

水文水资源工程建设管理的探讨

戈江月 吴亦丹 周忆涵 徐舜天

江苏省水文水资源勘测局宿迁分局 江苏 宿迁 223800

摘要: 水文水资源工程是实现水资源可持续利用的重要基础设施。本文系统分析了此类工程的内涵、类型及其建设管理的核心特征,重点探讨了从前期规划、设计、施工到竣工验收、运维的全流程管理环节。针对当前建设中存在的规划适配性、技术挑战、管理协同及生态协调等关键问题,提出了强化科学规划、完善技术体系、优化管理机制及构建生态友好模式等对策,以提升工程建设管理的整体效能,为水资源安全保障提供支撑。

关键词: 水文水资源工程;建设管理;核心环节;关键问题;对策建议

引言:水资源是人类生存发展的基础资源,水文水资源工程在水资源开发、利用、保护及调配中发挥着关键作用。随着经济社会发展,对水资源的需求不断增长,对工程建设管理要求也日益提高。然而,当前水文水资源工程建设管理仍存在诸多问题,影响工程效益发挥和水资源可持续利用。深入探讨其建设管理,解决现存问题,具有重要的现实意义。

1 水文水资源工程的内涵与建设管理特征

1.1 工程核心内涵与类型划分

水文水资源工程作为一项系统性工程,以水资源开发、利用、保护及调配作为核心目标。它致力于通过对水资源的科学规划与合理布局,实现水资源在不同区域、不同行业间的有效分配与高效利用,同时注重对水资源的保护,以维持水资源的可持续性^[1]。依据功能与用途的差异,水文水资源工程可划分为多种类型。水利枢纽作为综合性的水利工程,具备防洪、发电、灌溉、航运等多种功能,是区域水资源调控的关键节点。水文监测设施则专注于对水文要素的实时监测与数据采集,为水资源管理与决策提供精准的数据支撑。节水灌溉工程通过采用先进的灌溉技术与设备,提高灌溉水的利用效率,减少水资源的浪费,保障农业生产的稳定发展。防洪排涝工程旨在抵御洪水侵袭、排除内涝积水,保护人民生命财产安全与城乡基础设施安全。

1.2 建设管理的核心特征

水文水资源工程建设管理呈现出鲜明的特征。公益性与功能性并重是重要特点之一,工程在发挥防洪、灌溉、供水等基本功能的同时,注重对生态环境的保护,力求实现社会效益与生态效益的有机统一。技术复杂性体现在工程建设涉及多领域技术的融合,涵盖水文监测、水利工程建筑、生态修复等多个专业方向,对建设管理人员的专业素养与综合能力提出了较高要求。环境关联性表明工

程与流域生态系统、水文循环紧密相连,工程建设与运行需充分考虑对周边环境的影响,遵循自然规律,实现人与自然的和谐共生。长效性要求则强调工程需具备长期稳定运行的能力,确保在漫长的使用周期内持续发挥效能,为社会经济发展提供可靠的水资源保障。

2 水文水资源工程建设管理的核心环节

2.1 前期规划与论证管理

流域水资源状况勘察与需求分析是前期规划的基础。需全面调查流域内水资源总量、时空分布特征、水质状况等,结合区域经济社会发展规划,精准分析不同行业、不同用户对水资源的需求,为工程建设提供科学依据。工程建设目标与功能定位规划要依据水资源状况与需求分析结果,明确工程要解决的主要问题,确定工程在防洪、供水、灌溉、发电、生态保护等方面的具体功能。技术可行性与经济合理性论证需对多种建设方案进行技术比较,评估各方案在施工技术、设备选型等方面的可行性,同时开展经济评价,分析工程的投资成本、运行费用及经济效益,选择技术可行且经济合理的方案。生态环境影响预判与适配性规划要充分考虑工程建设对流域生态系统、水文循环、水环境等方面的影响,制定相应的生态保护与修复措施,确保工程建设与生态环境相协调。

2.2 工程设计阶段管理

设计方案的科学性与针对性把控要求设计单位深入现场调研,结合工程实际需求,运用先进的设计理念和技术方法,制定出科学合理、针对性强的设计方案。技术标准与工程质量要求需明确工程各部位、各环节应遵循的技术规范和质量标准,为施工和验收提供依据。生态友好型设计理念的融入与落实要贯穿于设计全过程,从工程布局、结构形式到材料选用等方面,都要充分考虑对生态环境的影响,尽量减少对生态的破坏^[2]。设计成

