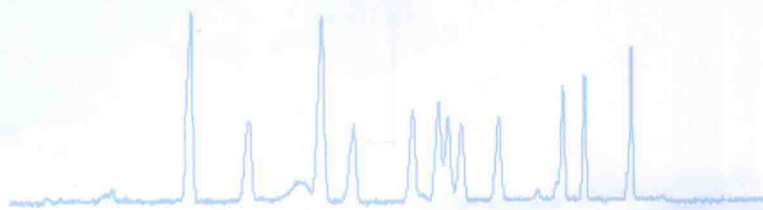


YINYONGSHUIYUANDI SHUITIZHONG
YOUJI DUWU JIANCE JISHU

饮用水源地水体中 有机毒物监测技术

吴斌 王静 庞晓露 等编著

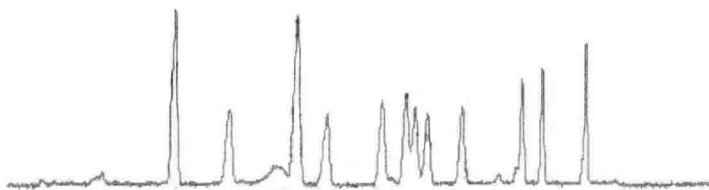


化学工业出版社

YINYONGSHUIYUANDI SHUITIZHONG
YOUJI DUWU JIANCE JISHU

饮用水源地水体中 有机毒物监测技术

吴斌 王静 庞晓露 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

饮用水源地水体中有机毒物监测技术/吴斌, 王静, 庞晓露等编著. —北京: 化学工业出版社, 2014. 1

ISBN 978-7-122-19300-1

I. ①饮… II. ①吴…②王…③庞… III. ①饮用水-供水水源-水质监测 IV. ①X832

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 304253 号



责任编辑: 刘兴春
责任校对: 吴 静

文字编辑: 刘砚哲
装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 刷: 北京云浩印刷有限责任公司
装 订: 三河市宇新装订厂
710mm×1000mm 1/16 印张 12½ 字数 170 千字 2014 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 68.00 元

版权所有 违者必究

《饮用水源地水体中有机毒物监测技术》

编著人员

吴 斌	王 静	庞晓露	潘荷芳	冯元群	许行义
孙晓慧	叶伟红	马战宇	刘铮铮	刘劲松	钟光剑
高 亮	季海冰	余 磊	杨寅森		

前 言

淡水资源匮乏和水污染是全球性的大问题，保护地面水尤其是饮用水水质是许多国家面临的重大任务。各种行业废水排放以及地表径流、大气沉降等，造成地面水有机毒物污染日趋严重，引起政府和居民的广泛关注。我国国家环境保护“十二五”规划将改善水环境质量列入需切实解决的突出问题之首，明确指出加强对水源保护区外汇水区有毒有害物质的监管。地级以上城市集中式饮用水水源地要定期开展水质全分析。浙江省环境保护“十二五”规划也要求认真实施清洁水源行动，强化饮用水源地水质和蓝藻预警监控，完善突发污染事件应急预案，加快开展饮用水源地全指标监测。为顺利完成工作，必须着力拓宽监测因子，重点加强对有毒有害物质的监测监控。

自 2005 年国家开始着手饮用水源地水质全分析以来，大部分省级监测机构具备了全分析的能力，我国环境监测系统也经历了从常规监测向有毒有害物质分析转变的一个飞跃。但在经济高速发展的同时，实际环境监测工作和环境科学科研工作还是遇到了前所未有的挑战，挑战有多种。①分析方法标准有限。随着科技的日新月异，新兴污染物层出不穷，环保系统标准分析方法过于陈旧，无法满足日常工作需求。我国目前环境监测系统技术人员进行饮用水源地有机毒物监测大多参考两本书：中国环境监测总站编著《地表水环境质量监测实用分析方法》（中国环境科学出版社 2009 年出版）和江苏省环境监测中心编著《地表水环境质量 80 个特定项目监测分析方法》（中国环境科学出版社 2009 年出版）。②人员素质参差不齐。监测系统大部分业务人员多从事于常规指标的分析，对大型仪器分析很陌生。③基层监测机构仪器配备不足，水源地样品存在污染物浓

度低、干扰大等特点，需要昂贵的大型仪器对样品进行富集、净化、测定，大部分县级监测机构和部分市级监测机构硬件配置不完备，则无法进行有机毒物监测。

与常规分析相比，饮用水源有机毒物分析有以下特点：①目标污染物浓度很低，甚至低于 ng/L 量级；②基质比较复杂，样品经过富集后，干扰物的浓度高于目标物。因此用于饮用水源有机毒物分析的方法一定要具备灵敏、抗干扰能力强的特点。本书编著单位浙江省环境监测中心有机污染物分析能力一直处于全国领先地位，在国内率先具备了饮用水源全分析能力。同时浙江省环境监测中心还注重科研工作，围绕建立安全饮用水保障技术支撑这一宗旨，开展了一系列科研工作，包括作为承担单位，完成了浙江省科技厅重大科技专项“浙江省饮用水源典型有机毒物复合污染特征、来源分析及健康风险”，在分析方法开发、污染物毒理效应及健康风险评价方面做了大量工作。分析方法的建立是所有研究工作的基础，在多年的常规监测和科研工作中，浙江省环境监测中心积累了丰富的饮用水源中有机毒物分析经验，本书是在多年的应用实践中凝练而成的。书中所涉及的方法在开展环境监测系统技术人员业务培训中发挥了重要作用，得到了省内外同行的好评。

