

商业环境和居住环境中的 湿度控制的重要性



湿度是指空气（或其他气体）中的水蒸气含量。术语“湿度”是一个用于量化气体或大气中水蒸气含量的通用术语。水蒸气在维持我们日常所使用并且对人类生存至关重要的产品和服务的质量和功效方面发挥着至关重要的作用。对于各个行业的制造商来说，了解湿度测量的准确度以及传感器产品扮演哪些角色非常重要。

精确的湿度测量对于防止常用产品（如木材、金属、食品、药品、燃料、纸制品和电子元件）的退化和损坏，以及保持员工的健康和生产力至关重要。精确的湿度控制在很多方面都很重要，湿度太低或太高都可能发生问题。今天的暖通空调系统利用各种设备和技术来监测和控制温度与湿度，并监测室内空气质量，等等。

湿度是空气中水蒸气的含量，可以使用绝对值和相对值来测量。绝对湿度是一定量的空气中水的质量（MW），通常以 g/m^3 为单位表示。大多数人对相对湿度更为熟悉，相对湿度是指相对于空气在给定温度下可以容纳的最大水蒸气量，空气中的水蒸气量，以 0% 到 100% 的简单百分比表示。感谢地方气象员让很多人熟悉了另一个术语“露点”，它是指在低于某个大气温度时水滴开始凝结并可能形成露水（该温度因压力和湿度而异）。

如图中所示，空气中的最大含湿量取决于空气温度（和压力）。空气在更高的温度下可以容纳更多的水分，这就是为何很多地方的夏季会感觉“又热又粘”以及为何高露点让室外空气感到不舒适的原因。

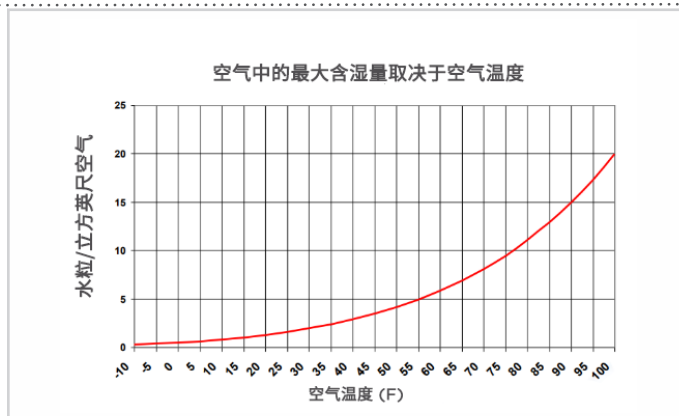


图 1. 最大湿度与空气温度

大多数人至少会对室内高湿度水平引起的问题有一定程度的了解。这些问题可能包括室内空气质量差、发霉和霉菌生长、工业环境中的生产率降低、居住环境中的睡眠质量下降、哮喘和过敏症状加剧、硬木和家具弯曲、暖通空调系统损耗、水电费增加。

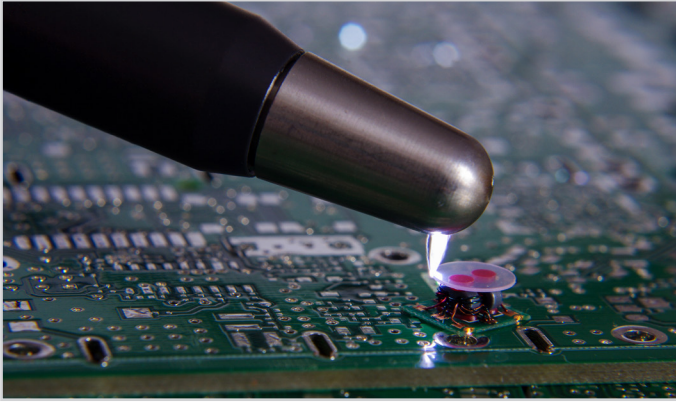


图 2. 电子元件上的静电放电火花

另一方面，现实中存在很多与空气干燥或室内湿度水平较低相关的问题，这些问题通常不太为人所知和了解。这些问题包括工厂和工业环境中许多材料的加工和处理、静电放电以及人类健康和舒适度。很多吸湿性材料（如纸、皮革、书、画和木制品）都需要空气中含有一定程度的水分，以防止开裂、卷缩、干枯、粘合失效、翘曲及其他影响。静电放电（ESD）会影响电子办公设备的方方面面，包括数据中心、电子设备制造设施以及任何处理易燃材料的设施。

