

# 水源取水 保护系统



# 详细分析进水保护系统 挑战，技术和解决方案

## 介绍

任何饮用水和清洁水处理厂（WTP）的第一步就是从水中提取水资源。典型的水源包括井水，泉水，河流，水库，湖泊和海水。每个水源都面临着一系列特定的挑战和特征，但它们都可能受到人为因素的污染事件影响如石油和化工企业泄露，排放，甚至其他恶意的污染行为。



图1-河流取水口

在本文档中，我们将讨论这些污染事件会如何影响WTP，如何使用预警系统保护WTP免受污染造成的损害，以及Multisensor System的MS1200总VOC检测仪如何在全球数百个WTP中用于保护其设备资产并确保高标准的饮用水质量，而不会造成高昂的代价。

## 水污染源

有许多潜在的水污染源。一些典型的例子包括：

- 废物的非法处置
- 道路和铁路事故
- 管道损坏
- 商业、游艇及航运
- 在行业应用中存储的燃油
- 工业化学品泄漏
- 历史性地下水污染
- 军事设施
- 恶意行为与恐怖主义



图2-水污染

根据教科文组织开展的研究，世界各地产生的工业废水未经处理就排放到水体中，这降低了大面积水体的质量，并可能污染含水层<sup>1</sup>。在美国，60%的水来自淡水，但是将近四分之一的河流和溪流受到严重污染，对人类健康构成危害<sup>2</sup>。在中国，2018年的地表淡水中57%被归类为“非二类”，这意味着它不适合用于饮用水<sup>3</sup>。最后，在欧洲，超过60%的地表水达到了欧洲环境署可接受的环境标准<sup>4</sup>。这些事例表明，每个地方的故事都是一样的。我们的水源一直在不断恶化。在人口的增长和日益严格的法规意味着对优质水的需求也在增加。对于WTP和水质管理者来说，在满足这一需求的同时应对不可预测的污染水平是一项极具挑战性的任务。

## 水污染对水处理厂的影响

当污水进入WTP时，可能会出现各种问题，这取决于污染事件的规模，存在的污染物的性质，工厂的设计和处理过程，仅举几例。通常，在污染事件中，要考虑的关键点包括：

- **活性炭过滤器，反渗透膜和过滤器**：更换和/清洁费用昂贵
- **合规性**：一些污染物将会通过该过程并进入人体
- **供应中断**：在某些情况下，必须暂停生产以清洁WTP
- **收入损失**：当给自来水公司支付所输送的水量时
- **公共事件灾难**：媒体总是渴望下一次“环境丑闻”
- **清理费用**：需要时间，资源，精力和金钱



图3-反渗透膜和过滤器均遭受溢油污染事件的影响

<sup>1</sup> <http://www.unesco.org/new/en/natural-sciences/environment/water/wwap/facts-and-figures/all-facts-wwdr3/fact-36-industrial-wastewater/>

<sup>2</sup> [https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-03/documents/fact\\_sheet\\_draft\\_variation\\_march\\_2016\\_revision.pdf](https://www.epa.gov/sites/production/files/2016-03/documents/fact_sheet_draft_variation_march_2016_revision.pdf),

<sup>3</sup> <https://www.statista.com/statistics/1065058/china-share-of-river-water-quality-across-the-country/>

<sup>4</sup> <https://www.eea.europa.eu/publications/state-of-water/>

## 污染事件和挥发性有机化合物

污染是一个非常笼统的术语，定义为：

“在环境中存在或引入具有有害或毒害作用的物质。”

迄今为止，有超过100,000种列出的有毒化学品但是WTP仅常规测试一小部分( ~ 5%)。此外，对于大多数水厂而言，这些测试都是在每日或每月，而不是实时监测。这使得它非常难以对污染事件做出及时的反应。

对于可在现实生活中使用和依赖的在线预警系统，设计中需要关注其中最常见的一类水源污染源：挥发性有机化合物 ( VOC )。

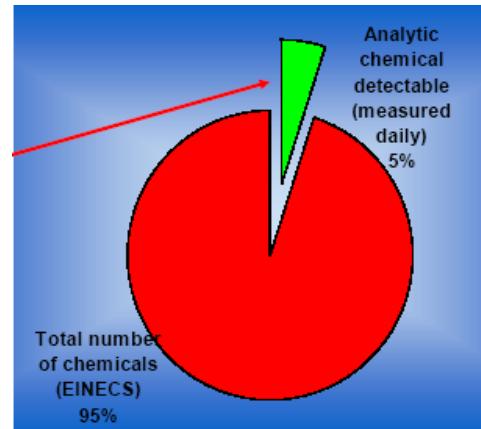


图4-被测化学品的百分比

VOC	工业来源
苯系物 (苯，甲苯，乙苯，二甲苯)，己烷，环己烷和三甲基苯。	汽油，柴油，燃料油，油漆稀释剂，油基污渍涂料，杀虫剂，矿油和家具上油漆
丙酮，乙醇，异丙醇，甲基丙烯酸酯，乙酸乙酯	指甲油和卸妆液，古龙水，香水，外用酒精，发胶
四氯乙烯 (PERC) 和三氯乙烯 (TCE)	干洗液，去污剂，织物/皮革清洁剂
d-柠檬烯 (柑橘味)，a-蒎烯 (松香味)，异戊二烯	柑橘 (橙色) 油或松油清洁剂、溶剂和一些气味遮蔽剂
四氢呋喃，环己烷，甲乙酮 (MEK)，甲苯，丙酮，己烷，1,1,1-三氯乙烷，甲基异丁基酮 (MIBK)	PVC水泥和底漆，各种粘合剂，接触水泥，型号水泥
氯甲烷，甲苯，四氯化碳	脱漆剂，粘合剂 (胶水) 去除剂
氯甲烷、PERC、TCE、甲苯、二甲苯、甲基乙基酮，1,1,1-三氯烷	除油剂，气雾渗透油，刹车清洁剂，化油器清洁剂，商业溶剂，电子清洁剂，喷雾润滑剂
1,4-二氯苯，纳普苯	防蛀球，防蛀薄片，除臭剂，空气清新剂
氟利昂	来自空调，冰柜，冰箱的制冷剂，除湿机
庚烷，丁烷，戊烷	喷雾剂某些油漆，化妆品，汽车的加合物产品，皮革处理剂，农药
甲醛	软体家具，地毯，胶合板，压制木材

