

# 水文水资源管理在水利工程中的应用分析

张震

包头水文水资源分中心 内蒙古 包头 014060

**摘要:** 随着水利事业蓬勃发展,精准管理愈发关键。本文聚焦水文水资源管理在水利工程中的应用。先概述水文水资源管理的基本内容,接着详细阐述其在水利工程规划设计、建设施工、运行调度及维护管理等各阶段的具体应用。同时分析应用过程中面临的资金投入不足、技术人才短缺、数据共享困难等挑战。最后针对性地提出加大资金投入、加强人才培养、推进数据共享等相关策略,旨在为提升水文水资源管理在水利工程中的应用水平提供参考。

**关键词:** 水文水资源管理;水利工程;应用策略

引言:水利工程作为保障国家水资源安全、促进经济社会可持续发展的关键基础设施,其建设与管理意义重大。水文水资源管理贯穿水利工程全生命周期,对工程规划、建设、运行及维护起着不可或缺的支撑作用。科学合理的水文水资源管理能够精准预测水资源状况,为水利工程决策提供可靠依据,提高工程效益与安全性。然而,当前在水利工程应用水文水资源管理时面临诸多问题,深入分析其应用情况并探寻解决策略具有重要的现实紧迫性。

## 1 水文水资源管理概述

水文水资源管理是一门综合性的学科与管理实践,旨在通过对水文的监测、分析以及对水资源的合理调配与保护,实现水资源的可持续利用,满足社会经济发展和生态环境保护的多重需求。从内容上看,水文管理主要聚焦于对水循环各环节的监测与研究,涵盖降水、蒸发、径流等要素。通过布设各类水文监测站点,运用先进的仪器设备和技术手段,收集准确的水文数据,进而分析水情的时空变化规律,为水资源管理提供基础支撑。例如,通过长期监测河流的径流量,能够掌握其季节性变化特征,为防洪减灾和水资源调度提供依据。水资源管理则更为广泛,涉及水资源的开发、利用、节约与保护等多个方面。在开发利用上,要根据区域水资源禀赋和社会需求,合理规划水利工程,如水库、引水工程等,实现水资源的高效调配。同时,注重水资源的节约利用,推广节水技术和措施,提高水资源利用效率。在保护方面,加强对水资源的污染防治和水生态系统的保护,维护水资源的生态功能。随着全球气候变化和城市化进程的加快,水资源问题日益复杂严峻。水文水资源管理面临着新的挑战和机遇,需要不断创新管理理念和方法,加强多学科交叉融合,运用大数据、人工智能等新技术,提升管理的科学性和精准性,以保障水资源的可持续利用

和 社会的可持续发展<sup>[1]</sup>。

## 2 水文水资源管理在水利工程各阶段的应用

### 2.1 规划设计阶段

(1) 水文资料分析。在水利工程规划设计阶段,水文资料分析是关键基础。通过对历史降水、径流、洪水等资料的收集与整理,能精准把握区域水情特征。例如,分析多年平均降水量可确定工程所在地的水资源丰沛程度;研究洪水频率,能合理确定工程的防洪标准。借助统计分析方法,如频率计算、相关性分析等,可深入挖掘水文数据规律,为工程规模确定、布局规划提供科学依据,确保工程既能满足水资源利用需求,又具备应对极端水文事件的能力。(2) 水资源评价模型。它综合考虑降水、蒸发、入渗等多种因素,模拟水资源的形成、转化和运动过程。通过构建不同的评价模型,如分布式水文模型、集总式水资源评价模型等,能准确评估区域水资源的数量、质量和可利用量。这些模型可为水利工程选址、规模设计提供量化支持,帮助决策者合理配置水资源,优化工程方案,提高水资源的利用效率和工程的经济效益与社会效益。(3) 水文预报技术。利用气象、水文等多源信息,结合先进的预报模型和方法,如数值天气预报与水文模型耦合技术,可提前预测降水、洪水等水文过程。准确的水文预报能为工程防洪设计提供重要参考,合理确定堤防高度、水库调洪库容等关键参数。同时,对于灌溉工程,水文预报可预测来水情况,优化灌溉用水计划,保障农作物用水需求,使工程设计更加科学、合理、可靠。

### 2.2 建设施工阶段

(1) 施工环境监测。在水利工程的建设施工阶段,施工环境监测至关重要。它主要针对施工区域的水文、气象等环境要素展开。通过布设各类监测设备,实时收集水位、流速、水温等水文数据,以及气温、风速、降水

