

环境变化对传感器的影响：诸如温度、压力、湿度

本说明是阐述当传感器周围的环境诸如温度、压力、湿度发生短暂变化时对传感器造成的影响,同时可以参阅 AAN 106,它是说明传感器长期在高湿或低湿的情况下性能发生的一些变化;而 AAN010 则是说明在压力和流量发生短暂性能发生变化的情况。

一、温度影响:

电化学气体传感器对周围的温度非常敏感。灵敏度(一般用 nA/ppm 表示)一般是按+0.1%至+0.3%每度来变化,然而当温度低于 30°C时它的零点电流则是保持一个常量。

下面的图 1 显示了不同种类型传感器受温度的影响.这些曲线只是每种类型的平均值,它不能作为设计温度补偿电路的依据,如有需要可以参考 alphasense 提供的更精确的温度数据。

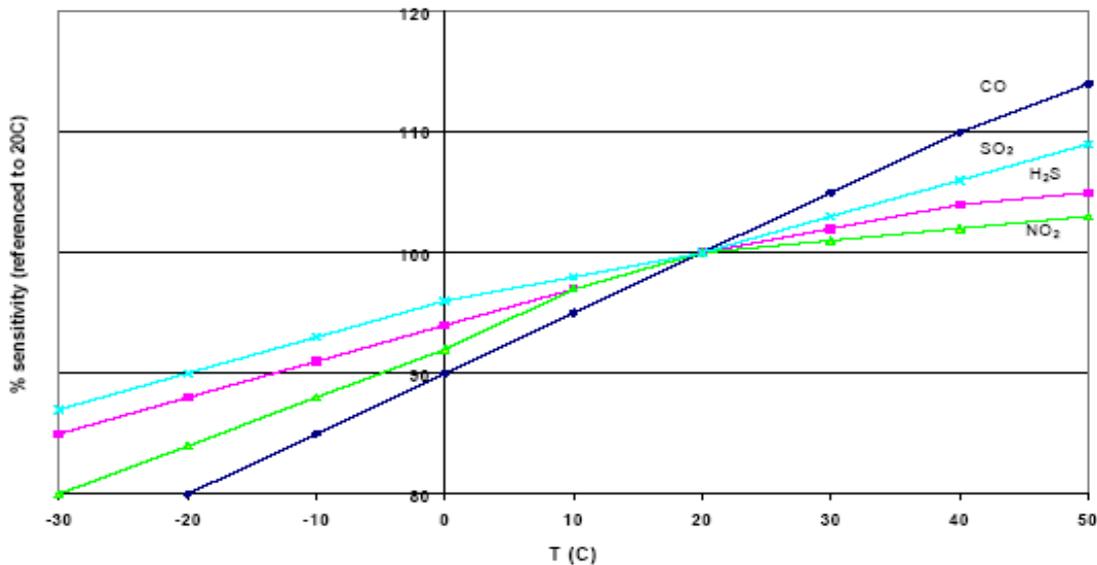


图 1、四种有毒气体传感器温度-灵敏度特性曲线.

二、温度对重复性的影响:

计算温度特性的平均值是很简单的,但同时有一点也必须了解到,就是这些传感器是同一批生产的还是不同批生产的很难确定.对每一个传感器都进行温度特性的校准那是非常庞大的工作量也是没有必要的.图 2 显示了在 -30°C 的情况下 15 批 H2S-A2 传感器在 95% 的置信区间内灵敏度的变化曲线.当然在 20°C 校准时这里会有 $\pm 5\%$ 的误差,最坏的情况也就是 10%。考虑到这是 50 度温度变化带来的 10% 的误差,相应每度的最大误差只有 $\pm 0.2\%$,而在 95% 的多数情况下这个值只有 $\pm 0.1\%$ 。

