

区域降雨径流水质特性及控制对策探讨

吴小伟, 刘平, 刘海婧

(江苏省水文水资源勘测局扬州分局, 江苏 扬州 225002)

摘要: 探讨了降雨径流对城市内涝和区域水环境的影响, 分析了径流污染和洪涝灾害的原因, 提出了降雨径流污染控制措施。分别从控源截污、暴雨径流污染控制、海绵城市建设、防洪排涝体系建设和完善管理措施等方面, 探讨了降雨径流污染控制对策, 为区域洪灾预防和水环境治理提供科学依据。

关键词: 降雨径流; 洪涝灾害; 径流污染; 控制对策

中图分类号: TV125 **文献标识码:** B **文章编号:** 1007-7839 (2016) 11-0023-03

Discussion on water quality characteristics and control measures of regional rainfall runoff

WU Xiaowei, LIU Ping, LIU Haijing

(Yangzhou Hydrology and Water Resources Investigation Bureau of Jiangsu Province,
Yangzhou 225002, Jiangsu)

Abstract: The effects of rainfall runoff on urban waterlogging and water environment were discussed. The cause of runoff pollution and flood disaster were analyzed. From the aspects of pollution control, drainage system, rain storm runoff, sponge city and management measures, control measures of runoff pollutant were discussed. Scientific basis for regional flood prevention and water environment management were provided.

Key words: rainfall runoff; flood disaster; runoff pollution; control measure

城市内涝和初期雨水径流污染是当前许多城镇和乡村在暴雨后面临的重要难题, 也是当前水环境保护和城镇化建设进程中日益凸显的矛盾。降雨径流中含有大量的污染物, 特别是初期径流的污染物含量是整个降雨过程中最高的, 进入水体后, 对水环境和生态系统造成很大危害^[1]。降雨径流作为污染物迁移转化的主要驱动力, 具有明显的时间尺度性, 污染物晴天累积, 雨天排放, 尤其是暴雨径流, 不仅可能产生区域洪涝灾害, 也可能带来严重的区域水环境安全隐患, 尤其是饮用水安全^[2]。

1 降雨径流影响

降雨径流, 指由降雨所形成的径流。就其水体的运动性质, 大致可以分为两大过程: 即产流过程与汇流过程。如就其过程所发生的地点, 可以分为在流域面上进行的过程与在河槽里进行的过程。

1.1 城市内涝

随着城市化的发展, 树木、农作物、草地等面积逐步减小, 城市中很大部分为不透水表面所覆盖, 减少了蓄水洼地。由于不透水地表的入渗量几乎为零, 使径流总量增大, 雨水汇流速度大大提高,

收稿日期: 2016-07-30

作者简介: 吴小伟 (1980-), 男, 本科, 工程师, 主要从事水环境监测研究工作。

洪峰出现时间提前^[3]。如若城市排水系统不完善,降雨径流增加后,可能会使已有排水明沟、阴沟及桥涵过水能力不足,导致城市严重内涝。

1.2 洪涝灾害及河道水质

降雨径流对区域的影响具有地域特点,比如江苏的里下河腹部区,由于其特殊的地势特点,洪灾发生频率高。里下河腹部地区河网密集,尽管部分实施了疏浚,河道的排涝能力有了一定提高,但仍有不少河道淤积严重,过水断面减少,影响河道行洪和排涝^[4]。

地表污染物以各种形式积蓄在地面、农田、街道、阴沟等区域,降雨径流的冲刷效应将各种污染物带进河道,引起河道水质变差。以里下河腹部区为例,每年汛期降雨后区域内河道水质普遍较差,水功能区达标率明显下降。此外,多元的城市污染、混杂的排水系统对降雨径流水质也有一定影响,尤其是排水系统不完善的城市,污水和雨洪掺混在一起进入城区河道。

1.3 饮水安全

降雨对饮水安全的影响体现在两个方面:对饮用水源水质的直接影响,降雨对供水设施、市政管网的影响。首先,降雨引起的地表污染物冲刷容易引起水体水质变差,各项理化指标超标,尤其是处在行洪或排涝线路上的饮用水源地,降雨后容易存在饮水安全隐患。其次,市政供水管网和二次供水设备成为了城市供水系统不可或缺的部分,强降雨的高压汇流以及短时的紧急排涝措施,容易对市政管网造成一定的影响,导致供水中断等事件时有发生。

2 城市内涝及径流污染原因分析

人类社会活动和城市建设不合理是导致大部分城市内涝的主要原因。极端天气频发是重要的自然原因;城市雨岛效应、热岛效应和混浊岛效应促进了城市洪涝灾害;硬质路面增加、地面蓄滞能力下降导致城市排水系统压力增大;城市基础设施不完善、排水设施建设标准低,且缺乏日常维护,使得暴雨来临时很容易积水成涝。

城市不透水面积、土地利用类型、城市地表清扫频率及效果、雨污排放方式等是城市径流污染的主要影响因素,此外农药化肥的不合理使用、无序的畜禽养殖、污水管网设施不到位、污水

收集率低等是农村区域径流污染的重要原因。

3 降雨径流污染控制

3.1 控源截污

控源是减少降雨径流污染的有效途径,随着治理措施的改进和治理投入的增加,点源污染的治理效果迅速提高,点源对水体污染的贡献率逐年下降,而非点源污染的负荷比例逐年增加,非点源污染已经成为水环境污染和生态退化的主要影响因素^[2]。

城市非点源污染是指城市表面的污染物在降雨径流的冲刷作用下,以广域、分散的形式进入河湖而引发的水体污染。所以,采用分流制的排水系统,增加城市绿化缓冲带,推广多孔路面、绿色屋顶,同时加强城市环境管理、路面清扫等措施是减少城市径流污染源的有效途径。

