

# 塔里木河下游生态输水对荒漠化逆转的影响

邱龙辉

新疆水利水电勘测设计研究院有限责任公司

DOI:10.32629/hwr.v10i1.6778

**[摘要]** 生态输水工程有效促进荒漠生态系统恢复进程,当前塔里木河下游区域生态修复已成为国家生态文明建设的重要实践,对遏制土地退化现象发挥关键性作用。作为干旱区生态治理的创新举措,将水资源科学调配应用于荒漠化防治领域,已取得显著生态效益。针对荒漠植被重建过程中存在的技术瓶颈,在实施生态输水工程前,需系统开展水文监测与生态评估,建立动态调控机制,优化输水路径与周期,从而实现水资源高效利用与生态效益最大化,推动区域可持续发展。本文基于长期观测数据,重点探讨生态输水对植被恢复与土壤改良的具体影响机制,并提出针对性优化建议,为类似区域生态修复提供理论支撑。

**[关键词]** 塔里木河; 生态输水; 荒漠生态系统

**中图分类号:** TV672+.2 **文献标识码:** A

The impact of ecological water conveyance on reversing desertification in the lower reaches of the Tarim River

Longhui Qiu

Xinjiang Water Conservancy and Hydropower Survey and Design Institute Co., Ltd

**[Abstract]** Ecological water conveyance projects effectively promote the restoration process of desert ecosystems. Currently, ecological restoration in the lower reaches of the Tarim River has become an important practice in national ecological civilization construction, playing a crucial role in curbing land degradation. As an innovative measure for ecological management in arid areas, the scientific allocation of water resources has been applied to the field of desertification prevention and control, achieving significant ecological benefits. In response to the technical bottlenecks existing in the process of desert vegetation reconstruction, systematic hydrological monitoring and ecological assessment should be carried out before implementing ecological water conveyance projects. A dynamic regulation mechanism should be established to optimize water conveyance paths and cycles, thereby achieving efficient utilization of water resources and maximizing ecological benefits, and promoting regional sustainable development. Based on long-term observational data, this paper focuses on exploring the specific impact mechanisms of ecological water conveyance on vegetation restoration and soil improvement, and proposes targeted optimization suggestions to provide theoretical support for ecological restoration in similar regions.

**[Key words]** Tarim River; ecological water conveyance; desert ecosystem

## 引言

随着西部大开发战略深入推进,流域生态系统的完整性保护日益受到重视,实现水资源可持续利用与生态功能重建成为核心目标。基于荒漠生态系统脆弱性特征,科学实施生态输水工程能够有效改善区域水文条件,促进生态系统的正向演替。对于塔里木河下游地区,由于长期断流导致生态严重退化,构建科学的生态输水体系能显著提升地下水位,恢复植被覆盖度,同时改善土壤理化性质,这为区域生态安全提供了重要保障。现阶段,国家对生态修复工作提出了更高标准。水资源短缺、植被退化、

土壤沙化、生物多样性下降等生态问题相互交织,引发土地生产力降低、沙尘暴频发、人居环境恶化等连锁反应,严重影响区域可持续发展。现有治理模式中,生态监测体系不完善,存在技术标准不统一或实施效果评估不精准等问题。而生态输水作为关键干预手段,亟需系统优化。因此,探索科学合理的生态输水技术路径与管理机制,基于实证研究,对提升生态修复效率和保障区域生态安全具有重要现实意义。

## 1 塔里木河下游生态输水对荒漠化逆转的主要影响

### 1.1 改善区域生态环境质量

荒漠生态系统的稳定维持需要持续的水源补给,对地下水位恢复和植被重建要求较高。对于塔里木河下游生态退化区域,在实施生态输水过程中需要统筹考虑水文特征、土壤条件和植被类型,同时会涉及多部门协调配合。但在科学监测技术支持下,将水文数据实时采集与分析系统应用于输水过程,通过精准调控输水流量与周期,优化水资源配置,进而实现生态效益最大化<sup>[1]</sup>。

### 1.2 增强生态系统稳定性

在荒漠化防治实践中,传统治理方式往往需要大量人力物力投入,因此成本居高不下。而在现代生态输水技术支持下,只需要建立完善的监测网络,其余水文调控与生态评估工作由智能系统自动完成,这大大降低了管理成本与人力需求,进而提高了治理效率。生态输水作为荒漠化逆转的核心手段,其科学实施就是生态修复成功的关键保障。

### 1.3 促进生物多样性恢复

目前,塔里木河下游生态输水工程已形成较为成熟的实施模式,将科学的水资源管理理念引入荒漠生态修复领域,能有效改善栖息地环境,通过水文条件恢复支持植被群落重建,保障生态修复过程中物种多样性逐步提升。并且植被覆盖率上升后可以牢牢抓住地表流沙,减少风蚀,明显降低土地沙化的面积,这为荒漠化防治提供了直接保障。生态输水工程作为连接水资源与生态系统的桥梁,既是水文循环与生物活动的纽带,同时是区域生态功能恢复的重要驱动力<sup>[2]</sup>。

