

关于加强乌梁素海生态补水工程建设的若干思考

唐睿浓

内蒙古科学技术研究院, 内蒙古 呼和浩特 010030

DOI: 10.61369/SDME.2025270019

摘 要 : 乌梁素海作为黄河流域生态保护与高质量发展战略的关键节点, 也是“一湖两海”治理行动的核心, 其生态系统正承受着水源短缺、污染交织、功能衰退三重压力。本文系统分析了其生态补水工程背景与发展态势, 指出该区域农业节水与生态保湖之间存在矛盾, 面临湖泊萎缩与湿地荒漠化风险。进一步阐述了生态补水通道工程实施的紧迫性与综合效益。基于此, 本文提出系统性政策建议: 首要任务是建立刚性生态补水机制, 将补水额度纳入黄河水资源统一调度体系; 其次应实施“节水增湖”战略, 实现农业节水与生态补水协同发展; 同步推进湿地生态修复, 并加强跨区域部门协调管理, 从而确保治理成效, 为北方同类湖泊的治理提供参考。

关 键 词 : 乌梁素海; 生态补水; 系统性政策建议; 节水增湖

Reflections on Strengthening the Construction of Wuliangsuhai Ecological Water Supplement Project

Tang Ruinong

Inner Mongolia Academy of Science and Technology, Hohhot, Inner Mongolia 010030

Abstract : As a key node in the ecological protection and high-quality development strategy of the Yellow River Basin and the core of the "One Lake and Two Seas" governance campaign, the Wuliangsuhai ecosystem is under triple pressures of water shortage, intertwined pollution, and functional degradation. This paper systematically analyzes the background and development trend of its ecological water supplement project, points out the contradiction between agricultural water conservation and ecological lake protection in the region, as well as the risks of lake shrinkage and wetland desertification. It further elaborates on the urgency and comprehensive benefits of implementing the ecological water supplement channel project. Based on this, the paper puts forward systematic policy recommendations: the primary task is to establish a rigid ecological water supplement mechanism and incorporate the water supplement quota into the unified dispatch system of the Yellow River's water resources; second, implement the "water conservation and lake expansion" strategy to realize the coordinated development of agricultural water conservation and ecological water supplement; simultaneously promote wetland ecological restoration and strengthen cross-regional and inter-departmental coordinated management, so as to ensure the governance effect and provide a reference for the governance of similar lakes in northern China.

Keywords : Wuliangsuhai; ecological water supplement; systematic policy recommendations; water conservation and lake expansion

乌梁素海位于黄河北端, 十九世纪黄河河道变迁形成, 是黄河内蒙古段核心区域, 也是河套灌区的重要组成部分, 誉为“塞上明珠”, 为全国八大淡水湖之一。作为黄河流域生态保护与高质量发展战略的关键支点、我国北方生态屏障的核心组成部分, 乌梁素海的生态健康直接关系到区域水安全、生态安全与粮食安全, 其治理工作始终是国家及内蒙古自治区生态建设的重中之重, 控污减排、湿地修复等一系列工程取得阶段性成效, 湖区水质较危机时期显著改善^[1,2]。但受水资源禀赋、产业结构、治理机制等多重因素制约, 水资源供需失衡、内外源污染叠加、湿地生态功能退化等深层次矛盾仍未根本破解, 其中生态用水短缺更是成为制约治理成效、威胁湖泊存续的核心瓶颈。在此背景下, 生态补水作为缓解湖水干涸风险、稀释污染物、恢复湿地功能的关键举措, 其工程建设的必要性与紧迫性日益凸显。深入剖析乌梁素海生态补水工程的建设背景、现实需求与实施路径, 成为推动其生态治理提质增效、实现可持续发展的重要课题, 本文将对此展开系统探讨。

一、建设乌梁素海生态补水工程的背景

洪区、黄河上游规模最大的岸边湖泊, 不仅是我国北方地区重要的生态屏障和鸟类栖息繁衍地, 更承担着滞洪防涝、保护周边群众生命财产安全的重要功能。但随着农业退水、工业废水、生活

乌梁素海作为河套灌区的天然承泄区和黄河巴彦淖尔段的滞

作者简介: 唐睿浓 (2002-), 女, 内蒙古科学技术研究院科研助理, 主要从事生态环境研究工作。

污水长期、多重影响，2008年乌梁素海遭遇生态危机，水体严重污染。该污染事件受到自治区乃至国家的高度关注，将乌梁素海纳入七大国家重点湖泊治理清单，自治区亦将其与呼伦湖、岱海同步纳入“一湖两海”的生态治理核心。

