



® Knowledge
Beyond
Measure.



为何空气质量 如此重要

了解颗粒物污染



为何空气质量如此重要？

环境空气质量影响着社会的每一个成员，几十年来，空气质量测量引起了研究人员和公民的兴趣。大量证据表明空气污染对公众健康的负面影响以及这些影响对社会造成的损耗成本。虽然当地的空气污染源无疑很重要，但空气污染可以在全球范围内传播，影响到远离排放点数千英里的人们。



哪些污染物最重要？

空气质量描述了环境空气受到污染的程度。这是通过测量至少一种（但通常是几种）污染物类型来评估的，一般来说，污染物可分为气体或颗粒物。对于这两类污染物中的每一类，最常见的测量污染物如下所示：

气体污染物

- 臭氧 (O₃)
- 二氧化硫 (SO₂)
- 氮氧化物 (NO_x)
- 一氧化碳 (CO)
- 挥发性有机化合物 (VOC)

颗粒物污染物

- 碳质颗粒
- 非碳质颗粒
- 颗粒物 (PM1、PM2.5、PM10)
- 超细颗粒物

全球视野



虽然之前列出的所有气体和颗粒物都是已知的空气污染类型，但世界不同地区将其中一些的重要等级优先于其他地区。举几个例子：

- 世界卫生组织建议了细粉尘、臭氧和NO₂的指导值 ([1,2])。
- 美国环境保护局 (EPA) 计算《清洁空气法》规定的五种主要空气污染物的空气质量指数 (AQI)：地面臭氧、颗粒物污染（也称为颗粒物）、一氧化碳、二氧化硫和二氧化氮。
- 在中国，GB3095-2012中描述的国家环境空气质量标准包括颗粒物 (PM2.5、PM10)、一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮和臭氧。

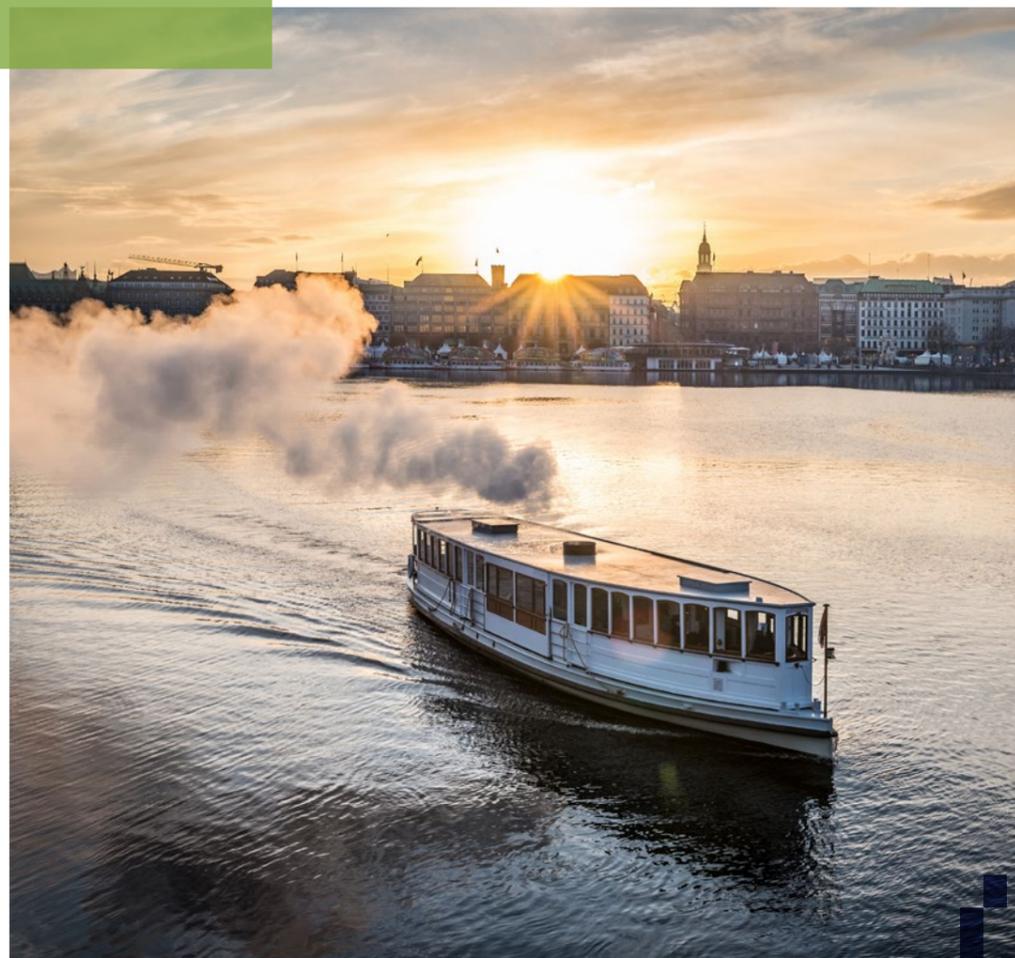
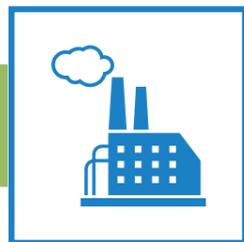
世界各地的城市、地区、州和国家根据其优先考虑的污染物维护各种污染物的空气监测网络。在正式的监测网络之外，研究人员自己进行测量，测量一种或多种污染物的浓度，每次测量时间从几天到几年不等。

