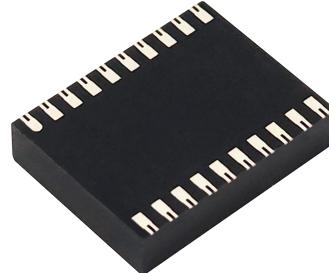
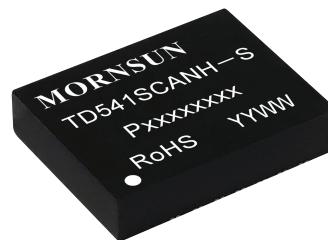


TD541SCANH-S DFN 封装隔离式 CAN 收发器

特点

- 超小，超薄，芯片级 DFN 封装
- 符合 ISO11898-2 标准
- 集成 5V 高效电源
- I/O 电压范围支持 3.3V 和 5V 微处理器
- 隔离耐压高达 5000VDC
- 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
- $> 25\text{kV}/\mu\text{s}$ 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
- AEC-Q100 实验中
- 满足 EN62368 标准
- 潮敏等级(MSL) 3
- 底部 PCB 板材满足 CTI 类别 II ($400 \leq \text{CTI} < 600$)

产品外观



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 CANopen, DeviceNet, NMEA2000, ARNIC825, ISO11783, CAN Kingdom, CANaerospace 的 CAN 总线标准

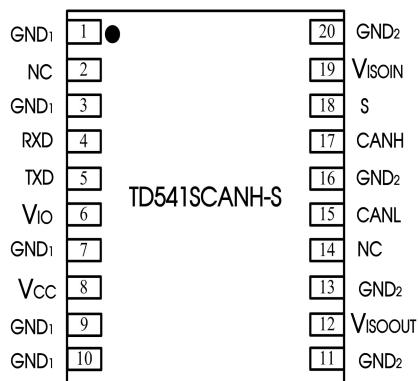
功能描述

TD541SCANH-S 是一款带隔离电源的 CAN 转发器，此转发器符合或者优于 ISO11898-2 标准的技术规范。它集成 5V 隔离电源，逻辑侧支持 3.3V 和 5V 逻辑电平的转换。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 (-40V 至 40V) 和接地损耗保护以及过热关断功能。

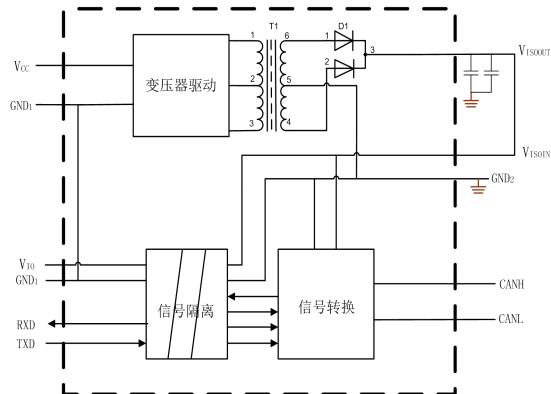
目录

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

引脚封装



内部框图



注：所有 GND₁ 内部是相连的；
所有 GND₂ 内部是相连的。

真值表

字母	描述
H	高电平
L	低电平
X	无关
Z	高阻抗

表 1 驱动器功能表

输入		输出		总线电平
TXD	S	CANH	CANL	
L	L (或浮空)	H	L	显性
H (或浮空)	X	Z	Z	隐性
X	H	Z	Z	隐性

表 2 接收器功能表

V _{ID} =CANH-CANL	RXD	总线电平
V _{ID} ≥0.9V	L	显性
0.5< V _{ID} <0.9V	不确定	不确定
V _{ID} ≤0.5V	H	隐性
OPEN	H	隐性

