

今天的TOC；明天的消毒副产物 — DBPs

总有机碳分析如何涉及到消毒副产物（DBPs），如三卤甲烷（THMs）以及中国饮用水质量标准中提到的一些消毒副产物。

介绍

“洁净的饮用水对于中国来说已经成为了国家的优先事项”国家总理温家宝如是说。中国各地的市政部门都在面临这样的挑战，如何平衡微生物病原体和为杀死这些微生物病原体所使用的消毒剂而带来的消毒副产物的危险。

DBPs叫做消毒副产物，它是自来水厂的原水中天然来源的有机物（NOM）在水厂的氯消毒过程中，交互作用而产生的。NOM被作为总有机碳（TOC）来代表性的测量。DBPs，例如三卤甲烷（THMs），它随着水历经水系统的分配管路和接触时间的增加而持续生成。

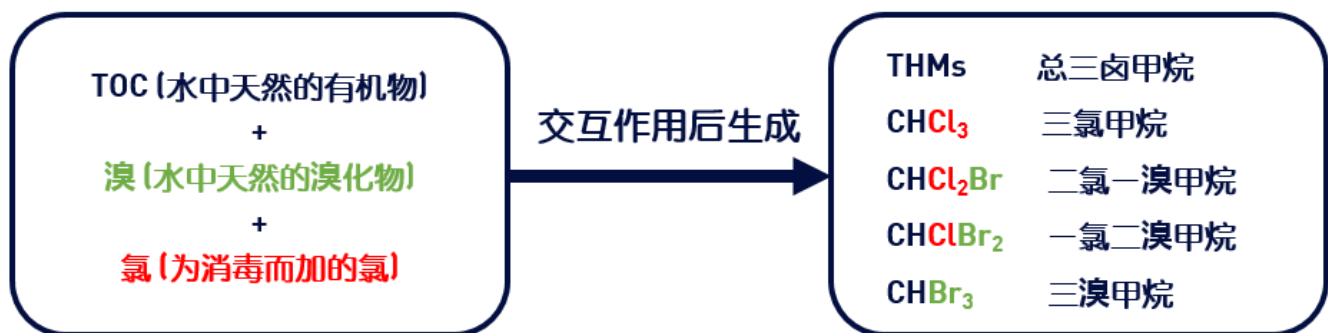
中国的《生活饮用水卫生标准》在2007年已经改版升级，其中包括了总三卤甲烷（THMs）的限定指标，对于特殊的三卤甲烷做了单独的限定，同时对卤乙酸（HAAs）和其它特殊的消毒副产物也做了限定。新标准可以帮助减少消毒副产物对身体健康带来的危险，同时也使评价一个水厂的TOC水平和与之相关的消毒副产物的水平成为重要。

饮用水原水中的TOC来源于自然界中的植被腐烂，包括水中的藻类，沉积物和颗粒物。水源水中TOC的浓度随着地区的不同，水体类型的不同，甚至是水源季节性的不同而不同。藻类的开花，例如大多发生在热天的月份，可以大量增加水源水中的有机物。TOC也在原水（未净化的水）当中，随着水源地的迁移而增加，例如水源地在沼泽附近，陆地径流，或河道水之间的迁移。

自然界原生的碳化合物自身没有危险，但这些碳化合物和消毒剂结合后会产生消毒副产物，这些消毒副产物就涉及到了人身健康。一些对实验室动物的研究表明DBPs可以致癌。THMs，这些一级消毒副产物，可以由TOC和自然界天然的溴化物在加氯消毒过程中交互作用形成。（见图一）

典型的消毒包括一级消毒和二级消毒，一二级消毒能够在处理过程中产生消毒副产物。许多自来水厂的消毒副产物在进水口到除色除味工序的预氯化过程中产生，絮凝沉淀和过滤工艺不会完全除去消毒副产物，并且在前面发生的二级消毒到进入管网系统过程中会产生额外的消毒副产物。消毒副产物的水平会在管网系统中从一点到另一点发生显著的变化，在水流经管网系统的过程中还会持续生成。DPB的水平在地表水系统中通常比较高，因为地表

TOC如何会涉及到DBPs



图一. 由 TOC、溴化物、氯形成 THMs

水中通常含有相对较高浓度的TOC，它是DBP的前体物质，需要更强的消毒。大多数自来水厂在他们的水处理工艺中去除颗粒物是没有问题的，但是在去除DOC（可溶解性的有机物）上就有困难了。DOC是TOC最主要的组成部份，占据了TOC组成物质的绝大部分。TOC由可溶解的有机物和不可溶解的颗粒有机物组成。DOC可以通过将水用0.45微米的前处理系统过滤后，用TOC分析仪准确测得。一些自来水厂已经走在了前面，他们开始用TOC和DOC浓度来描述他们的全部生产工艺。这需要完成对自来水厂内所有点和全部的处理流程的TOC或DOC的分析，确定哪里的TOC或DOC的浓度发生或没有发生显著下降。

中国饮用水质量标准综述

中国新版《生活饮用水卫生标准》于2007年7月1日开始实施。这个新标准取代了1985版标准，1985版的标准中有许多目前被公认为表述不充分，不确切的内容。新标准规定的指标由原来的35项大幅增加到106项，部分指标的限值也更加严格了，对许多特殊的消毒副产物做了严格限定。新标准中对总三卤甲烷的限定是1mg/L，对一些特殊的三卤甲烷的限定还要低。例如：对三氯甲烷的限定是0.06mg/L，对三溴甲烷的限定是0.01mg/L。新标准对总卤代乙酸没有做总量控制，但是对特殊的二氯乙酸的限定为0.05mg/L，对三氯乙酸的限定为0.10mg/L。新标准中在中国被控制的DBPs，以及它们的限定指标见表一。

指标	限值
总三卤甲烷 (mg/L) (THMs)	类化合物中各种化合物的实测浓度与其各自限值的比值之和不超过1
三氯甲烷 (mg/L)	0.06
二氯一溴甲烷 (mg/L)	0.06
一氯二溴甲烷 (mg/L)	0.10
三溴甲烷 (mg/L)	0.01
卤乙酸	未做总量控制
二氯乙酸 (mg/L)	0.05
三氯乙酸 (mg/L)	0.10
溴酸盐 (mg/L) (使用臭氧消毒的工厂)	0.01
亚硝酸盐 (mg/L) (使用二氧化氯消毒的工厂)	0.70

表一. 中国饮用水标准控制污染物 (GB5749-2006)

结论

中国正在解决清洁水质这个国家优先事项，因此饮用水事业会面对法规的挑战。为了将DBP的水平控制在标准的限定以下，一个自来水厂应该全面了解他们水厂的水源和管网内的DBP前体的情况特征。自来水厂内大部份的维护工作应包括全厂TOC水平的监测，明白厂内处理工艺如何会遇到TOC问题。知道自来水厂内哪里的TOC正在被去除和没有被去除，能够帮助一个水厂对处理工艺做合适的改进，防止出现将今天的TOC变成明天的DBPs。

参考文献

1. 美国《仪器市场瞭望》杂志 IBO 2007年7月15日 第5页“地区动态-中国”或“地区观察-中国”
2. 《中国生活饮用水卫生标准》，GB 5749-2006。



扫二维码，
关注 Sievers 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.sieversinstruments.com。

300 00196 CS 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。