

# 抗干扰技术

## 接地 (earthing) 干扰的解决方法

福州澳德数据采集公司- [www.ade-tech.com](http://www.ade-tech.com)

### 引言

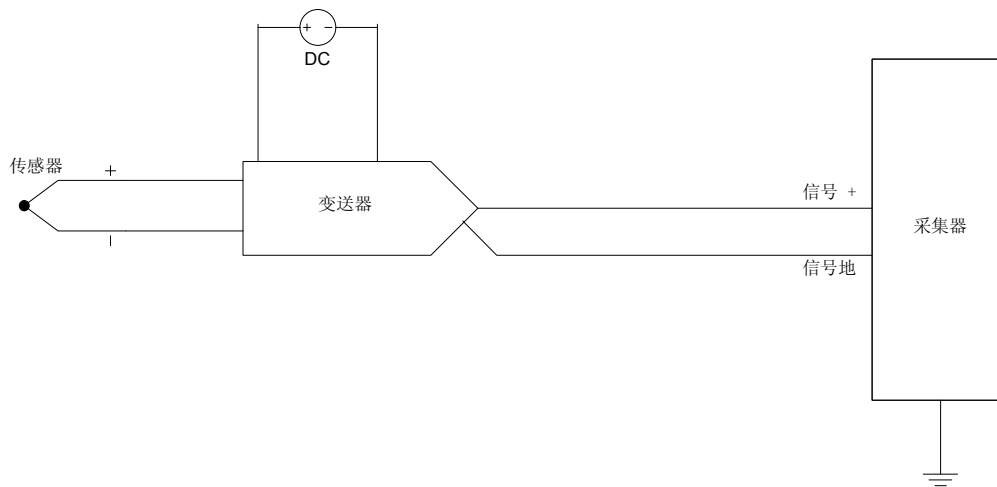
[http://www.ade-tech.com/news/earthing\\_solutions.pdf](http://www.ade-tech.com/news/earthing_solutions.pdf) 介绍了有关接地干扰的技术。其宗旨就是：系统信号地只能有一点接到大地上。由于很多采集器信号地通过计算机接到了大地，因此所有连接到采集器的信号（无论是模拟输入输出，还是数字输入输出）都应该是悬空的，或者说是大地隔离的。

对所有的信号进行隔离当然是可以的，但是就成本而言却常常是不可行的，因为隔离器一般都贵，尤其是模拟信号的隔离器。

本文将介绍在实际中如何确定一个信号是否是悬空的，从而决定是否需要隔离器。

### 变送器

下面是典型信号采集连接图：

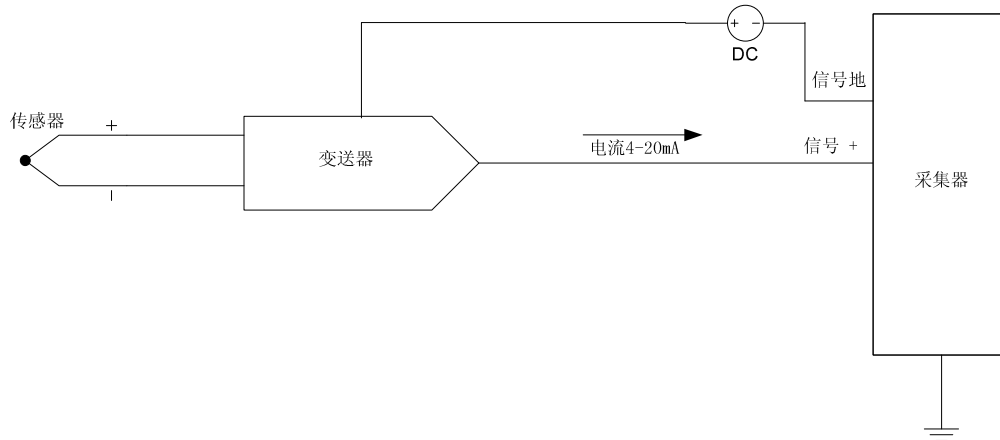


有时候传感器和变送器是一体的，称之一体化传感器。其组成与上图相同，只是集成到一个单元中。变送器里头一般有放大器和信号转换器电路，所以都需要外部供电。

变送器基本上有如下线制：

- 4 线制 – 如上图所示，2 根是电源接线，2 根是信号线。一般来说 4 线制的变送器常常是隔离的。

- 3 线制 – 和 4 线制类似，只是信号地和电源地使用同一线。如果 4 线制中的信号地和电源地不隔离，那么它实质上就是 3 线制。
- 2 线制 – 如下图所示，变送器一定输出 4-20mA 的电流信号，直流电源地即是信号地。采集器最终是要采集电压信号的，所以在采集器端，信号地和信号+之间一定有一个高精度、高稳定性电阻，电阻的阻值取决于采集器的采集电压范围。



