

# 抽水蓄能电站项目结算的成本控制策略研究

陈国朋<sup>1</sup>, 陈焕婉<sup>2</sup>

1. 汉江水利水电(集团)有限责任公司, 湖北 武汉 430048

2. 武汉理工大学智能交通系统研究中心, 湖北 武汉 430048

DOI:10.61369/WCEST.2025040007

**摘 要 :** 抽水蓄能电站项目结算的成本控制是保障项目经济性的核心环节, 本研究通过分析抽水蓄能电站结算的现状与挑战, 系统剖析当前结算过程中存在的问题, 并提出加强项目预算管理、优化资源配置、推动各方协作等一系列成本控制策略, 为项目成本控制提供决策依据。

**关 键 词 :** 抽水蓄能; 项目结算; 成本控制

## Cost Optimization Mechanisms in Pumped-Storage Hydropower Project Settlements

Chen Guopeng<sup>1</sup>, Chen Huanwan<sup>2</sup>

1. Hanjiang Water Conservancy & Hydropower Group Co., Ltd. Wuhan, Hubei 430048

2. Intelligent Transportation Systems Research Center, Wuhan University of Technology, Wuhan, Hubei 430048

**Abstract :** The financial settlement of pumped-storage hydropower projects is crucial for ensuring their economic viability. This study systematically examines the current challenges in the settlement process, identifies key issues, and proposes cost-control strategies, including enhanced budget management, optimized resource allocation, and improved multi-stakeholder collaboration, to support decision-making in project cost optimization.

**Keywords :** pumped-storage hydropower; project settlement; cost control

### 一、抽水蓄能电站建设的背景与重要性

#### (一) 抽水蓄能电站在可再生能源发展中的角色

2024年7月, 我国风能和太阳能光伏装机容量超过12亿千瓦。根据国际能源署(IEA)预测, 2030年将增至42.32亿千瓦, 发电比例由2023年的15%提高至39%<sup>[1]</sup>。随着风电和太阳能光伏发电可预见的持续性扩张, 其发电固有的间歇性和波动性问题, 迫切需要抽水蓄能电站提供优质的辅助服务。例如在我国西北某地建设抽水蓄能电站后, 风电的消纳率从70%提升到了85%, 有力地推动了可再生能源在电力系统中的大规模接入以及消纳, 促进可再生能源持续健康地发展<sup>[2]</sup>。

#### (二) 抽水蓄能电站对电力系统稳定性的贡献

随着我国经济社会快速发展, 产业结构不断优化, 人民生活水平逐步提高, 电力负荷持续增长, 电力系统峰谷差逐步加大, 电力系统灵活调节电源需求大。抽水蓄能电站不仅在电网系统中管理日常波动、提供短期平衡服务和惯性方面发挥着至关重要的作用, 而且在管理长期波动方面也发挥着至关重要的作用。我国正在大力推动抽水蓄能电站建设, 截至2023年已安装5.1亿千瓦。按照我国的相关规划安排, 即到2027年达到8亿千瓦, 到2030年达到12亿千瓦, 仅在2023年就批准了49个新项目(6.3亿千瓦)<sup>[3]</sup>。

#### (三) 容量电价政策对抽水蓄能电站成本控制的必然要求

2021年, 国家发改委下发了《关于进一步完善抽水蓄能价格

形成机制的意见》(发改价格〔2021〕633号), 并进一步明确抽水蓄能电站实行两部制电价, 要求对标行业先进水平合理核定容量电价。2022年抽水蓄能定价成本监审工作, 对31家抽水蓄能电站公司进行成本监审。在2023年下发《关于抽水蓄能电站容量电价及有关事项的通知》(发改价格〔2023〕533号), 核定在运及2025年底前拟投运的48座抽水蓄能电站容量电价。国家发改委在成本监审, 容量电价核定过程中, 剔除了相关部分不合理因素。国家发改委将定期开展成本监审工作, 逐步对新投产抽水蓄能电站实行标杆容量电价。随着政策的不断推进, 这要求抽水蓄能电站在建设过程中, 严格控制成本, 特别是严格控制不能计入容量电价成本的费用, 确保项目竞争力。

