

水利工程建设与水利工程管理策略初探

魏婷婷

德惠市水利勘测规划服务中心 吉林 德惠 130300

摘要：水利工程建设需依托先进技术实现科学规划与高效施工，管理则通过智能化监测、维护及调度保障工程效能。当前存在建设标准与需求脱节、管理机制不完善、技术创新不足等问题。通过提高规划科学性、健全管理机制、加强技术应用及人才培养等优化策略，可提升水利工程建设质量与管理水平，促进其更好服务社会经济发展，为水资源合理利用与可持续发展提供支撑。

关键词：水利工程；建设；管理；策略

引言

水利工程是水资源调控与利用的核心设施，其建设与管理直接关系到防洪安全、粮食生产、城乡供水等重大民生问题。随着社会经济发展及气候变化影响，现有水利工程在应对复杂需求时渐显不足。本文聚焦水利工程建设与管理，先概述两者内涵，再分析建设标准与需求差距、管理机制缺陷、技术应用滞后等现状，进而探讨优化策略，旨在为提升水利工程综合效益、推动水利事业高质量发展提供思路。

1 水利工程建设与管理概述

1.1 水利工程建设

水利工程建设是一项复杂且系统的任务，旨在通过一系列科学且创新的手段，对水资源进行合理的调配、控制与利用，以满足社会多方面的需求。从工程规划阶段起，便需借助先进的地理信息系统（GIS）与水文模型，对区域内的地形地貌、水文特征进行精确分析，从而确定最为科学合理的工程布局，确保工程既能高效发挥作用，又能最大程度降低对周边生态环境的影响。在工程施工过程中，新材料、新工艺的应用是提升工程质量与效率的关键。比如，采用高强度、耐久性好的新型混凝土材料，能增强水工建筑物的抗渗、抗冻性能，延长其使用寿命。引入先进的施工设备与技术，如自动化的混凝土浇筑系统、数字化的测量仪器等，可有效提高施工精度与速度，保障工程建设的顺利推进。在建设过程中还需注重不同环节间的协同作业，通过建立高效的信息沟通平台，实现设计、施工、监理等各方的实时交流，及时解决工程中出现的问题，确保工程按计划有序进行，为后续水利工程的稳定运行奠定坚实基础。

1.2 水利工程管理

水利工程管理是保障水利设施持续高效运行，充分发挥其综合效益的重要环节。工程管理涵盖了从设施日

常监测到维护修缮，再到科学调度等多个层面。通过构建智能化的监测体系，运用传感器、卫星遥感等技术，可对水利工程的关键部位，如大坝、水闸等进行全方位、实时的状态监测，精准掌握工程的运行状况，及时发现潜在的安全隐患。当监测到问题后，需迅速采取科学有效的维护措施。对于一般性的设施损坏，可运用快速修复技术与材料，及时恢复设施的正常功能；对于较为严重的病害，则需制定详细的维修方案，采用先进的加固技术与工艺，确保工程结构的安全稳定。在水利工程的调度方面，要依据实时的水文数据、气象预报以及用水需求等信息，运用科学的调度模型，对水资源进行合理分配与调控，实现防洪、灌溉、供水等多种功能的优化平衡。还应定期对水利工程的运行效果进行评估，总结经验教训，不断完善管理策略与方法，以提升水利工程管理的整体水平，使水利工程能够更好地服务于社会经济发展。

2 水利工程建设与管理现状分析

2.1 建设标准与实际需求存在差距

水利工程建设标准的制定，本应紧密贴合实际需求，以保障工程的高效能与可持续性。在工程规划阶段，对区域水资源动态变化及未来发展需求预估不足，导致部分水利工程在建成后，难以适应日益增长的用水需求以及复杂多变的水文条件。一些早期规划建设的灌溉工程，设计灌溉面积与当前农业种植规模拓展后的实际需求不匹配，灌溉设施的输水能力有限，无法满足大面积农田在关键需水期的灌溉水量，致使部分农田得不到充分灌溉，影响农作物产量与质量。在防洪工程方面，随着城市规模的扩张和经济活动的日益频繁，原有的防洪标准已无法有效应对极端天气引发的高强度洪水威胁。部分城市周边的防洪堤设计洪水重现期较低，在遭遇超标准洪水时，容易出现漫堤、溃堤等险情，给城

市安全 and 人民生命财产带来巨大风险。在一些跨区域水利工程建设中,缺乏统筹协调的建设标准,不同地区工程的衔接存在问题,影响了整体工程效益的发挥^[1]。如跨流域调水工程中,上下游输水渠道的规格、输水能力不一致,导致水资源在输送过程中出现瓶颈,无法实现预期的调水目标。