还有一种特殊的情况，就是变送器的供电是由采集器来提供的。[http://www.ade-tech.com/news/earthing\\_solutions.pdf](http://www.ade-tech.com/news/earthing_solutions.pdf) 中说了这样的信号一定不需要隔离。

## 判断信号是否悬空的方法

不管是怎样的变送器，连接到采集器都一定有两根线，一根是信号线，一根是地线。使用下面介绍的方法基本上可以判断出信号是否悬空的。

1. 将变送器来的信号线和信号地和采集器端开（采集器不接任何输入信号）
2. 将采集器和计算机联上（如：插到计算机的 USB 口上）
3. 计算机通电（要使用三芯电源插座）
4. 将传感器安装到要测量的地方（传感器经常外壳会接地，这是为了人生安全）
5. 传感器连接到变送器上
6. 电源连接到变送器上（根据上面的示意图和线制连接）。如果是 4-20mA 的输出，那么在信号+和信号地间连接一个 100 欧电阻（不需要高精度）
7. 直流电源正常通电
8. 先使用万用表的直流电压档和交流电压档来测量变送器的信号地和采集器的信号地（也可使用计算机的外壳金属部分）之间是否有电压。如果电压大于 100mV，那么该信号就一定不是隔离的。
9. 如果电压小于 100mV，那么使用万用表的电阻档来测量变送器的信号地和采集器的信号地之间的电阻。如果电阻大于 20KΩ，那么该信号就可以认为是隔离的。

请一定注意上面的次序。如果在第 8 步测出电压很大，那么千万不要去测量电阻，因为可能会产生短路现象。

## 影响信号隔离的因素

有时候信号实际上是隔离的信号，但是因为使用不当而变成不隔离了。那么究竟什么因素会对信号的隔离性有影响呢？在使用中有应该注意些什么呢？

### 1. 直流电源。

如果变送器是隔离的，那么它在内部电路中一定使用的隔离变压器和 DC-DC 变换电路，这样信号地就一定和直流电源的地隔离，也就是说直流电源是否是隔离的都无所谓。

其实隔离的直流电源很容易，价格和一般的相同。但是有隔离的变送器却要比普通的变送器贵上好多。因此在选用电源时应尽量使用隔离直流电源，即直流电源的地和交流电的零线是绝缘的，而且没有接到大地上。

如果使用的是金属壳的开关电源，直流电源的地常常是和外壳相连的。因此在安装时可能因为电源的金属壳和设备的金属部分相连（设备的金属部分接大地是安全需要，是必需的）而造成电源的不隔离现象。

### 2. 传感器的外壳

很多传感器的外壳是金属的，而且它和传感器电路之间很可能不是电隔离的。如果传感器的外壳在使用中和设备的金属部分相连，同样也会造成不隔离的现象。这是个最为典型的使用隔离器或者隔离变送器的例子。

### 3. 隔离变送器

如果可能，可以考虑选择隔离变送器，它的价格虽然比一般的高，但是要比采用隔离器要合算得多得多。在使用隔离变送器中也同样要注意上面的因素，同样要保证只有一个点接大地，同样可以使用上面介绍的方法确认接线的正确性，否则隔离变送器，甚至隔离器都不起任何作用。

## 小结

本文不完全地介绍了接地的技术，希望对工程设备设计者有帮助。判断信号是否悬空的方法是在工程实施中屡试不爽的方法，希望对设备调试者在接地抗干扰这方面能够做到心中有数。干扰看不见摸不着，在设计和安装中必须对每个部分的干扰源做到心中有数，否则面对干扰就会无从下手。

如果您在设计中需要我们的帮助，如果您在使用我们产品中碰到干扰有关的情况，请访问本公司网站：[www.ade-tech.com](http://www.ade-tech.com)，并和我们技术支持联系。