

文章编号: 1001- 5167(2006)02-0129-04

松花江饮用水水源中优先检测有机污染物研究*

霍天瑞^{1,2}, 纪峰², 崔崇威², 李圭白²

(1. 内蒙古工业大学化工学院, 呼和浩特 010051; 2. 哈尔滨工业大学市政环境工程学院, 哈尔滨 150008)

摘要: 饮用水有机污染是现代社会的严峻挑战, 日益污染的水质对人类健康造成极大威胁。针对建设部城镇供水水质标准(CJ/T 206-2005)中新增 63 项有机物指标的特点, 采用色谱联用分析技术对以松花江中段水为原水的北方某城市供水水源中的优先检测有机污染物进行识别研究。研究表明: 松花江原水中检测到新增指标中的有机物有 19 种。因此应加强对这些有机污染物的长期监测并研究其水处理去除技术, 以确保饮用水安全。

关键词: 有机污染物; 水源; 饮用水

中图分类号: X131. 2 **文献标识码:** A

近年来水中有机污染物对人体健康的潜在危害引起了世界的广泛关注, 我国学者在这方面进行了大量的研究, 其中对南京市水源水、Z 流域水质、广州市水源水及自来水中有机污染物进行了鉴定和分析, 结果表明水源中有机污染物种类多样^[1-3]。据有关资料报道在世界各种水体中, 已检出各种有机化合物 2221 种, 在饮用水中也已检出 765 种, 而其中有 117 种被认为或被怀疑为致癌物。在美国环保局(EPA)规定的 129 种优先污染物划分名单中, 有机化合物为 114 种, 我国环保局公布的水中优先控制污染物黑名单中共有 15 类 69 种有害化学污染物, 其中有机毒物为 58 种, 这些污染物大多具有“三致性”, 且具有长效性和不可逆性^[4,5]。为研究北方某市饮用水水源中有机物的污染状况, 了解松花江流域有机物污染现状, 利用色谱-质谱(GC/MS)联用技术分析松花江原水中有机物的种类, 识别优先控制污染物并确定该地区水质检测中应重点关注的非常规检验有机物指标项目。

1 仪器条件和样品的制备

取 20 L 水样, 以 20 mL/min 的流速通过装有纯化过的 XAD-2 树脂的柱子吸附, 用 30 mL 二氯甲烷洗脱液分三次洗脱, 收集洗脱液, 加适量硫酸钠干燥过夜后, 置于 K-D 浓缩液中, 在 35 °C 水浴中, 减压浓缩至 1 mL, 送 GC/MS 分析, 分析条件如表 1 所示。

2 实验结果与讨论

采集的松花江水样经 GC/MS 分析后, 将水样谱图与标准谱库比较, 确定水样中有机化合物种类和名称, 进行分析和讨论。

图 1 是松花江原水的 GC/MS 分析结果。将图 1 的实验结果与标准谱库进行分析比较, 确定松花江原水中有机物的种类和名称, 结果见表 2。

* 收稿日期: 2005-11-29

作者简介: 霍天瑞(1966~), 男, 副教授, 哈尔滨工业大学在读研究生, 主要从事水质保障技术研究。

表1 GC/MS 分析条件

项目	条件
仪器条件	GC HP 6890/MS HP 5893
柱箱温度条件	程序升温 40 (保持 5min), 然后以 4 /min, 升温至 280 (保持 5min)
色谱条件	HP-5MS 30m 250 μ m \times 0.25 μ m
进样口温度	280
GC/MS 接口温度	280
进样方式	手动进样
载气流速	1 mL/min
离子源类型	EI
离子源温度	230
四级杆温度	150
质量扫描范围	50~ 600
阈值	100, 扫描 2 次/秒
调谐	标准物质调谐方式

