

城市水环境治理与污染控制的科技对策

* 宋兰合

(中国城市规划设计研究院, 北京, 100044)

摘要:我国城市水环境系统的基本特征是承载的人口和经济负荷大、排污强度高、环境系统构成复杂,控制难度和风险大。多年来城市水环境污染控制的实践表明,解决城市水污染控制问题不仅要在水污染控制和治理的工程技术领域不断有所发展和突破,同时更要结合我国城市化发展的特征,加强对城市水环境系统的科学管理,才能更有效地解决好城市水环境问题。本文重点从规划和管理层面揭示了我国城市水环境污染的主要原因,并基于系统控制原理,提出了加强城市水环境系统规划引导和综合体高污染与控制管理技术水平的科技对策。

关键词:城市;水环境治理;污染控制;科技对策

1 城市水环境现状

我国是一个水资源短缺的国家,按2004年人口计算,人均水资源量仅 1860m^3 ,约为世界平均水平的 $1/4$ 。城市水资源供需矛盾非常突出、水污染形势十分严峻、水生态环境安全面临严重威胁,已经成为影响城市人居环境和城市健康发展的一个突出制约因素。

自“九五”以来,各地加大了城市和区域环境治理的力度,特别是“三河、三湖”流域水污染防治规划、三峡库区及其上游水污染防治规划、南水北调(东线)治污规划、渤海碧海行动计划、首都21世纪初水资源保护规划的制订和实施,重点流域、区域的水污染治理工作得到明显加强,水环境污染继续加剧的趋势得到初步遏制,部分地区的水质状况有所改善。“十五”时期,是迄今为止中国城市市政公用设施建设投资力度最大、发展最快的时期,投资总规模达到20302亿元,年均增长24.2%,高于“九五”期间18.8%的年均增长水平,占全社会固定资产投资的比重和占GDP的比重都明显高于以往。其中增长较快的是与环境改善和人民生活密切相关的领域。2006年1-11月,污水处理的投资比上年增长48.1%。城市水污染治理工作取得了重要进展,至2005年底,661个城市已建成污水

处理厂总计792座,形成污水处理能力总计5725.2万 $\text{m}^3/\text{日}$,比2000年增长了1.7倍。

但由于城市水污染的原因复杂,主要污染物(COD和氨氮)排放量远远超过环境容量,污染物排放达标形势严峻。城市内河绝大多数水体属于劣V类,城市湖泊富营养化普遍存在,流经城市的河段水体污染明显加重,其中尤为明显的是经济发展较快的东部地区。城市集中式饮用水地表水源的污染发展趋势同样也不容忽视。依照《地表水环境质量标准》(GB3838-2002),根据对30多个重点城市的监测资料分析,符合II类水质要求的样品占抽检样品总数的比例逐年下降,目前仅为17.0%,而V类水体和劣V类水体的样品比例明显上升,目前达到了57.7%,其中主要超标污染指标为总氮、耐热大肠菌群、氨氮、汞、BOD、COD。

2 存在的主要问题

城市水环境污染的快速发展,既有微观层面的原因,如污水处理设施建设和处理技术落后,但更重要的是宏观侧面的问题,主要是缺乏城市水环境系统规划的引导和支撑综合管理的技术平台。

2.1 城市水环境建设缺乏系统的规划指导和约束。

一是在规划原则上难以适应可持续发展观的要求。在水污染控制的决策过程中,不能恰当地协调水环境—经济—社会之间的关系,不能厘清三者之间的关系,

作者简介:宋兰合,男,给排水专业高级工程师,中国城市规划设计研究院城市水系统规划设计研究所所长,兼建设部城市水资源中心副主任。

收稿日期:2008年7月14日

或者对于水环境的功能、效益的认识不足,导致了水环境受到损害。二是在规划技术上缺乏系统的规划指标。现有的水环境系统规划还没有形成完整的、系统的理论,规划方法和规划指标体系没有体现城市水环境的系统性特点,缺乏可行的技术规范。三是在规划实施上缺乏规划实施监管技术支持。由于对水环境系统的整体价值缺乏科学的综合评价方法,规划实施保障制度建设落后,各级政府对城市水环境污染控制和治理规划缺乏强有力的实施监管手段,导致各项水污染控制和治理措施得不到切实落实。

2.2 监控与预警的发展严重滞后于城市水环境管理的要求。

一是监控的网络覆盖面不广。由于起步较晚及经济投入相对不足等原因,水环境监控的站点较少、较分散,覆盖面不够广,缺乏系统性和代表性;同时,有限的监控资源往往还分散在不同的水环境管理部门中,彼此也无法资源共享。特别是,对排水管网、污水处理厂等设施缺乏有效的监测控制。二是监控指标的针对性和可靠性不高。当前,监控系统的监测指标往往较少,且大都为通用的温度、PH值、DO等较简单的指标,缺乏对不同特征水体和不同类型水污染的针对性监测;而即使如此,指标参数的可靠性也不高,误差较大。三是预警的及时性和有效性较差。一方面监控系统提供的监测数据的广度和深度不足,另一方面缺乏科学合理的数学模型作支撑,致使水环境分析评价和预警预报的有效性较差,且经常滞后。

