

水利工程项目生命周期管理与成本控制研究

黄兴聪

禹顺生态建设有限公司, 浙江 宁波 315000

[摘要] 水利工程建设项目规模持续扩张, 使得生命周期管理和成本控制问题在项目管理领域日益凸显。在水利工程项目全生命周期的各个阶段, 生命周期管理对成本控制的作用被深入剖析, 并据此提出了一系列优化策略。通过对水利工程项目的整个生命周期进行了剖析, 涵盖从立项到运营维护的各个阶段, 并着重指出了在各个阶段中实施成本控制的关键环节。为达到成本控制和生命周期管理的最优成效, 文章提出强化项目管理人员培训、优化项目规划、提高信息化管理水平等策略。

[关键词] 水利工程; 生命周期管理; 成本控制; 精细化管理; 风险管理

DOI: 10.33142/hst.v8i1.15155

中图分类号: TV5

文献标识码: A

Research on Life Cycle Management and Cost Control of Water Conservancy Engineering Projects

HUANG Xingcong

Yushun Ecological Construction Co., Ltd., Ningbo, Zhejiang, 315000, China

Abstract: The continuous expansion of water conservancy construction projects has highlighted the issues of life cycle management and cost control in the field of project management. The role of life cycle management in cost control has been thoroughly analyzed at various stages of the entire life cycle of hydraulic engineering projects, and a series of optimization strategies have been proposed based on this analysis. By analyzing the entire life cycle of water conservancy engineering projects, covering various stages from project initiation to operation and maintenance, and emphasizing the key links in implementing cost control in each stage. In order to achieve optimal results in cost control and life cycle management, the article proposes strategies such as strengthening project management personnel training, optimizing project planning, and improving information management level.

Keywords: water conservancy engineering; life cycle management; cost control; refined management; risk management

引言

国家基础设施建设中, 水利工程占据重要地位, 其影响涵盖社会经济发展、生态环境保护以及人民生活质量的提高。庞大的投资规模与漫长的实施周期, 让水利工程项目的成本管控与项目管理遭遇重重考验。诸多水利工程项目因管理不善、预算失误、风险预估不足等因素, 致使资金超耗, 甚至对项目进展造成阻碍。当前水利工程项目管理的研究焦点, 在于工程项目生命周期中如何实施有效的成本管控。

1 水利工程项目生命周期的概述

从项目启动直至完成并步入运营维护的各个阶段, 构成了水利工程项目全生命周期的范畴, 其间包括了各项活动与管控职责。这个生命周期通常分为五个阶段: 立项、设计、施工、运营和维护。每个阶段的目标和任务都不同, 而成本控制在这些阶段的作用尤为重要, 因为不同阶段对项目成本的影响有着不同的表现和需求。

项目启动阶段, 首要任务是深入探讨其可行性, 着手编制预算草案, 并对涉及的相关法律法规进行严谨审查, 其中, 项目立项的合理性论证与资金筹备的初步规划是关键环节。在项目实施的设计阶段, 图纸绘制、技术方案抉择与预算的细致核查是关键环节。项目施工步入实质建设环节, 施工组织设计的优化、物料选购、人力配置及施工

进度管控等关键要素, 对成本产生直接影响, 因而成本管控成为当前最为迫切的任务^[1]。

水利工程项目的生命周期, 这一复杂而连贯的序列, 其各个阶段紧密相连, 若管理稍有疏忽, 任何一个环节的失控都可能引发项目成本的不可控性。在管理过程中, 对细节的精确把控及全面成本管控至关重要。在水利工程项目的全过程中, 实施生命周期管理至关重要, 它不仅要求严格把控时间与质量, 还需持续关注成本因素, 旨在确保每个阶段均能实现成本的有效控制与资源的优化配置。

2 水利工程项目成本控制的现状

在水利工程项目的实施过程中, 成本控制环节遭遇了若干棘手的难题。在项目启动阶段, 预算编制与造价控制方面显现出显著的问题, 众多水利工程在启动阶段未能对工程量级、资金投入及潜在风险进行周密预估, 致使施工阶段频现成本失控之状况。通常情况下, 预算的不精确性往往源于对勘察报告和设计方案的测算的细致程度不足, 抑或未预留应对潜在风险的预备资金^[2]。

在项目后期阶段, 对成本进行有效管理面临较大挑战。众多工程竣工投入使用后, 若运营管理不善或设备保养不到位, 往往引发能源损耗、系统故障频仍, 进而推高运营成本。水利工程需对水质、流量等实施持续监测及分析, 若运营成本失控, 常对项目整体经济成效构成影响。在水

利工程项目的实施过程中,成本控制环节遭遇了预算编制不足、施工管理缺位以及后期运维费用高等一系列挑战。

3 水利工程项目各阶段的成本控制措施

3.1 立项阶段: 预算编制与风险识别

在项目立项阶段,首先应进行详细的可行性研究,确保项目的建设目标与预算一致。项目特点与地理、气候、地质等因素相结合,预算编制需依托科学测算,确保基础数据搜集与深入分析。在项目实施阶段,务必进行风险识别工作,充分考虑不确定性因素的存在,并据此设立应急预案池与预备资金,以便在项目执行过程中,能够迅速应对任何突发状况。

