

# 泥沙淤积对水库功能可持续性影响

王庆东

新疆维吾尔自治区水利运行调度中心(灌溉排水发展中心)

DOI:10.32629/hwr.v10i3.6874

**[摘要]** 泥沙淤积对水库功能可持续性的影响研究日益重要,如今,水库作为水资源调控的核心设施,对于保障区域水安全发挥着关键作用。泥沙问题作为影响水库寿命的主要因素,将严重制约水库功能的正常发挥,已经引起广泛关注。泥沙淤积问题,在将水库投入运行之前,必须充分考虑其潜在影响,进行科学评估与规划,将泥沙控制措施纳入全生命周期管理,这样可以有效延长水库使用寿命,保障水资源可持续利用。本文基于水库泥沙淤积的现状分析,主要就泥沙淤积对水库功能可持续性的影响机制进行深入探讨,并提出相应的应对策略,以供参考。

**[关键词]** 泥沙淤积; 水库功能; 可持续性

**中图分类号:** P334+.5 **文献标识码:** A

## The impact of sediment deposition on the sustainability of reservoir functions

Qingdong Wang

Xinjiang Uygur Autonomous Region Water Conservancy Operation and Dispatch Center (Irrigation and Drainage Development Center)

**[Abstract]** The study of the impact of sediment deposition on the sustainability of reservoir functions has become increasingly important. Nowadays, reservoirs, as core facilities for water resource regulation and control, play a crucial role in ensuring regional water security. Sedimentation, as a major factor affecting the lifespan of reservoirs, will severely restrict the normal functioning of reservoirs and has attracted widespread attention. Before putting reservoirs into operation, it is necessary to fully consider their potential impacts, conduct scientific assessments and planning, and incorporate sediment control measures into life-cycle management. This can effectively extend the service life of reservoirs and ensure the sustainable use of water resources. Based on an analysis of the current status of sediment deposition in reservoirs, this paper mainly delves into the mechanism of how sediment deposition affects the sustainability of reservoir functions and proposes corresponding coping strategies for reference.

**[Key words]** sediment deposition; reservoir function; sustainability

## 引言

随着水资源需求日益增长,水库的建设与管理需更加注重可持续发展,实现水资源的高效利用。由于泥沙淤积问题日益凸显,依据科学理论和实践经验,实现水库功能的长期稳定运行需要进一步加强泥沙控制。对于水库可持续管理,由于泥沙淤积导致的库容减少、水质恶化等问题,构建科学的泥沙监测与评估体系能提升水库管理的预见性和针对性,同时优化调度方案,水库功能能更好地服务于经济社会发展,这为水资源可持续利用提供了坚实支持。现阶段,水利部门对水库泥沙管理提出了更高要求。泥沙淤积问题,致使库容减少、水质恶化、生态退化、工程安全风险增加等现象,引发水库功能衰退、经济效益下降、生态平衡破坏等后果,严重影响水库的可持续利用。因此,探索系统

性、综合性泥沙控制措施,基于多学科交叉研究,对水库功能可持续性和水资源管理具有重要实践价值。

## 1 泥沙淤积对水库功能可持续性影响的意义

### 1.1 提升水库功能保障能力

水库功能的正常发挥需要稳定的库容条件,对防洪、供水和发电等核心功能要求较高。对于水库功能的可持续性,在运行过程中需统筹考虑泥沙淤积、水质变化和生态影响,这些因素会直接影响水库的调节能力。但在科学泥沙管理支持下,通过合理调度进行泥沙调控,能够有效减缓库容损失,进而保障水库各项功能的长期稳定发挥,延长工程使用寿命。

