

TD041SCANH-S DFN 封装隔离式 CAN 收发器

特点

- 超小，超薄，芯片级 DFN 封装
- 产品体积为 10*10*1.2mm，厚度仅为 1.2mm
- 满足 ISO11898-2 的要求
- 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
- -40V 至 40V 的总线故障保护
- >25kV/μs 瞬态抗扰度
- 驱动器(TXD) 主导超时功能
- 低环路延迟
- 总线负载能力高达 110 节点
- 工业级工作温度范围：-40°C to +125°C
- 符合 AEC-Q100 标准
- 满足 EN62368 标准
- 潮敏等级 3

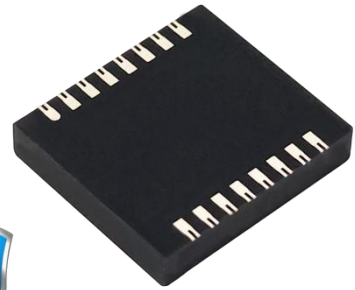
应用范围

- 工业自动化、控制、传感器和驱动系统
- 楼宇和温室环境控制（暖通空调(HVAC)）控制自动化
- 安防系统
- 运输
- 医疗
- 电信
- 诸如 CAN open，Device Net，NMEA2000，ARINC825，ISO11783，CAN Kingdom，CAN aerospace 的 CAN 总线标准

功能描述

TD041SCANH-S 是一款隔离的 CAN 转发器，此转发器符合或者优于 ISO11898-2 标准的技术规范。作为 CAN 收发器，该器件可为总线和 CAN 控制器分别提供差分发射能力和差分接收能力，信号传输速率高达 1 兆位每秒(Mbps)。该器件尤其适合工作在恶劣环境下，其具有串线、过压和接地损耗保护（-40V 至 40V）以及过热关断功能。TD041SCANH-S 的额定工作环境温度范围为-40°C 至 125°C。

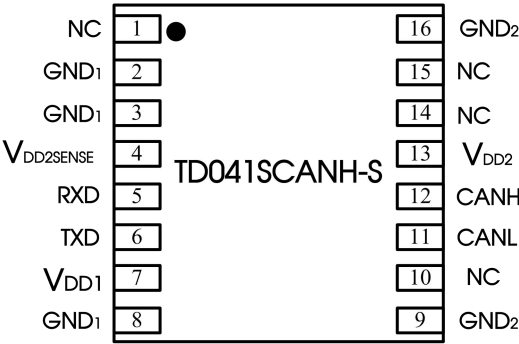
产品外观



目录

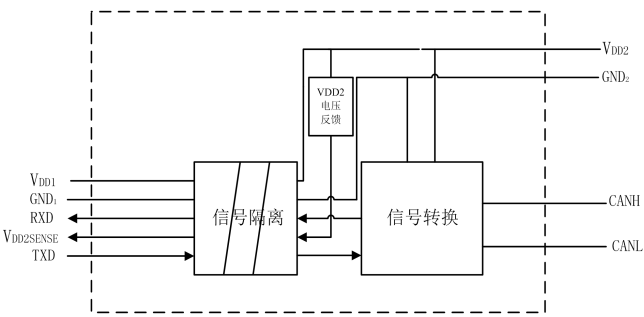
1	首页	1	5	特征曲线	5
1.1	特点及外观	1	5.1	典型曲线	5
1.2	应用范围	1	5.2	参数测量信息	6
1.3	功能描述	1	6	工作描述及功能	7
2	引脚封装及内部框图	2	7	应用电路	7
3	真值表	2	8	使用建议	8
4	IC 相关参数	3	9	订购信息	8
4.1	极限额定值	3	10	封装信息	9
4.2	推荐工作参数	4	11	包装信息	10
4.3	电气特性	4			
4.4	传输特性	5			
4.5	物理特性	5			

引脚封装



注：所有 GND₁ 内部是相连的；所有 GND₂ 内部是相连的。

内部框图



真值表

字母	描述
H	高电平
L	低电平
I	不确定
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			
V _{DD1}	V _{DD2}	TXD	State	CANH	CANL	V _{DD2SENSE}
On	On	L	显性	H	L	L
On	On	H	隐性	Z	Z	L
On	On	悬空	隐性	Z	Z	L
Off	On	X	隐性	Z	Z	I
On	Off	L	I	I	I	H