### 1.4 抑制土壤盐渍化进程

新疆干旱地区由于强烈的蒸发作用易造成表层积盐现象,即发生盐渍化。而生态输水增加了土壤水分含量,减小了地表蒸发量,从而减弱了“反盐”过程中由深层向上迁移的盐分因蒸发作用而进入表土的现象;此外,一定量的输水也有利于对表土进行淋溶以降低土壤的盐渍化水平,在一定程度上有利于植物生长及土壤改良。生态输水在解决缺水的同时也起到了改良土壤盐分条件的作用,在一定程度上提高了土地生态效益。

## 2 生态输水实践中面临的主要挑战

### 2.1 认知水平不足

由于部分管理者对生态系统的复杂性认识不够深入,未能充分理解生态输水的长期价值,不同区域对生态修复的重视程度存在差异。目前,部分管理单位对生态输水工程关注不足,忽视水资源补给对生态恢复的基础性作用,片面认为生态修复属于短期工程行为,影响生态治理的整体规划,在具体实施中不需要系统监测,这种认知偏差严重阻碍了先进技术的应用。另外,部分地区的生态监测体系缺少专业技术人员支撑,使生态修复工作在实施过程中缺乏科学指导。管理理念的滞后,会导致生态输水在实施过程中的盲目性与随意性<sup>[3]</sup>。

### 2.2 技术应用不完善

生态输水是水文学与生态学交叉融合的系统工程,属于综合性技术领域,其中水文监测、植被恢复等环节,以及土壤改良、生物多样性保护等要素,缺一不可。目前,生态监测设备配置普

遍不足,数据采集精度不够理想,导致评估结果存在偏差,影响决策科学性。输水工程实施后,往往只关注短期植被覆盖变化,缺乏对土壤理化性质和地下水动态的长期跟踪,这在生态修复评估中又增加了复杂性。在实际工程管理中,存在技术标准不统一的情况,对于不同区域的生态特征,且缺乏针对性的技术方案,监测手段单一,这对生态修复效果的准确评价造成困难。

### 2.3 管理机制不健全

水资源管理与生态修复需求存在脱节现象,在工程实施过程中,许多问题难以协调,对生态修复进程和最终效果产生负面影响。对于生态输水工程,需要多部门协同配合,如果协调机制不完善,被行政边界分割的管理区域会出现责任推诿现象,植被恢复、土壤改良等关键环节衔接不畅,会给生态修复工作带来系统性障碍。

## 3 生态输水优化实施策略

### 3.1 完善监测评估体系

生态输水需要科学的监测体系支撑,工程实施应以精准的水文数据为基础,从源头到终端的全过程监测,才能确保生态效益最大化。在工程实施过程中,管理部门要关注到水文变化对生态系统的多维度影响,明确关键指标阈值,形成系统化、标准化的操作流程,在数据驱动决策中实现精准调控,更有针对性地指导实践。监测体系应根据区域生态特征差异,因地制宜制定实施方案。例如:生态监测数据表明,问题主要在于对自身生态条件认识不足,对水文变化与植被响应关系把握不准。因此,在工程规划阶段,管理部门要建立科学评估策略,客观分析水文、土壤等要素的相互作用,做好数据采集与生态响应关联分析,明确各阶段目标要求,结合区域特点,保障工程实施的科学性与实效性。在监测评估过程中,既要运用现代技术手段,也要重视实地调查,这样能够全面把握生态变化规律。

### 3.2 提升技术应用水平

生态修复效果的实现需要系统思维,各部门之间协同配合,即便面临复杂条件,在科学指导下也能取得成效。水文部门和生态部门需要建立信息共享机制,做好数据互通与技术对接,最大限度避免决策失误带来的不良后果。如果监测数据出现异常,就要及时调整输水方案。管理部门还应加强技术培训与经验交流,定期组织专业研讨,深入分析工程案例,尽可能积累实践经验,也要注重技术创新,避免技术应用僵化,提升工程适应性,增强系统韧性,确保生态修复可持续推进。例如:管理部门要优化输水方案,不仅要考虑水量需求,还要兼顾水质要求,同时关注生态响应,如果某区域植被恢复效果不佳或土壤条件异常,则应及时调整输水策略,各相关部门应建立联动机制进行协同处置。技术应用水平决定生态修复的整体效果,保障工程科学实施是生态修复成功的基础。目前,生态修复处于关键阶段,技术应用需要持续优化,管理部门则要强化过程监管,进而提升整体治理效能,促进生态系统稳定恢复<sup>[4]</sup>。

