

日本地下水污染防治经验及其启示

井柳新, 刘伟江, 孙宏亮

(环境保护部环境规划院, 北京 100012)

摘要: 日本持续开展了20多年的地下水污染调查评估工作, 在地下水污染防治领域已属于国际领先水平。通过总结日本在地下水污染防治相关法律法规体系构建、地下水环境调查评估、地下水污染修复技术研究、地下水污染整治资金筹措等方面的先进经验, 提出了我国在地下水环境保护方面的相关对策和建议。

关键词: 地下水; 日本; 污染; 调查; 方法

中图分类号: X523

文献标志码: A

DOI:10.16803/j.cnki.issn.1004-6216.2016.05.005

Experience and Revelation of Groundwater Pollution Prevention and Control in Japan

Jing Liuxin, Liu Weijiang, Sun Hongliang

(Chinese Academy for Environmental Planning, MEP, Beijing 100012, China)

Abstract: Japan has continued to carry out investigation and evaluation of the groundwater pollution for more than 20 years and therefore occupied the international leading position in the field of groundwater prevention and control. In this paper, advanced experiences in construction of relevant legal systems for groundwater pollution prevention and control, investigation and assessment of groundwater environment, researches of groundwater remediation technologies, and methods of groundwater pollution remediation fund raising were summarized. Countermeasures and the suggestions of groundwater environmental protection in China were proposed.

Keywords: Groundwater; Japan; Pollution; Investigation; Method

CLC number: X523

1982年, 日本环境省在全国范围内开展了地下水污染调查, 发现硝酸盐氮、三氯乙烯(TCE)、四氯乙烯(PCE)、三氯乙烷(TCA)等地下水污染问题, 并指出污染的范围正在扩大^[1]。从此日本将地下水环境保护作为重点, 修改完善了相关法律法规, 配套出台了地下水污染防治相关对策方针的指令性文件、规范、标准等。目前, 日本已经制定了相对完善的土壤与地下水污染防治相关法律法规, 成立了专门的组织机构, 建立了污染整治专项基金, 定期开展地下水环境状况调查, 实施了大量土壤和地下水污染整治工程, 形成了较为完善的土壤和地下水污染防治管理体系。

1 日本地下水污染防治法律法规体系概况

日本地下水污染防治相关法律法规较多, 主要有《水质污浊防止法》、《土壤污染对策法》、《土壤污染对策法施行令》、《土壤污染对策法施行规则》等。《水质污浊防止法》是1970年(昭和四十五年)公布施行, 其制订目的是为管制工厂及事业排放水, 从而防止公共水域及地下水污染。该法主要在防止污染物渗入地下水方面制定相关规定、防治措施及罚则; 《土壤污染对策法》于2002年5月29日公布, 2003年2月15日起正式施行。该法以保护国民健康为目的, 涵盖了土壤污染状况的评估制度、防止土壤污染及地下水污染对人体健康造成损害的措施和土壤(涵盖地下水)污染防治措施的整体规划等内

收稿日期: 2016-07-20

作者简介: 井柳新(1985-), 女, 硕士、工程师。研究方向: 地下水污染调查。

容；《土壤污染对策法施行令》和《土壤污染对策法施行规则》都是对《土壤污染对策法》的补充。近年来，很多地方自治体，也独立制定地下水污染防治相关条例或纲要，要求事业者等进行地下水污染调查^[2-5]。

日本同时配套出台了土壤与地下水污染防治相关标准、指南等规范性文件，如《地下水调查作业规程》、《土壤环境基准》、《地下水环境基准》等。《地下水调查作业规程》明确了地下水水位调查相关工作程序和方法；《土壤环境基准》指出了25种特定有毒有害物质；《地下水环境基准》规定了28项指标参考值和测量方法。

