

# 水利工程造价控制及风险分析的理论与方法

罗雄卿

(深圳市东江水源工程管理处, 广东 深圳 518000)

**摘要** 水利工程的核心任务在于造价的精细管理与风险全面剖析, 这一过程紧密伴随项目从投资规划、设计构思、招标投标、施工实施直至竣工验收的每一个环节。本文核心聚焦于阐述水利工程造价管理的理论体系与实践策略, 同时深入剖析项目生命周期各阶段潜在的风险挑战, 并针对性地提出应对之策, 旨在通过科学管控, 确保工程建设资金的优化配置与高效利用, 进而促进项目在经济效益与社会效益层面的双重提升。通过系统地识别风险、评估影响、制定预防措施, 本文力求为水利工程建设提供一套行之有效的造价与风险管理框架, 助力项目成功落地, 实现可持续发展目标。

**关键词** 水利工程; 造价控制; 风险分析

**中图分类号**: TV512; TU723.3

**文献标志码**: A

**文章编号**: 2097-3365(2024)12-0064-03

水利工程作为支撑国民经济发展的关键基石, 其构建过程伴随着长期的投资周期、巨额的资金投入以及不可忽视的高风险特性。鉴于此, 实施精准科学的工程造价控制策略, 并辅以提高的风险管理机制, 对于推动项目顺利落成、优化投资回报率而言, 具有不可估量的价值。本文旨在依托水利工程造价管理的理论基础, 深度融合风险评估技术, 系统性地探讨并阐述如何在水利工程领域实现成本的有效控制与风险的全面剖析。

## 1 工程概况

东江水源工程是深圳市政府投资建设的大型跨流域调水工程, 其年供水量约占深圳市外引水量的一半, 曾获评深圳市30年30个特色建设项目之一, 被深圳市民誉为“生命线工程”。该项目取水口源自惠州市两大核心地带——东江左岸的水口街道与西枝江畔的西枝江泵站, 跨越深惠两地疆界。工程东起惠州, 西至深圳市宝安区, 构筑了一条绵延106公里的供水网络, 自2001年底通水至今, 已累计向深供水超过110亿方。

## 2 理论基础

### 2.1 造价控制

在项目管理领域, 成本控制是驱动项目顺利运行在既定预算轨道上的核心机制。它强调精细化管理与即时监察, 确保水利水电等重资本、高技术门槛项目能在严格财务纪律下推进。面对设计、施工成本及潜在变动与风险, 成本控制尤为紧要, 需精心策划以达成经济、质量与进度的和谐统一, 避免成本超支与品质瑕疵。在实践中, 需明确职责、实施动态跟踪、灵

活调整资源配置, 并借助技术辅助科学决策, 这些不仅精准控制了成本, 还极大地提升了管理效率与透明度。总之, 成本控制是奠定项目稳健发展、实现价值最优化的坚实基础<sup>[1]</sup>。

### 2.2 风险分析

水利水电工程中的风险分析作为保障项目顺利推进的核心环节, 专注于辨识、量化及应对那些威胁项目目标达成的不确定要素。这一过程采用严谨的体系化手段, 由工程师主导, 深入剖析潜在风险, 量化其发生概率与潜在后果, 进而为项目组量身定制风险防控策略。其宗旨在于: 预先洞察并锁定风险隐患, 削弱风险对项目进度、成本管控及质量标准的负面影响, 增强项目的可控预见性。执行时, 需恪守四大原则: 一是全面系统, 确保风险识别无遗漏, 整体审视项目风险面貌; 二是优先排序, 基于风险影响力与发生概率, 优先处置关键风险; 三是动态调整, 保持风险分析的时效性, 紧跟项目进展, 灵活应对新风险; 四是持续优化, 利用反馈与复盘机制, 不断精炼分析流程, 提升风险管理的精准度和效率。通过这一系列措施, 风险分析成为水利水电工程稳健前行的坚实后盾<sup>[2]</sup>。

## 3 水利水电工程造价控制的策略

### 3.1 投资决策阶段的造价控制

深圳市东江水源工程是一个大型跨区调水工程, 因为临时管道未知因素较多, 对管材的质量要求较高。投资决策阶段的造价控制有以下几个方面: (1) 细致规划并前瞻性预测项目成本, 涵盖范围确定、技术规划、建设进度及所需资源等多角度, 确保估算的深入性和

全面性。为了确保成本预测体系的精准性，需要综合项目的具体需求和限制条件，将准确的数据提供给决策者和投资者，促进明智的战略选择。（2）实施全面的成本效益分析，超越基础的投资回报率考量，融入风险评估的深入洞察、市场动态趋势的把握及技术前沿的探索，利用多维度模拟场景，精细比较各投资路径的优劣势，精选出既经济高效又具备长远可持续潜力的方案。（3）围绕项目可行性评估与潜在风险防控，综合考量政策导向、市场需求演变、环境适应性等因素，运用尖端风险分析手段，在项目推进与成本控制的复杂图景中，我们预先甄别并量化潜在的不确定因素，确保每一难关都经过精细的量化评估。通过深度挖掘风险根源，我们量身打造风险管理策略，旨在拨开项目实施过程中的重重迷雾，为项目顺利推进构建稳固的安全网，并力求实现投资效益的最优化。

