

水利工程勘察设计的成本控制与效益分析

朱程¹ 林莹¹ 吴荣婷²

1. 中水珠江规划勘测设计有限公司; 2. 中国科学院华南植物园

摘要: 水利工程的勘察设计是确保工程建设顺利进行和取得预期效益的关键,然而,随着社会经济的不断发展和水资源的日益紧张,水利工程勘察设计所面临的成本控制和效益分析等问题日益突出。本文对水利工程勘察设计进行了一定论述,在此基础上,进一步探讨了水利工程勘察设计成本控制,并结合水利工程的特点,对其效益进行了系统全面的分析,进而为水利工程的顺利实施提供可靠保障。

关键词: 水利工程; 勘察设计; 成本控制; 效益

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.19.106

一、前言

水利工程勘察设计作为重要的基础性工作,在推动水利工程建设、保障国家水资源安全和促进经济社会可持续发展中发挥着至关重要的作用。然而,在实施水利工程勘察设计过程中,成本控制和效益分析一直是亟待解决的关键问题。成本控制旨在确保项目在预算范围内完成,并最大限度地实现成本效益;而效益分析则旨在全面评估项目的经济、社会和环境效益,为项目的决策提供科学依据。随着我国经济的快速发展和水资源环境的日益严峻,如何在水利工程勘察设计中实现有效的成本控制和综合效益分析,已成为水利工程管理者和决策者们面临的挑战。

二、水利工程勘察设计概述

(一) 勘察设计的基本流程

水利工程勘察设计的基本流程包括多个关键环节,从项目立项到最终设计方案确定,整个过程通常分为勘察准备阶段、现场勘察阶段、资料分析阶段、方案设计阶段和成果报告阶段。第一,在勘察准备阶段,项目团队需要对项目目标、范围和要求进行充分的了解和准备工作,确定勘察方案、编制勘察计划,并准备所需的人员、技术设备和资料。第二,进入现场勘察阶段,勘察团队将根据预先制定的计划,前往项目所在地进行实地勘察工作,包括地形地貌的测量、土质水文的采样分析、气象环境的调查等,以获取项目所需的基础数据。第三,进入资料分析阶段,勘察团队将对采集到的各类数据进行整理、分析和评价,包括地质地貌、水文水资源、气象气候等相关资料,为后续的方案设计提供基础支撑。第四,在方案设计阶段,根据前期勘察和资料分析的结果,勘察团队将制定出符合项目需求的方案设计,包括工程设计方案、施工工艺方案等,并进行初步的成本估算和风险评估。第五,进入成果报告阶段,勘察团队将编制出详细的勘察设计报告,包括项目概况、勘察成果、设计方案、成本预算、风险评估等内容,并

提交给相关部门或客户,为项目的后续实施提供指导和依据。

(二) 成本构成与关键环节

第一,成本构成方面,包括人力成本、材料成本、设备成本、外包服务费用等。人力成本是勘察设计中最主要的成本,涵盖了工程师、技术人员、勘察人员等的工资、福利和培训费用;材料成本主要指勘察所需的办公用品、勘察工具、实验试剂等费用;设备成本包括勘察所需的各类仪器设备的购置、维护和更新费用;外包服务费用则是指需要外部机构或个人提供的技术服务、数据处理、专业咨询等费用。第二,关键环节方面,主要包括勘察准备、现场勘察、数据分析、方案设计和成果报告等环节。勘察准备阶段是成本控制的关键,包括确定勘察范围、编制勘察计划、准备人员和设备等,合理的准备工作可以有效降低后续勘察成本;现场勘察阶段是直接产生成本的环节,包括出行费用、住宿费用、实地勘察的人力和设备成本等;数据分析阶段需要专业人员进行数据处理和分析,确保数据的准确性和可靠性,避免后续工作中出现错误和不必要的成本支出;方案设计阶段需要对多种方案进行比较和评估,以确保选择最优方案并控制成本在可承受范围内;最后,成果报告阶段是项目的总结和输出,应确保成果报告的质量和完整性,以提高项目的价值和影响力。