我们可以从空气污染测量中学到什么？

对空气质量的区域性和长期性影响

当然，这些测量工作取决于适合每种污染物的测量工具。随着技术的进步，测量颗粒物污染的技术变得越来越复杂，提供了过去几年无法获得的信息。这些空气颗粒物数据可用于评估许多事情，例如：

- 特定区域的背景污染物水平（即测量“现状”）
- 空气污染物进出关注区域
- 相关的法规有效性，如车辆交通或水路上使用的燃料质量，以及当地资源（如发电厂、港口和机场）的贡献



颗粒物污染是如何测量的？

PM

基于质量的测量

评估颗粒物污染物的传统方法是测量 PM (Particulate Matter)，其定义为空气中颗粒物的质量浓度。PM 通常表示为每立方米空气中的微克 (颗粒) 质量。空气中的颗粒大小可能有很大差异，从 1 nm (纳米) 到 10 μm (微米) 甚至更大，测量通常只关注该范围的一部分。因此，为了清晰起见，每次测量都必须指定其适用的粒径范围。例如，PM2.5 表示粒径不超过 2.5 μm 的颗粒的质量浓度，而 PM10 表示粒径不超过 10 μm 的颗粒的质量浓度。

基于质量的测量程序已经存在了几十年，事实上，全球许多法规都专注于质量浓度。然而，基于质量的测量本质上侧重于较大的粒子，因为它们具有更大的质量。然而，最近的研究 [3] 表明，暴露在非常微小的颗粒物中—这些颗粒物太小，在质量测量中无法记录太多—也可能带来健康风险。评估这种危险需要用基于数量的测量和基于质量的测量补充。

PN

基于数量的测量

如前所述，颗粒物可以通过质量或数量进行测量。粒子数量测量对所有粒子进行计数，无论这些粒子的粒径大小。颗粒数量浓度测量自 20 世纪初就已为人所知，1978 年第一台商用连续凝聚核粒子计数器问世。通过关注颗粒物数量浓度 (PN) 我们可以获得对环境空气质量的有价值的信息，并将污染与排放这些颗粒物的来源联系起来。我们还可以评估市政当局、工业设施或其他组织采取的控制措施的有效性。

PSD

粒径分布

空气悬浮颗粒物的粒径范围很宽 (约 1 nm 至约 10 μm)。粒子的粒径分布可能有点像粒子源的“指纹”。因此，在特定位置进行的粒径分布测量可以深入了解这些粒子的来源和传输。粒子粒径不仅可以指向潜在的粒子源，还可以指向这些粒子的健康影响：纳米级粒子与微米级粒子相比，具有不同的健康影响。最后，粒径分布为设计颗粒物去除系统的人员提供了重要信息 (例如家庭中的 HVAC 过滤器或用于减少工业设施排放的大型除尘器)，因为这些去除系统对不同粒径的颗粒表现不同。因此，无论你是在设计过滤器、研究污染物传输，还是仅仅是研究呼吸性颗粒物，颗粒物粒径都很重要。



下一步： 如何测量空气质量

如果您已经得出结论，评估室内或室外空气质量是一个您想要深入研究的主题，我们邀请您继续阅读我们的下一份白皮书：

**了解颗粒物污染：
如何测量空气质量。**

了解更多，请访问
tsi.com/ambientair



参考文献

- 1) WHO Air Quality Guidelines, Global Update 2005
- 2) WHO Health risks of air pollution in Europe – HRAPIE project (2013)
- 3) Terzano et al. (2010) Air pollution ultrafine particles: Toxicity beyond the lung, European Review for Medical and Pharmacological Sciences, 14:809-821

TSI 和 TSI Logo 是 TSI 在美国注册的注册商标，并可能受到其他国家商标注册法律的保护。



TSI Incorporated - 欢迎访问我们的网站 www.tsi.com 获取更多的信息。

美国 Tel: +1 800 874 2811
英国 Tel: +44 149 4 459200
法国 Tel: +33 1 41 19 21 99
德国 Tel: +49 241 523030

印度 Tel: +91 80 67877200
中国 Tel: +86 10 8219 7688
新加坡 Tel: +65 6595 6388



欲了解更多资讯，请关注TSI官方微信公众号“美国TSI”。

Email tsichina@tsi.com
Web www.tsi.com/cn