

浅谈民航专业工程的投标报价研究

孙玮 陆星 房亮亮

民航机场建设集团华北有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i8.8739

[摘要] 本研究聚焦民航工程投标报价,旨在提升报价科学性。通过综述国内外研究,针对中国民航常用的综合评标法,构建了改进的投标报价模型。该模型融合多项成本因素与风险预测,为投标方提供精准决策支持。实证研究验证其提高报价准确性、优化策略的有效性。同时,本文剖析模型局限,展望优化方向,以促进民航招投标市场健康发展。该成果对提升民航工程投标竞争力具有重要指导意义。

[关键词] 民航专业工程; 投标报价; 投标技巧; 综合评标法; 报价模型

A Brief Discussion on the Bidding Quotation Research of Civil Aviation Professional Engineering

Sun Wei Lu Xing Fang Liangliang

Civil Aviation Airport Construction Group North China Co., Ltd

[Abstract] This study focuses on the bidding quotation of civil aviation engineering, aiming to improve the scientificity of quotation. By reviewing domestic and foreign research, an improved bidding quotation model was constructed for the commonly used comprehensive evaluation method in Chinese civil aviation. This model integrates multiple cost factors and risk prediction to provide accurate decision support for bidders. Empirical research has verified the effectiveness of improving quotation accuracy and optimizing strategies. At the same time, this article analyzes the limitations of the model and looks forward to optimization directions to promote the healthy development of the civil aviation bidding market. This achievement has important guiding significance for enhancing the competitiveness of civil aviation engineering bidding.

[Keywords] Civil Aviation Professional Engineering; Bid quotation; Bidding skills; Comprehensive evaluation method; Quotation Model

引言

随着全球民航业的持续增长,民航专业工程的投标报价环节显得尤为关键。本研究基于民航专业工程特点,浅谈投标报价的重要性,并提出了相应的策略与模型。

1. 国内外现状分析

国内外民航工程投标报价研究现状差异显著。国内研究初具规模,集中于价格确定、成本测算及评标策略,但相对零散,如宋磊的《民航专业工程招标中不平衡报价研究》^[1],深入探讨了民航专业工程的投标报价问题。

国外则构建了成熟体系,涵盖成本、市场、风险及合同监管,由NACO、Bechtel等领军企业引领,借助大数据、AI等技术实现精准预估与管理。国内在前沿技术应用上尚显不足,未来需借鉴国际经验,加强大数据、AI等技术的应用研究,以优化投标报价策略,促进民航工程招投标市场的健康发展。

2. 研究方法

2.1 投标报价基本原理及其实践

2.1.1 投标报价的核心流程及其重要性

在民航工程领域,投标报价是确保企业竞争力并成功获取合同的关键环节。这一过程涉及对项目需求的深入解析,包括项目规模、技术难度、完成标准等要素的细致探讨。此外,企业还需通过市场分析,精准评估竞争态势和市场动态,以制定具有弹性和竞争力的报价策略。

(1) 招标文件的研究

招标文件包含了项目的详细信息、技术规格、合同条件等关键要素。对于企业深入研究招标文件,可对项目的技术细节、设计要求、完成期限等进行仔细分析,以准确把握项目的性质和复杂程度。同时,合同条款和条件的解读也是不可或缺的步骤,这有助于企业在投标过程中规避潜在的法律风险,确保在合法合规的框架内开展业务。

(2) 现场踏勘与调查

现场踏勘作为投标报价关键步骤,确保企业直接掌握项目地点地理环境、交通、施工条件等核心信息,影响策略制定。

2.1.2 民航工程投标中的报价策略与方法优化

民航工程投标中的报价策略与方法优化是一个复杂而系统的过程。企业需要综合考虑市场、业主、公司及竞争对手等多方面因素,采用科学的方法和技术手段,构建出符合自身实际和市场需求的报价策略和方法。这将有助于企业在激烈的市场竞争中脱颖而出,实现持续健康的发展。

3. 投标报价模型构件与定量分析

3.1 报价模型的构建

在民航工程投标过程中,构建一个科学、实用的报价模型对于确保投标报价的精确性与适用性至关重要。本文旨在阐述一个基于系统工程观点的报价模型框架,该框架旨在全面评估工程项目要素,为投标提供精准、实用的报价工具。

3.1.1 模型框架的搭建

使用随机森林模型为报价的基础模型,构建基于对民航工程投标报价需求进行深入分析。该模型是一种基于集成学习(Ensemble Learning)的机器学习算法,主要用于分类和回归问题。旨在通过构建多个决策树(弱学习器),并将这些决策树的预测结果进行集成(如投票或平均),从而得出最终的预测结果。模型的主要工作原理为:

(1) 数据随机

从原始数据集中随机选择一定数量的样本(有放回抽样),构建一棵决策树。

这意味着每个决策树都是通过对训练数据的随机采样来生成的。

(2) 特征随机

在每个节点上,随机选择一部分特征子集,并基于这些特征进行最优划分。

(3) 构建多棵决策树

重复上述两个步骤,构建多棵决策树。生成的决策树数量可以通过设定参数来控制。

(4) 集成决策树

对于回归问题,采用平均的方式,即对所有决策树的预测结果取平均值。

3.1.2 模型应用与效果

该报价模型广泛应用于金融风险评估、医疗诊断、股票市场分析、生物信息学等多个领域,已在多个民航工程项目中得到实际应用,并取得显著成效。实证数据分析表明,采用该模型进行投标报价提高了报价的稳定性和准确性,同时有效减少因报价误差导致的财务损失。随着模型的不断改进和优化,其在民航工程投标中的应用将更加广泛。

3.1.3 模型参数的确定与优化

在民航专业工程报价模型的构建中,参数的确定与优化是至关重要的一环,直接关系到决策树的精确度及实际应用效果。这一过程基于对历史项目数据的深入分析、对现行市场动态的综合评估,并融合统计学、经济学和工程管理学的原理与技术。

首先,参数的选择必须紧密结合民航工程项目的独特性质。由于民航工程项目具有高度的技术特性、大额的资金投

入、长周期的工程施工以及严格的安全标准,因此,需重点考虑一下方面:

关键参数:技术难度、项目规模、市场波动性需重点考虑。

技术难度:结合历史与专家评分。

项目规模:参考同类项目历史数据。

市场波动:监控原材料价格、人工成本变动,动态调整。其次,成本参数的准确性对于报价模型的可靠性至关重要。成本估算需全面覆盖直接成本与间接成本:

此外,项目周期较长,资金成本的估算不可忽视。根据贷款利率、资金使用等参数,以资金时间价值考虑计算,确保资金成本得到合理反映。

最后,风险参数的设定是报价模型中不可或缺的组成部分。民航专业工程项目面临的风险包括政策、设备采购周期、施工降效等多方面。

3.2 模型的应用与分析

3.2.1 案例分析

(1) 案例情况

XX局下的四个分局站机场关键位置风及RVR探测传感器备份工程安装工程及配套项目投标,在四个不同地区机场,建设自观设备及相关系统和传输系统等。计划工期:180日历天,正式开工日期以开工令为准。供货周期90天。投标报价评分,满分40分,采用带偏差率的综合评标法进行评分。本合同价款采用固定单价方式确定。

(2) 案例分析

以此典型的民航专业工程安装工程为案例,覆盖了民航专业设备的采购、安装、调试等工作,展现了其典型的研究特色和代表性。本项目投标报价评分满分40分,采用带偏差率的综合评标法进行评分。该评标方法要求投标人在确保报价合理性的同时,还需注意报价与基准价的偏差程度。在制定投标报价时,投标人需重点考虑竞争对手的报价水平。

①根据此项目进行报价策略制定

成本分析:对项目所需的材料、设备、人工进行详细分析,确保报价的合理性。同时,还需考虑施工过程中的风险因素,如4个机场不停航的施工时间、天气、运输等,制定相应的风险系数。

市场行情调研:投标人需对当地及周边地区进行调研,了解同类项目的报价水平、材料设备价格等信息。

综合考虑成本及市场调研得出的成本测算表,见表1:

表1 成本测算表

| 项目地区 | 设备 (元) | 基础 (元) | 安装 (元) | 测算成本 (元) |
|------|------------|-----------|------------|-------------|
| A 机场 | 735462.45 | 168234.00 | 717135.60 | 1282595.00 |
| B 机场 | 717527.70 | 67032.00 | 100800.00 | 671362.00 |
| C 机场 | 492334.20 | 60823.20 | 209611.20 | 590054.00 |
| D 机场 | 502024.50 | 32271.60 | 135566.40 | 511735.00 |
| 合计 | 2447348.85 | 328360.80 | 1163113.20 | 3938822.85 |

竞争对手分析:通过分析竞争对手的报价水平、优势劣

势等因素, 制定有针对性的报价策略。

② 投标技巧的定量研究

在投标报价中, 利用随机森林模型对多个投标策略进行

组合和优化。通过构建多棵决策树, 每棵树都基于不同的数据集和特征子集进行训练, 从而提高模型的泛化能力和预测精度。(见表 2) 单位: 元

表 2 预测分析过程 (部分)

