

提高油气田工程造价管理精细度的对策

秦咸华¹ 高婧²

中国石油青海油田公司 甘肃敦煌 736202

DOI: 10.32629/ems.v8i2.18474

[摘要] 油气田工程作为国家能源战略的重要基石,其建设质量与投资效益备受关注。工程造价管理贯穿于项目全生命周期,是控制投资、优化资源配置的核心环节。本文首先阐释了油气田工程造价精细化管理的内涵,强调其对项目全流程的系统性管控。继而论述了提升管理精细度在成本控制、风险防范、效益提升等方面的重要价值。针对当前管理实践中存在的不足,文章从设计、招投标、施工、竣工四个关键阶段,系统提出了提高精细度的具体路径。设计阶段推行限额设计与多方案经济比选;招投标阶段构建透明流程与科学评标体系;施工阶段实施动态监控与资源优化配置;竣工阶段执行严格审核与知识复盘。通过这些针对性措施,有望显著提升油气田工程造价管理的精准化水平,实现项目经济效益与社会效益的协同优化,为行业的高质量与可持续发展提供坚实支撑。

[关键词] 油气田工程;工程造价管理;精细度管理;全生命周期成本;过程控制

前言

当前,油气田工程造价管理仍面临诸多挑战,如设计阶段经济性论证不足、招投标流程规范性待加强、施工过程成本动态管控薄弱、竣工结算准确性不高等问题,导致项目投资超支与资源浪费现象时有发生。在此背景下,推动工程造价管理向精细化、系统化转型,已成为行业提升核心竞争力的迫切需求。本文旨在深入剖析提升油气田工程造价管理精细度的现实意义,并结合作者工程管理实践,针对项目各阶段系统性地提出优化对策,以期对相关管理实践提供参考与借鉴。

1. 油气田工程造价精细化管理概述

油气田项目具有投资规模大、技术复杂度高、建设周期长、地质条件不确定性突出等特点。这些特性决定了其工程造价管理必须具备高度的精确性与前瞻性,实施精细化管理是保障项目投资效益与顺利实施的关键。精细化管理强调对工程造价实施全过程、多维度的精准控制,覆盖项目立项决策、设计、招标采购、施工建造直至竣工结算的全过程。在决策阶段,需基于详实的地质资料、技术方案及市场分析,进行科学的投资估算,为项目经济性定下基调。设计阶段是成本控制的源头,通过推行限额设计、开展价值工程分析、优化设计方案、促进标准化设计等手段,在确保功能与技术达标的前提下,实现工程成本的源头优化与有效控制。

2. 提高油气田工程造价管理精细度的重要性

2.1 适应项目复杂性与系统性的内在要求

其一,目标冲突与资源错配。例如,设计阶段为追求技术先进性或更高安全性可能过度配置资源(如过度冗余的设备选型),而施工阶段为控制短期投资成本可能牺牲材料质量(如采用非标管道),运营阶段因设备选型不合理增加维护费用(如高能耗泵机组),导致“前期投入浪费、施工过度控制、后期运维成本高昂”的恶性循环。其二,信息壁垒与决策滞后。地质、设计、施工、采购等数据分散于不同部门与系统,形成信息孤岛,使得成本预测与风险识别缺乏实时数据支撑,难以应对条件突变带来的成本冲击。例如,地质条件变化引发的钻井方案调整,若未能及时传递至采购部门,可能导致设备闲置或重复采购,推高成本。其三,责任模糊与管控失效。当出现成本超支时,由于缺乏贯穿全过程的数据链条与量化分析工具,难以清晰界定问题根源(如地质风险、设计缺陷或施工疏漏等),导致纠偏措施针对性不足、效果有限。例如,单井成本超支可能归因于地质复杂性、钻井液性能不足或运行操作失误,难以制定针对性改进方案。

2.2 强化全过程成本风险防控能力的必然选择

油气田项目面临地质、市场、技术、政策等多重风险,任何单一环节的成本失控都可能被放大至整个项目。精细化管理通过构建“事前预防、事中控制、事后纠偏”的动态防

控体系,提升风险应对能力。在事前预防阶段,运用地质建模与经济评价工具,量化不同开发方案的风险与成本,辅助科学决策。例如,在开发方案设计中,结合储量估算精度、钻井成功率等参数,评估不同井位部署方案的经济性,优先选择风险可控、成本优化的路径。在事中控制阶段,建立实时成本预警机制,对偏离预算阈值的情况(如单项工程成本超支10%)及时启动动因分析,通过对比实际成本与预算目标,定位管理短板(如材料浪费、工期延误),及时调整施工或采购策略。在事后纠偏阶段,通过项目后评估进行成本绩效分析,沉淀经验教训,形成可复用的数据资产与优化方案,持续改进后续项目管理。

