

水源区非点源污染特征及应对措施探析

韩 阳, 武春辉, 左亚会

(江苏省灌溉总渠管理处, 江苏 淮安 223200)

摘要: 针对我国水源区非点源污染的成因、特征及表现结果, 探索了水源区非点源污染相应的治理措施, 此研究可为治理非点源水质污染及保障水源区水质安全提供决策依据。

关键词: 水源区; 非点源污染; 污染特征; 治理措施

中图分类号: [X323] **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839 (2016) 04-0036-03

Analysis on features of non-point source pollution in water source regions and exploration of measures

HAN Yang, WU Chunhui, ZUO Yahui

(Main Irrigation Channel Management Division of Jiangsu Province, Huai'an 223200, Jiangsu)

Abstract: With respect to the causes, features, and behaviors of non-point source pollution in water source regions in our country, the measures are explored. The conclusion of this research can provide evidence for handling non-point source water quality pollution, and ensuring water quality safety in water source regions.

Key words: water source regions; non-point source pollution; pollution features; measures

0 引言

湖泊、河流、水库以及地下水是供公共服务使用与集中饮用的重要水源区。水作为万物之本、生命之源, 是保障经济稳定发展、人民生命财产安全及社会和谐安定的基础前提。然而, 随着我国经济建设事业的不断推进, 部分水源区污染愈发严重并已严重威胁饮水安全, 我国近 70% 的人口饮用水质量低于饮水水质安全标准^[1]。

水环境污染可依据污染源特征划分为点源与非点源污染。点源污染一般依赖固定的排污口集中排泄污水, 主要包括生活污水及工业废水。非点源污染是指在降水径流等作用下, 将固体及溶解污染物由非特定地点汇入至受纳水体而引发的水体污染^[2]。近年来, 非点源污染正在成为水源区污染重要构成类型, 其危害程度及所占比重不断

增大。因此, 有必要探析水源区非点源污染的特征及其成因机理, 探索水源区非点源污染防治措施, 以期治理水源区非点源污染提供有益借鉴。

1 水源区非点源污染特征及成因

1.1 城市水源区非点源污染

城市水源区非点源污染多来自住宅区、城市商业区及街道等区域, 主要包括居民生活、工作、建筑施工及交通等产生的固体颗粒物、营养盐分、有毒物质、残留矿渣等污染物。部分污染物在降水及地面径流冲刷作用下汇入湖泊与河流, 进而诱发受纳水体污染。此外, 城市水源区非点源污染常由于城市降水及地面径流而诱发污染^[3]。由于城市气候、地理条件、水文特征及大气污染程度的不同, 城市水源区非点源污染呈现复杂的特征。

(1) 随机多样性。不同区域城市气候及水文特

收稿日期: 2016-01-19

作者简介: 韩阳 (1987-), 男, 本科, 助理工程师, 主要从事水利工程建设与管理工作。

性呈现多样性。因此,在区域水文循环的支配及影响下,城市降雨及地面径流表现出较强的随机多样性,从而造成非点源污染事件发生常具备随机多样性。

(2) 复杂广泛性。在污染物来源复杂且排放不固定的同时,城市上空及地表面上的污染物在降雨径流纳入水体前多分布于城市广大区域,造成其检测、控制以及处理过程复杂且分布广泛。