表格1--VOCs的工业来源

测量总的挥发性有机物是寻找人为污染的好方法，因为许多人造产品中都存在碳氢化合物，而水体中天然存在的挥发性有机化合物含量也不高。表格1显示了许多VOC与潜在工业来源之间的关系。

要更详细地分析与挥发性有机物相关的风险，可以在英国国家环境技术中心的标题为“挥发性有机化合物-了解饮用水的风险”的报告中找到相关信息<sup>5</sup>。在本文的整个过程中，我们将总挥发性有机物（TVOC）作为所有VOCs，碳氢化合物，和水中油的指标。这是采取的一般方法采用Multisensor System：通过检测TVOC，可以进行全面的检测。这将为WTP提供最好的保护。

## VOCs检测方法和问题

有各种VOCs的测量和检测方法。基于实验室的技术是检测VOC的最准确方法。但是，它们也是市场上最慢和最昂贵的技术。这些技术包括气相色谱-质谱联用仪（GC-MS）或气相色谱-火焰离子化联用仪（GC-FID），其成本每年很容易超过10万美元。

也可以使用基于激光的方法来检测水中的油，但是这些方法要求油处于乳液状态或在水表面形成浮油（水上油）。这些方法只能检测相对较高浓度的水中油。对于水中油检出限通常为1 ppm，对于水上油的检测则更高。这两个检出限浓度均可能导致WTP发生损坏。浮油检测器可测量水面的反射率变化，该特性在存在油层时会改变。该系统要求水面相对静止，颗粒物较少或没有，并且必须避免阳光直射。



图5-水源中的浊度总是会给光学检测系统带来问题

水中油检测器使用光散射技术或荧光技术，通常可以测量低至1 ppm的浓度。此技术可提供24/7的在线监视，但如果水的浊度很高容易得出错误结果，这在地表水中很常见。检测器需要定期维护和清洁样品室，因为颗粒会堵塞光学系统。幸运的是，有更符合成本效益，更快，更便携可以检测多种VOC的技术，例如光离子化检测器（PID）和电子鼻技术（E-NOSE）。

<sup>5</sup> <http://dwi.defra.gov.uk/research/completed-research/reports/DWI70-2-292.pdf>

光离子化检测器 (PID) 使用紫外线 (UV) 灯来照射传入气体。紫外线能量使分子产生离子电流，然后测量。PID是宽带检测器，因此不是选择性的;它们能使所有分子离子化，其离子化能量与在探测器上使用的UV灯相似，离子化电位高于PID紫外灯能量的挥发性有机气体无法被检测如天然气(甲烷、乙烷、丙烷等)。这意味着他们善于检测各种VOC 及其它们可以提供 VOC 浓度的现场快速测量。

#### PID设备的明显缺点：

- 水蒸气，冷凝，温度和淬火可将其性能限制为0.1 ppm (在最佳受控条件下) 但通常为1ppm。
- PID需要对紫外线灯，驱动器和检测电路进行定期维护和校准。
- 分析池还需要定期清洁，因为灰尘和微纤维会增加冷凝。
- 校准程序既昂贵又复杂，并且需要使用10 ppm压缩异丁烯气体。见附录四

电子鼻技术 (E-NOSE) 使用半导体材料 (金属氧化物)，该材料应用于两个电极之间的非导电物质 (基板)。

将基板加热到一定温度 (约400 °C)，在该温度下待分析气体的存在会导致半导体材料的电导率发生可逆变化。

- 没有气体存在时，氧气被离子化到表面上。
- 存在待分析气体时，它们替换氧离子，从而影响电导率
- 电导率变化可通过电路测量，并且和待测气体浓度正相关

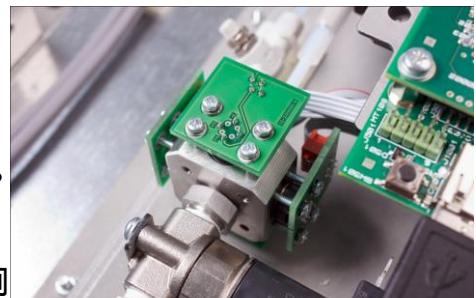


图6-Multisensor System电子鼻传感器

由于任何合适的分子都会与半导体表面相互作用，因此E-NOSE成为宽频VOC检测器技术。使用这种传感器技术的仪器示例是MS1200VOC检测仪。

#### 该方法的优势：

- 高灵敏度，即检测仪可以检测到低至1 ppb的VOC浓度。
- 传感器使用寿命长，不需要清洁。
- 传感器自动归零在每次样品测量之前都要考虑到传感器的漂移和衰老的影响。这是通过在每个采样周期将经过过滤的干燥空气吹过传感器来完成的。
- 仪器使用两个过滤器，一个灰尘过滤器，一个活性炭过滤器。这就是仪器使用的全部耗材，每半年更换一次。
- 由于传感器技术的稳定性，可以将MS1200部署为在线监控系统，全天候检测和精确测量。

已经制定了验证检查程序；该方法将200 ppb甲苯引入水溶液，然后仪器对空气/甲苯蒸气混合物进行采样以检查响应。根据客户需要可每年进行一次。

## Multisensor Systems 总VOC检测原理<sup>6</sup>

半导体（特别是金属氧化物传感器）气体传感的精确机制仍然是一个活跃的研究领域，尚未完全了解。当半导体粒子在空气中高温时，氧气被吸附在表面，从半导体电子带结构中捕获自由电子<sup>8</sup>。这些电子在表面被固定，形成一个电子耗尽的区域，称为空间电荷层（对于n型半导体）。与平带方案相比，空间充空层可以解释为传导带的向上带弯曲。