表 2. 接收器真值表

供电状态		输入		输出	
V_{DD1}	V_{DD2}	$V_{ID} = \text{CANH} - \text{CANL}$	总线状态	RXD	$V_{DD2\text{SENSE}}$
On	On	$\geq 0.9\text{ V}$	显性	L	L
On	On	$\leq 0.5\text{ V}$	隐性	H	L
On	On	$0.5\text{ V} < V_{ID} < 0.9\text{ V}$	I	I	L
On	On	输入开路	隐性	H	L
Off	On	X	X	I	I
On	Off	X	X	H	H

引脚描述

引脚	标识	功能
1	NC	无功能引脚，可悬空。
2	GND_1	控制端地。
3	GND_1	控制端地。
4	$V_{DD2\text{SENSE}}$	V_{DD2} 电压反馈引脚。
5	RXD	CAN 接收器输出 (L:总线状态为显性；H:总线状态为隐性)。
6	TXD	CAN 接收器输入 (L:总线状态为显性；H:总线状态为隐性)。
7	V_{DD1}	控制端供电电源。
8	GND_1	控制端地。
9	GND_2	总线端地。
10	NC	无功能引脚，可悬空。
11	CANL	低电位 CAN 电压输入输出端。
12	CANH	高电位 CAN 电压输入输出端。
13	V_{DD2}	总线端供电电源。
14	NC	无功能引脚，可悬空。
15	NC	无功能引脚，可悬空。
16	GND_2	总线端地。

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		最小值	最大值	单位
V_{DD1}, V_{DD2}	供电电压	-0.5	6	V
V_I	输入电压(TXD)	-0.5	$V_{DD1} + 0.5$	V
$V_{O(RXD)}$	输出电压 (RXD)	-0.5	$V_{DD1} + 0.5$	V
$V_{O(SENSE)}$	输出电压 ($V_{DD2\text{SENSE}}$)	-0.5	$V_{DD1} + 0.5$	V
V_{CANH}, V_{CANL}	任意总线终端电压 (CANH, CANL)	-40	40	V
T_A	工作温度范围	-40	125	°C
T_{stg}	存储温度范围	-50	150	°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

参数		最小值	典型值	最大值	单位
V_{DD1}	供电电压（控制端）	2.375	3.3	5.5	V
V_{DD2}	供电电压（总线端）	4.5	5	5.5	V
V_I or V_{IC}	总线输入引脚耐压（共模）	-40		40	V
V_{IH}	TXD 高电平输入电压	2			V
V_{IL}	TXD 低电平输入电压			0.8	V
I_{D1}	控制端输入静态电流	$V_{DD1}=5.5V, V_{DD2}=5.5V$ ，无信号		3.5	mA
I_{D2}	电源端输入静态电流			10	
P_D	总耗散功率	$V_{DD1}=5.5V, V_{DD2}=5.25V, T_A=25^{\circ}C$, $R_L=60\Omega$ ；TXD 引脚输入信号： $f=500kHz$ ；Duty=50%		230	mW
P_{D1}	控制端耗散功率			30	
P_{D2}	电源端耗散功率			200	
传输速率		40		1000	kbps

电气特性

所有典型值无特说明都是在 $25^{\circ}C$ ， $V_{DD1}=V_{DD2}=5V$ 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						
V_{IH}	逻辑输入高电平	TXD 引脚, 见图 11	2			V
V_{IL}	逻辑输入低电平	TXD 引脚, 见图 11			0.8	V
I_{IH}, I_{IL}	CMOS 逻辑输入电流	TXD 引脚, 见图 11			2	mA
V_{CANL}, V_{CANH}	隐性差分输出总线电压	$V_{TXD} = \text{high}, R_L = \infty$, 见图 11	2.0		3.0	V
V_{CANH}	CANH 显性差分输出总线电压	$V_{TXD} = \text{low}$, 见图 11	2.75		4.5	V
V_{CANL}	CANL 显性差分输出总线电压	$V_{TXD} = \text{low}$, 见图 11	0.5		2	V
V_{OD}	差分输出电压	$V_{TXD} = \text{low}, R_L = 50\Omega$, 见图 11	1.5		3	V
		$V_{TXD} = \text{high}, R_L = \infty$, 见图 11	-500		+50	mV
R_{TXD}	内部 TXD 上拉电阻			9.1		k Ω
接收器						
V_{IT+}	正输入阈值				900	mV
V_{IT-}	负输入阈值		500			mV
V_{HYS}	回滞电压 ($V_{IT+} - V_{IT-}$)	见图 14		150		mV
R_{DIFF}	总线差分输入阻抗		10		100	k Ω
V_{OL}	逻辑输出低电平	$I_{OUT} = 1.5\text{ mA}$		0.2	0.4	V
V_{OH}	逻辑输出高电平	$I_{OUT} = -1.5\text{ mA}$	$V_{DD1} - 0.4$	$V_{DD1} - 0.2$		V
C_I	对地输入电容, (CANH 或 CANL)	TXD at 3 V, $V_I = 0.4 \sin(4E6 \pi t) + 2.5\text{ V}$		13		pF
C_{ID}	差分输入电容	TXD at 3 V, $V_I = 0.4 \sin(4E6 \pi t)$		5		pF
其他						
V_{OL}	VDD2SENSE 输出低电平	$I_{OSENSE} = 1.5\text{ mA}$		0.2	0.4	V
V_{OH}	VDD2SENSE 输出高电平	$I_{OSENSE} = -1.5\text{ mA}$	$V_{DD1} - 0.4$	$V_{DD1} - 0.2$		V
$V_{TH(SENSE)}$	总线反馈电压阈值	$V_{DD2}=100\text{Hz}$	2.0		2.5	V
ESD	HBM 模式	CANH、CANL 引脚对 GND			± 15	kV
		其他引脚			± 2	kV
	IEC/EN 61000-4-2 (Contact) Perf. Criteria B	CANH、CANL 引脚对 GND			± 2	kV
EFT	IEC61000-4-4 : Perf. Criteria B	CANH、CANL 引脚对 GND			± 2	kV
Surge	IEC61000-4-5 : Perf. Criteria B	CANH、CANL 引脚对 GND (共模)			± 2	kV
V_{I-O}	隔离耐压	漏电流 $< 1\text{ mA}$			3750	Vrms
R_{I-O}	绝缘阻抗	500VDC	1000			M Ω
C_{I-O}	隔离电容			3		pF