### 3.3 强化生态修复技术集成

无论短期应急措施还是长期系统治理,技术集成始终是核

心所在,管理部门应该整合资源,为生态修复提供技术支持,并对关键环节进行重点把控,科学引导。针对不同区域的生态修复需求,技术集成是解决问题的有效途径,只有实现多技术协同应用,才能达到最佳修复效果。管理部门要建立技术集成平台,通过系统化整合去解决复杂的生态问题,做好技术研发与工程实践的衔接,加强部门间协作,通过数据共享对生态修复过程进行全程监控,保障工程实施的科学性与可持续性。例如:从生态学角度看,植被恢复的成功率,这也直接影响整体修复效果,从而决定生态系统的稳定性。针对生态修复中的技术瓶颈,可以构建多技术融合方案,并开展试点验证,进一步优化技术组合,对关键技术环节进行系统化改进。同时,生态修复工作一定要立足长远规划,从技术、管理、政策等多个维度,加大创新力度,确保生态修复目标有效落实。在工程实施中,管理部门也要注重经验总结,加快技术迭代升级,在实践过程中,进一步完善技术体系。伴随着生态修复技术的不断进步,生态系统的恢复能力也能够显著提升,生态服务功能得到增强,从而实现区域生态良性循环<sup>[5]</sup>。

### 3.4 构建长效管理机制

对于生态修复工程,应该建立长效管理机制,在完成基础工程建设后,再去关注后续维护与效果评估,保障生态效益持续发挥,开展系统的监测与评估工作,保障生态修复成果的可持续性,这既是工程成功的关键,也是持续改进的基础。管理部门要保障生态修复工程的系统性,加强过程监督和效果评估,进而提升管理效能。例如:在政策支持下,通过建立完善的监测体系,整合多源数据,实现对生态变化的精准把握,基于科学评估,达到了预期修复目标。同时,生态修复评估也要动态调整,推动了技术优化,提升了修复效率,在长期监测中,生态系统的各项指标稳步提升。不仅验证了生态修复工程的科学性,管理部门的专业能力也体现出生态治理现代化水平。在生态修复的系统管理中,可以整合监测数据和评估结果,做好效果跟踪与反馈,进而优化管理策略,实现修复目标的持续达成。生态修复结合科学监测与动态评估。生态修复,管理部门在决策过程中,同时管理措施以科学数据为支撑。生态修复与管理效能。生态修复,管理部门、技术团队与社区组织并重,通过建立协同机制或信息共享平台。管理部门并重。如此一来,生态修复工作有序推进,从而构建起完善的生态修复长效机制<sup>[6]</sup>。

### 3.5 创新管理模式

生态修复需要创新的管理思维,管理模式需从传统行政主导转向多元协同治理。生态修复并重。改变传统单向管理模式,

设立专项工作组,生态修复不仅是行政任务,而是技术支撑、社区参与、政策保障的系统工程。整合多方资源,组织跨部门协作,深入分析生态需求,科学制定实施方案。深化技术应用与管理创新。建立协同机制,不再局限于行政指令,而是技术指导、社区参与、政策支持等多维度协同。管理部门对生态修复过程进行动态监控,为科学决策提供数据支撑,管理部门可结合实地情况与监测数据。将管理创新,技术升级。制定实施细则,明确各环节具体要求,构建完整的管理体系。设置基于生态需求的评估标准,确保修复效果可量化。管理部门必须专业规范,具备科学决策能力<sup>[7]</sup>。

## 4 结束语

生态修复想要取得实效,就需要科学的管理支撑。生态输水直接决定修复成效,随着生态治理要求不断提高,管理部门一定要做好系统化规划与精细化管理,逐渐完善生态修复的科学体系,尽可能减少生态修复过程中的不确定性因素,降低实施风险,助力区域生态系统的全面恢复。管理部门应通过技术创新、机制优化等手段,为生态修复工作提供全方位支持。实现生态修复目标,能改善区域生态环境,也提升生态服务功能,保障区域可持续发展,推动生态文明建设水平不断提升。

## [参考文献]

- [1]崔永想,刘海隆,汪传建.基于支持向量机和遥感的塔里木河流域下游沙质荒漠变化的分析——以大西海子库区为例[J].石河子大学学报(自然科学版),2021,39(01):46-53.
- [2]王慧玲,吐尔逊·哈斯木.生态输水前后台特玛湖生态环境变化探究分析[J].生态科学,2020,39(01):93-100.
- [3]付爱红,程勇,李卫红,等.塔里木河下游生态输水对荒漠河岸林生态恢复力的影响[J].干旱区地理,2021,44(3):620-628.
- [4]曹美芹,陈芸芝,汪小钦.荒漠森林生态系统健康评价与分析——以塔里木河下游为例[J].遥感信息,2021,36(2):72-80.
- [5]李均力,肖昊.2013—2018年塔里木河下游植被动态变化及其对生态输水的响应[J].干旱区研究,2020,37(4):985-992.
- [6]郝海超,郝兴明.塔里木河下游输水对荒漠河岸林生态系统水分利用效率的影响[J].干旱区地理,2021,44(03):691-699.
- [7]杨玉海,朱成刚,汪洋.塔里木河下游生态输水对胡杨林生态系统碳循环的影响[J].干旱区地理,2021,44(03):637-642.

## 作者简介:

邱龙辉(2000--),男,汉族,河南信阳人,本科,初级工程师,研究方向:水土保持与荒漠化防治。