

# 我国水环境监测存在的问题及对策<sup>\*</sup>

李贵宝<sup>1</sup> 周怀东<sup>1</sup> 郭翔云<sup>2</sup> 陈海英<sup>3</sup>

(1. 中国水利水电科学研究院水环境研究所, 北京 100038;

2. 保定市水环境监测中心, 河北保定 071000; 3. 保定市环境保护监测站, 河北保定 071001)

**摘 要:** 在总结水环境监测现状与分析水环境监测存在主要问题的基础上, 提出了相应的对策与建议, 即, 重视水环境优先监测, 调整重金属监测的频次; 完善配套的标准分析方法, 应统一制定国家水平层次的水环境监测规范; 加强监测仪器的研发; 逐步开展水生生物的监测; 实现水质水量同步监测; 整合我国水环境监测国家标准。

**关键词:** 水环境监测; 问题; 对策

**中图分类号:** X832 **文献标识码:** A **文章编号:** 1008-1305 (2005) 03-0057-04

## 1 水环境监测概况

我国第一次真正有意识的开展环境保护工作是从 1973 年第一次全国环境保护大会开始, 与此同时我国的水环境监测工作也走过了 30 多年的历程。水环境监测是水资源管理与保护的重要基础。目前我国水资源紧缺, 水污染严重, 水环境监测提供的水质信息显得尤为重要。目前已基本形成一个以大江、大河、湖泊为监测对象的监测网, 常规监测已经发展的相当成熟, 建立了比较完善的符合我国国情的布点、采样、运输、分析、报告等方面的技术规范。在一些重要的河流湖库, 已经开始建立水质自动监测站。

水利部现已建成了以 251 个水环境监测中心为核心, 2861 个各类水质监测站点为基础, 覆盖全国江河湖库的水质监测网络体系, 它包括了部、省、区域和流域的水环境监测中心。环保系统共有国家、省、地、县四级环境监测站 2268 个, 绝大多数环境监测站也从事着水环境监测及其相关环境监测的工作; 已有 80%~85% 的市级站、56% 的县级站正常开展了地面水的常规(例行)监测。

地表水环境监测的技术路线是以流域为单元, 优化断面为基础, 连续自动监测分析技术为先导; 手工采样、实验室分析技术为主体; 移动式现场快速应急监测技术为辅助手段的自动监测、常规监测

与应急监测相结合。

监测的项目地表水、地下水及污水、废水有一定的不同。我国的水污染以有机污染为主已成为不争的事实。1992 年, 国家环保局公布了水中优先控制污染物黑名单共 68 种, 其中有毒有机污染物 58 种(表 1)。之后全国有 10 余个省市相继研究、公布了各自的水中优先控制污染物黑名单。

## 2 水环境监测存在的主要问题

水环境监测经过 30 多年的发展, 相对于其他领域, 如大气、土壤、固体废物等无论在分析方法、布点采样, 还是在质量控制等方面都相对成熟, 体系也比较完整一些, 已经形成了以国控网站为骨干的监测网络体系。新《水法》的颁布对水环境监测提出了更高的要求, 但我国水环境监测仍然存在着一些不够完善的地方与问题。

### 2.1 水环境监测分工不明确

我国的水环境监测处于长期的“多家管水”状态, 将水环境监测按照监测水体的不同, 分为四类, 即地下水监测、地表水监测、污水及废水监测和饮用水监测。相应的管水部门有水利部门、环保部门、国土资源部门和城市建设部门。其职责如图 1 所示。

作者简介: 李贵宝(1963—), 男, 教授级高工。

<sup>\*</sup> 由中国水利水电科学研究院水环境研究所承担主持的科技部项目《水环境可持续发展标准体系及其相关政策和关键技术研究》课题, 目前已基本结束。该课题是科技部为支持中央级科研院所体制改革而设置的科研院所科技基础性工作专项资金项目。本刊选用了课题研究报告中最主要的内容, 以飨读者。——编者

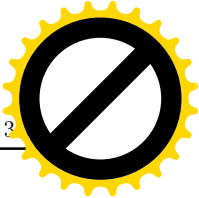
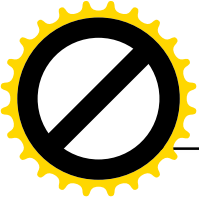


