

# 生态可持续视角下的水利生产运行管理体系构建

王文婷

新疆维吾尔自治区塔里木河流域水旱灾害防御中心, 新疆 库尔勒 841000

**[摘要]** 水利工程作为人类社会重要的基础设施, 长期以来在促进经济发展、改善水资源管理和防灾减灾方面发挥着至关重要的作用。然而, 传统水利生产运行管理体系往往过于注重经济效益和生产效率, 忽视了对生态环境的保护, 导致水资源的过度开发、生态系统的破坏和生物多样性的减少。因此, 文章提出适应生态环境保护需求的水利生产运行管理体系构建路径, 推动水利工程的绿色发展, 为实现人与自然是和谐共生提供有效的理论支持和实践指导。

**[关键词]** 生态可持续; 水利生产; 运行管理; 管理体系; 体系构建

DOI: 10.33142/hst.v8i4.16058

中图分类号: TV5

文献标识码: A

## Construction of Water Conservancy Production and Operation Management System from the Perspective of Ecological Sustainability

WANG Wenting

Tarim River Basin Flood and Drought Disaster Prevention Center, Korla, Xinjiang, 841000, China

**Abstract:** Water conservancy engineering, as an important infrastructure of human society, has long played a crucial role in promoting economic development, improving water resource management, and disaster prevention and reduction. However, traditional water conservancy production and operation management systems often focus too much on economic benefits and production efficiency, neglecting the protection of the ecological environment, resulting in excessive development of water resources, destruction of ecosystems, and reduction of biodiversity. Therefore, the article proposes a path for constructing a water conservancy production and operation management system that adapts to the needs of ecological environment protection, promotes the green development of water conservancy projects, and provides effective theoretical support and practical guidance for achieving harmonious coexistence between humans and nature.

**Keywords:** ecological sustainability; water conservancy production; operation management; management system; system construction

### 引言

随着全球生态环境问题的日益严峻, 生态可持续发展已成为现代社会各领域发展的核心目标, 尤其在水利工程建设与管理中, 生态可持续性显得尤为重要。作为基础设施的关键组成部分, 水利工程不仅承担防洪、灌溉、发电等多重功能, 还对区域水资源配置、生态系统健康及社会可持续发展产生深远影响。然而, 传统的水利生产与运行管理体系过于侧重经济效益与生产效率, 生态环境保护及可持续性往往被忽视。水利工程在提供社会效益的同时, 也可能对自然水文循环、生态系统功能以及生物栖息地造成负面影响, 这些问题的存在不容忽视。为应对这些挑战, 水利生产运行管理体系中亟需引入生态可持续发展的视角。该视角要求在水资源利用、工程设计及运行过程中, 综合考虑生态环境的需求, 最大限度地减少水利工程对生态环境的不良影响, 从而实现水资源的高效利用与生态环境的和谐共生。通过这种方式, 不仅有助于确保水利工程的长期稳定运行, 还能够为水资源管理、生态保护及社会发展提供更加科学与切实可行的支持。为实现这一目标, 水利管理体系的框架设计、核心要素、功能规划与运行机制等方面的深入探索与创新是十分必要的, 这将

推动水利生产管理体系的优化与改进, 使其更好地适应生态可持续发展的要求。本文将从生态可持续发展的视角出发, 探讨水利生产运行管理体系的构建与优化路径, 提出与生态保护、资源利用效率及社会需求相协调的水利管理策略, 为水利工程的绿色发展提供理论依据与实践指导。

### 1 水利工程对生态环境的影响

#### 1.1 水文循环的影响

水利工程, 特别是大坝和水库的建设, 改变了河流的自然水文循环。水库的形成通常伴随着大坝上游水位的上升, 而下游河流则可能面临断流现象。这种变化不仅干扰了河流的自然流动模式, 还可能导致下游河流沉积物的减少, 进而影响了河流的冲刷与侵蚀作用。此外, 由于水库的蓄水与放水模式与自然水文周期不同步, 下游河流的季节性变化也被削弱, 进而改变了河流生态系统的自然节律。

