

关键字

生化需氧量
BOD
化学需氧量
COD
总有机碳
TOC
废水

在 2004 年匹兹堡分析
化学和应用实验室光谱会
议上展出, 芝加哥市, 伊利诺
斯州, 2004 年 3 月
7-12 日



采用燃烧法总有机碳 (TOC) 分析仪得到生化需氧量 (BOD) 和化学需氧量 (COD) 的结果

摘要

生化需氧量 (BOD) 和化学需氧量 (COD) 的分析已经成为全球监测污水排放的重要参数。有机物的降解需要氧气, 这是一个破坏需氧的过程。当降解发生在氧气极为有限的环境下, 例如排水沟, 而且引入了大量的碳, 氧不足或者氧损耗导致水体腐烂或者死水。定量的有机物以及需要的氧气加入到由污水形成的河流中, 以保证这些排水沟不被毒化。

为了保护我们的水资源, 因此需要得到实时的数据以检测废弃物的排放。虽然如此, 极其需要的 BOD 和 COD 的分析, 却使我们难以将其作为控制参数贯彻执行。BOD 需要五天的分析时间, 而 COD 需要三个小时的时间, 这只是使废污水厂的操作人员能够定量水体的污染程度。而不能提供机会去保护它。实时或者接近实时的分析能够提供机会去保护水体, 在导致污染之前, 操作人员可以使其驻留在当前位置、改道或稀释排放的水。这份文档资料提供了总有机碳 (TOC) 的分析数据以预测 BOD 和 COD 的数值。

介绍

TOC 分析仪能够提供需要的数据以控制污水排放。这种方法与 BOD 或 COD 相关联的能力早已经得到确认, 当前必须的任务是要建立它们之



OI 分析仪器公司的 1020A 型 TOC 分析仪

间的关系。标准方法 5310 允许：“如果在 BOD、COD 或 AOC 之间建立起来了一种可重复的经验性的关系”，可以使用 TOC 分析仪去估计 BOD、COD 或可同化的有机碳（AOC）的数值。¹

哪些因素将影响这种关系呢？对于指定的水样，BOD 和 COD 通过测量氧的摄取量，间接地测定了碳的浓度。而 TOC 分析是直接测量水样中的碳浓度。在大多数水体和污水中对需氧量贡献最大的是含碳的物质，这样一来，对于较为固定的样品基体，不同分析方法之间的关系将是重复的。

要正确地达到水体和污水处理的效果，主要的产物是含碳的物质以及其它一些有机类的元素，而无机物质对于 BOD 和 COD 的需氧量的增加是恒定且微不足道的。标准方法 5310 要求“对每种基体条件，例如处理过程中的不同点，必须建立独立的关系。”¹

更重要的是：TOC 分析是完全自动化的，且分析时间可以短至 4 分钟，这是其相对于 BOD 和 COD 这种实验室测量方法来说的一个重要的内在优势。

结果和讨论

每天从一个指定化学品生产厂的工业污水处理系统的最终沉淀池中，提取复合的污水样品。每个样品均进行 BOD、COD 和 TOC 的分析。跟踪得到了 30 天的分析结果。原始的数据是在春天收集到的。在数据收集期间，第 2、9、10 和 11 天下雨。所有三种测量方法的常规趋势图符合的很好（图 1）。