表 1 中国水环境优先控制污染物黑名单

污染物类型	所包含的种类
挥发性卤代烃类	二氯甲烷；三氯甲烷；四氯化碳；1，2—二氯乙烷；1，1，1—三氯乙烷；1，1，2—三氯乙烷；1，1，2，2—四氯乙烷；三氯乙烯；四氯乙烯；三溴甲烷
苯系物	苯、甲苯、乙苯、邻二甲苯、间二甲苯、对二甲苯
氯代烃类	氯苯、邻二氯苯、对二氯苯、六氯苯
多氯联苯类	多氯联苯
酚类	苯酚；间甲酚；2，4—二氯酚；2，4，6—三氯酚；五氯酚；对硝基酚
硝基苯类	硝基苯；对硝基甲苯；2，4—二硝基甲苯；三硝基甲苯；对硝基氯苯；2，4—二硝基氯苯
苯胺类	苯胺；二硝基苯胺；对硝基苯胺；2，6—二硝基苯胺
多环芳烃类	萘、荧蒽、苯并(b)荧蒽、苯并(k)荧蒽、苯并(a)苝、茚并(1,2,3-cd)苝、苯并(g,h,i)苝
酞酸酯类	酞酸二甲酯、酞酸二丁酯、酞酸二辛酯
农药类	六六六、DDT、敌敌畏、乐果、对硫磷、甲基对硫磷、除草醚、敌百虫
丙烯腈类	丙烯腈
亚硝胺类	N—亚硝基二乙胺、N—亚硝基二正丙胺
氰化物	氰化物
重金属及其化合物	砷、铍、镉、铬、铜、铅、汞、镍、铊

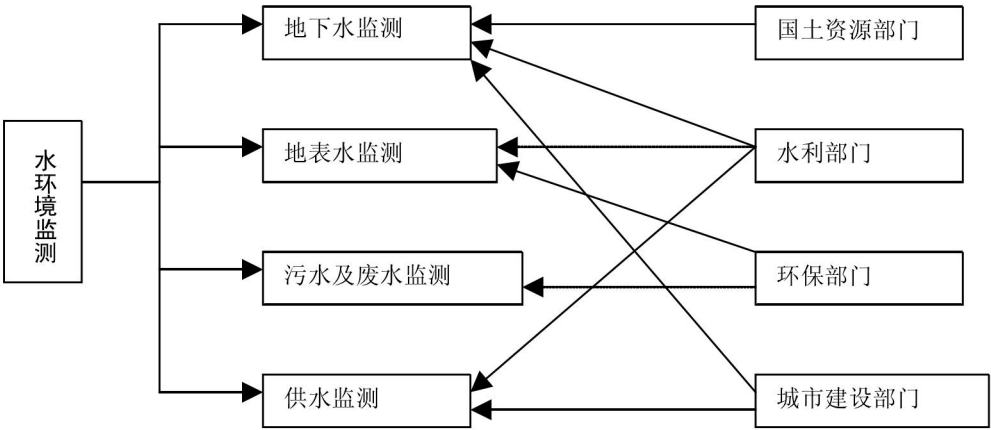


图 1 中国水环境监测管理示意图

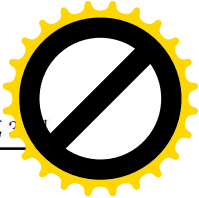
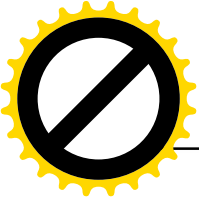
从图中可以看出，地下水的监测有三个部门在管理，地表水和供水有两个部门在负责管理，也就是说水环境监测的管理存在着很多的职能交叉现象，这种分工不明确也就导致了监测路线的混乱，势必一个监测网络中有很多监测方案，而这些监测方案是由不同单位按各自的范围和目的来执行，因此监测部门虽多，但统一监督管理不足，各行其是，彼此独立，重复交叉情况严重，在水质监测中缺乏部门行业之间的合作，联系分散，导致资源利用没有充分优化。不少河流湖库的水质监测，既有水利部门设置的断面，又有环保部门设置的断面，多数断面是重复的。有时同一断面的水质监测数据，有着不同的监测结果。

2.2 水中有机污染物监测没有引起足够重视

近年来的监测与科研结果表明，我国城市河流及各大水系均以有机污染物污染为主，这已被管理部门和专家一致认可。但是，我国水质监测指标中表征有机污染物的项目均为综合性指标。因此，由于缺乏水中有机污染物的具体控制指标，使我们无法掌握有机污染物对水环境的污染情况，直接影响我国对水质环境的总量控制目标的实施。世界各先进国家对有机物污染十分重视，如美国对水体中 114 种有机污染物开展了常规例行监测。

我国颁布的《污水综合排放标准》(GB 8978—1996)中新增加了 30 余项有机污染物，《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)中的控制指标，仍





