

关于 Hach 实验室和工艺 TOC 测量解决方案的相关性：QP1680 和 BioTector 跨行业测量对比独立研究

概述

德国斯图加特大学开展了一项独立研究：使用从化工、市政污水处理、食品饮料、乳制品、石化精炼和纸浆造纸行业收集的 24 个污水排放样品，评估了 Hach® 的 QP1680 (实验室 TOC 分析仪) 和 BioTector B7000 (在线 TOC 分析仪) 的测量相关性。

研究目的

实验室分析和工艺 TOC 监测具有不同的目的和要求，而 Hach 寻求提供同时满足这两种需求的最佳方法。执行这项独立研究的目的，是使用来自不同行业的真实样品，证明两款分析仪之间的 TOC 测量存在有用的相关性。

TOC 正成为各行各业中日益重要的一个报告参数。QP1680 和 BioTector 分别是满足实验室和工艺 TOC 监测需求的宝贵解决方案。除了实验室和工艺应用名称不同外，这两种分析仪的 TOC 测量技术也有所不同，其中 QP1680 采用高温燃烧，BioTector 采用两级高级氧化 (TSAO)。

在许多国家/地区，TOC 报告要求进行高温燃烧 TOC 分析。QP1680 可在实验室中作为 BioTector 仪器在工艺 TOC 监测方面的重要补充，特别是报告中要求实施高温燃烧法 TOC 测量时。

- **实验室 TOC 要求：**按照报告和合规要求，采用标准方法。高温燃烧法 TOC 分析是出于这些目的批准和建立的，不需要更改标准操作程序。
- **工艺 TOC 监测要求：**在线监测的重点不同于实验室分析。稳健性和可靠性至关重要。维护量少、故障罕见的无人值守监测必不可少。工艺 TOC 分析仪必须能够处理颗粒和高盐负荷，并对各种工业样品保持高准确度和高精度。



图 1. QP1680 (上图) 和工艺 TOC 分析仪 BioTector (左图)

表 1. 所研究的 TOC 分析仪的技术指标

	BioTector B7000	QP1680
氧化法	两级高级氧化 (TSAO , 羟基)	720 °C 下催化燃烧
测量原理	TIC 和 TOC (=NPOC)	NPOC
依据标准	EN 1484、ISO 8245、EPA 415.1、ISO 21793	ASTM D7573、EN 1484、EPA 415.1、EPA 9060A、ISO 8245、SM 5310B、EN-ISO 20236
测量范围	0 – 20,000 mg/L	0 – 30,000 mg/L
校准范围	0 – 100 mg/L	0 – 10 mg/L、10 – 100 mg/L
样品体积	7 mL	200 µl
颗粒公差	≤ 2 mm	≤ 0.8 mm

实验设计和执行

从代表德国 6 个不同行业的直接排放处收集了 24 份污水排放样品：化工 (3 份样品)、市政污水处理 (4 份样品)、食品饮料 (4 份样品)、乳制品 (4 份样品)、石化炼制 (5 份样品) 以及纸浆造纸 (4 份样品)。所测试的两款分析仪都未针对样品进行优化。所有样品均由独立合作伙伴测量，并由同一名操作员在同一天经过相同的样品制备后测量所有样品。除工业样品外，还使用 10 – 80 mg/L 标称 TOC 范围的标准液对每款仪器进行了测试。

上述表 1 列出了两种被测试的 TOC 分析仪的技术指标。

结果

QP1680 和 BioTector 在所有工业样品中均表现出非常好的 TOC 相关性，仪器之间的决定系数 (R^2) 值为 0.9959。这项独立研究的结果可参见图 2、3 和 4，如下文和下页所示。

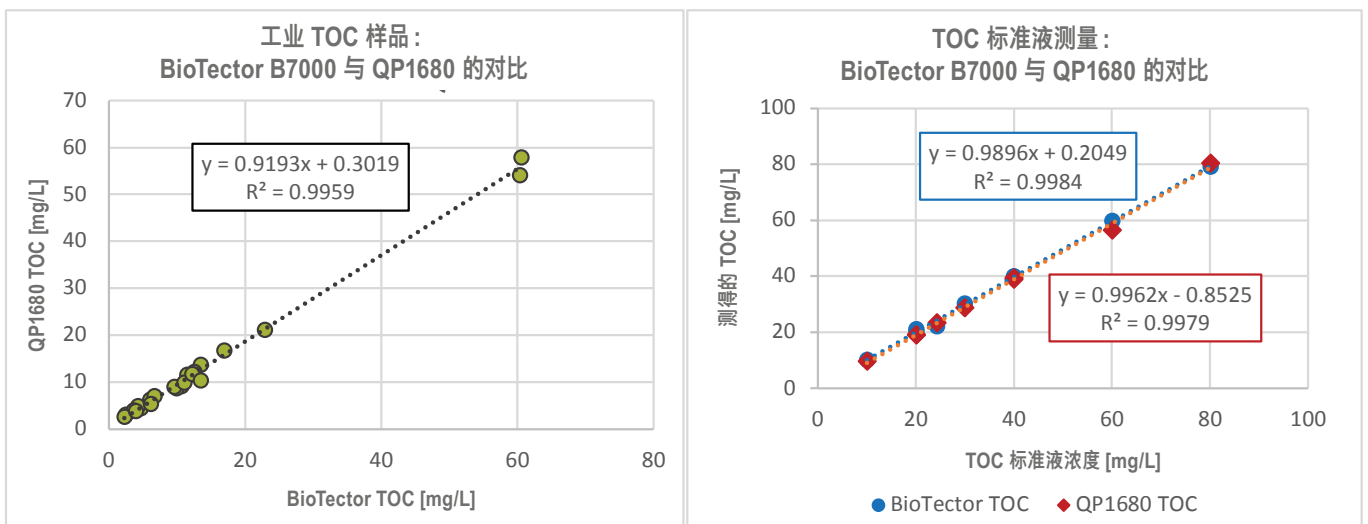


图 2. BioTector 和 QP1680 相关性 (左图) 以及每款仪器对 TOC 标准液的测量 (右图)