当待分析的分子出现，或者任何分子将在半导体表面进行竞争，存在于表面的氧气分子的数量减少。这个过程将固定电子释放回传导带，反转带弯曲，从而减少空间电荷层。这导致电导率增加。电导率的增加与表面存在的待分析分子的数量成比。

图7从原理图上显示了半导体的电子带结构在暴露于待分析分子时的变化，以及这种电离理论<sup>9</sup>的公认分子模型。

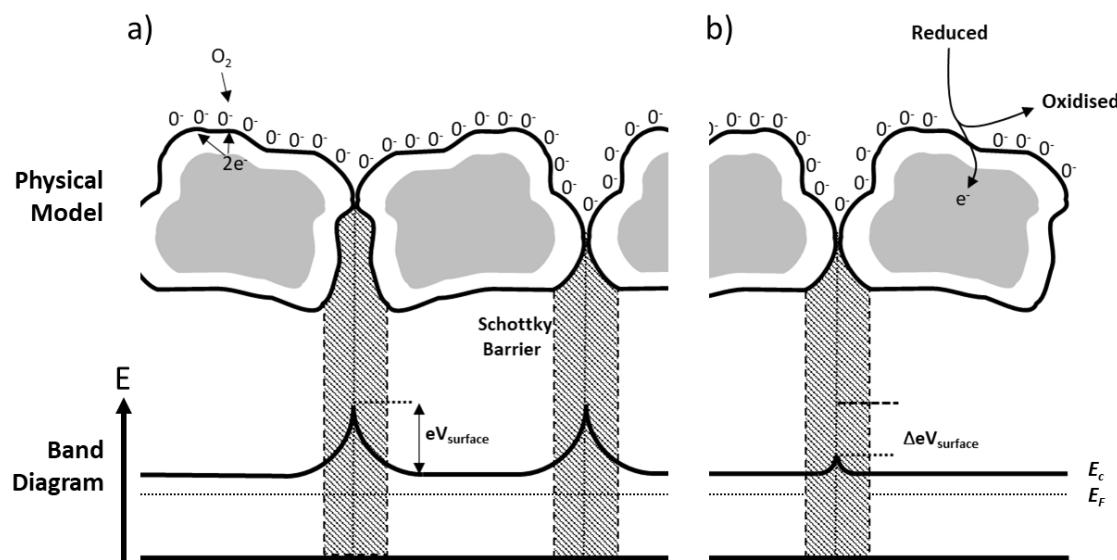


图7- a) 示意图显示在空气中加热的金属氧化物的带状图和物理模型的示意图; b) 示意图显示暴露于还原分析分子中的相同金属氧化物，从而相应提高金属氧化物的导电性;

<sup>6</sup> <https://www.multisensor.co.uk/ms-documentation/ms1200/ms1200-oil-in-water-monitor.pdf>

<sup>7</sup> S. R. Morrison, "The Chemical Physics of Surfaces," *Chem. Phys. Surfaces*, 1990, doi: 10.1007/978-1-4899-2498-8.

<sup>8</sup> N. Yamazoe and K. Shimane, "Basic approach to the transducer function of oxide semiconductor gas sensors," *Sensors Actuators B Chem.*, vol. 160, no. 1, pp. 1352–1362, Dec. 2011, doi: 10.1016/j.snb.2011.09.075.

<sup>9</sup> M. E. Franke, T. J. Koplin, and U. Simon, "Metal and Metal Oxide Nanoparticles in Chemiresistors: Does the Nanoscale Matter?," *Small*, vol. 2, no. 1, pp. 36–50, Jan. 2006, doi: 10.1002/smll.200500261.

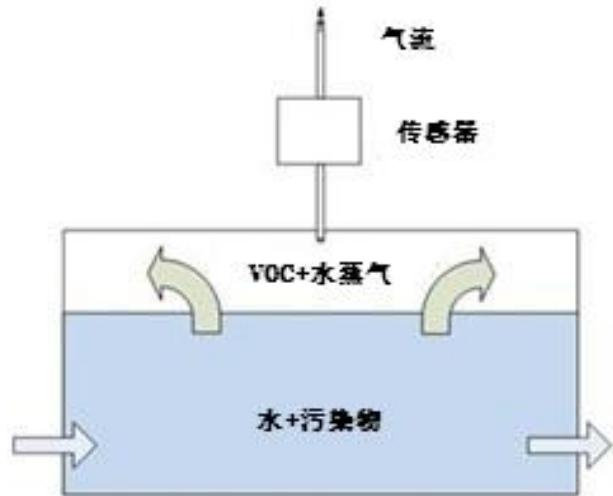
当分析分子离开表面时，氧气会重新吸附，并再次增加带弯曲，这个过程通常被称为恢复。待分析分子和半导体表面恢复到初始状态的时间长度取决于许多因素。同样，传感器的整体灵敏度由一系列复杂的特性决定，并且可以进行调整。

## 整合所有内容：Multisensor System方法

水中油分析仪因Prof. Krishna Persaud, PhD, FRSC, FInstMC<sup>10</sup>开发的电子鼻技术而生。包含两个部分：金属氧化物传感器半导体特性和亨利定律。

