

如何选择湿度传感器

人类的生存和社会活动与湿度密切相关。随着现代化的实现，很难找出一个与湿度无关的领域来。由于应用领域不同，对湿度传感器的技术要求也不同。从制造角度看，同是湿度传感器，材料、结构不同，工艺不同，其性能和技术指标有很大差异，因而价格也相差甚远。对使用者来说，选择湿度传感器时，首先要搞清楚需要什么样的传感器；自己的财力允许选购什么档次的产品，权衡好“需要与可能”的关系，不致于盲目行事。我们从与用户的来往中，觉得有以下几个问题值得注意。

1. 选择测量范围

和测量重量、温度一样，选择湿度传感器首先要确定测量范围。除了气象、科研部门外，搞温、湿度测控的一般不需要全湿程(0-100%RH)测量。在当今的信息时代，传感器技术与计算机技术、自动控制技术紧密结合着。测量的目的在于控制，测量范围与控制范围合称使用范围。当然，对不需要搞测控系统的应用者来说，直接选择通用型湿度仪就可以了。用户根据需要向传感器生产厂提出测量范围，生产厂优先保证用户在使用范围内传感器的性能稳定一致，求得合理的性能价格比，对双方来讲是一件相得益彰的事情。

2. 选择测量精度

和测量范围一样，测量精度同是传感器最重要的指标。每提高一个百分点，对传感器来说就是上一个台阶，甚至是上一个档次。因为要达到不同的精度，其制造成本相差很大，售价也相差甚远。例如进口的1只廉价的湿度传感器只有几美元，而1只供标定用的全湿程湿度传感器要几百美元，相差近百倍。所以使用者一定要量体裁衣，不宜盲目追求“高、精、尖”。

生产厂商往往是分段给出其湿度传感器的精度的。如中、低温段(0—80%RH)为 $\pm 2\%$ RH，而高湿段(80—100%RH)为 $\pm 4\%$ RH。而且此精度是在某一指定温度下(如25℃)的值。如在不同温度下使用湿度传感器，其示值还要考虑温度漂移的影响。众所周知，相对湿度是温度的函数，温度严重地影响着指定空间内的相对湿度。温度每变化0.1℃，将产生0.5%RH的湿度变化(误差)。使用场合如果难以做到恒温，则提出过高的测湿精度是不合适的。因为湿度随着温度的变化也漂忽不定的话，奢谈测湿精度将失去实际意义。所以控湿首先要控好温，这就是大量应用的往往是温湿度一体化传感器而不单纯是湿度传感器的缘故。

多数情况下，如果没有精确的控温手段，或者被测空间是非密封的， $\pm 5\%$ RH的精度就足够了。对于要求精确控制恒温、恒湿的局部空间，或者需要随时跟踪记录湿度变化的场合，再选用 $\pm 3\%$ RH以上精度的湿度传感器。与此相对应的温度传感器，其测温精度须足 $\pm 0.3\text{℃}$ 以上，起码是 $\pm 0.5\text{℃}$ 的。而精度高于 $\pm 2\%$ RH的要求恐怕连校准传感器的标准湿度发生器也难以做到，更何况传感器自身了。国家标准物质研究中心湿度室的文章认为：“相对湿度测量仪表，即使在20—25℃下，要达到2%RH的准确度仍是很困难的。”

3. 考虑时漂和温漂

几乎所有的传感器都存在时漂和温漂。由于湿度传感器必须和大气中的水汽相接触，所以不能密封。这就决定了它的稳定性和寿命是有限的。

温漂在上 1 节已经提到。选择湿度传感器要考虑应用场合的温度变化范围，看所选传感器在指定温度下能否正常工作，温漂是否超出设计指标。要提醒使用者注意的是：电容式湿度传感器的温度系数 α 是个变量，它随使用温度、湿度范围而异。这是因为水和高分子聚合物的介电系数随温度的改变是不同步的，而温度系数 α 又主要取决于水和感湿材料的介电系数，所以电容式湿敏元件的温度系数并非常数。电容式湿度传感器在常温、中湿段的温度系数最小，5-25℃时，中低湿段的温漂可忽略不计。但在高温高湿区或负温高湿区使用时，就一定要考虑温漂的影响，进行必要的补偿或订正。

