

水利工程建设管理关键环节控制研究

崔同洋

临泉县城防管理所, 安徽 临泉 236400

[摘要]水利工程建设包含涵闸、渠道、泵站等各种重要的建筑物,管理水平直接关系到工程质量、安全、进度以及投资成效情况,随着工程施工规模不断扩大和施工环境越来越复杂,在传统的管理体系中存在的质量问题,工期延长,费用超标,安全隐患等问题也日益增多,现在管理中的难题主要有施工工艺繁琐,质量和进度难以把控,成本管理薄弱,信息技术运用不够充分等。针对关键环节管理的研究可以有效提升水利建设工程的质量与安全性,保证建设工程顺利施工,节约了成本和资源利用,做到绿色低碳发展,为水利工程建设管理提供了理论基础和实践参考。

[关键词]水利工程;建设管理;关键环节;工程控制

DOI: 10.33142/hst.v9i1.18973

中图分类号: TV51

文献标识码: A

Research on Control of Key Links in Water Conservancy Engineering Construction Management

CUI Tongyang

Linquan County Defense Management Office, Linquan, Anhui, 236400, China

Abstract: Water conservancy engineering construction includes various important buildings such as culverts, channels, and pump stations. The management level directly affects the quality, safety, progress, and investment effectiveness of the project. With the continuous expansion of the construction scale and the increasing complexity of the construction environment, there are increasingly more quality problems, extended construction periods, excessive costs, safety hazards, and other issues in the traditional management system. The main difficulties in management now include complicated construction processes, difficult control of quality and progress, weak cost management, and insufficient use of information technology. Research on key link management can effectively improve the quality and safety of water conservancy construction projects, ensure smooth construction, save costs and resource utilization, achieve green and low-carbon development, and provide theoretical basis and practical reference for water conservancy construction management.

Keywords: water conservancy engineering; construction management; key links; engineering control

引言

水利水电工程属于基础性建设领域的重要部分,在防洪抗旱、灌溉供水、水力发电和生态环境维护等各方面发挥着至关重要的作用,水利工程建设的质量和管理水平关系到国民经济的发展和广大民众的生命安全。但是,水利水电工程项目投资金额大、工期长、构造复杂、施工环境各异,同时包含许多不同学科的不同工艺、工序协调交叉施工,导致在施工过程中存在质量问题频发、施工进度滞后、资金投入超出预算和安全隐患等现象的发生。传统式的管理方法是以经验管理和后期监管为主,在整个项目建设中缺少全程的动态监管、数据分析。难以适应愈来愈复杂的工程现场状况和变化莫测的外界因素的影响下。信息技术、智能技术的发展、项目管理理念、风险管理方法和大数据及信息监测系统的运用都成为水利建设项目管理

的新方法、新途径,在项目管理中实现了由被动的监督管理转变为主动的控制调节的目标^[1]。由此,开展对水利水电工程建设管控的关键点的研究,既能锁定并抓住影响工程质量、施工进度、安全防护、项目费用的关键指标,又可以为项目的组织安排、资源统筹、风险防范、决策制定提供可靠的参考数据;进而提高整个水利水电工程建设管控的水平和建设项目的整体效益,达到优质高效可持续发展的水利水电建设的目的。因此开展对水利工程建设管理中的关键点的研究有着重要的实际价值和理论指导作用,是促进水利水电建设标准化规范化现代化不可或缺的组成部分。

