

四湖流域重点水工程在生态流量保障性中的现状研究

李红 陈威 文萌

湖北省荆州市水文水资源勘测局, 中国·湖北 荆州 434000

摘要: 生态流量是指为维持河流生态系统结构与功能完整性、保障水资源可持续开发利用而必须保留在河道内的水量及其动态变化过程。水利工程在带来巨大社会经济利益的同时, 也会对河流生态流量造成显著影响, 进而改变河流生态系统的结构与功能。

关键词: 四湖流域; 重点水工程; 生态流量; 应用研究

Research on the Current Status of Key Water Projects in the Four-Lake Basin Regarding Ecological Flow Guarantees

Li Hong, Chen Wei, Wen Meng

Jingzhou Hydrology and Water Resources Survey Bureau, Hubei Province, China Hubei Jingzhou 434000

Abstract: Ecological flow refers to the volume of water and its dynamic variation process that must be retained within a river channel to maintain the structural and functional integrity of the river ecosystem and ensure the sustainable development and utilization of water resources. While water conservancy projects bring significant socio-economic benefits, they can also have a notable impact on the ecological flow of rivers, thereby altering the structure and function of river ecosystems.

Keywords: Four-lake basin; Key water projects; Ecological flow; Applied research

0 引言

四湖流域位于江汉平原腹地, 以平原水网区为主体, 境内河渠纵横, 多为人工开挖, 区域水系错综复杂, 水利工程主要以堤防、涵闸、电排站为支柱, 水工程在防洪、灌溉、供水等方面发挥着关键作用, 同时由于工程调控、水资源竞争性利用导致流域生态流量被挤占、水生态系统退化等问题, 因此对水利工程采取合理的管理方式, 让其在生态流量目标实现中发挥作用至关重要^[1]。

1 四湖流域重点水工程布设

四湖流域主要通过构建“防洪排涝网”“水资源配置网和生态水网”“河湖水网工程”三张网来提升流域的水安全保障能力^[2]。防洪排涝工程是提升涝水外排保障流域免受洪涝灾害的核心, 水资源配置网和生态水网主要解决干旱早期灌溉用水和改善河湖生态, 河湖水网工程是提升整个水系连通性和健康度的基础工程。

2 四湖流域现代水网体系

四湖流域水网是深度嵌套在一个庞大、复杂的综合性水利工程网络之中, 各个工程共同构成了一个“分区治理、引排协同”的现代水网体系^[3]。

工程沿四湖总干渠及主要支流(如西干渠、排涝河)布设, 这条全长 185 公里的人工河串联长湖、洪湖等多个湖泊和 600 余座涵闸泵站, 形成了一个可以统一调度的庞大网络, 服务于流域内 650 多万亩耕地, 是流域排灌体系的核心, 泵站、水闸均依托其进行布设和调度。多条清水廊道从荆江大堤不同位置引长江水(如新堤排水闸水流路径为长江 → 洪湖渠 → 洪湖), 引江补源既保障农田灌溉, 也为洪湖等湖泊“解渴”, 改善生态。泵站和节制闸设置在湖泊出口、干支流交汇处等关键节点, “防洪、排涝、灌溉”三位一体, 经联合调度, 通过东荆河或直排入长江, 实现“高水高排”, 泵站在汛期用于排涝, 在旱季

表1 四湖流域重点水工程分类与布设

工程类型		工程名称	主要功能
防洪排涝网	防洪排涝工程	新堤老闸泵站、盐卡泵站、高潭口一（二）泵站、新滩口泵站、半路堤泵站、螺山泵站	提升涝水外排能力，保障流域免受洪涝灾害
	分蓄洪工程	洪湖东分块蓄洪工程	应对特大洪水的重要屏障
	大型节制闸	习家口节制闸，福田寺防洪（节制）闸、新滩口排水闸、新堤排水闸、何家场闸、小港湖闸	调控流域内水量的重要纽带
水资源配置和生态水网	清水廊道（列举其中三条）	观音寺闸（泵）：保障观音寺灌区灌溉	解决干旱期灌溉用水和改善河湖生态
		新堤排水闸（泵）：长江水出入洪湖	
		颜家台闸（泵）：保障颜家台灌区灌溉	
河湖水网工程	骨干河渠	四湖总干渠	提升整个水系连通性和健康度的基础工程
	支干河渠	西干渠、东干渠、排涝河、引江济汉渠	

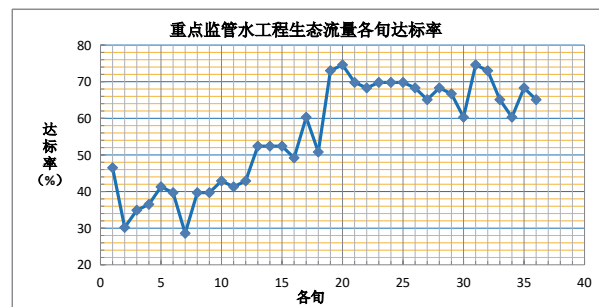
表2 荆州市重点监管水工程生态流量各月达标评价

月份	达标站点数	达标率（%）	月份	达标站点数	达标率（%）	月份	达标站点数	达标率（%）
1	21	33.3	5	35	55.6	9	48	76.2
2	25	39.7	6	37	58.7	10	44	69.8
3	25	39.7	7	47	74.6	11	47	74.6
4	30	47.6	8	44	69.8	12	45	71.4