果的审核与优化机制要建立严格的设计审核制度,组织专家对设计方案进行评审,根据评审意见对设计进行优化完善,确保设计质量。

2.3 施工过程全流程管理

施工队伍与资源的统筹调配要依据工程进度计划,合理安排施工队伍进场时间和施工任务,合理配置人力、物力、财力等资源,确保施工顺利进行。施工工序的规范化与标准化执行要制定详细的施工操作规程,加强对施工人员的培训,确保施工人员严格按照规范和标准进行施工。工程质量的实时监测与动态控制要建立质量监测体系,对施工过程进行全程质量监控,及时发现质量问题并采取整改措施。施工安全管理与风险防范要制定安全管理制度,加强安全教育培训,开展安全检查和隐患排查治理,防范事故发生。施工进度的合理安排与调整要根据工程实际情况和外部环境变化,及时调整施工进度计划,确保工程按期完成。

2.4 竣工验收与移交管理

竣工验收指标体系的构建与应用要制定科学合理的竣工验收指标,明确验收标准和验收方法,为工程验收提供依据。工程实体质量与功能达标情况核查要对工程实体进行全面检查,测试工程各项功能是否达到设计要求。工程资料的完整性与规范性审核要对工程建设过程中的各类资料进行审核,确保资料完整、规范、真实。验收问题的整改与闭环管理要对验收中发现的问题建立整改台账,明确整改责任人和整改期限,跟踪整改情况,确保问题得到彻底解决。工程移交的流程规范与责任明确要制定工程移交程序,明确移交内容和责任,确保工程顺利移交运行管理单位。

2.5 运维阶段长效管理

运维管理制度与流程的建立要制定完善的运维管理制度,明确运维管理职责和 workflows,为运维工作提供制度保障。工程设施的定期巡检与维护保养要建立定期巡检制度,对工程设施进行定期检查和维护保养,及时发现并处理设施存在的问题。运行数据的监测与分析应用要建立运行数据监测系统,对工程运行数据进行实时监测和分析,为工程运行调度和决策提供依据。故障应急处置机制与能力建设要制定故障应急预案,加强应急演练,提高应急处置能力,确保在工程出现故障时能够迅速响应并有效处置。工程效能的动态评估与优化要定期对工程效能进行评估,根据评估结果对工程运行方式和管理措施进行优化调整,不断提高工程运行效益。

3 水文水资源工程建设管理的关键问题分析

3.1 前期规划与实际需求的适配性问题

在水文水资源工程建设前期规划环节,常出现与实际需求适配不佳的状况。水资源勘察精度不足是引发规划偏差的关键因素。部分区域受限于勘察技术、设备以及投入力度,对水资源量、水质、时空分布等关键信息采集不够全面精准^[3]。例如,某些山区因地形复杂,勘察点位布置稀疏,导致对地下水资源量估计偏差较大,使得规划中水资源开发利用规模与实际可利用量不符,影响工程后续效益发挥。短期需求与长期发展规划衔接不畅也较为突出。规划时若过度聚焦当下迫切的用水、防洪等需求,对未来人口增长、产业升级、气候变化等因素引发的水资源需求变化考虑不周全,工程建成后可能难以满足长远发展需要。生态保护目标在规划中权重不足同样值得关注。一些规划为追求经济效益最大化,对生态保护重视不够,未将生态保护目标作为重要约束条件,导致工程建设可能破坏流域生态平衡,影响生态系统的服务功能。

3.2 技术层面的核心挑战

技术层面,复杂水文地质条件给施工带来诸多难题。在喀斯特地貌、软土地基等特殊地质区域,地基处理、边坡稳定、防渗等施工技术要求极高,若技术措施不当,易引发工程安全事故。新技术、新材料应用存在适配性与风险问题。随着科技进步,一些新技术、新材料不断涌现并应用于工程建设,但部分新技术、新材料与当地工程环境、施工工艺等匹配度欠佳,且长期性能和可靠性尚未得到充分验证,存在潜在风险。工程监测技术精准度与实时性不足也制约着工程建设管理。目前部分监测设备精度有限,获取的数据存在误差,且数据传输和处理存在延迟,难以及时为工程调度和决策提供准确依据。

3.3 管理机制与协同问题

管理机制与协同方面,多参与主体间权责划分不明易产生协同壁垒。水文水资源工程建设涉及多个部门、单位,权责不清易导致推诿扯皮,影响工程建设效率。建设阶段与运维阶段管理衔接断层也较为常见。两个阶段管理目标和管理重点不同,若交接时管理衔接不到位,运维阶段对工程建设情况了解不充分,会影响工程正常运行。质量、进度、成本三者间的平衡难题也困扰着工程建设管理。过度追求进度可能忽视质量,而强调质量又可能增加成本、延误工期,如何实现三者最优平衡是一大挑战。