1 水利工程建设管理关键环节控制的重要性

水利工程建设项目重要环节管控是保障项目顺利推进并取得预期成效的根本保证,在各方面都发挥着重要作用。一方面有助于工程质量与结构安全,对原材料检查、

施工工艺、工序验收进行严格管控,杜绝隐患与违章施工,从而保证涵闸、堤防、泵站等重要建筑物长久稳固的安全运行;另一方面有利于工程施工进度把控,合理安排工期,找出关键线路,适时调配资源,规避施工拖期风险,使得工程如期投入使用,保障防洪、防蓄等功能及时到位。再者在造价管控中也起着一定作用,通过对预算管理、财务核算以及工程量管理来规避超支、浪费情况的发生,提升投资回报率。同时加强了施工现场安全管控。对高空作业、深基坑等施工风险较大的环节采取安全防护、巡视、人员教育等手段加以防范,降低事故概率和因停工带来的经济损失。此外促进了绿色环保可持续性发展,在施工过程中,做到环保设施与主体工程同时规划,同时建设,尽可能减小生态环境损害,实现环境保护与工程建设相得益彰。最后推动了管理标准化、可追溯化,明确了各责任单位的职责以及运用信息化手段留存整个项目建设过程的相关信息,便于后期质量、安全追溯,为后期的运营管理维护提供了参考依据。

2 水利工程建设管理面临的主要问题

2.1 工程质量控制难点

对于水利水电工程而言,在建设期间,其工程质量把控一直是管理的重点难题。水利工程建设一般规模都比较大且结构也较为复杂,其建设需要土建、机械、机电等各种各样的不同的专业来进行施工,工序比较繁琐,相互之间还存在着联系与制约的关系,在其中任何一个环节出现问题都有可能会导致整个工程的质量受到很大的影响。而且水利工程的施工现场情况也是多种多样的,在河道里面、堤防上,施工环境比较恶劣,容易受到外界的一些自然条件的影响,例如天气、水文地质等因素的变化,都会给质量管理带来一定的困难。施工单位及其管理人员在现场的实际管理过程中也还会存在一些建筑材料的质量不同、施工技术不一、施工工人技术水平相差较大的问题,这些也会引发出混凝土强度不够、翼墙漏水、土层崩塌、建筑物体变形等一系列质量问题。

2.2 工期与进度管理挑战

对于水利工程建设来说,工期及进度控制较为困难,主要是因为水利工程体量巨大,施工过程繁琐复杂,还有就是外界条件的影响因素也比较多。水利工程一般包含土建、电气、管道、泵站等多个专业、多个分部同时进行交叉施工,相互之间有着较强的时序约束,某一分部如果拖延会导致整个项目进程延迟的问题,除此之外,工地经常受到季节转变或者雨季洪涝灾害或者温度变动等因素的影响,在江河等流域施工受到施工期限限制较大,很难做

到灵活掌控进度。另外参与施工单位较多,难以组织调度,材料采购、机械调配、人员部署等方面很容易产生衔接不当或是延后的情况,使进度管控变得更加困难。再者就是工程报批手续、审核验收,意外事件的处置等外界不可控的原因,导致水利工程进度不仅需要解决复杂繁琐的施工方案设计,还需要考虑不确定的风险,以及潜在危机,所以在水利工程上如何做好建设进度控制是必须要高度重视的问题。

2.3 施工安全与风险管理问题

水利水电工程施工的安全风险问题是显著而复杂的,在水利水电工程的建设中,其工程体量巨大,结构复杂,施工现场有高空作业、深基坑、机械操作、水工建筑物施工等各种类型的危险性较大的作业内容,任何一个环节出现安全管控不到位都会导致严重的安全事故和人身伤害,再者水利工程往往建设在江河、堤防等复杂地形之上,施工环境易受到水文和气象的影响,洪涝灾害、强降雨天气等地质灾害都会加大现场的施工风险,而施工现场的工作条件较差,逃生路线、救援设备、保护装置等无法完全设置到位。

2.4 造价与成本管理不足

在水利工程建设项目中,造价和成本控制严重滞后是影响整个项目的经济效益以及资金的有效利用的关键因素。一方面,水利项目工程建设的内容多样,程序繁琐,材料、设备、人力、施工器械等成本组成庞大且分散,造成成本估算及管理困难;另一方面,工期长、利益相关者广,在建设过程中易发生超出预期的自然灾害、设计方案更改以及施工方案调整,从而导致实际花费偏离既定的目标成本,施工单位之间投标、结算以及转包管理的不合理会导致资金的流失或者失控^[2]。最后,常规的成本控制方式是以总结为主,不具备全程、实时的监测与分析的能力,不能够第一时间察觉到异常支出、潜在的资金消耗。

