

水库运营与流域综合管理

胡怀明

南京市溧水区水务局, 江苏 南京 211200

摘要： 本文旨在探讨水库运营与流域综合管理的重要性以及实践中的问题与挑战。水库作为国家重要的水资源调节工程，在保障国家水资源安全、促进经济发展等方面发挥着至关重要的作用。然而，在水库运营过程中，存在着管理不力、水资源利用效率低、生态环境问题严重等问题。因此，还提出了一些解决这些问题的方法和措施，包括加强水库运营管理、提高水资源利用效率、加强生态环境保护和开展水库运营与流域综合管理。本文总结了水库运营与流域综合管理的实践经验，并对未来发展方向进行了展望。

关键词： 水库运营；流域综合管理；水资源安全；生态环境

Reservoir Operation and Integrated Watershed Management

Hu Huaiming

Nanjing Lishui District Water Affairs Bureau, Jiangsu, Nanjing 211200

Abstract： The purpose of this paper is to discuss the importance of reservoir operation and integrated watershed management as well as the problems and challenges in practice. Reservoirs, as important national water resource regulation projects, play a crucial role in ensuring national water resource security and promoting economic development. However, in the process of reservoir operation, there are problems such as ineffective management, inefficient utilization of water resources, and serious ecological and environmental problems. Therefore, some methods and measures to solve these problems have also been proposed, including strengthening reservoir operation and management, improving water resource utilization efficiency, strengthening ecological environmental protection and carrying out integrated reservoir operation and watershed management. This paper summarizes the practical experience of reservoir operation and integrated watershed management and gives an outlook on the future development direction.

Keywords： reservoir operation; integrated watershed management; water resources security; ecological environment

引言

水库运营与流域综合管理是当前水资源管理领域中的重要课题。水库作为调节水资源的重要手段，在保障供水、防洪、生态等方面发挥着至关重要的作用。然而，随着经济的发展和人类对水资源的开发利用越来越广泛，水库的运营和管理也面临着越来越严峻的挑战。

一、水库运营与流域综合管理理论基础

（一）水库工程定义

水库工程是指利用河流、湖泊等水域进行蓄水、调节洪水、发电、灌溉、城市供水等多种用途的工程。它具有调节水量、控制洪水、发电、灌溉、城市供水等多种功能。水库工程的建设和管理对于保障水资源的有效利用、促进地区经济发展、改善生态环境以及提高防灾减灾能力等方面具有重要意义。

（二）水库工程特点

水库在防洪、灌溉、养殖、航运、发电等多方面发挥着重要作用。在我国水利事业发展的过程中，建成了大量综合利用水库。作为国家重要饮用水源地的水库，肩负区域供水安全，库区

核心区域保护至关重要。^[1] 水库工程通常具有大规模、长期性的、复杂的特点，需要进行科学规划、设计、施工和运行管理。

（三）水库功能与分类

1. 水库：主要用于调节水量、控制洪水、发电等。通常规模较大，水库面积在100公顷以上。
2. 中小型水库：主要用于灌溉、供水、发电等。通常规模较小，水库面积在10公顷以下。
3. 调节水库：主要用于调节河流、湖泊等水系的水量，以实现水资源的合理利用。调节水库可分为单元水库和水库群。

（四）水库设计与规划

1. 工程规模：根据水库的功能、规模、地理位置等因素确定水库的大小和规模。

2.工程位置：选择水库的位置，考虑地形、地质、水文、环境等因素，确保水库的安全和效益。

3.工程设计：根据水库的功能和规模，进行水库的工程设计，包括大坝、水库调节、排水、发电等设施的设计。

4.环境影响评价：对水库的建设和运行对环境的影响进行评估，确保水库的建设和运行符合环保要求。

（五）水库运行

1.调度运行：对于防洪水库，其调度运行方案主要侧重于在洪水季节，通过调节水库水位，实现对洪水的有效控制，减轻下游地区的洪水灾害；对于灌溉水库，其调度运行方案主要侧重于在灌溉季节，根据农作物需水量和灌溉时间，合理安排水库的蓄水和放水，保证灌溉用水需求；对于供水水库，其调度运行方案主要侧重于根据城市和农村的用水需求，合理安排水库的蓄水和放水，保证供水稳定；对于发电水库，其调度运行方案主要侧重于根据发电需求和水库水位，合理安排水库的蓄水和放水，保证发电效率。

2.监测与控制：大坝是水库的重要组成部分，对其进行监测是确保水库安全的关键。^[2]大坝监测包括对大坝的沉降、位移、裂缝、渗流等参数进行实时监测，以及定期对大坝的混凝土、钢筋等进行检查和评估。

3.维护与保养：根据水库的设施情况和运行需求，制定详细的维护保养计划，包括维护保养的周期、内容、标准等；按照维护保养计划，定期对水库的各个设施进行检查和评估，及时发现设施存在的问题和隐患；对检查中存在的问题和隐患，及时进行修复和整改，确保设施的安全性和稳定性；对老化、损坏的设备进行更换，对性能较低的设备进行升级，提高设施的运行效率和可靠性。

