

通过同步测试TOC和电导率而提高效率、降低成本

简介

总有机碳 (TOC) 和电导率是水质的关键属性，但手动测试这两项参数需耗时几个小时。费时的测试步骤包括测试样品、记录数据、等待复查，以及批准书面的或电子实验室数据管理系统中的记录数据。美国一家全球性的生物技术公司积极寻求能够同时测试 TOC 和电导率的平台，以提高效率、精简流程，并能将测试结果导出到实验室数据管理系统中。

解决方案

为了提高效率、降低成本，该公司评估了苏伊士水务技术与方案 (SUEZ Water Technologies & Solutions) 下属的 Sievers 分析仪生产的 Sievers* M9 实验室型分析仪，该仪器可同步测量来自单一容器【双用途电导率和 TOC 样瓶 (DUCT 瓶)】中的 TOC 和美国药典 USP/中国药典 ChP 的第 1 阶段电导率。M9 分析仪还具有样品分析时间更短、样品用量更少、能够整合实验室数据管理系统等优点。

该全球性生物技术公司所采用的方法确认，是通过解释 USP <1225> “药典方法验证”。公司评估了测试的三个方面，前两个方面是 TOC 和 USP 第 1 阶段电导率测试方法的适用性确认，此为 USP <1225> 的直接要求。测试的第三个方面是验证新的 Sievers DUCT 取样容器的适用性，并评估容器的样品保留时间，以支持内部运行程序。在此不讨论上述测试，因为 Sievers 分析仪已单独进行了测试，支持 DUCT 样瓶中的 TOC 和电导率样品的 5 天样品保留时间。

该公司用 Sievers M9 实验室型分析仪进行了电导率的方法转移，并清楚证明了该方法是准确的、精确的、线性的。请参见表 1 中的数据。

表 1: 电导率方法转移结果摘要

分析性能特点	结果		
	运行 1	运行 2	运行 3
准确度 (%)	95	95	91
精确度 (%RSD)	1	1	5
线性度 (R ²)	0.9999	0.9999	0.9995

套装 TOC 分析方法已经在当前的 TOC 分析仪上验证过，其使用的是相当的分析技术。因此，公司选择在 Sievers 新的 M9 实验室分析仪，与过去的 TOC 900 分析仪上，同时运行来自同一批次的系统适用性标准品套装。由于样瓶类型的变化，该公司还运行了 Sievers DUCT 样瓶中配制的系统适用性套装，以证明容器的可比性。

所有三组系统适用性套装都满足使用 Sievers M9 实验室型分析仪时的 85-115% 合格标准。响应效率百分比表明了同时使用 Sievers M9 实验室型分析仪和 DUCT 样瓶的适用性和可接受性。请参见图 1 中的数据。

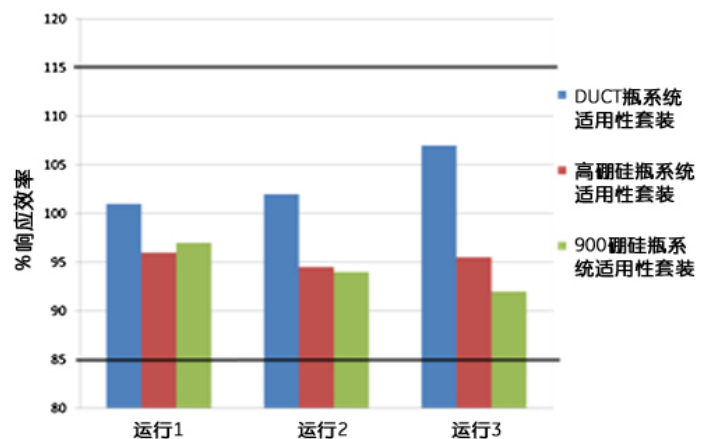


图 1: TOC 方法转换结果

Sievers M9 实验室型分析仪除了具有合格的分析性能，还同实验室数据管理系统相兼容，同时分析 TOC 和电导率。这种以电子文件格式导出 TOC 和 USP 第 1 阶段电导率结果的功能，去除了人工抄录数据的错误，节省了分析时间。在此例中，该公司能够将系统配置为自动填充多样品结果。结果一旦合格，实验室数据管理系统就将其录下，以待复查和批准，因此从取样到结果复查的整个工作过程完全变得无纸化。该公司估计，每天可节省约 4 个小时。

结果

经计算，该公司实现的投资回报率、投资回收期、净现值分别为：5 年 400% 投资回报率，7 个月投资回收期，约 40 万美元 5 年净现值。投资回报率的最明显的地方是，尽管整合 Sievers DUCT 样瓶时增加了耗材成本，但样品数量的减少使公司大大节省了总成本。

表 2：样品成本摘要

成本类型 (每个样品)	当前	未来
电导率耗材	\$ 2.58	\$ 15.70
TOC 耗材	\$ 4.83	不适用
总耗材成本	\$ 7.41	\$ 15.70
劳动力成本 (减少 5 分钟)	\$ 8.17	\$ 2.33
维护 ¹	\$ 0.44	\$ 0.88
总成本	\$ 16.01	\$ 18.91

¹ 请注意，同时进行 TOC 和 USP 第 1 阶段电导率测试使此数字翻倍。

表 3：1 年数据摘要

成本因素	当前	未来
资金成本	不适用	\$ (99,710)
可变成本 ¹	\$ (271,454)	\$ (163,234)
预计节省人力	不适用	\$ 72,800
总成本	\$ (271,454)	\$ (190,144)
总节省的成本	\$ 81,310	
投资回收期	7 个月	

¹ 反映人力、维护、材料成本。

上述投资回报率出自分析仪同实验室数据管理系统相整合。

如果继续用手动操作而非数据管理系统，投资回收期将增加到 11 个月，但仍在 1 年以内。

此例很好地证明了，使用 Sievers M9 实验室型分析仪来同时测试 TOC 和 USP 第 1 阶段电导率可以为企业节省大量时间和费用。此方法减少了实验室中测试样品的需求量，大大降低了成本，使企业能够将节省下来的资源用于其它生产和创新的地方。



扫描二维码，
关注 Sievers 分析仪官方微信。