3 水利工程建设关键环节控制分析

3.1 工程项目决策与前期准备环节控制

水利工程建设中的项目决策和前期准备阶段,是整个工程项目管理的基础,也是重中之重,把控的好坏也决定着之后的设计、施工、运行维护能否顺利开展。它包含项目的可行性分析、投资估算、选择方案、项目规模大小等前期的审批问题以及资金的筹备工作。在项目决策的过程中需要对水文、地质、技术性、环境状况和社会经济以及法律法规等方面加以分析论证,保证项目的审批科学合理,在前期准备工作中需要制定相应的施工方案、施工设备及物资的采购、施工队伍的选定及施工进度表等,同时进行

风险评估、签订合同及与其他单位进行相应的协调。这个阶段的管理难度较大是因为它的信息差较大,不确定性因素较多。比如地质的勘探结果可能会产生一定的误差,资金的筹集及审查过程中可能会出现政策或外界的原因导致出现问题,还有工程施工方面的相关技术和施工条件是否到位等。如果在项目决策和前期准备过程中把控不严,会使得工程设计不合理,资源浪费严重,进而可能导致工程延期问题,甚至会产生巨大的经济损失或是质量事故。

3.2 设计阶段管理与优化

在水利工程建设过程中,设计阶段的设计管理和设计优化是保证工程质量和施工进度、投资效果的关键所在。设计阶段的工作既包含着方案设计、初步设计、施工图设计等技术设计方面的问题,又存在着设计资源配置,设计进度控制和多专业的统筹协调等非技术性问题。水利工程项目往往涉及到水工建筑物、土建、机电、输水等各类不同专业,彼此之间又相互关联,稍有疏忽就有可能给下一步的施工带来困难,严重的还可能会影响到整个工程的质量或者造成不必要的浪费;再者,设计时还要充分考虑到当地的地质条件、水文条件及环保要求等因素,使得设计方案既可行又安全可靠。设计阶段的优化管理难题是如何处理好技术可行性与经济合理性之间的矛盾,在满足施工可操作性的前提下解决好设计变更、批复程序及协调各方之间的关系等问题^[3]。设计阶段设计的把控除了要做好设计质量管理,使最终的设计成果能够做到完整无缺、准确无误且规范合理之外,还应做好合理的进度安排,以免在后期出现因为设计拖延而造成的施工延迟,同时也要注意加强设计对施工的技术指导作用,以作为工程施工阶段的标准规范。

3.3 施工阶段关键环节控制

水利工程施工建设过程中,施工过程作为整个项目建设的重要环节,管理控制的好坏直接影响项目工程质量,工程进度及安全、项目的投资收益情况,项目施工过程中涉及土建、电气安装、泵站、渠道等多个专业的多个工序的同步施工,任何一个环节出现问题都会对整个项目产生影响。而项目施工环境中错综复杂,尤其对于不同地理环境比如江河湖泊和山区平原等地形环境下的施工,都受到水情、气候、地质等复杂因素的影响,再加上工期长、人员机械投入量大、参建队伍多等因素造成施工现场管理困难,另外,在施工过程中还会遇到材料采购、机械调配、施工工艺控制、各劳务单位协调等问题,很容易引起工期滞后、质量问题或者安全隐患。除此之外还要做好施工方案的设计并将其落实到具体的施工中,将设计方案中的技