（六）水库运营管理

1.运行计划和调度：水库运营管理需要制定科学的运行计划和调度方案，根据水库的特性、水文条件、电力需求等因素，合理地安排水库的蓄水、放水、调节等运行方式，确保水库运行的安全、稳定和高效。

2.设备维护和管理：水库运营管理需要对水库的设备和设施进行定期维护和管理，包括水泵、阀门、压力容器、水电站等设备，确保其正常运行和延长使用寿命。

3.水质监测和管理：水库运营管理需要对水库的水质进行监测和管理，包括水化学、水生物学、水环境等方面，确保水库水质符合国家相关标准，保证水库的可持续运行。

4.安全管理：水库运营管理需要加强安全管理，包括制定安全管理制度、安全操作规程，定期进行安全检查和培训，及时处理安全事故和隐患，确保水库运行的安全。

5.信息管理：水库运营管理需要建立完善的信息管理系统，包括水文、水质、设备运行、调度决策等方面的信息，为水库运营管理提供科学、准确的数据支持。

6.合作与协调：水库运营管理需要与其他相关部门和单位进行合作和协调，包括水文预报、水资源管理、环境保护等方面，共同确保水库的可持续运行和充分发挥其功能。

（七）流域综合管理

流域综合管理是指在一定区域内，对水资源的开发、利用、保护、调节、管理等活动进行综合规划、协调、监督和控制的一种管理方式。^[3]其目的是实现水资源的合理开发和利用，保障水资源的可持续利用，保护水生态环境，促进经济社会的可持续发展。

在水库运营过程中，流域综合管理也起到了至关重要的作用。水库作为水资源调控的重要手段，需要与其他水资源调控措施相互协调，共同实现水资源的综合管理。水库运营与流域综合管理的协调，可以更好地发挥水库的调节作用，提高水库对水资源调控的精准度和有效性，保障水资源的合理利用。^[4]

在实际工作中，水库运营与流域综合管理需要相互配合，共同实现水资源的综合管理。具体来说，水库运营需要根据流域综合管理的要求，对水库的调度、运行、维护等方面进行科学合理的安排和调整，确保水库的运行状态和效果符合流域综合管理的目标。同时，流域综合管理也需要根据水库的运行状态和效果，对流域水资源开发、利用、保护等方面进行及时调整和优化，确保水资源的可持续利用和生态环境保护。

水库运营与流域综合管理的协调，需要建立科学合理的管理机构和制度，加强信息交流和共享，提高管理效率和效果。^[5]同时，还需要加强技术研究和创新，不断推进管理手段和方法的现代化，适应水资源调控和保护的新形势和新要求。

二、水库运营与流域综合管理关系

1.水库运营是流域综合管理的重要组成部分。^[6]水库是流域水资源管理的重要设施，其运营情况直接影响着流域水资源的利用和管理。因此，在实施流域综合管理时，必须重视水库运营的管理和维护，确保水库的正常运行。

2.流域综合管理对水库运营起到指导作用。流域综合管理对水库的规划、设计、建设和运行等方面进行指导和协调，以实现水资源的合理利用和保护。因此，在实施水库运营时，需要遵循流域综合管理的指导原则，确保水库的运行与流域综合管理的目标相一致。

3.水库运营与流域综合管理相互促进。水库运营和流域综合管理是相辅相成的，两者之间存在相互促进的关系。^[7]水库的正常运行可以为流域综合管理提供稳定的水资源保障，而流域综合管理则可以促进水库的运营和管理水平的提高，从而实现水库和流域的可持续发展。

三、水库维护与管理措施

1.制定水库运行调度计划：水库运行调度计划是根据水库的特性、功能和周边环境等因素制定的，以实现最佳运行效果。计划应该包括水库的水位、流量、水储存等参数，以及调度规则和限制条件。

2.定期进行水位监测：水库的水位变化对于水库的运行和安

全至关重要,因此需要定期进行水位监测,并将其及时传输到水库管理单位。

3.定期进行水质监测:水库的水质对于饮用水的供应和周边生态环境的保护也非常重要,因此需要定期进行水质监测,监测项目包括 pH 值、溶解氧、浊度等。

4.加强库区管理:水库周边的环境管理对于水库的运行和安全也非常重要,需要加强库区管理,包括禁止库区内的乱采、乱葬等行为,以及加强库区内的绿化和生态保护。

5.定期进行大坝巡查:大坝是水库的核心结构,其安全性对于水库的运行至关重要。因此需要定期进行大坝巡查,检查大坝的稳定性、裂缝、渗漏等情况,并及时进行修复。

6.加强设备设施维护:水库的管理需要一系列的设备设施,如水泵、阀门、压力表等,这些设备设施的维护对于保证水库的正常运行非常重要。^[8]需要定期对设备设施进行保养和维修,确保其正常运行。