引脚描述

引脚编号	引脚名称	功能描述
1	GND ₁	逻辑侧参考地
2	NC	无功能引脚
3	GND ₁	逻辑侧参考地
4	RXD	接收器信号输出引脚
5	TXD	驱动器输入引脚
6	V _{IO}	隔离器供电引脚。靠近该引脚必须接入 0.1uF 陶瓷电容到逻辑侧参考地 GND ₁ 。
7	GND ₁	逻辑侧参考地
8	V _{CC}	电源供电引脚。靠近该引脚必须接入 1uF 陶瓷电容到逻辑侧参考地 GND ₁ 。
9	GND ₁	逻辑侧参考地
10	GND ₁	逻辑侧参考地
11	GND ₂	总线侧参考地
12	V _{ISOOUT}	隔离电源输出端，该引脚必须通过 1uF 电容接至 GND ₂ 。应用时需连接至 19 脚。
13	GND ₂	总线侧参考地
14	NC	无功能引脚
15	CANL	CANL 总线输出引脚
16	GND ₂	总线侧参考地
17	CANH	CANH 总线输出引脚
18	S	接地引脚，该引脚正常工作时短接到 GND ₂
19	V _{ISOIN}	隔离电源输入端，该引脚必须通过 0.1uF 电容接 GND ₂ 。应用时需连接至 12 脚。
20	GND ₂	总线侧参考地

极限额定值

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	单位
供电电压，V _{CC}	-0.3V to +5.6V
TXD、RXD 电压范围	-0.3V to +6V
任意总线终端电压 (CANH, CANL)	-40 to 40V
接收器输出电流	-15 to 15mA
工作温度范围	-40°C to +125°C
存储温度范围	-50°C to +125°C
回流焊温度	峰值温度 T _c ≤250°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“极限额定值”表内列出的应力值，可能会对器件造成永久损坏。长时间工作在极限额定条件下，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 _{CC}	供电电压	4.5	5	5.5	V	
V _{IO}	逻辑侧供电电压	2.75		5.25	V	
V _I or V _{IC}	总线输入引脚耐压 (差模)	-40		40	V	
V _{IH}	TXD 引脚高电平输入电压	2		5.5	V	
V _{IL}	TXD 引脚低电平输入电压	0		0.8	V	
T _A	工作温度范围	-40		125	°C	
I _{CC}	隐性工作状态工作电流		20	35	mA	
I _{CC}	收发工作状态工作电流	V _{CC} = 5V, R _L = 60Ω ; TXD 引脚输入信号 : f=500kHz ; Duty=50%		35	55	mA
	传输波特率		40		1000 kbps	

电气特性

所有典型值无特别说明都是在 25°C, V_{CC}=V_{IO}=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 _{O(D)}	显性总线输出电压 CANH	参考 图 8, V _{TXD} = 0 V, R _L = 60 Ω	2.75	3.5	4.5	V
	显性总线输出电压 CANL		0.5	1.5	2.25	
