

## TD551S485HS SOIC16 封装 RS485 半双工隔离收发器

### 特点

- 超小，超薄，芯片级 SOIC16 封装
- 符合 TIA/EIA-485-A 标准
- 宽供电电源范围 3.0-5.5V
- 集成高效隔离电源，具有过载和短路保护
- I/O 电压范围支持 3.3V 和 5V 微处理器
- 隔离耐压高达 5000Vrms
- 总线静电防护能力高达  $\pm 8\text{kV}$ (HBM)/ $\pm 4\text{kV}$ (接触放电)
- 通讯速率 20Mbps
- 高共模瞬态抗扰度  $180\text{kV}/\mu\text{s}$  (典型值)
- 纳秒级通讯延时
- 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： $-40^{\circ}\text{C}$  to  $+125^{\circ}\text{C}$

### 产品外观



### 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

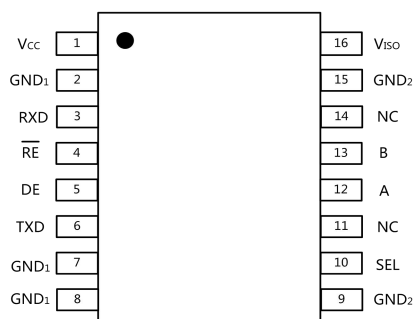
TD551S485HS 是为 RS-485/RS-422 总线网络设计的一款隔离型半双工增强型收发器，具有高电磁抗扰度和低辐射特性，且完全符合 TIA/EIA-485-A 标准。总线接收器采用 1/8 单元负载设计，其总线负载能力高达 256 个节点单元，满足多节点设计需求。总线传输速率可达 20Mbps。

TD551S485HS 器件具有高绝缘能力，有助于防止数据总线或其他电路上的噪声和浪涌进入本地接地端，从而干扰或损坏敏感电路。高 CMTI 能力可以保证数字信号的正确传输。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 承受能力可达  $\pm 8\text{kV}$ (HBM)及  $\pm 4\text{kV}$ (接触放电)。

## 目录

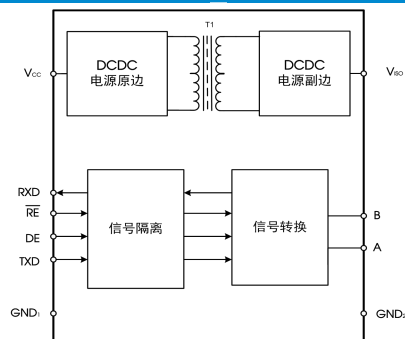
|                 |   |                |    |
|-----------------|---|----------------|----|
| 1 首页.....       | 1 | 3.4 传输特性.....  | 5  |
| 1.1 特点及外观.....  | 1 | 3.5 物理特性.....  | 6  |
| 1.2 应用范围.....   | 1 | 4 参数测量电路.....  | 6  |
| 1.3 功能描述.....   | 1 | 5 工作描述及功能..... | 7  |
| 2 引脚封装及描述.....  | 2 | 6 应用电路.....    | 7  |
| 3 IC 相关参数.....  | 3 | 7 使用建议.....    | 7  |
| 3.1 极限制定值.....  | 3 | 8 订购信息.....    | 8  |
| 3.2 推荐工作参数..... | 3 | 9 封装信息.....    | 9  |
| 3.3 电学特性.....   | 4 | 10 包装信息.....   | 10 |

### 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

| TXD | DE | 输出 |   |
|-----|----|----|---|
|     |    | A  | B |
| H   | H  | H  | L |
| L   | H  | L  | H |
| X   | L  | Z  | Z |

表 2. 接收器真值表

| 差分输入 $V_{ID} = (V_A - V_B)$                | $\overline{RE}$ | RXD  |
|--|-----------------|------|
| $-0.01\text{ V} \leq V_{ID}$               | L               | H    |
| $-0.21\text{ V} < V_{ID} < -0.01\text{ V}$ | L               | 不确定的 |
| $V_{ID} \leq -0.21\text{ V}$               | L               | L    |
| X  | H               | Z    |
| 开路   | L               | H    |