日本对土壤与地下水污染区域实现分类列管，超过环境基准且可能对人体健康造成较大危害的区域列为整治区域，优先采取净化对策。根据调查报告结果，污染程度超过标准时，会被指定为“整治区域”或“报备区域”。周边有可饮用地下水流经，或一般大众经常活动的污染土地，存在危害人体健康风险高时，依《土壤污染对策法》第7条指定为“整治区域”；但若无地下水流经或污染土壤已被掩埋，不会危害人体健康，依《土壤污染对策法》第11条规定，为“报备区域”。被列为整治区域的污染土地应优先实施净化对策。

2 日本持续开展地下水污染调查评估

截至2002年底，已判明的地下水污染事例有3 719件（累计），其中井眼超出地下水环境基准的事件有2 509件。硝酸盐、亚硝酸盐超标事件最多；在重金属等中砷、氟超标事件较多；挥发性有机物（VOC）中三氯乙烯、四氯乙烯及其分解物的1,2-二氯乙烯超标事件较多^[6]。

从污染原因来看，挥发性有机物（VOC）的污染原因，以工厂、事业场最多；重金属等污染原因被判定属于自然产生的事例约占8成（包括原因不明，推测为自然产生的事例）；硝酸、亚硝酸盐污染，不仅与农业过量施肥有关，与生活排水的渗透、家畜排泄物的不当处理等诸多因素都有关，不明原因的事例也较多^[7]。

日本环境省为争取更加经济、高效地净化被污

染的地下水，专门开展了土壤和地下水污染修复技术的开发和普及工作。由于挥发性有机物（VOC）、重金属、硝酸、亚硝酸盐，具有不同的物理化学特性，因此需要针对不同类型污染物采取不同的修复技术。挥发性有机物（VOC）的去除可采用原位净化技术、土壤气体抽出处理技术、地下水抽出处理技术、挖掘去除污染土壤技术等；重金属等的去除可采用原位净化技术、地下水抽出处理技术、挖掘去除污染土壤技术、固化污染土壤或不溶解封存技术等；硝酸、亚硝酸盐的去除可采用离子交换去除技术、微生物降解技术等^[8]。

3 日本建立了“土壤污染整治基金”

“土壤污染对策基金”的资金来自政府与民间双方。政府依《土壤污染对策法》第23条编列基金预算。而民间捐赠来源主要有4类：①以土方搬出进行污染整治时，须购买土壤管理票，一张土壤管理票须捐赠300日圆；②委托进行污染整治计划者，须捐赠委托工程费用的0.07%；③指定调查机构受托进行污染调查时，须捐赠委托调查费用0.2%；④民众或企业自发性捐赠等^[9]。

基金补助对象有严格限制要求，满足条件者方可获得整治工程补助款。由基金提供整治工程补助款的对象必须满足以下3个条件：①补助对象限于已被指定或将被指定为污染整治区域的场址；②补助对象限于污染原因不明或污染者不存在的整治区域。污染者必须为所造成的污染负责，在“污染者付费”前提下，污染者明确存在时，必须自行负担整治费用。此外，造成污染的企业，若未宣告破产、倒闭等，持续存在时，亦不纳入补助对象；③补助对象限于无力负担整治费用的土地所有人等。依《土壤污染对策法》第8条规定，日本环境省于2004年公告“负担能力标准”有关告示，符合要件者方为补助对象^[10-11]。

4 启示与建议

4.1 立法先行，建立和完善地下水污染防治法律法规体系

目前我国土壤及地下水污染形势严峻，但在

这方面还没有专门的立法。已有的一些相关法律要求较分散且不系统，缺乏可操作性，已不能满足土壤及地下水污染防治的需要。

进一步完善我国现有地下水环境保护相关法律、法规。建议编制地下水污染防治条例，增强地下水环境保护法律责任；《全国地下水污染防治规划（2011-2020年）》和《华北平原地下水污染防治工作方案》已经出台，标志着地下水污染防治工作正式、高层次的纳入了国家层面的决策，应积极落实《规划》和《方案》要求，保障各项任务如期完成。