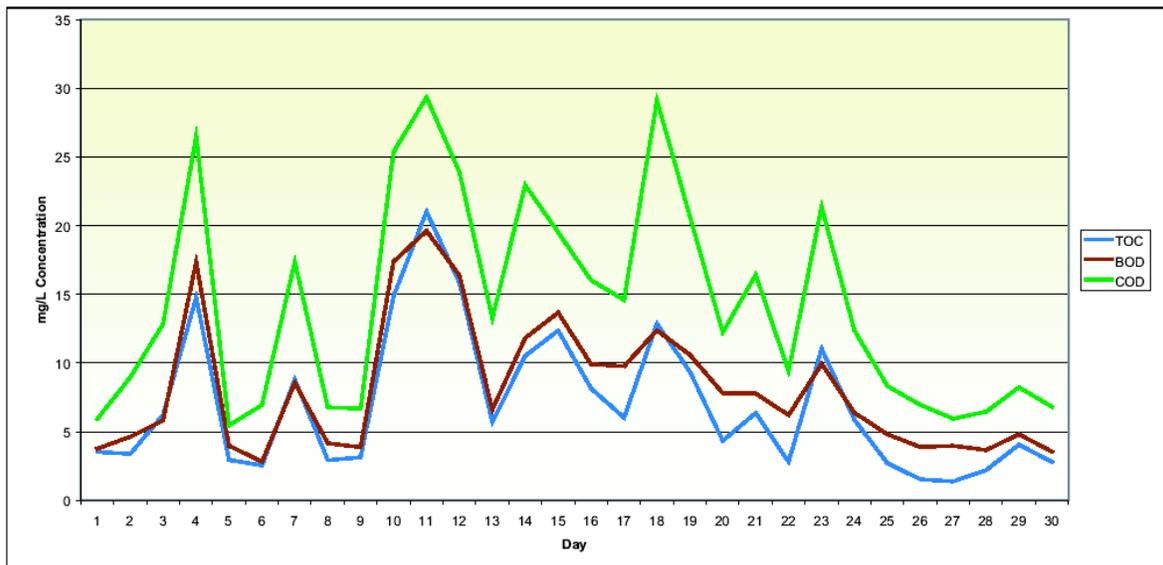


图 1 从一个工业污水处理系统的最终沉淀池中提取复合污水样品的原始的 BOD、COD 和 TOC 的数据

第 1 到 5 天的数据被用来产生初始的关联因子去预测第 6 天的 COD 和 BOD，每延续一天，新的数据对被加入到关联的数据对，旧的数据对被删掉，从 6 天到 30 天出现的相关数据，从 TOC 的测量结果相对于 COD 和 BOD 产生 25 个相关的数据点。先前的 5 天数据被用来计算相对于显示的一个基本的线性回归数据集合。测量得到的 COD 和 BOD 的数据和其由 TOC 经过校准得到的数值一同显示在这里。

BOD 数据在个别的最高点有误差，这是可以预料的（图 2）。标准的 BOD₅ 测量的可预期的变化范围为±20%。²这个偏差是由许多因素导致的，包括使用菌种的变化、样品或过程的预处理、预处理的毒性，以及当溶液中的可溶性有机物已经被使用之后，这个测量就不再具有化学计量的有效性等。