### 1.2 提升水资源利用效率

在水库运行过程中,泥沙淤积导致的库容减少往往需要频

繁清淤,因此增加了管理成本和运行负担。而在科学的泥沙淤积预测体系下,只需针对性地采取预防性措施,其余泥沙监测和数据分析工作可由专业系统自动完成,这大大提高了管理效率,与传统被动应对方式相比具有明显优势,进而降低水库长期运行成本。科学预测作为泥沙管理的关键环节,其准确性直接决定了水库功能可持续管理的基础质量。

### 1.3有助于生态环境保护

目前,泥沙淤积问题已经引起生态学家的广泛关注,将先进泥沙控制技术引入水库管理实践,能有效减缓库区生态环境恶化趋势,通过科学调度保障生态需水,实现水生态系统平衡,维护水库运行过程中的生态稳定性。生态流量作为水资源管理的重要指标,既是水库功能与生态保护的平衡点,也是维持水生态系统健康的关键因素,对区域生态安全具有重要意义<sup>[1]</sup>。

## 2 泥沙淤积对水库功能可持续性影响中存在的问题

### 2.1认识不够深入

由于泥沙淤积过程的复杂性和长期性,部分管理者并未充分认识其对水库功能的深远影响,不同地区对泥沙问题的重视程度存在明显差异。目前,部分水库管理者对泥沙淤积问题认识不足,忽视其对水库长期功能的潜在威胁,将泥沙淤积简单视为自然现象,认为不影响水库的短期运行,在规划阶段缺乏前瞻性考虑,这种观念严重阻碍了科学泥沙管理的实施。另外,部分水库的泥沙监测体系缺少系统规划和专业指导,使水库在应用泥沙控制技术时缺乏科学依据。落后的泥沙管理理念,导致水库在功能可持续性方面的管理存在明显缺陷。

### 2.2技术手段有限

泥沙淤积是自然过程与人类活动相互作用的复杂现象,属于多学科交叉领域,涉及水文过程、地形变化以及人类活动等多重因素,同时受气候条件、流域特征等多方面影响,情况复杂。水库管理想要有效应对泥沙问题,必须掌握先进技术和方法。目前,泥沙监测技术普遍不够先进,数据分析方法不够科学,导致预测精度不高,影响管理决策的有效性。水库在清淤以后,往往只关注短期效果和经济效益,这在长期可持续管理方面存在明显不足。在实际泥沙管理过程中,存在监测数据不完整、对淤积趋势预测缺乏有效预警机制、未建立科学评估体系等问题,这些都对水库功能的可持续性造成不利影响。

### 2.3管理机制不完善

泥沙管理与水库运行管理存在脱节现象,在规划阶段,许多问题考虑不足,对水库功能可持续性和生态环境影响较大。对于泥沙淤积问题,需要系统规划和协调管理,如果缺乏统一协调机制,由单一部门管理会出现管理碎片化现象,导致监测数据、调度方案等信息共享不畅,给水库综合管理带来诸多困难,难以形成管理合力<sup>[2]</sup>。

## 3 泥沙淤积对水库功能可持续性影响的应对策略

### 3.1完善监测预警体系建设

泥沙管理需要完善的监测体系支撑,水库管理应以科学数据为基础,从流域整体角度出发进行系统规划,才能实现有效管

理。在水库运行过程中,管理者应关注泥沙淤积全过程的动态变化,明确泥沙来源和运动规律,形成完整的监测网络与数据分析系统,在实时监测基础上实现科学预警,更有针对性地开展管理活动。泥沙管理应根据水库的具体情况,制定符合实际的管理方案。例如:某水库泥沙问题主要在于入库泥沙量大而对自身调节能力认识不足,对泥沙淤积过程的预测能力有限。因此,水库在制定管理方案时,应加强泥沙监测策略,客观评估入库泥沙、库区淤积等数据的可靠性,做好数据收集与分析处理工作,明确泥沙淤积的关键影响因素,结合水库功能需求,保障调度方案的科学性与实用性。在泥沙管理过程中,既要运用先进技术进行监测,也要注重经验判断,这样才能更好地满足水库功能可持续性需求。