参数		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
C_i	输入电容			4		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/ μ s

传输特性 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
t_{onTXD}	TXD 总线唤醒延迟	$R_L = 60 \Omega$, $C_L = 100$ pF, 见图 13 & 15			150	ns
t_{offTXD}	TXD 总线失活延时				200	ns
t_{onRXD}	TXD 接收器唤醒延时				300	ns
t_{offRXD}	TXD 接收器失活延时				250	ns
t_{SE}	使能时间： V_{DD2} 高到 $V_{DD2SENSE}$ 低				100	us
t_{SD}	失能时间： V_{DD2} 低到 $V_{DD2SENSE}$ 高				100	us
t_{TXD_DTO}	TXD 显性超时	$C_L = 100$ pF	0.3		12	ms

物理特性

参数	数值	单位
重量	0.3(Typ.)	g

典型曲线

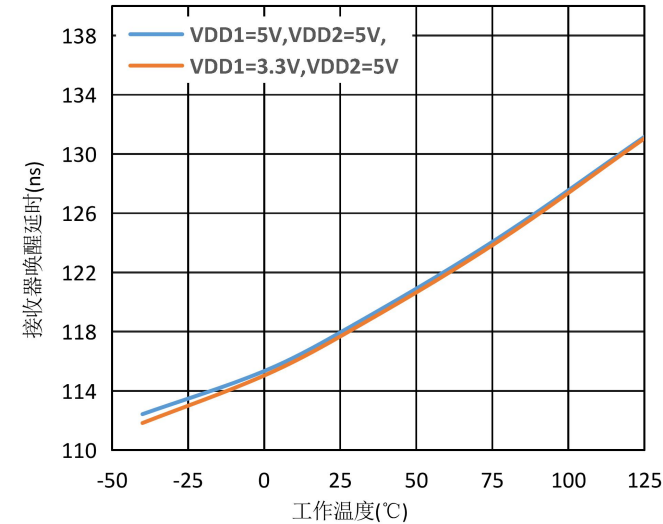


图 3. 接收器唤醒延时 vs. 工作温度

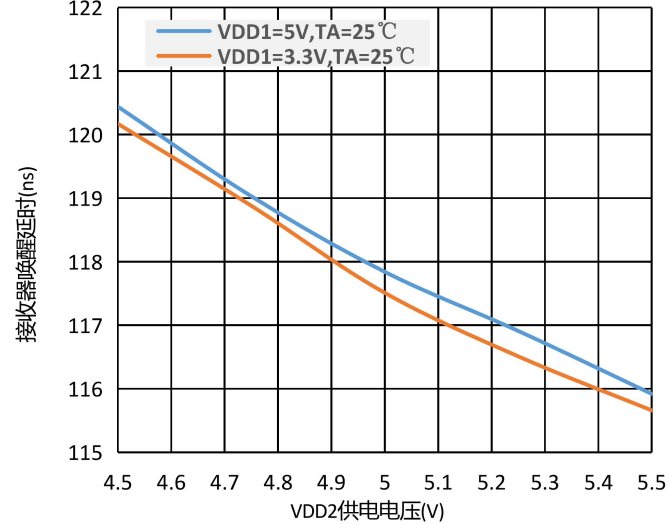


图 4. 接收器唤醒延时 vs. VDD2 供电电压

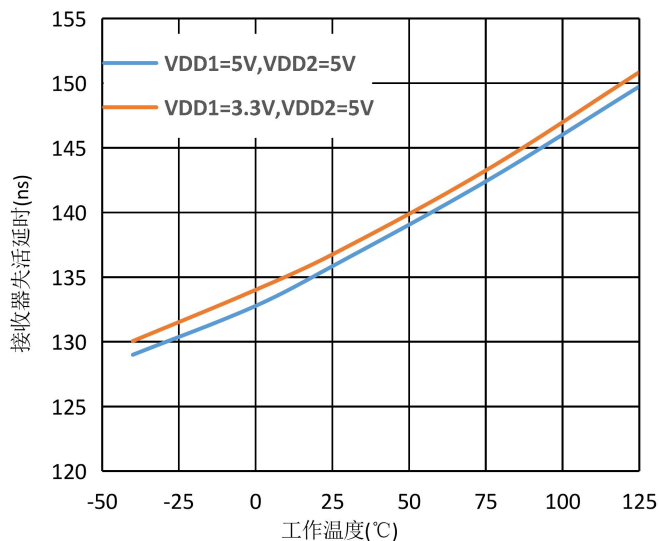


图5. 接收器失活延时 vs. 工作温度

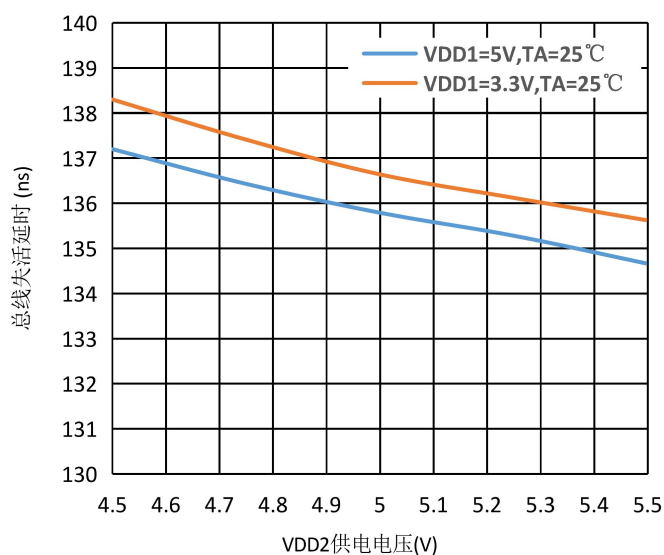


图6. 总线失活延时 vs. VDD2 供电电压

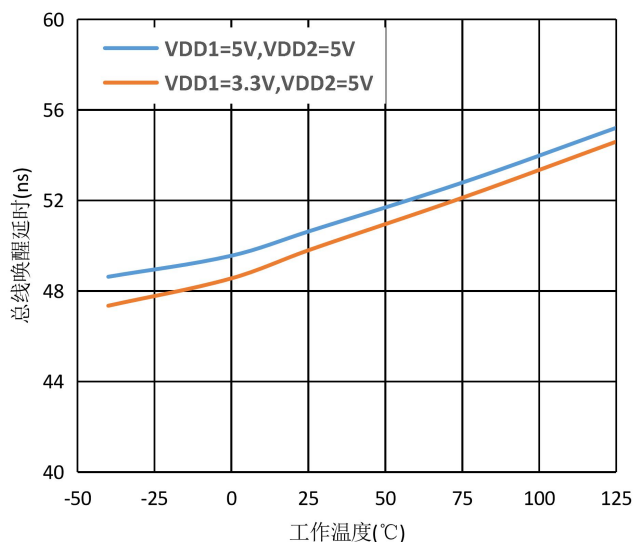


图7. 总线唤醒延时 vs. 工作温度

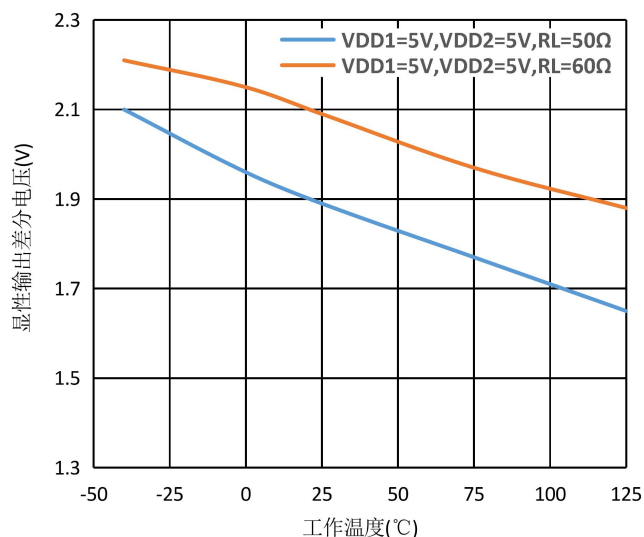


图8. 显性差分输出电压 vs. 工作温度

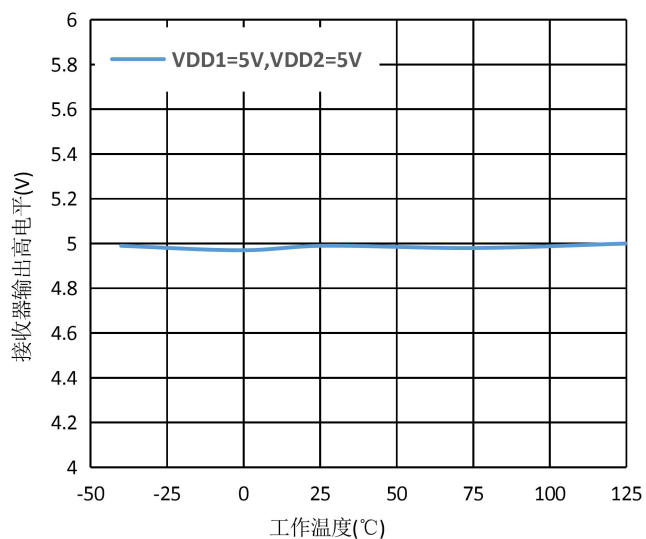


