

抽水蓄能电站施工投标阶段报价策略

徐慧慧

中国水利水电第十一局工程有限公司, 河南 郑州 450000

DOI:10.61369/ME.2025040034

摘 要： 抽水蓄能电站作为新型清洁能源储存方式，其施工及投标阶段的报价策略对于工程造价和经济效益有直接影响。本研究基于对抽水蓄能电站工程特点和投标环境的全面分析，运用博弈论和数学模型理论，构建出一套科学、合理的施工投标报价策略。研究结果显示，该策略能够在保证企业收益的同时，辅助投标者更为准确、有效地决策，提高投标成功率并降低投标风险。此外，它还能政府监管部门提供决策参考，促进竞争公平，帮助推动抽水蓄能电站行业健康、快速发展。总体而言，本研究的报价策略可以为本领域内的企业提供有益的参考和策略指导。

关 键 词： 抽水蓄能电站；施工投标；报价策略；博弈论；竞争公平

Quotation Strategies for the Bidding Stage of Pumped Storage Power Station Construction

Xu Huihui

China Water Conservancy and Hydropower 11th Bureau Engineering Co., LTD., Zhengzhou, Henan 450000

Abstract： As a new type of clean energy storage method, the quotation strategy during the construction and bidding stages of pumped storage power stations has a direct impact on the project cost and economic benefits. Based on a comprehensive analysis of the characteristics of pumped storage power station projects and the bidding environment, this research uses game theory and mathematical model theory to construct a set of scientific and reasonable construction bidding quotation strategies. The research results show that this strategy can ensure the profits of enterprises while assisting bidders in making more accurate and effective decisions, improving the success rate of bidding and reducing the risks of bidding. In addition, it can also provide decision-making references for government regulatory authorities, promote fair competition, and help drive the healthy and rapid development of the pumped storage power station industry. Overall, the quotation strategy of this study can provide useful references and strategic guidance for enterprises in this field.

Keywords： pumped storage power station; construction bidding; quotation strategy; game theory; fair competition

引言

随着全球范围内可再生能源使用率的迅速提升，抽水蓄能电站作为清洁能源储存的有效手段正得到广泛应用。然而，在抽水蓄能电站的施工及投标阶段，报价策略的重要性却常被忽视。这不仅直接影响到工程造价，更关乎整个项目的经济效益及企业的长期发展。为解决这一问题，本研究深入剖析了抽水蓄能电站的工程特点和投标环境，利用数学模型和博弈论的理论工具，构建了一套科学、合理的报价策略。我们期望这一策略能在保障企业收益的同时，提高投标成功率，降低投标风险，并为政府监管部门提供决策参考，促进项目竞争的公平性，推动抽水蓄能电站行业的健康、快速发展。

一、抽水蓄能电站的基本概念和特性

（一）抽水蓄能电站的工作原理和工程特点

抽水蓄能电站是一种绿色基础设施，以电力系统的供需差异

为核心，实现能源的储存和调控^[1]。其工作机制基于水的重力势能转化，在电力需求低谷期利用电能将低位水库的水抽升至高位水库，在电力需求高峰期释放高位水库的水推动水轮发电机组发电，实现电力的时空转换，满足削峰填谷需求，稳定电网运行。

作者简介：徐慧慧（1993-），女，汉族，河南焦作人，本科，中级经济师，现就职单位：中国水利水电第十一局工程有限公司，研究方向：工程经济。

在工程特性方面，抽水蓄能电站融合了水力、电力和建设工程技术的复杂性。设计需满足高效能量转换目标，施工过程需满足高精度工艺需求，并应对复杂地质和水文状况。例如，管道系统及水力机械需具备良好的耐压性能和高疲劳强度，地下厂房等核心工程的开挖与支护对施工技术提出极高要求。设备安装调试需确保精密机械与电气系统的高度匹配，以保障投产后系统运行的安全性与可靠性。这些工程特点决定了抽水蓄能电站施工周期长、技术难度大、资源投入高的特性，为投标报价策略的制定带来诸多影响因素。