### 3.2提升综合治理能力

泥沙淤积问题的解决需要系统思维和多方协作,各部门之间需建立协调机制,即便技术先进,在管理过程中仍需多方配合。水库调度和泥沙管理需要统筹协调,做好信息共享及决策协同工作,最大限度避免管理失误。一旦发现淤积严重,应及时采取针对性措施。水库还应加强长期监测和预警,定期评估泥沙状况,及时发现问题,尽可能提前预防淤积,同时优化调度方案,避免盲目清淤,科学安排清淤时间和范围,确保清淤效果。例如:水库管理要注重系统思维,不仅要考虑水库本身,还要关注整个流域,同时兼顾生态需求,如果某区域的降雨或土地利用发生变化,则应及时调整管理策略,各部门应建立协调机制进行联合管理。泥沙管理决定水库的功能可持续性水平,保障泥沙科学管理是水库可持续运行的关键。目前,水库管理处于转型阶段,泥沙管理需要更加系统化,管理者则要提升专业能力,进而优化管理策略,提升水库功能可持续性<sup>[3]</sup>。

### 3.3在规划阶段进行科学评估

在水库规划阶段就应充分考虑泥沙影响,科学的泥沙评估有助于建立完整的管理体系,利用先进技术手段。泥沙评估的科学性,进一步提升水库功能可持续性的保障能力,水库可以借助遥感技术、数值模拟等先进工具,对泥沙淤积过程进行科学预测,保证水库功能评估具有前瞻性,更好地指导水库运行管理。例如:水库的规划设计需要科学依据,通过水文分析和泥沙模拟研究确定合理方案,在规划设计过程中采用的泥沙控制技术实现了防洪安全和生态平衡的双重目标,同时保障了供水需求。对水库功能可持续性而言,泥沙管理是关键的技​​术支撑。水库应建立科学的评估体系,注重泥沙问题的系统解决。泥沙管理的科学评估体系不断完善,让水库通过科学管理形成完整链条、系统方案。让水库借助先进技术、专业团队、科学方法,实现功能稳定、效益持续、生态友好的效果,为水库可持续发展奠定坚实基础。在科学评估支持下,将泥沙控制纳入规划,通过系统分析进行科学决策,优化调度,最终保障水库功能的长期可持续性<sup>[4]</sup>。

### 3.4增强公众参与度与意识

无论水库管理还是泥沙控制,公众参与始终是重要环节,管理部门应该加强宣传引导,为科学管理提供社会支持,并对公众

进行教育,提高认知水平,形成正确的社会舆论导向。针对泥沙问题的公众认知是管理成功的基础,只有增强公众意识,才能形成管理合力。管理部门要完善信息平台,通过多种渠道传播泥沙管理知识,做好专业人员与公众之间的沟通,互相理解支持,通过信息公开对泥沙管理进行监督,保障管理工作的透明度和有效性。例如:从流域管理实践来看,公众环保意识的提高促进了泥沙管理工作的开展,从而推动了水库功能的可持续发展。针对泥沙淤积问题,可以开展宣传教育活动,并组织公众参与监测和保护工作,进一步增强社会共识,对泥沙管理措施进行有效落实。总之,泥沙管理一定要注重公众参与,从教育、宣传、参与等多途径入手,加大宣传力度,确保泥沙管理得到社会广泛支持。在管理过程中,公众也要积极参与,加快形成共同管理局面,在协同配合中,进一步提升水库功能可持续性水平。伴随着管理水平的提高,水库的功能可持续性保障能力也能够显著提升,管理效果得到改善,水库功能得到保障,从而实现水资源的可持续利用<sup>[5]</sup>。

