



水环境污染物的 筛查与风险分析

刘昕宇 吴世良 宗军 雷四华 编著

非外借



科学出版社

水环境污染物的筛查与风险分析

刘昕宇 吴世良 宗 军 雷四华 编著

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书共分 14 章, 收集整理了水环境中污染物的移动监测、在线监测和突发性水污染事件中的应急监测技术; 就水生生态的风险评估原理和技术, 详细阐述了基于物种敏感度的生态风险评价理论, 就水质评价的毒理学实验方法和以毒性为基础的水质评估技术做了讲解; 介绍了珠江毒害性有机污染物和重金属的筛查过程, 还针对水环境污染物的风险管理体系的构建, 就风险减少措施、风险分级标准、管理程序等多方面的内容做了详细的解读。

本书适用于环境科学和环境工程专业的高等学校师生, 也可供从事环境风险评价教学、科研和环境保护管理的人员阅读。

图书在版编目(CIP)数据

水环境污染物的筛查与风险分析 / 刘昕宇等编著. —北京: 科学出版社, 2018.12

ISBN 978-7-03-060164-3

I. ①水… II. ①刘… III. ①水污染物-水质分析 IV. ①X52

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 289636 号

责任编辑: 朱 丽 宁 倩 / 责任校对: 杜子昂

责任印制: 张 伟 / 封面设计: 耕者设计

科学出版社出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京九州迅驰传媒文化有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2018 年 12 月第 一 版 开本: 720 × 1000 1/16

2018 年 12 月第一次印刷 印张: 20

字数: 400 000

定价: 128.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

序

在全面推行河长制和湖长制的大环境下，坚持针对水污染危害形成的问题因地制宜、强化监督、严格考核，是解决我国复杂水问题、维护河湖的健康生命、完善水治理体系、保障国家水安全、推进生态文明建设的内在要求。

随着经济社会的快速发展，水资源短缺、水环境质量下降、水污染事故频发等问题日益突出，水生态环境压力不断增大，已严重影响供水安全和河流的健康生命，制约着经济社会的可持续发展。因此，为适应新时期生态环境保护对水资源可持续利用的要求，加强水资源保护、保障河湖健康、实现人水和谐、牢固树立新发展理念，以保护水资源、防治水污染、改善水环境、修复水生态为主要任务，开展水环境污染物的筛查与风险分析工作十分必要。

国家“863”计划项目“分散型水源地突发污染控制与饮用水安全保障技术开发及示范”（课题编号：2008AA06A413）是针对分散复杂水源和突发污染事件发生较多的特点，研究开发适合含盐量较高的水质在线监测预警技术、应急处理技术，应对突发事件的多水源优化调度技术的重大课题项目。

该书作者在对水环境中污染物的监测技术、生态风险评价技术、基于生态与健康风险技术的污染物筛查技术等进行全面阐述的基础上，系统地分析了物种敏感度的生态风险评价理论、风险表征机理的图形拟合技术，并就水生生态系统中的局部毒性效应的量化方法做了详细的解释。书中就珠江的毒害性污染物的筛查方法和风险分析、水环境的健康风险评价的实践过程进行了论述和介绍。

该书内容丰富，案例生动，对水环境污染物的筛查与风险分析处置具有指导意义和借鉴价值。

黄爱义

2018年3月

前言

河湖管理保护是一项复杂的系统工程，事关人民群众切身利益，通过切实推进水污染防治工作，强化源头控制，水陆统筹，对水环境实施分区域、分阶段科学治理，将有利于系统推进水污染防治、水生态保护和水资源管理的精准化。

典型有毒化学物质被认为是 21 世纪影响人类生存与健康的重要环境问题，也是容易在水环境中沉积与富集的一类物质。本书针对环境风险类型特点进行了风险源识别。通过辨识出污染因子的来源及产业的分布特征，针对分散复杂水源和突发污染事件发生较多的状况，以及各类污染源的布局特点，本书介绍了一套毒害性污染物的水环境样品监测分析方法，经对水源特征污染物识别成果的研究，确定了典型水环境区域需重点关注目标污染物的研究方案。