图9. 接收器输出高电压 vs. 工作温度

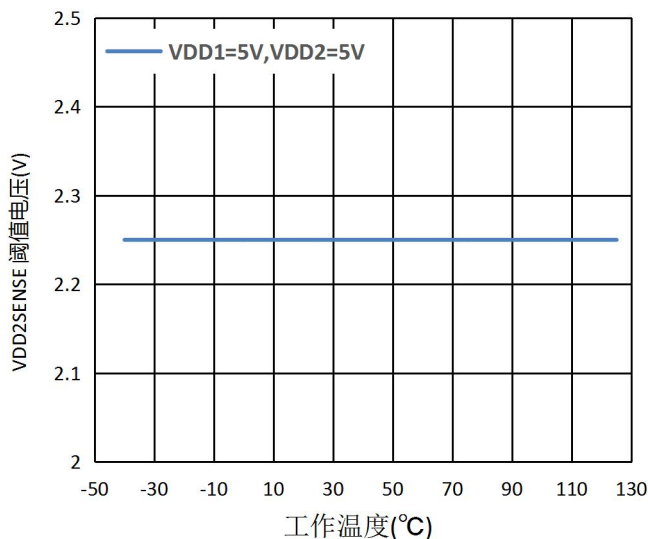


图10. VDD2 反馈电压阈值 vs. 工作温度

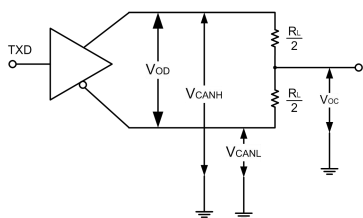


图 11. 驱动器测试电路

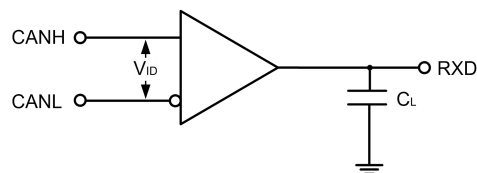


图 12. 接收器测试电路

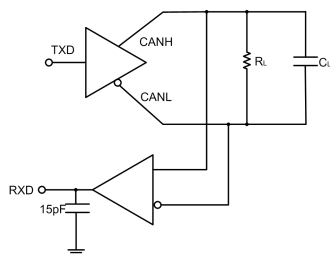


图 13. 传输特性测试电路

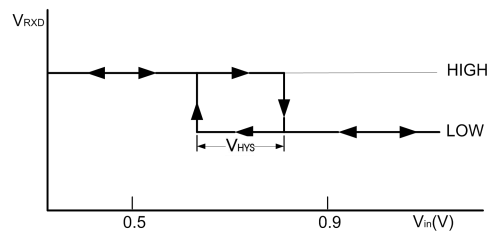


图 14. 接收回滞电压曲线

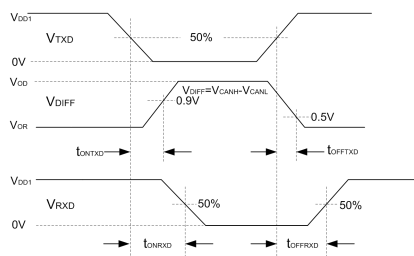


图 15. 驱动器/接收器传输延时

工作描述

TD041SCANH-S 是一款隔离的 CAN 收发器，具有在总线与 CAN 协议控制器之间进行差分信号传输的能力，完全兼容“ISO 11898-2”标准。