本书以满足饮用水源全分析需求为出发点，覆盖了《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002) 表 3 中全部有机污染物的分析。考虑仪器及材料制造技术的日新月异，着力介绍了 2009 年后先进的环境监测方法。同时也重点介绍了很多目前尚处于研究领域的新兴有机毒物分析方法，拓宽技术人员视野，因此本书兼备适用性和前瞻性。

限于编著者水平与编著时间，书中疏漏和不足之处在所难免，在此衷心希望各位读者不吝赐教，假以时日，我们将进行补充和修订。

编著者
2013 年 12 月

目 录

第1章 总论 1

1.1 饮用水源地概况	1
1.2 饮用水源地环境质量标准及水源地水质现状	2
1.2.1 地表水环境质量标准	3
1.2.2 地下水质量标准	7
1.3 饮用水源地水质监测现状	7
1.3.1 监测类型	7
1.3.2 监测方法	10
1.3.3 监测仪器	11
1.4 地表水有机毒物研究进展	12
1.4.1 药物和个人护理用品	12
1.4.2 农药	14
1.4.3 内分泌干扰物	14
1.4.4 新持久性有机污染物	16

第2章 样品的采集、保存、运输 18

2.1 采样准备	18
2.1.1 标样、试剂等耗材	18
2.1.2 容器清洗	19
2.2 采样计划	20
2.2.1 采样点位的确定	20
2.2.2 采样频次	20
2.2.3 样品采集	20

2.3 样品保存	22
2.4 样品运输与交接	22

第3章

挥发性有机物的分析

24

3.1 适用范围	24
3.2 方法原理	24
3.3 仪器	24
3.4 试剂	25
3.5 分析步骤	26
3.5.1 仪器条件	26
3.5.2 仪器校准	27
3.5.3 测定	28
3.5.4 定性和定量	29
3.5.5 方法性能	32

第4章

半挥发性有机物的分析

35

4.1 液液萃取-气相色谱/质谱法	35
4.1.1 适用范围	35
4.1.2 方法原理	35
4.1.3 仪器	35
4.1.4 试剂	36
4.1.5 分析步骤	38
4.2 固相膜萃取-气相色谱/质谱法	47
4.2.1 适用范围	47
4.2.2 方法原理	47
4.2.3 仪器	47

4.2.4 分析步骤	47
------------	----

第5章	48
多环芳烃的分析	

5.1 适用范围	48
5.2 方法原理	48
5.3 仪器	48
5.4 试剂	49
5.5 分析步骤	49
5.5.1 前处理	49
5.5.2 仪器条件	50
5.5.3 定量分析	50
5.5.4 定性分析	51
5.5.5 性能指标	51

第6章	53
有机氯农药、百菌清和多氯联苯的分析	

6.1 适用范围	53
6.2 方法原理	53
6.3 仪器	53
6.4 试剂	54
6.5 分析步骤	55
6.5.1 样品前处理	55
6.5.2 仪器条件	55
6.5.3 定量分析	57
6.5.4 定性分析	57
6.5.5 方法性能	58

第7章	59
■ 有机磷农药和黄磷的分析	
7.1 适用范围	59
7.2 方法原理	59
7.3 仪器	59
7.4 试剂	60
7.5 分析步骤	60
7.5.1 样品前处理	60
7.5.2 仪器条件	61
7.5.3 定量分析	61
7.5.4 定性分析	62
7.5.5 方法性能	62
第8章	64
■ 微囊藻毒素的分析	
8.1 适用范围	64
8.2 方法原理	64
8.3 仪器	64
8.4 试剂	65
8.5 分析步骤	65
8.5.1 前处理	65
8.5.2 仪器条件	66
8.5.3 定量分析	66
8.5.4 定性分析	67
8.5.5 方法性能	68
第9章	70
■ 氨基甲酸酯农药的分析	

9.1 适用范围	70
9.2 方法原理	70
9.3 仪器	71
9.4 试剂	71
9.5 分析步骤	71
9.5.1 前处理	71
9.5.2 仪器条件	72
9.5.3 定量分析	73
9.5.4 定性分析	74
9.5.5 性能指标	74

第10章

79

■ 丙烯酰胺的分析

10.1 适用范围	79
10.2 方法原理	79
10.3 仪器	79
10.4 试剂	80
10.5 分析步骤	80
10.5.1 前处理	80
10.5.2 仪器条件	80
10.5.3 定量分析	81
10.5.4 定性分析	82
10.5.5 性能指标	83

