

尽管 RS-485 总线存在这样那样的问题，但由于它的线路设计简单、价格低廉、控制方便，只要合理的使用在某些场所仍然能发挥良好的作用。

RS485总线应用与选型指南

一、RS485总线介绍：

RS485总线是一种常见的串行总线标准，采用平衡发送与差分接收的方式，因此具有抑制共模干扰的能力。在一些要求通信距离为几十米到上千米的时候，RS485总线是一种应用最为广泛的总线。而且在多节点的工作系统中也有着广泛的应用。

二、RS485总线典型电路介绍：

RS485电路总体上可以分为隔离型与非隔离型。隔离型比非隔离型在抗干扰、系统稳定性等方面都有更出色的表现，但有一些场合也可以用非隔离型。

我们就先讲一下非隔离型的典型电路，非隔离型的电路非常简单，只需一个RS485芯片直接与MCU的串行通讯口和一个I/O控制口连接就可以。如图1所示：

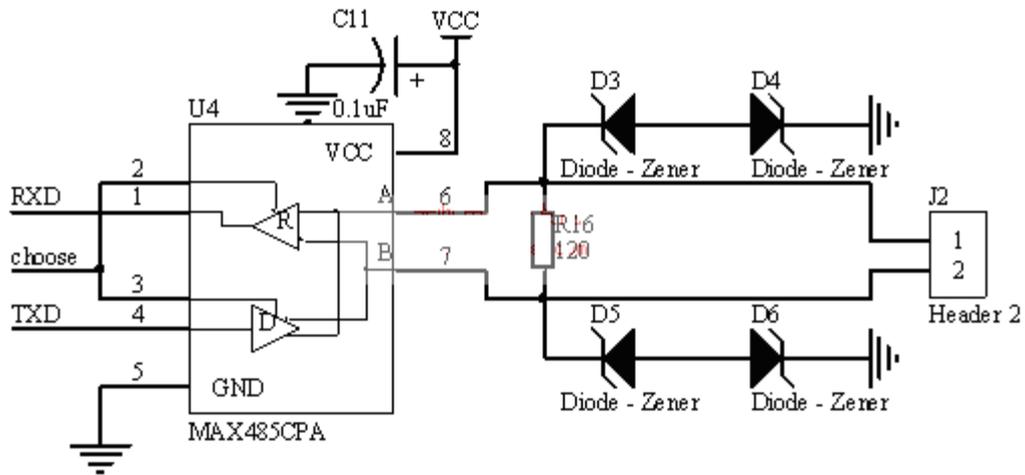


图1、典型485通信电路图（非隔离型）

当然，上图并不是完整的485通信电路图，我们还需要在 A 线上加一个4.7K 的上拉偏置电阻；在 B 线上加一个4.7K 的下拉偏置电阻。中间的 R16 是匹配电阻，一般是120Ω，当然这个具体要看你传输用的线缆。（匹配电阻：485整个通讯系统中，为了系统的传输稳定性，我们一般会在第一个节点和最后一个节点加匹配电阻。所以我们一般在设计的时候，会在每个节点都设置一个可跳线的120Ω电阻，至于用还是不用，由现场人员来设定。当然，具体怎么区分第一个节点还是最后一个节点，还得有待现场的专家们来解答呵。）TVS 我们一般选用6.8V 的，这个我们会在后面进一步的讲解。

RS-485标准定义信号阈值的上下限为±200mV。即当 $A-B > 200\text{mV}$ 时，总线状态应表示为“1”；当 $A-B < -200\text{mV}$ 时，总线状态应表示为“0”。但当 A-B 在±200mV 之间时，则总线状态为不确定，所以我们会在 A、B 线上面设上、下拉电阻，以尽量避免这种不确定状态。

三、隔离型 RS485总线典型电路介绍

在某些工业控制领域，由于现场情况十分复杂，各个节点之间存在很高的共模电压。虽然 RS-485接口采用的是差分传输方式，具有一定的抗共模干扰的能力，但当共模电压超过 RS-485接收器的极限接收电压，即大于+12V 或小于-7V 时，接收器就再也无法正常工作了，严重时甚至会烧毁芯片和仪器设备。