虽然利用化学测试可以预测各种污染物的时空分布趋势和生态危害性，但是，化学测试不能识别复杂水体中的全部污染物，不能获得未知污染物的毒性信息，不能测量有毒化学物质的生物有效性和联合作用（如协同和拮抗），无法直接表达测定对受纳水体生物的伤害和影响。而以毒性为基础的水质评估，能够测量毒性物质的生物有效性和联合作用效应，从而预测污染物的生态影响。本书基于水生生态的风险评估技术，就物种敏感度的生态风险评价理论进行了阐述，详述了生态风险评估的物种敏感度正态分布和概率，水质毒性实验的方法，并对水生生态系统中的局部毒性效应进行了量化描述。

本书还通过对水环境化学物质危害性与生态效应评估、风险值的赋分，对不同区域水环境开展了生态风险评估和健康风险评估，提出了建立优控毒害性污染物筛选和排序的评估方法，并给出了需精准化监管的污染物筛查的具体案例。

通过对优控污染物的环境分布情况及风险问题的研究，使水环境污染物的监管工作具有针对性、时效性和可操作性，对于构建、完善我国新的地表水环境质量标准、维系流域良好生态系统方面具有重要的现实意义，有广阔的应用前景，并可为后续流域污染源的评估、管理和治理工作提供精准、有力的技术支撑。

本书共分为 14 章，重点围绕水环境中污染物的监测技术、水生生态的风险评估技术、基于物种敏感度的生态风险评价理论、以毒性为基础的水质评估、水环境污染物的风险管理体系研究等几个方面展开编写。本书由刘昕宇主编，编写成员有吴世良、马辉、刘胜玉、雷四华、张荧、李逸、宗军、闻平。具体分工为：第 1 章由张荧、刘胜玉、宗军、雷四华完成，第 2、第 3、第 7 章由宗军完成，第

4 章由马辉、宗军完成,第 5、第 6、第 10、第 13 章由刘昕宇完成,第 8 章由闻平、吴世良完成,第 9、第 14 章由李逸完成,第 11 章由张荧完成,第 12 章由刘胜玉完成,全书由刘昕宇定稿。

本书得到国家“863”计划项目“分散型水源地突发污染控制与饮用水安全保障技术开发及示范”(课题编号:2008AA06A413)和国家自然科学基金项目“有机磷阻燃剂在水生生物中的富集和食物链传递”(课题编号:41303082)资助,在本书的编写过程中,编者引用了部分国内外相关著作以及文献的部分文字、数据和图表资料,在此向各位作者一并致以诚挚的谢意;另外,本书的编写过程得到了南京水利科学研究院的大力支持和帮助,在此表示衷心的感谢!

感谢科学出版社对本书出版的大力支持,感谢全体编写成员的共同努力,感谢为本书提供指导和帮助的各位专家与领导。

由于水环境污染物的筛查与风险分析问题具有复杂性,尽管我们尽最大努力去完成本书,但因时间仓促和受水平所限,很多问题还有待于我们进一步探索和研究,因此,书中存在的缺点和不妥在所难免,敬请专家和读者批评指正。

作 者

2018年12月

目 录

序

前言

第 1 章 水环境中污染物的监测技术	1
1.1 水质监测与水环境保护	1
1.1.1 我国水环境污染现状	1
1.1.2 水环境监测概述	1
1.1.3 监测对水环境保护工作的意义	3
1.1.4 水资源管理对水质监测的要求	4
1.2 移动监测技术	5
1.2.1 水质移动监测解决方案——移动实验室	6
1.2.2 便携式水质监测仪	13
1.3 在线监测技术	34
1.3.1 常规五参数分析仪	34
1.3.2 氨氮在线水质分析仪	35
1.3.3 在线紫外-可见分光光度法水质分析仪	35
1.4 气质联用技术在水环境突发性污染事件中的应用	41
1.4.1 水中挥发性有机污染物的快速测定	41
1.4.2 水中半挥发性有机物的快速测定	45
1.4.3 受污染水体中未知药物和个人护理品的筛查和定量分析	47
1.5 车载式 ICP-MS 在水环境突发性污染中的应用	49
1.5.1 全元素分析能力	49
1.5.2 快速分析能力	50
1.5.3 快速筛查能力	50
1.5.4 车载 ICP-MS 紧急应对锑 (Sb) 污染事件	51
1.6 水库的富营养化水质特征研究	53
第 2 章 水生生态的风险评估技术	58
2.1 风险评估技术的研究进展	58
2.1.1 第 1 阶段: 筛查排序及风险评估	60
2.1.2 第 2 阶段: 用现有数据进行定量风险分析	61