### 3.2 设计阶段的造价控制

东江水源工程是以批复的可研报告中确定的给排水工程建设规模、内容和标准为依据，对于设计阶段的造价控制有以下几个方面：（1）优化设计策略，通过全盘考察项目功能定位、技术标准和施工方法，力求材料使用的高效化与施工流程的简洁化，从而实现成本控制的极致化。同时，该策略着眼项目全生命周期成本，力求在初期投资与后续运营维护费用间达成最佳平衡。（2）建立成本前瞻管理与调控体系，深度剖析设计方案，实现成本精准预估，并即时捕捉预算偏离迹象，有效防控超支风险。运用先进模型设立成本预测基准，在审视多种设计蓝图之际，我们详尽地分析了它们的成本投入与效益产出的比例，力求精确无误。技术筛选流程极为严谨，既聚焦于技术的革新潜力与工程质量的卓越标准，又兼顾资源的高效配置与成本效益的深刻解析，以此精心筛选出最贴合项目核心需求的技术路线<sup>[3]</sup>。

### 3.3 招投标阶段的造价控制

东江水源工程招投标阶段的造价控制有以下几方面：（1）明确界定招标规范，力保招标文件的精确性与完整性，覆盖技术要点、品质标准及工期规划等要素，维护其内在一致与公正性，吸引符合要求的投标者踊跃参与，促进良性竞争。（2）精心衡量投标报价，深入对比分析，确保其既符合预算要求又具有合理性，目标是挑选出在预算范围内能高效执行项目，同时确保项目质量与进度双赢的承包商。（3）为控制未来成本波动，招标期间需前瞻性地预测并最小化设计变更与技术调整的可能性。

例如，在东江水源工程明渠段，依据清单计价标

准（即净项目体积计量法），工程量的精确计算结果为 12 380 立方米，相较于招标文件中业主标明的 13 452 立方米有所出入。在详尽的现场踏勘后，发现管线设计繁复，地下环境错综复杂，且与市政设施交叉施工，导致部分区域挖掘需求远超预估。经严谨复核，实际土方开挖量攀升至 14 056 立方米。面对此情况，深入解析清单要求，灵活应变，在保证报价合理性的前提下，对综合单价进行了适度上调，并精妙地调整了报价策略。

### 3.4 施工阶段的造价控制

在东江水源工程整个施工过程中对于造价控制采用如下措施：（1）资源优化新路径：我们全力推动人力、物力、财力资源的深度融合，凭借精确规划及高效管理策略，力求资源分配最优化与利用效益最大化。依托精准的资源需求预估与供应链效能提升，有效管控项目成本，同步促进施工效率与质量飞跃。（2）进度管理：我们精心策划施工时间表与进度模型，实时监控执行进展，迅速应对任何进度障碍，确保施工流程顺畅，有效预防延误带来的额外开销与资源浪费。

（3）质量至上的管理框架：构建严密的质量管理体系，确保施工各环节严格遵循设计准则，减少返工与修复成本。同时，促进工程质量的不断提升，将质量风险降到最低，奠定成本控制的坚实基础。（4）灵活应对变更挑战：针对施工中可能出现的设计、技术或现场变动，我们设立了敏捷的变更管理体系，迅速评估影响，并通过有效沟通与策略调整，力求最小化成本增加与工期延误。

如工程中有两个交叉路口，为了避免施工围挡需求并局限于夜晚施工，项目高度依赖安全网确保安全。为此，造价、项目管理和设计精英团队紧密合作，运用工程网络图细致编排各阶段施工时间线。在确保项目整体效能的前提下，灵活应变，微调施工方案，精化设计细节，高效配置人力资源，并对安全网部署实施精准的时间与空间管理。

### 3.5 竣工结算阶段的造价控制

竣工结算阶段的造价控制有以下几方面：（1）严谨把控成本审计与核算，细致追溯项目每一笔开销，力求成本数据的精准无误。通过精细对比预算，迅速捕捉并纠正成本偏差，实施针对性调控，确保成本管控的严密性。（2）工程量清单的认定与评估精准无误，全面反映施工成果，奠定结算基础。对工程量不实之处，采取严格审查与调整措施，防微杜渐，规避成本纷争，捍卫结算的公正透明。（3）严格执行合同条款中关于支付、结算、变更及索赔的条款，确保合同精神的贯彻。设立高效监督机制，促进合同各方合规操作。面对合