原理是从装有待测水样的样品水箱中测量顶空气体。理想情况下，水会连续流过水箱。

根据亨利定律，顶空气体的VOC的浓度和水中的VOC浓度成一定比例。因此，提供了一种测量顶空气体的非接触技术，以确定水样中VOC浓度。



MS1200 的工作原理是通过水样持续进入水箱，如右所示。水样中的VOC成分进入水箱上部空间，并达到平衡。

顶空气体通过气泵向上传递，并通过传感器，可以通过传感器分析其VOC浓度。同时顶空气体中的VOC浓度和水样中的VOC浓度成一定比例。

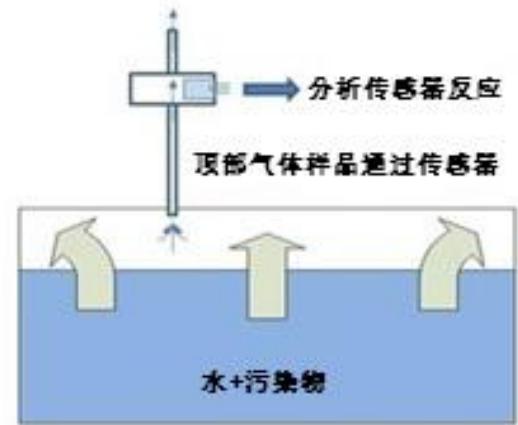


图8-顶部空间的采样系统示意

归功于这一套系统，可以快速确定发生污染事件，并允许用户采取适当的措施保护取水管道、滤膜和相关水处理设备。

MS1200 现已安装在英国和世界各地的数百个地点，每天帮助保护 WTP免受污染事件的影响。安装第一台装置并看到好处后，水务公司已返回购买进一步仪器，以保护其重要取水口，特别是具有高风险的取水口

<sup>10</sup> Prof. Krishna Persaud is one of the directors of Multisensor Systems and the Chief Scientific Officer for the company. The first prototype was conceived in the early 2000s' to help a UK water company to protect its activated carbon filters from pollution events.

## MS1200 VOC检测仪: 产品规格

下表总结了 MS1200 的一些最重要的规格参数 ( 截至 2020 年 4 月 ) 。要查看最新的版本 , 请参阅以下链接 :

<https://www.multisensor.co.uk/ms-products/oil-in-water-monitor/>



参数	运行条件	
	最小值	最大值
供应电压	90 V AC	240 V AC
功率 :		
标准版		15 W
触屏版		45 W
水样流速	2 l/min	
水压	4.0 bar	
工作温度 : 机柜	0 °C	40 °C
工作温度 : 水样	1 °C	40 °C
采样间隔	持续	1 hour
检测范围	1 ppb	3000 ppb
重现性	-2%	+2%
准确性	-10%	+10%
显示范围 (默认)	0 ppb	1000 ppb
模拟量输出	4 mA	20 mA
模拟输出隔离	400 V	
继电器电压	50 V	
继电器电流	5 A	
流量阀	常开 , 如果流量低于设定值	
仪器箱体	IP65, 涂层低碳钢	
水箱材质	不锈钢或丙烯酸	
重量	25 kg	
尺寸	1170 x 490 x 300 mm	