(三) 成本控制与效益分析的重要性

第一,成本控制的重要性在于确保项目的经济性和可行性。通过合理控制各项成本,包括人力、材料、设备和外包服务等方面的成本,可以有效降低项目的总成本,提高项目的投资效益和资金利用率。第二,成本控制有助于项目进度的有效管理。在勘察设计过程中,成本控制可以帮助项目团队合理分配资源,提高工作效率,避免资源浪费和项目延期,确保项目按时完成。第三,成本控制还能够降低项目的风险和不确定性。通过对成本的精准控制和预算,可以有效应对项目中可能出现的各种风险和变数,降低项目的风险程度,提高项目的成功率。

效益分析的重要性在于为项目的决策提供科学依据。通过对项目成本和效益的系统分析和评估,可以全面了解项目的投资回报情况和社会效益,为项目的决策提供科学依据,减少投资风险,提高项目的成功率。同时,效益分析还有助于项目的持续发展。通过对项目效益的深入分析和评估,可以为项目的优化和改进提供指导,促进项目的可持续发展,实现经济效益、社会效益和环境效益的良性互动^[1]。

三、水利工程勘察设计成本控制分析

（一）成本控制的基本原则与方法

（1）成本控制基本原则

水利工程勘察设计的成本控制基本原则是确保在项目实施过程中始终保持成本的合理性和可控性，以实现项目的经济效益和社会效益最大化。第一，要实施全过程成本控制，即从项目启动阶段到项目完成阶段，全程把握项目的成本动态变化，及时采取相应的措施进行调整和优化。第二，要坚持以质量为核心的成本控制原则，即在保证项目质量的前提下，控制成本的增长，确保项目达到预期的技术标准和功能要求。第三，还要强调以效率为导向的成本控制原则，即通过提高工作效率和资源利用率，降低项目实施过程中的成本支出，实现成本的最小化。第四，还应注重风险管理和控制，在项目实施过程中及时识别和评估各种风险，采取有效的措施加以应对，避免因风险引发的成本增加和项目延期等问题。第五，要强调持续改进和学习的成本控制原则，即不断总结和吸取经验教训，加强成本管理和控制的能力建设，提高项目管理水平和成本控制效果，促进水利工程勘察设计的可持续发展。

（2）成本控制方法

第一，预算管理，通过制定详细的预算计划，包括项目启动阶段的总预算和各阶段的详细预算，并在项目执行过程中严格执行预算，监控各项成本支出，确保不超出预算范围，同时及时调整预算以应对可能出现的变动。第二，成本核算，通过对项目各项成本的准确核算，包括人力、材料、设备和外包服务等方面的成本，可以全面了解项目的成本构成和支出情况，为后续成本控制提供依据。第三，成本分析方法，通过对项目成本的分析，包括成本的构成、变动原因和影响因素等方面的分析，可以深入了解成本的运行规律，找出成本管控的瓶颈和改进方向，从而制定更加有效的成本控制措施^[2]。

（二）成本控制的关键环节与措施

（1）勘察准备阶段

第一，合理制定勘察计划与预算，在这一阶段，项目团队需要对整个勘察设计过程进行全面评估，确定项目范围、目标和任务，制定合理的勘察计划，并根据计划确定项目的预算，包括人力、材料、设备和外包服务等方面的费用预算。第二，确定人员配备与技术设备需求，项目团队需要根据项目的具体需求和预算情况，合理配置勘察所需的各类人员和技术设备，确保在勘察过程中能够充分满足项目的需求，同时避免不必要的成本支出。第三，加强对勘察过程中可能出现的风险和变数的评估和预防，通过对潜在风险和变数的充分认识和评估，项目团队可以及时采取相应的预防和控制措施，降低项目的风险程度，确保项目的顺利进行和成本控制的有效实施。

