

水文水资源管理在水利工程中应用

王 强

第七师奎屯河引水工程建设管理局 新疆 胡杨河 833200

摘 要：水文水资源管理在水利工程中发挥着至关重要的作用。通过对水资源进行全面监测与评估，能够确保水利工程的合理规划与实施。在水灾害预警与防治方面，水文水资源管理提供了关键数据支持，有助于减少灾害损失。它还保障了工程的安全管理与维护，优化了水资源配置与调度。为进一步提升应用水平，需引入先进技术、加强人才培养、优化管理流程，并持续强化科研与创新。

关键词：水文水资源管理；水利工程；应用

引言：水文水资源管理作为水利工程领域的核心组成部分，对于保障水资源的高效利用和水利工程的稳定运行具有重要意义。随着全球气候变化和水资源需求的不断增长，水文水资源管理面临着更加复杂的挑战。因此，深入探讨水文水资源管理在水利工程中的应用，不仅有助于提升水利工程的建设和管理水平，还能为水资源的可持续利用提供有力支持。

1 水文水资源管理概述

水文水资源管理是针对水资源开发、利用、调控及保护所开展的一系列组织、协调和监督活动，它运用自然科学和社会科学的交叉理论，旨在实现水资源的合理利用，确保水资源的可持续性和环境效益的最大化。作为一门新兴的应用科学，水文水资源管理融合了水文学、水力学、气候学及冰川学等多个学科的理论和方法，并结合水文地质学的相关知识，综合探讨水资源与人类社会、生态环境的相互作用关系。这一管理过程不仅关注地面水的有效利用，也深入研究地下水的合理开发，以确保水量不枯竭、水质不受污染，进而维持社会经济的可持续发展。在实践应用中，水文水资源管理强调对水资源进行统一管理、合理分配、有效调控和有序开发，这包括建立科学的水资源开发利用和保护的管理模型，运用数学和先进的最优化技术，包括现代计算机技术，以实现水资源系统的精准管理和优化调度。它还致力于提高水环境控制和污水资源化水平，通过加强水资源监测和评估，及时发现和预防潜在的水灾害和水污染风险。随着人类活动对水资源影响的加剧，水文水资源管理在水利工程中的应用价值愈发凸显，它不仅可以为水利工程的规划、设计、建设和运行提供必要的支持和保障，还能够评估和提高水利工程的安全性和可靠性。水文水资源管理还注重通过技术手段促进水资源管理的科学化和现代化，以实现水资源的可持续利

用，保障生态环境的健康和社会的可持续发展。

2 水文水资源管理在水利工程中的具体应用

2.1 水资源监测与评估

水利工程建设和运行的基础在于对水资源状况全面且精准的把握，这就凸显出水资源监测与评估的关键作用。通过构建涵盖多种监测手段的体系，对降水、蒸发、径流等水文要素进行实时追踪。在流域内不同位置布置雨量站，能精确记录降水量的时空分布，为径流形成机制研究提供基础数据，而蒸发皿与蒸发器等设备，能准确测量水面蒸发量，这对于水资源量的估算不可或缺。对于径流的监测，借助水文站的流量测验设施，掌握河川径流的变化规律，再利用先进的水质监测仪器，分析水体中各类污染物的含量与分布。基于这些丰富且详实的数据，运用数学模型和统计方法，对水资源的数量与质量展开评估，确定区域内可利用水资源量，明确不同水体的水质等级，判断其是否满足生活、生产以及生态用水需求。水资源监测与评估还能动态跟踪水资源的变化趋势，当发现某区域水资源量呈下降趋势，或水质出现恶化迹象时，及时发出预警，为水利工程的运行管理策略调整提供科学依据，保障水资源的可持续利用，使水利工程能持续稳定地发挥效益，适应水资源条件的动态变化^[1]。

2.2 水灾害预警与防治

水利工程周边区域面临着洪水、干旱等水灾害威胁，水灾害预警与防治是保障工程安全和周边地区人民生命财产安全的重要举措。在洪水预警方面，通过构建洪水监测网络，融合水位站、雨量站以及气象卫星等多源数据，当上游降水异常增多时，根据前期监测积累的水文数据和模型，预测洪水的发生时间、洪峰流量以及洪水演进路径。利用先进的通信技术，将洪水预警信息快速传递给水利工程管理部门以及下游受影响区域。水

