

海洋油气平台建造成本管控研究

程思琦 (海洋石油工程股份有限公司, 天津 300461)

摘要: 海洋油气资源的开发利用在我国能源结构中占据重要地位。然而海上开采环境特殊, 海洋油气平台建造具有规模大、成本高、技术复杂等特点, 建造成本的估算与控制直接影响项目经济效益。本文对平台建造成本控制的意義及成本构成、成本预算、成本核算、成本控制和考核等要点进行分析, 提出加强成本管控意识、健全管理制度、推进信息化和一体化管理等措施。同时, 引入净现值 (NPV)、内部收益率 (IRR)、折现现金流 (DCF)、静态和动态投资回收期等经济评价指标公式并结合实例阐释、强调科学应用经济指标辅助成本管控。

关键词: 海洋油气平台; 成本管控; 净现值; 内部收益率; 折现现金流

中图分类号: TE95 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5167 (2025) 027-0054-04

Research on cost control of offshore oil and gas platform construction

Cheng Siqi (Offshore Oil Engineering Co., LTD, Tianjin 300461, China)

Abstract: The development and utilization of marine oil and gas resources play a crucial role in China's energy mix. However, the offshore extraction environment is unique, and the construction of offshore oil and gas platforms is characterized by large scale, high costs, and complex technology. The estimation and control of construction costs directly impact the economic benefits of the project. This paper analyzes the significance of controlling platform construction costs, including cost composition, budgeting, accounting, control, and evaluation. It proposes measures to enhance cost management awareness, improve management systems, and promote information and integrated management. Additionally, it introduces economic evaluation indicators such as Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Discounted Cash Flow (DCF), static and dynamic payback periods, and explains these using examples to emphasize the scientific application of economic indicators to support cost control.

Key words: offshore oil and gas platform; cost control; net present value; internal rate of return; discounted cash flow

随着世界对能源的需求日益增长, 目前石油天然气勘探开发的目标已扩展到海洋这一资源丰富的领域^[1-3]。海洋油气平台建造是海上油气开发的基础工程, 为开采提供安全保障。由于海上环境特殊, 海洋平台在设计理念、开采方式、油气处理和储运等方面均异于陆上油田, 造成立体规模大、造价高、技术复杂、工程量大的特点^[4-5]。这些因素使得平台建造成本巨大, 对项目经济可行性提出挑战。因此, 为提升海洋平台项目的竞争力和经济效益, 必须开展海洋油气平台建造成本管控研究, 加强从投资决策到施工各阶段的成本控制。本文将首先分析海洋平台建造成本的主要构成及其控制意义, 继而深入探讨成本预算、核算、控制考核等关键环节, 并提出针对性的成本管控措施。文中将引入关键经济评价指标及公式, 通过实例说明其在成本控制决策中的应用。

1 海洋平台建造成本控制的意義及成本构成

海洋油气平台建造成本的有效控制, 对于提高油气开发项目的经济效益, 最大化投资回报至关重要。通过合理的成本控制, 可以有效优化资源配置, 避免资金浪费, 提高项目的可行性和吸引力。海洋平台建造成本的构成可以从多个角度进行分析, 包括前期成本和后期优化成本。前期成本主要涵盖设计、施工材

料费用、设备采购、安装及技术服务等; 后期优化成本通常因不可控因素 (如工期延长、材料损坏等) 导致的额外支出^[6-7]。

从成本构成要素来看, 海洋平台建造成本主要包括两部分: 一是石油公司向承包商支付的工程款项, 二是承包商在施工过程中实际发生的各类支出。前者包括直接工程费、间接费用、不可预见费等; 后者涵盖了人工、材料、机械设备等实际开支。建造成本是油气开发项目的关键资本支出, 其控制效果直接影响到项目的整体盈利水平。如果成本控制不到位, 轻则导致建设阶段资金紧张, 重则可能使平台投产后的运营和维护费用过高, 影响长期效益。科学合理的成本核算与控制体系可以确保海上平台项目顺利实施, 并帮助项目实现良好的经济效益。特别是在深水复杂项目中, 成本管控对于项目经济评价指标的优劣有着决定性作用。通过合理控制成本, 项目净现值 (NPV) 为正、内部收益率 (IRR) 高于基准回报、投资回收期缩短, 证明项目具有良好的经济效益。

2 平台建造成本的控制要点

2.1 成本预算

平台建造施工前, 需要进行全面准确的成本预算。合理的预算为设计、采购、施工等各阶段提供成本控

制基准,帮助各环节实现预算管理,确保项目按预算顺利推进。在设计阶段,通过科学规划平台类型、规模及主要材料设备等,可以有效减少设计超规格带来的浪费。采购阶段需要充分调研市场,确保以最低可行价格购入符合设计要求的材料和设备,并严格质量控制;施工阶段则要选用经验丰富、信誉良好的团队,并通过标准化采购和集中采购降低费用^[8]。

