

HK 模块在两线制及 HART 隔离传输中的应用

广州金升阳科技有限公司

摘要：在两线制信号及 HART 传输应用中，因接地回路问题，不同的地电势产生回路电流，从而引入共模干扰，产生 4-20mA 信号的传输误差，或造成 HART 通讯中断等问题，更有甚者将造成设备端口器件损坏。使用有效的电气隔离方法，形成两线制信号及 HART 的隔离传输应用，能有效地解决上述问题，提高系统的可靠性。

关键词：HK 模块，两线制信号，隔离，地电平差异，HART

一、信号传输中的接地回路问题及地电势差异

导致仪表电路中出现接地回路现象的原因可能有很多。当信号传输和接收装置连接到不同的接地点或不同的电源时，都会出现对地回路，这在长距离电缆传输时很常见。它们也可能是由于设备的金属外壳与地面发生了物理接触而产生的。接地回路生产了一个不被人注意的电气回路，从而出现了一个误差源。

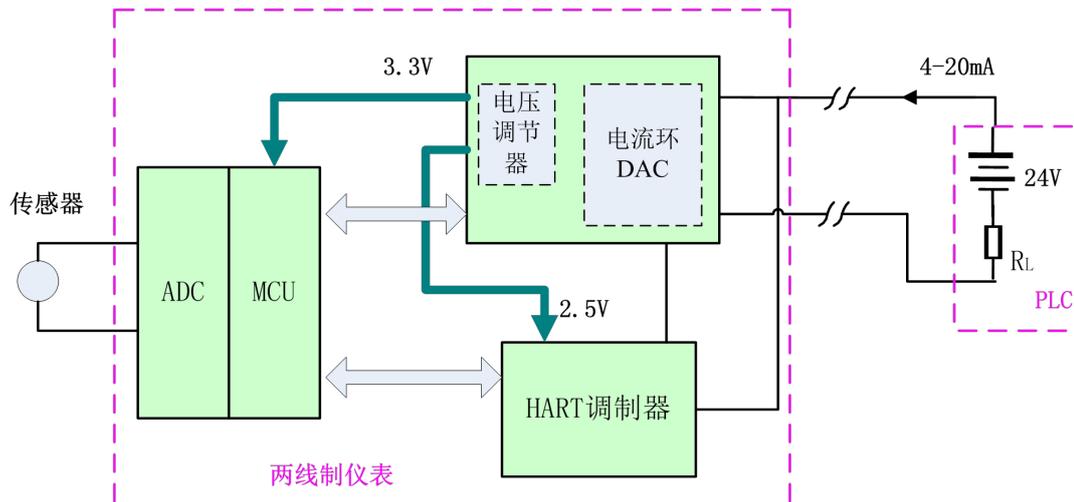
由于无法在信号的接收端通过简单的观测来测定信号的精度，因此不同接地电位产生的对地环流将为信号回路引入无法检测的误差。