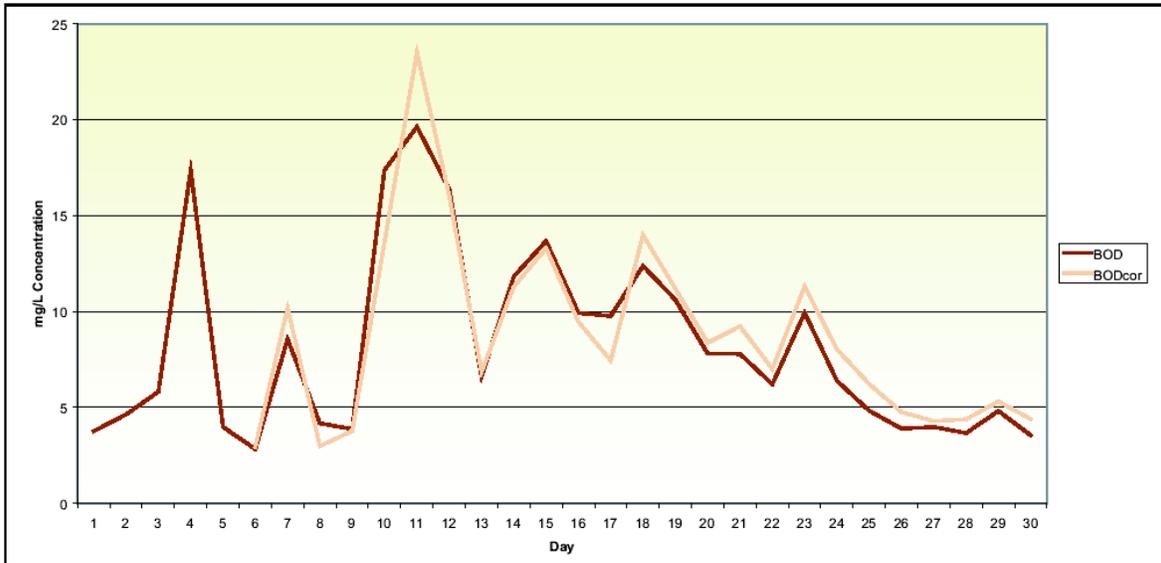


图 2 BOD 数据以及由 TOC 校正后的数据

COD 的数据关系是很接近的，最大的数据偏差为 23.53%或-5.24mg/L，这是来自第 11 天报告的 29.13mg/L 的数据。标准 COD 测量的预期偏差为±12%。

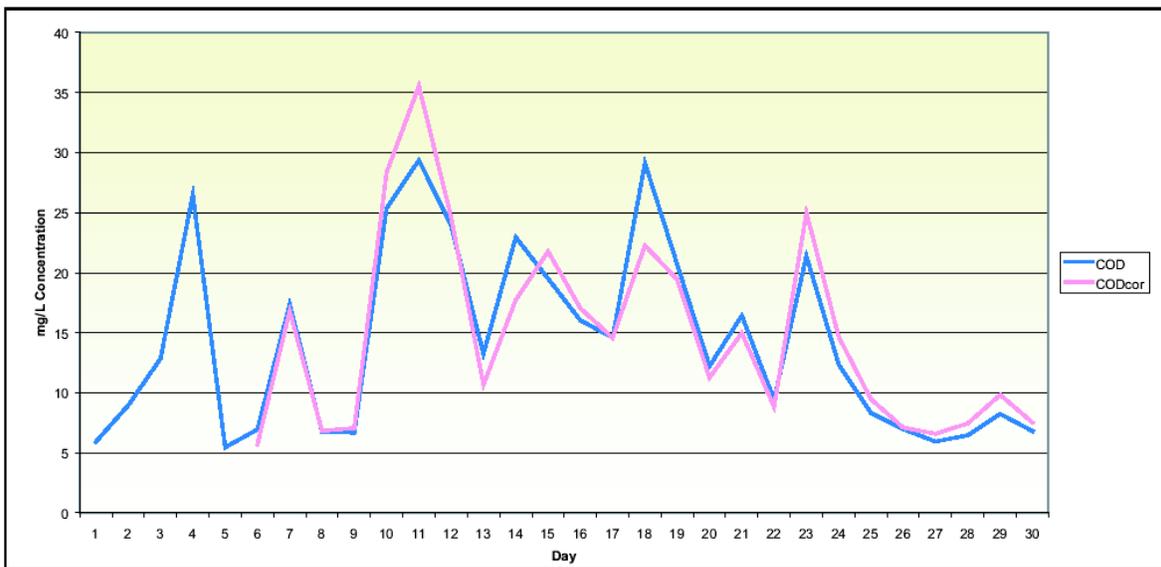


图 3 COD 数据以及由 TOC 校正后的数据

总结

当污水流中的主要需氧成分是含碳的物质时，能够准确测量得到相关的 BOD 和 COD 数值。这些数据说明了对于单一基体使用 TOC 数据去预测 BOD 和 COD 数值的优势。TOC 数据既可以用来测量当前存在的有机物中稳定的生物需氧的近似量，²也可以作为其它控制参数的输入，并且监控处理过程中各位置的处理效率。

参考书目

1. Eaton, Andrew D., “5310, 总有机碳”, 第 19 版水和废水检测标准方法, 美国公众健康协会, 华盛顿特区, 1995 年, pp.5-16-5-21。
2. 废水工程, 处理和回收, Metcalf 和 Eddy 公司, 第 3 版。



P.O. Box 9010
College Station, Texas 77842-9010
Tel: (979) 690-1711 • FAX: (979) 690-0440 • www.oico.com