

水文与水资源管理在水利工程中的应用与发展策略

杜浩闻

河北工程大学

DOI:10.32629/etd.v6i11.17487

[摘要] 水文与水资源管理对水利工程至关重要。在规划阶段,为选址、规模确定等提供依据;建设阶段,保障工程进度、质量与安全;运行阶段,实现水资源优化调配;评估阶段,助力全面衡量工程成效。在发展策略上,通过技术创新驱动,升级监测与建模技术;优化管理体制,明确职责、加强协同;加强人才队伍建设,培养和引进专业人才;推动生态与社会协调发展,兼顾生态保护与社会需求,实现水利工程可持续发展。

[关键词] 水文水资源管理; 水利工程; 应用; 发展策略

中图分类号: TV213.4 文献标识码: A

Application and Development Strategies of Hydrology and Water Resources Management in Hydraulic Engineering

Haowen Du

Hebei University of Engineering

[Abstract] Hydrology and water resources management are crucial for hydraulic engineering. In the planning phase, they provide a basis for site selection, scale determination, etc.; during the construction phase, they ensure project progress, quality, and safety; in the operation phase, they enable optimized allocation of water resources; and in the evaluation phase, they support comprehensive assessment of project effectiveness. Regarding development strategies, technological innovation drives the upgrading of monitoring and modeling technologies; management systems are optimized by clarifying responsibilities and enhancing coordination; talent development is strengthened by cultivating and introducing professionals; and ecological and social coordination is promoted by balancing ecological protection with social needs, thereby achieving sustainable development of hydraulic engineering.

[Key words] Hydrology and Water Resources Management; Hydraulic Engineering; Application; Development Strategies

引言

随着社会经济的快速发展,水利工程在保障水资源合理利用、防洪减灾等方面的作用愈发凸显。水文与水资源管理作为水利工程的关键支撑,其重要性不言而喻。精准的水文数据和科学的水资源管理,能够为水利工程的规划、建设、运行提供可靠依据。然而,当前水利工程面临着水资源短缺、水生态破坏等诸多挑战,对水文与水资源管理提出了更高要求。深入探究水文与水资源管理在水利工程中的应用,挖掘其潜在价值,成为推动水利事业高质量发展的迫切需求。

1 水文与水资源管理概述

水文与水资源管理是保障水资源可持续利用、维护生态环境平衡的关键领域。它涉及对地球上各种水体的全面监测、分析、规划与调控,在社会经济发展中扮演着举足轻重的角色。从

定义上看,水文与水资源管理是指运用水文学、管理学等多学科的理论和方法,对水资源进行合理开发、高效利用、全面保护和科学管理的一系列活动。其核心目标是实现水资源的可持续利用,满足人类社会发展和生态环境保护的需求。在研究内容方面,水文与水资源管理具有丰富的内涵。一方面,它涵盖了对水文循环过程的深入研究。降水、蒸发、径流等水文要素的变化规律是研究的重点,通过建立水文监测站点网络,运用先进的监测技术如卫星遥感、传感器等,实时获取水文数据,为水资源的评估和预测提供基础。另一方面,水资源的管理和调配也是重要内容^[1]。根据不同地区的水资源状况和用水需求,制定科学合理的水资源规划,通过水利工程建设、水资源配置等手段,实现水资源的优化分配。从特点来看,水文与水资源管理具有复杂性和系统性。水资源的形成和分布受到自然因素和人类活动的双重

影响,其变化规律复杂多样。同时,水资源管理涉及多个部门和领域,需要综合考虑经济、社会、环境等多方面的因素,形成一个有机的整体。在实际意义上,水文与水资源管理对社会经济发展和生态环境保护具有重要作用。它为农业、工业和居民生活提供了稳定的水源保障,促进了经济的发展。同时,通过水资源的合理调配和保护,维护了河流、湖泊等水域的生态平衡,保护了生物多样性。

2 水文与水资源管理在水利工程不同阶段的应用

2.1 规划阶段应用

在水利工程规划阶段,水文与水资源管理起着至关重要的作用,为工程的科学决策和合理布局提供坚实依据。(1)选址参考应用:全面分析区域内的水位、流量、降水等水文数据,结合地形地貌,选定水利工程的最佳建设位置,确保工程具备良好的水源条件和地理基础。(2)规模确定应用:依据历史水文资料和未来水资源供需预测,精确计算水利工程的规模,如水库的库容、堤坝的高度等,使工程既能满足区域用水需求,又能有效应对极端水文情况。(3)功能布局应用:结合水流方向、流量分布等水文特征,合理规划水利工程的功能分区,如设置取水口、泄水口、灌溉渠道等,提高水资源利用效率。(4)风险评估应用:对可能出现的洪水、干旱等水文灾害进行风险评估,制定相应的应对措施,增强水利工程的安全性和可靠性。(5)生态考量应用:考虑水文对周边生态环境的影响,在规划中融入生态保护理念,建设生态友好型水利工程,促进人与自然和谐共生。

