

# 宁夏饮用水源地保护与管理

马春梅<sup>1</sup>, 罗桂林<sup>2</sup>, 马建军<sup>1</sup> (1. 宁夏石嘴山市环境监测站, 宁夏石嘴山 753000; 2. 宁夏理工学院, 宁夏石嘴山 753000)

**摘要** 随着人口持续增加以及工业化、城市化的快速发展, 宁夏地区饮用水源环境保护形势日趋严峻, 水资源总量与发展需求之间以及饮用水、生产用水、农业灌溉用水、生态用水之间存在的矛盾愈来愈尖锐, 在资源型缺水问题没有根本性转变的同时, 由污染造成的水质性缺水矛盾日益凸现, 加强饮用水源保护管理工作迫在眉睫。综述了目前宁夏城乡饮用水水源地的水质与管理现状以及在水源地保护中存在的问题, 并提出对宁夏饮用水源地的相关保护措施。

**关键词** 饮用水源; 保护; 管理; 措施

**中图分类号** S181.3 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)35-13715-02

保障饮用水安全, 让百姓喝上干净的水, 是解决当前民生问题的重要内容, 也是党和国家构建社会主义和谐社会的重要指标。“十五”以来, 随着人口持续增加、工业化、城市化的快速发展, 宁夏地区饮用水源环境保护形势日趋严峻。经济社会的快速发展对供水、水污染防治和水生态保护压力不断加大, 水资源总量与发展需求之间以及饮用水、生产用水、农业灌溉用水、生态用水之间存在的矛盾愈来愈尖锐, 在资源型缺水问题没有根本性转变的同时, 由污染造成的水质性缺水矛盾日益凸现<sup>[1-3]</sup>。“十二五”期间, 随着大批国家重点工程的相继建成和投产, 设施农业、规模化养殖业的迅速推广, 宁夏水环境面临新一轮发展带来的巨大压力和极其严峻的挑战, 饮用水源保护任务将更加艰巨<sup>[4-5]</sup>。全面防治城乡饮用水水源环境污染, 保障饮用水源安全已成为保障群众健康、实现宁夏社会经济可持续发展、构建和谐富裕新宁夏的一项十分紧迫和重要的任务。

宁夏回族自治区政府十分重视饮用水源地保护工作, 自2006年以来先后下拨400余万元用于饮用水水源保护专项调查研究。6年来宁夏饮用水源地保护和研究工作跨进了全国的先进行列, 作为国家环保部的示范省多次受到环保部和专家表扬, 2009年“宁夏饮用水源地基础环境调查及评估”项目获自治区科技进步二等奖。自2006年开展全区水源地调查工作以来, 自治区环保厅组织五市环保部门共同完成“宁夏水源地基础环境调查及评估项目”, 摸清了宁夏城乡400多个饮用水水源地的基础环境状况, 找出了主要问题, 提出了防治对策, 编制了专项防治规划。宁夏回族自治区政府自2008年连续4年将农村饮用水源地保护列为宁夏环境保护工作10件实事, 重点保护了300多个农村饮用水源地。目前, 宁夏的饮用水源地保护工作已取得了可喜的成绩, 为国家提供了饮用水源地保护的相关经验。

## 1 宁夏城乡饮用水源地水质与管理现状

宁夏城市集中饮用水水源具有明显的地域特征, 沿黄河分布的银川市、石嘴山市、吴忠市和中卫市均为地下水水源, 南部缺水地区的固原市均为水库型水源, 且供水量小、服务

人口少。根据“宁夏饮用水源地基础环境调查及评估报告”、“宁夏城市饮用水水源环境状况评估报告”, 宁夏5个地级市, 共有在用城市集中饮用水水源11个。2010年总供水量0.797亿t, 服务人口197.42万人, 分别占宁夏城市集中饮用水水源和城市总人口的100%、77%。受各地水文地质条件影响, 水质平均达标率仅为73%, 低于国家平均水平近10个百分点。主要污染物为铁、锰、硫酸盐、氟化物。农村水源地由于卫生条件、水源地基础环境和设施较差, 水质达标率低于城市饮用水源地。主要污染物为铁、锰、硫酸盐、氟化物、三氮等, 个别水源地六价铬、砷、氟化物、大肠菌群超标严重。

2011年, 宁夏5个市城市集中饮用水水源地地表水28项、地下水8+15项常规监测指标平均完成率达到了99.28%, 城市集中饮用水水源应急能力完成率为80.67%, 保护区划分并通过政府审批率达到80%, 一级、二级保护区整治率分别为60.58%和76.50%, 风险管理指标平均完成率为70%。