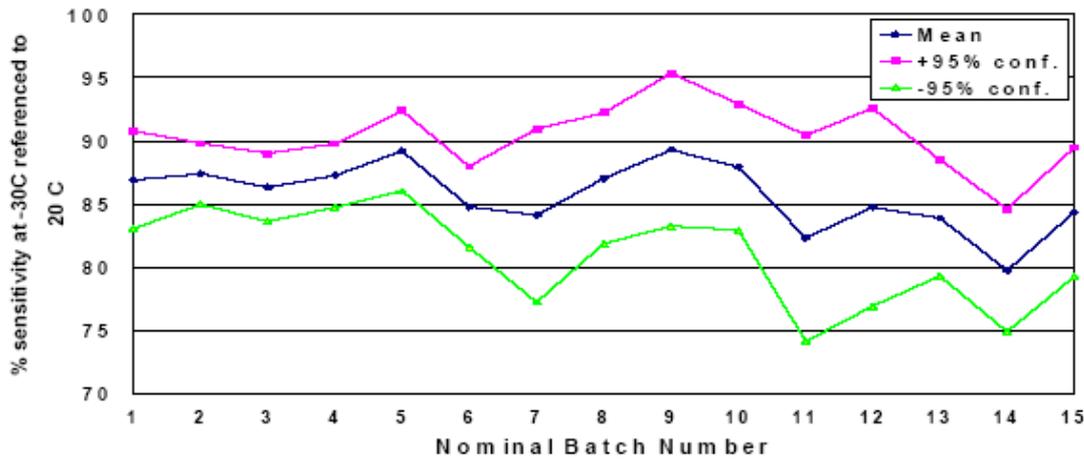


图 2、在-30°C的温度下 15 批 H2S-A2 传感器在 95%的置信区间内灵敏度的变化曲线及平均值曲线（相对于 20°C的灵敏度）
同样的，不同批次的 CO-AF 传感器在 50°C时也有相似的规律，不过这次的温度范围只有 30 度，那么相应的这些传感器的 95%的置信区间就要窄些。