#### 1.2 生物栖息地的破坏

水利工程, 特别是大坝、水库及引水渠等设施的建设与运行, 对生态环境, 尤其是生物栖息地的破坏, 具有深远的影响。大规模的水利建设常常显著改变水域及其周边环境的自然状态, 直接导致原生态系统的严重干扰。在水库蓄水过程中, 大面积土地被淹没, 而这些土地曾是多种

植物与动物的栖息地。随着水位的上升,原生植被及动物栖息地被淹没或改变,生物的栖息条件因此遭到严重破坏。许多物种因栖息地的丧失,无法适应新的环境,种群数量减少甚至灭绝的情况可能由此发生。水利设施的建设还会改变水流的速度与流向,天然的河流湍流被平稳的水面所取代。这一变化使水生生物的栖息环境发生了显著变化。鱼类、两栖类及其他水生生物的迁徙通道受到阻碍,它们的繁殖与觅食受到影响,尤其是那些依赖上游与下游之间迁徙的物种<sup>[1]</sup>。大坝的存在使鱼类等水生生物的正常洄游受到进一步阻挡,种群更新的过程也因此受到影响,水域生态系统的结构被改变。与此同时,水库的运行模式及水位波动引发了生物栖息地的季节性变化,水位的上下波动影响了湿地植被的生长及物种的繁衍,进一步加剧了生态环境的破坏。

### 1.3 土壤结构的扰动

水利工程的建设和运行对土壤结构的影响是一个复杂的过程,通常会引发一系列生态变化。水库建设及水流调控显著改变了原有的水土保持条件。在水库蓄水的过程中,水位变化与水流的调节可能导致土壤长期处于过度饱和或干旱状态,从而改变土壤的物理特性。例如,在某些地区,过多的水分在水位上升时渗透到土壤中,降低了土壤的透气性,甚至可能导致水土流失或土壤侵蚀。水库运行时,水位的波动可能导致土壤在积水与干涸之间交替变化,周期性的水位波动使土壤表面结构发生改变,稳固的土壤层可能出现裂缝或松动,从而增加了土壤侵蚀的风险。水利工程建设过程中,施工活动对土壤的扰动也不容忽视。在开挖、填筑及堤坝建设过程中,原生土壤的大规模移除或扰动,破坏了土壤的自然结构,导致其水分保持能力和养分供应能力下降,进一步影响了周围植物的生长及生态系统的稳定性。此外,水利工程的建设和运行还可能导致地下水位发生变化,改变了土壤水分的分布,影响土壤的水分渗透与保持能力,从而引发土壤盐碱化或酸化等不良现象。

### 1.4 局部气候的改变

水利工程,尤其是大规模水库建设和大坝调控,能够对局部气候产生显著影响,进而改变周围地区的气候条件。水库的存在以及水流的调节对区域蒸发量起着重要作用。由于水库表面积较大,水面与空气之间的蒸发作用得到了增强,从而导致局部空气湿度的提高,这可能进而影响降水模式。水体的蒸发不仅改变了水分循环,还可能引起降水量的波动,尤其是在水库上游或周边地区。此外,水库及大坝的建设改变了地面反射与热量交换的模式,进一步影响了局部的温度变化。水面与周围土地表面之间的热交换差异,使得水体具有了温度调节作用,从而使该区域的昼夜温差缩小,白天与夜间的温度波动减小,温暖且湿润的局部气候因此形成。大坝与水库的蓄水与放水方式,也可能影响周围风速、气流模式及空气质量。大规模水库的建设,通过改变局部气流的流动方向,可能对风速与风向产生影响,进而间接影响区域气候及气象现象,如雾霾或

风暴等。在干旱或半干旱地区,水利工程的调水与蓄水行为对降水分布有着显著作用,这可能加剧干旱期的气候变化,或影响水资源的有效利用。此外,水库的运行也可能影响局部的季节性气候变化,尤其是在气温与降水分布方面,从而改变该区域的季节性气候特征。