注：

- ①驱动状态时 DE、 $\overline{RE}$  引脚接高电平；
- ②接收状态时 DE、 $\overline{RE}$  引脚接低电平。

## 引脚描述

| 引脚编号 | 引脚名称             | 功能描述  |
|------|------------------|---|
| 1    | V <sub>CC</sub>  | 逻辑侧供电引脚。靠近该引脚须接入 0.1uF 和 10uF 陶瓷电容到逻辑侧参考地 (GND <sub>1</sub> )。  |
| 2    | GND <sub>1</sub> | 逻辑侧参考地。   |
| 3    | RXD              | 接收器输出引脚   |
| 4    | $\overline{RE}$  | 接收器使能引脚。 $\overline{RE}$ 为低电平, 当 (A - B) $\geq$ -10mV, RXD 输出为高电平, 当 (A - B) $\leq$ -210mV, RXD 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    | GND <sub>1</sub> | 逻辑侧参考地。   |
| 8    | GND <sub>1</sub> | 逻辑侧参考地。   |
| 9    | GND <sub>2</sub> | 总线侧参考地。   |
| 10   | SEL              | 隔离电源 V <sub>ISO</sub> 输出电压选择引脚。   |
| 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   | GND <sub>2</sub> | 总线侧参考地。应用时需与 Pin9 相连接。  |
| 16   | V <sub>ISO</sub> | 隔离电源输出。靠近该引脚须接入 0.1uF 和 10uF 陶瓷电容到总线侧参考地 (GND <sub>2</sub> )。   |

注: 当 SEL 接到 V<sub>ISO</sub> 时, V<sub>ISO</sub>=5V。当 SEL 接到 GND<sub>2</sub> 或者悬空时, V<sub>ISO</sub>=3.3V。当 V<sub>CC</sub> 电压为 3.3V 时, SEL 只能接地或者悬空; 当 V<sub>CC</sub> 电压为 5V 时, SEL 不受限制。

## 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> | -0.5V to +6V                   |
| 输出电压 V <sub>in</sub> | -0.5V to V <sub>CC</sub> +0.5V |
| 输出电流 I <sub>o</sub>  | -10mA to +10mA                 |
| 结温 T <sub>J</sub>    | < 150°C                        |
| 工作温度范围               | -40°C to +125°C                |
| 存储温度范围               | -65°C to +150°C                |

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。最大电压不得超过 6V。

## 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      | 3.0 | 3.3/5.0 | 5.5 | V    |
| V <sub>I</sub>  | A, B 引脚电压 | -7  | --      | 12  |      |
| V <sub>IH</sub> | 高电平输入电压   | 2   | 5.0     | 5.5 |      |
| V <sub>IL</sub> | 低电平输入电压   | 0   | --      | 0.8 |      |
| T <sub>A</sub>  | 工作环境温度    | -40 | 25      | 125 | °C   |
| DR              | 传输速率      | --  | --      | 20  | Mbps |