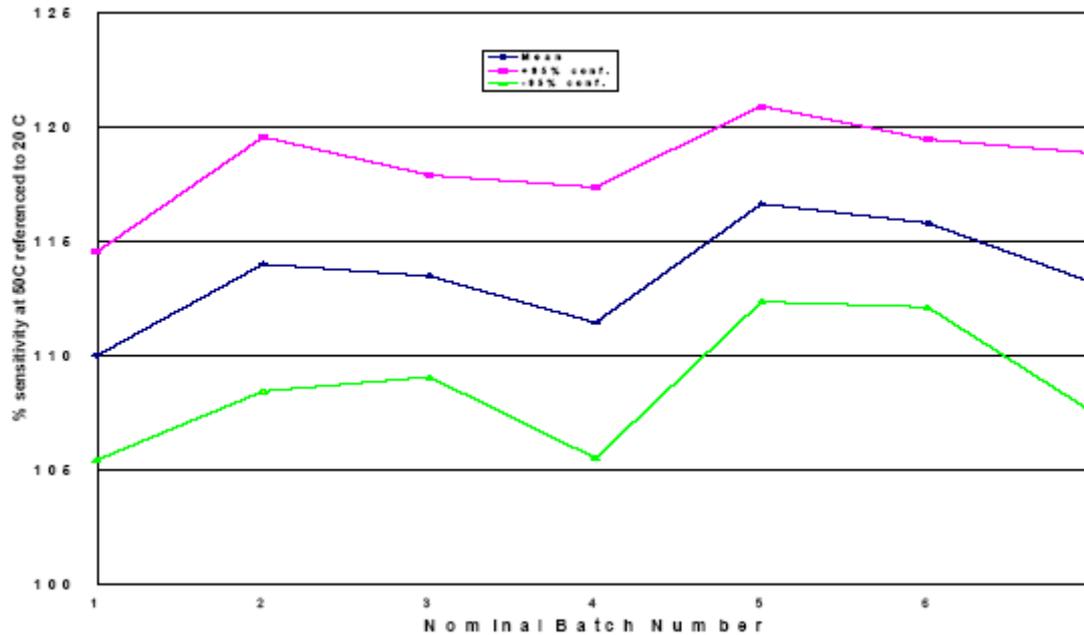


图 3、在 50°C的温度下 7 批 H2S-A2 传感器在 95%的置信区间内灵敏度的变化曲线及平均值曲线（相对于 20°C的灵敏度）

尽管 CO 传感器规定的工作温度上限是 50°C，但是从图 4 可以看出它良好的灵敏度可以保持到 70°C。

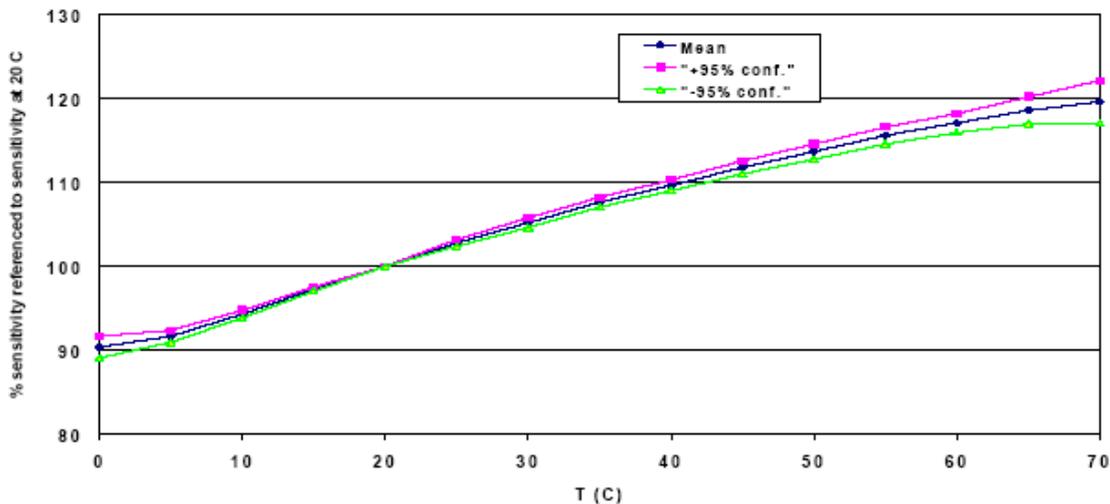


图 3、在 0°C 到 70°C 的过程中 CO-BF 传感器在 95% 的置信区间内灵敏度的变化曲线及平均值曲线（相对于 20°C 的灵敏度）

三、温度对零点的影响：

在低温情况下零点电流一般对温度不太敏感。而且这时零点偏差一般忽略不计，除非在一些环境检测中需要准确用到这些小的偏差。图 5 是几种不同类型传感器的平均零点电流曲线（通过相应的 ppm 浓度表示）。从图中可以看出随着温度的升高零点电流开始偏离零点的过程，这种性质和 COMS 元件很相似。