解决此类问题的方法是通过 DC-DC 将系统电源和 RS-485收发器的电源隔离；通过隔离器件将信号隔离，彻底消除共模电压的影响。实现此方案的途径可分为：

- (1) 传统方式：用光耦、带隔离的 DC-DC、RS-485 芯片构筑电路；
- (2) 使用二次集成芯片，如 ADM2483、ADM2587E 等。

◆ 传统光电隔离的典型电路：（如图2所示）

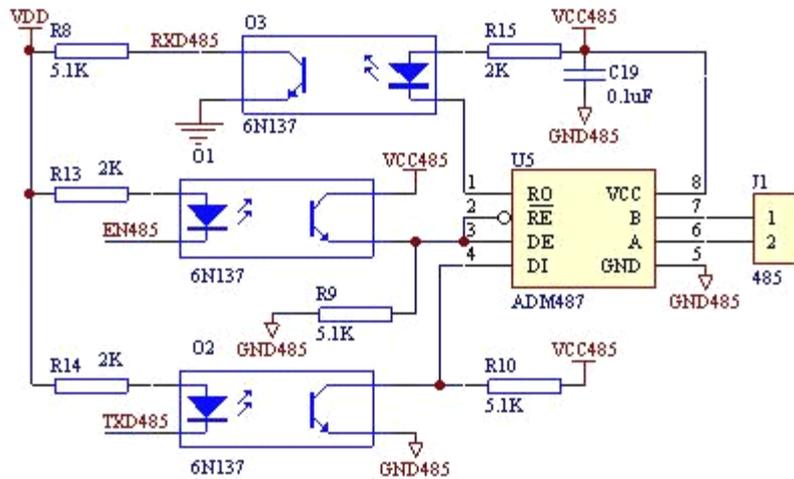


图2、光电隔离 RS485 典型电路

图中我们以高速光耦6N137为例（当然只是示意图）来说明一下隔离型 RS485 电路。VDD 与 VCC485 是两组不共地的电源，一般用隔离型的 DC-DC 来实现。通过光耦隔离来实现信号的隔离传输，ADM487 与 MCU 系统不共地，完全隔离则有效的抑制了高共模电压的产生，大大降低了485的损坏率，提高了系统的稳定性。但也存在电路体积过大、电路繁琐、分立器件过多、传输速率受光电器件限制等缺点，对整个系统的稳定性也有一定的影响。

