

水利水电工程设计与管理策略研究

孙建勋

中水北方勘测设计研究有限责任公司 天津 300220

摘要：水利水电工程作为国家基础设施建设的关键领域，在防洪、灌溉、发电、供水等方面发挥着不可替代的作用。本文对水利水电工程设计与管理策略进行了研究。首先指出设计阶段存在限额设计执行难、投资控制认知不足、方案比选不充分等问题，管理阶段存在体制不健全、人才队伍建设不足、安全及环保意识不强等问题。进而提出相应策略，设计上要优化流程、推行限额设计、应用先进技术方法；管理上需完善体制、加强人才队伍建设、强化安全生产与环境保护管理，以提升水利水电工程的质量和综合效益。

关键词：水利水电；工程设计；管理策略；研究

引言：水利水电工程作为重要的基础设施，对经济和社会稳定意义重大。随着社会发展，其设计与管理面临新挑战与要求。加强水利水电工程管理，可保障工程安全运行、提高水资源利用效率、促进经济社会可持续发展。然而当前工程设计与管理存在诸多问题，如设计阶段的各种不足，管理阶段的体制、人才、安全及环保意识等方面的缺陷，亟待研究有效的设计与管理策略以解决这些问题，推动水利水电工程的高质量发展。

1 加强水利水电工程管理的意义

加强水利水电工程管理的意义深远且重大。首先，从经济效益的角度看，有效的工程管理能够确保工程按计划、高质量地完成，从而最大限度地发挥水利水电工程在灌溉、发电、防洪等方面的功能，为社会创造更多的经济效益。同时，通过科学管理，可以降低工程成本，提高资源利用效率，实现经济效益的最大化。其次，加强水利水电工程管理对于保障人民群众生命财产安全具有重要意义。水利水电工程往往涉及大量的水资源和复杂的工程结构，如果管理不善，可能引发安全事故，对人民群众的生命财产安全构成严重威胁。因此，通过加强工程管理，可以及时发现和消除安全隐患，确保工程安全稳定运行。此外，加强水利水电工程管理还有助于推动生态文明建设。在工程建设和运行过程中，注重生态环境保护，实现工程与自然环境的和谐共生，是新时代水利水电工程管理的重要任务。通过科学管理，可以最大限度地减少对生态环境的破坏，促进可持续发展^[1]。

2 水利水电工程设计与管理存在的问题

2.1 设计阶段存在的问题

2.1.1 限额设计执行难度大

在水利水电工程设计中，限额设计执行面临诸多挑

战。一方面，工程建设涉及众多复杂环节，地质条件、施工工艺等因素变化频繁，难以精准预估成本。例如，在山区建设水电站，复杂的地质构造可能导致基础处理成本大幅增加，超出原有限额。另一方面，设计人员与造价人员缺乏有效沟通，设计人员往往更注重技术可行性与工程质量，对成本控制重视不足，而造价人员难以及时参与设计过程给出合理造价建议。此外，项目前期准备工作不充分，勘察数据不准确，也会使限额设计在实际执行中不断偏离目标，增加了项目成本超支的风险。

2.1.2 对投资控制的认知不足

部分水利水电工程相关人员对投资控制的认知存在明显缺陷。在设计阶段，一些决策者认为投资控制主要是施工阶段的任务，忽视了设计对投资的决定性影响。例如，设计方案选择时未充分考虑全生命周期成本，仅关注初始建设投资，而忽略了后期运营维护费用。而且，相关人员缺乏投资效益分析的专业知识，不能准确评估不同设计方案对投资回报的影响。有些工程为追求高标准、高性能，过度设计，导致资源浪费，增加不必要的投资。同时，在项目推进过程中，对投资控制的动态管理意识淡薄，不能及时根据实际情况调整投资策略，使得投资控制效果大打折扣。

2.1.3 设计方案比选不充分

水利水电工程设计方案比选环节存在诸多漏洞。其一，比选指标体系不完善，往往只侧重于工程技术和经济指标，如工程可行性、造价等，而对环境影响、社会效益等方面考虑不足。例如，某大坝建设方案未充分评估对周边生态环境的长期影响，导致建成后生态破坏严重。其二，比选过程缺乏多专业协同。设计团队内部各专业沟通不畅，不同专业人员从自身角度出发，难以综合考量方案的整体优劣。其三，收集的基础资料不全

