

## TD (H) 541S485H-A DFN 封装 RS485 隔离收发器

### 特点

- 超小，超薄，芯片级 DFN 封装
- 符合 TIA/EIA-485-A 标准
- 集成 5V 高效隔离电源
- I/O 电压范围支持 3.3V 和 5V 微处理器（具体应用请参考“使用建议第②点”）
- 隔离耐压高达 3000VDC（TDH541S485H-A 5000VDC）
- 总线静电防护能力高达 15kV(HBM)
- 通讯速率高达 500kbps
- > 25kV/ $\mu$ s 瞬态抗扰度
- 自动收发工作模式
- 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
- 潮敏等级(MSL) 3

### 应用范围

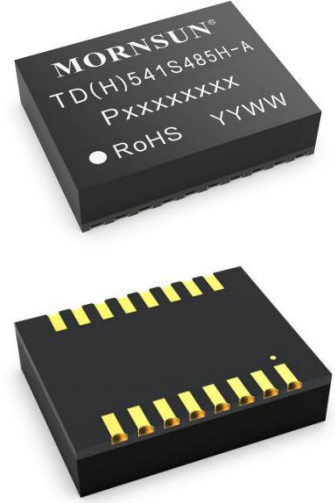
- 工业自动化
- 楼宇自动化
- 智能电表
- 远距离信号交互、传输

### 功能描述

TD(H)541S485H-A 是一款采用 IC 集成化技术，实现了电源隔离、信号隔离、RS485 通信和总线保护于一体的 RS485 协议收发模块，且完全符合 TIA/EIA-485-A 标准。产品具有自动切换收发功能，不再需要通过使能脚进行收发控制，在一定程度上减少了设计的复杂性。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。总线传输速率达 500kbps。

TD(H)541S485H-A 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）。

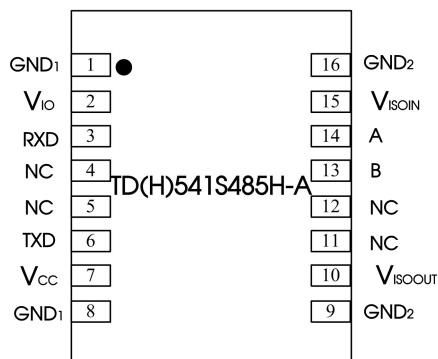
### 产品外观



## 目录

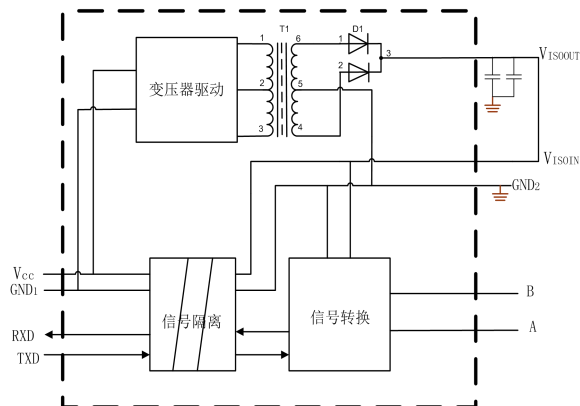
|                 |   |                 |   |
|-----------------|---|-----------------|---|
| 1 首页.....       | 1 | 4 特征曲线.....     | 5 |
| 1.1 特点及外观.....  | 1 | 4.1 典型曲线.....   | 5 |
| 1.2 应用范围.....   | 1 | 4.2 参数测量电路..... | 5 |
| 1.3 功能描述.....   | 1 | 5 工作描述及功能.....  | 6 |
| 2 引脚封装及描述.....  | 2 | 6 应用电路.....     | 7 |
| 3 IC 相关参数.....  | 3 | 7 使用建议.....     | 7 |
| 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 电学特性.....   | 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



注：所有 GND<sub>1</sub> 内部是相连的；  
所有 GND<sub>2</sub> 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 |
| X  | 无关  |
| Z  | 高阻抗 |

表 1. 驱动器真值表

| 输入  | 输出 |   |
|-----|----|---|
| TXD | A  | B |
| H   | H  | L |
| L   | L  | H |