2.2 管理机制不够完善

水利工程管理机制的完善程度,直接关系到工程运行的稳定性与效益的发挥。目前,部分水利工程在日常管理中,缺乏科学合理的责任划分与明确的管理流程。设施设备的维护管理责任不清晰,出现故障时,各部门相互推诿,导致维修不及时,影响工程正常运行。一些水库的闸门维护,由于管理部门间对维修责任界定模糊,当闸门出现老化、漏水等问题时,工程管理部门认为应属设备采购部门负责,而设备采购部门又觉得日常维护是工程管理部门的职责,致使问题长时间得不到解决,影响水库的安全运行与正常调度。在运行调度管理上,缺乏精准的实时监测数据支撑与科学的调度决策模型。部分水利工程仍依据经验进行调度,无法根据实时的雨情、水情、工情以及用水需求变化,及时调整调度方案。在干旱时期,不能精准把握各用水区域的实际需水量,导致水资源分配不合理,部分地区缺水严重,而部分区域却存在水资源浪费现象。水利工程管理中的信息化手段应用不足,各管理环节之间信息流通不畅,难以实现高效协同管理。不同监测系统的数据无法有效整合共享,管理人员难以及时全面地掌握工程整体运行状况,不利于及时发现问题并采取应对措施,制约了管理效率与水平的提升。

2.3 技术应用与创新不足

水利工程领域的技术应用与创新,是提升工程建设质量与管理效能的核心驱动力。然而,当前在建设过程中,部分施工单位对新技术、新工艺的接纳与应用较为迟缓。在基础处理工程中,依旧采用传统的施工方法,如在软土地基处理时,未能积极应用先进的深层搅拌桩、高压旋喷桩等新技术,导致地基处理效果不佳,影响水工建筑物的稳定性与耐久性。在混凝土施工中,新型高性能混凝土材料的使用比例较低,传统混凝土在抗渗、抗裂性能上的不足,容易引发水工建筑物的渗漏、裂缝等病害,缩短工程使用寿命。在工程管理方面,智能化技术的应用范围有限。多数水利工程虽已安装一些监测设备,但设备的智能化程度不高,仅能实现简单的数据采集,缺乏对数据的深度分析与智能预警功能^[2]。对于大坝的变形监测,很多监测系统只能定期提供监测数

据,无法在出现异常变形趋势时及时发出预警,难以以为管理决策提供及时有效的支持。在水利工程调度中,先进的优化调度算法与模型应用较少,难以实现水资源的精准高效调配。缺乏与大数据、人工智能等前沿技术的深度融合,限制了水利工程管理向智能化、精细化方向发展,无法充分发挥现代技术在提升水利工程建设与管理水平中的巨大潜力。

3 水利工程建设与管理的优化策略

3.1 提高建设标准与规划的科学性

(1) 在水利工程规划环节,应运用先进的水文模拟技术,对区域水资源的长期变化趋势进行精准预测。考虑气候变化、人口增长及产业结构调整等因素,构建动态的水资源需求模型,使水利工程建设规模与未来发展需求紧密契合。在规划灌溉工程时,结合农业现代化发展方向,充分预估农作物种植结构变化及灌溉用水效率提升潜力,合理确定灌溉设施的输水能力与覆盖范围,保障农田灌溉需求的长期稳定满足^[3]。(2) 针对防洪工程,引入风险评估理念,综合考虑城市发展布局、土地利用变化以及极端天气事件的演变规律,制定基于风险的防洪标准。运用洪水演进模拟软件,精确分析不同洪水场景下城市及周边区域的淹没范围与深度,以此为依据优化防洪堤的设计高度、堤线布置以及防洪设施的配置,提高防洪工程抵御极端洪水的能力,保障城市安全。(3) 在跨区域水利工程规划中,建立区域间的协同规划机制,通过签订合作协议明确各方职责与权益,搭建信息共享平台实现数据实时互通。运用地理信息系统(GIS)进行工程整体布局优化,打破行政区域界限,对输水线路等关键设施统一规划与设计,保障上下游、左右岸工程无缝衔接,实现水资源更大范围高效调配,充分发挥跨区域水利工程的综合效益。

3.2 健全管理机制与责任体系

(1) 明确水利工程设施设备维护管理的责任主体,制定详细的责任清单。运用信息化手段,建立设施设备全生命周期管理档案,记录维护历史、故障信息及维修情况,实现责任追溯。对于水库闸门等关键设备,设定定期巡检周期与维护标准,将维护责任落实到具体部门与人员,通过考核机制确保维护工作的及时与有效执行,避免出现责任推诿现象。(2) 构建基于实时监测数据的水利工程运行调度决策支持系统。集成水文、气象、工情等多源数据,运用大数据分析 with 人工智能算法,建立精准的调度模型。根据实时数据动态调整调度方案,实现水资源的科学分配。在干旱时期,依据各用水区域的土壤墒情、作物生长阶段及用水需求预测,通