2.1.3 第3阶段:用新数据与已有数据进行风险定量化评估	62
2.2 风险评估过程中的物种分布	62
2.2.1 环境预期浓度的开发和使用	62
2.2.2 生理效应特征:种群和毒性的联合图形表征	65
2.3 生态风险基准的急性和慢性数据分析	67
2.4 无慢性数据的慢性生态风险基准值计算	72
2.5 风险表征	73
2.5.1 图形表征	73
2.5.2 单一化学物质对群落风险的效应预测	74
2.5.3 多种化学物质对群落风险的效应预测	76
2.6 案例分析	79
2.6.1 约旦河	79
2.6.2 萨拉多河	82
2.7 毒害性污染物的风险评价技术研究	89
2.7.1 国外的风险评价技术	90
2.7.2 我国水环境风险评估与管理现状	94
2.7.3 我国毒害性污染物的风险评价技术研究	97
第3章 污染物筛查概述	102
3.1 毒害性污染物辨识的主要方面	103
3.1.1 排放量	105
3.1.2 持久性	106
3.1.3 生物累积性	107
3.1.4 毒性效应	108
3.2 毒理性数据的类型	108
第4章 基于物种敏感度的生态风险评价理论	109
4.1 概述	109
4.2 生态风险的来源	111
4.3 概率	114
4.4 物种敏感度分布的引入	116
4.5 SSDs 的场景分析	119
4.6 小结	121
第5章 生态风险评估的物种敏感度正态分布和概率	122
5.1 引言	122
5.2 正态 SSDs 模型	124

5.2.1	正态分布的参数设置和对数形式的敏感度分布单元	124
5.2.2	概率图绘制和图形拟合	126
5.3	贝叶斯算法和置信区间限值引发的正态 SSDs 的不确定性	130
5.3.1	由正态 PDF 值和 5%不确定性值构建的百分数曲线	131
5.3.2	采用正态 CDF 值法和外推法的百分位数曲线构建	132
5.3.3	给定暴露浓度下的受影响比例	134
5.3.4	单独数据点的对数 HC_p 敏感度	135
5.4	风险表征的机理	137
5.4.1	暴露浓度超出物种敏感度限值, 生态风险与超限值的概率分布	137
5.4.2	正态暴露浓度分布和正态 SSDs 模型	139
5.4.3	联合概率曲线及曲线下面积	144
5.5	物种敏感度分布模型统计	148
5.5.1	模型的拟合与不确定性	148
5.5.2	风险表征和不确定性	149
5.5.3	概率估计和不确定性的等级	150
5.6	常用风险评估参数介绍	153
5.6.1	正态分布参数的设置	153
5.6.2	正向和反向线性插值推导 SSDs 的 Hazen 定位值	154
5.6.3	正态概率分布和反向 CDF 图	154
5.6.4	序列统计和排序分布图的数值位置	155
第 6 章	以毒性为基础的水质评估	159
6.1	概述	159
6.2	模型	160
6.2.1	单一化学物质方面	160
6.2.2	已知与未知化学物质的毒性方面	161
6.3	材料与方法	162
6.3.1	试剂	162
6.3.2	采样	162
6.3.3	样品的前处理	162
6.3.4	毒理学实验	163
6.3.5	毒性效应的计算过程	165
6.3.6	结果的置信区间	165
6.3.7	pT 的空白校正	167
6.3.8	计算组合 pT 值	167

