矿泉水含有致癌物行业秘密被隐藏10余年

——PerkinElmer 提供全面测试解决方案

作者
姚继军
PerkinElmer

矿泉水在生产中往往因自身含有溴化物，且使用臭氧杀菌，而产癌物溴酸盐。市场上已检测出一些矿泉水产品含有高浓度的致癌物“溴”，而这个“行业秘密”在人们的眼皮底下被隐藏 10 余年之久——近日媒出的这则报道，引起了人们的关注。大量的相关疑问由此引出：目前上所售的矿泉水，无论是瓶装水也好，桶装水也好，真的存在致癌的吗？这个“被隐藏了 10 余年的行业秘密”，为何一直未向公众揭示？有隐瞒真相吗？国家标准中为何迄今还没有溴酸盐这一指标？新的国家中是否会加入溴酸盐检测？

“国内生产的矿泉水，普遍为了杀菌而大量使用臭氧，这就带来了名叫溴酸盐的衍生物。”6 月 16 日，中国疾病预防控制中心环境与健关产品安全所的技师岳银玲在接受《青年周末》记者采访时这样介绍。国内的矿泉水企业都用氯来给矿泉水消毒，并不用臭氧，所以基本不溴酸盐这个问题。当然，氯本身也有很多问题，带来很多副作用，于些年来，业界开始转而使用臭氧来杀菌，目前这种工艺在国内使用得非常普遍，于是溴酸盐超标就开始凸现出来。国外发展得早一些，溴已经被国际癌症研究机构定为 2b 级的潜在致癌物，但在中国的矿泉水中，一直以来都没有将溴酸盐纳入标准。

质检总局宣布，新修订的《饮用天然矿泉水》国家标准草案中溴酸盐初定为 0.01mg/L。溴酸盐被国际癌症研究中心列为可能致癌物。1993 界卫生组织在《饮用水水质准则》中，将水中溴酸盐的限值定为 mg/L，2004 年修改为 0.01mg/L。质检总局称，对于矿泉水中溴酸盐，国际食品法典委员会未作规定，其他国家有的有规定，有的没有，规定的也不尽一致。

“民以食为天”，是中国人经常挂在嘴上的一句话，吃的东西安全全，自然也是“天大”的事，但食品安全事故却在我国屡屡发生，实在很尴尬的事。既然溴酸盐只是可能的致癌物，矿泉水中的溴酸盐限值际食品安全领域又并无一定的数值，按说我国《饮用天然矿泉水》国准草案即使没有对此作出明确限制，也没什么可指责的。但此次质检却将限值初步定在了跟美国一样的标准上，“可能”的致癌物被当成了民健康实实在在的威胁，这体现出了“食品安全标准就高不就低”的谨维。而这样的行政思维，对完善我国的食品安全防控体系，意义重大。“与国际接轨”是个很时髦的词，在我看来，食品安全标准恰恰是最需国际高标准接轨的一个领域。食品安全关系千家万户，关系到国民的健康，实在来不得半点疏忽。高标准的防控体系应该对“可能”的致癌患于未然，“就高不就低”，这应该是一种固定的行政思维，毕竟，我这方面已经吃了太多的亏。此次质检总局将矿泉水中的溴酸盐限值与准的国际惯例接轨，是一个良好的开端，也是我国完善食品安全防控的希望所在。

新的标准得以发布，与检测技术的发展和成熟密不可分。PerkinElmer 公司在早先的工作中，使用阴离子交换 HPLC 与 ICP-MS 联用来分析检测 Br^-和 BrO_3^-。方法虽然能

有效的将以上两种溴形态分离检测，但分析每个样品需时 8 分钟。而现在新的方法缩短了分析时间，3 分钟即可完成，方法还展示了其应用在实际水样分析时测定其他含溴化合物的能力。实际样品来自于从超市购买的产自多个国家的饮用水和直接从水龙头中接的生活用水。样品不需要任何前处理过程，除非发现有可见的微粒则需要用滤膜进行过滤。

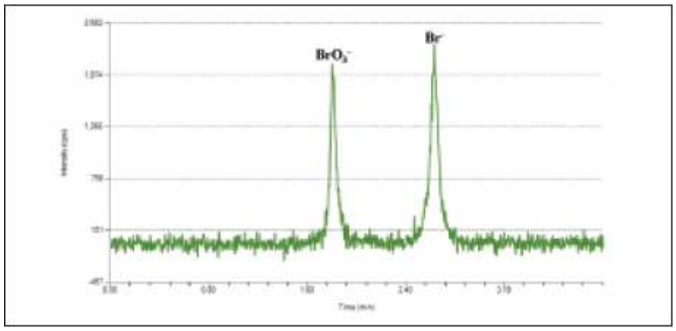

图 1. HPLC-ICP-MS 形态分析仪器以及 0.01m g/L 溴化物和溴酸盐标准样品色

需要指出的是，此方法除了可以定量测量溴化物和溴酸盐外，还发现了溴的未知形态。今后可以利用HPLC-ICP-MS分析其他已知的溴形态，对比其与样品中未知溴形态的保留时间来定性。样品在三分钟以内就可以有效的完成分离，并且通过几天的重复进样分析证明了方法的稳定性。