## 电气特性

| 符号                 | 参数  | 测试条件  | 最小值                   | 典型值  | 最大值                | 单位    |
|--------------------|---|---|-----------------------|------|--------------------|-------|
| <b>驱动器特性</b>       |   |   |                       |      |                    |       |
| V <sub>OD3</sub>   | 差分输出电压绝对值                                   | 空载, SEL 为低电平或 悬空  | 3.0                   | --   | --                 | V     |
|                    |   | 空载, SEL 为高电平  | 4.5                   | --   | --                 |       |
|                    |   | RL=54 Ω, SEL 为低电平或 悬空   | 1.5                   | --   | --                 |       |
|                    |   | RL=54 Ω, SEL 为高电平   | 1.5                   | --   | --                 |       |
| ΔV <sub>OD</sub>   | 驱动器差分输出电压变化量                                | 空载, 图 2   | -0.2                  | --   | 0.2                | V     |
| V <sub>IH</sub>    | 高电平输入电压                                     | TXD, DE   | 2                     | 5    | 5.5                | V     |
| V <sub>IL</sub>    | 低电平输入电压                                     | TXD, DE   | 0                     | --   | 0.8                | V     |
| I <sub>IH</sub>    | 输入高电平漏电流                                    | TXD, DE   | --                    | --   | 20                 | uA    |
| I <sub>IL</sub>    | 输入低电平漏电流                                    | TXD, DE   | -20                   | --   | --                 |       |
| I <sub>A</sub>     | 驱动器短路电流                                     |   | --                    | ±150 | ±250               | mA    |
| CMTI               | 共模瞬变抗扰度                                     | V <sub>CM</sub> = 1200V; 图 7  | --                    | 180  | --                 | kV/μS |
| <b>接收器特</b>        |   |   |                       |      |                    |       |
| V <sub>IT(+)</sub> | 正向差分输入阈值电压                                  | -7 V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ +12 V  | --                    | --   | -10                | mV    |
| V <sub>IT(-)</sub> | 负向差分输入阈值电压                                  | -7 V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ +12 V  | -210                  | --   | --                 | mV    |
| V <sub>hys</sub>   | 回滞电压 (V <sub>IT+</sub> - V <sub>IT-</sub> ) | -7 V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ +12 V  | --                    | 30   | --                 | mV    |
| V <sub>OH</sub>    | RXD 高电平输出电压                                 |   | V <sub>CC</sub> - 0.4 | 4.8  | --                 | V     |
| V <sub>OL</sub>    | RXD 低电平输出电压                                 |   | 0                     | 0.2  | 0.4                | V     |
| V <sub>IH</sub>    | 高电平输入电压                                     | $\overline{RE}$   | 0.7V <sub>CC</sub>    | --   | --                 | V     |
| V <sub>IL</sub>    | 低电平输入电压                                     | $\overline{RE}$   | --                    | --   | 0.3V <sub>CC</sub> | V     |
| I <sub>IH</sub>    | 输入高电平漏电流                                    | $\overline{RE}$   | --                    | --   | 20                 | uA    |
| I <sub>IL</sub>    | 输入低电平漏电流                                    | $\overline{RE}$   | -20                   | --   | --                 |       |
| R <sub>ID</sub>    | 差分输入阻抗(A, B)                                | -7 V ≤ V <sub>CM</sub> ≤ +12 V  | 96                    | --   | --                 | kΩ    |
| <b>供电及保护特性</b>     |   |   |                       |      |                    |       |
| V <sub>ISO</sub>   | 隔离电源输出电压                                    | V <sub>CC</sub> =5V或3.3V, SEL 为低电平或悬空   | 3.1                   | 3.3  | 3.5                | V     |
|                    |   | V <sub>CC</sub> =5V, SEL 为高电平   | 4.8                   | 5.0  | 5.30               | V     |
| I <sub>CC</sub>    | 逻辑侧供电电流                                     | A 和 B 空载, SEL 为低电平或悬空   | --                    | 14   | 25                 | mA    |
|                    |   | A 和 B 空载, SEL 为高电平  | --                    | 17   | 25                 | mA    |
|                    |   | 最大工作电流, SEL 为低电平或悬空   | --                    | 87   | 160                | mA    |
|                    |   | 最大工作电流, SEL 为高电平  | --                    | 141  | 200                | mA    |
| ESD                | HBM 模式                                      | A、B 端口  | --                    | --   | ±8                 | kV    |
|                    | 接触放电模式                                      | A、B 端口  | --                    | --   | ±4                 | kV    |
| V <sub>IO</sub>    | 隔离电压  | V <sub>TEST</sub> =V <sub>IO</sub> , t=60s<br>V <sub>TEST</sub> =1.2 x V <sub>IO</sub> , t=1s( 100%生产测试 ) | --                    | --   | 5000               | VAC   |
| R <sub>IO</sub>    | 绝缘阻抗  | 500VDC  | 1                     | --   | --                 | GΩ    |

## 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%                      | --  | --  | 20  | Mbps |
| T <sub>PHL</sub> , T <sub>PLH</sub> | 驱动器传输延时        | RL=54Ω,<br>CL1=CL2=50pF<br>图 3 图 6 | --  | 45  | 80  | ns   |
| T <sub>PHL</sub> -T <sub>PLH</sub>  | 驱动器差分输出延时偏移    |                                    | --  | --  | 25  | ns   |
| T <sub>R</sub> , T <sub>F</sub>     | 驱动器输出上升延时、下降延时 |                                    | --  | 8   | 25  | ns   |
| t <sub>PZH</sub> / t <sub>PZL</sub> | 驱动关闭使能传播延迟     |                                    | --  | --  | 110 | ns   |
| t <sub>PHZ</sub> / t <sub>PLZ</sub> | 驱动开启使能传播延迟     | --                                 | --  | 110 | ns  |      |
| T <sub>PHL</sub> , T <sub>PLH</sub> | 接收器传输延时        | RL=54Ω                             | --  | 88  | 150 | ns   |

| 符号                  | 参数                         | 测试条件  | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 |
|---------------------|----------------------------|---|-----|-----|-----|----|
| $ T_{PHL}-T_{PLH} $ | 接收器传输延时偏移                  | $C_L = 15pF$ , 图 4                                | --  | --  | 25  | ns |
| $T_R, T_F$          | 接收器输出上升延时、下降延时             | $R_L=54\Omega$<br>$C_{L1}=C_{L2}=50pF$<br>图 4 图 5 | --  | 2   | 10  | ns |
| $t_{PLH}$           | 接收关闭使能传播延迟,<br>输出低电平至高电平时间 |   | --  | --  | 110 | ns |
| $t_{PHL}$           | 接收开启使能传播延迟,<br>输出高电平至低电平时间 |   | --  | --  | 110 | ns |

