

水环境与水生态关键科技问题研究进展调研

水环境所 彭文启, 刘晓波, 王雨春, 刘玲花

本项目主要开展了流域水生态系统及河湖湿地生态修复、地下水动态监测及治理保护、城乡水环境综合治理技术三方面的研究工作的调研, 具体包括水资源质量与河湖健康标准研究、环境流量核算与适应性管理技术与方案研究、地下水环境监测、城乡水环境综合治理关键技术、生态清淤等, 研究的主要进展如下。

一、流域水生态系统及河湖湿地生态修复

(1) **水资源质量标准**。我国现行的水资源质量标准总体上具有较强的科学性和实用性。但我国水体类型复杂多样, 在全国的尺度上执行同一个标准, 其本身就具有一定的难度和复杂性。目前我国的标准存在水质评价方法有待完善、水质基准研究相对滞后、水环境质量标准与其他标准取值有交叉、未充分考虑我国不同水系水体特征对标准值的影响等问题。(2) **河湖健康评估**。相比于国内, 国外河流健康评价具有以下特点: 理论基础较为坚实, 充分考虑不同地域河流生态系统的时空分异性, 强调进行基于生态分区和水体类型划分; 评价尺度一般基于河段; 河流健康内涵基本相同, 均基于生态完整性, 强调生态完整性对于河流健康的决定性作用。(3) **水功能区达标管理**。目前, 我国水功能区水质达标评价的技术文件为《全国重要江河湖泊水功能区水质达标评价技术方案(修订稿)》。根据《2016年中国水资源公报》, 2016年全国评价水功能区6270个, 满足水域功能目标的3682个, 占评价水功能区总数的58.7%。(4) **环境流量**。国内外环境流量研究已经由发展初期的单一的最小流量发展到以“自然水流情势”范式为指导的新阶段, 所提出的环境流量指标体系均是根据本流域自身特点, 对自然水流情势中的指标体系的某种简化。由于流域性或区域性生态恢复或综合管理的需要, 出现了区域性环境流量标准的制定需求; 基于所在流域水资源综合管理的水平, 环境流量管理都在某种程度上开始融入流域水资源综合管理或直接服务于流域性生态修复。(5) **大型湖库生态保护**。以三峡水库和鄱阳湖作为典型湖库调研了大型湖库生态保护的研究进展。调研了三峡水库水质变化特征及成因、水生态演化及富营养化成因、重金属污染潜在生态风险评估等。调研了鄱阳湖水文水动力特征和对江湖及河湖关系变异的响应机制、水文水动力驱动下的鄱阳湖湿地植被

变化特征及鸟类栖息地和水文水动力驱动下的对底栖动物群落和关键物种。

二、地下水动态监测及治理保护

(1) **地下水环境监测**。目前，我国地下水环境监测主要存在以下问题：地下水法律法规体系不健全；地下水源和污染源监测网缺乏，难以满足源头预防要求；地下水环境监测技术规范不完善，专业培训亟待开展；地下水环境管理信息化程度较低，信息共享机制不完善。(2) **地下水水质状况**。从地下水水质现状、地下水污染成因和地下水污染的防治措施等方面，调研了地下水水质状况的研究进展。我国地下水水质超标指标主要包括总硬度、溶解性总固体、pH 值、COD、“三氮”、氯离子、硫酸盐等；地下水污染主要受人类活动的影响。

三、城乡水环境综合治理技术

(1) **城乡水环境综合治理**。我国城市水环境综合治理存在的问题主要包括治水方式单一、雨污分流管网建设滞后、截污不彻底、缺乏补水措施、城市防洪设计有待提高等。农村水环境综合治理存在的问题主要包括管理体制不顺畅、对水环境保护的重要性和长期性缺乏认识、小流域管理力量单薄、农业源污染较为分散造成管理难度大、减少水环境污染的农业生产方式难以推广等。(2) **生态清淤**。生态清淤的主要内容包括截住外污染源、确定生态清淤的地点和范围、确定底泥薄层精确清淤深度、生态清淤方式的选择等。国内外在多处湖泊开展了底泥疏浚工程，如日本手贺沼、中国太湖等。这些疏浚工程在其它措施的配合下，多数缓解了水域的污染状况。(3) **河湖水系连通**。河湖水系连通是以水循环物理过程为基础，伴随化学、生物和人文过程的复杂过程；河湖连通性可维持湿地生态系统的完整性，同时也影响到流域水资源的开发利用和区域分配；河湖连通性的影响因素包括影响湖泊的形成和河湖的连接通道。

下一阶段，建议针对以下研究方向开展工作：(1)前瞻性及应用基础研究类，包括变化条件下流域水环境演化机理、超大型水库富营养化演变机理、地下水环境演变机理等；(2) 关键技术研究类，包括水环境有毒有机物及抗生素监测分析标准方法、基于水功能区的流域水质目标管理技术、水生态系统调查评估方法与河湖健康评估标准、生态流量计算标准与水工程生态调度技术、生态水网水质水量联合调控技术、黑臭及退化水生态系统修复技术、水功能区水质安全风险评估及应急技术等；(3) 软件及产品研发类，包括水环境模型标准化软件、水工程生

态调度模型软件、河湖生态流量计算软件、鱼类生境评价模拟软件等。