### 二、抽水蓄能电站结算的现状与挑战

#### (一) 项目结算流程的不确定性

抽水蓄能电站建设具有周期长、投资大、参与方多等特点, 导致项目实施阶段复杂多变。地质勘察与实际情况的差异、气候变异(如暴雨、泥石流)、国家政策调整以及地方政府本位主义等因素, 常常导致项目实际面临的边界条件与预期发生偏离, 进而加剧结算流程中的不确定性<sup>[3]</sup>。在某抽水蓄能电站工程地质勘察阶段, 输水系统边坡被发现存在一条微小裂缝。项目管理和设计团队认为该裂缝影响轻微, 仅采取了常规处理措施。然而在施工过程中, 由于在裂缝周边临时堆放弃渣, 加之遭遇极端强降雨

事件，最终诱发滑坡，导致项目成本大幅增加。

## （二）成本控制在项目结算中的重要性

成本控制是抽水蓄能电站项目管理的核心目标，直接决定着项目的经济可行性和长期可持续性。建设期视角：有效的合同结算能够实现资源优化配置并确保项目顺利推进。若成本控制失效，可能导致资金短缺、工期延误以及安全隐患，给各利益相关方造成重大损失<sup>[4]</sup>。运营期视角：建设成本（权重62%）、运维成本（23%）和财务成本（15%）共同决定了抽水蓄能电站的容量电价。敏感性分析表明，建设成本、项目工期和长期贷款利率等因素具有显著影响。因此，建设阶段的成本控制将为电站未来运营奠定经济基础。

## （三）当前结算过程中存在的主要问题

### 1. 项目前期研究时间不足，概算编制不够准确

部分抽水蓄能电站项目上级主管单位对前期研究有着严格的时间控制要求，由于“预可研-必要性论证-发改委批复”时间远超既定时间，项目业主将《可行性研究报告》编制时间由常规的不低于2年压缩至15个月<sup>[5]</sup>。还有一种情况是，在某段时间内，国内主管部门对抽水蓄能电站的审批存在窗口期，项目建设单位赶上在窗口期内，要求设计单位尽快进行可行性研究。这些都会导致项目前期研究时间不足，概算编制准确。

### 2. 现场签证、变更与索赔管理不善

抽水蓄能电站的部分项目建设管理人员，受制于自身专业技术水平、现场管理经验，在现场签证过程中对签证审查不严，对超规格、超标准配置辅助设备、设施进行签认，或者在签证过程中对结算资料审查不够细致，签证工程量高于实际工程量，这些都为结算埋下潜在隐患，导致合同结算远超预期。

部分项目存在索赔与变更管理失效现象。根据案例统计，其成因可归纳为以下四类：一是招标控制价设定偏低，留给投标单位利润空间有限，诱发施工单位通过变更索赔补偿利润；二是设计单位提供的招标图纸深度不够，施工图较招标图纸变动较大；三是项目建设管理人员、监理人员现场管理能力不足，施工单位充分利用现场监管不足，增加额外变更；四是考虑当前的质量终身责任制，设计人员为降低自身风险，在项目实施过程中不断提高设计标准，导致变更不断增加。

### 3. 结算文件不完整及审核疏漏

在抽水蓄能电站的建设过程中，承包商提交的结算文件常常存在时效性差、内容不完整以及数据不准确的问题。分析表明，这些问题主要源于两个方面：其一，承包商合同管理人员的专业能力不足，导致在文件编制过程中出现技术上的疏漏；其二，部分承包商为谋取额外利润，故意在结算文件中制造漏洞。项目建设管理单位的合同结算人员在对结算文件进行合规性审核时，未能严格执行《建设工程价款结算暂行办法》《工程量清单计价规范》以及相关合同条款的规定。这种监管上的疏漏，及时发现并纠正文件存在的问题，给项目成本控制带来了潜在风险<sup>[3]</sup>。