表 2. 接收器真值表

| 差分输入 $V_{ID} = (V_A - V_B)$                 | RXD  |
|---|------|
| $-0.01 \text{ V} \leq V_{ID}$               | H    |
| $-0.2 \text{ V} < V_{ID} < -0.01 \text{ V}$ | 不确定的 |
| $V_{ID} \leq -0.2 \text{ V}$                | L    |
| 开路  | H    |
| 短路  | H    |

## 引脚描述

| 引脚编号 | 引脚名称                | 功能描述  |
|------|---------------------|---|
| 1    | GND <sub>1</sub>    | 逻辑侧参考地。   |
| 2    | V <sub>IO</sub>     | 逻辑侧供电引脚，该引脚必须通过 0.1uF 电容接至逻辑侧参考地 ( GND <sub>1</sub> )。  |
| 3    | RXD                 | 接收器信号输出引脚。  |
| 4    | NC                  | 无功能引脚，可悬空。  |
| 5    | NC                  | 无功能引脚，可悬空。  |
| 6    | TXD                 | 驱动器输入引脚。  |
| 7    | V <sub>CC</sub>     | 芯片电源供电引脚。靠近该引脚须接入 1uF 陶瓷电容到逻辑侧参考地 ( GND <sub>1</sub> )。 |
| 8    | GND <sub>1</sub>    | 逻辑侧参考地。   |
| 9    | GND <sub>2</sub>    | 总线侧参考地。   |
| 10   | V <sub>ISOOUT</sub> | 隔离电源输出端，该引脚必须通过 1uF 电容接至 9 脚。                           |
| 11   | NC                  | 无功能引脚，可悬空。  |
| 12   | NC                  | 无功能引脚，可悬空。  |
| 13   | B                   | RS485 总线 B 线引脚。   |
| 14   | A                   | RS485 总线 A 线引脚。   |
| 15   | V <sub>ISOIN</sub>  | 隔离电源输入端，该引脚必须通过 0.1uF 电容接至 16 脚。                        |
| 16   | GND <sub>2</sub>    | 隔离输出参考地。  |

## 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 <sub>CC</sub> | -0.3V to +6V   |
| A、B 间电压范围             | -8V to +13V  |
| TXD、RXD 电压范围          | -0.3V to +6V   |
| 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 <sub>c</sub> ≤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

| 符号              | 推荐工作条件            | 最小值 | 典型值 | 最大值             | 单位   |
|-----------------|-------------------|-----|-----|-----------------|------|
| V <sub>CC</sub> | 供电电压              | 4.5 | 5   | 5.5             | V    |
| V <sub>I</sub>  | 任一总线终端引脚电压（差模、共模） | -7  |     | 12              |      |
| V <sub>IH</sub> | 高电平输入电压（TXD）      | 2   |     | V <sub>CC</sub> |      |
| V <sub>IL</sub> | 低电平输入电压（TXD）      | 0   |     | 0.8             |      |
| T <sub>A</sub>  | 工作环境温度            | -40 |     | 105             | °C   |
| -               | 传输速率              |     |     | 500             | kbps |