3.2 设计阶段: 精细化设计与成本优化

在项目的的设计阶段,实施成本控制,其核心在于追求精细化的设计以及方案的优化。在拟定方案时,务必兼顾施工实施的可能性和经济效益,同时针对工程材料挑选、施工技术及操作流程进行精心优化。为确保设计流程的连贯性,需严格控制方案调整,以防因方案变动引发额外成本开销,项目设计需兼顾其持续性,旨在确保资源运用之高效与运营成本的长期控制^[3]。

3.3 施工阶段: 过程控制与监控

项目施工期间,成本控制依赖于高效的管理手段以达成目标,施工单位需编制详尽的施工计划与成本预算,以确保项目能按时保质得以实施。在施工环节,必须强化对材料选购及运用环节的管控,力求减少材料损耗,并严格限定人力成本及设备消耗费用。在施工阶段,必须对成本变动进行实时监控,以便迅速识别偏差,进而通过调整施工计划与优化设计方案手段来有效遏制成本上升。

3.4 运营与维护阶段: 长期成本控制

在运营环节,成本的有效监管集中于对能源消耗、设备维护以及人员管理的多维调控。初期运营阶段,对系统实施定期的审查与维护作业,旨在保障设施运作的优越状态,降低故障发生的频率及维修成本。在运营环节中,须对能源消耗实施高效管理,采纳节能设备与技术,以提升资源使用效率,进而降低运营成本。

4 信息化与智能化技术在水利工程项目管理中的应用

在信息化与智能化技术不断进步的背景下,水利工程项目管控模式正逐步迈向数字化与智能化。水利工程项目的成本控制得益于新技术的引入,带来了创新性的工具与手段。在项目设计阶段,运用建筑信息模型(BIM)技术,实现虚拟施工与可视化管理,项目团队借助BIM模型,可预判设计冲突与施工难题,有效规避施工期间成本上升。

借助物联网(IoT)的先进技术以及各类传感器设备,水利工程项目得以实时监控施工场地的各项关键参数,诸如温度、湿度、土壤压力等,以便迅速识别施工过程中潜在的风险隐患。智能化平台对数据进行解析,助力项目经

理实施精准的科学决策,从而有效管控项目成本,显著提升施工效能。在项目管理环节,大数据技术对海量的施工数据进行即时解析,助力项目监管者锁定成本管控的焦点要素。通过对过往数据资料进行深入剖析,有助于未来项目在成本估算与风险防控层面提供坚实的研究支撑,进而有效缩小预算估算误差,减轻项目执行阶段的不确定性^[4]。

5 优化水利工程项目生命周期管理与成本控制的对策

5.1 加强项目管理人员的培训与团队建设

水利工程项目的成功实施不仅依赖于技术的先进性,还与项目管理人员的专业素养和协调能力密切相关。项目管理涉及的领域广泛,从规划设计到施工实施,再到后期的维护管理,每一环节都要求管理人员具备足够的知识储备和综合能力。因此,加强项目管理人员的培训与团队建设,是提高水利工程项目管理效率和降低成本控制风险的关键举措。

行业前沿趋势、高级管理策略与技术应用技能的掌握,应成为项目管理培训的核心关注点。在建筑信息模型(BIM)、大数据、人工智能等前沿信息技术的不断融入背景下,项目管理人员需熟练掌握这些技术工具的基础应用,确保在项目管理过程中能够高效整合、深入分析以及实时监控各种数据,从而显著提升决策的科学性与精确度。项目管理人员需强化风险管理及应急处理技能,精准识别项目各期潜在风险节点,进而构建科学有效的应对措施^[5]。

项目执行力与整体协调性的增强,项目团队建设扮演着至关重要的角色。在团队协作中,成员需掌握跨学科知识,并展现出卓越的交流与协同作业技巧。参与跨学科协作的工程项目,团队成员需精通本职专业,同时掌握相关领域知识,以确保有效沟通与协同作业。因此,确保项目在不同发展环节得以流畅运作,项目管理团队需确立清晰的责任分配与高效决策体系。

5.2 提升设计阶段的精细化管理

在项目设计伊始,必须强化对技术方案的多样选择与持续改进。项目实施过程中,设计团队需充分考虑地质、气候、资源等外部因素,挑选出最适宜的设计方案。在众多设计方案中,经过细致的对比与评估,筛选出具备最佳经济效益、实用价值和实施可能性的设计,从而规避了后续对方案进行调整可能导致的耗时与成本损耗。所拟方案须具备充分弹性,以便有效应对未来可能发生的难以预料的情况。在项目的的设计阶段,必须强化对预算及成本进行精确地预估与核算,依据详尽的工程图纸与施工方案,设计者需编制出恰当的预算,同时预见可能的成本变动,并在预算内设定充足的调整余地。精良的预算编制,既可杜绝施工中“超预算”问题,亦能有力遏制工程整体成本,从而保障项目实施的经济效益与可行性^[6]。