6.3.9 化学分析和毒性计算	168
6.4 实验结果	171
6.4.1 观察性毒性	171
6.4.2 化学浓度转化为 msPAF 毒性风险	171
6.5 讨论	173
6.5.1 生物多样性的相对不足	173
6.5.2 冗余数据的处理	173
6.5.3 观察和计算毒性的比较	174
第7章 评估筛查方法	176
7.1 CHEMS 评估筛查方法	176
7.1.1 危害性与生态效应评估	177
7.1.2 风险值 (HV) 的赋分	178
7.2 欧盟的污染物评估筛查方法	181
7.2.1 污染物的排放	182
7.2.2 污染物的分配	182
7.2.3 污染物的降解	183
7.2.4 环境暴露值的评定	184
7.2.5 环境效应评分	184
7.2.6 环境暴露与效应得分的综合评分	185
第8章 珠江的水污染概况	186
8.1 自然环境现状	189
8.2 水资源概况	189
8.2.1 地区分布	189
8.2.2 年内分配及年际变化	190
8.3 水环境质量概况	191
8.4 主要环境问题分析	191
第9章 珠江毒害性有机污染物的筛查	194
9.1 水环境样品的监测分析	194
9.1.1 样品前处理	194
9.1.2 有机污染物监测技术	195
9.2 标准曲线的绘制	198
9.3 仪器分析	198
9.3.1 水样	198
9.3.2 沉积物样品	199

9.4 质量控制与质量保证 (QA/QC)	200
9.4.1 质量控制样品	200
9.4.2 固相萃取和索氏抽提系统的空白实验	200
9.4.3 实验的准确度和精密度	200
9.4.4 方法检出限	201
9.5 富集技术的优化	201
9.5.1 水样前处理固相萃取洗脱条件的确定	201
9.5.2 GPC 净化条件确定	205
9.5.3 污染物识别	208
9.6 毒害性有机污染物的色谱/质谱图谱	212
9.7 暴露危害效应评估	218
第 10 章 生态风险表征	219
10.1 安全阈值法	219
10.2 概率曲线面积重叠法	219
10.3 污染物风险排序	221
10.3.1 污染物风险排序依据	221
10.3.2 珠江毒害性污染物风险值的算法	222
10.3.3 筛查参数的分级和赋值	223
10.4 优控污染物的环境分布	224
10.4.1 时空变化特征分析	227
10.4.2 采样断面层次聚类	229
10.5 讨论	233
第 11 章 珠江新兴有机污染物-有机磷阻燃剂的初探	236
11.1 国内外研究现状	237
11.1.1 无卤 OPFRs 在环境和生物体中的行为	238
11.1.2 卤代 OPFRs 在环境和生物体内的行为	239
11.2 环境及生物样品中 OPFRs 的定性定量方法及质量控制/质量保证 (QA/QC)	241
11.2.1 样品的采集	241
11.2.2 样品前处理及分析	243
11.2.3 质量控制与质量保证	244
11.3 结果与讨论	246
11.3.1 珠江三角洲重点入河排污口水体中 OPFRs 的分布和组成	246
11.3.2 水生生物对 OPFRs 的富集	250

第 12 章 珠江毒害性重金属污染物的筛查	252
12.1 珠江流域重金属污染事件	252
12.1.1 事件回顾	252
12.1.2 分析结果	254
12.2 特征重金属污染物调查	254
12.2.1 土壤背景值	254
12.2.2 水质常规性监测	258
12.2.3 水质毒害性重金属筛查	259
12.2.4 沉积物调查	263
12.3 污染评价及调查结果	267
第 13 章 水源地的健康风险评价	269
13.1 广西水源地优控污染物的筛查	269
13.2 优控污染物的筛查与排序	271
13.2.1 优控污染物的暴露性及其毒性效应参数	271
13.2.2 暴露性及其毒性效应评估的赋分	275
13.3 水环境健康风险评价模型	276
13.3.1 健康风险评价模型参数	277
13.3.2 水源地有机污染物健康风险评价结果分析	278
13.4 健康风险水平及分级	279
13.5 健康风险评价结果的分析方法	280
13.5.1 非致癌风险评价	280
13.5.2 致癌风险评价	280
第 14 章 水环境污染物的风险管理体系研究	282
14.1 水环境污染物的风险管理体系的构建	283
14.2 减少风险的措施研究	284
14.3 风险分级标准研究	284
14.3.1 国外风险评价等级的划分	285
14.3.2 我国的风险评价等级划分	285
14.4 风险管理程序研究	286
14.4.1 风险管理方案的取舍	287
14.4.2 突发性水污染环境风险评估技术	288
14.4.3 流域累积性水环境风险评估技术	289
参考文献	291