## 电气特性

| 符号              | 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                       | 空载   | 1.5            |                |           | V          |
| $\Delta V_{OD}$ | 驱动器差分输出电压变化量                 | 空载, 图 6  |                |                | $\pm 0.2$ | V          |
| $I_{OS}$        | 驱动器短路电流                      | $-7V \leq V_A$ or $V_B \leq 12V$   |                | $\pm 110$      | $\pm 250$ | mA         |
| 接收器特性           |                              |  |                |                |           |            |
| $V_{IT(+)}$     | 正向差分输入阈值电压                   | $-7V \leq V_A$ or $V_B \leq +12V$  |                |                | -10       | mV         |
| $V_{IT(-)}$     | 负向差分输入阈值电压                   | $-7V \leq V_A$ or $V_B \leq +12V$  | -200           |                |           | mV         |
| $V_{hys}$       | 回滞电压 ( $V_{IT+} - V_{IT-}$ ) | $-7V \leq V_A$ or $V_B \leq +12V$  |                | 20             |           | mV         |
| $R_{ID}$        | 差分输入阻抗(A,B)                  | $-7V \leq V_A$ or $V_B \leq +12V$  | 96             |                |           | k $\Omega$ |
| $V_{OH}$        | RXD 高电平输出电压                  | $I_{OUT} = 4\text{ mA}$ , $V_A - V_B = 0.2\text{ V}$                                     | $V_{CC} - 0.4$ | $V_{CC} - 0.2$ |           | V          |
| $V_{OL}$        | RXD 低电平输出电压                  | $I_{OUT} = -4\text{ mA}$ , $V_A - V_B = -0.2\text{ V}$                                   |                |                | 0.4       | V          |
| 供电及保护特性         |                              |  |                |                |           |            |
| $I_{CC}$        | 静态工作电流                       | 空载   |                | 15             | 25        | mA         |
| $I_{CC}$        | 最大工作电流                       | 空载   |                | 14             | 35        | mA         |
| ESD             | HBM 模式                       | A、B 引脚对 GND  |                |                | $\pm 15$  | kV         |
|                 |                              | 其他引脚   |                |                | $\pm 2$   | kV         |
| EFT             | IEC61000-4-4                 | A、B 引脚对 GND  |                |                | $\pm 2$   | kV         |
| SURGE           | IEC61000-4-5                 | A、B 引脚对 GND (共模)   |                |                | $\pm 2$   | kV         |
| $V_{I-O}$       | 隔离电压                         | TD541S485H-A   |                |                | 3000      | VDC        |
|                 |                              | TDH541S485H-A  |                |                | 5000      | VDC        |
|                 | 绝缘阻抗                         |  | 1              |                |           | G $\Omega$ |
|                 | 隔离电容                         |  |                | 3              |           | pF         |
| CMTI            | 共模瞬变抗扰度                      | $TXD = V_{CC}$ or $0\text{ V}$ , $V_{CM} = 1\text{ kV}$ ,<br>transient magnitude = 800 V | 25             |                |           | kV/us      |

## 传输特性

| 符号                    | 参数           | 测试条件                           | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位   |
|-----------------------|--------------|--------------------------------|-----|-----|-----|------|
| -                     | 传输速率         | 占空比 40% ~ 60%                  |     |     | 500 | kbps |
| $T_{PHL}, T_{PLH}$    | 驱动器传输延时      | 空载, $C_L = 50\text{ pF}$ , 图 7 |     |     | 400 | ns   |
| $T_R, T_F$            | 驱动器输出上升延、下降延 |                                |     |     | 100 |      |
| $T_{PHL}, T_{PLH}$    | 接收器传输延时      | $C_L = 15\text{ pF}$ , 图 8     |     | 60  | 150 |      |
| $ T_{PHL} - T_{PLH} $ | 接收器传输延时偏移    |                                |     |     | 20  |      |
| $T_R, T_F$            | 总线上升延、下降延时   |                                |     | 25  |     |      |