## 物理特性

| 参数 | 数值        | 单位 |
|----|-----------|----|
| 重量 | 0.4(Typ.) | g  |

## 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）。

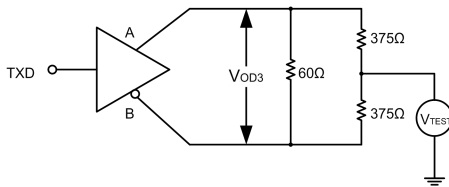


图 1. 共模输出测试电路

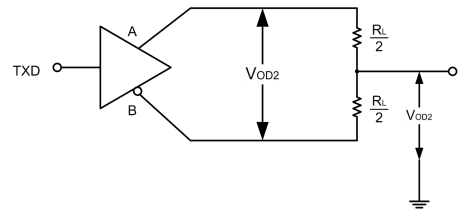
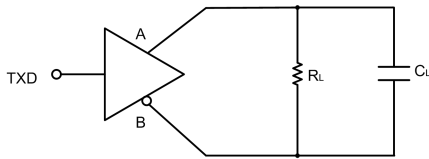


图 2. 差分输出测试电路



注： $C_L$  包含夹具及仪器寄生电容

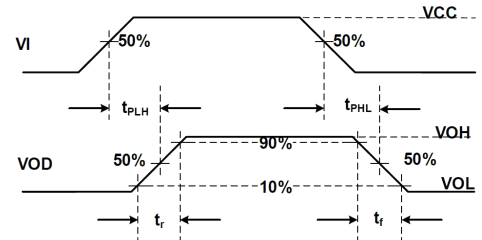
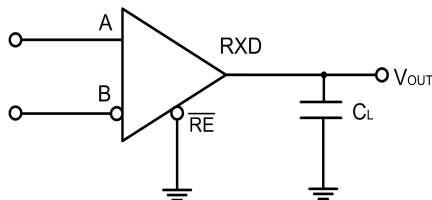


图 3. 发送延时测试电路



注： $C_L$  包含夹具及仪器寄生电容

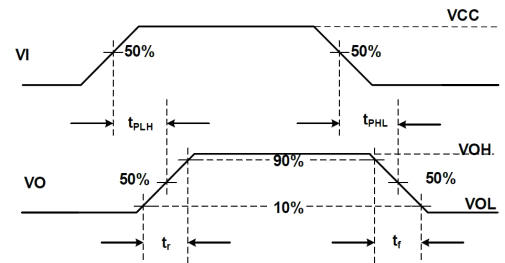


图 4. 接收延时测试电路

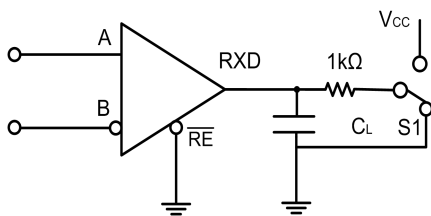
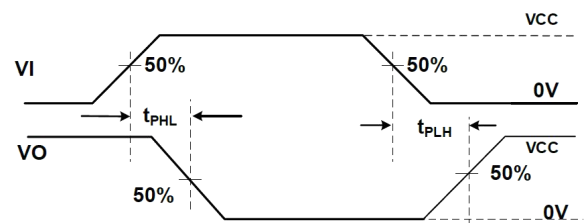
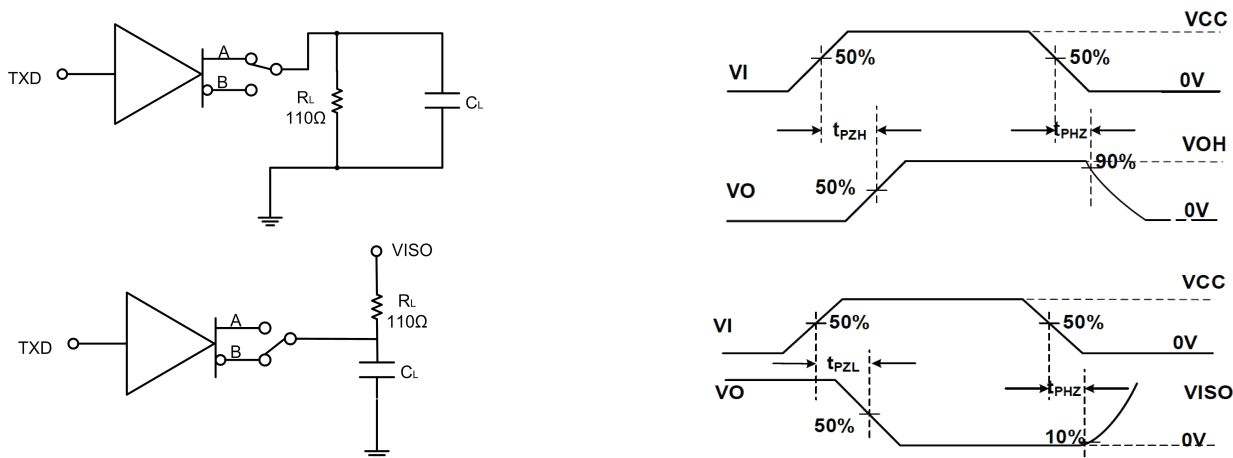