2.2 建设阶段应用

在水利工程建设阶段,水文与水资源管理是保障工程顺利推进、确保施工质量与安全的关键要素。(1)施工进度安排应用:依据当地水文季节性变化规律,合理规划施工进度,避开洪水期、高水位期等不利时段进行基础施工等关键作业,保障施工顺利开展。(2)水资源利用管理应用:科学管理施工用水,提高水资源重复利用率,如将处理后的基坑排水用于施工现场降尘、混凝土养护等,减少新鲜水资源取用。(3)突发情况应对应用:建立水文监测预警系统,实时掌握水文变化,当遭遇突发洪水、暴雨等情况时,迅速启动应急预案,保障人员和设备安全。(4)施工工艺调整应用:考虑水温、水位等水文条件对混凝土浇筑、土方填筑等施工工艺的影响,及时调整施工工艺和参数,确保工程质量。(5)周边环境维护应用:在施工过程中,采取有效措施减少对周边环境的影响,避免施工废水、废渣等污染水体,保护生态环境。

2.3 运行阶段应用

在水利工程运行阶段,水文与水资源管理发挥着至关重要的作用,关乎工程效益的实现和水资源的合理调配。在水资源调配方面,依据实时水文监测数据,精准掌握水位、流量等信息,结合不同区域的用水需求,动态调整水利工程的运行方案。在枯水期,优先保障居民生活用水,合理分配农业和工业用水;在丰水期,充分利用水资源进行发电、灌溉等,提高水资源的综合利用效率。工程设施维护上,水文状况是关键参考。高水位运行时,

增加对堤坝、水闸等建筑物的巡查频次,及时发现并处理渗漏、裂缝等问题,确保工程设施的安全稳定。同时,根据水流的冲刷情况,对河道、渠道进行定期维护,防止淤积影响行水能力。应对水灾害时,水文与水资源管理的作用凸显。借助洪水预报模型,提前做好防洪准备,通过水库的拦蓄和泄洪操作,削减洪峰流量,减轻下游地区的洪水威胁。在干旱时期,依据水文数据科学调度水库放水,缓解旱情,保障农业生产和居民生活用水。生态环境保护中,维持河流的生态基流是重要任务。根据生态需求,合理调节水利工程的下泄流量,为水生生物提供适宜的生存环境,促进生态系统的平衡和稳定。

2.4 评估阶段应用

在水利工程评估阶段,水文与水资源管理的应用为全面、科学地判断工程成效提供了关键支撑。在工程效益评估方面,通过对水文数据的长期分析,能准确衡量水利工程在防洪、灌溉、发电、供水等方面的实际效益。比如,依据洪水期的水位、流量变化数据,评估水库拦蓄洪水、削减洪峰的能力;根据灌溉期的水量分配和农作物产量数据,分析灌溉工程对农业生产的促进作用。水资源利用效率评估上,结合用水记录和水文监测数据,计算水资源的利用系数、重复利用率等指标,判断水利工程是否实现了水资源的高效利用。例如,分析工业用水的循环使用情况和农业灌溉的节水效果,找出水资源浪费的环节并提出改进措施。生态环境影响评估中,水文与水资源管理提供了重要依据^[2]。监测工程运行前后的水位、水质、水流速度等水文要素变化,评估其对水生生物栖息地、生态系统稳定性的影响。若发现水质恶化、生物多样性减少等问题,及时调整工程运行方案或采取生态修复措施。社会影响评估方面,参考水文数据了解水利工程对周边居民生活、经济发展的影响。如分析供水工程对居民用水质量和生活便利性的提升,以及水利工程建设对当地就业、产业发展的带动作用。通过综合评估,为水利工程的持续优化和科学决策提供有力依据。

3 水文与水资源管理在水利工程中的发展策略

3.1 技术创新驱动

技术创新驱动是推动水文与水资源管理在水利工程中不断进步的核心力量,能显著提升工程建设与管理的科学性和高效性。(1)升级监测设备:引入高精度、智能化的监测仪器,如先进的水位计、流量计等,实现对水文要素的实时精准采集,提高数据质量。(2)运用新兴技术:借助卫星遥感、无人机等新兴技术,扩大监测范围,获取更全面的水文信息,弥补传统监测手段的不足。(3)搭建信息平台:整合各类水文数据,构建大数据信息平台,实现数据的共享与交互,为水利工程决策提供有力支持。(4)研发智能模型:利用人工智能、机器学习等技术,研发水文预报、水资源调配等智能模型,提高预测的准确性和决策的科学性。(5)推进自动化控制:在水利工程中应用自动化控制系统,实现对水闸、泵站等设施的远程智能操控,提升工程运行效率和管理水平。