| | | | | | | |
|-----------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 招标控制价 | 4507467.23 | | | | | |
| 其中安装 | 2040000 | | | | | |
| 设备 | 2467467.23 | | | | | |
| K 值 | 0% | 1% | 2% | 3% | 4% | 5% |
| K 值预测报价 | 4431792.55 | 4387474.62 | 4343156.70 | 4298838.77 | 4254520.85 | 4210202.92 |
| 目标报价 | | | | 4391877.22 | | |
| 暂列金额 | | | | 0 | | |
| 民航专业安全生产费 | | | | 30600 | | |
| 评标价 | | | | 4361277.22 | | |
| 偏离金额 | -146190.01 | -101115.34 | -56040.67 | -10965.99 | 34108.68 | 79183.35 |
| 偏离率 | -3.24% | -2.27% | -1.27% | -0.25% | 0.79% | 1.85% |
| 扣分 | -0.02 | -0.01 | -0.01 | 0.00 | -0.01 | -0.02 |
| 有效评标价大概降点 1.25% | 4451123.89 | 4406612.65 | 4362101.42 | 4317590.17 | 4273078.93 | 4228567.70 |
| 有效评标价偏离金额 | -89846.67 | -45335.43 | -824.2 | 43687.05 | 88198.29 | 132709.52 |
| 偏离率 | -2.02% | -1.03% | -0.02% | 1.01% | 2.06% | 3.14% |
| 扣分 | -0.01 | -0.01 | 0.00 | -0.01 | -0.02 | -0.03 |

通过模型分析, 可以得出投标报价与中标概率之间的关系。例如, 当投标报价低于某一阈值时, 中标概率将显著提高; 而当投标报价高于某一阈值时, 中标概率将显著降低。因此, 投标人可以根据市场情况和竞争对手的报价水平, 制定合理的投标报价策略。

项目开标后, 抽签得到 K 值为 1%: (开标粗算见表 3)

表 3 粗算投标得分表

| K=1% | 投标报价 (元) | 偏离金额 (元) | 扣分 | 投标得分 |
|------|------------|-----------|-------|-------|
| 甲 | 4431792.55 | -38585.30 | -0.88 | 39.12 |
| 乙 | 4458809.83 | -65602.58 | -1.49 | 38.51 |
| 丙 | 4467852.72 | -74645.47 | -1.70 | 38.30 |
| 丁 | 4391877.22 | 1330.03 | -0.03 | 39.97 |

③ 结果讨论

从给出的数据可以看出, 丁公司在投标过程中采取了明智的策略, 其投标报价略低于偏离值为 1% 的平均投标报价, 但偏离金额非常小, 仅为 1330.03 元, 这导致了扣分非常少。这种微妙的报价显示了丁公司使用的投标报价模型对于竞争对手的报价水平和招标方对报价的敏感度的拟合, 所做出的精准决策。

4. 结论与建议

本项研究为民航工程投标报价提供了一种创新的理论架构和实用模型, 主要突破包括但不限于: 通过深度分析现有投标报价方式, 并针对民航专业工程项目的特殊需求, 构建了一个全面考虑时间消耗、成本影响和风险因素的多维度评估模型。这个模型不限项目规模, 大大提高了模型的普适性和应用价值。采用了跨行业的数据处理手段, 比如机器学习

算法, 这些技巧在模型参数的预测和完善中扮演了核心角色。实证分析结果证实, 应用这类算法能明显增强成本评估的精准度, 为投标报价提供了科学和高效的数据支持。

【参考文献】

[1] 宋磊. 民航专业工程招标中不平衡报价研究[D]. 东华大学. 2022.

[2] 孙晓霞. 民用机场工程造价市场化模式[J]. 建筑技术开发. 2021, (11): 108-109.

[3] 沈苏华. 评标基准价计算方法在招标工作中的应用[J]. 建筑经济. 2014, (10): 75-78.

[4] 刘佳, 齐二石. 基于博弈论的建设工程项目投标报价模型设计[J]. 自动化技术与应用. 2024, (2): 132-135.

[5] 张羽敏, 褚凯敏. 香港公共工程投标报价方法建议[J]. 工程造价管理. 2023, (6): 39-45.

[6] 苏江文修. 铁路工程投标报价前成本测算及报价策略探讨[J]. 工程技术研究. 2024, (5): 147-149.

[7] 王勋俊. 工程项目投标成本测算优化策略研究[J]. 工程建设与设计. 2023, (3): 240-242.

[8] 黄涛. 基于复合标底价决策模型的工程项目投标报价决策研究[J]. 江西建材. 2023, (11): 372-374.

作者简介: 孙玮 (1986 年 2 月), 女, 汉族, 天津市河西区, 大学本科, 高级工程师, 研究方向: 工程造价及管理工作。

陆星 (1985 年 4 月 2 日), 男, 汉族, 辽宁省抚顺市, 研究生, 高级职称, 研究方向: 项目管理及招投标工作。

房亮亮 (1986 年 8 月), 男, 汉族, 山西省霍州市, 大学本科, 高级工程师, 研究方向: 空管工程及民航弱电工程。