◆ 隔离型 RS485 器件来实现隔离传输：（如图3所示）

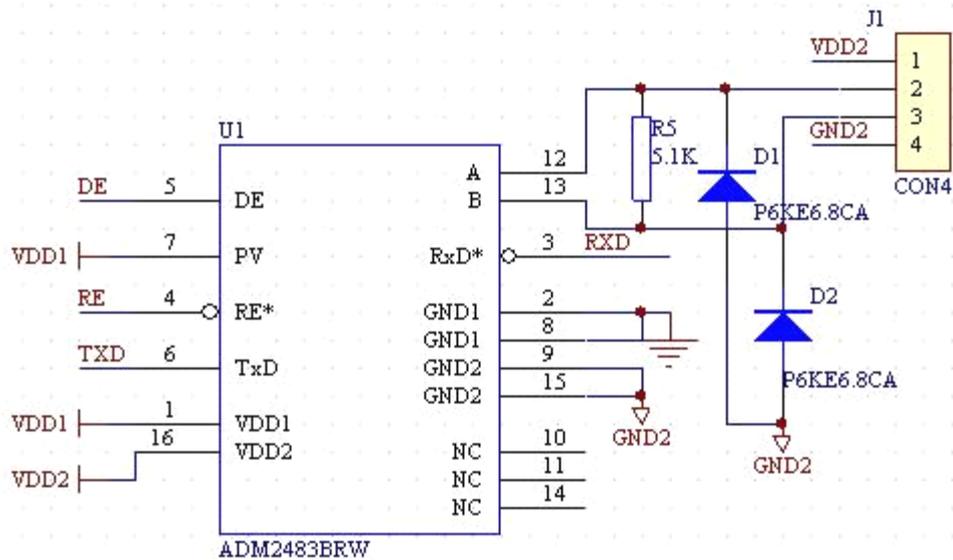
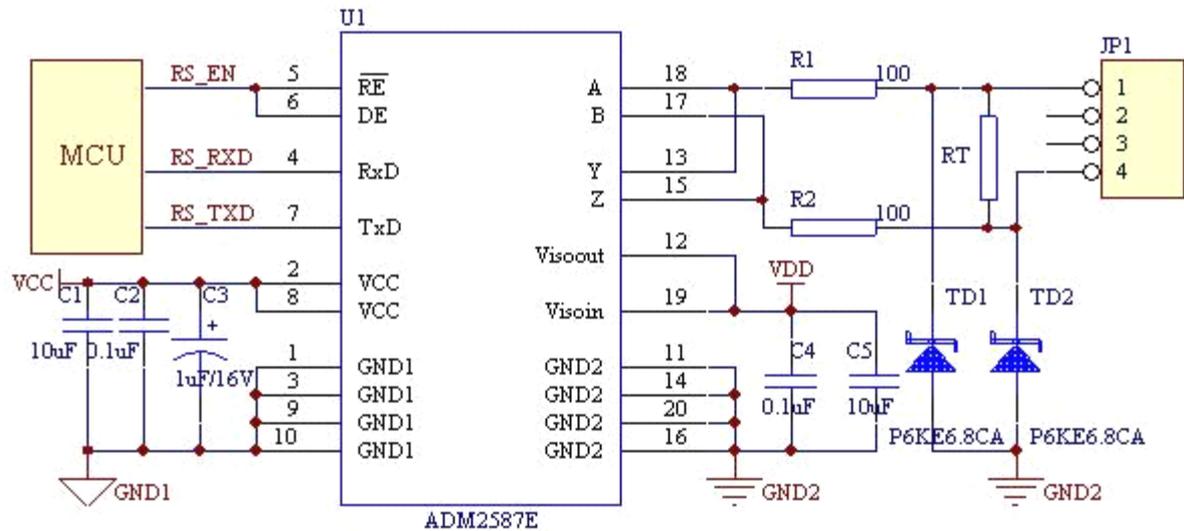


图3、隔离型 RS485 芯片 ADM2483应用图

ADM2483是 ADI 推出的隔离型485芯片，SOW-16封装，内部集成了一个三通道的磁隔离器件和一个半双工485收发器，2500V 隔离电压、传输速率500K、共模电压抑制能力25KV/μS。但此电路仍需双电源供电，因此也会在一定程度上存在电路体积过大的问题。（一般我们会在7脚接4.7K--10K 的上拉电阻）

◆ 完全隔离型 RS485器件实现隔离传输：（如图4所示）



4、完全隔离型 RS485/422 芯片 ADM2587E 应用图

ADM2587E 是 ADI 继 ADM2483 之后，推出的单电源隔离型 485 芯片。SOW-20 封装，2500V 隔离电压，全/半双工、传输速率 500K、共模电压抑制能力 25KV/ μ S、 ± 15 KV 的 ESD 保护。适用于工控、电力、仪表、安防等各种 485 隔离场合。

四、RS485 总线保护电路

隔离虽然能有效的抑制高共模电压，但总线上还会存在浪涌冲击、电源线与 485 线短路、雷击等潜在危害，所以我们一般会在总线端采取一定的保护措施。

一般我们会在 VA、VB 上各串接一个 4~10 Ω 的 PTC 电阻，并在 VA、VB 各自对地端接 6、8V 的 TVS 管，当然也可用普通电阻与稳压二极管代替。更多的还可以加热保险丝、防雷管，不过并不是说这些加的越多越好，具体要看实际应用，如果这些保护太多的话，也会影响到整个系统的节点数，与通信稳定性。

五、485 应用的一些小经验

1、收发时序不匹配：

485 是半双工的通信，收发转换是需要一定的时间的，所以一般在收发转换之间，和每发送完一帧数据之后，都要有相应的延时，如果出现收发不正常、或第一帧数据之后就出现误码现