7.建立水库应急预案:水库发生突发情况时,如洪水、渗漏等,需要及时制定应急预案,采取有效措施,减少损失。应急预案应该包括水库的应急调度、应急处理、应急响应等。

四、流域水资源合理开发与利用

(一) 水资源合理开发与利用策略

制定合理的水资源规划和管理制度优化水资源配置,提高水资源利用效率,

推广节水型农业和工业,减少水资源浪费加强水资源监测与调控,保障水资源的可持续利用,实施水生态修复工程,保护水生态环境。

(二) 生态环境保护和修复措施

1.加强水环境监测与保护:建立健全水库水环境监测体系,定期对水库水质、水文、生态环境等进行监测,及时发现问题并采取措施进行处理。加强水环境污染源的管理,控制污染物进入水库,减少对水库生态环境的破坏。^[9]

2.生态补偿与恢复:在水库建设、运营过程中,要充分考虑生态环境的恢复和保护。对于因为水库建设导致的生态环境损失,应采取生态补偿措施,恢复被破坏的生态系统。^[10]同时,加强生态监测,及时评估生态恢复的效果。

3.实施水库水环境治理:根据水库的实际情况,制定切实可行的水环境治理方案,包括水污染治理、底泥处理、水体富营养化防治等,以提升水库水环境质量。

4.促进流域综合管理:建立健全水库运营与流域综合管理体系,加强协调与沟通,实现水库与其他生态系统的有机结合。^[11]通过实施统一规划、统一管理、统一调度的流域综合管理模式,提高水库生态环境的保护和修复效果。

5.加强科研攻关与技术支持:加大对水库运营与流域综合管理领域的科研投入,鼓励相关单位开展技术攻关,推广应用先进的生态环境保护和修复技术,为水库运营与流域综合管理提供强大的技术支持。

6.提高公众参与意识:加强生态环境保护和修复知识的宣传与普及,提高公众的环保意识,鼓励公众参与水库运营与流域综合管理,形成全社会共同参与的局面。

(三) 水库运营与流域综合管理协同策略

1.制定统一的水资源管理体制:通过建立统一的水资源管理体制,实现水库与流域的统一规划、调度和监控,提高管理效率。

2.强化水库调度与水资源预测预报:通过科学的水库调度和预测预报,为流域综合管理提供决策支持,提高水资源利用效率。

3.实施生态调度:在保证水库运行安全的前提下,充分考虑生态用水需求,实现水库调度与流域综合管理的和谐发展。

结束语

在这篇论文中,深入探讨了水库运营与流域综合管理的重要性及其相互关系。通过对水库运营的现状分析,提出了加强水库运营管理的策略,包括完善水库调度策略、提高水库运行效率、加强水库维护和更新等。同时,强调了流域综合管理在保障国家水资源安全、促进可持续发展中的关键作用,包括制定合理的流域管理政策、加强水资源监测与评价、推动跨部门协作等。

参考文献

- [1]赵帆,游进军,谢纪强.综合利用水库库区保护管理面临的问题与对策研究——以湖北省漳水库为例[J].水利发展研究,2022,22(04):96-102.DOI:10.13928/j.cnki.wdr.2022.04.018.
- [2]郭崇炎,张业刚.三峡水库综合管理研究[J].水利水电技术(中英文)2022,53(S1):90-94.DOI:10.13928/j.cnki.wrahe.2022.S1.013.
- [3]陈佳,董世勇.重庆市三峡水库消落区管理现状与优化研究[J].水利发展研究,2022,22(02):77-82.DOI:10.13928/j.cnki.wdr.2022.02.014.
- [4]林艳燕,陈季,金有杰.水库综合信息管理平台关键技术研究与应用[J].水利信息化,2021,(06):77-81.DOI:10.19364/j.1674-9405.2021.06.016.
- [5]刘德龙,满运涛,李慧芳.水库综合智慧管理平台总体设计[J].水电站机电技术,2021,44(10):10-13+179.DOI:10.13599/j.cnki.11-5130.2021.10.004.
- [6]崔丽君.基于云平台的水库综合管理系统研究[J].电大理工,2021,(03):5-8.DOI:10.19469/j.cnki.1003-3297.2021.03.0005.
- [7]王宾启,唐克银,田质胜.水库安全运行综合管理系统标准化建设探讨[J].山东水利,2021,(06):1-2+5.DOI:10.16114/j.cnki.sdsl.2021.06.001.
- [8]田力.基于物联网技术的白龟山水库综合信息化管理系统[J].水资源开发与管理,2021,(06):63-67.DOI:10.16616/j.cnki.10-1326/TV.2021.06.12.
- [9]山东省水库安全运行综合监测分析管理系统[J].山东水利,2021,(03):64.DOI:10.16114/j.cnki.sdsl.2021.03.030.
- [10]梁国峰,胡奇玮,白峻文,等.开源GIS架构下的水库综合管理系统设计与实现[C]//土石坝技术2019年论文集.华能澜沧江水电股份有限公司景洪水电厂;中国电建集团昆明勘测设计研究院有限公司;,2021:4.DOI:10.26914/c.cnkihy.2021.002410.
- [11]郭晓萍.小型水库管理存在的不足及解决措施分析[J].农业灾害研究,2020,10(08):134-135.DOI:10.19383/j.cnki.nyzyhy.2020.08.063.