短路保护：TD041SCANH-S 具有限流保护功能，以防止驱动电路短路到正和负电源电压，发生短路时功耗会增加，短路保护功能可以保护驱动级不被损坏。

过温保护：TD041SCANH-S 具有过温保护功能，过温保护触发后，驱动级的电流将减小，因为驱动管是主要的耗能部件，电流减小可以降低功耗从而降低芯片温度。同时芯片的其它部分仍然保持正常工作。

显性超时保护功能：TD041SCANH-S 具有显性超时保护，防止引脚 TXD 因硬件和（或）软件应用故障而被强制为永久低电平，内置的 TXD 显性超时定时器电路可防止总线线路被驱动至永久显性状态（阻塞所有网络通信）。定时器由引脚 TXD 上的负沿触发。如果引脚 TXD 上的低电平持续时间超过内部定时器值（ t_{TXD_DTO} ），发送器将被禁用，驱动总线进入隐性状态。定时器通过引脚 TXD 上的正边沿复位。

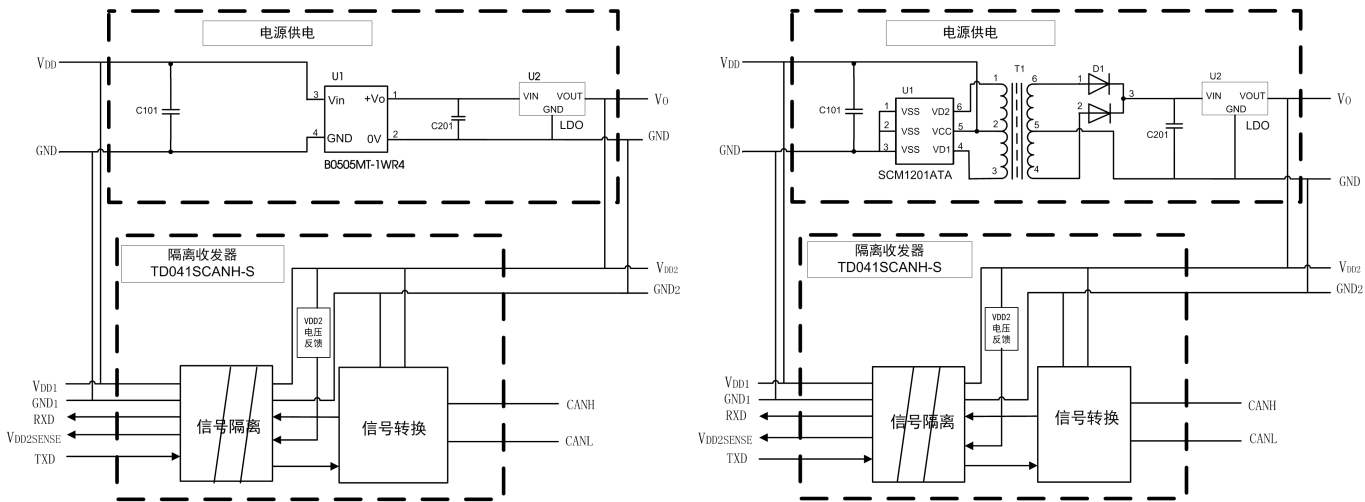


图 16.典型应用电路

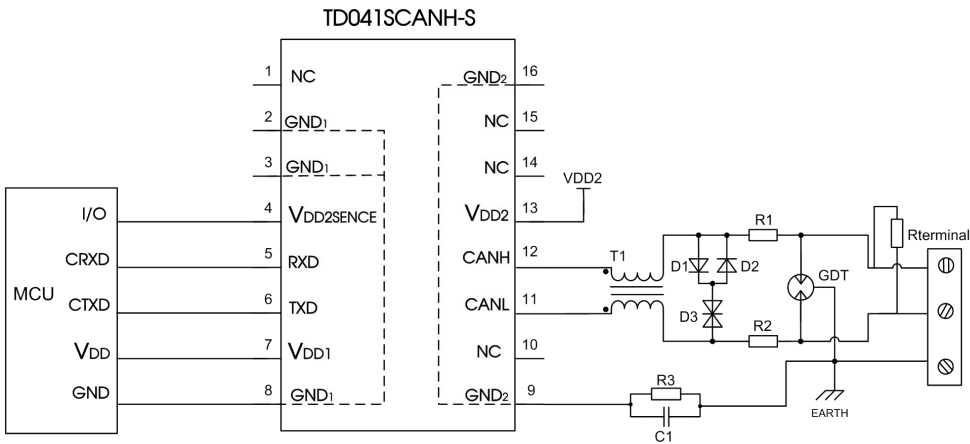


图 17.端口保护推荐电路

参数说明:

元器件	推荐参数	元器件	推荐参数
R3	1MΩ	D1、D2	1N4007
C1	1nF, 2kV	D3	SMBJ30CA
T1	ACM2520-301-2P	Rterminal	120Ω
GDT	B3D090L	R1、R2	2.7Ω/2W

模块应用在恶劣的现场环境时容易遭受大能量的雷击，此时需要对 CAN 信号端口添加防护电路，保护模块不被损坏及总线通讯的可靠性。图 17 提供一个针对大能量雷击浪涌的推荐防护电路设计方案，电路防护等级与所选防护器件相关。参数说明中列出一组推荐电路参数，应用时可根据实际情况进行调整。另外，在使用屏蔽线时需要对屏蔽层可靠单点接地。

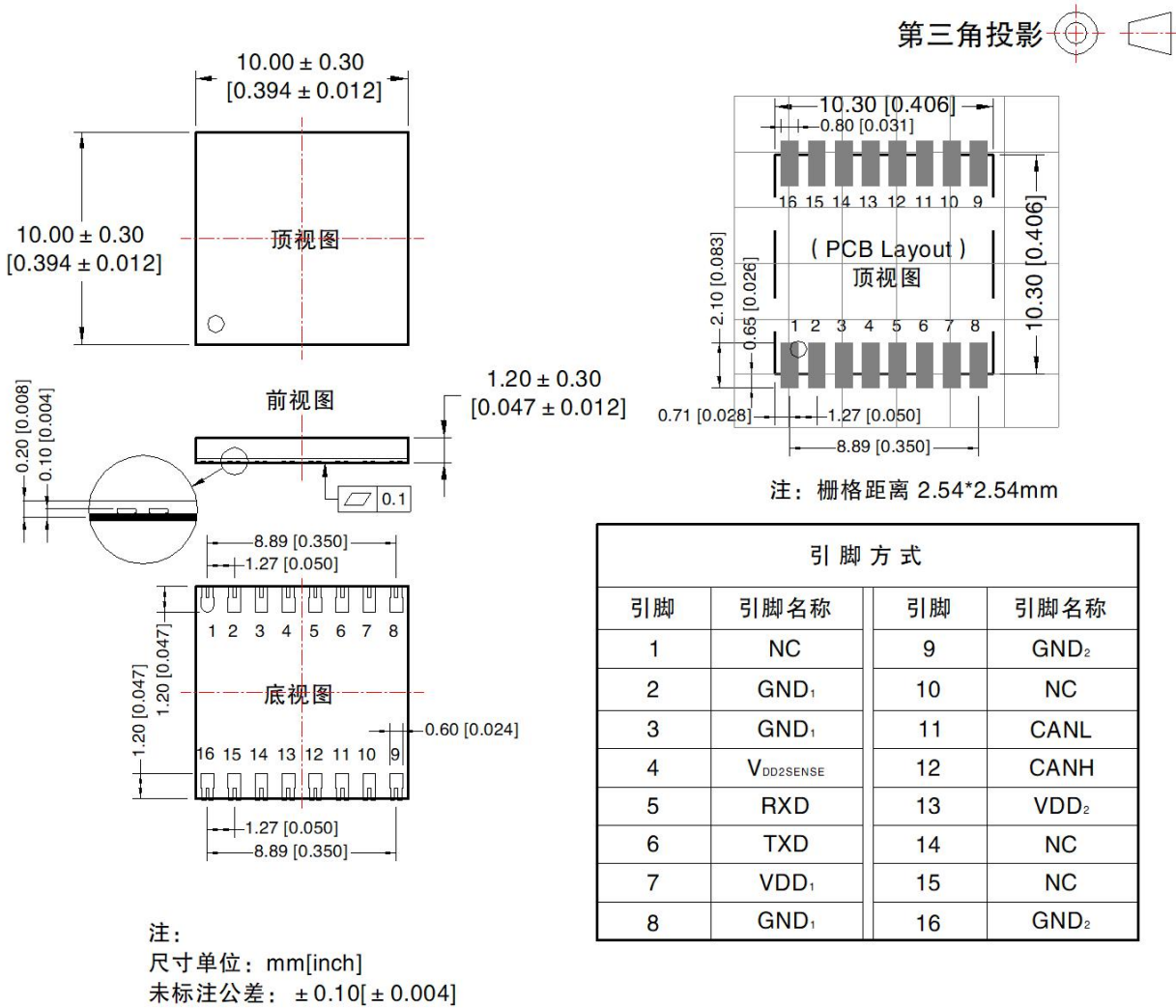
注：此推荐参数仅为推荐值，需要根据实际应用情况选择。建议 R1、R2 选用 PTC，D1、D2 选用快恢复二极管。