利工程管理方依据预警信息,提前做好泄洪准备,合理调控水库水位,避免洪水漫顶等危险情况发生,下游地区能够及时组织人员疏散,采取防洪措施,降低洪水造成的损失。针对干旱灾害,通过对降水、径流、土壤墒情等多要素的监测分析,预判干旱的发展态势,当监测到干旱迹象时,水利工程项目管理部门合理调配水资源,优先保障居民生活用水,同时协调农业灌溉用水,通过科学的灌溉方式提高水资源利用效率,缓解干旱对农业生产的影响。在水灾害防治中,水利工程自身的防洪抗旱能力也至关重要,持续优化工程的设计与运行管理,提升应对水灾害的能力,守护周边地区的安全与稳定。

2.3 工程安全管理与维护

水文水资源状况与水利工程的安全稳定运行紧密相连,有效的工程安全管理与维护离不开水文水资源管理的支撑。从工程安全管理角度,持续监测水库、大坝等水利设施周边的水文环境变化。实时掌握水库水位的升降情况,当水位接近警戒水位时,加强对大坝坝体、坝基的安全监测,利用渗流监测仪器,监测坝体渗流量与渗流方向,一旦发现渗流异常,可能预示着坝体存在安全隐患,需及时采取措施进行处理。对于堤防工程,监测堤外水位变化以及水流对堤岸的冲刷情况,在水流速较大、冲刷力强的区域,通过抛石护岸、修建丁坝等工程措施,稳固堤岸,防止堤岸坍塌。在工程维护方面,依据水文水资源监测数据,合理安排水利工程的维护计划,例如,在枯水期,水库水位较低,此时是对水库大坝进行检修、加固的有利时机。对大坝的混凝土结构进行检测,修复裂缝、磨损等缺陷,保障大坝的结构完整性。根据长期的水文资料分析,预估不同季节、不同年份水利工程可能面临的运行工况,提前储备维修材料和设备,培训维修人员,确保在工程出现故障时能够迅速响应,高效修复,维持水利工程的正常运行,延长工程使用寿命,充分发挥水利工程的综合效益^[2]。

2.4 水资源配置与调度

水利工程的核心功能之一是实现水资源的合理配置与高效调度,这依赖于精准的水文水资源管理。在水资源配置方面,基于对区域内水资源量、用水需求以及各用水部门重要性的综合评估。全面分析工业、农业、生活以及生态用水的现状与未来需求趋势,对于工业用水,根据产业结构和发展规划,合理分配水资源,保障重点产业的用水需求,同时鼓励工业企业采取节水措施,提高水资源利用效率。在农业用水方面,结合不同农作物的需水规律以及灌溉方式,优化水资源分配方案。推广高效节水灌溉技术,减少农业用水浪费。在生

活用水保障上,优先确保居民饮用水的水量与水质安全,在水资源调度中,以水库为核心,依据流域内的降水、径流等实时水文数据,以及各用水区域的需水信息,制定科学的水库调度方案。在丰水期,适当蓄水,将多余的水资源储存起来;在枯水期,根据用水需求,合理泄水,保障下游地区的用水供应。通过优化水资源配置与调度,提高水资源的利用效率,协调不同用水部门之间的矛盾,实现水资源在时间和空间上的合理分配,充分发挥水利工程对水资源的调控作用,促进区域经济社会的可持续发展,维持良好的生态环境。

3 提升水文水资源管理在水利工程中应用水平的策略

3.1 引入先进技术与设备

(1)在水文水资源监测方面,积极采用高精度传感器技术。例如,运用先进的水质传感器,能够实时、精准地监测水体中的各类污染物指标,从常见的化学需氧量到微量的重金属含量等,都能做到快速且准确的测定。结合物联网技术,将这些传感器采集到的数据进行实时传输,使管理人员可在水利工程的控制中心第一时间获取,为水资源的合理调配与污染防控提供有力依据。(2)地理信息系统(GIS)和遥感(RS)技术在水文水资源管理中的应用也极为关键。通过RS技术,可以大面积、周期性地对流域内的水资源分布状况进行监测,及时发现水资源的动态变化,如湖泊水位的升降、河流流量的增减等。GIS技术则能将这些数据进行可视化处理,构建直观的水文水资源模型,方便管理人员分析不同区域水资源的特点与问题,进而制定更具针对性的水利工程运行方案。(3)在水利工程的运行环节,引入智能化的自动化设备。比如智能闸门控制系统,可依据实时的水文数据,自动调整闸门的开度,实现对水流的精准调控。这种自动化设备不仅提高了水利工程运行的效率,还能减少人为操作失误,确保水利工程在各种复杂水文条件下都能安全、稳定地运行,充分发挥其在水资源调配与防洪减灾等方面的作用。