鉴于许多取水点的远程位置 , MS1200 设计非常坚固 , 在备件和服务方面只需很少维护 , 而且非常可靠。

安装是一个非常直接的过程 : 仪器需要连接到电源、水源和浪费。它安装在两个面板上 , 可直接用螺栓固定到墙壁或框架。

**数据有效性确认 :** 使用 Multisensor 提供的验证套件包可配置仪器所需要的浓度水样。

现场 数据  
实验室 测试  
第三方 测试

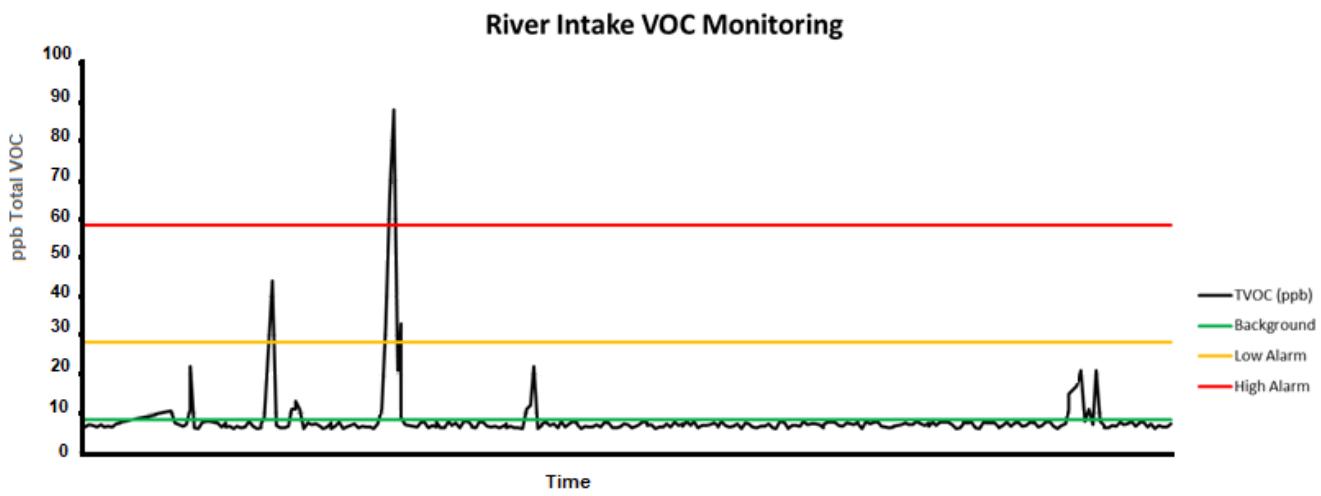


## 现场数据

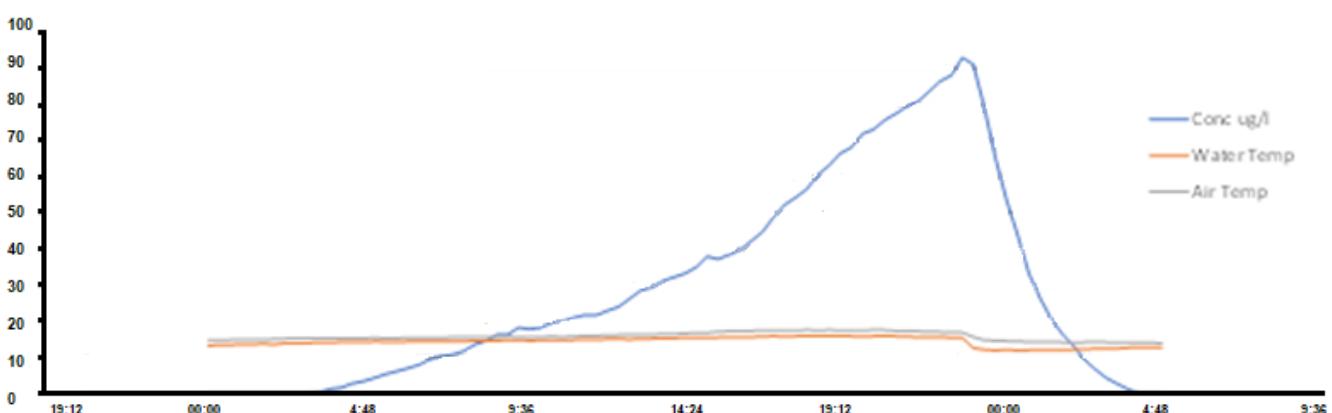
多年来Multi sensor Systems获取了大量的关于水中油检测仪开发和不同取水口的动态、水位、特征变化背景资料。

在下面的示例（图9）中，我们可以看到来自MS1200监测河流取水口的数据是什么样子的。该取水点为水处理厂提供水源。

大多数时候，仪器监测数据大约为 10 ppb，在此特定应用程序中可以定义为"背景噪声"。安装此仪器一个月后，我们看到一个高级别报警（高于 60 ppb）和数个低级报警（高于 30 ppb）。使用GCMS采样分析方法，无法有效甄别这些污染事件。



下图10来自一个英国网站，WTP从通常非常干净的井眼中取水。



正如我们所看到的，开始仪器读数在0ppb左右，但随后开始增加，直到泵关闭，并眼不再井眼中的水源。经过进一步调查，该消息由WTP发布：

“我可以确认最近两次的4号井眼中水样中含有碳氢化合物。然而我们从星期二实地考察水样GCMS分析中发现了一些东西。4号井眼中的样品和经过MS1200出口收集的样品都出现了大的峰，看起来像是4-氯-2-甲基丁烷醇和2-甲基-4-溴丁烷醇，我被告知是溶剂，我已经要求进一步的信息，但我还没有收到这个信息。不幸的是，实验室本周有一个UKAS审计，所以获取信息有点延迟。今天早上晚些时候我要去现场调查一个可能的来源。”

通过此示例，我们可以看到为什么在取水点通过VOC检测仪检测污染事件是有意义。在取水点这两种化合物都不会对进行GCMS测试，因此，这些浓度峰值会错过，这些化合物可能会进一步到客户饮用水中。