图 5. 接收开启、关闭时间测试电路





注：C<sub>L</sub> 包含夹具及仪器寄生电容

图6. 驱动开启、关闭时间测试电路

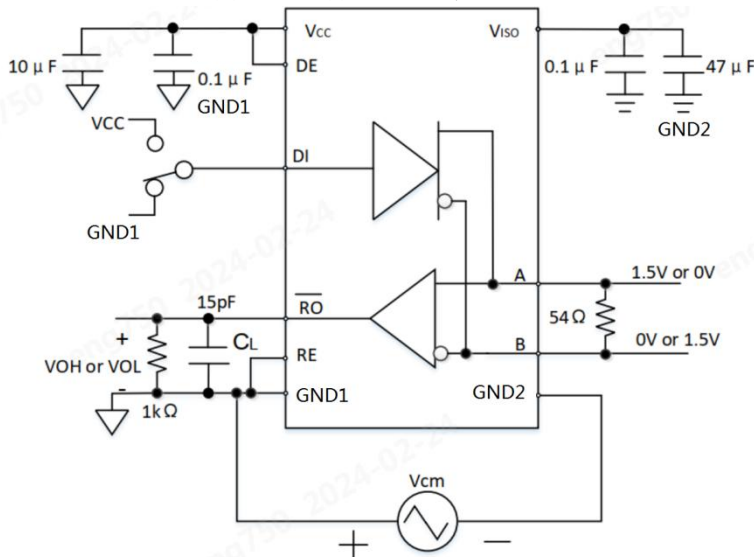


图7. CMTI 测试电路

## 工作描述及功能

TD551S485HS 是一款带隔离电源的半双工 RS-485 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。具有失效安全，过流保护和过热保护功能。

**总线失效保护：**接收器输入短路或开路，挂在终端匹配线上的所有驱动均处于禁用状态时（idle），TD551S485HS 产品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 -210mV 和 -20mV 实现的。若差分接收器输入电压(A-B)≥-10mV，RO 为逻辑高电平；若电压 (A-B)≤-210mV，RO 为逻辑低电平。当挂在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阻抗拉至 0V。依据接收器门限，可实现具有 -10mV 最小噪声容限的逻辑高电平。-210mV 至 -10mV 门限电压是符合 EIA/TIA-485 标准的。

**总线负载能力（256 节点）：**标准的 RS485 接收器输入阻抗定义为 12kΩ（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。TD551S485HS 的总线接收器按 1/8 单位负载设计，其输入阻抗大于 96kΩ。因此，总线能允许接入更多的收发器（高达 256 个）。TD551S485HS 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）。

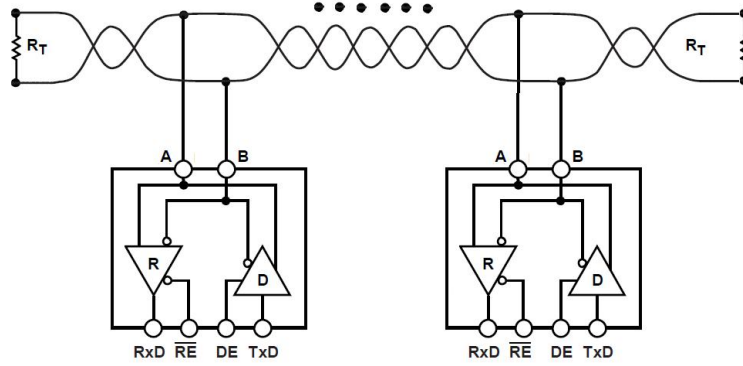


图 8. 典型应用电路 (半双工网络拓扑结构)