第1章 水环境中污染物的监测技术

1.1 水质监测与水环境保护

1.1.1 我国水环境污染现状

水环境作为自然界辐射范围最广、影响力最大的系统，在整个地球环境中占有极其重要的位置。我国江、河、湖及海洋面积辽阔，水资源丰富，因此对水环境进行各类污染化学物质的监测极具必要性。

改革开放以来，随着我国大力发展重工业，石油、煤炭、天然气及各种金属矿产的大量开采，不仅对矿区土地造成伤害，还对河流、湖泊及地下水造成很大的污染。工业污水、生活废水及农业灌溉废水的随意排放，使得水中氮、磷、钾含量急剧升高，导致水体富营养化，湖泊中藻类暴发、水葫芦疯长，影响着河湖生态系统的稳定性。根据近年来的不完全统计，一些大型淡水湖泊，如西湖、太湖及滇池已全面处于富营养状态，巢湖的富营养化越来越严重，洞庭湖与洪泽湖的水质较差，污染严重，白洋淀的白色污染物甚至已经影响到了当地生态文明建设及发展。

1.1.2 水环境监测概述

水环境监测是水资源管理与保护的重要基础，是保护水环境的重要手段。通过对水环境中污染物的监测，探明水质情况，找出各地水环境中的特征污染物，查找其污染源，及时提出科学的、可行性防治对策，对尽快实施特定有毒污染物排放控制，提高清洁生产水平，更好地保护水体生态安全及人民群众的身体健康，具有无法估量的经济效益和深远的社会效益。

1. 水质监测的含义

水质监测就是检测水体中所含污染物的种类，对各种污染物的量和变化趋势进行测试，进而评价水体质量状况。水质监测的主要目的是监测水体成分和正常水质指标是否相同，其所检测的污染物主要有有机农药、氮、磷、钾、重金属元素和卤族元素等对水质影响较大的化学物质，监测对象有工业废水、河水、湖水、

海水及生活废水等水体。在水质监测过程中, 主要依据物理水质指标和化学水质指标两种指标对水体进行评价, 物理水质指标包括温度、色度、浊度、pH、电导率等, 化学水质指标主要有生化需氧量(BOD_5)、化学需氧量(COD)、总有机碳(TOC)、总需氧量(TOD)、植物营养素、无机性非金属化合物、重金属等。

2. 水质监测的分析方法

环境中水质监测的分析方法主要有电化学法、原子吸收法、分光光度法、离子色谱法、气相色谱法等。

1) 经典的分析方法

经典的分析方法主要有重量法和滴定方法, 其中滴定方法按照原理的不同可以分为酸碱滴定、络合滴定、沉淀滴定、氧化还原滴定等。

(1) 重量法。

重量法是按照质量比来实现对水中物质含量测定的过程。首先将试样中的待测物质直接分离或者转化成其他物质分离, 通过分析天平得到分离后的物质质量, 与分离前整个试样的质量进行相关计算, 从而得到该物质在试样中的浓度。一般而言, 分离手段有直接分离法和气化法。利用重量法进行水质监测时, 不需要使用高精度的仪器, 只通过分析天平进行检测。因此, 该方法只适用于中高浓度的试样检测, 在微量物质浓度检测中存在较大的误差。

(2) 滴定方法。

酸碱滴定: 此方法通常用来测试水的酸碱度, 利用标准浓度的酸或碱对一定浓度的试样进行滴定, 同时依靠指示剂判断滴定的过程和终点, 通过计算, 得到试样中的酸碱浓度值。一般情况下, 该方法分为三种情况: 强酸 + 强碱、强酸 + 弱碱、弱酸 + 强碱。

络合滴定: 该方法是根据生成络合物的稳定常数大小来判别反应发生的次序, 通过试样中的某些物质的特定物质形成络合物而从试样中析出, 通过消耗掉的滴定液来折算试样中某物质的含量。络合滴定一般选用金属指示剂进行显色, 但有一些络合剂会和多种金属显色, 容易造成误差。因此, 络合滴定的关键点即提升络合反应的选择性。