(3) 累积滞后性。非点源污染对城市水源区污染的影响过程呈现出量的累积性,同时在时空方面则表现出较强的累积滞后性。

(4) 分布离散性。由于污染源在地理地质及气候条件方面具有不可控性,同时污染地点与降雨径流具有年际及季节间的差异性,造成污染负荷在时空上的变化呈现分布离散性。

(5) 研究控制难度大。非点源污染成因机理复杂且形成过程常具有较强潜伏性^[4]。因此,针对水源区非点源污染的理论研究及控制处理具有较大难度。

1.2 农业水源区非点源污染

农药化肥使用及农村养殖业的发展产生了大量的生活污水及生活垃圾,由农事活动所诱发的水体污染已成为影响农业水源区水质安全的重要因素,其污染特征主要表现在以下方面。

(1) 农药化肥使用引发非点源污染。我国作为农业大国,针对农村土地资源的开发已达到超强度利用水平,大量使用农药化肥已成为提高土地产量的重要途径,目前我国农药化肥产量及使用量均居世界前列。此外,由于使用不科学,配比不合理等原因,导致我国化肥农药的利用效率远低于发达国家^[5]。残留在环境中的农药与化肥通过土壤吸附、降雨冲刷及径流迁移等途径纳入水体,造成受纳水体污染,从而严重威胁着居民饮水安全。

(2) 农村养殖业引发非点源污染。随着我国产业结构调整的不断深化,农业养殖业不断由分散模式转向规模化模式转变,产生的非点源污染却呈愈发严重的趋势。农村养殖业产生的养殖废水、畜禽粪便在降雨径流或地下渗流的作用下纳入水体,造成受纳水体污染。此类污染更加难以处理,污染后果更加严重,污染形式更加复杂多样。

(3) 污水灌溉引发非点源污染。污水灌溉可将经过处理的生活及工农业废污水作为灌溉水源,从

而为农作物的生长发育提供必要的养分及水分。污水灌溉既可以减少排入湖泊河流的污水量,又可以减轻对自然水体的污染。但农业灌水方式不当或施用量过大,会使大量污水未经自然净化而直接纳入水体,导致土壤地表水及地下水污染加重。

(4) 农业生活垃圾引发非点源污染。我国农村地区生活垃圾与污水处理排放系统尚不完善,部分地区洗浴、洗衣及厨房产生的废污水任意排放,从而造成大量污染物直接或间接排入附近湖泊或河流水系。此外,生产生活产生的作物秸秆、牲畜粪便及剩菜残羹随意堆放,在降雨渗流的作用下纳入水体或河道,从而造成更为直接严重的污染。

1.3 大气干湿沉降污染

大气中粉尘、固体颗粒物等有害物质随降水降落至水面将会诱发大气干湿沉降污染等非点源污染。酸雨是最为典型的一种大气干湿沉降污染,可使河流、水库、湖泊等水系酸化,并将水体底泥及土壤中的重金属溶解进入水体中。同时,水体酸化将抑制细菌繁殖,减少细菌数量,降低了水体有机物的分解速率,从而造成水体富营养化。此外,水系的酸化还可引起水域中植物与鱼类的消亡,造成水域生态系统紊乱^[6]。研究表明,我国国土面积中近40%已被酸雨覆盖,大气干湿沉降污染形势不容乐观。

1.4 水土流失非点源污染

随着我国城市化进程的不断推进,建设项目的无序开发及超载放牧、滥伐树林、乱垦荒地等现象普遍发生,造成土壤侵蚀与水土流失问题逐步加重,从而诱发非点源污染。据统计,平均每年有近30亿吨沉积物纳入河道,其中近75%源自林地与农田,由水土流失所造成的非点源污染问题突出。此外,大量的磷、氮及钾元素直接或间接的纳入河流、水库、湖泊等水系中^[7],将会对农田林地肥力造成重大损失。

2 水源区非点源污染应对措施

2.1 城市水源区非点源污染防治措施

(1) 严控污染源头。可通过强化对城市建设施工过程中的环境管理、垃圾处理及运输车辆管理,加强对地面道路的清扫力度,从源头上减少地表径流及地下渗流中所纳污染物。

(2) 修筑污染缓冲带。可在城市周边建立丰富的植被绿化带、培植人工湿地及城市森林,通过

人工湿地与地表植被实现对地面径流的控制。此外,生物吸附、沉淀以及过滤作用同样可以降低城市水体径流污染。

(3)完善排水系统。可通过完善城市排水系统,采取雨水调节、雨水沉淀、地表溢流污水沉淀净化以及化学生物等措施,构建完备的降雨径流污染应对预案,从而在排污终端改善排水水质,减少降雨径流污染。