3.4 生态保护与工程建设的协调问题

生态保护与工程建设协调方面,工程施工对流域生态系统扰动明显。工程建设中的开挖、填筑等活动会破

坏地表植被,改变地形地貌,影响水生生物栖息环境。生态修复措施与工程建设同步性不足也影响生态保护效果。部分工程生态修复措施未能及时跟进,或修复措施缺乏系统性和针对性,导致生态系统恢复缓慢,难以实现工程建设与生态保护的良性互动。

4 优化水文水资源工程建设管理的对策建议

4.1 强化前期规划的科学与前瞻性

提升水资源勘察与评估的精准度是强化前期规划科学性的重要基础。通过引入先进的勘察技术与设备,如高精度遥感技术、智能传感器等,扩大勘察范围、增加勘察点位密度,全面且精准地掌握水资源量、水质、时空分布等关键信息,为规划提供可靠依据。例如,采用高精度遥感技术后,勘察点位密度可提高至每5平方公里布置3-5个,水资源量估计误差可降低至 $\pm 5\%$ 以内^[4]。构建“需求-技术-生态”三位一体的规划体系,需综合考虑区域经济社会发展对水资源的需求、现有技术水平能否支撑工程建设以及生态保护目标等多方面因素。在规划过程中,运用系统分析方法,使三者相互协调、有机统一。建立规划成果的动态评估与调整机制,定期对规划实施效果进行评估,依据评估结果,结合新的发展需求、技术进步和生态变化等因素,及时对规划进行调整优化,确保规划始终具有科学性和前瞻性。一般规划评估周期为3-5年。

4.2 完善全流程技术管理体系

搭建技术标准与规范的统一框架,整合现有分散的技术标准和规范,依据水文水资源工程建设特点,制定涵盖勘察、设计、施工、监测等全流程的统一技术标准与规范,为工程建设提供标准化指引。强化新技术应用的论证与试点机制,在引入新技术前,组织专家进行充分论证,评估适用性、可靠性和潜在风险。选取典型项目开展试点应用,总结经验教训后再逐步推广。例如,在引入新型防水材料时,先在1-2个小型工程中进行试点,试点周期为1-2年。构建全生命周期的技术支撑体系,从工程规划阶段开始,到建设、运维直至退役的全生命周期,提供持续的技术支持和服务,确保工程建设各阶段技术问题都能得到及时有效解决。

4.3 优化管理机制与协同模式

明确各参与主体的权责边界与协同流程,通过制定

详细的权责清单和协同工作手册,清晰界定各部门、各单位在工程建设中的职责和权限,规范协同工作流程,减少推诿扯皮现象,提高协同效率。建立建设与运维一体化的管理机制,打破建设与运维阶段的管理壁垒,在工程建设阶段就考虑运维需求,将运维管理要求融入建设过程,实现建设与运维的无缝衔接。构建动态的质量、进度、成本协调机制,运用信息化手段,实时监控质量、进度、成本指标,根据实际情况动态调整管理策略,实现三者最优平衡。

4.4 构建生态友好型建设管理模式

将生态保护要求融入各建设管理环节,从工程规划、设计到施工、运维,每个环节都充分考虑生态保护因素,制定相应的生态保护措施^[5]。推行工程建设与生态修复分阶段有序推进,在工程建设过程中,根据对生态系统的扰动情况,及时开展生态修复工作,确保生态系统逐步恢复。建立生态效益评估与反馈机制,定期对工程建设产生的生态效益进行评估,依据评估结果反馈调整建设管理措施,实现工程建设与生态保护的良性互动。

结束语

水文水资源工程建设管理是一项复杂且系统的工程,涉及多个环节与众多因素。通过对其内涵特征、核心环节、关键问题的剖析,并针对性地提出强化前期规划、完善技术管理、优化管理机制、构建生态友好模式等对策,有助于提升工程建设管理水平。在实际工作中,需将这些对策有效落实,推动水文水资源工程更好地服务社会经济发展与生态环境保护。

参考文献

- [1]刘鑫钰.水文水资源管理在水利工程中的应用探讨[J].中国科技纵横,2022(14):110-112.
- [2]陈讯.水文水资源标准化管理在水利工程中的应用研究[J].水上安全,2025(13):49-51.
- [3]李才英,王宇佳.水文与水资源管理在水利工程中的应用探讨[J].水利科学与寒区工程,2022,5(3):70-71.
- [4]刘豪.水文设施工程建设管理分析研究[J].水上安全,2024(6):97-99.
- [5]袁成鑫,高茹.水文水资源工程建设信息化管理探讨[J].车时代,2022(6):114-115.