在健康方面，人体中约有 65% 的水，因此预防脱水极其重要。维持人体中总体体液平衡的机制有很多，健康和舒适度受室内空气湿度的影响很大。我们的皮肤、眼睛和呼吸系统都需要适当的湿度，来达到理想的健康和功能状况。调查显示，低湿度和流感传播的可能性之间存在联系。研究表明，较高的湿度水平会降低流感病毒的传染性。在相对湿度水平 >30% 的情况下，我们的身体防御能力更强，在更高的相对湿度水平下，空气中的传染性流感病毒更少，并且在更高的湿度水平下，流感的传染性有可能降低。

因此，从健康角度及舒适度因素以及总体生产率角度来看，可以证明，湿度的高低控制对于健康、保健和舒适度很重要。不仅人类的舒适度水平存在理想湿度范围，细菌传播、生产力等也是如此。从工作场所环境的角度来看，研究得出的结论是，从生产力到健康状况都得到了大范围的改善。¹

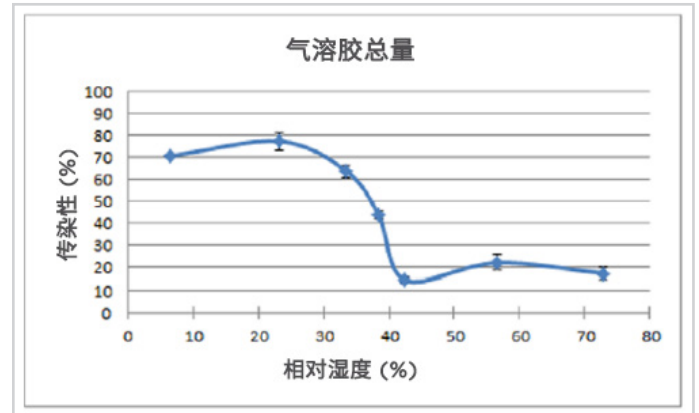


图 3. 研究显示，咳嗽后 1 小时，流感病毒的感染性在 7-23% 相对湿度时约是 >43% 相对湿度时的 5 倍

- 减轻眼疲劳
- 减轻发声疲劳
- 减少过敏和哮喘的影响
- 提高员工绩效
- 精神敏锐度
- 提高舒适感（“湿润指数”）

¹ John Noti 等，湿度致使来自模拟咳嗽的传染性病毒减少（2013 年 2 月 27 日）

暖通空调系统的湿度传感

暖通空调系统已经从仅控制温度（加热或冷却或兼而有之）发展到不仅监测和控制温度，而且还监测和控制湿度、空气质量等很多其他方面。从湿度角度来看，几乎所有新型系统都可以监测和显示湿度水平，而今天有很多系统，尤其是在工业环境中，可以控制建筑物内的相对湿度水平。冷却系统本质上是从空气中吸收水分，但仅在系统需要冷却时，它们才有效。为了始终能够提供理想的室内环境并高效而有效地做到这一点，很多暖通空调系统现在都配备了用于加湿和除湿的特定组件。

湿度传感器不仅在监测室内和室外的湿度方面发挥着关键作用，而且也是监测和控制用于修改湿度的设备的关键元件。湿度传感器已经从具有有限测量范围和精确度的简单电阻设备，发展到可以在各种条件下高精度测量温度和湿度，微小偏移量的全数字型号。

