

Sievers* InnovOx TOC分析仪用于废水监测

概要

废水泛指使用过的水，其中会包含有人类排泄物、食品废渣、油污、肥皂和化学物等。所有制造型行业及市政废水厂都必须符合美国国家环境保护局（USEPA）颁布的清洁水法CWA（Clean Water Act）的相关规定。

为了确保排放的污水符合CWA法案，企业必须具备由EPA或EPA授权代理审核批文的国家污水排放控制系统NPDES（National Pollutant Discharge Elimination System）。只有企业能确保每天排放的污染物低于CWA设置的最低限值，才有可能获得此批文。限值根据当地权威单位的规定，或者经处理废水所排入的支流情况而互不相同。具体规定及信息，请访问www.EPA.org。

为使成本最小化，必须对废水处理过程最优化。为帮助实现优化，很多工厂使用总有机碳（TOC）监控来确保水质，同时实现显著的降低费用。

处理过程

废水处理厂的处理过程必须同时满足国家及当地地区的规章制度。在生产过程或废水处理厂中，一旦净水补给时的水被污染或者不经处理就被排放，会对人体健康或者环境造成不良影响。

水处理的最终目的在于确保排放的水质中污染物的含量符合规定，或者废水能被处理成可再回收使用的水质。此时的处理及净化过程同时包含物理和化学处理。

净化水的第一步是去除可疑的固体杂质，第二步是化学处理以确保危险化学品成本或细菌最小程度地被排放至环境。



如果处理的过程未被适当地控制住，可能会对公司造成一定的影响。未被正确处理的水会对其接触物料产生损伤，例如输送管道或储水罐。未被有效处理的水还可能造成工厂的停产，废水水流的导流，或再返工处理。这些后果都会带来不必要及昂贵的费用。

为什么要使用TOC来优化处理过程？

对于废水流或负载水在源头就开始进行TOC检测，可以作为基线读数，这样水处理厂就知道处理前原始的有机物含量。确定水中大致的总有机碳含量，可以推算出需要多少量的化学药剂及过滤过程来进行处理。被排出的水或者处理后的净水再次进行TOC测试，通过对排出水的监控，处理工厂可以知道化学给药否有效。处理工厂还可以渐渐地减少或调整化学药剂的使用，实时比较其对出水质量的影响。

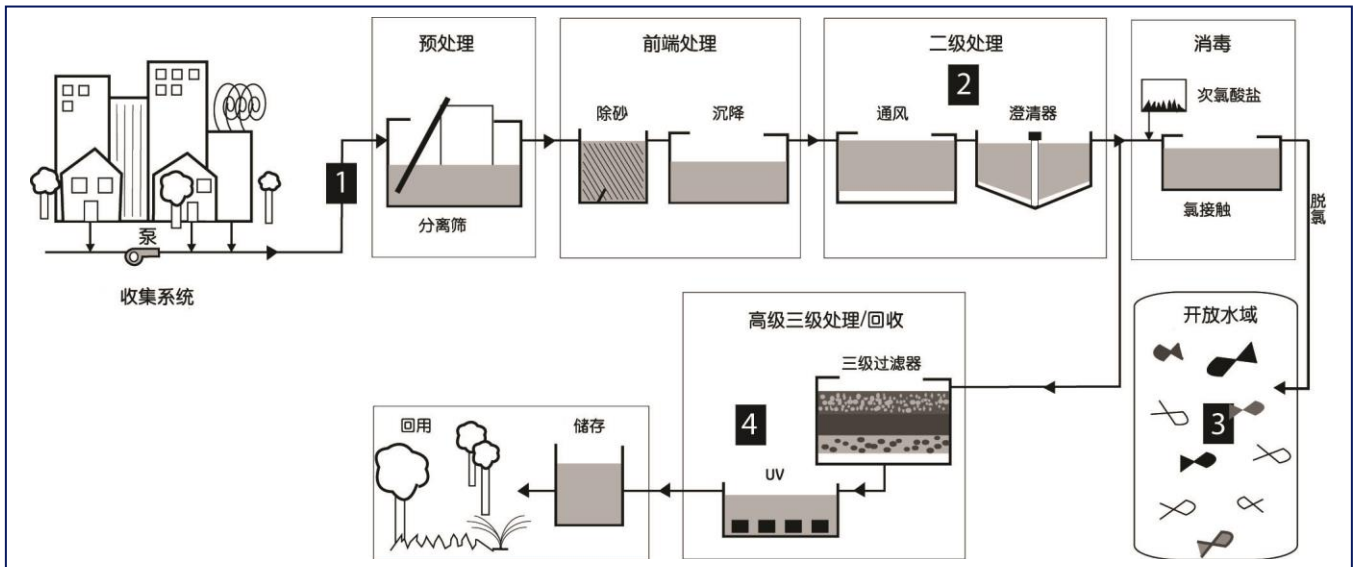


图1：废水处理厂的流程示意图

EPA（美国国家环境保护局）确定了五类污染物必须受到控制。这包括耗氧性物质，病原体，营养物，无机物及合成有机化合物，热量。所有这些污染物都会影响生态系统并对水质产生负面影响。这其中可以通过TOC测试监控的污染物是耗氧性物质。