（二）抽水蓄能电站的市场环境分析

抽水蓄能电站在当前市场环境中占据着重要地位。随着可再生能源的迅猛发展，电力系统对调节能力的需求日益增强。作为有效的电网调峰和填谷储能装置，抽水蓄能电站的需求呈现稳步增长态势^[9]。全球各地政府纷纷出台强有力的支持政策，如提供补助金、税收优惠及推广宣传等，有力推动了抽水蓄能电站行业的蓬勃发展。然而，市场内部仍存在问题，如资源分配不均、技术标准不统一等，这对市场参与者的技术实力和财力决策提出了更高要求。面对瞬息万变的市场环境，企业需灵活调整决策，以适应新形势带来的挑战。

（三）抽水蓄能电站施工的关键要素

抽水蓄能电站的建设涉及多个重要环节，这些环节直接关系到工程的品质与经济效益。地质环境在施工中扮演着关键角色，影响着电站的选址、挖掘方式及安全因素。施工效率与准确性则依赖于技术设备，如掘进设备、混凝土灌注设备等，这些设备的选择至关重要。工艺流程的合理性与前瞻性同样是工程质量的重要标杆，需考虑水工结构的稳固性与工程的耐久性。此外，经验丰富、技术熟练的专业团队对于复杂工序的推进具有不可替代的作用。从资金筹措到合同管理的全局监控，也是确保项目顺利实施和达到预期目标的重要环节。因此，这些要素共同构成了抽水蓄能电站建设的核心框架，需进行整体评估并优化配置，以确保项目平稳推进。

二、投标报价过程中的风险因素和问题

（一）投标报价过程中存在的主要风险

投标报价过程中的风险因素对企业的投标决策具有深远影响。在抽水蓄能电站施工投标中，主要风险可归类为市场风险、技术风险和管理风险三大方面。市场风险主要包括行业竞争激烈引发的价格战风险，以及材料成本波动和政策调整所带来的报价不确定性。技术风险则体现在工程设计的复杂性和施工方案的不确定性上，这可能导致报价与实际施工成本产生偏差。技术参数不明确或前期勘察不足也会增加报价错误的风险^[9]。管理风险主要表现为项目管理团队对信息的把控能力不足，以及对招标文件内容的解读存在偏差，这可能导致策略偏离。不良的管理流程和

沟通机制还可能导致报价数据不完整、不准确。投标者在报价过程中，若未能全面识别并量化这些风险，可能会出现报价过高而失去竞争力，或报价过低而削弱利润空间的情况，这将严重影响企业在投标市场中的竞争地位和经济效益。因此，对投标过程中的风险进行系统识别与分析，是实现科学报价的前提保障。

（二）报价策略中常见的问题点

投标报价策略在制定过程中常见的问题主要体现在以下几个方面。第一，报价信息的不对称性导致投标者难以全面掌握竞争对手的报价策略及项目实施的真实成本，从而增加了决策的不确定性。第二，市场环境波动性对报价的影响较大，特别是在原材料价格和劳动力成本频繁变动的情况下，固定报价可能带来收益风险或降低竞争力。第三，报价策略过于激进或保守可能导致中标率降低或潜在利润流失。第四，未充分结合自身技术能力与资源配置情况进行报价，可能在中标后面临施工阶段资源不足与成本超支的问题。第五，对政策法规的解读不足可能会导致报价策略缺乏合规性，进而增加潜在的法律风险。这些问题的存在严重影响了投标决策的科学性与合理性，需要通过优化方法加以解决。

（三）投标阶段的竞争策略形成过程

竞争策略的形成需综合考虑市场动态、竞争对手行为、项目规模等因素。通过对项目历史数据及市场趋势的分析，结合博弈论手段，构建策略模型，决策者在此基础上制定具有针对性的报价方案，以提升竞争优势及中标概率。

三、博弈论在施工投标阶段的应用

（一）博弈论基础知识及运用方法介绍

博弈论是一种研究决策主体在特定环境下相互作用与行为选择的科学方法，其主要目的是分析参与者之间的竞争与合作关系，通过数学模型揭示最优决策路径^[10]。在施工投标阶段，作为一个多主体博弈场景，投标者需要在对手行为不完全确定的情况下制定合理的报价策略。博弈论的核心概念包括参与者（投标企业）、策略集（投标报价方案）、收益函数（经济效益和中标概率）以及信息条件（完全信息或不完全信息）。