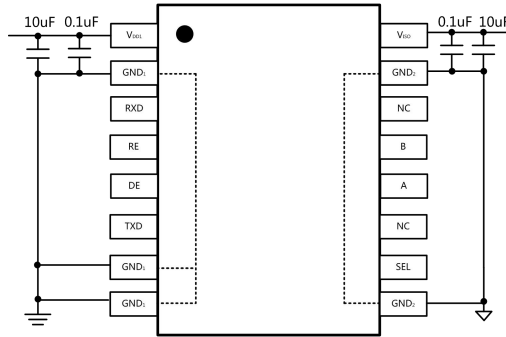


图 9. 典型应用图

PCB 设计说明：

1、VCC 与 GND1、VISO 与 GND2 的去耦电容及储能电容应尽可能摆放在靠近芯片引脚的位置，以减少环路面积和 PCB 走线的寄生电感。一般应控制在 2mm 以内。去耦电容放在靠近芯片的位置，储能电容放在外侧。如下图 10-1 所示。

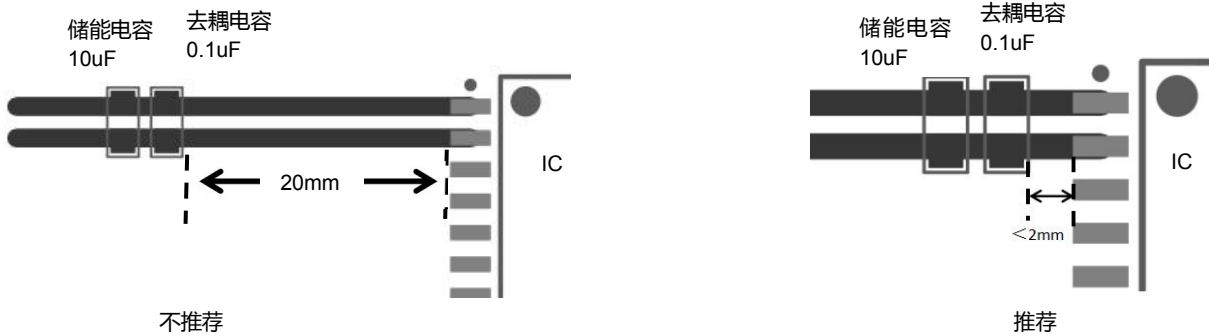


图 10-1

2、布线时应设计电源线宽至少 0.5mm。

3、当需要在供电电源线和地线中放置过孔时，过孔的位置应在电容相对芯片引脚的外侧，而非放置在电容与芯片之间，如下图 10-2 所示，以减少过孔寄生电感的影响。

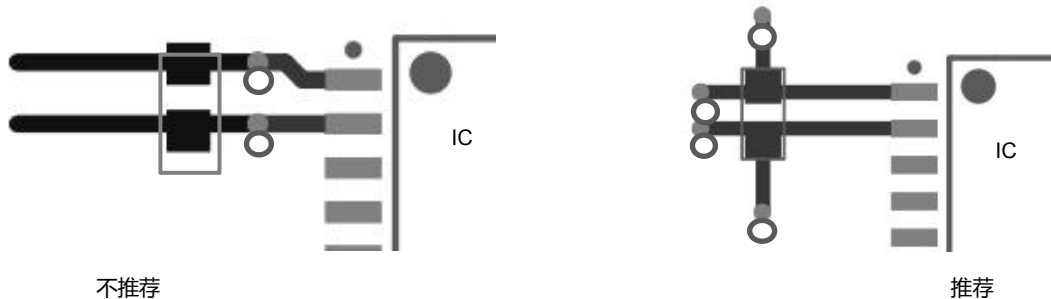


图 10-2

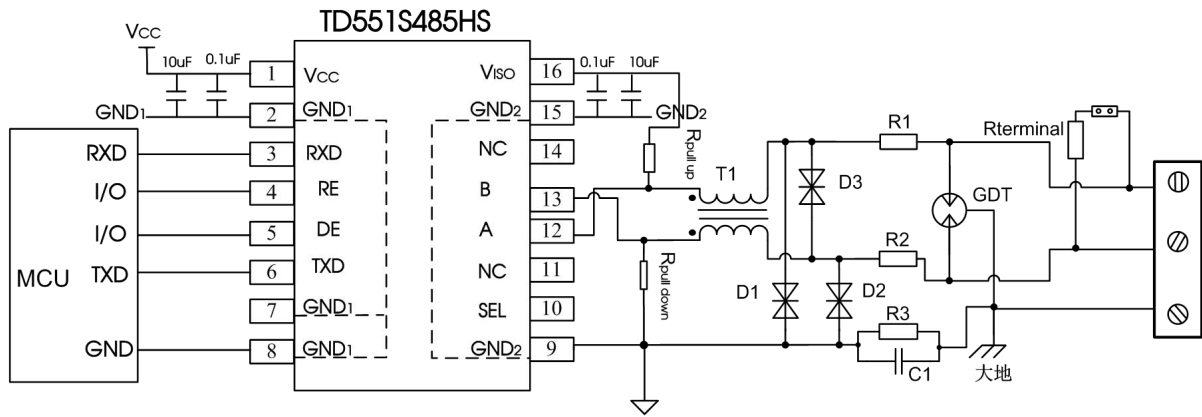


图 15. 端口保护推荐电路

参数说明:

| 标号  | 选型             | 标号                    | 选型        |
|-----|----------------|-----------------------|-----------|
| R3  | 1MΩ            | R1, R2                | 2.7Ω/2W   |
| C1  | 1nF, 2kV       | D1, D2                | SMBJ6.5CA |