等气象信息。这些数据能及时反映施工环境的变化情况,例如,持续监测水位上升可预警洪水风险,避免施工场地被淹;准确的气象数据有助于合理安排施工进度,避开恶劣天气。施工环境监测为施工安全提供了有力保障,还能为后续工程质量评估和环境影响评价积累基础资料,确保工程建设与自然环境相协调。(2)施工用水管理。施工用水管理是水利工程建设施工阶段的关键环节。合理规划施工用水来源,如就近取用符合水质要求的河水或设置供水管道引入清洁水源,能保障施工的连续性。同时,要严格控制用水量,根据不同施工工序的需求,精确计算用水指标,避免水资源浪费。对施工废水进行妥善处理,通过沉淀、过滤等工艺,去除其中的泥沙、杂质和有害物质,实现废水达标排放或回用。有效的施工用水管理不仅能降低工程成本,还能减少对周边水环境的污染,促进水利工程的绿色施工。

### 2.3 运行调度阶段

(1)水资源优化配置。需综合考虑区域内不同行业、不同用户的用水需求,结合水资源的时空分布特征。通过建立科学的水资源调配模型,对水量进行合理分配。例如,在干旱季节,优先保障居民生活用水和重要工业用水,适当压缩农业灌溉用水量;在丰水期,可多储存水量,为后续用水储备资源。同时,利用水利工程进行跨区域调水,实现水资源的空间均衡。通过精准的水资源优化配置,提高水资源的利用效率,促进区域经济社会的可持续发展。(2)防洪减灾调度。通过合理控制水库、水闸等水利设施的开度,调节下泄流量,削减洪峰。例如,在洪水来临前,提前预泄水库水量,增加库容以容纳更多洪水;在洪水过程中,根据上下游水位变化,动态调整泄洪量。有效的防洪减灾调度能够减轻洪水对下游地区的淹没损失,保护人民生命财产安全,维护社会稳定。(3)生态流量保障。水利工程在发挥经济效益的同时,要确保下游河道有足够的水量维持生态系统的稳定。通过制定生态流量调度方案,明确不同时段、不同河段的生态流量需求。利用水利工程的调节功能,按时、按量下泄生态用水。例如,在鱼类繁殖期,适当增加下泄流量,为鱼类提供适宜的产卵环境。保障生态流量有助于维护河流生态系统的健康,保护生物多样性,实现水利工程建设与生态环境保护的协调发展。

### 2.4 维护管理阶段

(1)工程设施监测。通过安装各类先进的监测设备,如传感器、摄像头等,对大坝、水闸、堤防等主体工程以及相关附属设施进行全方位、实时监测。监测内容包括结构变形、应力应变、渗流情况等。借助大数据

分析和智能预警系统,能及时发现设施的异常变化,如大坝的微小沉降、水闸的渗漏等。一旦发现潜在安全隐患,可迅速采取措施进行排查和修复,避免事故的发生,延长工程设施的使用寿命,确保水利工程长期发挥效益。(2)应急管理。应急管理是水利工程维护管理阶段不可或缺的一环。制定完善的应急预案,明确在遭遇洪水、地震、设施故障等突发事件时的应对流程和责任分工。定期组织应急演练,提高管理人员和救援人员的应急处置能力。同时,储备充足的应急物资,如沙袋、抽水泵、照明设备等。当突发事件发生时,能够迅速启动应急响应机制,按照预案有序开展抢险救援工作,最大程度减少灾害损失,保障人民群众生命财产安全,维护社会的稳定和正常秩序<sup>[2]</sup>。

## 3 水文水资源管理在水利工程应用中面临的挑战

### 3.1 资金投入不足

在水利工程中应用水文水资源管理,资金投入不足是突出问题。一方面,水文水资源监测设备购置与更新需要大量资金。先进的监测仪器,如高精度水位计、多参数水质分析仪等价格昂贵,而部分水利工程因资金有限,只能配备基础设备,导致监测数据精度和范围受限。另一方面,日常运维成本高。监测站点的设备维护、数据传输网络建设与维护等都需要持续的资金支持。此外,开展水文水资源研究、模型开发等工作也需资金投入。由于资金短缺,一些水利工程难以开展全面的水文水资源管理工作,无法及时准确地掌握水资源状况,影响工程决策的科学性,甚至可能因对水情判断失误而引发安全事故。