术指标同施工现场相结合,使工程结构稳固稳定、施工组织紧凑有序。

3.4 竣工验收与后期维护管理

水利工程建设中的竣工验收以及后期维护管理是保障水利工程发挥其应有的作用并能稳定长久的安全运行的重要过程,在竣工验收时不仅需要检验整个工程的质量还要对施工期间涉及到的水工建筑物、土建部分、机电设备及其附属装置等进行全面系统的检测分析使其满足设计及相关规定的要求,同时也需要核对其全部的相关工程文件、竣工图以及各种技术材料是否齐全准确真实从而可以得到一个可靠的工程记录。而在后期的维护管理则是要针对该水利设施能否长久稳定的发挥效益并且安全可靠地运行下去而展开的,主要任务是对水工建筑物的巡视、运行观测、维护修理、事故抢修等工作,因为水利工程大多资金投入大体量庞大复杂,维护时间长并且存在着许多的风险隐患比如洪水、渗流、沉陷以及机器老化等情况都有可能发生,所以对于维护管理工作也必须要有一定的合理性和全面性^[4]。而且竣工验收与后期维护管理往往都会涉及到多个部门单位之间的合作以及职责上的划分,这就要求建立一个完整的信息管理系统来收集相关的信息并对之加以监督。

4 水利工程建设管理控制方法与策略

水利工程建设项目管理措施和方法的选择是否合理有序直接影响着水利工程质量、进度、安全、效益能否顺利实现。首先,合理的项目管理方式是根本,以设定项目任务为导向,理清组织架构、分工明晰、建立健全规章制度可提升工程项目管理规范化程度、运作效率,保障各项工作的顺利开展^[5]。在此基础上结合信息化、智能化管控手段的应用使对水利工程项目全过程管控能力得到了有效提升,从施工进度实时监控、质量数据收集到机械设备运行状态跟踪、施工隐患提醒等,均做到了可视化、数字化,提高了管理层面问题及时处理的针对性与快速反应力。其次,在工程施工过程中由于各种不确定因素与潜在风险存在,需加强施工预警与应急处理体系构建,以对天气变化、施工现场环境、原材料供应、现场施工作业人员情况等实时跟踪分析为主,做到提前发现可能存在的隐患并给出解决办法,进而减少施工中断现象的发生。同时做好成本管理、提升经济效益也是重要管控策略之一,在整个施工周期内做好成本预算把控、资源配置利用、优化施工工艺和节约能耗等措施均可达到降低消耗与损失的目的,实现项目资金使用效益最大化^[6]。最后,多方协作机制也是水利工程建设项目管理中不可或缺的一环,建设单

位与施工单位、设计院所、监理公司及管理单位间的相互协作配合,做好协调会议、信息传递反馈等工作可避免出现跨部门、跨工序交叉作业时产生各类管理冲突。

5 结语

水利工程项目关键点管控是保证水利工程项目顺利进行、保证建设质量、提升运行效益的有效措施,对项目的立项、设计、建设、竣工验收和维护管理的关键节点进行有效把控,使得水利工程质量、安全保障和进度、成本达到最优平衡,减少项目建设中的风险系数,使得项目资金投入获得更大的收益。信息化、智能化的应用、科学合理的管理方式、完善的预警体系及协调处理机制,给水利工程项目的全生命周期提供实时动态监督管理和科学判断的支持。强化关键节点的管控,有利于保证水利工程项目按时保质保量完成,同时也为水利工程项目的绿色环保可持续发展提供支持。对于提高水利工程项目建设管理水平、促进水利工程现代化建设具有十分重要的借鉴指导作用。

[参考文献]

- [1]毕希.水利工程项目管理模式评价[J].科技创新与应用,2023,13(13):130-133.
 - [2]白贵林.水利工程进度设备管理的影响因素及改善策略研究[J].中国设备工程,2026(2):62-63.
 - [3]李涛.水利工程建设中管理模式的创新与质量提升[J].水资源保护,2026,42(1):281.
 - [4]张鑫伟,朱佳辉,宋强.水利工程施工中的风险管理与优化决策[J].科学技术创新,2026(1):174-177.
 - [5]崔建军.基于水利工程勘测设计技术的应用研究[J].价值工程,2026(7):103-105.
 - [6]彭介军,杨东升.水利工程项目建设用地管理探索[J].治淮,2026(1):79-80.
- 作者简介:崔同洋(1990.12—),男,阜阳市临泉县,汉族,研究生学历,临泉县城防管理所所长、工程师,从事水利工程运行管理、城防防洪安全工作。