面、不准确,使得比选结果缺乏科学性。例如,水文数据不准确,会影响对不同坝型方案的防洪能力评估,最终可能导致选用的方案并非最优,影响工程的整体效益和长期运行。

2.2 管理阶段存在的问题

2.2.1 管理体制不健全

水利水电工程管理体制存在诸多漏洞。首先,部门之间职责划分不清晰,常出现职能交叉与空白区域,如工程建设与后期维护部门在设施交接时责任界定不明,易引发推诿扯皮现象。其次,管理流程缺乏标准化,从项目审批到施工监管,各环节操作规范不统一,导致工作效率低下。再者,缺乏有效的监督与考核机制,对管理人员工作绩效难以准确评估,工作积极性不高。而且,管理体制灵活性差,难以适应水利水电工程建设中不断变化的内外部环境,无法及时调整管理策略,严重影响工程建设与运营的顺利开展。

2.2.2 人才队伍建设不足

水利水电工程人才队伍现状不容乐观。一方面,专业人才匮乏,尤其是具备综合管理能力、掌握前沿技术的高端人才稀缺,难以满足工程复杂技术与管理需求。比如在智能化水利设施管理方面,缺乏相关专业人才,导致设施运行效率低下。另一方面,人才培养体系不完善,在职人员培训机会少,知识更新滞后,无法跟上行业发展步伐。同时,人才激励机制缺失,薪酬待遇与工作强度、贡献不成正比,优秀人才流失严重。此外,人才引进渠道单一,难以吸引外部优秀人才加入,使得人才队伍青黄不接,影响水利水电工程的持续发展。

2.2.3 安全生产意识不强

在水利水电工程管理中,安全生产意识淡薄问题突出。部分管理人员未将安全生产摆在重要位置,对安全生产规章制度执行不力,如施工现场安全防护设施设置不规范,未严格要求施工人员佩戴安全装备。而且,安全教育培训流于形式,员工参与积极性不高,对安全知识和操作技能掌握不足。同时,安全隐患排查不彻底,对潜在风险缺乏有效识别与预警,如对老旧设备维护不及时,未及时发现设备老化引发的安全隐患。此外,应急管理体系不完善,应急预案缺乏针对性与可操作性,一旦发生安全事故,无法迅速有效应对,造成严重损失。

2.2.4 环境保护意识不足

水利水电工程管理中环境保护意识欠缺。工程建设过程中,部分施工单位为追求进度,忽视对周边生态环境的保护,随意弃渣弃土,破坏植被,引发水土流失。例如在河道施工时,未采取有效防护措施,导致大量

泥沙流入河道,影响水质和水生生物生存。在工程运营阶段,对生态流量保障不够重视,影响下游生态系统稳定。而且,部分管理人员对环保政策法规了解不足,未严格按照环保要求进行工程建设与管理。此外,环保宣传教育工作不到位,施工人员和周边居民环保意识淡薄,对环境保护工作缺乏支持与配合,不利于水利水电工程的可持续发展^[2]。

3 水利水电工程设计策略

3.1 优化设计流程

优化设计流程是提升水利水电工程设计质量的关键。首先,在项目前期,应加强多部门协同合作,包括地质勘察、水文研究、工程设计等部门,确保收集到全面且准确的基础资料。例如,地质勘察数据精准,能避免设计方案因地质问题出现变更。其次,引入并行设计理念,改变传统线性设计模式,让不同专业设计人员同时开展工作并及时沟通,提高设计效率。再者,建立严格的设计审查制度,在各个设计阶段完成后,组织专家进行全面审查,对设计方案的可行性、经济性、安全性等进行评估,及时发现并纠正问题。最后,利用信息化管理平台,对设计流程进行实时监控与管理,实现设计文档的高效存储、共享与传递,确保设计工作有序推进。

3.2 推行限额设计

推行限额设计有助于有效控制水利水电工程成本。在项目启动前,需根据项目可行性研究报告和投资估算,合理确定设计限额。设计团队在开展工作时,要将投资限额分解到各个专业和各个设计环节,使每个设计人员都清楚成本控制目标。比如在大坝设计中,对混凝土用量、钢材用量等设定限额指标。同时,设计人员要与造价人员紧密配合,实时进行造价核算与分析。当设计方案出现可能突破限额的情况时,及时调整优化设计,如通过改变结构形式、选用更经济的建筑材料等方式。此外,建立激励机制,对于在限额范围内完成高质量设计的团队和个人给予奖励,反之则进行相应惩罚,以此提高设计人员对限额设计的重视程度与积极性。