### 3.2 技术人才短缺

水文水资源管理在水利工程应用中面临技术人才短缺的困境。首先,专业领域复合型人才匮乏。水文水资源管理涉及水利工程、水文地质、信息技术、生态环境等多学科知识,需要既懂水利工程原理,又能运用先进技术进行数据分析和决策的复合型人才,但目前这类人才数量有限。其次,人才流失现象严重。由于工作环境、待遇等因素,一些优秀的技术人才流向其他行业或发达地区。再者,基层技术人才不足。基层水利工程单位工作环境相对艰苦,难以吸引和留住专业技术人才,导致基层水文水资源管理工作开展困难,数据收集和分析质量不高,影响整个水利工程水文水资源管理的水平。

### 3.3 数据共享困难

数据共享困难严重制约着水文水资源管理在水利工程中的应用。从数据来源看,涉及气象、水利、环保等多个部门,各部门数据标准不统一,数据格式、精度等存在差异,增加了数据整合的难度。在数据管理方面,各

部门出于自身利益或数据安全考虑,对数据共享存在顾虑,不愿将核心数据公开。例如,水利部门担心数据共享后影响自身管理权威,环保部门则可能因数据敏感性而限制共享。此外,缺乏统一的数据共享平台和规范的数据共享机制,导致数据传输不及时、不准确。数据共享困难使得水利工程难以获取全面、准确的水文水资源信息,无法进行科学合理的规划和调度,影响工程效益的发挥。

#### 4 水文水资源管理在水利工程应用的相关策略

##### 4.1 加大资金投入

要提升水文水资源管理在水利工程中的应用成效,充足的资金是坚实保障。水利工程单位可拓宽融资渠道,一方面积极与金融机构建立深度合作,争取低息、长期的贷款,用于购置先进的水文监测设备,如高精度的流量计、多参数水质传感器等,提升数据采集的准确性和全面性。另一方面,鼓励内部设立专项科研基金,激励技术人员开展水文水资源管理相关的研究项目,探索更高效的水资源调配方法和防洪减灾策略。同时,建立资金使用监督机制,定期对资金流向和使用效果进行评估,确保每一分钱都花在刀刃上,避免资金浪费,让资金投入切实转化为管理水平的提升和工程效益的增加。

##### 4.2 加强人才培养

人才是推动水文水资源管理在水利工程中应用的核心力量。水利工程单位应与高校、科研机构建立紧密的产学研合作关系,联合开展人才培养项目。为学生提供实习和实践机会,让他们在实际工程环境中积累经验,同时单位也可从中选拔优秀人才。对于在职人员,定期组织内部培训和外部交流活动。内部培训邀请行业资深专家进行授课,分享最新的技术和管理经验;外部交流则安排人员到先进的水利工程单位学习考察,拓宽视野。此外,建立人才激励机制,对在技术创新、管理优化等方面有突出贡献的人员给予物质奖励和职业晋升机会,激发人才的积极性和创造力<sup>[4]</sup>。

##### 4.3 推进数据共享

推进数据共享能够极大提升水文水资源管理在水利工程中的应用价值。水利工程各参与方应共同制定统一的数据标准和格式,确保不同来源的数据能够无缝对接和整合。建立专门的数据共享平台,各单位将采集到的水文、气象、工程运行等数据及时上传到平台,实现数据的集中存储和共享。同时,开发便捷的数据查询和分析工具,方便用户根据需求快速获取和利用数据。为保障数据安全,采用先进的加密技术和访问控制机制,只有授权人员才能访问和操作数据。通过数据共享,打破信息壁垒,让各方能够基于全面、准确的数据进行科学决策,提高水利工程的运行效率和应对风险的能力<sup>[5]</sup>。

##### 结束语

水文水资源管理在水利工程中占据着举足轻重的地位,贯穿于工程的规划、建设、运行及维护各阶段。从前期精准的水文资料分析为工程筑牢根基,到运行阶段合理的水资源调配与防洪减灾调度保障安全,再到维护时对工程设施的严密监测与应急管理,其作用无处不在。尽管当前面临资金、人才与数据共享等挑战,但通过加大资金投入、强化人才培养、推进数据共享等策略,定能突破困境。未来,持续深化水文水资源管理在水利工程中的应用,将助力水利工程更科学、高效、可持续地发展,为社会经济的稳定与生态环境的平衡提供坚实支撑。

##### 参考文献

- [1]陈建芬.水文水资源管理在水利工程中的应用探讨[J].科技经济导刊,2023,27(24):93+92.
- [2]翟朋云.水文水资源管理在水利工程中的应用[J].河南水利与南水北调,2021,48(06):34-35.
- [3]朱哲.水文水资源管理在昌吉水利工程中的应用研究[J].地下水,2021,41(03):184+192.
- [4]李华剑.水文水资源管理在水利工程中的应用分析[J].工程技术研究,2022,4(09):147+149.