2.3 缺乏对城市水污染治理的综合考核与有效评价。

随着BOT、TOT等各类市场机制的引入,国家和地方的行业主管部门的监管难度日益增大。国家对城市水环境治理的规划、投资、运营以及处理效果的考核和管理一直处于摸索阶段,虽然近年来已经作了大量的工作,但由于没有完整的评估体系和合理的考核指标体系,并缺乏必要的监管手段和措施,导致目前许多污水处理厂仍存在盲目建设,规模过大,投资

成本过高等现象,造成大量浪费。同时,忽略对城市水环境治理实际效果的考核,对已建成城镇污水处理厂实际运行效果的考核指标过于单一,仍片面的追求高处理率,而没有真正从减排的角度对污水处理厂进行能效考核,没有形成对城市污水处理系统的系统性评价体系,这不仅造成投资的浪费,最终也导致设施不能发挥应有的作用。

2.4 排水模式混乱,系统效率低下影响了城市排水设施运行效率。

排水系统污染物收集输送效率低下,控制洪涝能力不足,实际污水收集率明显低于管网覆盖率,污水厂的效能难以发挥,城市面源污染严重,排水系统的运行管理缺乏科学可行的理论指导与法规约束,实际操作中存在只顾眼前、缺乏大局意识、忽视后果的错误做法。养护管理投入严重不足,影响了整个排水系统功能的发挥、管道风险事故不能得到预防控制。

2.5 标准体系的缺位和不当制约了城市水环境的有效改善。

尽管我国在城市水污染控制方面开展了大量工作,一些相关标准相继出台,但目前已发布的技术标准,无论在种类上和数量上与实际需求相比都明显偏少,不能满足城市发展、工程建设、产品生产、科技进步的要求;缺乏引领行业、有关共性及指导性的标准体系以及基础标准的指导,标准的系统性和协调性较差,内容交叉重复,技术术语不规范,技术要求和表达不统一;新标准的制订与其他相关标准协调不够,造成某些内容相互矛盾,为标准的执行带来困难;标准研究滞后,适应性、针对性较差,标准质量亟须提高。这些问题的存在影响了城市水污染控制标准化工作的有序开展。

3 科技对策初探

“十一五”期间,仍然是我国城市污水处理设施建

设高速发展的时期,按照《建设事业“十一五”规划纲要》的目标,2010年污水处理率达到70%,相应的污水处理设施和再生水利用设施建设投资将达到3320亿元。为充分发挥建设投资的效益,实现国家减排目标,有必要针对我国城市水环境系统承载的人口和经济负荷大、排污强度高、环境容量低、系统构成复杂、功能规划分割、基础设施整体功效差、行业效益低等问题,加大国家主导下的科技研发力度,建立城市水环境系统规划和管理的综合技术体系与平台,为各级政府加强对城市水环境系统的规划建设管理、设施运行监管和污染监控预警提供技术支撑。

一是针对城市水环境系统相关规划互相脱节的问题,通过城市水系统的研究方法,研究城市水环境系统的功能定位、与城市规划的关联、水体空间保护、涉水设施布局优化和协调,建立城市水环境系统规划体系、规划方法和规划指标,促进城市水环境系统的良性循环,强化对重要水体的保护,保障涉水设施的合理建设和高效运行。

二是针对城市水体特性、水污染特点和污水处理设施运行管理体制,提高城市水系统与设施在线监测设备的适用性、抗干扰能力、稳定性和精度,建立分析评价和预警预报数学模型并实现动态化预警。

三是为了对城市水环境系统的功效进行合理评价,对污水处理设施绩效进行有效管理,实现对国家投资项目的核查及对污水处理设施运行情况的监管,设定评价和考核指标体系,监测相关数据,建立信息管理系统,形成综合评价、稽查核查和考核监管的管理技术平台。

四是探讨不同排水模式的特点,研究在不同自然地理与经济发展水平条件下各种排水模式的适用性,确定排水系统设计运行效果的评价标准,研究城市面源污染负荷的累积、传输规律,确定不同场合下面源污染控制的主要途径,据此提出排水模式选择与现有系统改造的技术措施与管理方法,建立具有控源减污效果的新型排水系统。

五是标准体系的建立、标准指标体系的建立和指标的确定面临着一系列的技术问题和难题,需要经过

广泛的调研、深入的研究才能解决。另一方面,当前,在城市水污染控制技术领域不断发展了一些先进的、日趋成熟的新技术、新工艺和新方法,用颁布标准的形式能够较好地使新技术、新工艺和新方法获得推广,指导和规范水业市场。

六是针对小城镇水污染治理存在的缺乏规划和管理适用技术等瓶颈制约,综合考虑小城镇在服务人口、集中程度、水污染源分布及污染特征、可支配资源等方面与城市的区别,研究适合于小城镇经济、社会、文化、技术资源和管理水平特点的水污染治理规划、监管实用技术及有关标准。

4 结语

对于城市水环境系统的规划和管理技术研究的技术支撑,长期以来主要集中于微观的应用技术层面,但对宏观层面、综合性科技问题的研究支撑较弱,尤其是对于城市经济社会发展与水环境之间的响应机制及规律还没有引起足够重视。为针对我国城市化发展的特征,实现对城市水环境系统的科学管理,“十一五”期间,国家将针对科技支撑方面存在的差距,以整体提高城市水系统规划和管理技术水平为重点,在《水体污染控制与治理科技重大专项》中开展相关的项目、课题研究和综合应用示范。相信此举将极大地促进我国城市“四节一环保”和环境友好型城市建设工作。