沉淀滴定: 即利用试样中某物质与滴定液形成沉淀从而实现对试样中物质浓度的测试。此方法要求沉淀反应生成足够小的容积量, 同时也要求定量和迅速的反应。从实际的应用来看, 目前适用该方法进行水质监测的应用不多, 常见的有银量法。

氧化还原滴定: 利用氧化还原机理来测定试样中存在氧化性或者还原性的物质含量, 反应机理相对比较复杂。在测试过程中, 要注意反应的条件及副反应的发生对测试结果的影响。

2) 仪器分析方法

仪器分析方法主要有分光光度法和色谱法。

分光光度法在水质监测中的应用较多。首先是通过一系列标准浓度的溶液进行测试,将响应值和浓度拟合成线性曲线,然后通过测试待测溶液的响应值计算得到浓度值。分光光度法灵敏且操作相对简单,因此得到较大范围的应用。

色谱法是根据物质在两相中的停留时间不同从而实现分离,并对每种物质种类和含量进行测试的方法。按照流动相的不同,可以分为气相色谱和液相色谱。气相色谱流动相为气体,而液相色谱为液体。色谱法操作简单,是当前实验室发展的重要方向。

1.1.3 监测对水环境保护工作的意义

监测工作对保护各种水环境、保持水环境水质健康、控制污染物的排放等有重要作用。水质监测是治理水体污染的基础,也是管理和保护水资源的重要举措。针对不同水体,水质监测的侧重点有所不同,但其宗旨都是对水质进行监督,以便及时治理。

从饮用水角度来看,如果水中含有有害细菌,那么人的身体健康得不到保障,会传染各种疾病,严重的还会直接导致死亡;如果水中含有如藻类、原生生物等浮游生物,那么水就极易变色并产生异味,影响水的质量;如果水中含有某矿物质,严重的会直接影响人体健康,如水体含氟超标,则会严重影响牙齿的健康,从而导致斑齿病,长期饮用这类水会导致牙齿全面崩坏;日常生活用水生成的污水,处理不当时也会传播疾病,所以加强对饮用水的监测显得尤为重要,这对人们的身体健康有重要意义。因此,及时对饮用水进行水质监测,不仅对环境保护起到作用,还能很好地避免依赖水生存的动植物的非正常死亡。

对工业用水而言,各个行业对其要求不同。例如,需要用到锅炉的行业则要求水中的钙、镁、硫酸盐等不能超标,否则锅炉中极易产生水垢,从而使水受热不均匀导致设备受损,进而造成爆炸事故;又如,炼金行业、冶金工厂中冷却设备的用水对水中的悬浮物有很严格的要求。这些充分说明了工业用水和饮用水一样都需要很高的标准,所以监测工业用水的水质是保证企业安全生产的前提,对工业健康发展有极其重要的意义。此外,对工业排放的污水进行水质监测,能及时控制污水指标如重金属含量、氮磷钾含量等,阻止有害物质进入江湖海等水体中,对环境起到保护作用。在江湖海的水质监测过程中,如果能及时发现水体有机质含量的变化,在水体富营养化藻类暴发之前采取措施,便能更好地避免赤潮等现象所带来的生态影响。

除此之外,水质监测对于环境的治理、管理、科学研究等也有重要的意义,

通过监测得到的详细数据，确定该地区水中污染物的分布情况，从而可以确定出污染的来源、路径、消长规律等，进而确定出水中污染物的变化规律和污染物类型，并分析出污染的原因，再评价出该污染对周围环境和人员的影响，还能对以前的预防和治理效果进行检测，这些对预防和治理水污染都有重要的作用，对进一步的水环境研究有清晰的指导作用。

1.1.4 水资源管理对水质监测的要求

水质监测是水资源保护的基本手段之一，水质监测是根据具体检测信息和数据来针对性地提出解决方案，是实施监督管理的重要依据。目前水污染情况严重，使得对水质监测的要求也越来越高。