## 2 生态可持续视角下的水利生产运行管理体系构建

### 2.1 水利生产运行管理体系的框架

在生态可持续发展的视角下,水利生产运行管理体系的框架设计应兼顾生态环境保护与水利工程运行效率的平衡。该框架应以生态可持续性为核心,确保水利工程建设与运营不仅能够满足当前社会经济发展的需求,还能实现自然资源的可持续利用与生态环境的长效健康。整个体系可从三个主要层面进行构建:一是合理调度与使用水资源,确保水资源得到高效利用,避免过度开采或浪费,同时满足生态环境对水资源的基本需求;二是在水利工程的运行过程中,建立完善的环境监测与反馈机制,利用先进的监测技术与数据分析手段,实时跟踪水质、水量及生态环境的变化,为决策者提供科学依据;三是针对水利工程可能带来的负面影响,实施有效的生态修复与保护措施,采取水生植物种植、栖息地保护、泥沙治理等手段,最大限度地减少对生态系统的干扰。此外,管理体系还应包括法律法规的支持与政策保障,以确保生态可持续性目标的顺利实现。

### 2.2 生态可持续性原则与水利生产运行管理结合

在生态可持续发展的框架下,水利生产运行管理体系的构建应当紧密围绕生态可持续性原则,旨在实现水资源合理利用与生态环境有效保护之间的协调。生态可持续性原则强调尊重自然生态系统的固有规律,促进生态环境的长期健康与稳定。因此,水利工程的运行不仅应关注水资源的开发与短期经济效益,更应综合考虑生态系统的承载能力以及生物多样性的保护。具体而言,水利生产管理应注重水文生态循环的恢复与保护,避免人为干预所造成的水文失衡、生态破坏及环境退化。在水库的调度与运行过程中,应根据流域的生态需求进行动态调节,水位波动应合理控制,以确保水生物种和湿地植物能够获得充足的水源并适应良好的生长环境。此外,应避免因过度蓄水或过度放水而带来的生态失衡问题。在此基础上,水利生产运行体系应结合生态修复技术,推动生态恢复与可持续发展,尤其是在水库建设、灌溉管理及水质保护等方面,精准化的管理策略应得到实施。例如,水土保持、湿地恢复及生态流量保障等措施应采取,以减少水利工程对生态环境的负面影响<sup>[2]</sup>。为确保这些目标的实现,现代监测技术、数据分析与环境评估工具必须得到充分应用,水利工程对生态环境的影响应实时监测,精细化的调度与管理应进行,从而有效保障生态环境的保护与恢复。

### 2.3 管理体系的核心要素与功能设计

在生态可持续发展视角下,水利生产运行管理体系的

核心要素与功能设计应平衡水资源的合理利用与生态环境的保护。水资源调度与分配机制,作为管理体系的核心要素之一,在确保水利工程生产效益的基础上,需严格考虑生态需求,保证生态流量的充足。此机制依赖于科学的水文模型与实时监控数据,以动态方式调整水资源的分配,避免过度抽取或水库蓄水过多所造成的生态环境损害。此外,监测与评估系统是管理体系中的另一个关键组成部分。该系统通过实时监控水质、水量以及生态环境状况,定期评估水利生产活动对环境的影响。借助此系统,潜在的生态风险,如水污染或地下水过度开采问题,可及时识别,从而为决策提供依据。信息化管理与智能化调度功能,亦在现代水利管理中占据越来越重要的地位。通过大数据、物联网及人工智能等先进技术,流域水资源状况能够被实时收集、分析并预测,水利设施的调度效率得以优化,从而提升水资源利用率,减少对生态系统的负面影响。同时,跨部门的协调与公众参与在管理体系中同样重要。水资源管理不应仅局限于水利部门,生态保护、农业、环境保护等多个领域的参与与协作,有助于实现各方利益的平衡,推动生态保护与经济的双赢局面。最后,生态补偿与修复机制应融入管理体系中,针对水利生产可能对生态造成的负面影响,合理的补偿措施应采取,生态修复工程应被实施,以恢复受损的生态系统功能。