| T1  | ACM2520-301-2P | D3                    | SMBJ6.5CA |
| GDT | B3D090L        | R <sub>terminal</sub> | 120Ω      |

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 15 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。

注：R<sub>terminal</sub> 根据实际应用情况选择。

## 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 为保持总线空闲稳定性，需要在总线端至少一处节点将 A 上拉至 VISO，将 B 下拉至 GND<sub>2</sub>。

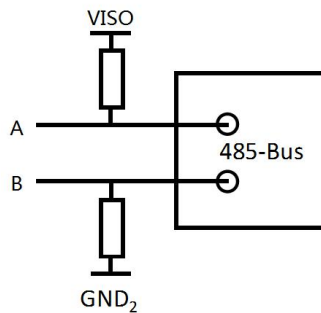
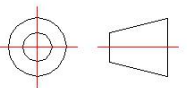


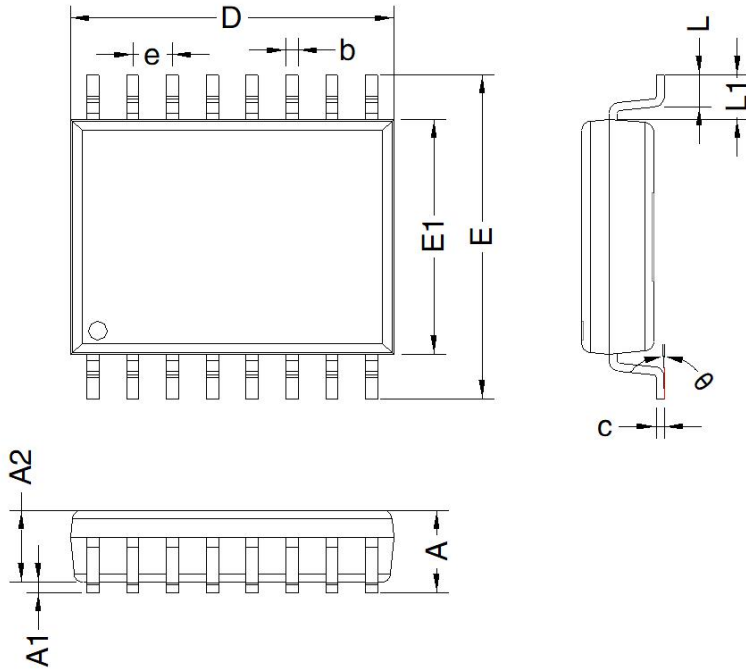
图 11. 上下拉电阻典型接法

- ④ DE 与 RE 引脚不支持悬空，如该引脚不接入控制器，该引脚推荐通过 30kΩ 的下拉电阻接至 GND，以保持该节点只处于接收状态，不影响总线。
- ⑤ 在任何时候都不应该将控制器连接 DE, RE, 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。