3.2 加强人才培养与团队建设

(1)对于水文水资源管理人才的专业技能培养,应注重实践与理论的结合。安排专业人员参与实际的水利工程项目,在项目执行过程中,使其深入了解水文监测设备的安装、调试与维护工作。定期组织内部培训课程,邀请行业内资深专家对最新的水文水资源理论知识进行讲解,包括复杂的水文模型构建、水资源优化配置原理等,让团队成员不断更新知识体系,提升专业素养。(2)团队协作能力的培养也至关重要。组织跨部门的联合项目,让水文监测人员、水资源分析人员以及

水利工程技术人员共同参与。在项目推进过程中,促进不同专业背景人员之间的沟通与交流,使其明白各自工作环节在整个水文水资源管理体系中的作用,学会相互配合、协同工作。例如在制定大型水利工程的调度方案时,各方人员需紧密合作,才能制定出科学合理的方案。(3)鼓励团队成员进行自我提升与知识分享。设立相应的奖励机制,对在专业领域取得新成果、发表高质量学术论文或掌握新技能的成员给予奖励。定期举办内部研讨会,让成员们分享自己在工作中的经验与技术心得,形成良好的学习氛围,使整个团队的能力得到持续提升,更好地应对水利工程中复杂多变的水文水资源管理需求^[3]。

3.3 优化管理流程与机制

(1)对水文水资源数据的收集与处理流程进行优化。建立统一的数据采集标准,确保不同监测站点获取的数据具有一致性与可比性。例如,对各类水文监测设备的测量精度、采样频率等制定明确规范。采用先进的数据处理软件,对海量的水文数据进行快速筛选、分析与存储,减少人工处理数据的工作量与误差,提高数据处理的效率与准确性,为后续的管理决策提供可靠的数据支持。(2)完善水利工程运行管理机制。制定详细的工程运行操作手册,明确水利工程设备在不同工况下的操作流程与标准,如洪水期、枯水期对水库蓄放水的具体规则。建立严格的设备维护保养计划,定期对各类设备进行检查、维修与保养,确保设备良好运行,保障水利工程安全稳定,实现水资源高效利用。(3)构建高效的信息反馈机制。在水文水资源管理过程中,当监测到水资源状况发生变化或水利工程运行出现异常时,能够及时将信息反馈给相关部门与人员。通过建立信息化的预警系统,当水位、流量等关键指标超出正常范围时,自动向管理人员发送警报信息,以便其迅速采取应对措施,调整水利工程的运行方式,保障水资源的合理调配与水利工程的安全运行。

3.4 强化科研与创新

(1)加大对水文水资源管理相关科研项目的投入。鼓励科研人员针对水利工程中实际存在的问题开展研

究,如研究如何提高水资源的利用效率,减少水利工程运行过程中的水资源浪费现象。通过设立专项科研基金,吸引更多优秀的科研团队与人才参与到水文水资源管理科研工作中来,为解决水利工程中的难题提供技术支撑。(2)积极开展新技术、新方法的研究与应用。例如,探索新型的水文模型,使其能够更准确地模拟复杂地形与气候变化条件下的水文过程。研究基于大数据分析的水资源预测方法,通过对历史水文数据以及相关环境因素数据的深度挖掘,提高对水资源未来变化趋势预测的准确性,为水利工程的科学规划与运行管理提供更精准的依据。(3)加强与高校、科研机构的合作创新。建立产学研合作平台,将高校与科研机构的科研成果快速转化应用到水利工程实践中。水利工程单位也可与高校与科研机构提供实际的研究案例与数据支持,促进双方在水文水资源管理领域的共同发展,不断推动水文水资源管理技术与理念的创新,提升水利工程中水文水资源管理的整体水平^[4]。

结语

综上所述,水文水资源管理在水利工程中的应用涉及多个关键环节,对于保障水利工程的稳定运行和水资源的高效利用具有不可替代的作用。未来,随着技术的不断进步和管理的持续优化,水文水资源管理在水利工程中的应用将更加广泛和深入。通过不断引入先进技术、加强人才培养、优化管理流程以及强化科研与创新,我们有信心进一步提升水文水资源管理的应用水平,为水利工程的可持续发展做出更大贡献。

参考文献

- [1]周占勇.水文水资源管理在水利工程中应用[J].建筑技术与设计,2021(23):1497.
- [2]刘文晓.水文水资源管理在水利工程中应用探究[J].电脑校园,2021(11):6037-6038.
- [3]李登亮.水文水资源管理在水利工程中应用探讨[J].户外装备,2021(10):377.
- [4]赵继伟.水文水资源管理在水利工程中应用试析[J].城镇建设,2021(3):194.