## 2 宁夏城乡饮用水源地保护中存在的问题

宁夏是全国6个重度缺水的省区之一, 属典型的资源型缺水地区。20世纪90年代以来, 黄河来水持续偏枯, 水资源形势严峻。调查结果表明, “十一五”期间, 宁夏在资源型缺水造成的饮水困难没有根本好转的情况下, 由于污染造成的水质性缺水矛盾日益凸现, 加之水源地环境保护工作的严重滞后, 直接导致饮用水源地水质呈下降趋势。部分水源地因保护区内农田种植、畜禽养殖、农田退水、生活、工业, 以及周边工业园区、排污沟、加油站等污染, 氨氮、亚硝酸盐、氟化物等污染物超标, 给宁夏人民的生活、经济发展带来巨大隐患。

**2.1 环境监管体制不完善** 宁夏饮用水源地监管问题突出表现在: 一是缺乏有效的管理体系; 二是缺少硬性的管理指标体系。目前虽然环保、城建、供水、水利、国土、卫生等部门均有相应的管理职能, 并且均开展了大量的工作, 但由于各部门之间缺乏协调, 饮用水源地管理依然处于多头管理状态。如农村改水工程建设、农业抗旱机井管理, 水源地水质监测、水源地周边土地开发利用等分属水利、卫生、环保、国土等多个部门, 由于缺少沟通, 严重制约着饮用水源地管理工作的深入开展。另外, 监控能力低, 保护区划分普遍缺乏科技支撑, 至今尚未形成有效的监管体系, 监控覆盖

面小、监控因子少,均严重制约了水源地管理工作的深入开展。

**2.2 水源地整体环境禀赋较差** 宁夏当地优质水资源匮乏,水库型水源地水量受限于降雨量影响,供水保证率较低,水质受自然环境影响,氟化物、硫酸盐等含量较高;河流型水源地均为引扬黄河水,水质、水量受限于黄河来水水质和提水设施影响,水源地区位条件较差;地下水型水源地,南部和中部饮用水资源严重短缺,苦咸水、高氟水广布,灌区水源地防污性能较差。整体来看,宁夏饮用水水源地整体环境禀赋处于较差水平。

**2.3 面源污染加重,卫生防护堪忧** 近年的水源地保护研究表明,以氨氮污染为主的面源污染是宁夏城乡饮用水水源地的主要污染物,并呈逐年加重趋势。现场勘查,农村水源地卫生条件普遍较差,总大肠菌群超标率较高。

**2.4 环境风险问题突出** 一是随着各地城市人口持续增加、经济建设跨越式发展,建设用地挤占水源地保护区用地现象普遍存在。二是保护区内和保护区周边的设施农业、养殖业的快速发展对水源地的污染威胁远大于传统农业。三是农村排水管网、生活污染物的处置设施缺失直接影响地浅水源地安全。四是水源地周边的墓地、排水沟和工业园区对水源地影响亟待评估。五是区域地下浅水的大面积污染已经严重影响承压水水源地安全。

**2.4.1 工业园区污染风险形势严峻。**根据调查,宁夏部分地区水源地毗邻工业园区,城市水源地主要补给区范围内存在可能影响饮用水源安全的制药、化工、造纸、冶炼等重污染企业,对水源地安全构成潜在危险。

**2.4.2 交通运输风险较大。**城市水源地中普遍存在交通穿越情况,而目前只有银川市安监局、固原市对危险化学品运输实行了严格的管理,但均未设置应急措施。因此,一旦发生危险品运输交通事故,有可能威胁饮用水源的安全。

**2.4.3 水源地环境地质问题突出。**由于长期集中过量开采,银川、石嘴山等地区已经形成大范围地下水降落漏斗。降落漏斗加速了水源地周边及地下浅水的补给,改变了水源地水文地质条件,加剧了饮用水水源的保护难度。

**2.4.4 地下水资源管理滞后。**历史原因,宁夏城市生活饮用水水源与大型工矿企业生产、生活自备水源、农村生活和灌溉水源,联系十分密切,甚至为同一水源。各部门在取水设施以及维护、管理目标上差异较大,严重影响了水源地的安全。

**2.4.5 保护区综合整治难度大。**近年来,随着城市规模不断扩大,经济的迅猛发展和人民生活水平的日益提高,水源地的保护与当地经济社会发展之间的矛盾日益突出。特别是对水源地在划定保护区之前,一级保护区内已存在一定量的工业企业、规模化养殖场以及大量的农户住宅的搬迁,需要政策、资金等多方面的支持,困难非常大。2010年初,一级保护区违章建筑总面积1.9 km<sup>2</sup>,排污口22个,涉及6个水源地,遍布银川、石嘴山、吴忠、中卫4个城市,年均整治率仅有60.58%。