同争议,迅速介入并妥善解决,保障结算流程畅通无阻,守护各方权益,助力项目结算和谐高效达成。

## 4 风险分析的方法

### 4.1 风险识别

(1) 汇聚项目核心成员与利益方,共同挖掘潜在挑战与风险,全面审视技术革新、环境变迁、市场动态及管理挑战,激发团队创新思维,全面绘制项目风险地图。(2) 与行业领袖及技术先锋深入交流,借助专家咨询平台,吸收前沿知识与实战经验,精准锁定项目核心风险点,为风险评估构建稳固基石。(3) 采用竞争环境分析工具,深入剖析项目内外部环境的优势劣势及机遇威胁,明确影响项目成功的关键变量,进而精准识别并优先处理潜在风险。(4) 整合文献回顾、案例研究及故障模式与影响分析等多种方法,发挥各自优势,提升风险识别的细致程度与准确性,为项目风险管理策略的制定提供详尽且深入的参考材料,确保决策的科学性与有效性<sup>[4]</sup>。

### 4.2 风险评估

(1) 风险定性评估策略,依据专家智慧和历史经验,对风险进行客观评估。通过专家咨询会、头脑风暴等方法,预判风险发生可能性及其对项目目标的潜在效应,进而分类排序,确立风险应对的优先级。该法强调快速识别与初步评价风险,帮助项目团队锁定重点风险领域。(2) 定量风险评估法则,依赖于详尽数据与精密数学模型对风险进行深入剖析。故障类型及事故树作为关键工具,前者系统识别并预测系统故障对性能的潜在影响,后者则追踪事件链,量化各环节概率与后果,以精确衡量整体风险程度。(3) 决策树分析技术,利用图形化界面展示不同决策路径伴随的风险与回报,为项目团队直观呈现决策蓝图。通过构建决策树模型,直观比较各选择的概率、影响范围及预期收益,促进团队做出更加明智、风险可控的决策,旨在优化项目成果,最大化利益产出。

### 4.3 风险应对

(1) 风险规避的主动行动。这是一种前瞻性的策略,旨在通过精细化调整项目路径、设计构思及执行策略,来缩减或根除潜在风险的出现概率。比如,在项目的蓝图绘制阶段,优选经过时间验证的技术路径与材料,回避未经考验或初露锋芒的技术尝试,以减轻技术层面的不确定性。同时,周密规划施工蓝图与管理体系,巧妙绕开那些可能拖延进度、损耗资源的潜在风险点。

(2) 风险转移的巧妙安排。此方法涉及将风险责任巧妙地转移至外部实体,常借助合同架构中的保险机制、

担保条款或明确的责任划分来实现。具体来说,通过精心设计的保险方案,能够为项目实施期间可能遭遇的意外损失提供财务保障,实际上是将潜在的财务风险负担转移给了保险公司,从而有效减轻了项目自身的财务风险敞口。这样的策略不仅体现了风险管理的智慧,也确保了项目财务健康的持续维护。(3) 风险缓释方案:核心在于通过部署综合措施,如构建严密的质量与安全管理架构,来降低风险发生的概率及其潜在危害。这融合了预防导向的质量管理体系建设与安全防范措施的升级,旨在避免施工缺陷与安全事故的风险。同时,优化资源配置策略旨在实现资源高效配置,有效控制成本超预算与工期延误的风险。(4) 风险应急体系:面对风险事件的突发,立即启动应急响应机制以减轻其负面效应。这包括紧急预案的迅速执行,灵活调整项目实施方案与资源分配策略,以积极应对不期而遇的风险。通过不间断的风险监控与迅速的反应措施,力求最小化风险对项目目标的冲击,确保项目平稳运行<sup>[5]</sup>。

## 5 结束语

在水利水电工程的进程中,对造价的精妙调控与风险的全面剖析,已超越技术操作的范畴,触及管理决策深处的多维挑战。将理论知识与实战经验深度融合,确保造价管理在项目各阶段精准落地,并加固风险识别与评估的防线,是洞察并有效化解项目难题的核心策略。此举旨在引领工程稳健发展,迈向长期成功与可持续的未来,为我国水利水电事业的繁荣注入新活力。通过持续优化造价管理架构,强化风险防范与控制,旨在提高项目实施效率,确保每一笔投资都能转化为显著效益,为我国水利水电行业的转型升级和高质量发展铺设坚实的基石。

## 参考文献:

- [1] 肖湘,沈小进.水利工程造价管理优化措施探讨[J].治淮,2022(09):94-95.
- [2] 谢悦城.水利工程建设项目管理模式的探讨[J].珠江水运,2022(17):81-83.
- [3] 杨猛,赵光明.浅谈水利水电工程的项目管理[J].科技创新与应用,2013,03(32):191.
- [4] 胡颖,陈唯佳,程炎林.水利水电工程造价控制及风险分析的理论和方法[J].湖北水力发电,2013(02):56-58.
- [5] 杜菲菲.水利水电工程景观影响评价的初步研究[D].哈尔滨:东北林业大学,2012.