基于此，2012年，自治区实施了一系列乌梁素海补水通道工程，包括：对总干三闸下渠道、总干渠三闸泄水渠、义和烂大渠采用模袋混凝土开展防渗衬砌施工，疏通整治总干三闸泄水渠、泄水渠挡黄闸下游渠道及三闸泄水截渗沟；新建排水暗管，新建、重建、改造各类建筑物95座，改造总干渠三闸泄水渠挡黄闸，改造南二、复丰扬水站，对部分补水通道实施渠堤加高培厚和堤顶铺砂，并配套建设管理房等附属设施。工程实施后，有力提高了河套灌区的水力联系，优化区域水环境质量，大幅降低当地洪涝灾害损失，对于当地经济社会可持续发展，水生态环境和人居环境改善具有多维度的贡献。

二、乌梁素海生态面临的形势及问题

历经数十年，水质恶化、植被退化等问题持续存在，乌梁素海湖面已从50年前的800km²减少至293km²，平均水深1m左右，库容仅为3.2亿 m³。生态水量匮乏，内外污染源交织，沼泽化趋势明显，湖区周围湿地生态系统功能退化，加之周边地区水土流失严重，一系列生态环境问题亟待破解^[3-6]。

近年来，自治区政府及巴彦淖尔市加大污染治理力度，实施乌梁素海水循环项目，优化乌梁素海补水与泄水条件、加速水体循环交换，有效降低黄河凌汛期水位，减轻防凌压力，湖区整体水质接近地表水Ⅴ类标准，局部水质可达到Ⅳ类。但受综合治理资金投入不足、技术支撑薄弱等因素制约，现状排污与多年累积污染负荷尚未得到彻底治理，要实现水质功能区划目标并恢复水生态系统健康，仍面临艰巨挑战。根据2025年中央环保督察反馈，乌梁素海未建立刚性补水机制，湖岸周围生态环境治理不到位，内源污染管控不力，水质存在反弹风险。具体生态问题如下：

（一）生态用水缺口显著

相较于其他天然湖泊的补水模式，乌梁素海并无充足天然水源支撑，其补给主要来源于河套灌区各级排干所排放的农田退水，以及区域城镇生活污水、工业废水，基于地理的特殊性与农业、工业活动等人为因素影响下，乌梁素海水资源供需不平衡将持续加剧^[9]。据测算，2025年进入乌梁素海的水量将降低至2亿 m³以下，生态需水量缺口将扩大至3亿 m³。

从《乌梁素海综合治理规划》的专项研究结论来看，乌梁素海每年所需的生态水量为5.62亿 m³。其中维持湖泊水面需水量4.02亿 m³（水库蒸腾蒸发量4.08亿 m³，渗漏需水量0.56亿 m³，降水补给量0.62亿 m³），若维持现状盐分平衡，每年需向黄河排水1.6亿 m³。根据巴彦淖尔市人民政府在2025年3月发布的《巴彦淖尔市节水行动实施方案》，要求到2025年底，全市用水总量控制在45.62亿 m³以内。若无根本性措施保障生态用水，乌梁素海可能在10至20年内面临干涸乃至沙漠化的威胁^[7-10]。

（二）内外污染严重，水环境问题突出

乌梁素海地处河套灌区唯一天然承泄区、黄河巴彦淖尔段滞洪区，且紧邻农业种植核心区与城镇聚居带的特殊区位，决定了其水环境必然受到多维度复杂影响。一方面巴彦淖尔市属于典型的农业大市，核桃灌区大规模农田灌溉产生的退水虽是乌梁素海重要补水源，但也随之为乌梁素海水域带来大量的化肥、农药等污染物质，同时乌梁素海作为河套地区的主要排水接纳区，每年大量的工业废水、生活污水通过排水沟汇入湖泊，加重了水体污染负荷，自然成为河套地区的污染物集中地。

另一方面乌梁素海内部长期累积的污染物释放造成水环境进一步恶化，由于水体富营养化程度持续攀升，湖内各种水生植物疯长、藻类滋生蔓延，加上自然补给水量不断减少，水质恶化问题仍然突出。乌梁素海补水工程虽实现了从三盛公拦河闸引水，但补水需经骨干灌水渠道和总排干沟输送至乌梁素海，补水线路长，存在水量损失大等问题，且凌汛期间的水流对现有灌排水利设施造成较大损毁。