（2）现场勘察阶段

第一，控制出行和住宿费用，项目团队需要合理安排出行路线和交通工具，选择经济实惠的出行方式，以

降低出行费用；同时，在选择住宿地点时，应根据项目的实际情况和预算情况，选择价格适中、性价比较高的住宿场所，避免过高的住宿费用。第二，提高勘察效率，减少现场勘察时间，项目团队需要制定详细的勘察计划，合理安排勘察任务和时间，确保在有限的时间内完成勘察工作，减少勘察时间的延长，从而降低勘察人员和设备的使用成本。第三，合理利用现有资源和设备，避免重复采集和测量工作，通过充分利用已有的数据和资料，减少冗余工作和重复采集的时间和成本，提高勘察效率，降低勘察成本。

（3）数据分析阶段

第一，合理利用现有数据，项目团队应充分挖掘和利用已有的相关数据和资料，避免重复采集和分析数据的成本支出，提高数据利用效率。第二，优化数据处理流程，项目团队应建立高效的数据处理流程，利用先进的数据处理技术和工具，提高数据处理的自动化和智能化水平，降低人力和时间成本，提高数据处理的效率和准确性。第三，加强对数据质量的控制和管理，项目团队应建立健全的数据质量管理体系，制定严格的数据采集、录入和验证标准，加强对数据质量的监控和评估，及时发现和纠正数据错误，确保数据的准确性和可靠性，避免因数据质量问题而导致的重复分析和修正工作，从而降低数据分析阶段的成本支出。

（4）方案设计阶段

第一，选择合适的设计方案，项目团队应根据项目的实际情况和需求，充分比较和评估各种设计方案，选择成本适中、技术可行、风险较低的最优方案，避免因方案选择不当而导致的成本增加和风险加大。第二，精准评估各项方案的成本和风险，项目团队应对选定的设计方案进行详细的成本估算和风险评估，包括人力、材料、设备和外包服务等方面的成本，以及可能出现的技术难点和风险因素，确保成本估算的准确性和全面性，为后续项目实施提供可靠的成本控制基础。第三，减少方案修改和调整，项目团队应尽量在方案设计阶段充分沟通和协商，避免频繁修改和调整设计方案，减少不必要的重新设计和重复工作，从而降低方案设计阶段的成本支出。

（5）成果报告阶段

第一，精简报告内容，项目团队应对成果报告的内容进行精心筛选和编排，确保报告内容简明扼要、重点突出，避免不必要的冗长和重复，从而减少报告编制和编辑的时间和成本。第二，提高报告质量，项目团队应注重对报告的内容和格式进行认真审查和修改，确保报告的准确性、完整性和专业性，避免因错误和不完善而导致的后续沟通和修正工作，减少成果报告阶段的成本支出。第三，合理利用现有技术和工具，项目团队应充分利用现有的报告模板、文档编辑软件等工具，提高报告的制作效率和质量，减少人力和时间成本，降低成果报告阶段的成本支出^[3]。

四、水利工程勘察设计效益分析

（一）效益分析的概念与方法

（1）效益分析的基本概念

效益分析是指对项目、政策或行动的效果、价值和利益进行系统评估和分析的过程。在水利工程勘察设计中，效益分析旨在评估项目实施后所产生的经济、社会和环境效益，以确定项目的可行性和优先级，并为决策提供科学依据。基于效益分析，可以量化和比较项目的各种效益，包括经济效益、社会效益和环境效益等，从而全面评估项目的综合效益和价值。效益分析的核心在于将各种效益转化为可比较的指标或数值，以便进行综合评价和决策分析。

（2）效益分析方法

效益分析的方法多种多样，常用的包括成本效益分析法、敏感性分析法和折现现值法等。第一，成本效益分析法是一种常用的效益分析方法，其通过比较项目的成本与收益，评估项目的经济效益。具体而言，成本效益分析法将项目的所有成本列出，并对项目实施后所产生的各项效益进行评估和估算，然后将成本与效益进行对比，计算出项目的成本效益比或投资回收期等指标，以帮助决策者评估项目的经济可行性和优先级。第二，敏感性分析法是一种用于评估项目风险和不确定性的方法，其通过对项目关键参数进行多种假设和模拟，分析这些假设对项目效益的影响，从而识别项目的风险点和不确定性因素，并制定相应的风险应对策略。第三，折现现值法是一种基于时间价值的效益分析方法，其将项目的未来收益和成本折现到现值，以计算项目的净现值、内部收益率等指标，从而评估项目的投资回报率 and 经济效益。这些方法各有特点，可以根据项目的实际情况和需求选择合适的方法进行效益分析，从而为项目的决策提供科学依据^[4]。