V _{O(R)}	隐性总线输出电压	参考 图 8, V _{TXD} = 2 V, R _L = 60 Ω	2	2.5	3	V
V _{OD(D)}	显性差分输出电压	参考 图 8, V _{TXD} = 0 V, t < t _{lo(dom)TXD} , V _{CC} =4.75 V to 5.25 V, R _L = 50 to 65 Ω	1.5		3	V
V _{OD(R)}	隐性差分输出电压	参考 图 8, V _{TXD} = 5 V, R _L = 60 Ω	-0.12		0.012	V
		V _{TXD} = 5 V, 无负载	-0.5		0.05	
I _{IH}	TXD 高电平输入电流	V _{TXD} = 2 V	2			mA
I _{IL}	TXD 低电平输入电流	V _{TXD} = 0.8 V	2			mA
R _{TXD}	内部 TXD 上拉电阻			9.1		kΩ
接收器						
V _{IT+}	正向总线输入阈值电压	参考 图 11		750	900	mV
V _{IT-}	负向总线输入阈值电压		500	650		mV
V _{hys}	回滞电压 (V _{IT+} - V _{IT-})			120		mV
V _{OH}	高电平输出电压	I _{OH} = -4 mA, 参考 图 9	V _{IO} - 0.4	V _{IO} - 0.2		V
		I _{OH} = -20 uA, 参考 图 9	V _{IO} - 0.4	V _{IO} - 0.2		
V _{OL}	低电平输出电压	I _{OL} = 4 mA, 参考 图 9		0.2	0.4	V
		I _{OL} = 20 uA, 参考 图 9		0.2	0.4	
C _I	对地输入电容, (CANH 或 CANL)	V _{TXD} = 5 V, V _I = 0.4 sin (4E6 π t) + 2.5 V		13		pF
C _{ID}	差分输入电容	V _{TXD} = 5 V, V _I = 0.4 sin (4E6 π t)		5		pF
R _{ID}	差分输入电阻	V _{TXD} = 5 V	15	30	40	kΩ
R _{IN}	输入电阻 (CANH 或 CANL)	V _{TXD} = 5 V	10		100	kΩ
R _{I(m)}	输入电阻匹配度 (1 - [R _{IN} (CANH) / R _{IN} (CANL)]) × 100%	V _{CANH} = V _{CANL}	-3%	0%	3%	
CE	CISPR32/EN55032	参考 图 15	CLASS B			
RE	CISPR32/EN55032	参考 图 15	CLASS A			
ESD	静电放电抗扰度	HBM 模式	CANH, CANL 间引脚对 GND			±15 kV
			其他引脚			±2 kV
		接触放电模式	CANH, CANL 间引脚对 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
绝缘特性	隔离电压	TD541SCANH-S			5000 VDC	
	绝缘阻抗	1000 MΩ				MΩ
	隔离电容	3 pF				pF
CMTI	共模瞬变抗扰度	V _{TXD} = V _{CC} or 0 V, V _{CM} = 1 kV, transient magnitude = 800 V	25			kV/us