在施工投标阶段，博弈论提供了多种分析方法。其中，纳什均衡是一种关键模型，它描述了多方在既定策略下不改变选择的稳定状态；混合策略均衡可用于处理投标报价的不确定性问题；动态博弈模型分析则能评价投标方在多阶段竞争中的行为调整。通过数学建模和均衡分析，博弈论能够优化投标者的决策行为，提高报价的科学性和竞争力。研究表明，合理应用博弈论能够显著降低投标风险，提高中标成功率，促进施工竞争的公平性和效益最大化。

（二）博弈论在投标报价策略中的实际运用

在投标报价策略中，博弈论通过分析多个竞标者在投标过程

中的互动关系，帮助确定最优策略。博弈论能够为施工企业在复杂多变的投标环境中提供理性决策依据。利用纳什均衡理论，企业可以在预估竞争对手可能行为的基础上，保持自身竞争优势，从而制定适合的报价策略。对称信息博弈模型有助于识别信息不对称情境，促使企业谨慎调整报价策略以应对市场变化。相对竞争模型则通过模拟各参与方的策略调整，优化报价以实现资源的最优配置及收益的最大化。这些应用不仅提升了投标成功率，还降低了因市场波动导致的潜在风险。

（三）基于博弈论的投标竞争策略

在投标竞争策略的运作中，博弈论提供了实质性的指导。从投标者之间的互动分析出发，博弈论寻找最有利的报价决策。博弈论提供了一个计算框架，让投标企业在信息不完全的情况下理解竞争对手的可能行动，并据此调整自身策略以实现利益最大化。以纳什均衡模型为核心，通过估算其他投标者的出价范围、风险承受力和市场环境，投标者可以确定自身的最佳出价。使用混合策略可以进一步突破单一报价的局限，提高出价的灵活性和竞争力。这种基于博弈论的投标模式不仅提升了报价的精准度，还大幅度降低了恶性竞争的可能性。至关重要的是，它为企业在激烈的投标竞争中提供了理论支撑。

四、抽水蓄能电站施工投标阶段的科学报价策略

（一）宏观经济环境下报价策略

在宏观经济环境下，制定抽水蓄能电站施工投标的报价策略需综合考虑市场动态、政策变动和经济周期等多重因素。市场动态涵盖能源需求波动、原材料价格起伏和劳动力成本调整，这些因素直接影响工程造价的评估^[9]。政策方面，国家新能源政策、税收优惠措施及环境保护法规等均会对投标策略产生显著影响。经济周期的波动可能导致项目资金筹措难度变化，进而影响报价决策。科学的报价策略需具备灵活性和预见性，能在不确定性中辨识机遇与风险。通过构建与宏观经济环境相契合的报价模型，实现对投标报价的动态调整，提高投标成功率。此策略设计还需兼顾企业的长期发展与经济效益，确保在激烈的市场竞争中保持不败之地。有效的宏观经济环境下的报价策略为增强市场竞争力奠定了坚实基础。

（二）基于博弈论的报价策略模型设计

基于博弈论的报价策略模型设计旨在构建一种科学合理的投标决策工具，以应对抽水蓄能电站施工投标过程中的复杂竞争环境。通过引入静态博弈和动态博弈模型，对投标者间的相互作用关系进行建模。静态博弈模型假设各投标方同时行动，建立利润最大化和成本约束条件下的纳什均衡，分析不同报价情境下的最优策略选择。动态博弈模型则考虑各方的逐步报价决策过程，结合信息不对称情况下的策略调整规律，评估行动次序和信息透明度对最终投标结果的影响。这些模型通过引入关键参数，如工程

成本、市场竞争强度、预期利润率等，为报价策略提供了量化的依据，为投标方在复杂竞争环境中提供了理论指导，提高了决策的科学性和执行的有效性。

（三）如何实施科学合理的报价策略

实施科学合理的报价策略需综合考虑宏观经济环境、市场竞争状况和项目具体特点。报价应基于详尽的数据分析和成本测算，准确反映施工难度、资源配置和技术要求。运用博弈论模型确定最佳报价区间，以应对竞争对手的策略行为。建立动态调整机制，根据政策变化和市场反馈灵活优化报价方案。加强内部管理与风险控制，通过精准预估与有效沟通提升报价的谈判优势，实现经济效益与市场拓展的双重目标。