（三）湖区周围湿地生态系统功能退化，水土流失加速湖体萎缩

乌梁素海丰富的湿地资源曾是维系湖区生态平衡的“天然屏障”，湖滨带的水生植物及群落，能有效拦截污染物，通过植物吸收、微生物降解等将部分污染物转化为生物量，净化入湖水水质。然而在自然、人为的不断冲击下，如生态补水不足、灌区无序开发等，导致区域气候呈现“暖干化”趋势，降水量不断减少，降水补给远难抵蒸发消耗，湿地边缘区域频繁干涸、湿地面积缩小、芦苇等优势植被枯萎、生物多样性随之衰退，“生态屏障”的核心功能逐步丧失^[3]。

三、乌梁素海生态补水工程建设的必要性

（一）应对内蒙古河段防凌分洪减灾

作为河套灌区唯一的天然承泄区，乌梁素海不仅承担着系统性接纳灌区农业、工业、生活等各类水体，更要长期承担着黄河凌期与汛期的滞洪缓冲功能。以往依赖灌区内现有渠系分滞凌水，虽能起到一定减灾作用，但受限于通道输水效率低、水量损耗大等问题，难以充分承接凌汛峰值水量，且湍急凌水常对本地老旧灌排水利设施造成额外损毁。

乌梁素海生态补水工程的建设，精准契合其防凌分洪与输水保障的核心问题：通过优化分洪通道布局、加固渠堤并提升防渗能力，可更高效地将黄河凌汛期多余水量引入湖区蓄存，每年黄河中上游开河期，借助河套灌区内现有渠系工程，既能有效拉低凌期黄河干流水位，又能大幅减轻黄河防凌工作中的巡查值守、应急抢险等实际负担，为河段安全度过凌汛期提供重要支撑^[4]。

（二）改善乌梁素海生态环境

从长远来看，全面实施河套灌区续建配套与节水改造工程，加大河套灌区农田灌溉节水力度，是解决乌梁素海生态缺水问题的有效途径和基础。但从当前乌梁素海生态保护的紧迫性出发，在河套灌区节水改造工程全面实施之前，亟需采取临时性抢救

措施。

建设乌梁素海补水通道工程并结合生态补水的核心优势在于深度结合黄河凌汛期的水文特征，实现“减灾与生态”的双重价值。结合黄河凌汛期分凌减灾的要求，黄河开河期借助湖区293km²的水域空间承接凌水，避免主河道漫溢风险，待凌汛结束后，再通过调控设施将蓄存湖水退入黄河，这一“蓄存—退水”过程，一方面，短期补水能快速抬升湖区水位，缓解因水量不足导致的湿地植被枯萎，另一方面，清洁水源的注入能抑制底泥中氮、磷等污染物的释放，从而净化水质，缓解湖区生态环境恶化。

（三）促进当地经济社会可持续发展

乌梁素海周边及阴山山脉地区是蒙古族、满族等少数民族聚居地，多数群众仍保留着与自然环境紧密绑定的生产生活方式，牧区群众以草原畜牧业为核心生计，农区群众则依托河套灌区发展特色种植，而阴山山脉的生态屏障功能，更是维系当地游牧文化与农业生产的基础。然而长期以来，生态环境脆弱成为该区域经济发展滞后，贫困人口比重大的重要因素。

通过优化补水路径、提升输水效率，既能改善乌梁素海水质，又能恢复周边湿地与草场的生态，帮助牧民稳定畜牧业收入，水质提升则能优化农田灌溉用水环境，湖区生态改善助推生态旅游产业发展，从而缩小地区间发展不平衡，实现“生态修复—产业升级—民生改善—民族团结”的多重效益。

四、措施和建议

（一）构建刚性生态补水保障机制，确保生态需水足额供应

一是强化制度保障，由自治区或国家层面出台专项法规或行政规章，将乌梁素海生态补水额度（如每年3亿m³）作为一项强制性指标，纳入黄河水资源统一调度体系，确保补水工作的权威性和连续性。二是明确补水水源与时机，以黄河凌汛期的防凌分洪水量作为主要补水来源，既能减轻黄河下游的防凌压力，又能为乌梁素海提供宝贵的水源，实现“变害为利”，制定精细化凌汛期水资源调度方案，明确开放水的水位阈值、流量控制标准及时间窗口。三是设立补水保障基金，建立由中央、自治区和地方共同承担的生态补水补偿基金，覆盖调水成本、工程维护以及对灌区因保障生态用水而可能产生的损失支出，从经济上保障补水机制的可持续运行。

（二）推进“节水增湖”战略，促进农业节水与生态补水协同发展

灌区节水改造工程的推进，可能导致入湖水量进一步减少，形成“节水”与“保湖”的矛盾。实施“节水增湖”战略，通过制度和协议明确农业节水的生态用途，确保节约的水资源定向补给乌梁素海，实现“节水补湖”，而非全部用于扩大灌溉面积或挪作他用。

