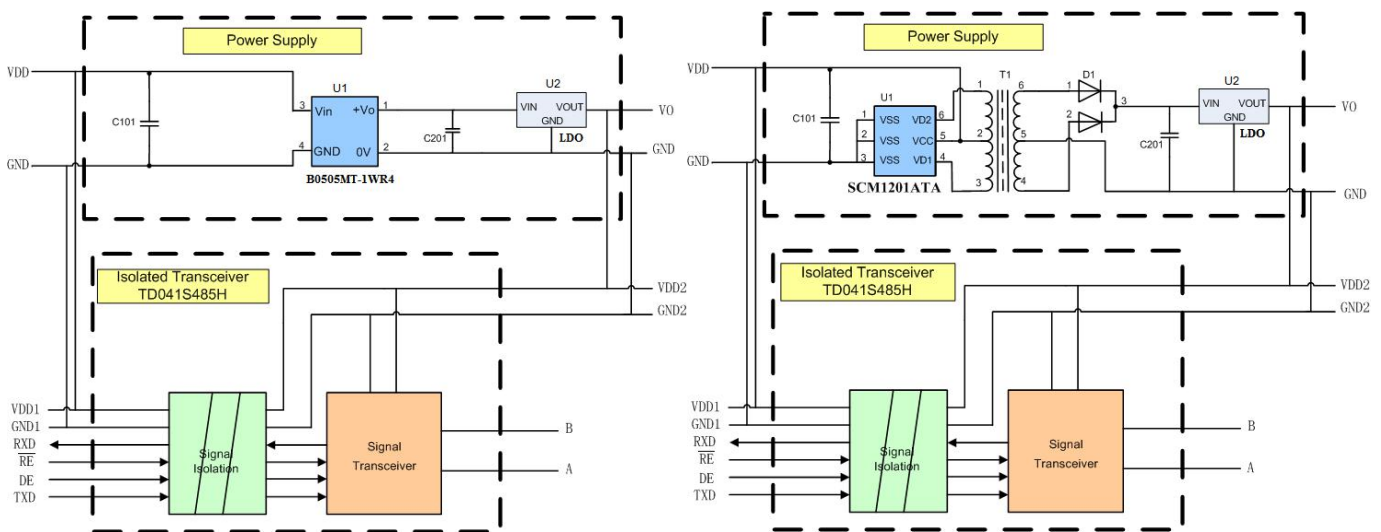
总线失效保护：一般情况下，当 $-200\text{mV} < A-B < -10\text{mV}$ 时，总线接收器将处于不确定状态。当总线处于空闲状态时该现象将会出现。总线失效保护可以保证，当接收器输入开路、短路，或总线接入端口匹配电阻时，接收器输出为高电平。TD041S485H 接收器阈值电压比较准确，且阈值电压到参考地至少还有 10mV 余量，这个特性能够保证即使总线差分电压为 0V 时，接收器输出电平为高，并且符合 EIA/TIA-485 标准 $\pm 200\text{mV}$ 的要求。

总线负载能力（256 节点）：标准的 RS485 接收器输入阻抗定义为 $12\text{k}\Omega$ （1 个单位负载）。一个标准的 RS485 驱动器可以驱动至少 32 个单位负载。TD041S485H 接收器按 1/8 单位负载设计，其输入阻抗大于 $96\text{k}\Omega$ 。因此，总线能允许接入更多的收发器（高达 256 个）。TD041S485H 也可与其他 32 个单位负载的标准 RS485 收发器混合使用（接收器累计不能超过 32 个单位负载）。

低功耗 SHUTDOWN 模式：当 RE 输入高电平，DE 输入低电平时，收发器进入关断（SHUTDOWN）模式。当收发器进入关断模式时，其供电电流低至 6mA。RE、DE 可以短接，并通过同一个 I/O 进行控制。如果 RE 输入高电平，DE 输入低电平保持时间小于 50nS，收发器无法进入到关断模式，若保持时间能保持至少 600nS，收发器将可靠进入到关断模式。

驱动器输出保护：TD041S485H 内部集成驱动器短路（或过流）保护模块。当总线出现错误或驱动器短路时，该模块能将驱动器输出电流限制在一定限值内。

应用电路



使用建议

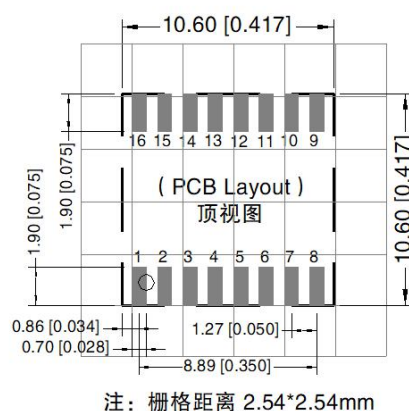
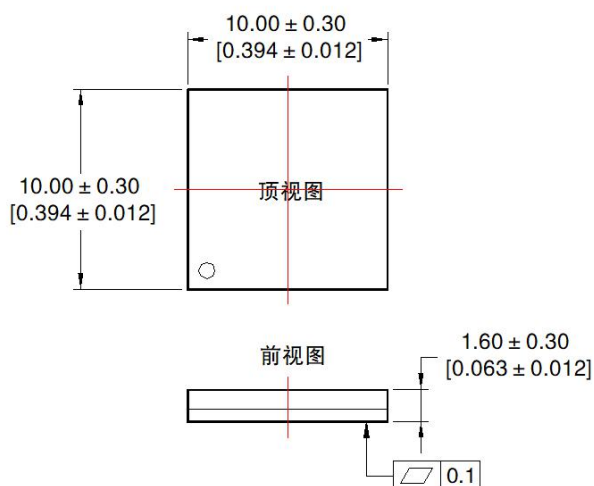
- ① 产品不支持热拔插。
- ② TXD 外部输入如驱动能力不足应视情况添加上拉电阻。
- ③ 此产品焊接规范满足《IPC7093》，具体焊接指导可参照《DFN 封装产品热风枪焊接作业指南》、《DFN 封装产品焊接指南》。

订购信息

产品型号	封装	引脚数	丝印	包装
TD041S485H	DFN	16	TD041S485H	1.5K/盘

封装信息 (DFN-16)

第三角投影 



引脚方式

引脚	引脚名称	引脚	引脚名称
1	VDD1	9	GND2
2	GND1	10	GND2
3	RXD	11	NC
4	\overline{RE}	12	A
5	DE	13	B
6	TXD	14	NC
7	GND1	15	GND2
8	GND1	16	VDD2

注：
尺寸单位：mm[inch]
未标注公差：± 0.10[± 0.004]