2.2 农业水源区非点源污染防治措施

近年来,农业水源区域非点源污染愈发严重,污染管控形势严峻。因此,应强化针对农业水源区非点源污染的综合防治力度,在探寻污染成因及来源途径的同时,优化农药化肥施用并改进污水灌溉技术,注重开发低毒害、低残留及高效能的新型农药,从而提高化肥农药的利用效率^[8]。此外,应完善生产生活垃圾处理系统与农村污水处理系统,从而提高对秸秆垃圾及畜禽粪便的资源化利用。

2.3 推进水源区保护林建设

水源保护林可通过林地土壤的吸附渗透作用及落叶层的净化过滤作用,减少水体中的化学、生物及物理污染,降低纳入到水体中的污染物,从而在净化水质的同时,实现保土固沙、涵养水源以及防洪蓄洪的目的。此外,应综合利用工程措施与非工程措施,合理规划水源区保护林,完善监管法规,从而不断推进水源区保护林建设。同时,可通过加大投入林地建设资金,种植不同树种,从而优化林业结构。

2.4 进一步完善保障体系

针对非点源污染的防治及量化研究,应采取GIS技术、污染模型、人工模拟实验、野外实验相结合的方式模拟与估算非点源污染程度。同时,应重视对信息技术、计算机技术的综合运用,从而优化非点源污染调查评价方法,完善水源区环境保护系统及水质自动检测系统。此外,应坚持依法治水,制定相应法律法规,建设完备的法律体系,进一步优化完善水源区环境保护与非点源污染细则,从而为水源区水环境保护提供坚实的保障。

由于各地区的经济发展水平及水资源状况差异较大,针对非点源污染应实行统一保护规划与

管理,同时明确监管责任,落实污染治理责任,严格执法。可通过统筹农村与城市及各行政区域、流域,遵循顶层规划、分级审定与逐层把关的原则,制定科学的水源区环境保护规划及饮用水水源保护规划,落实好水源区环境建设的发展目标,从而实现合理的规划布局并改善水源区水质质量。

3 结语

本文揭示了城市水源区非点源污染、农业水源区非点源污染、大气干湿沉降污染及水土流失非点源污染的表现结果及污染特征,探索了我国水源区非点源污染的成因机理。同时,结合现阶段水环境治理存在的不足,提出了控制污染源头、建设林地与湿地缓冲带、优化排水系统、治理农业污染、建设水源区保护林等非点源污染防治措施。值得注意的是,创新针对非点源污染的研究模式,构建完备的治理规划方案,制定完善的法律体系对长久保障水源区水质安全,控制水源区非点源污染具有重要实践价值。

参考文献:

- [1] 邱斌,李萍萍,钟晨宇,陈胜,孙德智.海河流域农村非点源污染现状及空间特征分析[J].中国环境科学,2012(3):564-570.
- [2] 徐瑞忠,陆雪林.实施平原浅水湖泊水源地保护的理论与实践[J].江苏水利,2015(6):38-41.
- [3] 张祯祯,刘永,钱玲,等.非点源污染最佳管理措施及模拟优化研究进展[J].中国给水排水,2013(12):5-10.
- [4] 姜宇,蔡晓钰.引江济太对太湖水源地水质改善效果分析[J].江苏水利,2011(2):36-37.
- [5] 樊华,吉晓燕,冯明雷,刘志刚,熊鹏.军山湖流域农业非点源污染氮、磷入湖负荷估算[J].环境污染与防治,2012(1):91-96.
- [6] 沈乐,谢海文,吕玲玲.长江南京段主要饮用水源地水质情况浅析[J].江苏水利,2010(12):25-28.
- [7] 阮家进,刘平,刘晓南,李铨,程炯.三种类型人工湿地在非点源污染中的治理效果[J].环境工程,2015(9):16-19.
- [8] 张怀俊,舒飞,郁兵.大圣湖应急水源地保护现状及对策浅析[J].江苏水利,2012(8):37-40.

(责任编辑:徐丽娜)