然是以重金属和综合性指标为主的监测指标体系(集中式水源地除外)。因此,在我国水环境中全面开展有机污染物的监测还尚待时日。

### 2.3 水质监测分析方法与现行的水环境质量和污水排放标准不配套

我国现有的水环境质量标准与污水排放标准共控制 98 项污染物,而现有的标准分析方法不配套。另外,也没有形成系列的水质分析方法,使得已颁布的标准缺乏严肃性,为其贯彻实施带来一定的困难。发达国家在水环境监测分析方法上已形成系列化,如美国的 EPA 500 系列饮用水中有机物分析方法,600 系列城市和工业废水中有机物分析方法,CLP 系列合同实验室分析方法和 200 系列金属分析方法等。我国还未达到一个项目一个标准分析方法的最低要求。对于国家重点控制的水中 8 项污染物也缺乏简易、快速的现场分析方法,使我们在应急监测中对污染事故往往不能及时判断与分析。

### 2.4 现行水质监测项目不适应水环境状况

现行水质监测的主要水质参数有无机、重金属离子、营养物和微生物,传统方法是利用化学分析和仪器分析及生物方法来测定其浓度,其中一些参数只能对水质起描述作用,并不能全面反映水质问题。水质监测项目与水环境状况不相适应主要表现在两个方面:一方面水环境监测项目缺乏针对性,出现对某些污染程度较轻的项目进行反复地、重复监测的问题。如对于  $\text{Hg}^{2+}$ 、 $\text{Pb}^{2+}$ 、 $\text{Cu}^{2+}$  等离子浓度始终保持在所需水质标准允许范围内的水体,不必要对其进行周期性反复测定,可适当拉大监测时距;另一方面,漏测可以表征水质状况的有害参数,该增加的有机污染指标迟迟增加不上去,造成各大水系中有机污染呈加重之趋势。沿江、河、湖泊有不同的污染源,有害物的种类和浓度也有很大的差别。使用同类参数来衡量水质好坏,显然是不科学的,应根据污染源的不同,选取危害大,出现频率高的污染物作为监测对象。

国外(如美国)环境监测的指导思想是有问题或估计有问题的地方和项目就监测,没有问题就不监测。

## 3 对策

### 3.1 重视水环境优先监测,调整重金属监测的频次

大力开展水环境优先监测研究,增加有机污染物监测项目,删减长期未检出或在标准值以下的项目,力争以单项水质控制指标替代综合性控制指

标,加强污染物的形态分析,使监测结果更加如实地反映水质状况,更加科学化。

监测结果表明,国控城市河流主要污染物的分担率中有机污染物占 69.5%。现行的水环境监测指标已无法反映有机污染物的类型、种类以及程度。新修订的地表水环境质量标准(GB 3838—2002)和污水综合排放标准(GB8978—1996)中比老标准分别增加了 68 种、28 种有机污染物监测项目。但目前实际水平远未达到标准中规定的监测项目,落实有机污染物的监测,是摆在水环境监测面前的一个重要的任务。

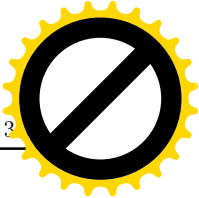
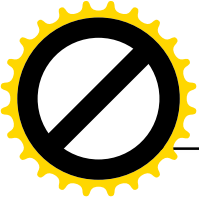
控制水中重金属污染是我国最早的环境管理措施之一,鉴于目前我国大部分水体中重金属的浓度值基本不超标或基本维持在一个低浓度水平范围,建议对重金属的监测频次采取灵活的处理方式。即:原则上每年监测一次,在每年的最后一次常规监测中监测所有的重金属。如果均达标,则下一年仍旧监测一次;如果某项重金属超标,则下一年超标的项目按常规频次监测,其余不超标的项目仍旧监测一次。

### 3.2 完善配套的标准分析方法,应统一制定国家水平层次的水环境监测规范

继续推进标准分析方法的制定,以保证水环境质量和污水综合排放标准的贯彻实施,至 2010 年争取将标准分析方法系列化,形成针对饮用水源地水质、地表水、废水等几个系列的标准分析方法,使其与先进国家分析方法具有可比性。完善实验室内的质量保证和质量控制,强化全程序的质量保证和质量控制。

目前与水环境监测分析方法相关的监测规范,环保系统有一套,水利系统有一套。水利系统的为《水环境监测规范》(SL 219—98)。国家环保局自 2003 年 1 月 1 日起颁布实施了《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91—2002)和《污染物排放总量监测技术规范》(HJ/T 92—2002),该两项标准为推荐性标准。