着力提升农业退水水质，一是加强面源污染治理，推广生态农业发展模式，减少化肥、农药施用量，在农田与排水沟之间建设生态缓冲带，拦截净化污染物。二是推进退水净化回用，在总

排干沟入湖口等关键节点，建设人工湿地或水质净化工程，对农田退水进行深度处理后再排入乌梁素海，减轻入湖污染负荷。

（三）加强湿地保护与生态修复，提升生态系统自我净化能力

实施“湖滨带湿地恢复工程”。通过地形改造、植被恢复等措施，重建和扩大乌梁素海周边湿地范围，恢复其作为“天然肾脏”的污染物过滤和净化功能。开展湖区水生生态调控，一是科学收割，对疯长的芦苇、蒲草等水生植物开展有计划、大规模的机械化收割，并推动其资源化利用（如造纸、饲料、生物质燃料等），防止植物体腐烂后污染水体。二是藻类控制，在藻类易爆发区域，探索投放滤食性鱼类（如鲢、鳙）、安装增氧机等生物与物理结合的管控措施，抑制水华发生。

（四）强化跨区域、跨部门协调治理机制，形成治理合力

建议成立高级别协调机构，成立“乌梁素海综合治理指挥部”，统筹黄河水利委员会、巴彦淖尔市、鄂尔多斯市等各方力量，打破部门壁垒和地域限制，统一规划和指挥补水、治污、生态修复工作。建立“河—湖—灌区”一体化管理平台，整合水文、水质、气象、工程运行等数据，建立信息共享平台，实现黄河来水、灌区用水、湖泊水情的智能联动调度，确保在最佳时机进行最有效的生态补水。

（五）开展长效生态监测与评估体系，实现精准治理

搭建覆盖天地空的一体化监测体系，整合卫星遥感技术、无人机航拍、地面自动监测站等多元技术手段，形成立体化数据采集网络。围绕乌梁素海生态状况动态把控，对水面面积、水位、水质（如总氮、总磷、化学需氧量COD等）、湿地植被覆盖度、生物多样性等核心指标，开展常态化、连续性的动态跟踪监测，全面掌握生态要素变化规律。建立成效评估与反馈机制，构建“监测—评估—决策—优化”的闭环管理，每半年或一年开展生态补水效果全面评估，分析补水对水质改善、湿地恢复、生物多样性保护的 actual 成效。根据评估结果，动态调整补水量、补水时机和工程运行方式，实现精准治理。

参考文献

- [1] 苏亚. 乌梁素海水资源质量及水生态综合分析 [J]. 内蒙古科技与经济, 2025, (15): 125-128.
- [2] 王海燕. 乌梁素海应急生态补水效果评估 [J]. 内蒙古水利, 2024, (10): 40-41.
- [3] 高口罕, 于翠英. 整体性治理视角下乌梁素河流域生态环境治理问题及对策 [J]. 南方农业, 2024, 18(11): 103-107. DOI: 10.19415/j.cnki.1673-890x.2024.11.024.
- [4] 芦津, 杨瑾晟, 罗菊花, 等. 环境因子及生态补水对乌梁素海“黄苔”年际暴发面积的影响 (1986-2021年) [J]. 湖泊科学, 2023, 35(06): 1881-1890.
- [5] 关丽翌, 赵天祺, 崔晓东. 内蒙古乌梁素海水质改善措施及成效 [J]. 水科学与工程, 2021, (05): 10-13. DOI: 10.19733/j.cnki.1672-9900.2021.05.03.
- [6] 莫日根, 童伟, 段瑞琴, 等. 乌梁素海生态环境存在的问题和治理措施 [J]. 北方环境, 2012, 24(04): 18-22+25.
- [7] 周进, 孟凡玲, 万芳, 等. 乌梁素海生态调水研究 [J]. 人民黄河, 2011, 33(09): 51-54.
- [8] 王义民, 李五勤, 畅建霞, 等. 乌梁素海生态补水量研究 [J]. 西北农林科技大学学报(自然科学版), 2011, 39(08): 224-228+234. DOI: 10.13207/j.cnki.jnwafu.2011.08.010.
- [9] 万芳. 乌梁素海生态补水研究 [D]. 西安理工大学, 2009.
- [10] 王效科, 赵同谦, 欧阳志云, 等. 乌梁素海保护的生态需水量评估 [J]. 生态学报, 2004, (10): 2124-2129.