## 物理特性

| 参数 | 数值        | 单位 |
|----|-----------|----|
| 重量 | 0.9(Typ.) | g  |

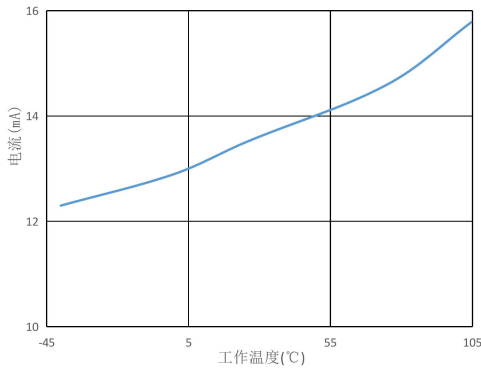


图1.静态电流 vs. 工作温度

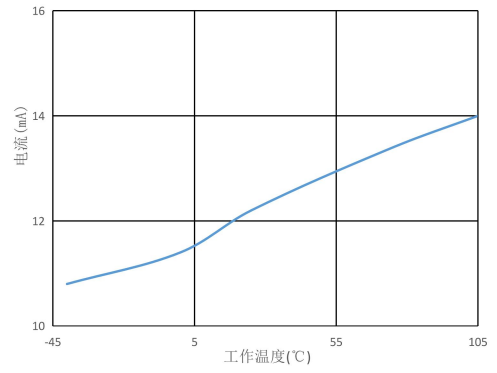


图2.工作电流 vs. 工作温度

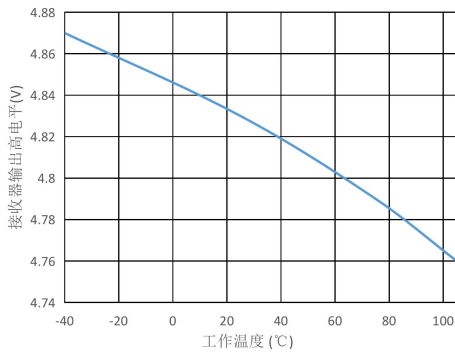


图3.接收延时 vs. 工作温度

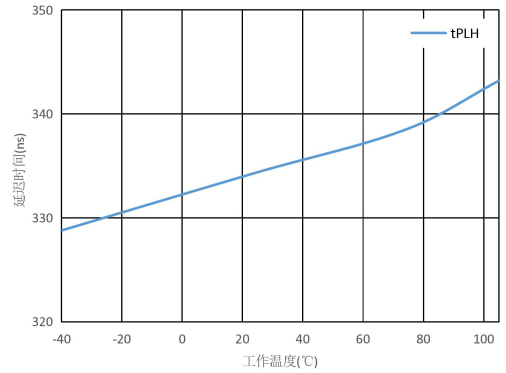


图4.发送延时 vs. 工作温度

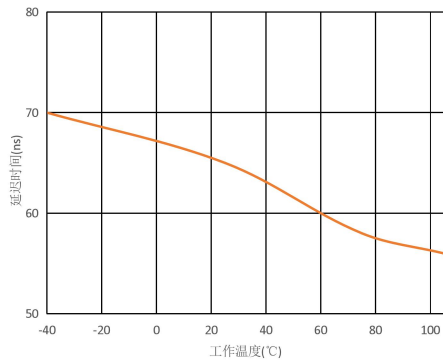


图5.接收器输出高电平 vs. 工作温度

参数测试电路

注意：测试条件负载电容包括测试探头及测试夹具寄生电容（无特殊说明）。测试信号上升及下降沿 < 6ns，频率 100kHz，占空比 50%。阻抗匹配  $Z_0 = 54\Omega$ （无特殊说明）。

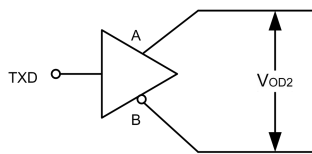


图6.差分输出测试电路

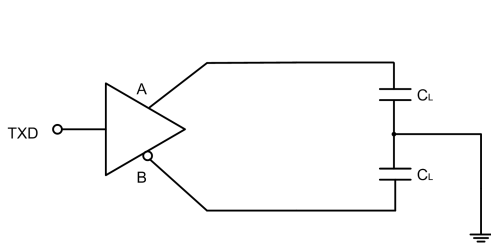


图7.发送延时测试电路

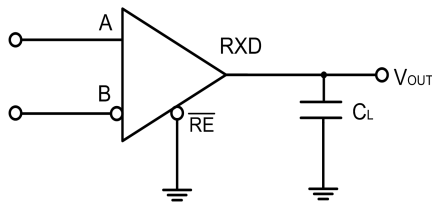
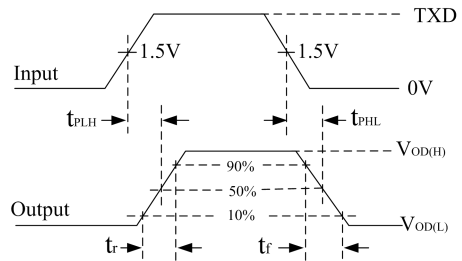
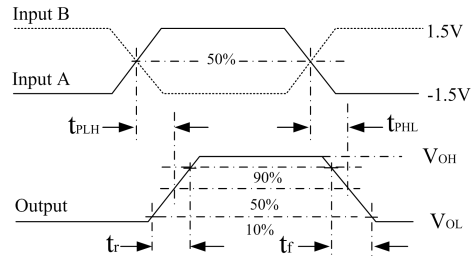


图8.接收延时测试电路



## 工作描述及功能

TD(H)541S485H-A 是一款带隔离电源的半双工增强型 RS485 隔离收发器。每个收发器里除了包含一个隔离电源外,还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。TD(H)541S485H-A 采用 5VDC 单电源供电,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:** TD(H)541S485H-A 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。TD(H)541S485H-A 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。TD(H)541S485H-A 的总线接收器按 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)。TD(H)541S485H-A 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  $\overline{\text{RE}}$  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,其整体待机功耗降低。 $\overline{\text{RE}}$ 、DE 可以短接,并通过同一个 I/O 进行控制。如果  $\overline{\text{RE}}$  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:** TD(H)541S485H-A 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。