## 三、抽水蓄能电站项目结算的成本控制策略

### （一）加强项目预算管理，提高成本预测的准确性

#### 1. 完善预算编制体系

科学的预算编制是成本控制的基础。在项目可行性研究阶

段，设计单位应综合考虑项目所在地的历史水文数据、征地移民、社会风险、地质条件、人工成本、材料价格以及国家政策法规的调整等多种因素，以确保预算编制的全面性。

#### 2. 强化概预算执行监控

预算的执行情况是有效控制投资的重要依据。通过编制执行预算，并对预算执行情况进行跟踪分析，能够及时发现并解决潜在问题，防止预算超支。项目建设管理单位可以建立一个包含费用统计模块的项目管理系统，将已签订的合同纳入预算成本类别，并及时上报合同金额和支付金额，以便全面掌握项目合同、已完成结算的情况。还能成立一个由合同管理、工程管理、机电安装管理和财务管理部门组成的专项工作小组，协助咨询公司开展编制工作。对已完成、正在进行以及尚未实施的项目进行综合分析和预测，以系统地监控预算执行情况。例如，某抽水蓄能电站项目通过实时收集成本数据并与预算进行对比，发现材料成本超支了10%。通过追溯价格上涨的原因并与供应商重新协商，该项目有效地控制了原材料成本。

### （二）优化资源配置，降低项目实施成本

#### 1. 合理安排施工进度

合同安排施工进度能够有效提高施工进度，降低项目建设成本，推动项目尽快投产发电，产生效益。项目实施单位应该会同设计、监理、施工单位等单位，共同制定年度、月度、周施工进度计划，定期对形象进度进行检查。针对进度滞后，及时开展专项分析，督促施工单位制定纠偏措施，确保项目按计划实施<sup>[6]</sup>。

#### 2. 加强物资采购管理

抽水蓄能电站成本中物资采购占比较大，项目建设单位可以合理运用公开招标、邀请招标、谈判采购、询价采购、竞价采购、直接采购等采购方式，采用供应商管理准入淘汰机制，将采购成本控制在合理范围内。对于甲供材，项目建设单位应该督促施工单位及时上报物资计划，合理安排物资供应进度，确保物资库存水平控制在合理范围内，防止出现物资积压占用资金以及物资供应不足影响进度的情况出现，在不影响施工进度的情况下，尽可能的降低库存成本<sup>[3]</sup>。同时可以对施工单位领用的甲供材消耗情况进行核查，杜绝出现超、欠耗情况。

#### 3. 结合现场施工情况，优化设计方案

随着抽水蓄能电站项目建设推进，现场施工条件可能与设计边界条件发生重大变化。项目建设单位应根据现场条件变化，积极与设计单位沟通，优化施工方案，节约成本。例如，某抽水蓄能电站在施工中发现设计单位在输水系统闸门井的设计方案存在冗余。在施工过程中，项目建设单位会同监理、设计、施工等单位对设计方案进行优化，减少了施工量，降低了建设成本，缩短了建设工期。

### （三）加强合同管理，提高结算效率

#### 1. 加强合同管理

合同是项目结算的关键依据，需从合同管理全生命周期的角度，加强合同管理。具体措施包括：

（1）严格合同审批流程，加强合同起草和审查工作。合同管理部门应会同实施管理部门共同起草合同条款，重大合同可请法律专业人士参与，并逐条审查，确保合同内容完整、清晰，避免漏洞与歧义。

(2) 加强合同执行情况检查, 确保严格按照合同条款执行。合同主管部门可会同实施部门, 制定合同检查清单, 定期对重要合同进行现场检查, 针对进度落后、环水保措施不当、结算资料不符合要求等情况, 在积极沟通不畅的情况下, 可会同监理单位下达整改通知或处罚, 确保实施单位按合同约定施工, 保障项目进度、质量、安全、投资等符合合同约定。