传输特性

所有典型值无特别说明都是在 25°C , V_{CC}=V_{IO}=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	$R_L = 60 \Omega$, $C_L = 100 \text{ pF}$, 见图 10 & 12		80	150	ns
t_{offTxD}	TXD 总线失活延时			80	200	ns
t_{onRxD}	RXD 接收器唤醒延时			60	300	ns
t_{offRxD}	RXD 接收器失活延时			60	250	ns
t_{TXD_DTO}	显性超时	$C_L=100 \text{ pF}$	0.3		12	ms

物理特性

参数	数值	单位
重量	0.8(Typ.)	g

典型曲线

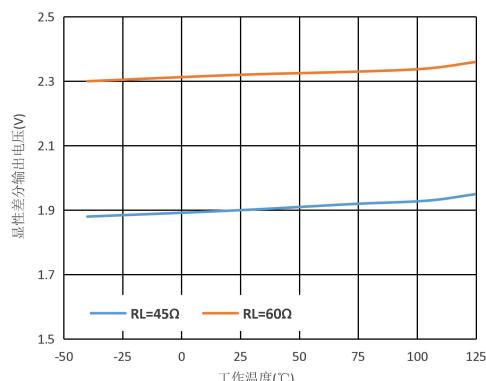


图1.显性差分电压 VS 工作温度

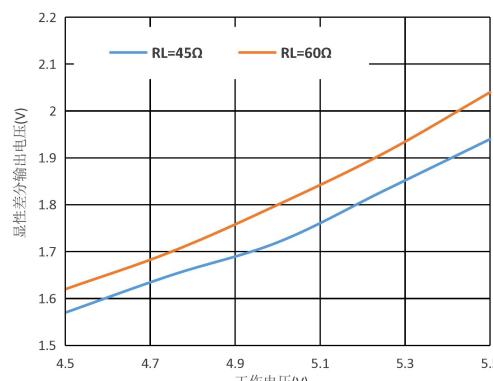


图2.显性差分电压 VS 工作电压

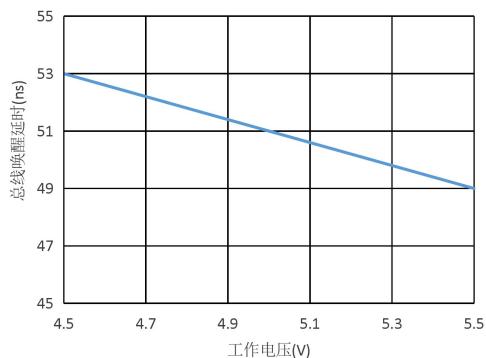


图3.总线唤醒延时 VS 工作电压

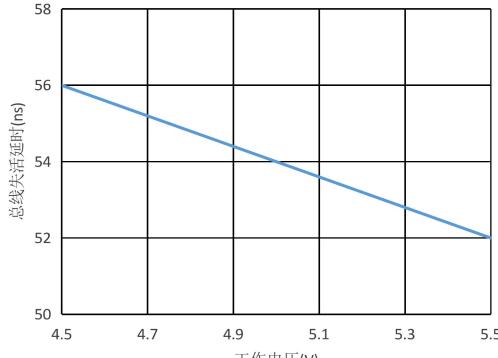


图4.总线失活延时 VS 工作电压

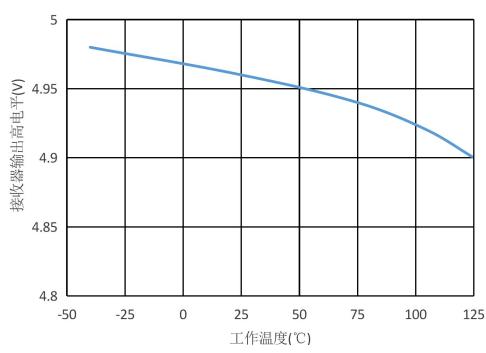


图5.接收器输出高电平 VS 工作温度

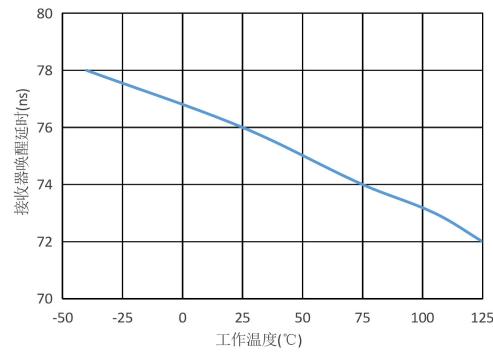


图6.接收器唤醒延时 vs. 工作温度

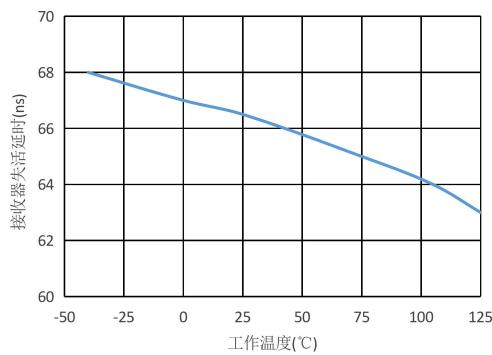


图7.接收器失活延时 vs. 工作温度

参数测试电路

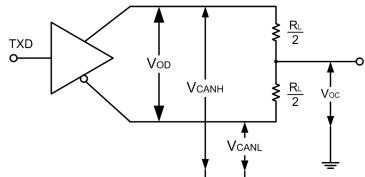