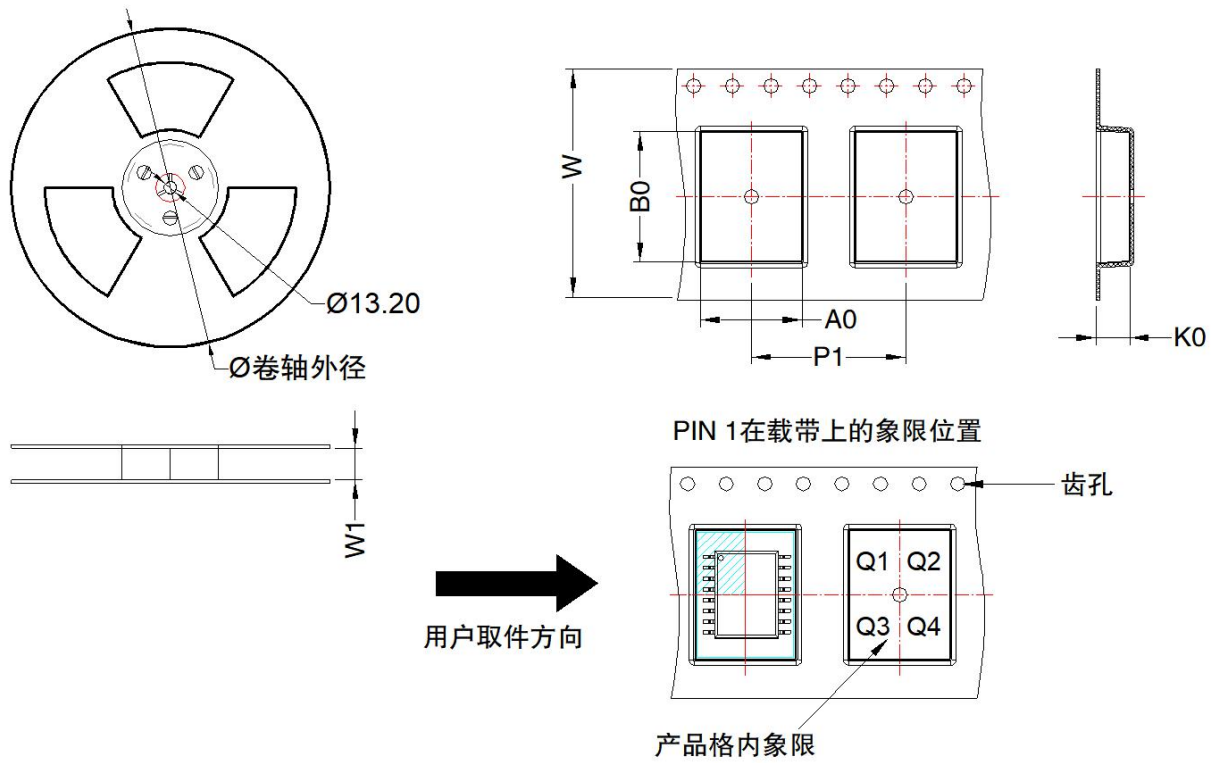
## 订购信息

| 产品型号        | 封装   | 引脚数 | 丝印          | 包装    |
|-------------|------|-----|-------------|-------|
| TD551S485HS | SOIC | 16  | TD551S485HS | 340/盘 |

第三角投影 



| 标识 | 尺寸(mm)   |       |
|----|----------|-------|
|    | Min      | Max   |
| A  | -        | 2.65  |
| A1 | 0.10     | 0.30  |
| A2 | 2.25     | 2.35  |
| b  | 0.35     | 0.43  |
| c  | 0.24     | 0.29  |
| D  | 10.20    | 10.40 |
| e  | 1.27 BSC |       |
| E  | 10.10    | 10.50 |
| E1 | 7.40     | 7.60  |
| L  | 0.55     | 0.85  |
| L1 | 1.40 BSC |       |
| θ  | 0°       | 8°    |



| 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 |
|--------|-----|-----|-----------|----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|---------|
| SOIC16 | 16  | 340 | 180       | 16.4           | 10.74     | 10.65     | 3.5       | 16.0      | 16.0     | Q1      |

## 广州金升阳科技有限公司

地址：广东省广州市黄埔区南云四路8号  
电话：86-20-38601850

传真：86-20-38601272

E-mail: [sales@mornsun.cn](mailto:sales@mornsun.cn)