**2.4.6 环境监测能力不足。**宁夏5个市环境监测能力普遍较弱,目前均不能达到国家独立完成地表水110项、地下水39项的全分析能力要求。一是仪器设备的配置上,5个市环境监测站普遍存在着已有的仪器设备配置较低、缺少饮用水水质总 $\alpha$ 放射性和总 $\beta$ 放射性的检测设备、缺少必要的有机物监测设备、大型仪器的配套附属设备以及前处理设备不完善、有机物和重金属监测能力建设上亟待加强等问题。二是工作人员素质亟待提高,长期从事高浓度污染源监测的环境监测人员,亟待提高低浓度饮用水水质检测分析水平。

### 3 加强宁夏饮用水水源地保护措施

**3.1 完善法律法规** 完善政策法规建设、解决立法滞后问题。建议尽快建立和完善地方水环境保护法律法规,通过立法强化饮用水源环境保护管理,利用法律约束机制调节各方利益冲突,加强城乡饮用水水源地环境保护。

**3.2 明确分工、完善管理** 饮用水源环境保护必须从水资源的管理、开发利用入手,加强节水、综合水污染防控和生态保护工作,建立统筹城乡与区域的饮用水源环境保护管理机制和体系,明确牵头部门和各职能部门的职责,加强合作,彻底杜绝管理盲区;落实经费和人员编制,加强监管能力和队伍建设;强化信息共享和部门联动,完善跨部门、跨区域的饮用水源环境保护联防机制,研究理顺区域管理体制,推动饮用水源环境保护形成合力。针对参评水源地现有的水处理设施大多不能正常运转和处理效率低下的现状,建议从技术上加强培训,从运行费用上加强扶持,从管理上加强监督检查。

**3.3 全面预防** 建议按照国家《水污染防治法》中对水源地保护区的相关规定,对水源地保护区内的污染源、违章建筑限期拆迁。同时,应充分考虑水源地所处乡村经济困难的实际情况,尽快研究制订土地置换机制和补偿机制,将保护区内的住宅、养殖、旱厕等违章建筑通过搬迁、置换等方式迁出保护区,确保保护区内无违章建筑、无排污口。对保护区内暂时无法置换的耕地,严控作物种植种类,严格限制引排水量。

积极推行生态农业,无公害种植,测土施肥,严控化肥、农药的施用量,减少面源污染。结合新农村建设、小康示范工程,农村环境综合整治项目的实施,积极推广简易可行的农村生活污水和垃圾处理装置,提高农村生活污染源的综合利用和资源化率,减少就地排放源;规范农村畜禽养殖污染物的处置,减少污染物的产生,阻控污染物输移,有效减少农业面源对饮用水源的污染。建立完善的排水沟管理制度,严格管理保护区污灌及排水系统,对水源地保护区内及周边的排水沟通过改道、衬砌防渗、水质达标治理工程,切断地表水对地下水的污染源,保护区内严禁污水灌溉。

**3.4 重点整治** 根据调查评估结果,针对每个水源地的环境基础特征制定水源地保护和防治方案,实现一案一源。对18个毒性指标超标的水源地,应该尽快采取关停、整改措施,确保群众饮水安全。对铁、锰、总溶解性固体、总大肠菌群、pH超标的水源地,建议在供水站增加除铁、锰、卫生消毒

超过 0.8,与主因子 1 存在明显的相关关系,反映了水体中消费者和化学状态对生物多样性的影响。

主因子 2 特征值为 2.044,方差贡献率为 29.200%,经过旋转后占到 37.805%。与主因子 2 相关联的主要指标为水动力、水生植物和悬浮物,由表 3 可知,这几个指标间均两两显著相关。其中正轴方向因子荷载量较大的是悬浮物、水动力,负轴方向因子荷载量较大的是水生植物,对于主因子 2 这些指标的因子荷载绝对值均超过 0.9,与主因子 2 存在明显的相关关系,反映了水体中生产者和水动力状态对生物多样性的影响。

#### 4 讨论

通过因子分析研究表明,因子分析方法适用于新孟河生态系统限制因子的分析。在新孟河现状生态多样性状况下,提取出 2 个主因子用来表达原来的 7 个水质指标 80% 以上的信息。主因子 1 为水体中消费者和化学状态,由溶解氧、透明度、水生动物和水质构成,表明新孟河水水质尤其是溶解氧等指标直接影响了水生动物的生存状态。主因子 2 为水体中生产者和动力状态,由水动力、水生植物和悬浮物构成,表明新孟河水动力状态对水生植物(包含悬浮物中的浮游植物,即藻类)会产生一定影响。

