

山东省重点河流生态水量优化调度研究

解建国, 李化雪

(山东省海河淮河小清河流域水利管理服务中心, 山东 济南 250199)

【摘要】为持续强化流域水资源统一管理和水生态保护要求, 加强调度管理, 规范调度行为, 保障水安全, 发挥水效益, 促进水利高质量发展。在广泛调查研究的基础上, 分析了山东省生态水量调度管理工作现状、面临形势与问题, 结合省内河流水情、工情实际, 探索生态水量优化调度方法, 提出生态水量优化调度对策及建议, 为持续做好全省层面河流生态水量调度管理工作提供技术支撑。

【关键词】山东省; 水资源; 优化调度; 生态水量

【中图分类号】TV213.4

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2025)-08-0030-03

Research on Optimization and Scheduling of Ecological Water Volume in Key Rivers of Shandong

XIE Jianguo, LI Huaxue

(Haihe River, Huaihe River and Xiaoqinghe River Basin Water Conservancy Management
and Service Center of Shandong Province, Jinan, Shandong 250100, China)

Abstract: In order to continuously strengthen the unified management of basin water resources and the requirements of aquatic ecological protection, and on the basis of extensive and investigation and research, this paper analyze the current situation and problems of ecological water volume scheduling management in Shandong Province, with expectation to enhance scheduling management, standardize scheduling behaviors, ensure water security and water benefits, and promote high - quality development of water resources. Combined with the actual situation of river hydrology and engineering in Shandong, it explores the optimization scheduling methods of ecological water volume, and puts forward countermeasures and suggestions for ecological water volume optimization scheduling, so as to provide technical support for continuously improving in river ecological water volume scheduling management at the provincial level.

Key words: Shandong Province; Water resources; Optimal scheduling; Ecological water volume

生态流量是维系河湖生态功能, 控制水资源开发强度的重要指标, 是统筹生活、生产和生态用水, 优化配置水资源的重要基础, 事关国家水安全保障和生态文明建设大局。水利部先后印发《关于做好河湖生态流量确定和保障工作的指导意见》(水资管〔2020〕67号)、《关于复苏河湖生态环境的指导意见》(水资管〔2021〕393号)旨在落实国家有关河湖生态流量保障的要求, 强化重要河湖生态流量监控和管理, 持续复苏河湖生态环境。为深入推进生态文明建设, 切实加强河湖生态流量监管工作, 山东省印发《山东省生态流量

保障重点河湖名录暨工作方案》(鲁水资函字〔2020〕31号)等相关通知, 逐渐确定纳入省级水资源调度的重点河流名录, 生态流量监管体系逐步建成, 日常水资源及生态流量调度管理工作稳步开展, 重点河流水生态持续向好。

1 重点河流生态水量调度现状及成效

1.1 重点河流水资源调度体系逐步建成

近年来, 山东省对重点河流生态水量(流量)

收稿日期: 2025-04-16

作者简介: 解建国(1975—), 男, 工程师

调度管理愈发重视,将其作为贯彻落实习近平生态文明思想重要政治任务来抓。省级层面相继出台大汶河、沂沭河等重点河流水量分配文件,制定生态水量(流量)保障实施方案,编制水资源调度方案和年度调度计划,将大汶河、小清河、沂河等 25 条河流纳入省级重点河流名录,重点河流水资源调度体系从无到有逐步建成。

1.2 重点河流考核断面生态流量指标稳定达标

山东省重点河流属于典型的北方季节性河流变化特征。已确定生态水量(流量)管控目标的大汶河、沂沭河等省级重点河流,除大汶河戴村坝断面为生态流量,沂河临沂断面、沭河大官庄断面考核指标为月水量之外,其他断面考核指标均为全年以及分水期生态水量。随着全省生态水量日常调度管理工作不断加强,采取预警调度、常态化监管等措施,目前实施调度的重点河流均实现了年度水量(流量)保障目标,重点河流断流天数明显减少,流域的水生态环境持续改善,大汶河更是实现了连续 3 年不断流,河湖生态效益提升显著。