过去，很多公司通过一个需要耗时5天的BOD（生物需氧量）测试或需要耗时2个小时的COD（化学需氧量）来对耗氧性物质进行监控。目前TOC设备的优势及便利性渐渐体现，EPA已经允许使用TOC对耗氧性物质进行监控。TOC的分析过程仅需几分钟即可完成，相比之前的几个小时甚至几天，速度有很大的提升。EPA 40 CFR, 取样及测试程序，133.104章节中提到“可以用TOC方法取代BOD₅，只要BOD:COD或者BOD:TOC的长期关联性能被证实。”当需要快速确定废水流的组成时，TOC的快速测试时间就是很大的优势。

一旦TOC数值显示排放水符合规定，立刻就能节约水处理成本。相反，如果由于未知的工艺污染，最初测出的废水TOC值开始上升，处理工厂可以立刻同步进行TOC分析，校正化学给药量。这种“实时”纠正，能帮助终端客户避免因排放不合格的废水而造成违规及不必要的成本。

2009年因违反EPA制定的CWA（Clean Water Act）而遭受罚款的案例

马萨诸塞州的一家公司“因排放受污染的雨水，面临高达\$157,500的罚款处罚。”

阿拉斯加州的一家公司“因被指控违反CWA法，最终与USEPA达成了\$30,600的罚款处理”。

一家俄勒冈州的公司位置在“联邦CWA法案禁止建厂的湿地上，被勒令立即搬迁，否则将因违反CWA而面临每天高达\$32,500的民事罚款”。

EPA向一家德克萨斯州的公司颁布了一项行政诉讼和\$157,500的民事罚款，“因为其违反了CWA法案。”

一家爱达荷州的公司“同意支付\$47,700的罚金，以解除其因违反CWA法案而受到的USEPA的指控。”

一家加利福尼亚的公司被罚“\$15,000，因为向与附近小河相通的雨水道排放了受污水的雨水，违反了CWA法案。”

一家波多黎各公司接到了“USEPA的\$137,500的罚款指控，并勒令他们立即停止频繁的污水和工业废水排放。”

真实案例

图1显示了如何在整个水处理过程中的多点使用TOC分析。

- 点1: 对最初进水测试TOC
- 点2: 检测TOC确定化学药剂使用量
- 点3: 在排放至水支流之前, 测试TOC确保其合规性
- 点4: 在第二应用之前测试TOC, 确保其合规

若在此流程中不使用TOC测试控制, 费用可能会很高而且可能会导致因不合规产生的违法费用。

Siemens InnovOx 实验室型TOC分析仪使工厂可以监控他们的处理过程, 确保他们的处理设施是合法合规的, 同时还可以优化化学处理。优化包括避免废水的处理不足或过度处理。若不考虑废水在处理过程中的停留时间, 能够根据实时的情况对废水进行化学给药可以帮助企业最优化成本, 最大化利润。

Siemens InnovOx 方法论

Siemens分析仪在TOC分析方法上有了创新性的突破, 为极其困难的样品提供了稳定的分析仪。InnovOx使用了高效率的超临界氧化(SCWO)技术, 能够连续检测几百个废水样品而无需校准、无需系统维护且不需要更换备件。

Siemens InnovOx的运行原理基于化学湿法氧化技术, 通过在样品中加入酸剂及氧化剂进行氧化。无机碳通过吹扫被去除, 样品在高温下通过过硫酸盐被氧化, 生成的二氧化碳通过非色散红外光度计进行测定。

InnovOx会提高样品的温度, 并加入试剂确保充分氧化, 并把液体水样转换成超临界水。一旦进入这一状态, 超临界水氧化(SCWO)现象便会发生。这一创新技术可以使氧化效率达到99%, 因此检测精确度和准确度极高。

Siemens InnovOx还能在每个测试结束后自动清除有问题的样品基体污染。因此, 在仪器内部例如反应

器、管路或者阀门内都不会有盐分或氧化副产物的累积问题。

结论

InnovOx TOC实验室及在线分析仪能够对废水进行非常准确、精确及快速的测试。若水厂能够在处理之前和之后都对水质有清晰了解, 那么优势就是, 能够提高处理效率并最小化风险, 最重要的还在于保证合规。对分析仪器的投资能够很快在处理过程优化中收回成本, 也降低了违反规范的风险。

参考文献

1. EPA, CFR 40 Section 133.104 Sampling and Test Procedures, pg. 548, 7-1-07 Edition. EPA, 40 CFR, 133.104章, 取样及检测规程, 548页, 7-1-07版
2. Environmental Protection Agency. www.EPA.org (accessed March 2009). 环境保护局, www.EPA.org (2009年3月登陆)



扫二维码,
关注 Siemens 分析仪官方微信。

请访问以下网站并点击“联系我们”, 查询当地代理: cn.siemensinstruments.com。

300 00208 Rev B

*苏伊士的商标, 在一个或多个国家注册。

©2017 年苏伊士。版权所有。