图8.驱动器测试电路

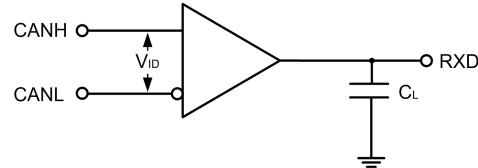


图9.接收器测试电路

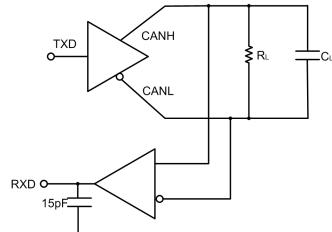


图10.传输特性测试电路

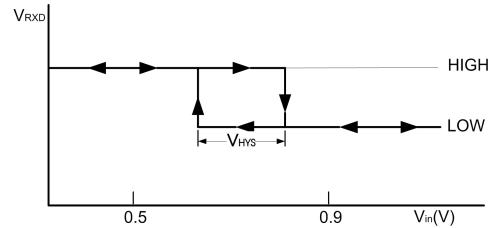


图11.接收回滞电压曲线

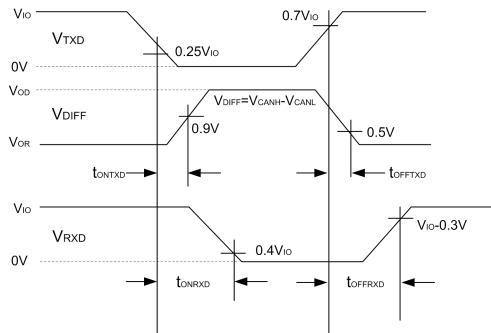


图12.驱动器/接收器传输延时

工作描述

TD541SCANH-S 是一款隔离的 CAN 收发器，其内部集成隔离 DC/DC 电源。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：TD541SCANH-S 具有限流保护功能，以防止驱动电路短路到正和负的电源电压，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：TD541SCANH-S 具有过温保护功能，当结温超过 160°C 时，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：TD541SCANH-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。

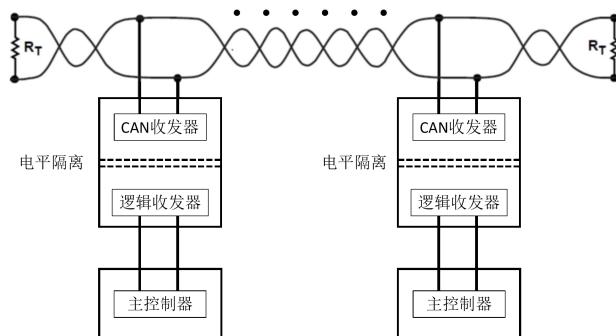


图 13. 典型应用电路

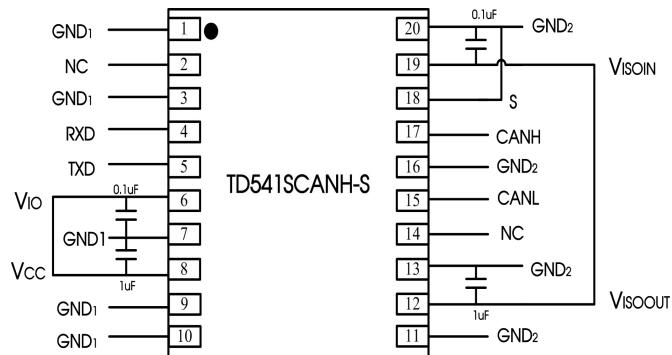


图 14. 典型应用 PCB layout

一般情况下 V_{CC} 与 V_{IO} 可短接（如上图），如控制器不支持 5V 信号输入，可单独给 V_{IO} 供电 3.3V。
模块工作在正常情况时，请将 S 脚接至 GND_2 。