领域部门温度(℃) 湿度(%RH) 纺织纺纱厂 2360 织布厂 1885 医药制药厂 10~3050~60 手术室 23~2650~60 轻工印刷厂 23~2749~51 卷烟厂 21~2455~65 火柴厂 18~2250 电子半导体 2230~45 计算机房 20~3040~70 通讯电缆充气-10~300~20 食品啤酒发酵 4~850~70 农业良种培育 15~4040~75 人工大棚 5~4040~100 仓储水果冷冻-3~580~90 地下菜窖-3~-170~80 文物保管 16~1850~55 注：在不同领域的使用范围(%RH/℃)

4. 与传统测湿方法的关系

早在 18 世纪人类就发明了干湿球和毛发湿度计，而电子式湿度传感器是近几十年。特别是近 20 年才迅速发展起来的。新旧事物的交替与人们的观念转变很有关系。由于干湿球、毛发湿度计的价格仍明显低于湿度传感器，造成一部分人对电子湿度传感器价格的不认可。正好像用惯了扫帚的人改用吸尘器时，总觉得花几百元钱买一台吸尘器有些不上算，不如花几元钱买把扫帚那样心理容易平衡。

由于传统测湿方法在人们的脑海中印象太深了，一些人形成了只有干湿球湿度计才是准确的固有概念。有些用户拿干湿球湿度计来对比刚购得的湿度传感器，如发现示值不同，马上认为湿度传感器不准。须知干湿球的准确度只有 5%—7%RH，不但低于电子湿度传感器，而且还取决于干球、湿球两支温度计本身的精度；湿度计必须处于通风状态：只有纱布水套、水质、风速都满足一定要求时，才能达到规定的准确度。湿度传感器生产厂在产品出厂前都要采用标准湿度发生器来逐支标定，最常用分流式标准湿度发生器来进行标定。所以希望用户在需要校准时也采用相同的方法，避免用准确度低的器具去校准或比对精度高的传感器。

5、其它注意事项

湿度传感器是非密封性的，为保护测量的准确度和稳定性，应尽量避免在酸性、碱性及含有机溶剂的气氛中使用。也避免在粉尘较大的环境中使用。为正确反映欲测空间的湿度，还应避免将传感器安放在离墙壁太近或空气不流通的死角处。如果被测的房间太大，就应放置多个传感器。

有的湿度传感器对供电电源要求比较高，否则将影响测量精度。或者传感器之间相互干扰，甚至无法工作。使用时应按要求提供合适的、符合精度要求的供电电源。传感器需要进行远距离信号传输时，要注意信号的衰减问题。当传输距离超过 200m 以上时，建议选用频率输出信号的湿度传感器。

由于湿敏元件都存在一定的分散性，无论进口或国产的传感器都需逐支调试标定。大多数在更换湿敏元件后需要重新调试标定，对于测量精度比较高的湿度传感器尤其重要。

Honeywell 公司生产的 HIH-4000 系列测湿传感器是专为大量生产的原始设备制造厂 (OEM) 用户而设计的。利用这传感器的线性电压输出可直接输入到控制器或其他装置。一般仅需取出 200 μ A 电流，HIH-4000 系列测湿传感器就能理想地用于低引出、电池供电系统。传感器良好的互换性减少或消除了 OEM 的生产校验成本。可以提供单个传感器校准数据。

HIH-4000 系列测湿传感器作为一个低成本、可软焊的单个直插式组件 (SIP) 提供仪表测量质量的相对湿度 (RH) 传感性能。RH 传感器可用在二引线间有间距的配量中，它是一个热固塑料型电容传感元件，其芯片内具有信号处理功能。传感元件的多层结构对应用环境的不利因素，诸如潮湿、灰尘、污垢、油类和环境中常见的化学品具有最佳的抗力。