## 实验室测试

虽然来自现场的数据对于了解仪器在实际使用中的表现很重要，但通常很难测试特定污染物或情形，这就是为什么我们在实验室进行了许多测试。

### 测试1 – 不同浓度的响应速度

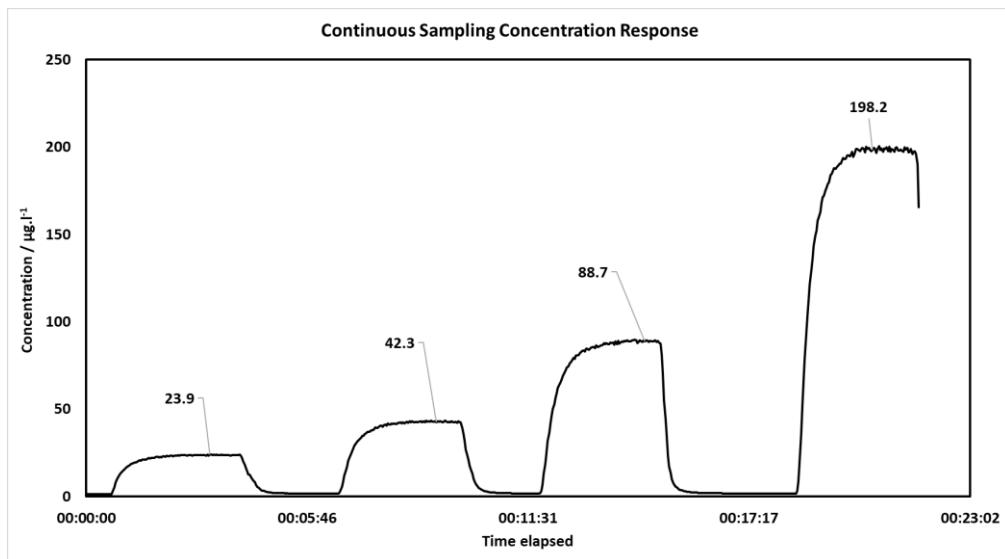


图11 -连续采样模式下的响应速度

### 测试2–对各种不同化合物的相对反应

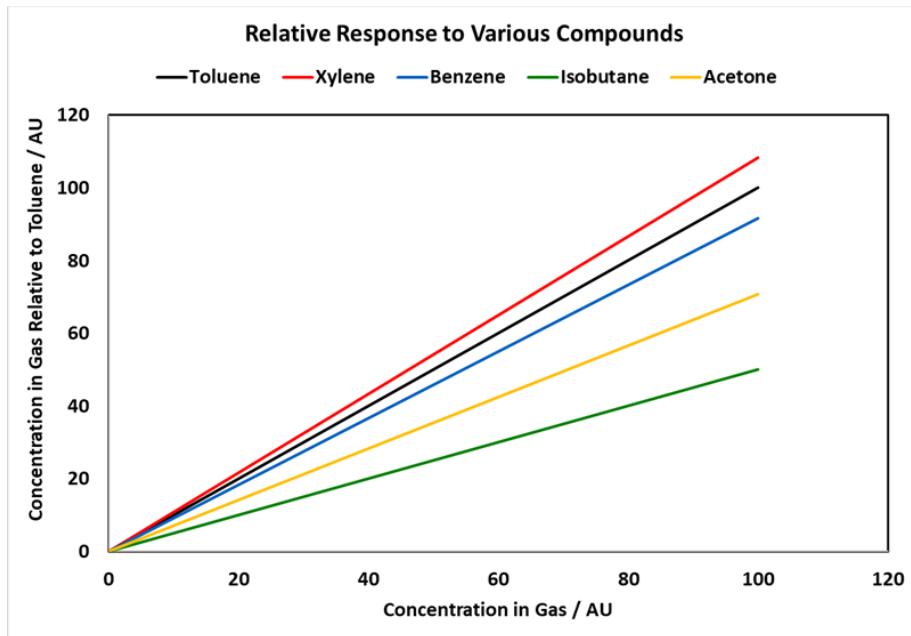


图12- 不同化合物的反应

## 测试3 – 浓度响应

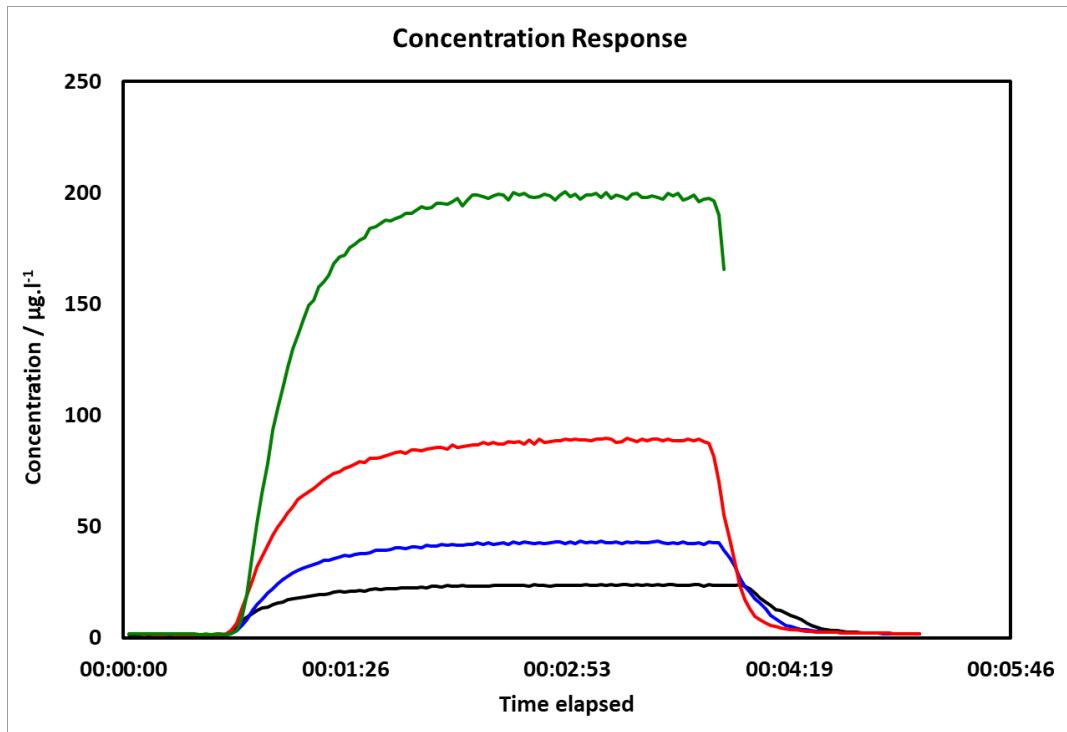


图13-对不同浓度响应

这些测试表明，该系统对大量不同的化合物的反应也极快。取水口可以放置在非常靠近或远离WTP的地方。这意味着水可以在几分钟内，从几个小时到进入WTP，这取决于具体情况。

此外，在有些地方，法规需要间断分析或连续分析。

所有这些都意味着提供不同采样周期的能力至关重要：在某些情况下，仪器需要连续采样和非常快速的响应，在其他情况下，需要每15、30甚至60分钟进行一次测量。

MS1200 可配置为几个不同的采样时间，以适应行业要求。

## 第三方测试

MS1200 还经过多个独立组织测试。斯洛文尼亚国家卫生、环境和食品实验室于2020年3月进行了最新的测试，截止撰写日期（2020年4月）。下面包括关于此测试的报告的一项工作：

### MS1200 测试报告 – 2020年3月，斯洛文尼亚

在2020年3月4日进行验证之后，与斯洛文尼亚国家健康、环境与食品国家实验室合作对该仪器进行了测试。通过共同商定的方法制备水样，并在现场使用MS1200-01-000195仪器和国家实验室的GCMS上测量相同样品的测量值。

现场记录的 MS1200 的测量结果如下：

水样	测试浓度 / $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$	温度 / °C
0 / 空白	4	15.05
50 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ 苯系物	37	14.53
200 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ 甲苯	183	14.45
50 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ 苯系物—重复测量	38	14.23
水箱测量	8	10.36

表2测量以20分钟的采样间隔进行，气流速率约为84  $\text{ml}\cdot\text{min}^{-1}$ 。使用Multisensor标准方法对仪器进行了校准和验证。