过优化调度模型,精准控制水利设施的放水流量与时间,避免水资源浪费,提高水资源利用效率。(3)在跨区域水利工程规划中,建立区域间的协同规划机制,通过签订合作协议,细致明确各方职责与权益,避免后续推诿扯皮。搭建功能完备的信息共享平台,实现数据实时、精准互通。运用地理信息系统(GIS)开展工程整体布局优化,打破行政区域界限,对输水线路等关键设施统一规划与设计,确保上下游、左右岸工程无缝衔接,实现水资源更大范围高效调配与综合效益充分发挥。

3.3 加强技术创新与应用

(1)在水利工程建设中,积极推广应用新技术、新工艺。在基础处理工程中,采用先进的地基加固技术,如真空预压法、强夯置换法等,针对不同地质条件进行优化设计,提高地基的承载能力与稳定性。在混凝土施工中,加大高性能混凝土材料的应用比例,利用其优异的抗渗、抗裂性能,降低水工建筑物的渗漏与裂缝风险,延长工程使用寿命。(2)提升水利工程监测设备的智能化水平,构建智能监测与预警体系。运用传感器网络、云计算、边缘计算等技术,实现对水利工程关键部位的实时、连续监测。通过数据分析模型对监测数据进行深度挖掘,及时发现工程运行中的异常趋势,如大坝的不均匀沉降、渗流异常等,并自动发出预警信息。利用人工智能图像识别技术,对水工建筑物的外观病害进行智能诊断,为管理决策提供及时准确的依据。(3)将大数据、人工智能等前沿技术深度融入水利工程调度。构建包含气象、水文等多源数据的大数据体系,建立精准的水资源优化调配模型,全面考量各类用水需求、复杂水文条件及工程运行约束,运用智能算法快速求解最优调度方案。依托实时数据动态更新模型,灵活调整策略,实现水资源多目标精准高效调配,提高水利工程的综合效益。

3.4 强化人才队伍建设

(1)制定具有针对性的人才培养计划,根据水利工程建设与管理的不同岗位需求,开展差异化培训。对于建设岗位人员,重点培训新技术、新工艺的应用及施工管理技能;对于管理岗位人员,加强信息化管理、数据

分析及调度决策等方面的培训。邀请行业专家、学者进行专题讲座与技术指导,定期组织内部技术交流与经验分享活动,拓宽人才的技术视野与知识储备。(2)建立人才激励机制,鼓励人才创新与实践。构建多元化的激励体系,除物质奖励外,注重精神激励,如公开表彰、授予荣誉称号等。设立技术创新奖项,对在水利工程建设与管理中提出创新性技术方案、解决关键技术难题的人才给予奖励。提供晋升渠道与职业发展空间,将技术能力与工作业绩作为人才晋升的重要依据,激发人才的工作积极性与创造力,吸引并留住优秀人才。(3)加强与高校、科研机构的合作,建立产学研联合培养人才的模式。选派人员到高校进修学习前沿技术,参与科研项目研究,提升专业素养^[4]。邀请高校、科研机构的专家团队参与水利工程建设与管理的技术难题攻关,为人才提供与行业顶尖专家交流合作的机会,培养高层次、复合型的水利工程人才队伍,为水利事业发展提供坚实的人才支撑。

结语

综上所述,水利工程建设与管理是相辅相成的系统工程,当前面临的建设标准不匹配、管理机制不健全、技术创新乏力等问题,制约了工程效能的充分发挥。通过实施科学规划、完善管理机制、强化技术创新及人才培养等优化策略,能够有效破解这些难题。未来,需持续推动技术与管理的深度融合,不断探索适应时代发展的新模式,让水利工程在保障水安全、促进生态文明建设中发挥更大作用,为社会可持续发展筑牢水利根基。

参考文献

- [1]张胜欣.水利工程建设与水利工程管理策略分析[J].建筑工程技术与设计,2020(9):2600.
- [2]刘吉森.论析水利工程建设与水利工程管理[J].水上安全,2024(19):152-154.
- [3]何洪光.水利工程建设与水利工程管理探讨[J].城镇建设,2020(7):191,201.
- [4]潘福坚.水利工程建设与水利工程管理探讨[J].湖北农机化,2021(12):50-51.