(3) 引进技术专家, 提升现场管理水平, 加强现场签证管理。项目建设单位可聘请行业技术专家作为顾问, 弥补现场管理人员经验不足。对于未按要求提交报价的变更或设备清单, 项目管理单位一定要审慎签量, 避免给后期结算造成不必要的障碍。

(4) 制定合同变更管理办法, 对合同变更的范围、内容、权限、程序、估价等进行明确规定, 严格控制变更量和变更造价。对于变更项目, 要求施工单位严格按照监理单位的变更意向书要求, 提交包括拟实施变更工作的计划、措施和竣工时间等内容的实施方案, 以及提交变更报价书, 报价内容需按合同约定的估价原则, 详细开列变更工作的价格组成及其依据, 并附必要的施工方法说明和有关图纸。

#### 2. 加强合同结算管理

项目建设管理单位建立健全合同结算管理体系, 能够有效控制成本, 提高结算效率。可建立合同结算工作协调推进例会制度, 在例会上, 项目建设单位召集主标施工单位、监理单位, 充分沟通结算工作中的问题及解决方案, 确保结算工作效率。同时, 建立健全完善的结算审查流程, 合同实施部门、管理部门、财务部门对施工单位报送的结算资料逐一审查, 确保资料完整、准确。

#### 3. 加强合同结算管理

项目建设管理单位建立健全合同结算管理体系, 能够有效控

制成本, 提高结算效率。可建立合同结算工作协调推进例会制度, 在例会上, 项目建设单位召集主标施工单位、监理单位, 充分沟通结算工作中的问题及解决方案, 确保结算工作效率。同时, 建立健全完善的结算审查流程, 合同实施部门、管理部门、财务部门对施工单位报送的结算资料逐一审查, 确保资料完整、准确。

#### 4. 建立信息共享平台

构建信息共享平台可促进项目参与各方的沟通协作, 提升结算效率与透明度。借助平台, 各方可实时分享项目建设中的各类信息某抽水蓄能电站建立了项目智慧管理系统, 设置项目管理、智慧工地、数字档案、数字记忆、无人机巡检等模块。通过系统, 施工单位能报送施工进度计划、施工进度报告、施工质量报告、施工安全管理方案、合同价格与单价分析表、合同变更与补偿报告、合同结算报表、工程计量书及单元工程计量签字数量。建设管理单位、监理单位、设计单位等能够通过系统实施掌握项目进度。通过智慧管控系统, 项目建设管理单位能够在线审查结算申请, 有效缩短结算周期。

### 四、结论

抽水蓄能电站在维持电力系统稳定, 支持风电、太阳能发电并网起着关键作用, 其建设和发展意义重大。通过加强项目预算管理、优化资源配置、推动各方协作等一系列策略, 能够有效控制抽水蓄能电站建设成本, 提高项目的经济效益。随着国家发改委对抽水蓄能电站成本监审工作和标杆容量电价的推动, 未来在抽水蓄能电站建设进程中应更重视成本控制工作并不断完善成本控制策略, 才能实现抽水蓄能电站行稳致远。

### 参考文献

- [1] Meeting Power System Flexibility Needs in China by 2030. November 2024, IEA.
- [2] 张菊梅, 吴强, 息丽琳. 抽水蓄能电站建设期合同执行管理浅析 [J]. 抽水蓄能电站工程建设文集, 2018.
- [3] 安周鹏, 廖文亮, 胡诚, 等. 抽水蓄能电站工程合同全过程管理浅析 [J]. 抽水蓄能电站工程建设文集, 2020.
- [4] 刘晓春. 合同管理对工程结算及工程造价的影响分析 [J]. 经济研究导刊, 2022.
- [5] 袁帆. A 抽水蓄能电站工程造价管理研究 [D]. 辽宁: 大连理工大学, 2021.
- [6] 陈琳. 电站工程结算中超合同规定付款问题的成因与对策 [J]. 中国农业会计, 2023.