（二）效益指标的选择与评估

（1）经济效益指标

第一，投资回收期（IRR），其表示项目投资回收所需的时间，通常以年为单位计算。较短的投资回收期意味着项目的投资回报速度较快，经济效益较高。第二，净现值（NPV），其表示项目未来现金流的现值减去项目的投资成本，用于评估项目的经济效益。正的净现值表示项目的经济效益为正，即项目具有投资价值。第三，内部收益率（ROI），其表示项目投资的年均收益率，通常用百分比表示。较高的内部收益率意味着项目的投资回报率较高，经济效益较好。除了以上三个指标外，还可以考虑项目的成本效益比、资本回报率等指标，以全面评估项目的经济效益。在评估经济效益时，需要综合考虑项目的投资规模、现金流量、财务风险等因素，以确保评估结果的准确性和可靠性。

（2）社会效益指标

第一，就业增加率，水利工程项目的实施往往能够创造大量的就业机会，包括工程建设阶段的施工人员和后期的维护管理人员等。通过统计和分析项目所创造的

就业数量和增加率，可以评估项目对于当地经济的促进作用和社会的影响。第二，社会环境改善指数，水利工程项目的实施通常能够改善当地的生活环境和社会条件，包括改善水资源利用效率、提高灾害防治能力、改善生态环境等方面。通过对项目实施后社会环境状况的评估和比较，可以量化项目对社会环境的改善程度和影响范围。第三，公共服务覆盖范围，水利工程项目的实施往往能够提高当地公共服务的覆盖范围和水平，包括供水、排水、灌溉等方面。通过统计和分析项目实施后公共服务的覆盖范围和人口受益情况，可以评估项目对当地社会的影响和贡献。

（3）环境效益指标

第一，生态系统恢复与保护，水利工程项目的实施可能会对当地生态系统产生一定影响，包括水域生态系统、湿地生态系统等。因此，评估项目对生态系统的影响程度以及采取的保护和恢复措施的效果，是评估环境效益的重要内容之一。第二，水资源保护与利用效率，水利工程项目的实施往往能够改善水资源的利用效率和保护水资源的能力，减少水资源的浪费和污染，提高水资源的可持续利用性。通过评估项目对水资源的保护和利用效率的影响，可以量化项目对环境的改善程度和贡献。第三，碳排放减少和气候变化适应，水利工程项目的实施可能会减少碳排放量，降低温室气体排放，从而对气候变化产生积极影响。通过评估项目对碳排放的减少和气候变化适应的效果，可以量化项目对环境的保护和改善贡献^[5]。

五、结语

综上所述，水利工程勘察设计的成本控制与效益分析是一项综合性、系统性的工作，需要政府部门、企业单位和社会界的共同努力和配合。未来还需要通过不断的研究和实践，进一步完善成本控制与效益分析的理论体系和方法体系，为水利工程勘察设计的优质发展和水资源可持续利用作出更大的贡献。

参考文献

- [1] 龙丽金. 挣值法在水利工程成本控制中的应用研究[J]. 价值工程, 2024, 43(08): 107-109.
- [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(03): 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] 高端红. 浅析水利工程施工企业成本管理[J]. 天津经济, 2023, (11): 63-65.
- [5] 张玉才, 刘凯鹏, 梁嘉斌, 等. BIM技术在水利工程成本控制的应用[J]. 水利水电技术(中英文), 2023, 54(S2): 365-368.

作者简介：朱程（1988.08-），男，河南南阳人，工学硕士，中级工程师，研究方向：水利工程规划设计、水文水资源、水利工程勘察设计组织与管理。