第11章

84

■ 苦味酸的分析

11.1 液相色谱/质谱法	84
11.1.1 适用范围	84

11. 1. 2	方法原理	84
11. 1. 3	仪器	84
11. 1. 4	试剂	84
11. 1. 5	分析步骤	85
11. 2	气相色谱法	87
11. 2. 1	适用范围	87
11. 2. 2	方法原理	87
11. 2. 3	仪器	87
11. 2. 4	试剂	87
11. 2. 5	分析步骤	88

第12章

■ 新型有机磷除草剂的分析

90

12. 1	适用范围	90
12. 2	方法原理	91
12. 3	仪器	91
12. 4	试剂	91
12. 5	分析步骤	91
12. 5. 1	前处理	91
12. 5. 2	仪器条件	92
12. 5. 3	定量分析	92
12. 5. 4	定性分析	92
12. 5. 5	方法性能	93

第13章

■ 羰基化合物的分析

94

13. 1	适用范围	94
13. 2	方法原理	94

13.3	仪器	94
13.4	试剂	95
13.5	分析步骤	95
13.5.1	前处理	95
13.5.2	仪器条件	96
13.5.3	定量分析	96
13.5.4	定性分析	97
13.5.5	方法性能	98

第14章

■ 丙烯腈和乙腈的分析

99

14.1	适用范围	99
14.2	方法原理	99
14.3	仪器	99
14.4	试剂	100
14.5	分析步骤	100
14.5.1	前处理	100
14.5.2	仪器条件	100
14.5.3	定量分析	100
14.5.4	定性分析	101

第15章

■ 松节油的分析

102

15.1	适用范围	102
15.2	原理	102
15.3	仪器	102
15.4	试剂和材料	103
15.5	分析步骤	103

15. 5. 1	前处理	103
15. 5. 2	仪器条件	103
15. 5. 3	定量分析	104
15. 5. 4	定性分析	104

第16章 三氯乙醛的分析 106

16. 1	适用范围	106
16. 2	方法原理	106
16. 3	仪器和试剂	107
16. 4	分析步骤	107
16. 4. 1	前处理	107
16. 4. 2	仪器条件	107
16. 4. 3	定量分析	107
16. 4. 4	定性分析	109

第17章 吡啶的分析 110

17. 1	顶空-气相色谱法	110
17. 1. 1	适用范围	110
17. 1. 2	方法原理	110
17. 1. 3	仪器和试剂	110
17. 1. 4	分析步骤	111
17. 2	直接进样-气相色谱法	112
17. 2. 1	适用范围	112
17. 2. 2	方法原理	112
17. 2. 3	仪器及试剂	113
17. 2. 4	分析步骤	113

第18章	115
■ 百菌清的分析	
18.1 适用范围	115
18.2 原理	115
18.3 仪器	115
18.4 试剂	116
18.5 分析步骤	116
18.5.1 前处理	116
18.5.2 仪器条件	116
18.5.3 定量分析	116
18.5.4 定性分析	118
第19章	119
■ 甲基汞的分析	
19.1 适用范围	119
19.2 方法原理	119
19.3 仪器	119
19.4 试剂	120
19.5 分析步骤	121
19.5.1 前处理	121
19.5.2 仪器条件	122
19.5.3 定量分析	122
19.5.4 定性分析	123
第20章	125
■ 阿特拉津的分析	
20.1 气相色谱/质谱法	125
20.2 液相色谱法	125

20.2.1	适用范围	125
20.2.2	方法原理	125
20.2.3	仪器	125
20.2.4	试剂	126
20.2.5	分析步骤	126
20.3	液相色谱/质谱法	128
20.3.1	适用范围	128
20.3.2	方法原理	128
20.3.3	仪器	128
20.3.4	试剂	128
20.3.5	分析步骤	129

第21章

131

■ 四乙基铅的分析

21.1	适用范围	131
21.2	方法原理	131
21.3	仪器	131
21.4	试剂	132
21.5	分析步骤	132
21.5.1	前处理	132
21.5.2	仪器条件	132
21.5.3	定量分析	132
21.5.4	定性分析	133
21.5.5	方法性能	133

第22章

136

■ 丁基黄原酸的分析

22.1	液相色谱法-紫外法	136
------	-----------	-----

22. 1. 1	适用范围	136
22. 1. 2	方法原理	136
22. 1. 3	仪器	136
22. 1. 4	试剂	136
22. 1. 5	分析步骤	137
22. 2	液相色谱法-质谱法	138
22. 2. 1	适用范围	138
22. 2. 2	方法原理	138
22. 2. 3	仪器	139
22. 2. 4	试剂	139
22. 2. 5	分析步骤	139

■ 第23章 全氟化合物的分析 142

23. 1	适用范围	142
23. 2	方法原理	143
23. 3	仪器	143
23. 4	试剂	144
23. 5	分析步骤	144
23. 5. 1	前处理	144
23. 5. 2	仪器条件	145
23. 5. 3	定量分析	146
23. 5. 4	定性分析	147
23. 5. 5	性能指标	147

■ 第24章 药物及个人防护品的分析 149

24. 1	适用范围	149
-------	------	-----