2.2 成本核算

通过成本核算可以将实际支出与预算对比,发现差距并及时调整。核算工作包括分类记录设备、材料、人工等支出,并定期与预算进行对比分析,找出超支的原因。核算过程中应保证所有费用真实准确,防止遗漏或错记。项目管理层可以通过动态监测每月成本情况,发现问题并及时调整方案。

2.3 成本控制和考核

海洋平台建设需要实施全过程、多维度的成本控制。从资金管理、现场监督到绩效考核,整个项目都应有完善的成本控制体系。资金支出要通过严格审核,避免不必要的预算外支出;现场则需要专门的成本监察人员,及时发现浪费情况并纠正;同时,还应设立绩效考核制度,将各部门的成本管理表现与考核挂钩,提高全员成本控制的意识。

2.4 成本经济性评价指标及其应用

在海洋油气平台项目的投资决策和成本管控中,引入经济性评价指标可以为方案优选和成本决策提供科学依据。常用的评价指标包括净现值(NPV)、内部收益率(IRR)、投资回收期等,它们以现金流量为基础衡量项目盈利能力和回收速度,各评价指标的计算公式如下。

①净现值(NPV):NPV是将项目生命周期内各年净现金流量按设定折现率折算为现值后的总和,用于衡量项目在考虑资金时间价值后的绝对收益。其公式为:

$$NPV = -I_0 + \sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (1)$$

其中: I_0 是初始投资(负值表示支出); CF_t 是第 t 年的净现金流; r 是折现率; t 是投资期。当NPV为正值时,表示项目在扣除资金成本后仍有盈余,具有财务可行性;NPV为负则说明项目收益不足以弥补成本,不具投资价值。在平台建设方案比选时,可通过预测投资支出及未来运营现金流,计算各方案NPV,优先选择NPV最大的方案。成本控制能够提高NPV:例如,通过降低建造成本投入(即减少初始现金流出),NPV值将相应提高,从而改善项目的财务表现。

②内部收益率(IRR):IRR是使项目净现值等于零时的折现率,即满足:

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+IRR)^t} = 0 \quad (2)$$

对于上述公式,IRR可通过试算或算法求解。IRR直接反映项目自身的收益能力,通常与基准收益率比较来决策:若IRR不低于企业要求的基准收益率,项目可行。

③折现现金流(DCF)与现值系数:折现现金流是指将未来各期现金流按折现率折算到现时得到的现值。计算公式为:

$$CF'_t = \frac{CF_t}{(1+r)^t} \quad (3)$$

其中: CF'_t 为第 t 年折现到现值的现金流。该公式体现了货币时间价值——未来的1元在现值上小于1元。通过DCF方法,可将长期项目的不同时点现金流换算为可比的现值金额,为计算NPV等指标做基础。常用的现值系数 $(P/F, r, t) = \frac{1}{(1+r)^t}$ 即为折现公式中的折现因子。在成本管控中,DCF原理帮助管理者认识到尽早节约成本的价值更大:因为越早减少的费用,经过折现累积产生的NPV增益越多,这提醒项目团队应抓住前期设计和施工阶段的降本机会,实现全周期成本最优化。

④动态投资回收期:动态回收期考虑了资金时间价值,定义为项目各年折现净现金流累计等于初始投资现值时所经历的时间。其计算需逐年折现净现金流,然后累加,直至累计折现值 \geq 初始投资额。公式上满足:找到最小的 n 使得:

$$\sum_{t=1}^n \frac{CF_t}{(1+r)^t} \geq I_0 \quad (4)$$

其中: n 为动态回收期,动态回收期通过折现计算更加真实地反映了回本速度和资金成本。项目管理中,如希望投资在规定年限内收回,则应在成本控制中努力降低初始投资或提高前期产出,使动态回收期压缩至目标范围。例如“深海一号”气田通过技术攻关实现“工期+费用”双降,大幅提升了开发经济性,使项目在合理年限内回本并盈利^[9-10]。

综上,NPV、IRR、投资回收期等指标各有侧重:NPV反映绝对盈利额,IRR衡量相对收益水平,回收期强调资金回笼速度。在海洋平台项目投资评估和成本管控中,应综合运用这些指标。通过计算不同设计方案或成本方案的NPV、IRR,可筛选出经济效益最佳的方案;通过对比回收期,可评判方案风险高低和流动性。值得强调的是,经济指标的计算结果对成本输入非常敏感,因此精确的成本估算和严格的成本控

制对确保指标达标至关重要。例如 BP 公司 Mad Dog 2 项目通过大幅缩减投资 60%（由最初 220 亿美元降至 90 亿美元），不仅令 NPV 转正，也使 IRR 提升、回收期缩短，最终项目在低油价环境下得以推进。由此可见，在项目决策和实施中紧盯经济评价指标，并以此为导向实施成本管控，可以有效提高海洋油气平台项目的财务可行性和抗风险能力。