1. 监测数据的准确可靠性

从质量控制和保证的视角出发，水质监测要求能够准确地反映出水环境当时的具体情况，在水质监测中，错误的数据往往比没有数据造成的后果更为严重，所以水质监测数据的准确可靠是水质监测的基本要求。为了达到这一目的，水利部出台了各种措施来保证监测质量，只有取得了科学可靠的监测数据，才能让人们全面地了解水环境，正确地对认识水环境、评价水环境、管理水环境、治理水环境作出指导，正确地改善水环境，摆脱因人们对水环境认知盲目性导致的错误决定使水环境遭受二次污染的困境。

2. 监测数据的及时有效性

在对水环境进行监测时，监测数据的及时有效性也是监测工作中的一大要点，这就要求监测系统具有瞬时监测能力和快速数据传输系统。常用的瞬时监测系统有自动在线监测系统和移动应急监测系统两种。自动在线监测系统主要是安装在固定的河流断面上，自动进行连续性的监测；移动应急监测系统是以车为载体的流动应急监测系统，两者都可以达到监测及时性。因为事故越早发现越容易被控制，损失也越小，水污染也一样，越早发现越容易被遏制，治理成本越低，整改效果也越大，所以监测数据的及时有效性相当重要。

3. 监测数据的连续稳定性

水资源的监测是一个连续的过程，所以在监测时要强调连续、完整、稳定，不能存在随意性。数据连续性主要体现在两个方面：时间连续性和空间连续性。时间上的连续性主要是因为水污染是一个渐变的发展过程，水质情况也随污染的改变而改变，即使如此，经过长时间的监测，也能从中发现一些规律，如果在任

一时间中断,会造成数据缺失,规律被破坏;空间上的连续性是因为要对整个河流进行监测,每一段河流的水质情况会存在一定的差异,从上游到下游全面监测才能对整条河流的水质情况有全面的了解,才能达到对整条河流监测的目的。

综上所述,水资源是人类发展的基础,只有通过对水环境中的污染物、污染途径、污染原因、污染危害的深入研究,实施实时监测,完善对水环境污染的治理和预防工作的技术支持能力,才能为开展水污染的事前防控预警、事中指导、事后处理提供有效的服务。因此,监测工作在水环境质量的改善和水资源保护管理工作方面具有重要意义。

1.2 移动监测技术

面对日益严峻的水污染形势,国务院、相关部委、各省市相继出台了一系列政府法规和管理办法,以加强省界、市界、县界水质监督监测和入河排污口监督管理,提高水环境实时监控与应急指挥系统能力,建立合理高效的水资源管理和供水安全保障体系。通过研究流域水环境实时监控和应急指挥的基础理论和技术方法,开发和建设水环境实时监控与应急指挥系统已列为中华人民共和国成立以来环境领域最大的科研项目——水体污染控制与治理科技重大专项的重要内容之一。

固定式水质自动监测系统(以下称固定站)建设主要通过选取监测断面(监测点)、监测站房选址、征地、采样系统的设计、固定站房的建设、水质自动监测系统的建设、安装、调试等工作来实现。从工程实际经验来说,从合同签订开始,项目建设周期少则半年,多则持续2年左右,由此可见,固定站建设是一项持久、系统性的建设工程。按目前高发的环境污染事故现状,固定站不能完全满足水质环境监测需求。另外由于时空的限制,对于环境污染事故的突发性,固定站的响应时间也比较滞后。因此,发展新的快速、准确、机动的预警监测方式显得非常迫切和必要。

随着我国水质监测规划的实施,要实现水质监测的目标,就必须采用先进的水质监测技术作为保障,对水质站网进行优化配置和合理布局,构建选用先进的水质监测仪器设备和技术装备的水质监测实验室、移动水质监测实验室和自动水质监测站。

环境移动监测技术通常指在环境应急情况下,对污染物种类、数量、浓度和污染范围,以及生态破坏程度、范围等进行的现场监测,其目的是发现和查明环境污染情况,掌握污染的范围和程度。没有移动水质分析监测实验室设备,就无法进行现场监测,更不能及时掌握突发性水污染事故,以及洪水淹没、引水、污水闸坝调度与水库调度等重要水利过程的水质突变情况。