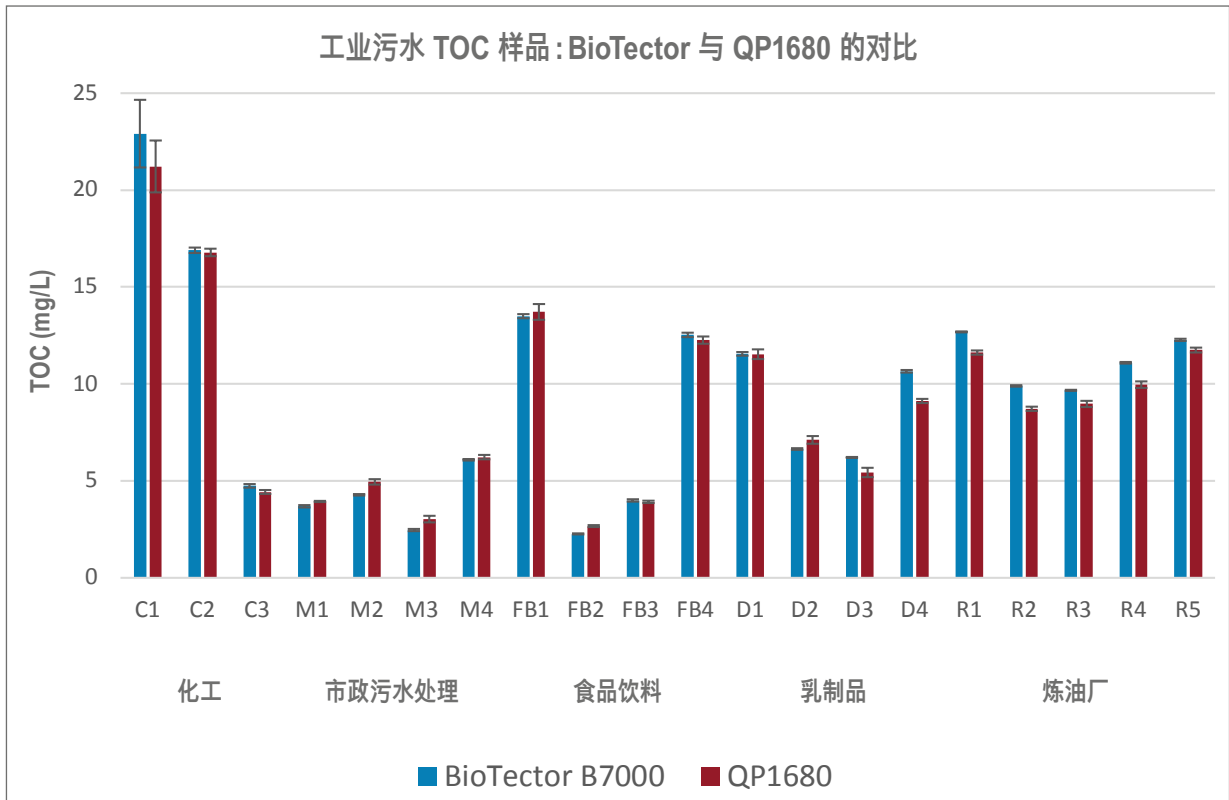


图 3.化工、市政污水处理、食品饮料、乳制品和石化炼制样品的 TOC 结果

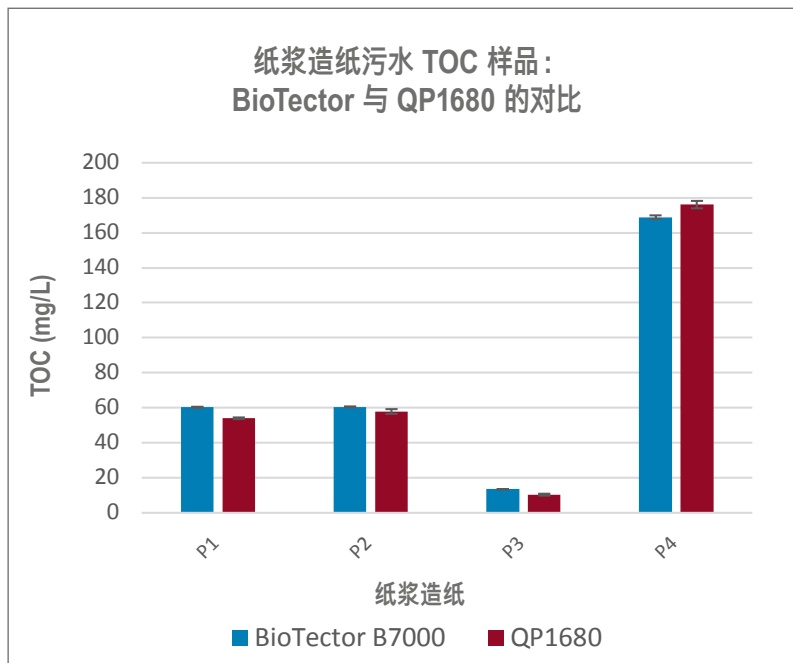


图 4.纸浆造纸样品的 TOC 结果