1.3 现有水文站点基本满足生态流量监测需求

河湖生态水量(流量)的监测是复苏河湖生态环境的重要抓手,是河湖生态健康评价的“眼睛”。截至 2022 年底,全省共建有水文站 922 处,站网空间分布基本合理,监测项目较为齐全,由传统单一功能向综合多功能发展,基本把脉全省重要河湖库主要水文径流特征。山东省已开展水资源调度的大汶河、沂沭河等 13 条河流 46 处控制(监测)断面均可以直接或者间接进行水量监测或水量推求计算。

山东省绝大部分水文站控制断面已投入在线声学多普勒测流、雷达波测流、遥控全自动缆道等水文监测设备进行测流。大汶河马小庄水文站设置有巴歇尔槽、琵琶山橡胶坝侧闸下游设置硬化渠道断面,可以整合为小流量过水断面,进行实时监测。

2 问题与挑战

2.1 面临的挑战

1)《山东省水网建设规划》针对重点河湖生态保护与修复,要求分期分批合理确定重点河湖生态流量(水量)保障目标,将生态流量(水量)监

测纳入水资源监控体系。开展流域生活、生产、生态用水统筹调度试点,合理退减被挤占的河湖生态用水。

2)《山东省黄河流域生态保护和高质量发展水利专项规划》针对沿黄地区河流水生态建设,要求推进黄河支流大汶河等,沿黄区域小清河、徒骇河、马颊河等河流的综合治理,具备条件的开展生态水量调度,为恢复河渠生态系统创造水利条件,复苏河湖生态环境。

3)《山东省国土空间生态修复规划(2021—2035 年)》针对水生态保护,提出到 2035 年,重点河湖水生态环境明显改善的要求。上述规划为山东省重点河流生态水量调度工作提出了明确的要求,也带来了新的挑战。

2.2 存在的问题

1) 维持河流生态水量的资源禀赋条件相对不利。山东省人均水资源占有量仅为 298 m³,属于严重缺水地区。水资源时空分布的严重不均,70%以上的降雨集中在汛期,枯水季节经济社会用水与生态需水产生严重矛盾。水资源时空分布与生产力布局极不匹配,山东省以约占全国 1%的水资源,养育了占全国 7.2%的人口,生产了约占全国 8%的粮食,支撑了占全国 7%以上的经济总量,这使得一部分重点河流水资源承载能力难以满足经济社会发展需要。对于经济社会发展规模超出水资源承载能力的大汶河等重点河流,作为典型的北方季节性河流,平水年及偏枯年份尤其是 4—7 月,如无有效降雨,仅靠上年度干流闸坝拦蓄及水库蓄水量,无法有效保障重要断面生态流量管控目标。

2) 重点河流拦蓄工程生态水量下泄不足。重点河流拦蓄工程不仅是防洪、供水、能源的重要保障,更是江河生态廊道的重要载体。为应对连续枯水年、特枯年的情况,山东省在重点河流的中上游、干流修建了较多的大中型拦蓄工程。重点河流确定生态水量目标的支流较少,且干流上的大中型水库、闸坝(如沂河干流田庄水库、跋山水库;沭河干流沙沟水库、青峰岭水库等)也均未确定生态水量管控目标,致使重点河流局部河段仍会出现断流(干涸)现象,重点河流干支流、重要水利工程的生态水量(流量)目标协同调度仍存在不小的困难。由于降水预测的不确定性,也

考虑到若后续遇到连续枯水年的情况,拦蓄工程存在有水不敢放的情况,重点河流流域内不能很好统筹生活、生产、生态用水关系,过度强调蓄水保生活、生产供水,往往会挤占河流生态水量。