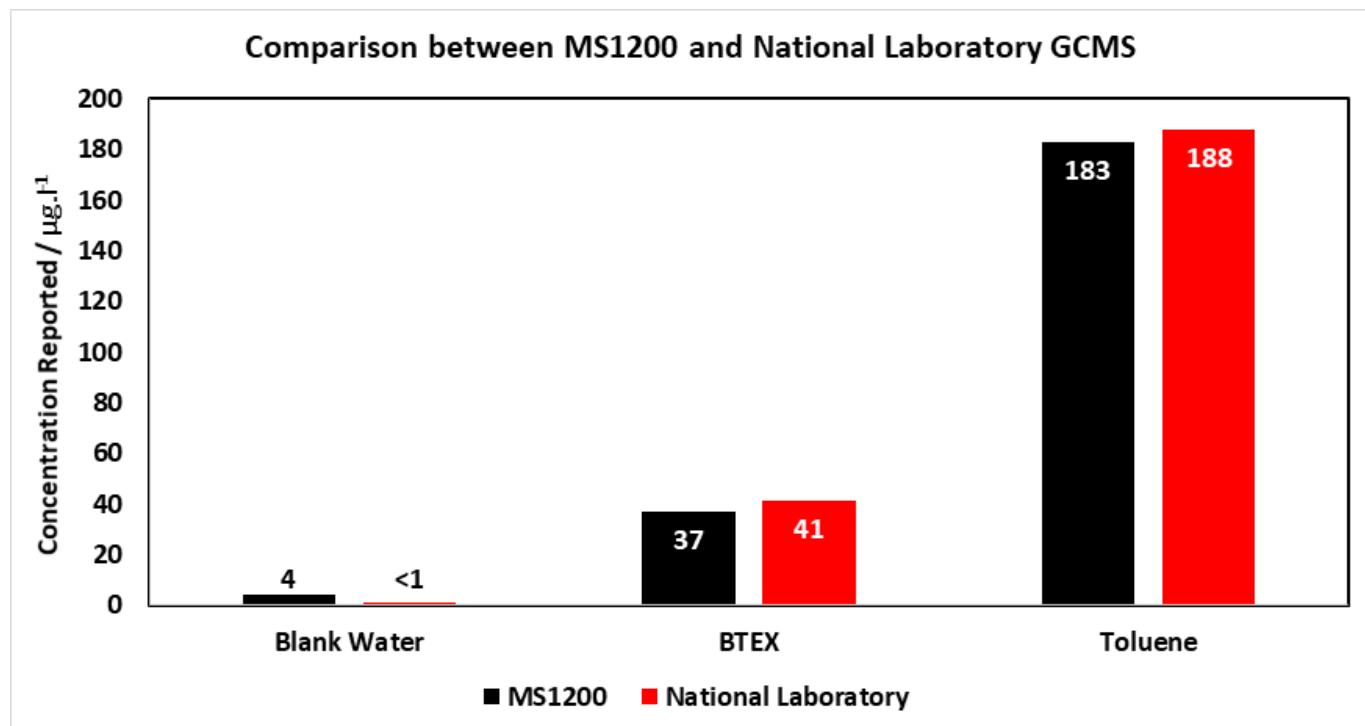
这些结果与实验室GCMS结果相比，报告如下：

水样	测试浓度 / $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$
0 / 空白	<1 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$
50 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ 苯系物	41 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$
200 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$ 甲苯	188 $\mu\text{g}\cdot\text{l}^{-1}$

表3在GCMS仪器（GC-安捷伦6890N，MS-安捷伦5975）上进行了测量。在毛细管柱上分离（安捷伦 J&W DB-624 UI 毛细管柱;121-1324;20m x 180  $\mu\text{m}$  x 1 $\mu\text{m}$ ）。SIM 技术用于 GCMS 检测。

这些结果证实MS1200测量并报告在此测试条件下水中的苯浓度。这些结果进一步证明，该仪器能够根据本试验的条件下，利用同样的校准，精确测量和报告水中的BTEX浓度。这些测试使用的条件与实际测量条件相当，瓶子测量方法是取样水箱测量的合适模拟方法。

此测试的结果图强调表明 MS1200 作为在线、可靠的测量系统的准确性，与国家认可的政府实验室的 GCMS 具有可比性。



图表14-MS1200和实验室结果之间的比较

## 经测试过的化合物

然而，全部VOC的综合清单并不实用，这些化合物是经过专门测试的化合物。

化合物	经过测试	备注
苯	✓	经过国家实验室测试
氯苯	✓	Multi sensor 实验室 (MSL)
乙醇	✓	MSL
丙酮	✓	MSL
氯乙烯	✓	MSL
四氯乙烯	✓	MSL
异丁烷	✓	MSL
二氯苯	✓	MSL
乙苯	✓	经过国家实验室测试
异丙醇	✓	MSL
异丙苯	✓	MSL
萘	✓	MSL
苯乙烯	✓	MSL
甲苯	✓	Multi sensor Systems 标准
三甲苯	✓	MSL
二甲苯	✓	经过国家实验室测试
氯仿	✓	MSL
甲醇	✓	MSL
三氯乙烷	✓	MSL
三氯乙烯	✓	MSL
4-氯-2-甲基丁醇	✓	案例研究
2-甲基-4-溴丁醇	✓	案例研究
溶剂系列	✓	MSL
渗透油	✓	MSL
苯系物	✓	经过国家实验室测试
柴油	✓	MSL
汽油	✓	MSL
酒类	✓	MSL
正庚烷	✓	MSL
甲醛	✓	MSL
乙醛	✓	MSL
醋酸	✓	MSL
丙酸	✓	MSL
三甲胺	✓	MSL
甲基硫醇	✓	MSL
甲烷	✓	MSL

# 案例 研究

## MS1200 现场应用



在以下几页中，您可以找到一些案例研究。鉴于分析器和应用的非常具体的性质，罗列数百个相同的取水系统保护案例研究是毫无意义的。为此，我们试图额外增加其他相关应用。

## 案例 1：监测河流取水口的石油污染

部门

洁净水

应用：

河流取水口在线监测防止意外泄漏造成的碳氢化合物污染

客户

英格兰北部自来水公司

安装日期

2014

问题

2013年初，当地一家石化厂发生溢油事件。从同一条河中抽取水的自来水公司受到高浓度碳氢化合物的污染，由于更换过滤器、管道和清洁作业，导致生产停顿，代价高昂。

产品

MS1200-01-SYS – 标准版

安装事实

仪器安装在离取水口约70米的建筑中。每15分钟分析一次水中的碳氢化合物含量，如果数值增加到一定水平，将触发警报并采取行动。自安装以来，该系统已经保护了两次水厂。



Figure 15 - 安装在建筑中的仪器的图片。该装置连接到记录数据的 PLC，并在发生事故时触发报警，从而关闭抽水泵。

从以下案例研究中可以看出，该仪器不仅可用于保护取水口，而且可以通过监测为水库供水的河流来保护水源，如湖泊和水库。在许多情况下，一次事故会破坏整个水体，使其在一段时间内无法使用。