3.2 管理体制优化

管理体制优化是提升水文与水资源管理在水利工程中成效的关键,可从以下方面着手。第一,明确主体责任。清晰界定各参与方在水利工程不同阶段的职责,如建设方、运营方、监测方等,避免出现管理真空或相互推诿的情况。以项目责任制的形式,将具体任务落实到个人,确保各项工作有人抓、有人管。第二,加强部门协同。打破不同部门之间的壁垒,建立常态化的沟通协调机制。例如,水文监测部门与工程运营部门定期共享数据和信息,根据实时水文情况调整工程运行方案,实现资源的有效整合和利用。第三,完善监测评估。构建全面、动态的水文与水资源监测体系,运用先进技术手段实时获取准确数据。同时,建立科学的评估机制,定期对水利工程的水资源管理效果进行评估,及时发现问题并调整管理策略。第四,推动信息共享。搭建统一的信息平台,整合水文、工程、用水等多方面的数据,实现各参与方的信息互通。这有助于提高决策的科学性和及时性,提升管理效率,促进水利工程的可持续发展。通过这些措施,形成高效、有序的管理体制,为水利工程的稳定运行和水资源的合理利用提供坚实保障。

3.3 人才队伍建设

人才队伍建设是保障水文与水资源管理在水利工程中持续发展的关键因素,关乎着工程的质量和效益。(1)专业培养强化:与高校合作,优化水利工程、水文水资源等专业的课程设置,增加实践教学比重,培养学生的实际操作能力和创新思维,为行业输送专业对口的高素质人才。(2)多元引进吸纳:拓宽人才引进渠道,吸引具有不同学科背景和丰富经验的人才加入,如计算机科学、环境科学等领域的专业人士,以满足行业多元化发展的需求。(3)在职培训提升:定期组织在职人员参加专业培训和学术交流活动,更新知识结构,掌握最新的技术和理念,提高业务水平和解决实际问题的能力。(4)激励机制完善:建立科学合理的激励机制,对表现优秀的人才给予物质奖励和精神表彰,如奖金、荣誉证书等,激发人才的工作积极性和创造力。(5)团队协作培育:营造良好的团队文化,加强团队成员之间的沟通与协作,通过项目合作等方式,提高团队的凝聚力和战斗力,打造一支高效协作的人才队伍。

3.4 生态与社会协调发展

生态与社会协调发展是水文与水资源管理在水利工程中可持续推进的重要目标,可从多维度实现二者的和谐共进。在生态保护层面,水利工程规划与建设应充分考量生态需求。比如在河道整治中,保留自然河湾、浅滩等生态栖息地,为水生生物提供繁衍空间。同时,注重水生态系统修复,通过种植水生植物、投放有益微生物等方式,增强水体自净能力,维护生态平衡。从社会服务角度出发,水利工程要满足社会多元需求。保障居民用水安全是基础,通过合理调配水资源,确保供水稳定。在农业方面,精准灌溉技术的应用既能提高用水效率,又能保障农作物生长。对于工业,提供稳定可靠的水源支持,促进产业发展。推动生态与社会融合发展也十分关键,可以打造水利生态景观,将水利工程与周边环境相结合,建设亲水平台、休闲步道等,为居民提供休闲娱乐场所,提升生活品质^[3]。此外,加强科普教育,提高公众对水资源保护和水利工程重要性的认识,形成全社会参与生态保护和水资源管理的良好氛围。通过这些举措,实现生态与社会在水利工程中的协调发展。

4 结语

未来,水文与水资源管理的研究和实践需不断深化,以适应日益复杂的水资源需求和环境挑战。在这一过程中,加强各方面的协同合作至关重要。通过跨学科研究,结合先进的技术手段,我们能够更精准地掌握水资源的动态变化,为水利工程的规划、建设和运行管理提供科学依据。同时,促进不同部门、区域之间的沟通与协作,形成合力,共同应对水资源短缺、水环境污染等问题。这不仅有助于推动水利工程迈向更高水平,更能实现水资源的可持续利用,为社会经济的可持续发展提供坚实保障,创造更加美好的未来。

[参考文献]

[1]张作栋.水文与水资源管理在水利工程中的应用与发展策略[J].农业灾害研究,2025,15(3):253-255.

[2]于静.水文水资源管理在水利工程中的有效应用[J].中国科技期刊数据库工业A,2025(1):097-100.

[3]李永波.水利工程项目中节水技术与水资源管理协同发展研究[J].水上安全,2025(14):100-102.