编制配套标准、指南，规范地下水环境保护工作。应尽快启动地下水环境质量标准、修复标准等标准制定工作，进一步修订《地下水环境监测技术规范》，编制地下水环境调查、评估、污染修复防控等技术指南，规范我国的地下水环境保护工作。

4.2 定期调查评估，及时掌握地下水环境状况

摸清家底，识别地下水重点污染源，建立优先重点调查对象清单。应加强对垃圾填埋场、危险废物处置场、工业园区、石油化工企业、加油站和油库、高尔夫球场、再生水灌溉区和矿产开采及加工区等地下水特征污染源的控制与管理，对于存在较大环境污染及人体健康危害风险的污染源，开展优先调查。

完善现有监测井网，建立地下水环境监测长效机制。加快建立以环保部门为主导的重点污染源地下水环境监测体系，与国土、水利等区域层面地下水监测网互为补充，每年定期开展地下水环境监测。

开展典型污染源地下水环境评估，提出针对性污染防治对策。在地下水环境调查、监测基础上，分析地下水污染成因，评估地下水污染变化趋势。重点保护地下水饮用水源，积极探索适合我国国情的地下水“环境质量-健康风险”评估模式。对影响饮水安全和人类身体健康的污染源，开展详细调查，确定污染范围和程度，制定针对性污染整治对策。

4.3 分类列管，逐步改善地下水环境

我国应结合当前经济、社会发展情况，按照污染场地健康风险大小、地下水功能以及受体情况，建立污染场地优先整治清单，实施污染场地分级列管。对人体健康风险值超标或准备再度开发利用的场地，根据已确定的修复目标，开展相应修复整治工作。同时，为争取更加经济、高效地净化被污染的地下水，应积极开展土壤和地下水污染修复技术的开发和普及工作。

4.4 拓展资金渠道，建立地下水污染整治基金

现阶段我国地下水污染整治费用主要依靠政府资金投入，随着全国地下水污染调查工作的进行，场地修复任务更加艰巨，完全依赖政府投资，将会导致资金缺口逐渐增大，势必造成场地的修复工作停滞不前，增长地下水污染扩散趋势。为保障地下水污染整治的永续实施，可以参考日本“土壤污染对策基金”的管理方式，多方筹措资金，拓展融资渠道，建立我国“地下水污染防治专项基金”，除加大政府投资外，还应通过制定优惠税率、绿色信贷、绿色保险等辅助政策，鼓励社会资本的流入。

参考文献

- [1]王素梅. 日本地下水污染[J]. 北京地质, 1995(02):14-19.
- [2]陈平,李文攀,刘廷良. 日本地下水环境质量标准及监测方法[J]. 中国环境监测, 2011, 27(6):59-63.
- [3]王国飞. 日本地下水保护的立法实践及其借鉴[J]. 日本问题研究, 2014, 28(6):16-24.
- [4]井柳新,刘伟江,王东,等. 关于建立中国最严格的地下水环境保护制度的思考[J]. 环境保护, 2015, 43(10):60-62.
- [5]华瑀欣. 日本百年地下水法律性质的考察和启示[J]. 理论界, 2015, 08:70-76.
- [6]日本地下水开发株式会社. 平成12年度土壤污染调查·对策事例[EB/OL]. <http://www.jgd.co.jp/jgd/>.
- [7]日本环境省. 日本2002年中央环境审议会“关于今后土壤污染环境保全对策的部分问题”报告[EB/OL]. <http://www.env.go.jp/en/>.
- [8]井柳新,王东,孙宏亮,等. 关于构建京津冀地区地下水污染防治体系的思考[J]. 环境保护, 2016, 44(9):47-50.
- [9]林家彬. 日本水资源管理体系考察及借鉴[J]. 水资源保护, 2002, (04): 55-59.
- [10]岩雪松. 地下水管理：日本东京和美国加州奥兰治地区的比较[N]. 黄河报, 2016-03-31(003).
- [11]夏张. 日本东京和美国加州奥兰治地区地下水管理比较[N]. 中国水利报, 2015-10-15(008).