## 案例2:监测水源地进水口碳氢化合物污染事件

### 部门

洁净水

### 应用

监测为小型水库提供进水的乡村水渠，以检测来自农场或食品加工设施的污染。

### 客户

水务公司，英格兰西南部

### 安装日期

2015

### 问题

持续的小规模污染事件使为饮用水处理厂提供水源的水库处于危险之中。在2016年末发生大型污染事件之前，低水平污染。

### 产品

MS1200-01-SYS – 标准版 特殊水箱应对高浓度情形

### 安装事实

仪器安装在站房，由泵输送水样，该泵也用于其他仪器。仪器每15分钟分析一次 VOC 浓度，如果数据增加到一定水平，仪器会通过警报继电器关闭水闸门，将受污染的水分流出去。安装的MS1200在一次大型储油罐泄露污染事件中保护了水厂免受污染。



图16 安装在站房中的装置的图片。该装置可控制水闸门，在发生污染时，该闸门会关闭

MS1200 还可用于监控发生事故后的井眼或任何水源。这种应用的例子很多：柴油泵爆裂了威胁含水层，一列火车出轨，泄漏了10,000升煤油，化工厂的管道相关设备受损，等等。想法总是相同的：有一个事故，需要监测很长一段时间，标准实验室分析是不切实际的和/或昂贵的在几个星期或几个月连续监测，MS1200可以安装并监测潜在污染。

### 案例3: 监测井眼以检测潜在的燃料污染

**部门**  
洁净水

#### 应用

监测柴油泄漏后井眼，确保含水层不受污染

#### 客户

水厂，英格兰

**安装日期**  
2017

#### 问题

自来水公司使用柴油水泵，这导致了地面的泄漏。公司希望确保该地区已得到妥善隔离。

#### 产品

MS1200-01-SYS – 标准版，4-20mA 和 继电器输出

#### 安装事实

漏油后，该地区被隔离了一道屏障，水务公司希望确保没有柴油到达含水层。几个月后仪器安装并开始提供高浓度的VOC读书，但是，没有发现柴油。经过进一步研究，在含水层中发现了两种特定的溶剂。目前正在调查，以寻找污染源。这个含水层的水不再用于供水厂，该公司避免将受污染的水输送到其网络。



图17-安装在井眼旁边的站房中的装置的图片。

## 案例4: 监测受到煤油泄露污染威胁的泉水

**部门**  
洁净水

**应用**  
监测作为当地自来水源的泉水

**客户**  
自来水厂，斯洛文尼亚

**安装日期**  
2019

**问题**  
一起火车事故，1万升煤油泄漏在泉水附近威胁水源。漏油事件发生后，水厂每天进行8次实验室试验，费用巨大。



图19-安装在站房的仪器

**产品**  
MS1200-01-SYS – 标准版

### 事故详情和安装事实

2019年6月，一列运输煤油的火车出轨，10,000升煤油泄露到地面。该地区的地理条件意味着很难确定污染何时以及是否会到达该泉水水源。如果污染到达当地这个水源，自来水厂唯一的选择是从附近的国家进口水，成本为1,500欧元/小时。这意味着，水务公司不得不在保证水安全用于消费和保持成本控制之间取得平衡。在最初的几个月里，WTP进行了大量测试，以确保水质，然而，这些测试，每3小时进行一次，成本高（每天达2,400欧元）。

Multisensor联系了当地水厂经过多次协商在关键节点安装了MS1200在线VOC检测仪。

在2020年3月，这套系统通过了斯洛文尼亚国家健康、环境与食品国家实验室的测试验证。

在这个案例中，我们可以看到 MS1200 等非接触式监测技术的独特优势。有时，水的状况可能非常具有挑战性（高浊度、铁和锰含量等），在这些条件下，其他基于光学的检测技术根本不起作用。

## 案例5：监测高铁和锰含量的井眼中的碳氢化合物

**部门**  
饮用水

**应用**  
监测井眼的已知石油泄漏污染情况

**客户**  
水厂，英国

**安装日期**  
2014年

**问题**  
客户希望监控井眼中碳氢化合物水平以满足饮用水标准。客户曾尝试使用基于紫外线检测技术的系统，但发现该系统只能持续几天，含高浓度铁和锰的井水使其失去检测能力

**产品**  
MS1200-01-SYS – 标准版，4-20mA

**安装事实**  
仪器安装在钻孔。现场碳氢化合物含量小于10ppb。仪器现场已验证含柴油浓度6和18ppb的水样。仪器自安装以来无故障运行，证明仪器不受高铁和锰含量水的影响。



图19-在2014年安装的该仪器

# 最后注意事项

本文探讨了保护水源和取水口不受污染事件的主要原因，既包括保障居民水质高质量、保护水厂免受高成本、高破坏损失。测量水中总VOC含量已被证明是监测各种污染事件的绝佳方法，并讨论了一些可以检测VOC的技术。MS1200总VOC检测仪及其电子鼻技术已被证明具有优于高精度的水中VOC宽频检测。最后，一系列案例研究和实例表明，MS1200提供的对总VOCs的可靠在线测量不仅可与国家级实验室测试相比较，而且多年来帮助WTP节省了从数百万美元的损失中。

Multi sensor Systems Ltd. 始终努力为检测水中的污染物提供最佳解决方案和最佳技术。

如果您有任何问题或要讨论的特定应用案例，请随时与我们联系以获得帮助。



**Multisensor Systems Ltd.**

Alexandra Court  
Carrs Road  
Cheadle  
SK8 2JY  
United Kingdom

+44 (0)161 491 5600  
[info@multisensor.co.uk](mailto:info@multisensor.co.uk)