3.3 应用先进技术和方法

先进技术和方法的应用能显著提升水利水电工程设计水平。一方面,大力推广数字化设计技术,如利用地理信息系统(GIS)对工程地形地貌进行精确分析,为选址和总体布局提供科学依据;运用建筑信息模型(BIM)技术,实现工程全生命周期的可视化管理,提前发现设计中的碰撞、缺陷等问题,减少施工变更。另一方面,采用优化算法和智能设计软件,对设计方案进行多目标优化,综合考虑工程的安全性、经济性、环境友好

性等因素,快速找到最优解。例如在水电站机组选型设计中,通过智能算法快速筛选出最适合的机组型号。此外,积极引入新材料、新工艺,提高工程的耐久性和可靠性,降低后期维护成本,推动水利水电工程设计向更高水平发展^[3]。

4 水利水电工程管理策略

4.1 完善管理体制

完善管理体制是水利水电工程高效管理的基础。首先,清晰划分各部门职责,制定详细的权责清单,消除职能交叉与空白。例如,明确建设部门负责工程施工阶段管理,运营部门负责后续维护,避免推诿现象。其次,建立标准化管理流程,涵盖项目立项、设计、施工、验收等全流程,确保每个环节都有章可循,提升工作效率。再者,构建科学的监督考核机制,对管理部门和人员的工作进行量化考核,将考核结果与绩效挂钩,激励员工积极履职。同时,增强管理体制的灵活性,根据工程实际情况和外部环境变化,及时调整优化管理体制,确保管理工作适应工程发展需求。

4.2 加强人才队伍建设

加强人才队伍建设是水利水电工程持续发展的保障。加大专业人才引进力度,通过优厚待遇、良好发展平台吸引具备水利工程、管理、信息技术等多领域专业人才。同时,完善人才培养体系,定期组织内部培训、技术交流活动,鼓励员工参加外部进修,提升员工专业技能和综合素质。例如,开展水利新技术应用培训,让员工掌握前沿技术。此外,建立合理的人才激励机制,提供具有竞争力的薪酬待遇、晋升机会,对表现突出的人才给予表彰和奖励,激发员工的工作积极性和创造力,营造良好的人才发展环境,为水利水电工程管理提供坚实的人才支撑。

4.3 强化安全生产管理

强化安全生产管理是水利水电工程的重中之重。建立健全安全生产责任制,明确各级管理人员和施工人员的安全职责,签订安全责任书,确保安全责任落实到每个人。加强安全教育培训,定期组织安全知识讲座、实操演练,提高员工安全意识和应急处置能力。例如,开展消防演练,让员工熟练掌握消防器材使用方法。加

大安全隐患排查力度,采用定期检查与不定期抽查相结合的方式,对施工现场、设备设施等进行全面排查,及时发现并消除安全隐患。完善应急预案,针对火灾、坍塌、洪水等可能发生的事故,制定详细预案,并定期组织演练,确保在事故发生时能够迅速、有效地进行应对,保障人员生命和工程安全。

4.4 加强环境保护管理

加强环境保护管理是水利水电工程可持续发展的必然要求。在工程建设和运营过程中,严格遵守国家环保法律法规,制定完善的环境保护措施。在施工阶段,采取有效的水土保持措施,如设置挡土墙、沉淀池,减少施工过程中的水土流失。对施工产生的废弃物进行分类处理,避免对环境造成污染。在运营阶段,重视生态流量保障,确保下游生态系统稳定。加强环境监测,实时掌握工程周边水质、土壤、生态等环境指标变化情况,根据监测结果及时调整环保措施。同时,加强环保宣传教育,提高员工和周边居民的环保意识,营造共同参与环境保护的良好氛围^[4]。

结束语

综上所述,水利水电工程的设计与管理策略对于保障工程的顺利推进、提升工程效益以及实现可持续发展至关重要。通过优化设计流程、推行限额设计、应用先进技术提升设计水平,完善管理体制、加强人才队伍建设、强化安全与环保管理等一系列策略,能有效解决工程设计与管理中存在的问题。未来,随着技术的不断进步和行业的发展,还需持续探索创新,不断完善设计与管理策略,以更好地推动水利水电事业高质量发展。

参考文献

- [1]徐志惠,熊毅.新形势下水利工程设计的原则及发展趋势[J].工程技术研究,2020,5(20):212-213.
- [2]杨金龙.水利工程设计创新及发展前景[J].中阿科技论坛(中英阿文),2020(06):143-144.
- [3]宋艳敏.水利水电建筑工程设计与管理策略探究[J].科学咨询(科技·管理),2018(08):49-67.
- [4]赵乙丁,蔡万琪.水利水电工程施工质量与安全管理存在的问题及对策[J].住宅与房地产,2021,(24):177-178.