在规划设计的初始阶段,务必充分预判并考量施工阶

段可能遭遇的具体问题。施工单位在设计阶段需与设计人员保持紧密交流，深入探讨施工过程中可能遇到的难点，并据此对设计蓝图进行灵活调整。施工操作的可行性需与设计实施紧密相连，以防止设计与施工相脱节引发返工及追加成本。在设计初始阶段，精细化管理需深入到技术细节，同时亦应充分考量环保与可持续发展的多方因素。在水利工程项目实施过程中，必须优先采纳绿色设计理念及节能降耗技术，旨在降低未来运营期能耗成本，并显著提升项目长期的经济效益。

5.3 加强信息化管理系统的建设

随着科技的不断进步，信息化管理系统在水利工程项目中的应用逐渐成为提高管理效率、降低成本的重要手段。通过构建信息化系统，项目管理团队得以对项目实行数字化、透明化与可视化管控，助力决策者实时洞察项目进度、成本波动及潜在风险，进而实施高效管理策略，保障项目按时保质达成目标。信息化管理之核心，建筑信息模型技术的应用举足轻重。项目管理者在水利工程项目的施工与运营管理全过程中，借助 BIM 技术构建的覆盖整个生命周期的数字模型，得以在虚拟空间内开展全面模拟与深度分析。运用 BIM 技术对设计方案进行优化，显著降低施工过程中的复杂度，并确保施工精度，有效防止设计图纸与实际施工之间的偏差，以此减少不必要的成本损耗。

在水利工程项目领域，物联网（IoT）技术的运用扮演着至关重要的角色。借助物联网技术，项目现场配备的各类传感器对进度、质量与环境等关键数据实施实时跟踪监控，项目管理者可依托信息管理平台，对数据进行实时汇聚及深入剖析，从而确保决策依据的精准性。在施工领域，物联网技术的应用显著提升了施工环节的安全性，它能够迅速识别并预警异常状况，有效遏制安全事故的滋生，进而显著削减施工成本及潜在的安全隐患。项目进度预测、成本分析与风险评估等领域，水利工程中大数据的应用价值显著。在浩如烟海的数据深处，项目管理者能够敏锐地洞察并预判出潜在的风险与挑战，进而迅速部署应对策略。借助大数据的力量，得以对资源进行高效配置，显著减少项目执行阶段的非必要损耗与经济投入^[7]。

5.4 加强项目风险管理与成本预测

水利工程项目的风险管理是确保项目顺利完成的关键。项目庞大，地质、环境、资金、技术等因素多变，执行过程中常遭遇诸多难以预见的挑战，对于项目中潜在的

风险，若未能实施有效的识别与管控措施，则可能引发项目延期、超出预算或质量问题，进而对项目整体的成功产生不利影响。项目全流程中，项目管理团队需对潜在风险进行详尽剖析，包括设计、施工、运营等环节可能遭遇的技术、市场、环境、政策等方面的风险。项目团队通过对风险评估与预测的定期执行，能够预先实施防范策略，以降低风险对项目资金投入的负面影响。项目团队需对识别出的风险实施量化评估，此举旨在确立针对性的应对措施。通过构建风险管理模型，将风险因素转化为成本、时间消耗及资源占用等可量化的管理指标，从而提升风险管控的科学性与实践性。例如，项目团队在施工期间需实施恰当的保险策略，以抵御不可抗力事件所引发的损失。

6 结语

水利工程项目的生命周期管理是确保项目按期、按质、按预算完成的关键，而成本控制则是实现项目目标的核心任务。在未来的水利工程建设中，应充分利用现代化技术手段，提升项目管理人员的专业素养和管理能力，加强项目生命周期管理与成本控制的系统性、前瞻性和科学性。通过创新管理模式、优化资源配置和加强风险预警机制，可以有效降低水利工程项目的成本，实现项目的可持续发展。

[参考文献]

- [1] 曾盼峰. 水利工程项目全过程成本控制的策略与实践[J]. 工程与建设, 2024, 38(3): 714-716.
- [2] 鲁智国. 水利工程施工中的进度控制与成本管理研究[J]. 工程技术研究, 2024, 9(3): 155-157.
- [3] 韦玲利, 吴一韦. 水利工程经济管理中的成本控制方法分析[J]. 财经界, 2023(34): 33-35.
- [4] 肖素芬, 文艳. 珠江三角洲水资源配置工程运行管理的实践与探索[J]. 广西水利水电, 2023(5): 123-126.
- [5] 彭小丹. 水利工程项目施工成本控制与管理的优化探究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2023(20): 211-213.
- [6] 赵楠, 李万渠, 陈燕萍. 基于 BIM 技术的水利工程全生命周期管理研究[J]. 四川水利, 2022, 43(4): 116-121.
- [7] 孙少楠, 宋宜昌. 基于 BIM+GIS 的水利工程全生命周期建设管理研究[J]. 中国农村水利水电, 2022(10): 131-137.

作者简介：黄兴聪（1997.5—），单位名称：禹顺生态建设有限公司；毕业学校：江西应用科技学院，专业：土木工程。