#### 2.4 生态可持续视角下的水利生产效率评估

在生态可持续视角下评估水利生产效率时,传统的评价标准通常将重点放在经济效益与水资源的直接利用率上,而忽视了生态环境的长期稳定与可持续性。因此,新的评估体系需要综合考虑水资源的利用效率及生态环境的承载能力,确保水利生产活动在推动经济发展的同时,避免对生态系统造成不可逆转的负面影响。水利生产效率的评估应涵盖水资源的有效利用程度,衡量单位水资源投入所带来的经济与社会效益。然而,生态可持续性要求的评估不仅要关注短期水资源的利用效益,还必须考虑水质和水量的长期可持续性,及生态环境的健康状况。为此,评估体系应纳入生态效益指标,如保障生态流量、水体生物多样性的维持、湿地保护等,这些指标能够反映水利工程对生态功能保障的实际效果<sup>[3]</sup>。此外,水利生产效率评估还应当考虑水利工程的适应性与弹性,特别是对极端气候变化的响应能力,评估其如何应对气候变化可能带来的水资源短缺或水质恶化的风险。为实现全面的评估目标,体系应采用综合评价方法,结合多指标决策分析法、生命周期评估等手段,通过定量与定性分析,全面评估水利生产的生态与经济效益。在此过程中,实时数据采集与监测技术将至关重要。

#### 3 生态可持续视角下水利生产管理体系的优化与改进

在生态可持续的框架下,优化水利生产管理体系需从多个维度进行综合考虑,以确保水资源的合理利用与生态

环境的长期保护。水利管理体系应当更加注重生态保护与水资源管理之间的协同作用,强调生态环境保护与水利生产活动的协调与平衡。这要求在水利工程的设计与运行过程中,充分保障生态流量、保护水源地、恢复水生生物栖息地等方面的需求。同时,水利生产管理体系的优化应当引入更加精准与智能的水资源管理技术,运用现代信息技术、大数据分析及人工智能等手段,实时监控与精细调整水资源的分配、使用与调度,从而提高资源利用效率,减少浪费,且能有效应对气候变化带来的不确定性<sup>[4]</sup>。此外,改进水利生产管理体系时,应重视水资源的全生命周期管理,涵盖从水源到使用,再到污染防治与水资源再生利用的各个环节,推动资源的循环利用与可持续发展。在政策层面,应强化法律法规的完善,促进生态保护与水资源管理的协调,推动政府、企业及公众的广泛合作,建立多方参与的管理模式。最终,经过优化的水利生产管理体系,不仅应提升水资源的使用效率,还需增强其适应性与韧性,确保水利系统能够在面临自然灾害、气候变化等不确定因素时,持续运行并有效保障生态环境与人类社会的共同利益。

#### 4 结语

从生态可持续的视角来看,水利生产运行管理体系的构建不仅代表了对传统管理模式创新,更是响应了日益严峻的生态环境挑战。随着生态问题日益突显,水利工程的可持续发展已成为社会各界关注的核心议题。通过综合考虑生态保护、资源优化与环境恢复等因素,能够在保证水利工程高效运作的同时,该管理体系最大程度地减轻对生态环境的负面影响。尽管在实际应用中仍面临技术、政策支持等方面的挑战,但随着管理理念的不断进步与科技手段的不断发展,未来的水利管理体系将在促进社会与环境协调发展的过程中,发挥越来越重要的作用。因此,建设一个符合生态可持续要求的水利生产运行管理体系,已成为实现水资源高效利用与生态环境保护的关键路径。

#### [参考文献]

- [1]张连斌. 基于生态可持续的水利工程施工技术应用与优化[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025(4): 199-201.
  - [2]许明智,汪亦清,郝青芳. 水利工程中的生态恢复与环境保护策略研究[J]. 黑龙江环境通报, 2024, 37(10): 138-140.
  - [3]陈昊. 水利工程建设中的生态环境设计方法[J]. 工程建设与设计, 2024(6): 72-74.
  - [4]封海涛. 水利工程建设与保护生态环境可持续发展探究[J]. 生态与资源, 2024(4): 41-43.
- 作者简介: 王文婷(1992.1—), 毕业院校: 淮南师范学院, 所学专业: 公共事业管理, 当前就职单位名称: 新疆维吾尔自治区塔里木河流域水旱灾害防御中心, 就职单位职务: 新疆维吾尔自治区塔里木河流域水旱灾害防御中心干部, 职称级别: 中级。