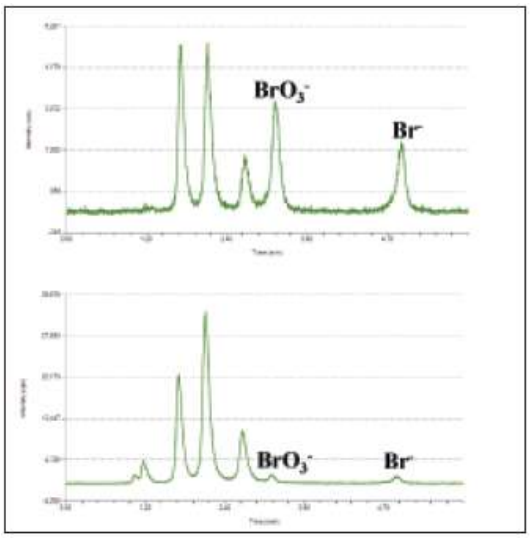

图2. 使用梯度淋洗和标准模式的样品分析谱图

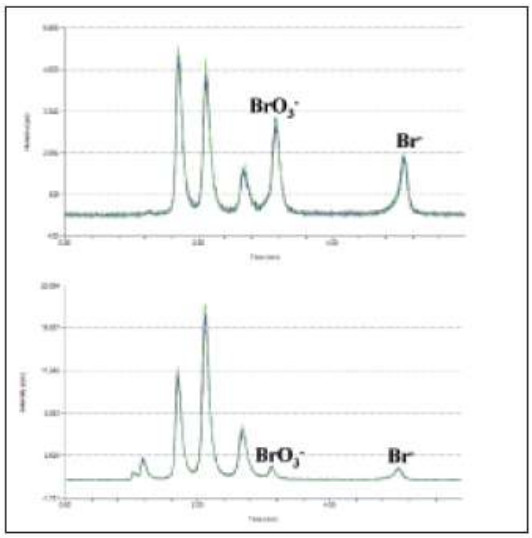

*图3.*使用梯度淋洗和DRC模式的样品分析

表4. 四天内水样中溴酸盐和溴化物定量分析（μg/L）

样品	第一天		第二天		第三天		第四天	
	BrO_3^-	Br^-	BrO_3^-	Br^-	BrO_3^-	Br^-	BrO_3^-	Br^-
澳大利亚	—	39.9	—	40.8	—	40.4	—	42.6

巴西	—	6.91	—	6.53	—	7.02	—	7.40
西班牙	—	23.0	—	22.7	—	22.4	—	22.6
泰国－1	75.2	12.5	82.9	11.3	82.3	9.74	24.4	8.35
泰国－2	83.6	—	81.1	—	78.1	—	79.3	—
泰国－3	39.5	10.2	42.8	9.21	42.1	8.79	44.3	8.34
美国－1	—	10.7	—	10.0	—	10.1	—	8.36
美国－2	—	233	—	237	—	228	—	231
中国－1	20.0	6.72	22.9	7.23	22.0	5.14	19.8	6.13
中国－2	17.2	12.4	17.2	12.6	17.0	13.4	15.0	12.8
中国－3	14.2	416	23.0	422	23.0	400	26.1	421
中国－4	99.2	13.9	124	15.4	120	43.4	113	41.5
中国－5	—	68.1	—	67.1	—	66.5	—	66.9

中国－3 和中国－5 为自来水样品，其他样品为瓶装水。

珀金埃尔默仪器(上海)有限公司

地址：上海张江高科技园区李冰路 67 弄 4 号楼

电话：021-38769510

传真：021-50791316

电子邮件地址：CustomerCareCN@perkinelmer.com

要获取全球办事处的完整列表，请访问 www.perkinelmer.com.cn/lasoffices

©2008 PerkinElmer, Inc. 保留所有权利。珀金埃尔默徽标和外观设计是珀金埃尔默有限公司的注册商标。TurboMatrix 是珀金埃尔默有限公司及其子公司在美国或其它国家和地区的商标，Clarus 和 PerkinElmer 是珀金埃尔默有限公司及其子公司在美国或其它国家和地区的注册商标。文中提及的其它非珀金埃尔默有限公司及其子公司所有的其它商标均为其各自所有者的财产。珀金埃尔默保留随时更改此文档的权利，恕不另行通知。对于编辑、图片或排版错误概不承担任何责任。