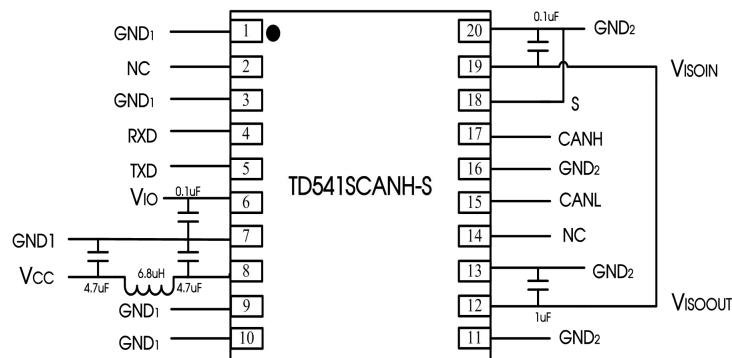


图 15. EMI 推荐电路

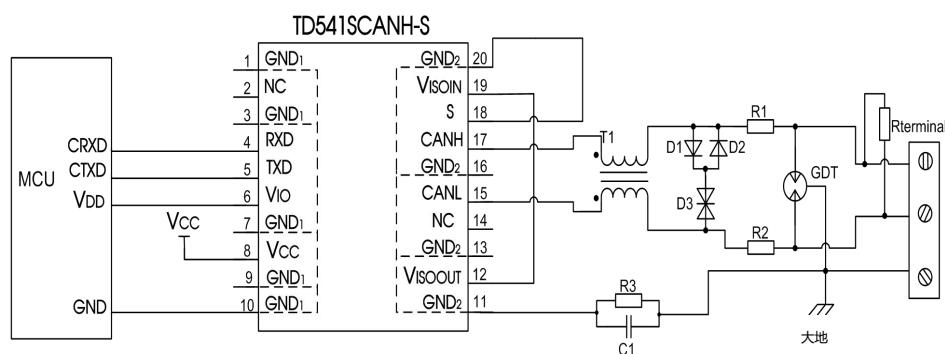


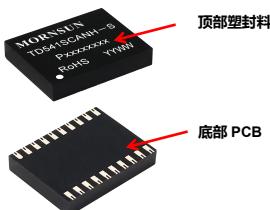
图 16. 端口保护推荐电路

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	R _{terminal}	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 16 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。



产品顶部塑封料满足 CTI 类别 I ($600 \leq CTI$)；底部 PCB 板材满足 CTI 类别 II ($400 \leq CTI < 600$)

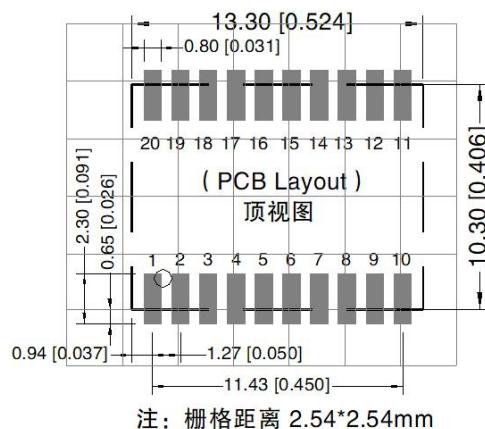
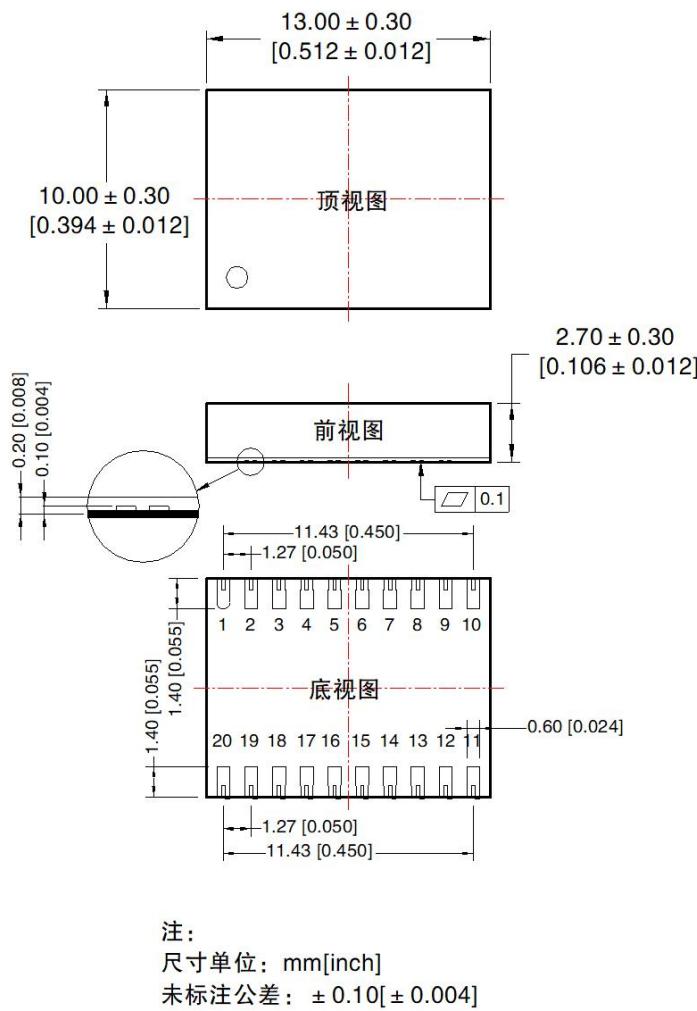
电源使用建议