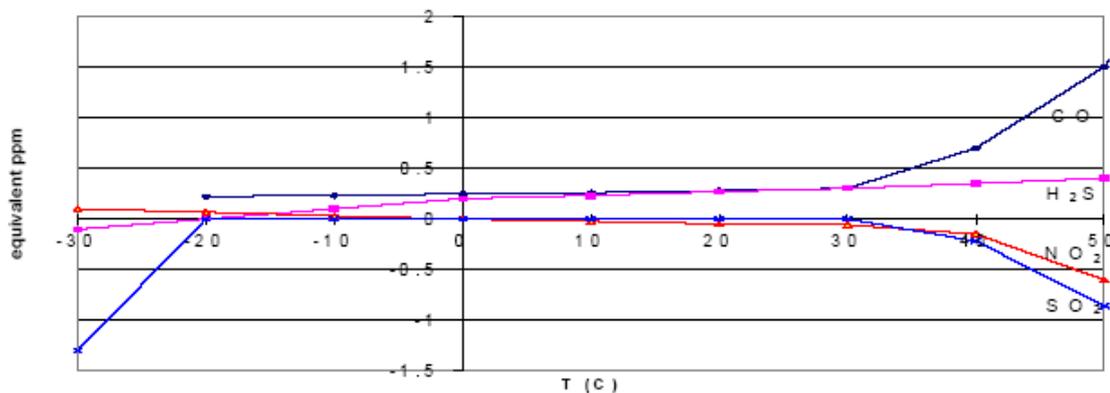


图 5、四种传感器的平均零点电流曲线（通过相应的 ppm 浓度表示）

从下图 6 可以看出当温度超过 40°C 时 CO-BF 传感器的零点电流会随这温度的升高而迅速升高。

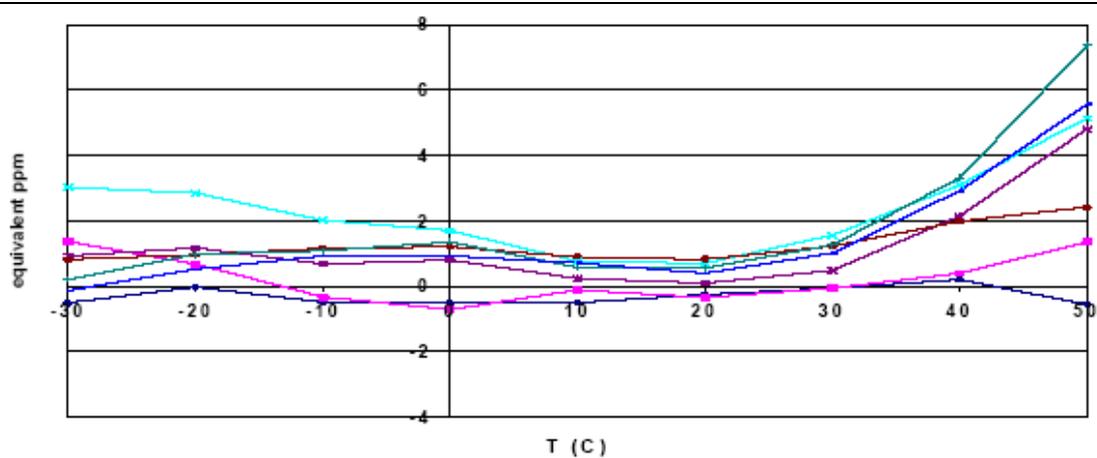


图 6、CO-BF 传感器从 0°C 到 70°C 零点电流随温度的变化曲线。

和灵敏度不同，每个传感器的零点电流都没有可比性，因此零点电流的修正不可能普及到所有的成品。图 7 描述了 8 只 CO-AF 传感器的零点电流之间的不同。

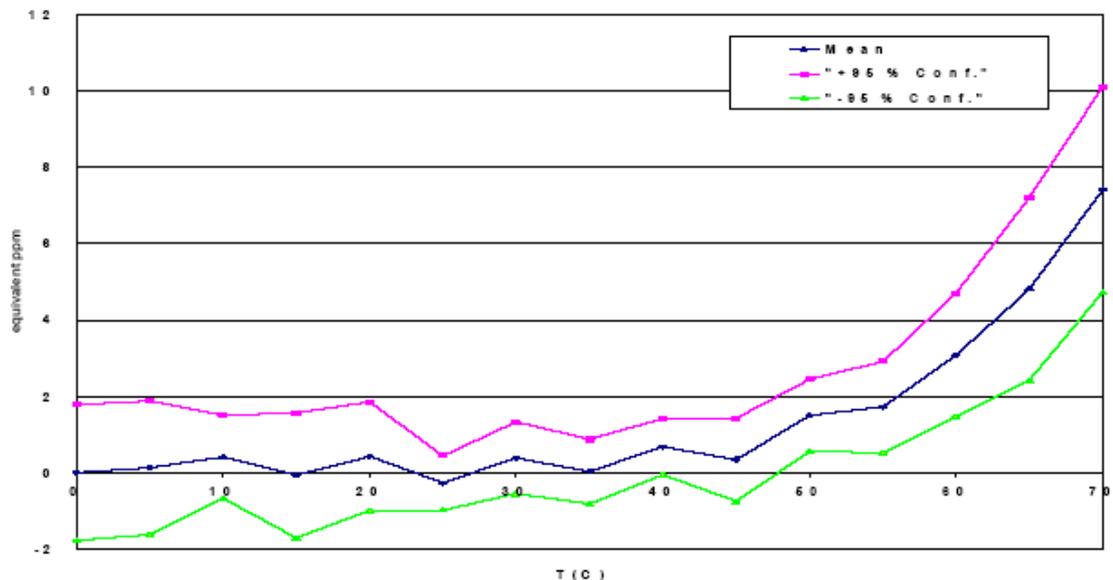


图 7、8 只 CO-BF 传感器从 -20°C 到 50°C 零点电流的变化曲线

四、温度对响应时间的影响：

Alphasense所有的有毒气体传感器都会测试它的响应时间（用 t_{90} 表示）。这些响应时间只适用于工作在10°C到50°C之间，但是如果温度低于10°C那么响应时间就会象图8所描述的那样增加。这个结果是反复实验所得出的。有关响应时间在什么样的低温环境会可能失效请联系Alphasense销售工程师。

