

谱临晟应对 GB 8538-2022 饮用天然矿泉水中溴酸盐的测定提供解决方案

溴主要以溴化物、溴酸盐以及有机溴等形式存在。溴离子对人体几乎没有毒性，而溴酸盐则被国际癌症研究机构定为 2B 级的潜在致癌物。

正常情况下，自然界的矿泉水中溴酸盐的含量几乎为零，但是因其富含矿物离子的原因，溴离子却是普遍都含有。在使用臭氧对含有溴化物的矿泉水进行杀菌消毒时，溴化物容易与臭氧发生反应，被氧化成为溴酸盐，并以 BrO_3^- 的形式存在于水中。在国家制定的饮用水标准对微生物的严格要求下，许多饮用水行业厂家不得不批量使用臭氧对其生产的水产品开展杀菌消毒的工作，由此也就顺理成章地产生出了溴酸盐这类毒副产物。国际癌症研究中心做了与溴酸盐之一的溴酸钾的相关实验，证实其对于实验动物产生了致癌作用。

本文对 GB 8538-2022 饮用天然矿泉水中溴酸盐的测定提供解决方案。

01 分析条件

离子色谱仪：谱临晟 IC-20 离子色谱仪

色谱柱：PAS-19

流动相：氢氧化钾梯度洗脱（仪器自动在线生成）

流速：1.0mL/min

进样体积：500 μL

检测器：电导检测器

抑制器：阴离子

抑制器电流：180mA

池温：35℃

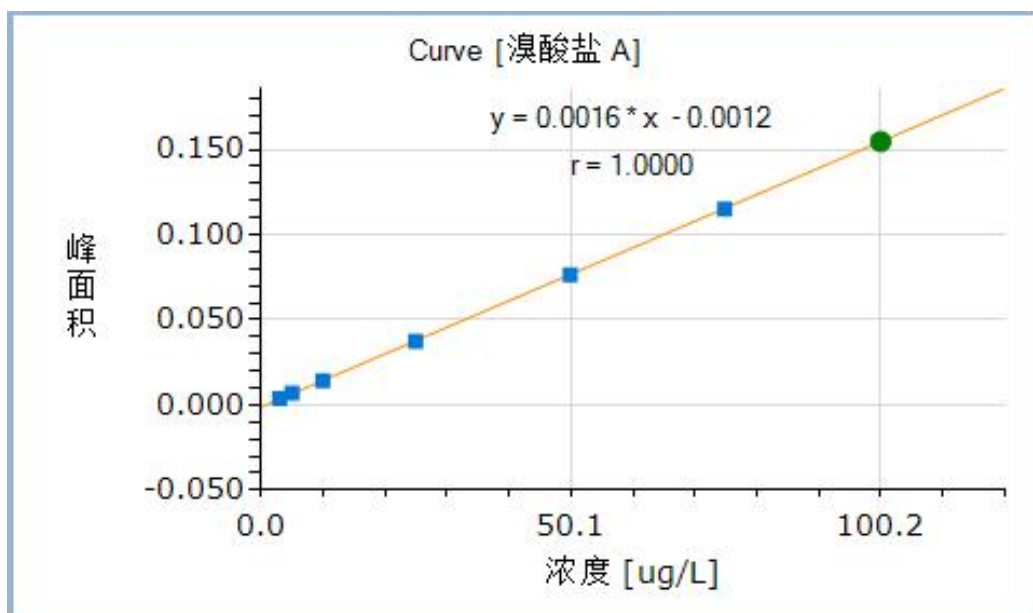
柱温：35℃

02 标准系列

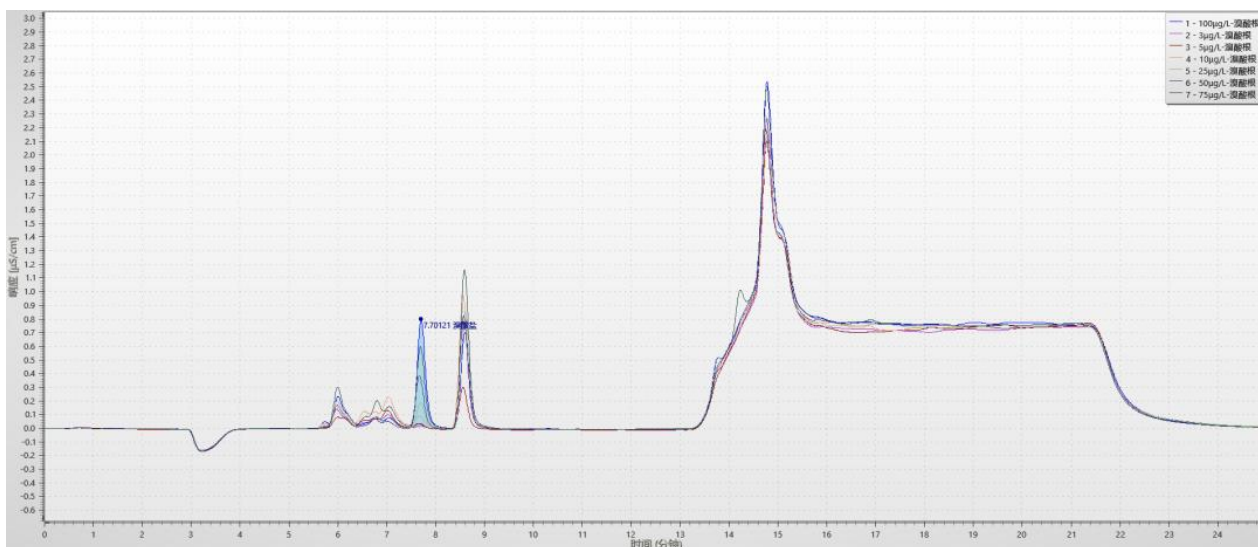
离子名称	标准系列浓度 (μg/L)						
溴酸根	3	5	10	25	50	75	100

03 标准曲线

(1) 溴酸根离子线性均优于 0.999:



(2) 标准曲线图谱:

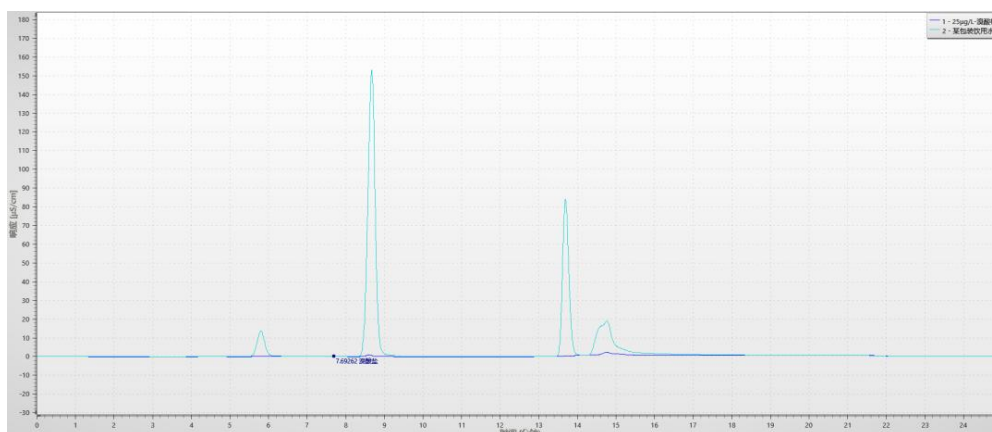


(2) 标准曲线数据:

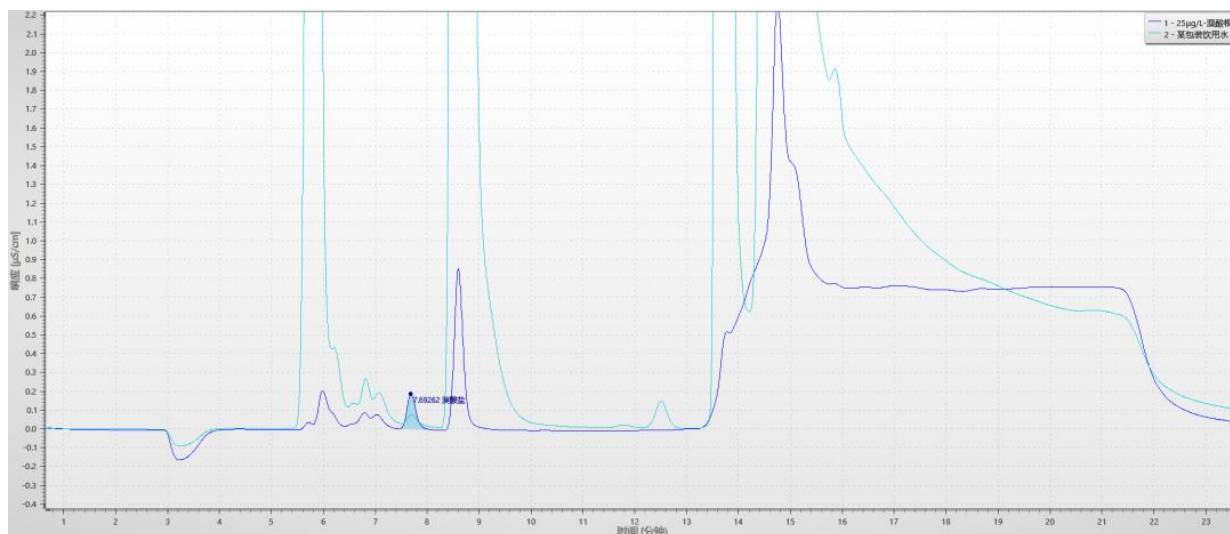
样品列表											溴酸盐 A		
▼	拒	样品名称	类型	位置	体积	级别	稀	状态	备注	测试模式	最终浓度 [ug/L]	峰面积	保留时间
4	<input type="checkbox"/>	3 µg/L-溴酸根	标准	6	500	1	1.00	Completed		IC-TEST02	3.10337	0.00376	7.68447
5	<input type="checkbox"/>	5 µg/L-溴酸根	标准	7	500	2	1.00	Completed		IC-TEST02	5.11304	0.00689	7.65940
6	<input type="checkbox"/>	10 µg/L-溴酸根	标准	8	500	3	1.00	Completed		IC-TEST02	9.94345	0.01440	7.66791
7	<input type="checkbox"/>	25 µg/L-溴酸根	标准	9	500	4	1.00	Completed		IC-TEST02	24.90898	0.03769	7.69262
8	<input type="checkbox"/>	50 µg/L-溴酸根	标准	10	500	5	1.00	Completed		IC-TEST02	49.80653	0.07643	7.66794
9	<input type="checkbox"/>	75 µg/L-溴酸根	标准	11	500	6	1.00	Completed		IC-TEST02	75.03442	0.11568	7.69311
10	<input type="checkbox"/>	100 µg/L-溴酸根	标准	12	500	7	1.00	Completed		IC-TEST02	100.09072	0.15467	7.70121

04 样品图谱

(1) 某包装饮用水与标准溶液 25 µg/L 溴酸根图谱:



某包装饮用水与标准溶液 25 μg/L 溴酸根放大图谱:

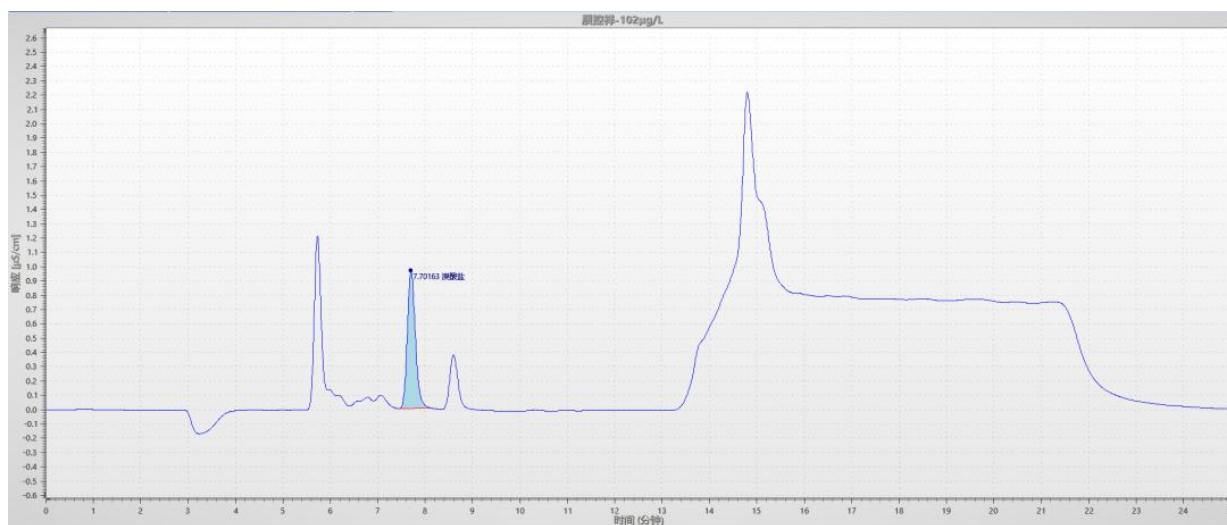


(2) 某包装饮用水结果:

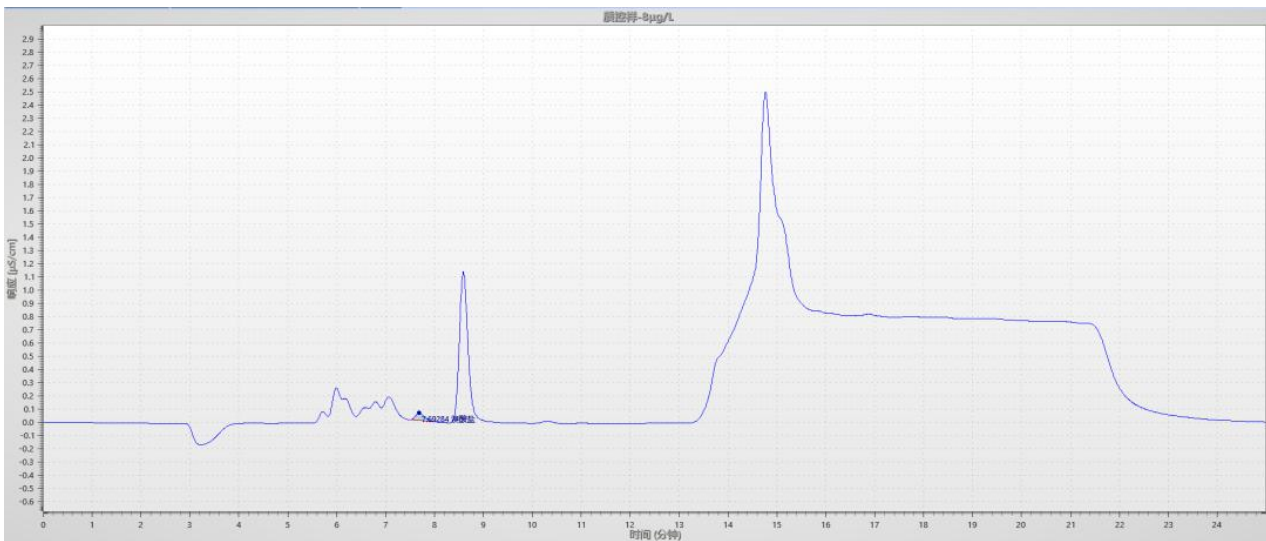
样品名称	溴酸根 (μg/L)
某包装饮用水	8.22023

05 质控样图谱

(1) 质控样-102 μg/L 图谱:



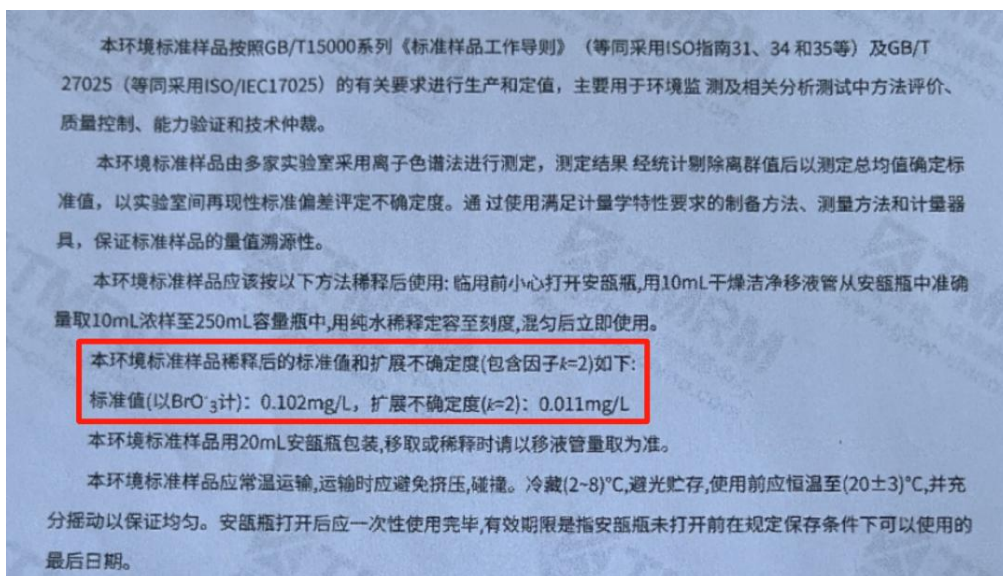
质控样-8 $\mu\text{g/L}$ (由质控样-102 $\mu\text{g/L}$ 稀释得到) 图谱:



(2) 质控样结果:

样品列表											溴酸盐 A		
序	拒	样品名称	类型	位置	体积	级	稀释	状态	备注	测试模式	最终浓度 [...]	峰面积	保留...
14	<input type="checkbox"/>	质控样-102 $\mu\text{g/L}$	样品	21	500		1.0000	Completed		IC-TEST02	105.66729	0.16335	7.70163
15	<input type="checkbox"/>	质控样-8 $\mu\text{g/L}$	样品	43	500		1.0000	Completed		IC-TEST02	8.54561	0.01223	7.70149
16	<input type="checkbox"/>	质控样-8 $\mu\text{g/L}$	样品	44	500		1.0000	Completed		IC-TEST02	8.50641	0.01217	7.69269
17	<input type="checkbox"/>	质控样-8 $\mu\text{g/L}$	样品	45	500		1.0000	Completed		IC-TEST02	8.49998	0.01216	7.69284

质控样证书:



质控样 102 $\mu\text{g/L}$ 与质控样 8 $\mu\text{g/L}$ 分析结果符合证书上的不确定度要求。

以 3*噪音*标液浓度/峰高作为检出限，结果如下：

组分	浓度 ($\mu\text{g/L}$)	峰高 ($\mu\text{S/cm}$)	噪音	检出限 ($\mu\text{g/L}$)
溴酸根	3	0.01947	0.001	0.46

小结

Prin-Cen 的 IC-20 离子色谱仪，在进样量 $500\ \mu\text{L}$ 时，溴酸根检出限为 $0.46\ \mu\text{g/L}$ ，优于 GB 8538-2022 饮用天然矿泉水溴酸盐要求的检出限。以 $3\text{-}100\ \mu\text{g/L}$ 建立曲线，溴酸根线性优于 0.999。用质控样 $102\ \mu\text{g/L}$ 、质控样 $8\ \mu\text{g/L}$ 进行分析，结果符合证书上的不确定度要求。总体分析时间为 25 分钟。