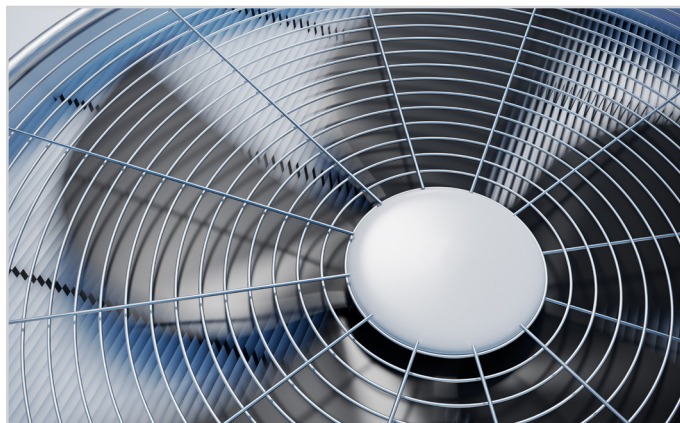


图 4. 暖通空调装置特写

湿度和温度传感器

TE Connectivity (TE) 已经推出一款新型的可表面贴装的湿度 / 温度数字输出组合传感器 **HTU31**，它采用 2.5 x 2.5 x 0.9 mm 封装。这些高精度传感器每个都经过校准，并进行了序列化以实现可追溯性，其相对湿度的典型精确度为 $\pm 2\%$ ，温度的典型精确度 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$ 。它们采用紧凑的 6 引脚 DFN 封装，具有快速响应时间，典型功耗仅为 $3.78\mu\text{W}$ 。这些传感器既提供可配置地址的数字 I²C 版本，也提供具有 0.5-4.5V 输出的模拟版本。

除 **HTU31** 外，TE 还拥有其他一众**湿度感测**产品，包括 **HTU2x** 系列数字湿度 / 温度传感器、**HTU35** 和 **HTU38** 湿度和温度模块、HM 和 HTM 湿度 / 温度和湿度探头，以及 **HS1101LF** 湿度元件。TE 湿度传感器系列采用获得专利的电容式传感技术，该技术可以感应整个 0-100% 范围内的相对湿度，能够对变化的相对湿度水平迅速做出反应，并且可以从冷凝中快速恢复。大多数产品都配有温度传感器，可以直接计算露点，并且能够监测房间或外壳内的温度。

传感器与一般的电子设备一样，会继续朝着更小的封装尺寸、更高的精确度、全数字输出以及更低的功耗发展。低功耗运行让它们可以在包括电池供电应用在内的更广泛应用中使用。更小的封装尺寸允许传感器的放置位置距离目标位置更近，而且还可以让它们对不断变化的条件做出更快的响应。

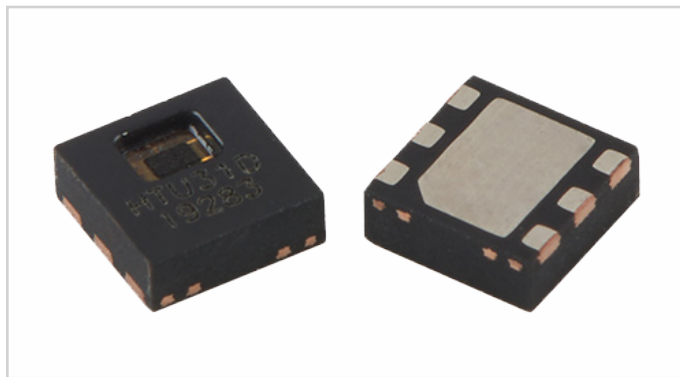


图 5. **HTU31** 数字温度和湿度传感器

TE Connectivity 提供用于测量和调节对于暖通空调应用很重要的压力、温度、位置、倾角及其他参数的传感器解决方案。

暖通空调中的压力传感器

TE 的**压力传感器**种类繁多，包括：

- 用于测量气压和海拔高度的表面贴装产品
- 可测量极低到中等气压的板载安装压力传感器
- 用于测量暖通空调设备以及诊断设备的压力模块
- 用于测量制冷机、热泵和其他恶劣环境中制冷剂和其他压力的压力变送器

随着最近 Silicon Microstructures Incorporated (SMI) 的加入，TE 现在还提供超低压传感器，可用于监视压缩空气系统中的过滤器，并监视 / 调节变风量和分区系统中的气流。这些压力传感器采用 16 引脚 SOIC 封装，适合表面贴装。