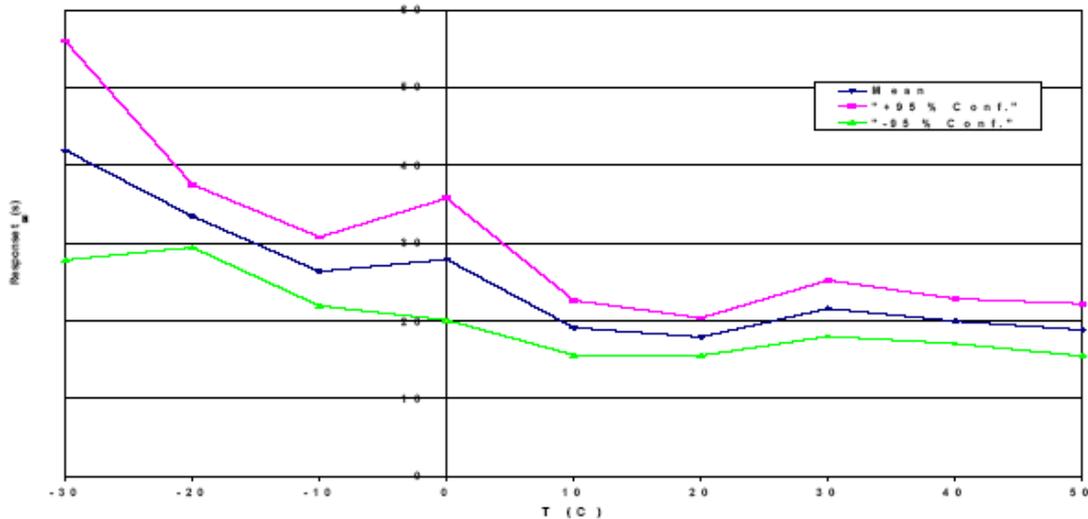


图 8、H2S-A1 传感器响应时间在 95% 置信区间的温度特性曲线以及平均值曲线

五、短暂温度变化的明显影响:

当传感器的周边温度发生变化时，传感器的电化性能尺寸都会发生变化。这样可能会产生短暂电流而引起误报。Alphasense 已经采取措施减少这方面的影响，如下图 9 所示。这些曲线是 8 只 CO-AF 传感器的实验曲线：首先将传感器冷却到 -20°C，然后慢慢加热每次升高 10°C 直到 50°C。当传感器在 0°C 附近时，可以发现一些小的短暂变化。

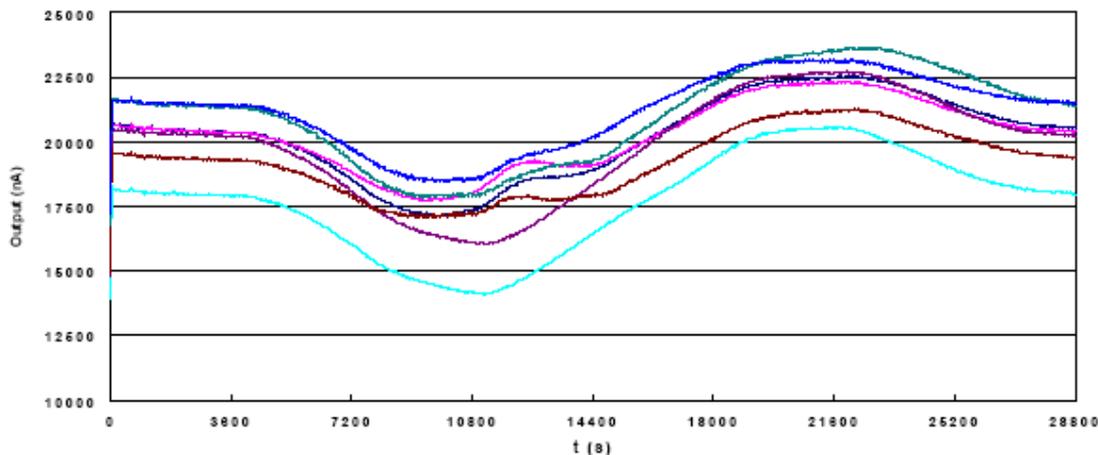


图 9、CO-AF 传感器的热梯响应实验，20°C 开始，然后冷却到 -20°C，接着加热每次增加 10°C 直到 50°C；最后冷却到起始温度。

六、压力影响:

当周边压力发生变化时，有毒气体传感器会立即激出一个正向尖刺电流，然后电路会马上有稳定输出。尽管 Alphasense 有毒气体传感器被规定在 $\pm 20\text{kPa}$ ，但是测试结果表明在 $\pm 60\text{kPa}$ 的情况下传感器一样能正常工作，仅仅是灵敏度有一个小的变化，如图 10 所示。不要尝试自动补偿这些压力影响：传感器应该在正常使用压力下校准。

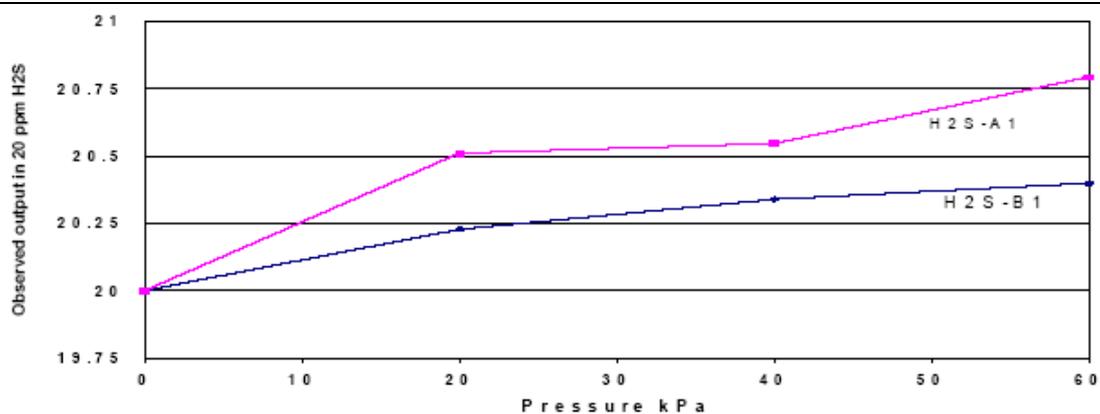


图 10、H2S 传感器的灵敏度随压力变化曲线

七、短暂湿度变化的影响:

和压力一样，湿度的短暂变化也会产生一个尖刺电流并且衰减需要 10 分钟时间。如图 11 所示 NO2-B1 传感器的这些尖刺电流。从图中可以看出尖刺电流会随着湿度的减少而由正变负，而随着湿度的增加尖刺电流又会由负变正。

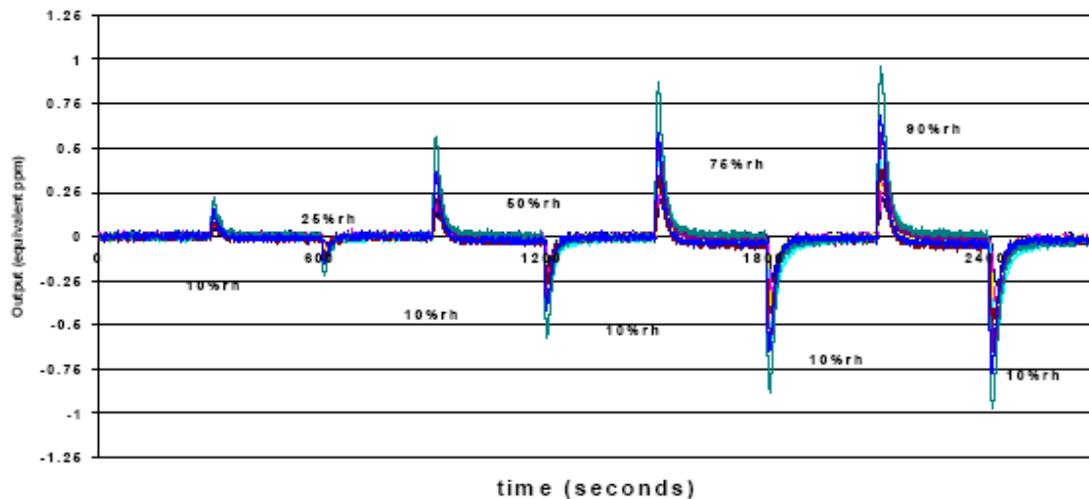


图 11、NO2-B1 传感器随湿度的变化曲线