

# 什么是现场总线，为什么需要隔离处理？

## 一、关于现场总线

CAN 与 485 都是工业通信中常用的现场总线，做好通信总线的隔离防护是产品可靠、稳定的重要前提。如何做好通信总线的隔离防护呢？

## 二、为什么要隔离

目前大多数产品对外通讯部分可总结为：**MCU+收发器+外部总线**，其中大多数常用的 MCU 都集成有 CAN 或 UART 链路层控制器。从 MCU 发出的电平信号一般为 5V 或 3.3V，为达到与总线连接和远传的目的，往往需要在 MCU 与总线间加收发器，它起到电平转换的作用。

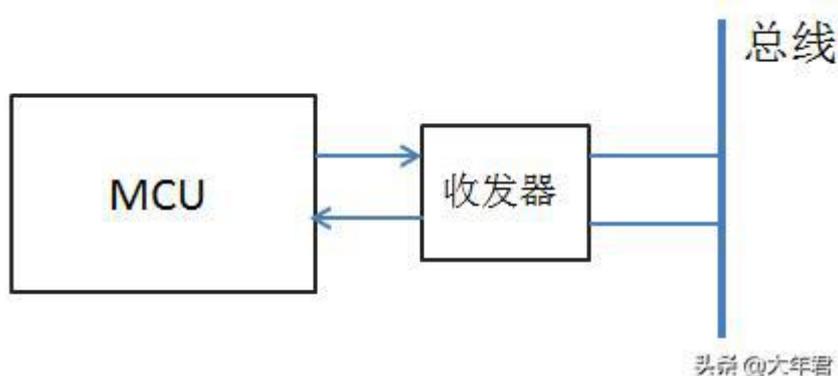


图 1 常规通信

采用总线通信方式必然涉及到外部通信走线，CAN 和 485 总线往往需要做数百米的布线。总线越长、经过的环境越复杂越容易出现通信问题。外部环境中复杂

多变的电磁场会间接抬高总线的电势，静电、浪涌、短路等会直接作用到通信线上。以上情况的出现，轻则导致收发器损坏，重则造成主板故障。因此，与总线连接前加入隔离是十分必要的。

### 三、如何隔离？

隔离的方法及原理与 I/O 隔离相似，不同的是通信隔离需要考虑到隔离器件对通信信号的影响，不当的隔离往往导致通信中断或通信不畅。对收发器来说，隔离可以从两方面入手，通信隔离和供电隔离。

目前主流的通信隔离方案为光耦、容耦及磁耦，隔离特点上光耦采用光的形式进行信号传递，容耦通过电场的形式进行传输，磁耦采用磁场形式进行传输。供电隔离采用微功率 DC-DC 隔离电源，使输入与输出之间没有电气连接，避免供电端对收发器的影响。