目前存在的这两套监测规范,既存在重复的地方,也有互补的地方,如两者均对地表水及污水的监测项目、分析方法给予了规定。环保局的技术规范没有对地下水的监测有明确的规定,而在水利部的监测规范里却有体现;另外针对环保局管理水污染及排污收费的现状,建议可以将地表水及地下水监测与水利部合并,其分析方法多是一致的,只需对其监测指标值根据不同的水体重新制定。将污水



及废水的监测交给环保部门,使其对水污染的治理起到一定的作用。

### 3.3 加强监测仪器的研发

发展水中重点控制指标的现场简易快速监测、在线监测以及自动监测仪器的研制和生产。我国的水污染是比较严重的,与国外的水污染有很大的不同,因此盲目的引进国外的先进仪器,会出现诸如污染物浓度超过仪器量程等现象,加快引进国外技术和国外仪器国产化才是水环境监测仪器的发展出路。对于石油类水样采样问题应设计专门的石油类水样采集器。对现有采样器作选型测试,筛选出几种既适合于地面水,又适用于污染源废水的采样器,定型生产,推广至全国监测站统一使用,以彻底解决石油类水样采集的老大难问题。

### 3.4 应逐步开展水生生物的监测

水生生物作为水生生态环境的综合表现者,它们常常对极低浓度的环境污染物有反应,生物监测在保护水生生态系统不受潜在的有毒有害化学物质危害方面,至少有两种用处。第一,水生生物暴露在化学物质中所产生的反应,可用来评价水生生物受害与化学物质之间的关系。第二,生物监测系统可连续地监测水生生态环境的质量,测定出危害环境的污染物。目前,我国广大的水域还不具备使用水质自动监测站对水环境进行连续自动监测,而水生生物监测则是一种非常适合的手段。我们所面临的挑战是发展测试方法和技术,测定和利用生物体的反应来提供有关污染物存在和对环境影响的信息。

目前,大多数环境监测站所能够做的水生生物监测只是限于两种细菌学指标方面,与国外水平差距太大,这与我国各级领导对水生生物监测重视不够有关,也缺乏相应的行政法规,因而长期未能很好地开展起来。与化学监测、物理监测的距离也越拉越大,建议国家相关部门重视水生生物的监测,并给予一定的政策和经费扶持。

水中有几种有毒物质共存时,其共同的毒性往往不是简单的加和,其间会发生协同或拮抗作用。因此,使用生物毒理学来检测污染物对动植物和人类的危害性,对水质进行综合性的监测,更能客观的反映有毒有害物质的毒性。毒理学指标的监测,目前仅有 3 个国家标准,且多为推荐性标准,而 ISO 标准已经有几十种,多为成熟的监测方法。另外,我国标准制定的时间比较早,目前这方面的技术已经取得了一定的发展,有必要在一定时间后对标准进行修订,体现技术的进步。

### 3.5 实现水质水量同步监测

水质、水量是水资源状况的两个重要特征参数,两者是相互联系、相互依存、密不可分的。一个没有质的量和一个没有量的质都不可能有任何实际意义。只有将两者有机地结合起来,才能客观全面地反映出水资源状况。只有实现水质、水量同步监测,才能为流域水资源管理及保护和合理开发利用水资源提供准确可靠的依据,为国民经济的可持续性发展提供水资源(质、量)支撑。

### 3.6 整合我国水环境监测国家标准

常规的监测项目,如 pH、电导率、硫酸盐、硝酸盐等的测定,不应制定行业标准,应统一规范并制定国家标准。根据需要监测的不同水体,国家可以制定不同的采样与前处理标准,如可以参照 ISO 标准,对不同水体的取样制定一定的标准,但是在监测分析方面,建议使用统一的标准。如 pH 的监测,我国目前就存在不同部门制定的 15 种测定方法标准,其中有一些为重复的,建议将其整合,使常规监测项目有统一的分析方法。

## 4 结 语

我国的水环境监测,整体是起步较晚,发展速度较快,但是与国外的发展还有一定的差距,其发展仍然是任重道远。今后的发展方向,就是要在提高监测质量的基础上,对优先监测给予重视,特别是要重视有机污染物的监测;在做好常规监测的同时,逐步推进水环境监测的现代化,有计划的实现水质自动监测网络,借鉴并引进国外先进的监测技术,并将遥感及地理信息系统等高新技术与水环境监测结合起来。

### 参考文献

- [1] 李贵宝等.我国水环境质量标准的发展.水利技术监督 2003, 11 (3): 15-17
- [2] 刘晓茹,周怀东,李贵宝.水质自动监测系统建设.中国水利 2004, (9): 51-52
- [3] 周文敏等.水中优先控制污染物黑名单.中国环境监测.1990, (4): 1-2
- [4] 曹风中.国外环境监测质量保证工作的进展.国外环境科学技术.1986, (3): 19-20