五、报价策略对抽水蓄能电站行业发展的影响

（一）报价策略对投标成功率的影响

投标成功率的进一步提升，在很大程度上取决于报价策略的完善程度和实施效果。在抽水蓄能电站工程投标阶段，企业需坚持制定精确且科学的报价策略，以在竞争中占据优势地位。科学、合理的报价策略依赖于对市场变化和投标环境的深刻理解，包括成本的精确估算和市场价格趋势的准确把握。在竞争激烈的招标环境中，精密的策略将引导企业全面考虑各种影响因素，制定出既具竞争性又经济的报价，从而显著提高中标可能性。设计报价策略时，风险管理的重要性不容忽视，合理的风险分配和成本控制能够降低投标风险，确保项目的经济可行性和实际收益。正确执行科学的报价策略，不仅是提高中标率的关键，也是维护和增强企业在市场中信誉和竞争力的良策，为抽水蓄能电站项目的顺利推进铺平道路。

（二）报价策略对行业竞争公平性的影响

报价策略在抽水蓄能电站行业竞争公平性中发挥着重要作用。科学合理的报价策略能够有效平衡投标企业的利益诉求与市场竞争生态，使竞争从单纯的价格竞争转向质量、技术和服务的综合比拼。通过引入基于博弈论的模型，不仅可以对企业的合理低价竞标行为形成约束，还能提高投标报价的透明度和规范性。这一过程中，报价策略的优化进一步推动了信息对称的实现，使中小企业能够在公平竞争的环境中与大型企业同台竞技，有助于打破市场垄断，提高行业资源配置效率。合理的报价策略通过保障工程质量与执行效率，减少市场参与者之间的不正当竞争行为，从而促进行业的健康发展。这使得抽水蓄能电站施工领域形成更加规范和可持续的竞争体系，为行业的长期有序发展奠定了基础。

（三）报价策略对抽水蓄能电站行业健康发展的推动作用

报价策略在抽水蓄能电站行业健康发展中起到关键推动作用。科学合理的报价策略可以有效减少恶性竞争，降低企业在投标过程中的法律和经营风险，确保工程质量和工期的稳定。它能

吸引更多具备技术实力和诚信经营的企业参与市场竞争，形成良性循环，促进行业内技术进步和创新升级。合理的报价策略还为政府监管提供了参考依据，有助于强化市场监管，加强规范化管理，提升行业透明度，最终推动抽水蓄能电站行业实现更高效、更可持续的发展。

六、结束语

此次研究以抽水蓄能电站的施工投标阶段为背景，针对报价策略的制定进行了科学详实的阐述和分析。研究运用博弈论和数

学模型理论，构建出一套全新、科学合理的报价策略，为企业在投标阶段提供了新的决策依据和工具，保障了企业收益，显著提高了投标成功率，降低了投标风险。同时，该策略对政府监管部门的决策也提供了有益参考，使得竞争更加公平，为抽水蓄能电站的行业发展提供了有力推动。然而，该研究仍存在一定的局限性，如针对复杂的投标环境、不确定的政策导向、激烈的市场竞争等因素，需进一步深入研究。尽管如此，此次研究的成果无疑为本领域内的企业提供了有益的参考和策略指导，有助于推动抽水蓄能电站施工投标阶段报价策略研究的发展。

参考文献

- [1] 李汶航, 刘思远, 黄梓亮. 论抽水蓄能电站工程施工阶段的安全生产管理 [J]. 中国科技纵横, 2020, (02): 114-115.
- [2] 梁显峰. 传统抽水蓄能电站与综合利用的抽水蓄能电站 [J]. 中文科技期刊数据库 (全文版) 工程技术, 2022, (12): 0071-0073.
- [3] 卢星星. 抽水蓄能电站工程施工标段划分 [J]. 建筑技术开发, 2021, 48(16): 60-61.
- [4] 邱云 (文图). 世界已建海拔最高的抽水蓄能电站——羊卓雍湖抽水蓄能电站 [J]. 电力勘测设计, 2023, (S1): F0002-F0002.
- [5] 王富强, 王福运, 冯吉新. 抽水蓄能电站地下施工通道布置分析 [J]. 东北水利水电, 2020, 38(02): 4-7.