**自动切换收发功能:** TD(H)541S485H-A 内部集成自动收发单元模块,不再需要通过 DE、RE 使能脚进行收发控制,在一定程度上减少了设计的复杂性。

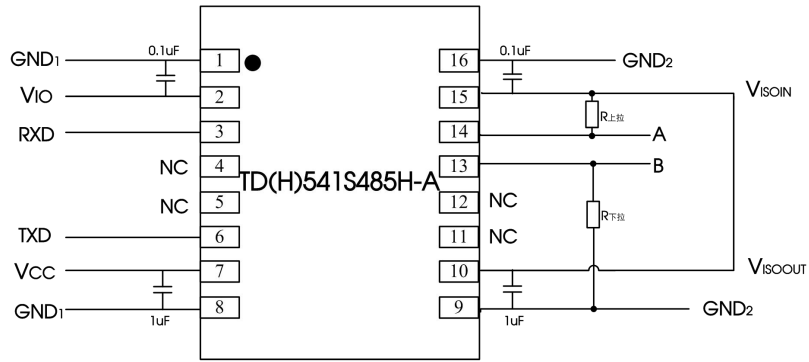


图9.典型应用 PCB layout

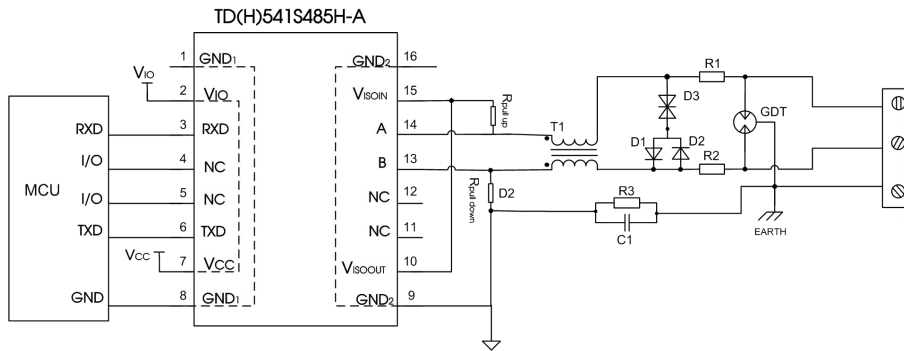


图10.端口保护推荐电路

参数说明:

| 标号  | 选型             | 标号    | 选型        |
|-----|----------------|-------|-----------|
| R3  | 1MΩ            | R1、R2 | 2.7Ω/2W   |
| C1  | 1nF, 2kV       | D1、D2 | 1N4007    |
| T1  | ACM2520-301-2P | D3    | SMBJ8.5CA |
| GDT | B3D090L        |       |           |

由于模块内部 A/B 线自带 ESD 保护,因此用户一般在应用于环境良好的场合时无需再加 ESD 保护器件。但如果应用环境比较恶劣(如高压电力、雷击等环境),那么建议用户一定要在模块 A/B 线端外加 TVS 管、共模电感、气体放电管、屏蔽双绞线或同一网络单点接大地等保护措施。因此,推荐应用电路如图 10 所示,推荐参数如上表所示。推荐电路图和参数值只做参考,请根据实际情况来确定是否需要电路图中的器件和适当的参数值。

### 使用建议

- ① 隔离电源输出引脚 VISOOUT 需要通过一系列电容接至 VISOIN,除第④条所述的上下拉功能外,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 VIO 引脚供电电压决定了 RXD 输出电压的幅值,一般情况下该引脚与 Vcc 连接使用即可匹配 5V MCU 系统使用,如需匹配 3.3V MCU 系统则需要与 Vcc 断开连接,单独对 VIO 供电 3.3V。
- ③ 在任何时候都不应该将控制器连接 TXD 的引脚设置为开漏输出的状态,否则会导致不确定的后果。
- ④ 为保持 A-B 总线空闲稳定性,需要在总线端至少一处节点将 A 上拉至 VISOIN,将 B 下拉至 GND2,同时整体网络的上下拉电阻其并联值为 400Ω(0.2W)左右。