在没有做信号隔离的两线制信号传输中，存在着这些接地回路导致的信号误差问题。

在某些情况下，雷电、浪涌等信号会随着长线加载在信号线上，损坏端口上的调制或检测器件。

在另外一种情况下，两个器件的端口参考的地电势不同，可能会造成端口电压的超标，从而损坏器件端口。

二、非隔离的两线制信号传输方式



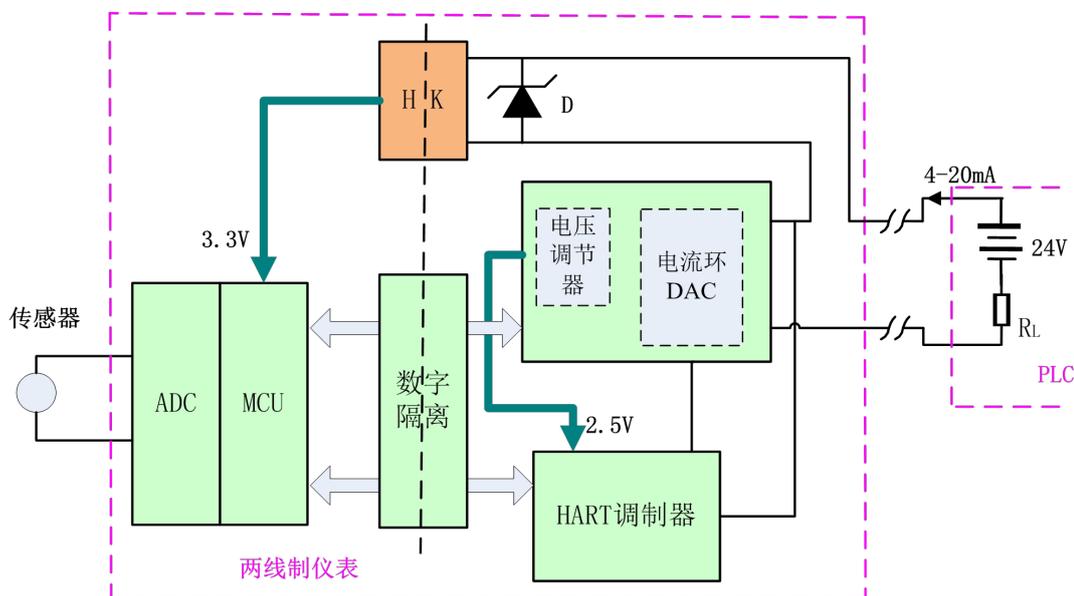
图一

图一的电路中，传感器的信号经过 ADC 转换成数字信号，再经 MCU 发送给电流环 DAC 及 HART 调制器，形成 4-20mA 的信号输出，电流环 DAC 从 PLC 输出的 4-20mA 总线上取电，经内置的电压调节器输出 3.3V 及 2.5V，给 MCU 及 HART 调制器提供少量的电源。

图一的这种传输方式，两线制仪表与远端的 PLC 的接地电势存在电势差，从而引入共模干扰，这种干

扰会引起 4-20mA 信号的传输误差，也会影响 HART 总线的正常通讯；如果共模干扰过大（超过了内部器件的共模电压允许范围），甚至造成两线制仪表内部的器件损坏。

三、隔离两线制信号传输方式



图二

基于上述因地电势不同而存在的隐患，可以用数字隔离的方式将 MCU 与电流环 DAC 及 HART 调制器进行隔离，电流环 DAC 及 HART 调制器属浮地形式，使得两线制仪表与 PLC 系统两个地电势之间形成高阻抗，降低地线之间的回路电流，形成两个设备间的电气隔离，从而降低了 4-20mA 信号的传输误差，同时消除了共模干扰的隐患。

因为两线制仪表没有额外的供电端口，其供电都是通过 4-20mA 环路取电，采用这种隔离方式后，HART 调制器的 2.5V 电源仍然从电流环 DAC 上内置的电压调节器获得，而 MCU 系统的 3.3V 供电就成了一个难题。一种较好的解决方案是，在 4-20mA 电路中如图二所示串接一个稳压二极管，再用广州金升阳科技有限公司的 HK 模块，隔离输出 3.3V，给 MCU 系统供电。

这样，利用金升阳的 HK 模块及数字隔离电路，即可实现两线制仪表与 PLC 系统的电气隔离，避免了因地电势影响造成的系统测量误差及设备损毁，进一步提升了系统的可靠性。

可选择的金升阳 HK 模块型号如下表：

型号	输入需并接稳压二极管	输出电压	输出电流
HK8S05IB	7.5V	5V 稳压	3.5mA
HK7S03B	6.8V	3.3V	4mA
HK5S03B	5.1V	3.3V	3.2mA

在电路设计中，要充分考虑 MCU 系统的低功耗设计。尽量选用低功耗 MCU，在满足采样速率的前提下，尽量降低 MCU 的工作频率，这样可以大大降低 MCU 的功耗，一般情况下，两线制仪表中的 MCU 只需 3.3V 1mA 功率即可。

一般情况下，HK 模块输入端并接的二极管稳压值越高，HK 能够提供的输出功率越大。为最大限度地延长两线制信号的传输距离，在满足 MCU 所需功耗的前提下，尽量选择稳压值低一些的稳压二极管，作为 HK 模块的输入电压。对于列表中没有的输入电压，可以向广州金升阳科技有限公司订制。

四、总结

采用广州金升阳科技有限公司的 HK 模块，可以实现两线制信号的隔离传输，消除地电势差异对系统测试造成的误差及共模信号对端口器件可能造成的影响，为工控现场的信号传输方式提供了一种新的更好的选择。

当然，对于非隔离应用的场合，如 MCU 需要稍高的工作频率，而电流环 DAC 芯片无法提供足够能量时，也可以考虑采用类似图二的取电电路来提供额外的能量，本文不再赘述。

广州金升阳科技有限公司的 HK 在线取电模块，在 2012 年的专利电路基础上作了进一步创新，提高了 HK 模块的电源转换效率，相信可以满足两线制仪表的更高的电源需求。



扫一扫关注金升阳微信