综上所述,影响新孟河生态建设的限制因子主要有

(上接第 13716 页)

等处理设施确保饮用水水质达标。

**3.5 加强区域水环境综合污染防治** 建议从区域水环境保护的大局出发,根据各地的水资源情况科学合理配置饮用水资源,调控产业布局。结合宁夏农村面源污染综合整治工作,积极推进农村改水工作。对城镇近郊和有条件的地区应全面纳入城镇集中供水管网,确保水质安全。

**3.6 加强水源地环境保护宣传教育** 针对农村饮用水水源地环境保护较弱、人民群众水源地保护意识较差的实际情况,建议加强饮用水水源地保护宣传教育,研究促进农村饮用水水源地保护的公众监督对策,推动饮用水水源地保护工作转变成社会参与、人人有责的全民行动。通过加大对饮用水水源地环境保护的宣传力度,提高公众对饮用水水源地保护区重要性的认识,使更多的人参与饮用水水源地环境保护,逐步形成公众参与机制。加强舆论监督功能,充分利用电视、广播、报纸、网络、手册等多种媒介宣传饮用水水源地环境保护的意义、重要性和有关法律、法规,经常性曝光违法行为和处罚情况,表扬先进个人和集体,在严格的监管和强大的社会压力下,使饮用水水源地环境保护管理工作逐步步入轨道,有效地保护饮用水水源的水质和安全。

#### 4 结论

宁夏在资源型缺水造成的饮水困难没有根本好转的情

况下,由于污染造成的水质性缺水矛盾日益凸现,加之水源地环境保护工作的严重滞后,直接导致饮用水水源地水质呈下降趋势。部分水源地因保护区内农田种植、畜禽养殖、农田退水、生活、工业,以及周边工业园区、排污沟、加油站污染,氨氮、亚硝酸盐、氟化物等污染物严重超标,给宁夏人民的生活、经济发展带来巨大隐患。“十二五”期间,全国十大工程宁东煤化工基地的建成和投产,将会对宁夏的饮用水环境保护工作带来极其严峻的挑战,必须从战略的高度超前谋划、尽早规划、全面保护。因此,保护水资源对宁夏社会的稳定、经济的可持续发展、人民的健康以及各级政府的决策具有十分重要的战略意义;同时,作为西部资源型城市发展的技术依据,也有着十分重要的社会效益。

#### 参考文献

- [1] 李波,濮培民,韩爱民. 洪泽湖水质的因子分析[J]. 环境科学,2003,23(1):69-73.
- [2] 李未,秦伯强. 太湖梅梁湾富营养化主要驱动因子的多时间尺度分析[J]. 湖泊科学,2012,24(6):865-874.
- [3] 李钦钦,胡维平,邓建才. 基于因子分析的太湖湖湾污染物分布特征[J]. 环境科学与技术,2011,34(7):1-5,117.
- [4] 李彦,刘利平,赵广学,等. 基于因子分析法的罗非鱼养殖池水质影响因素的研究[J]. 上海海洋大学学报,2012,21(5):794-799.

况下,由于污染造成的水质性缺水矛盾日益凸现,加之水源地环境保护工作的严重滞后,直接导致饮用水水源地水质呈下降趋势。部分水源地因保护区内农田种植、畜禽养殖、农田退水、生活、工业,以及周边工业园区、排污沟、加油站污染,氨氮、亚硝酸盐、氟化物等污染物严重超标,给宁夏人民的生活、经济发展带来巨大隐患。“十二五”期间,全国十大工程宁东煤化工基地的建成和投产,将会对宁夏的饮用水环境保护工作带来极其严峻的挑战,必须从战略的高度超前谋划、尽早规划、全面保护。因此,保护水资源对宁夏社会的稳定、经济的可持续发展、人民的健康以及各级政府的决策具有十分重要的战略意义;同时,作为西部资源型城市发展的技术依据,也有着十分重要的社会效益。

#### 参考文献

- [1] 史正涛,刘新有. 城市水安全研究进展与发展趋势[J]. 城市规划,2008,32(7):82-87.
- [2] 王社宁. 甘肃省饮用水源污染现状调查及防治对策[J]. 甘肃科技,2009,25(20):1-3.
- [3] 李仰斌. 解决中西部地区农村饮水困难的思路与对策[J]. 中国水利,2001(9):35-36.
- [4] 姚彬,王一球. 浅议农村饮水安全工程可持续发展[J]. 中国农村水利水电,2009(6):22-24.
- [5] 陈红恩,赵新涛. 舞阳县 2009~2010 年生活饮用水监测结果分析[J]. 中国城乡企业卫生,2012(1):17-18.