2.3 支撑绿色低碳战略转型的重要举措

第一,推动环境成本内部化。将碳排放权交易成本、环保税、废弃物处置费等纳入投资与运营成本模型,引导企业在工艺选择、设备选型时兼顾环保与经济效益。例如,钻井阶段的柴油消耗、运营阶段的天然气放空均需计入碳排放成本,推动企业优化工艺流程。第二,科学评估绿色技术全生命周期价值。对CCUS、节能设备、余热利用等低碳技术,通过精细化成本效益分析,避免因初期投资高而忽视其长期降本与减碳价值,助力理性投资决策。第三,建立动态政策响应机制。根据碳价格走势、绿色金融政策等外部变量,灵活调整投资组合与资产结构,提升企业在低碳转型期的适应性与竞争力。例如,在碳价较高时期,优先投资低碳油田项目或CCUS示范工程;在绿色信贷支持下,扩大可再生能源占比,降低对传统能源的依赖。

2.4 提升行业核心竞争力的关键路径

第一,实现全生命周期成本领先。通过标准化设计(如模块化井场布局)、集中采购(如框架协议降低采购成本)、智能化施工(如自动化钻机应用)等手段降低建设成本;通过预测性维护(如设备状态监测减少非计划停机)、能效优化(如余热回收降低能耗)降低运营成本。第二,提升投资决策科学性。利用大数据与历史项目数据构建成本预测模型,提高新项目投资估算的准确性,减少资源错配风险。例如,通过历史项目数据训练模型,预测新项目的成本区间,为决策层提供数据支撑。第三,推动管理体系标准化。统一成本科目、核算规则与报告体系,消除内部管理差异,便于跨项

目、跨区域对标管理与协同优化,为规模化发展与管理整合奠定基础。例如,通过油田各区块单井目标成本分析,实现油田各油藏项目成本数据的可比性与协同优化。

3. 提高油气田工程造价管理精细度的对策

3.1 设计阶段,强化源头控制与经济优化

设计阶段决定了项目70%-80%的成本,是造价控制的源头。提高设计阶段精细度需从以下方面突破。第一,严格执行限额设计与价值工程(VE)分析。以批准的投资估算为刚性约束,将成本目标分解至各专业分项,形成闭环机制。设计人员需运用VE方法,在满足功能需求的前提下,对多种技术方案进行全寿命周期成本(LCC)比选,追求性价比最优,杜绝过度设计或功能冗余。例如,通过价值工程分析比较不同材质管道的全寿命周期成本,优先选择性价比最优方案,而非单纯追求低价或高性能。第二,深化地质-工程-经济一体化协同。建立集成地质模型与工程模拟的平台,量化地质不确定性对工程方案及造价成本的影响。经济评价人员应早期介入,协同设计与工程团队,确保方案在技术可行的同时具备经济合理性。例如,在钻井设计中,结合地层压力、岩性等参数,合理调整井身结构、钻井液配方与钻机选型,避免因地质原因导致的成本增加。第三,大力推行标准化与模块化设计。制定并应用油气田工程标准化设计图集与规格手册,减少非标定制,降低采购与施工复杂度。推广采用橇装化、模块化装置,通过工厂化预制、现场快速组装,缩短工期,降低现场作业成本与风险。例如,制定油气田标准化井场模板,明确设备间距、管线走向等要求,将复杂系统分解为独立功能模块,提升设计效率与施工标准化水平。

3.2 招投标阶段,规范流程与优化采购

第一,构建透明、规范的招标体系。利用电子招标平台实现全流程线上化、可追溯。招标文件须清晰界定工作范围、技术标准、计量计价规则及合同关键条款,减少后续争议。例如,在工程量清单中详细描述工作内容、计量单位与计价依据,减少后期变更争议。第二,实施科学合理的综合评标方法。摒弃“最低价中标”思维,建立涵盖技术方案、商务报价、企业信誉、履约历史等多维度的综合评估体系,并合理设置权重,优选综合实力强的承包商。例如,采用综合评估法,合理设定技术、商务、信誉等权重,筛选出“技术达