### 3.5 建立长效机制

对于泥沙管理,应该建立长效管理机制,在明确责任分工以后,落实具体的管理措施,保障管理工作的连续性和系统性,开展全面的泥沙控制工作,确保水库功能的可持续发挥,这需要长期投入,也需要制度保障。管理部门要保障泥沙管理的系统性,加强监测评估和决策支持,进而提升管理效能。例如:特定条件下,某水库泥沙问题突出,通过建立监测预警机制,采用先进设备等手段,实现了泥沙管理目标。同时,泥沙管理机制也要不断完善,推动了水库功能提升,保障了供水安全,在长期运行中,水库的调节能力得到维持。不仅提高了水库功能可持续性的保障水平,水库的管理能力也体现出综合协调能力。在泥沙管理的系统实施当中,可以建立完善的监测体系和预警机制,做好泥沙淤积的预测评估,进而优化水库调度的科学性,实现功能的可持续发挥。泥沙管理需要结合技术创新与制度创新。科学管理要求泥沙管理在功能保障中发挥核心作用,同时管理效能以科学方法为支撑。泥沙管理与功能保障应有有机结合,监测、调度与清淤并重,通过系统管理和技术创新持续改进。如此一来,泥沙管理更加科学高效,从而提升水库功能可持续性的保障能力<sup>[6]</sup>。

### 3.6 创新管理方法

泥沙管理需要创新的管理理念,应从系统思维出发进行方法创新。泥沙管理需要持续优化和改进。应改变传统泥沙管理思路,设立专门机构统筹协调,认识到泥沙管理不仅是技术问题,

而是涉及水文、生态、社会等多方面的系统工程。应整合泥沙管理资源,组织专业团队,进行深度分析研究,完善管理体系。深化泥沙管理与功能保障的融合,建立协调机制,不再局限于技术层面,而是统筹规划、系统实施、综合评估等多维度管理。管理部门应对泥沙问题进行系统分析,为科学管理提供决策支持,可结合实际情况与专家建议制定方案。将泥沙管理系统化,制定管理标准,明确具体目标,构建科学评价体系。设置基于功能可持续性的评估标准,确保管理措施的有效性。泥沙管理必须科学系统,具备多学科知识支撑和专业能力保障<sup>[7]</sup>。

## 4 结束语

水库想要实现功能可持续性,就必须科学应对泥沙淤积问题。泥沙淤积直接影响水库的功能发挥和使用寿命,随着管理理念不断更新,水库管理一定要做好泥沙监测与调控工作,逐渐完善泥沙管理体系,尽可能减少泥沙淤积问题的发生频率,降低功能衰退风险,助力水库可持续发展目标的实现。水库管理应通过技术创新、系统管理等手段,为水库功能可持续性提供全方位支持。实现科学管理,不仅能保障水库功能稳定,也能提升水资源利用效率,保障生态安全,提高水库管理的综合水平,为区域经济社会可持续发展提供坚实保障。

## [参考文献]

- [1]陆杨,许慧,李国斌,等.泥沙淤积对不同类型水库功能影响评价[J].人民长江,2021,52(S2):237-241.
- [2]韩光辉.清淤塑槽参数变化对水库泥沙淤积的影响研究[J].水利科技与经济,2025,31(09):119-123.
- [3]刘心愿,李凌云,张金武,等.陆水水库建库近60年泥沙淤积、库区演变及影响[J].长江科学院院报,2025,42(09):10-16.
- [4]李宗跃.水库泥沙淤积时空变化及水沙特性研究[J].中国水运,2025,(16):103-105.
- [5]周荣攀.水电站水库泥沙淤积对安全生产的影响及治理措施[J].水上安全,2024,(21):91-93.
- [6]张丰丽,王晓进.水库泥沙淤积计算及其对水库规模的影响分析[J].大坝与安全,2024,(05):10-14.
- [7]武全智.昌马水库库容曲线率定及泥沙淤积现状分析[J].陕西水利,2024,(09):44-46.

## 作者简介:

王庆东(1975--),男,汉族,山东人,大学本科,副高级工程师,研究方向:水利工程运行管理。