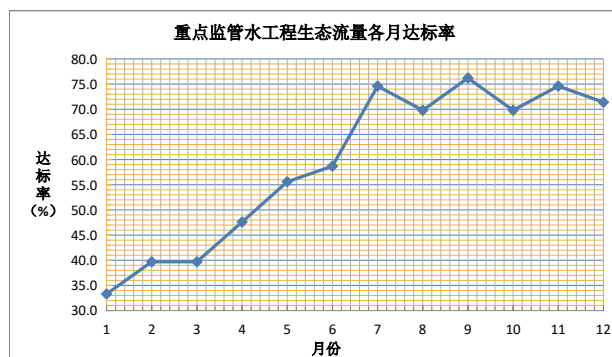
用于提水灌溉，干渠和节制闸则承担着引水、输水和分配水量的任务。四湖流域重点水工程分类与布设详见表 1^[4]。

3 水利工程对生态流量影响

2025 年荆州市水利和湖泊局、荆州市生态环境局对辖区内 63 处重点监管水工程生态流量进行了全程监测和监管，从表 2 中可知，9 月达标率最高为 76.2%，1 月达标率仅为 33.3%，可见生态流量达标难度之高（见表 2）。



经实例研究，主要受以下因素影响，一是水工程改变了自然水文情势、阻断了河流连续性。二是 2025 年 1~4 月降水偏少加上 1~3 月长江为枯水期，引水灌溉有限。三是流域综合治理导致新堤排水闸、新滩口排水闸、蔡家河闸、小港湖闸、子贝渊闸等多个闸体维修，水流无法贯通。四是生态流量全面达标离不开科学的水利工程综合调度，此项工作是一个系统工程^[5]。五是生态流量目标值规划过程中，对区域水文特征及水利工程影响的考量不够全面，导致功能定位欠合理，难以有效平衡水资源管理与生态保护需求，例监利县谢家湾闸、北口闸、新沟泵站防洪



各旬达标率从下图可知 7 月中旬、11 月上旬达标率最高，为 74.6%，3 月上旬达标率最低，为 28.6%。

闸冬春季因东荆河水位低无法引水,为保障灌区内农田灌溉用水,大部分时间只能将其闸门关闭。综上所述,以堤防、涵闸、电排站为主的水利工程体系使得流域内河湖生态保护与水资源管理工作面临严峻挑战。

4 生态流量达标解决方案

依托四湖流域现代水网体系和重点水工程布设,针对上述问题,首先对工程调控下生态流量保障性评估,增设或改造生态流量泄放设施,确保水库、闸坝在任何情况下都设有独立的、不受发电或供水控制的生态放水孔或底孔,并能按需调节。二是对现有站点生态流量核定值进行科学评估与诊断,采用国际公认的方法,如 Tennant 法、7Q10 法、栖息地模拟法(如 PHABSIM)等,结合本地水文、生物数据,科学确定不同河段、不同季节(特别是枯水期)的生态流量阈值,而非单一固定值,进行动态管理,有效平衡防洪排涝、水资源管理与生态保护需求。三是面向生态流量的水工程协同调度策略研究,以保障生态流量为核心目标,设置多情景(如优先生态、兼顾防洪与灌溉等),通过模型模拟与多目标优化分析,提出重点水工程的优化调度方案、运行规则及适应性管理建议^[6]。四是将生态用水纳入区域水资源统一配置和在流域综合规划和水工程规划阶段将生态流量保障作为硬性约束条件、推行市场化与补偿机制、建立跨部门协同机制等。

5 结语

解决受水工程影响下生态流量达标的问题,是一项涉及水利、生态、管理等多方面的系统性工程。本质上是推动水资源管理从“以人类需求为中心”向“人水和谐共生”

的深刻转变。这需要坚定的政治意愿、系统的科学规划、持续的投入和全社会的共同参与,实现流域水工程与生态系统的和谐共生。

参考文献:

- [1] 赵文竹,李杨,李肖男等.胶东调水工程标准化管理评价工作经验探究[J].水电站机电技术,2024,47(05):135-138.DOI:10.13599/j.cnki.11-5130.2024.05.041.
- [2] 邓一诺,刘平辉,吴佳等.南四湖流域生态系统服务价值与景观生态风险时空演变及相关性分析[J].天津农业科学,2025,31(09):79-90.
- [3] 梁宇航,孙海船,朱棋等.四湖流域长江侧向交互带中磷的富集特征与成因分析[J/OL].地球科学,1-11[2026-01-14].<https://link.cnki.net/urlid/42.1874.p.20260106.1044.004>.
- [4] 孙荣华.南四湖底栖动物群落结构现状及长期演变研究[D].曲阜师范大学,2025.DOI:10.27267/d.cnki.gqfsu.2025.000852.
- [5] 郭微,孙世友,左锐等.多维度河道生态流量监测技术判定体系研究与应用[J/OL].中国水利,1-8[2026-01-14].<https://link.cnki.net/urlid/11.1374.TV.20251230.1957.002>.
- [6] 孔琼菊,石强,徐立尉等.江西省小水电站生态流量监管体系建设及应用[J/OL].水利水电快报,1-10[2026-01-14].<https://link.cnki.net/urlid/42.1142.TV.20251218.1425.004>.

作者简介:李红(1972-),女,汉族,湖北荆州,高工,本科。文章方向:水文与水资源。