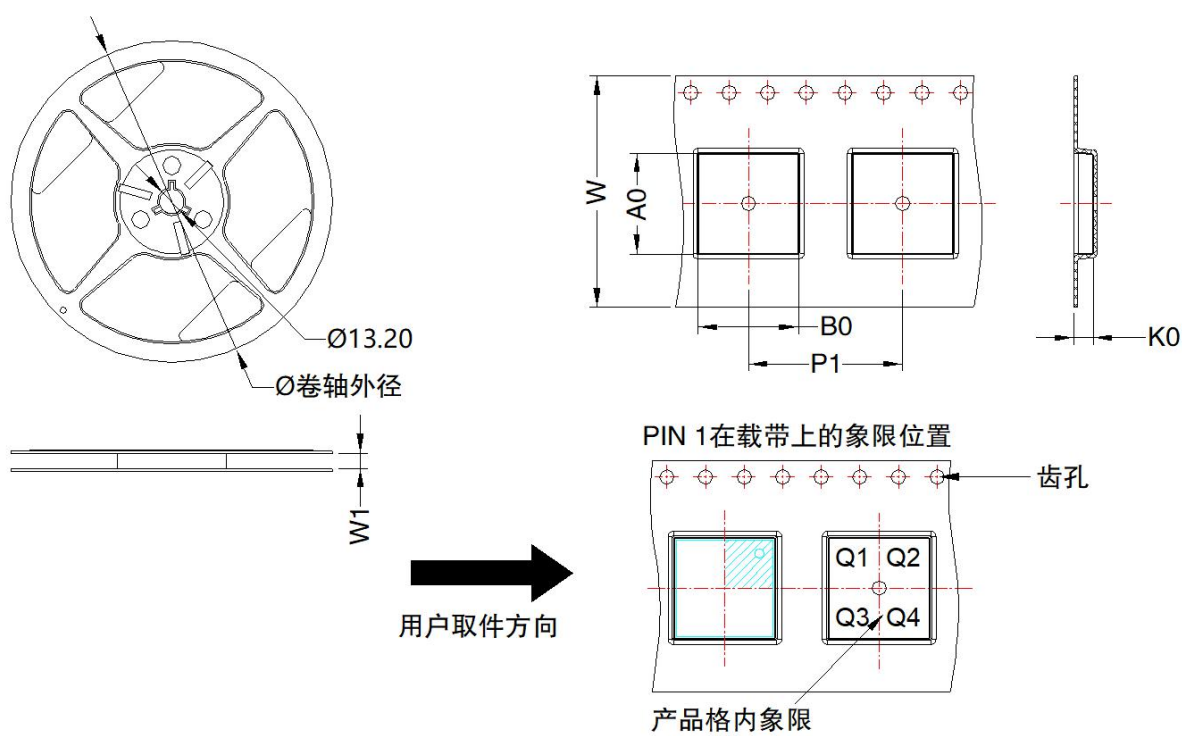
使用建议

- 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 此产品焊接规范设计可参考《IPC7093》，焊接指导参照《DFN 封装产品热风枪焊接作业指南》、《DFN 封装产品焊接指南》。

产品型号	封装	引脚数	丝印	包装
TD041SCANH-S	DFN	16	TD041SCANH-S	500/盘

封装信息





器件型号	封装类型	Pin	MPQ	卷轴外径 (mm)	卷轴宽度 W1 (mm)	A0 (mm)	B0 (mm)	K0 (mm)	P1 (mm)	W (mm)	Pin1 象限
TD041SCANH-S	DFN 10x10	16	500	180.0	24.4	10.44	10.44	2.0	16.0	24.0	Q2

广州金升阳科技有限公司

地址：广东省广州市黄埔区科学城科学大道科汇发展中心科汇一街5号
电话：86-20-38601850 传真：86-20-38601272

E-mail: sales@mornsun.cn