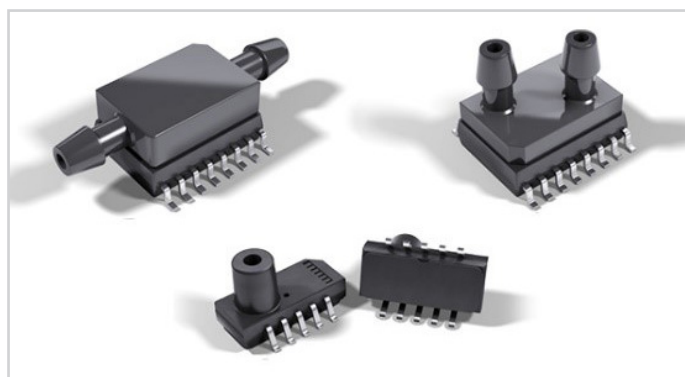


图 6. TE CONNECTIVITY SM923X 低压板载安装压力传感器

暖通空调中的温度传感器

TE 还提供多种独立的**温度传感**技术，可用于监测 / 控制工业环境和居住环境中的空气温度，以及用于高湿度环境（如热泵和各种其他暖通空调设备的控制系统）的加固型温度探头和组件。



图 7. 适用于暖通空调应用的 TE CONNECTIVITY 温度传感器

上面 — TPE NTC 重叠注塑探头、扣入式空气温度传感器
和 TSD305 数字热电堆传感器
下面 — TSYS03 数字温度传感器、
夹式 NTC 探头和铂薄膜元件

温度传感器技术包括 NTC 热敏电阻、铂 RTD、热电偶、热电堆和数字温度传感器。封装从采用超紧凑型 XDFN6 封装的新型全数字 **TSYS03**（仅 1.5mm x 1.5mm x 0.38mm 大小的正方形，0°C 到 60°C 时精确度为 ±0.5°C），到专门为暖通空调环境中典型的高湿度、冻融应用而设计的 NTC 注塑成型热敏电阻组件。

室内环境的湿度

由于监测和调节制热、通风和空调的创新型技术和传感器的发展，我们的室内环境正在变得更舒适、更高效。温度可能是人们最先注意的环境参数，而工业环境和居住环境中的湿度对于人们的长期保健和健康（无论是在工作中还是在家中）也至关重要。湿度传感和控制对于制造环境中的许多材料和工艺以及设备和员工的安全同样非常重要。合适的湿度水平对于人以及设备和产品的整体健康和运行状况至关重要。传感和控制湿度的能力不断进步，传感器在这一过程中扮演着关键角色。

关于 TE CONNECTIVITY

TE Connectivity (TE) 是全球技术领导者，其传感器和连接技术对于当今日益紧密互连的世界至关重要。我们是大型跨国传感器公司之一，我们的解决方案对于新一代数据推动型技术来说至关重要。TE 提供智能、高效和高性能传感器解决方案系列，面向的客户横跨从汽车、工商业运输、航空航天、国防到医疗解决方案和消费类应用的各行各业。

北美	欧洲	亚洲
电话：+1 800 522 6752 customer care.hmpt@te.com	电话：+31 73 624 6999 customer care.tlse@te.com	电话：+86 0400 820 6015 customer care.shzn@te.com

te.com/sensors

Silicon Microstructures Incorporated (SMI)、TE Connectivity、TE Connectivity (徽标) 均为商标。此处提及的所有其他徽标、产品和 / 或公司名称是其各自所有者的商标。

本文档所提供的信息，包括仅用作说明性目的的图纸、插图和原理图等，均被认为是可靠的。但是，TE Connectivity 对其精确度或完整性不作任何担保，也不承担与其使用有关的任何责任。TE Connectivity 仅履行 TE Connectivity 针对本产品制定的标准销售条款和条件中提出的相关义务，对于因销售、转售、使用或滥用产品而造成的任何偶然的、间接的或相应的损害，TE Connectivity 概不负责。TE Connectivity 产品的用户应自行评估，确定每种产品是否适用于特定应用。

©2020 TE Connectivity Ltd. 保留所有权利。

03/2020