标、价格合理、履约可靠”的优质供应商。第三,完善合同条款与动态管理机制。合同中应明确约定价格调整机制(如主要材料价格波动超过±5%的调价方法)、风险分担原则及变更签证流程。建立合同履行过程动态评估制度,定期监控成本与进度偏差,及时预警与纠偏,确保造价可控。

3.3 施工阶段,实施动态监控与过程精益

第一,建立实时动态成本监控与预警机制。通过项目建设智能管理系统(ERP、SEM、智慧工地平台等系统),实时采集施工进度、资源消耗、质量检测等数据,对比预算与实际成本,自动生成偏差分析与预警报告,实现成本超支的早发现、早干预。例如,当单井成本超支10%时,系统自动触发预警,分析超支原因(如材料浪费或工期延误),并推送至责任部门制定纠偏措施。同时,建立成本绩效评价体系,对成本控制成效显著的团队给予奖励,形成正向激励。第二,优化施工组织与资源配置。运用BIM技术进行施工模拟,优化工序衔接与现场布局,减少窝工和二次搬运。实施精准的资源调度计划,提高人员、设备和材料的利用效率。此外,推广绿色施工理念,采用节能设备、节水工艺、废弃物循环利用等措施,降低资源消耗与环境成本。第三,严格变更与签证管理。变更签证是成本超支的主要诱因之一。建立规范的工程变更审批流程,任何变更均需经技术、经济、监理等多方确认,并明确责任与费用处理方式,杜绝随意变更和事后补签。例如,地质条件变化引发的变更需经地质、工程、经济三方会签,确认必要性后调整合同价。同时,制定风险应急预案,对不可抗力(如极端天气)或突发问题(如设备故障)提前制定应对措施,减少损失。

3.4 竣工阶段,严格审核与经验积累

竣工阶段是造价控制的最后关口,也是经验积累的重要节点。提升精细度需做到:第一,完善竣工资料管理与审核流程。竣工资料是结算的基础,推行竣工资料电子化、标准化管理,确保竣工资料的完整、准确及时归档,为结算审核提供可靠依据。例如,要求施工单位提交完整的施工记录、验收报告、变更签证等文件,并经监理、建设单位多方确认。同时,建立资料电子化归档系统,实现快速检索与共享,缩短审核周期。第二,执行多层次结算审核与引入第三方审计。结算审核遵循“施工单位编报、监理审核、建设单位复核、

第三方审计机构终审”的多级审核程序,确保结算结果的公正性与准确性。例如,第三方审计机构独立核算工程量与计价依据,对争议项提出专业意见,减少人为干预。此外,建立审计问题整改台账,对审核中发现的漏洞(如重复计价、虚报工程量)及时整改,形成闭环管理。第三,强化后评价与经验反馈。项目竣工后,系统总结项目在成本、进度、质量、安全等方面的得失,特别是对设计变更、成本超支等重点问题进行专题分析,形成案例库与最佳实践,并反馈至后续项目的前期决策与过程管控中,实现管理闭环与持续改进。

4. 小结

本文系统探讨了油气田工程造价精细化管理的内涵、价值与实践路径。研究表明,通过在设计、招投标、施工、竣工各阶段实施针对性的精细化管理对策,能够有效提升成本控制的预见性、过程管控的有效性与结果评价的准确性,从而保障项目投资效益。展望未来,随着BIM、大数据、人工智能等数字化技术的深度融合与应用,油气田工程造价管理将加速向智能化、可视化方向演进,为油气田企业的高质量发展与价值创造提供更为强大的管理支撑。

[参考文献]

- [1]王晋瑶. 油气田工程造价控制要点及其管理模式[J]. 化工管理, 2022, (14): 4-6.
- [2]王晓霞. 油气田工程造价管理中标准化造价的应用[J]. 化学工程与装备, 2021, (11): 135-136.
- [3]尹龙. 油气田地面建设工程造价的管理模式分析[J]. 全面腐蚀控制, 2021, 35(06): 104-106.
- [4]李谢辰,樊国栋. 探索油气田地面工程造价管理模式的应用[J]. 石化技术, 2019, 26(10): 323-335.
- [5]苏小丽. 建设工程全过程造价精细化管理策略[J]. 江苏建材, 2025, (05): 145-146.

作者简介:秦咸华(1987年1月-),男,汉族,山东邹城人,中级经济师职称,本科学历,主要从事油气田工程造价管理工作;

高婧(1988年8月-),女,汉族,四川万县人,中级经济师造成,大学本科学历,在中国石油青海油田工作,研究方向生产经营管理。