农村非点源污染来源于农村生活污水、农田面源污染、畜禽养殖等。所以,积极开展农药和化肥减施、农村固体废弃物资源化利用、畜禽养殖场废弃物处理利用,是控制农村径流污染源的主要措施。第一,根据农田化肥和农药使用类型,参考专家建议施肥量,优化水田和旱地施肥量,尽量减少化肥施用量,尤其控制磷肥和氮肥施用量;第二,对现有排水沟渠塘进行升级改造,清除垃圾淤泥杂草,搭配种植各类氮磷吸附能力强的半旱生植物和水生植物,具有排水和构建湿地系统双重功效;第三,对农村生活垃圾进行集中收集处理,做到垃圾无暴露和积存,统筹配备专用农村垃圾清运车,形成“户集村收—乡镇中转—垃圾场集中处理”的城乡生活垃圾一体化处理模式;第四,制定养殖业区域规划,升级改造现有规模养殖场,配套建设污水处理设施和综合利用设施;第五,选取具有生态文明意识,同时对整个流域环境改善具有积极作用的小流域进行治理,控制水土流失,改善生态环境。

3.2 暴雨径流污染控制

暴雨径流因历时短、强度大、危害严重,一直是各级部门高度重视的汛期难题。近年来短历时暴雨频发,致使部分地区发生严重的灾害。如何积极应对和有效防范暴雨径流污染是当前迫切需要解决的民生问题。采取工程措施控制暴雨径流污染,在很多国家取得了显著成效^[5]。建立沉淀池、

渗漏坑、多孔路面、蓄水池等, 对控制暴雨径流污染有很好的效果; 以小区为单位建立家庭住宅雨水收集处理系统和“花园屋面”径流处理系统可以有效控制屋面暴雨径流污染; 浅草沟、河岸缓冲带和潜流式人工湿地在控制暴雨冲刷农业面源污染方面效果显著^[6]。

3.3 海绵城市建设

为修复城市水生态, 涵养水资源, 增强城市防涝能力, 提升城市规划建设管理水平和新型城镇化质量, 促进人与自然和谐发展, 江苏省政府提出了推进海绵城市建设的实施意见。通过绿色生态方法与灰色基础设施的有效结合, 充分发挥城市水体、绿地、道路、建筑及设施等对雨水的吸纳、蓄渗、净化和缓释等作用, 因地制宜、科学规划, 综合考虑自然地理条件、水资源状况和排水设施现状等因素, 积极推进海绵城市建设。

4 防洪排涝体系建设

4.1 提高城市防洪排涝能力

推进城市排水防涝设施达标建设, 加快易淹易涝片区改造, 实施雨污分流, 完善城市排水管网和排涝河道等基础设施, 加强排水管网养护和城市内涝灾害风险排查, 加强城市排水系统与城市外围防洪排涝体系的衔接等, 多措并举提高城市防洪排涝能力。

除城市排水管网系统外, 防涝系统主要由“蓄”和“排”两部分组成, 排涝泵站是连接涝水调蓄池和涝水行洪通道的重要环节, 起到了蓄排结合的作用, 所以要合理建设排涝泵站。雨污排放方式分为合流制和分流制, 在大部分城市, 特别是老城区, 合流制排水系统仍然占主要地位。而大量研究表明, 雨污合流制排水系统造成的非点源污染比分流制排水系统更加严重, 所以要科学布局建设雨水调蓄设施。在此基础之上, 连通排涝体系、防洪体系和排水体系的整体性。

缺乏一个科学完整的排水防涝系统, 城市内涝防治效果就会大打折扣, 所以, 建立完整的城市排水、排涝、防洪体系并予以落实是当前一个重要的任务。

4.2 完善管理措施

在降雨径流的管理机制中, 技术是治理和改善的直接动力, 而科学的管理措施和政策法规会加速治理的成效。只有落实政府责任、建立部门联动机制、完善政策标准体系、广泛筹集建设资金、强化典型示范培育和建立考核激励机制, 才能营造良好的治理环境。坚持规划引领、源头减排、过程控制的原则, 综合提升城市防洪排涝和供水保障能力, 着力改善城市水环境, 构建良性水循环系统。

5 结语

降雨径流容易引起洪涝灾害, 径流污染也会带来区域水环境安全隐患。完善城市防洪排涝体系建设, 同时加强非点源污染控制, 是当前积极应对和防范降雨径流危害的重要举措。

参考文献:

- [1] 王和意, 刘敏, 刘巧梅, 等. 城市暴雨径流初始冲刷效应和径流污染管理 [J]. 水科学进展, 2006, 17(2): 181-186.
- [2] 李春林, 胡远满, 刘森, 等. 城市非点源污染研究进展 [J]. 生态学杂志, 2013, 32(3): 492-500.
- [3] 李树平, 黄廷林. 城市化对城市降雨径流的影响及城市雨洪控制 [J]. 中国市政工程, 2002, 32(3): 35-37.
- [4] 甘小荣. 江苏里下河腹部地区洪涝灾害成因与防治对策 [J]. 人民长江, 2007, 38(6): 85-86.
- [5] 于慧, 刘政, 王书敏, 等. 城市道路暴雨径流水质特性及控制对策 [J]. 环境污染与防治, 2014, 36(10): 88-92.
- [6] 杨敦, 徐丽花, 周琪. 潜流式人工湿地在暴雨径流污染控制中的应用 [J]. 农业环境保护, 2002, 21(4): 334-336.

(责任编辑: 徐丽娜)