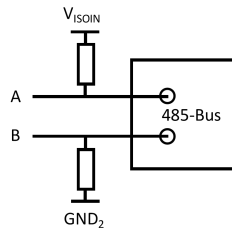


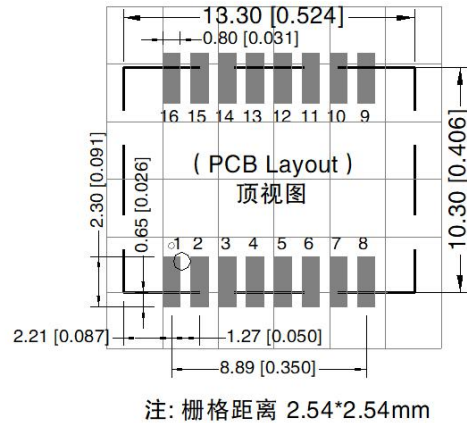
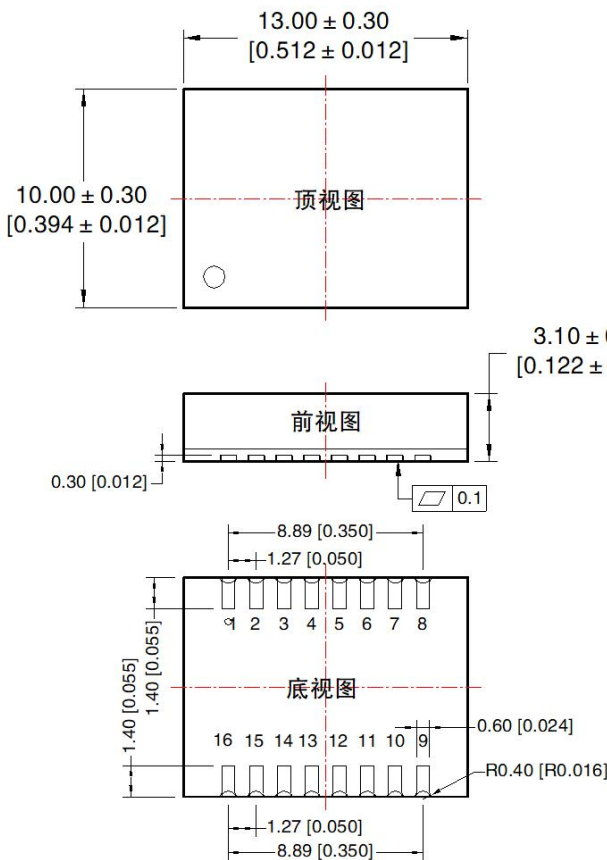
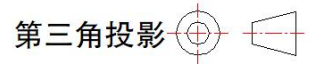
图 11. 上下拉电阻典型接法

- ⑤ 产品不支持热拔插。
- ⑥ TXD 外部输入如驱动能力不足应视情况添加上拉电阻。
- ⑦ 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    |
|---------------|-----|-----|---------------|-------|
| TD541S485H-A  | DFN | 16  | TD541S485H-A  | 300/盘 |
| TDH541S485H-A | DFN | 16  | TDH541S485H-A | 300/盘 |