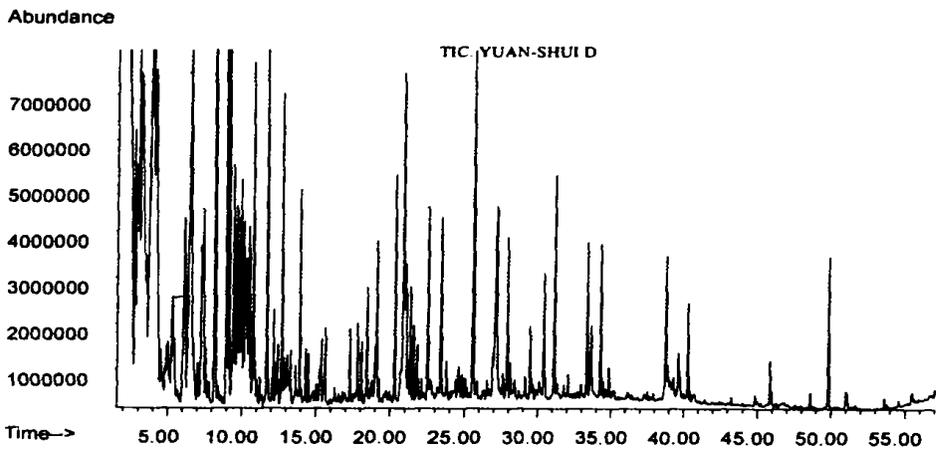


图1 松花江中段原水GC/MS分析的总离子流图

我国新发布的《城市供水水质标准》在有机物种类的设定方面已与国际接轨, 虽然某些指标的限值与西方发达国家还有较大差距, 但是可以预见, 随着仪器分析的不断发 展, 水质标准所规定的污染物种类和含量必将越来越严格. 通过分析实验结果并与《城市供水水质标准》中新增水质指标进行对照, 从表 2 中可以看出, 松花江原水中检测到的新增指标中的有机物有 19 种(表 2 中 + 所示), 其中有醚、酮、醇、酚、酯、卤代物和芳烃等各类有机物. 在检出的有机物中, 有三甲苯、二甲苯、酞酸二丁酯、酞酸二辛酯等 10 余种我国优先控制污染物及卤代烃、酚、各种芳烃等潜在危害物质. 这表明松花江原水中所含有机组分非常复杂, 松花江原水受到了严重的有机物污染, 今后应加强有机污染物的监测和饮用水处理技术的革新, 以确保饮用水的安全.

表2 松花江中段原水 GC/MS 分析重点峰的计算机检索与比对结果

序号	化合物名称	松花江原水
1	苯乙烯	+
2	1, 3, 5-三甲苯	+
3	1, 4-二乙苯	+
4	1-乙烯基-4-乙苯	+
5	1-甲基-4-(1-甲基乙氧基)苯	+
6	(1-乙基丁基)苯	+
7	1-甲基-3-(1-甲基乙基)苯	+
8	(2-氯-2-丁烯基)苯	+
9	丙烯基甲基硫化物	+
10	1-甲氧基-2-戊苯	+
11	酞酸二甲酯	+
12	丁基-羟基甲苯	+
13	2, 4-二乙氧基-1, 5-甲酸苯	+
14	2, 3, 4, 6-四甲氧基苯乙烯	+
15	酞酸二丁酯	+
16	4-环己基羰基-1-乙苯	+
17	酞酸二辛酯	+
18	莠去津	+
19	溴氰菊酯	+

+ 表示机检和标样比对为CJ/T206-2005中规定检测

3 结 论

通过对松花江原水的色质联用分析, 确定出松花江原水中含有苯乙烯、1, 3, 5-三甲苯、1, 4-二乙苯、1-乙烯基-4-乙苯、1-甲基-4-(1-甲基乙氧基)苯、(1-乙基丁基)苯、1-甲基-3-(1-甲基乙基)苯、(2-氯-2-丁烯基)苯、丙烯基甲基硫化物、1-甲氧基-2-戊苯、酞酸二甲酯、丁基-羟基甲苯、2, 4-二乙氧基-1, 5-甲酸苯、2, 3, 4, 6-四甲氧基苯乙烯、酞酸二丁酯、4-环己基羰基-1-乙苯、酞酸二辛酯、莠去津、溴氰菊酯等19项新增指标中的有机污染物。哈尔滨地区今后重点应监测松花江原水中有有机物, 并要求水处理控制技术和水质分析技术的全面革新, 进一步提高供水水质, 为广大居民的饮水安全和身体健康提供新的技术保障。

参考文献:

- [1] 方东, 梅卓华, 楼霄. 南京市主要饮用水源水中有机污染物的遗传毒性研究 [J]. 中国环境监测, 2001, 17(1): 2~ 7.
- [2] 吴南翔, 杨寅楣, 金锋, 等. Z 流域水质致突变性研究 [J]. 环境与健康杂志, 2001, 18(4): 227~ 230.
- [3] 陈红红, 杨华可, 郭楚君. G 市水源水及自来水中有机污染物的鉴定与分析 [J]. 环境与健康杂志, 2000, 17(4): 200~ 201.
- [4] 庄颖, 江城梅, 赵红. 淮河N 段水有机物潜在危害评估 [J]. 蚌埠医学院学报, 2002, 26(2): 171~ 172.
- [5] 邓良利, 丁汉平, 李荣江, 等. 某市生活饮用水致突变性检验 [J]. 卫生毒理学杂志, 2000, 14(4): 246.

A STUDY ON PREFERENTIAL DETERMINATION OF ORGANIC POLLUTANTS IN POTABLE WATER SOURCE OF SONGHUA RIVER

HUO Tian-ru^{1,2}, JI Feng², CUI Chongwei², LI Guirbai²

(1. *Inner Mongolia University of Technology, Hohhot 010051, China;*

*2. College of Municipal and Environmental Engineering,
Harbin Institute of Technology, Harbin 150008, China)*

Abstract Modern society is confronted with severe challenges from drinking water pollution by organic contaminants, which is endangering the health of human beings. Organic pollutants in the Songhua River are analyzed with GC/MS. The analysis gives priority to the examination of characteristics of 63 organic pollutants, newly listed in the water standard (CJ/T206-2005), promulgated by the Ministry of Construction. It is concluded that 19 out of the 63 organic pollutants are found in the Songhua River. Therefore, attention should be paid to the monitoring of organic pollutants and the treatment technology of potable water should be developed in order to ensure the safety of potable water in the city of Harbin.

Keywords organic pollutants; water source; potable water