- ① 隔离电源输出引脚 V_{ISOOUT} 需要通过一系列电容接至 V_{ISOIN}，该电源不推荐用作其他用途，否则可能会导致总线电压不满足通讯要求，而导致通讯失败。
- ② 产品不支持热拔插。
- ③ TXD 外部输入如驱动能力不足应视情况添加上拉电阻。
- ④ 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》。

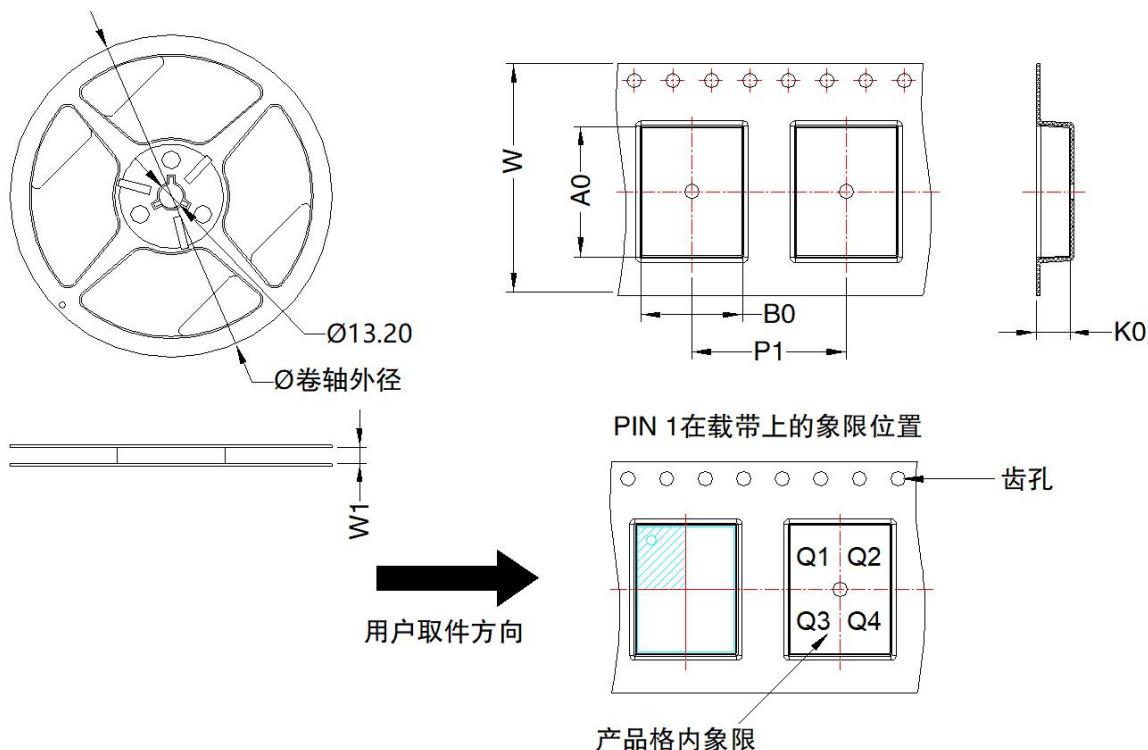
订购信息

产品型号	封装	引脚数	丝印	包装
TD541SCANH-S	DFN	20	TD541SCANH-S	300/盒

第三角投影



引脚方式			
引脚	引脚名称	引脚	引脚名称
1	GND ₁	11	GND ₂
2	NC	12	V _{ISOOUT}
3	GND ₁	13	GND ₂
4	RXD	14	NC
5	TXD	15	CANL
6	V _{IO}	16	GND ₂
7	GND ₁	17	CANH
8	V _{CC}	18	S
9	GND ₁	19	V _{ISOIN}
10	GND ₁	20	GND ₂



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
TD541SCANH-S	DFN 10x13	20	300	180.0	24.4	13.52	10.52	3.5	16.0	24.0	Q1

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

MORNSUN®

广州金升阳科技有限公司
MORNSUN Guangzhou Science & Technology Co., Ltd.

2023.4.19-A/0 第 10 页 共 10 页

该版权及产品最终解释权归广州金升阳科技有限公司所有