## 封装信息

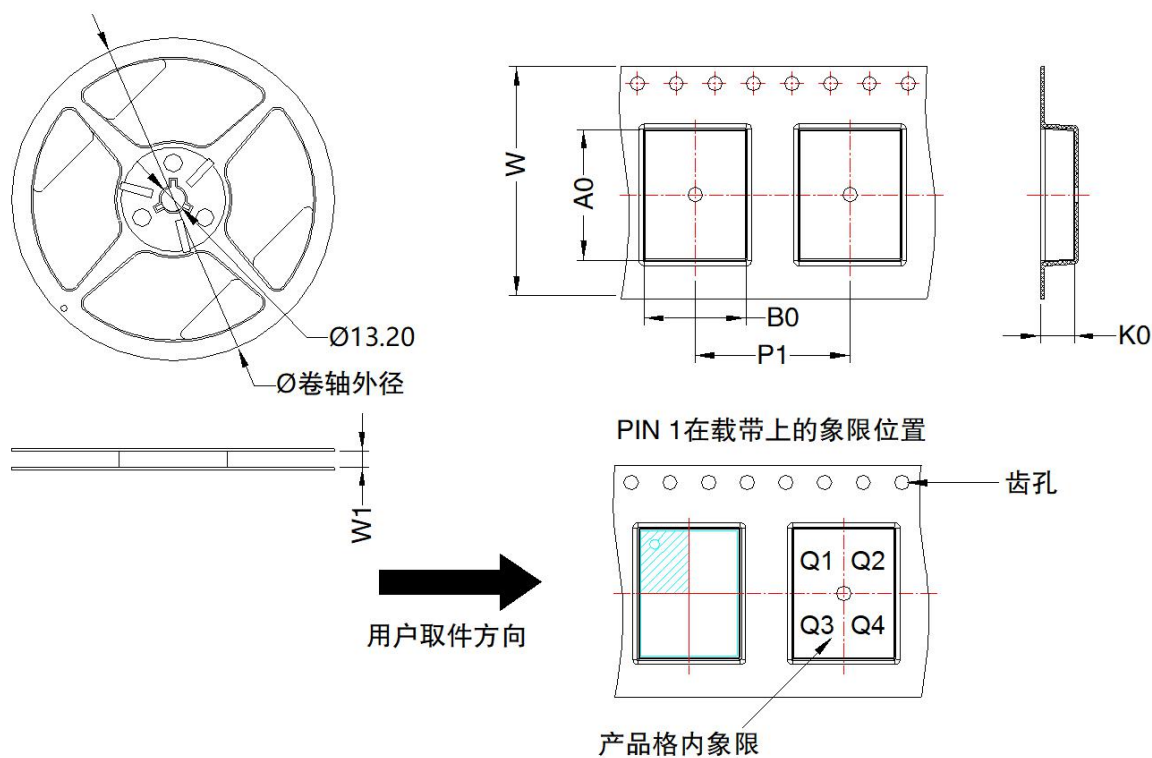


引脚方式

| 引脚 | 引脚名称             | 引脚 | 引脚名称                |
|----|------------------|----|---------------------|
| 1  | GND <sub>1</sub> | 9  | GND <sub>2</sub>    |
| 2  | V <sub>IO</sub>  | 10 | V <sub>ISOOUT</sub> |
| 3  | RXD              | 11 | NC                  |
| 4  | NC               | 12 | NC                  |
| 5  | NC               | 13 | B                   |
| 6  | TXD              | 14 | A                   |
| 7  | V <sub>CC</sub>  | 15 | V <sub>ISOIN</sub>  |
| 8  | GND <sub>1</sub> | 16 | GND <sub>2</sub>    |

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





| 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 |
|-----------------|-----------|-----|-----|-----------|--------------|---------|---------|---------|---------|--------|---------|
| TD(H)541S485H-A | DFN 10x13 | 16  | 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](mailto:sales@mornsun.cn)

## X-ON Electronics

Largest Supplier of Electrical and Electronic Components

*Click to view similar products for [Digital Isolators](#) category:*

*Click to view products by [MORNSUN](#) manufacturer:*

Other Similar products are found below :

[SI8642EA-B-IU](#) [141E61](#) [140M31](#) [140E60](#) [122E61](#) [142E60](#) [163E60](#) [141E61Q](#) [140E61](#) [163M61](#) [120E30](#) [TDA51S485HC](#) [SSP5841ED](#)  
[122M30](#) [122E31Q](#) [122E30Q](#) [220N31](#) [TPT7721-SO1R](#) [CA-IS3763LN](#) [CA-IS3980S](#) [CA-IS3742LN](#) [CA-IS3021S](#) [CA-IS3988P](#)  
[CBMuD1201LAS8](#) [SCM3728ASA](#) [SCM3721ASA](#) [SSP5842ED](#) [ISO7721DR\(TOKMAS\)](#) [ADuM3201ARZ\(TOKMAS\)](#) [160M60](#) [120E30Q](#)  
[161M31](#) [142E61](#) [140E31](#) [140M30](#) [141E60Q](#) [140M61](#) [160U31](#) [131M61](#) [121E30](#) [131E31S](#) [ADUM3300ARWZ-RL](#) [BL7121AH](#)  
[BL7142WH](#) [BL7142WL](#) [CA-IS3762LN](#) [CA-IS3980P](#) [CA-IS3730LW](#) [CA-IS3722HG](#) [CA-IS3644HVW](#)