3) 重点河流和已建工程的生态水量仍缺乏有效监测和监管。生态水量监控和调度管理缺乏法律法规依据,存在着监管主体不明确、管理体制机制不健全及监督薄弱等问题。一是生态水量监督执法缺少法律依据,对于大汶河、沂沭河、淮河流域内部分水库,如强制生态水量下泄,将直接影响企业供水利益,涉及执法依据不足和政府生态补偿问题。二是地方监管责任制度体系不健全,未将水工程生态水量调度管理与“河长制”工作密切衔接,水资源调度管理缺乏有效抓手。三是河流下泄水量监管缺乏有效手段,中小水库数量多,且多位于偏远山区,安装在线监测设备和信号传输投资大,难以实现在线监测全覆盖。截至目前,全省仍有大量的中型水库、闸坝不具备生态水量下泄设施和监测的手段。

4) 生态流量调度管理机制尚未建立健全。重点河流生态水量调度协调机制不完善,现状水利工程管理权限错综交叠,取用水管控机制仍存在漏洞。生活、工业取水能实现严格计量,但大部分农业取水无法计量,不能准确建立河流断面取用水台账,沿河农业截取生态水量管控难度较大。流域内应急调度管理机制不完善,水量应急调度方案尚未完全覆盖。当流域内发生严重干旱、主要断面流量低于生态水量管控目标或发生水污染等突发事件危及供水安全、生态安全时,应对能力不足。生态水量目标的预警阈值设定、预警响应流程还需进一步完善。

3 建议对策

3.1 提高站位,认真贯彻落实相关规划

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,立足新发展阶段,完整、准确、全面贯彻新发展理念加快融入和服务构建新发展格局,以推动高质量发展为主题,坚持“节水优先、空间均衡、系统治理、两手发力”的治水思路,深入贯彻落实《山东省水网建设规划》《山东省黄河流域生态保护和高质量发展水利专项规划》以及《山东省国土空间生态修复规划(2021—2035年)》中关于重

点河流水资源调度的相关要求及规划,走好水安全有效保障、水资源高效利用、水生态明显改善的集约节约发展之路。

3.2 坚持统筹均衡,有效打通生态补水渠道

坚持“以水定城、以水定地、以水定人、以水定产”的原则,基于水资源、水环境的承载能力,优化区域空间发展布局,切实把水资源、水生态、水环境承载能力作为刚性约束。量水而行、因水制宜,统筹协调干支流、上下游水量蓄泄方式,加大生态水量下泄。实施流域区域可用水量管理以及用水总量和强度双控行动,倒逼经济发展方式转变,还水于河、复苏生态。

3.3 强化节水增效,用好再生水等“第二水源”

建立健全节水制度政策体系,聚焦重点流域农业节水增效、工业节水减排、城镇节水降损,加快推动节水事业高质量发展,大力提升流域水资源节约集约利用能力。根据城市建设统计年报,2022年山东省城市污水处理总量为44.41亿 m^3 ,若按《山东现代水网建设规划》中远期60%的利用率目标计算,山东省城市再生水利用潜力为26.65亿 m^3 ,各地应认真落实山东省出台的《关于加强再生水配置利用工作的意见》(鲁水节〔2024〕1号)要求,积极推动再生水用于河湖生态补水,用足用好再生水等“第二水源”。

3.4 完善制度机制,夯实河流生态调度管理基础

围绕落实省水利厅“三定”方案赋予的统筹指导水资源调度工作的职责分工,在系统总结河流生态水量调度工作实践基础上,建立起水利、环保、农业、气象、国土资源等多部门参与的河流生态水量保障机制,建立健全流域梯级联合调度或协作机制,各部门之间建立起畅通的信息交流渠道和协同工作机制,确保调度工作无缝衔接和高效执行。结合水利部即将出台的水资源调度监督管理办法,进一步修订水资源调度管理实施办法并制定适合山东省的水资源调度监督办法,实现水资源调度的统一调度管理。进一步完善河流生态流量预警调度机制,适时组织(开展河流生态水量应急调度演练,对流域生态调水应急能力及部门协调配合作战能力进行有效检验。

3.5 科学核定标准,精准精确实施生态补水

研究制定河湖生态水量目标和流域内水工程建设生态水量(流量)泄放设施(下转第42页)