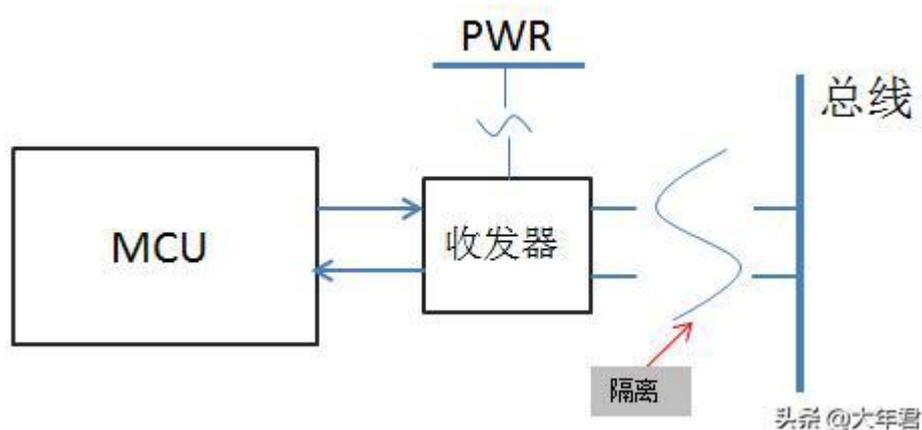


图 2 电源与通信双隔离

具体来讲，隔离可以从两个渠道实现：**采用分立元器件搭建或采用集成模块**。采用分立模块搭建往往涉及到很多器件的选型及采购，实现起来较为麻烦且难保证

该部分在产品上的一致性。基于此，集供电隔离、通信隔离一体的隔离收发器模块应运而生，紧凑的体积使他在应用便捷的同时占用更少的 PCB 面积。

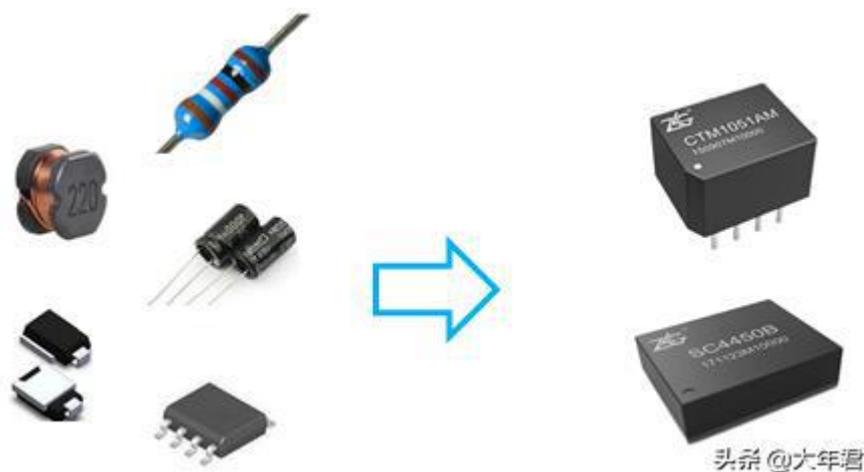


图 3 高度集成的隔离收发器

## 四、增加防护等级

隔离收发器能为后级主板提供绝对的隔离防护，但同时自身也需要防护，因为隔离收发器被损坏通讯也将中断。以 CTM8251K(A)T 为例，它的浪涌等级可以达到 IEC/EN 61000-4-5 共模/差模 $\pm 2\text{kV}$ ，足以应对绝大部分工业场合。从可靠性上考虑，即使在恶劣环境中选用隔离收发器，我们仍建议您在外围添加保护电路。

其中 GDT 置于最前端，提供一级防护，当雷击、浪涌产生时，GDT 瞬间达到低阻状态，为瞬时大电流提供泄放通道，将 CAN\_H、CAN\_L 间电压钳制在二十几伏范围内。实际取值可根据防护等级及器件成本综合考虑进行调整，R3 与 R4 建议选用 PTC，D1~D6 建议选用快恢复二极管。

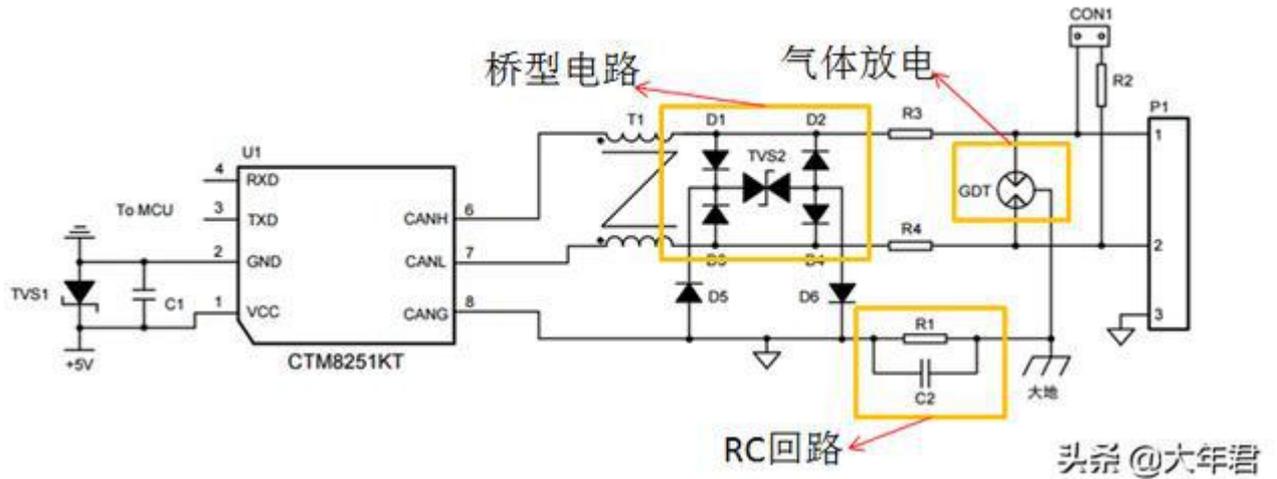


图 4 增加防护等级

标号	型号	标号	型号
C1	10 $\mu$ F, 25V	TVS1	SMBJ5.0A
C2	102, 2kV	TVS2	P6KE15CA
R1	1M $\Omega$ , 1206	GDT	B3D090L
R2	120 $\Omega$ , 1206	T1	B82793S0513N201
R3,R4	2.7 $\Omega$ , 2W	D1~D6	1N4007
CON1	短路器	U1	CTM8251KT

图 5 选用器件参数 (仅供参考)

上图所示的接口电路虽然能够提供有效的防护，但是需要引入较多的电子器件，这也就意味着接口电路将占用更多的 PCB 空间，若器件参数选择不合适易造成 EMC 问题。