表3 洪水过程线成果表

时段	单位线/(m³·s⁻¹)	0.014 2	0.018 9	0.377 7	0.344 7	0.453 3	6.817 7	2.983 9	0.712 9	2.445 7	2.776 2	流量/(m³·s⁻¹)
1	0	0.00										0.00
2	49.86	0.71	0.00									0.71
3	109.4	1.55	0.94	0.00								2.49
4	71.46	1.01	2.07	18.83	0.00							21.91
5	31.09	0.44	1.35	41.32	17.18	0.00						60.30
6	11.09	0.16	0.59	26.99	37.71	22.60	0.00					88.04
7	3.51	0.05	0.21	11.74	24.63	49.59	339.93	0.00				426.15
8	1.02	0.01	0.07	4.19	10.72	32.39	745.86	148.78	0.00			942.02
9	0.27	0.00	0.02	1.33	3.82	14.09	487.20	326.44	35.55	0.00		868.45
10	0.07	0.00	0.01	0.39	1.21	5.03	211.96	213.23	78.00	121.94	0.00	631.76
11	0.02	0.00	0.00	0.10	0.35	1.59	75.61	92.77	50.95	267.56	138.42	627.35
12	0.01	0.00	0.00	0.03	0.09	0.46	23.93	33.09	22.17	174.77	303.72	558.26
13	0	0.00	0.00	0.01	0.02	0.12	6.95	10.47	7.91	76.04	198.39	299.91
14			0.00	0.00	0.01	0.03	1.84	3.04	2.50	27.12	86.31	120.86
15				0.00	0.00	0.01	0.48	0.81	0.73	8.58	30.79	41.40
16					0.00	0.00	0.14	0.21	0.19	2.49	9.74	12.78
17						0.00	0.07	0.06	0.05	0.66	2.83	3.67
18							0.00	0.03	0.01	0.17	0.75	0.96
19								0.00	0.01	0.05	0.19	0.25
20									0.00	0.02	0.06	0.08
21										0.00	0.03	0.03
22											0.00	0.00

阈值,修订完善山洪灾害防御预案和河道防御洪水方案提供参考。

(责任编辑 崔春梅)

(上接第 32 页)的强制性措施的地方标准,为开展生态水量统一调度管理提供可靠技术支撑。加快完善已建水利工程生态流量核定,对缺少生态流量泄放设施或现有泄放设施无法满足生态流量泄放要求的已建水利水电工程,督导工程管理部门尽早研究制定生态流量泄放设施建设或改造方案。推进生态水量调度数字化管理平台建设,强化水文水资源监测设施及监测系统精准化、科学化、实时化系统建设方面的投入,强化流域生态用水协同保障,提供智慧化决策支持。

3.6 加强资金保障,制定落实生态补偿机制

研究出台河流生态流量调度补偿的政策文件,试点推进以流域为单元的河流生态保护补偿机制建设,促进上下游不同区域利益协调,建立规范统一的河流生态保护补偿标准。结合不同流域的资源禀赋特点、开发利用程度、生态保护需求、经济社会发展水平等实际情况,综合供水、防灾和生态功能,构建原则统一、指标差异的流域

生态保护补偿标准体系,并根据各流域实际制定具体补偿标准,加大政府财政对河湖生态补水的补助力度,科学核定补偿资金的筹集与分配方式,为保障重点河流生态流量、持续改善河流水生态环境提供有力的资金和财政政策支持,努力将每一条河流建设成为美丽河流,不断提升广大人民群众的获得感、幸福感。

参考文献

- [1] 山东省水利厅.山东现代水网建设规划[R].2022.
- [2] 山东省水利厅,山东省发展和改革委员会,山东黄河河务局.山东省黄河流域生态保护和高质量发展水利专项规划[R].2021.
- [3] 山东省自然资源厅.山东省国土空间生态修复规划(2021—2035年)[R].2021.
- [4] 王宝恩.强化跨省河流水资源统一调度扎实推动新阶段珠江水利高质量发展[J].水利发展研究,2024(1):46-50.
- [5] 刘刚,董国涛,范正军.黑河生态水量调度优化研究[M].郑州:黄河水利出版社,2018:12.

(责任编辑 赵其芬)