3 海洋工程项目成本管控措施

3.1 加强项目管理人员的成本管控意识

提升项目管理人员的成本管控意识是有效控制成本的关键。管理人员是成本控制的直接执行者，其理念和重视程度直接影响成本管控成效。因此，首先应通过组织培训和宣传，提高管理人员对成本控制重要性的认识。培训内容应包括成本控制的基本理念、实施原则等，使管理人员掌握系统的成本管理知识，深刻理解成本管控对项目效益的影响。其次，要在项目管理中建立全员参与的成本管理氛围，项目经理带头分解成本目标到各部门和岗位，明确每个人的职责。各专业团队应协同工作，从设计、采购到施工提出降本增效建议，确保每个环节都关注成本问题。在项目实施过程中，管理人员要坚持科学决策，优化设计方案，减少不必要的浪费，避免轻易同意导致成本增加的设计变更。最后，企业应建立激励机制，对在成本控制中表现突出的管理人员给予奖励，并与晋升挂钩，增强责任感和积极性。通过这些措施，管理团队能真正树立“成本即生命线”的意识，确保项目的成本控制落实到每个环节。

3.2 加强项目监督管理机制

海洋油气项目的规模庞大、技术复杂，成本控制要求高，因此必须建立健全的全过程监督管理机制。具体来说，项目应在各个阶段设置专门的监督团队，实施动态监控。

①事前控制：在项目立项和设计阶段，设立独立的成本审查小组，对设计方案进行经济性评估，提出优化建议。例如，评估设计材料和设备的选择，避免设计过于保守导致不必要的成本上升。

②事中控制：在施工阶段，成立专门的成本监管小组，定期检查施工进度和质量，并对成本数据进行动态监控。若发现实际成本超出预算，监管人员应立即分析原因并提出解决方案。

③事后控制：项目收尾时，应对最终的实际成本与初始预算进行对比，分析偏差原因并总结经验，进一步优化未来项目的成本估算。

通过信息化手段，提高监督效率和精度，确保成本控制措施在项目全过程中得到有效执行。

3.3 建立健全的成本管理制度

完善的成本管理制度是控制海洋油气平台建设成本的基础。企业应建立覆盖项目全周期的成本管理制度，确保成本控制的有效实施。

①岗位责任明确：制定全员成本管理制度，明确项目经理、采购员、施工经理等岗位的成本管理责任。例如，项目经理负责总体成本控制，采购经理负责采购成本控制，施工经理负责工时和材料消耗的管理等。

②全员成本意识培养：加强全员成本意识的培养，定期开展成本管理培训，深入每个员工，使他们在日常工作中自觉关注成本的影响。同时，建立激励约束机制，将部门或个人的成本绩效与奖金考核挂钩，形成降本增效的企业文化。

③规范化流程：规范各环节的成本管理流程，如预算编制、成本核算、变更管理等。建立明确的审批程序，确保每项费用支出都符合成本控制要求。

通过制度化流程，将成本控制要求融入项目管理的每个环节，规范管理操作，确保每个环节都能按照规定进行成本管控。

3.4 建立成本管理信息化平台

随着信息技术的发展，构建信息化、数字化的成本管理平台成为提升海洋平台建设成本控制的关键措施。信息化平台可集成预算编制、合同管理、采购支付、现场签证、成本核算等功能，实时共享数据，提升团队协作效率。

①实时数据共享：信息平台能够及时更新设计变更、采购计划、施工现场材料消耗等数据，帮助管理层快速做出决策，优化采购和施工方案，避免不必要的成本增加。

②成本预警与决策支持：当某项成本支出接近或超过预算时，系统会自动发出预警，帮助相关人员及时采取调整措施。平台还能通过数据分析，预测成本变化趋势，指导后续的采购策略和施工计划。

③历史数据分析：平台可汇集多个项目的历史数据，通过大数据分析，帮助企业发现成本控制的规律和薄弱环节，从而优化未来的成本管理策略。

通过信息化平台的应用，企业能够更高效地管理项目成本，降低运营风险，提升项目管理水平。

3.5 形成一体化建设管理模式

在传统的海洋油气工程项目中，设计、采购和施工通常是分阶段进行的，但这种模式往往会导致信息滞后、反应不及时、建设周期拉长和成本上升。为此，推行一体化建设管理模式（IPD）显得尤为重要。

一体化管理模式通过将设计、采购、施工团队在项目启动时就联合起来，形成跨职能的团队，信息流畅、决策迅速。设计、采购和施工人员在项目立项后

共同参与设计审查、采购决策和施工方案的评估,在施工过程中及时根据现场问题反馈调整设计方案,确保各环节协调一致。这种模式不仅有助于减少设计返工和调整,还能够缩短建设周期,提高整体效率,降低成本。

4 结语

海洋油气平台建造项目的成本控制工作至关重要,直接关系到整个开发项目的经济效益和企业的竞争力。本研究在优化精简原有论文的基础上,强调了成本预算、成本核算、成本控制考核等关键环节的重要性,提出了加强人员成本意识、完善制度、应用信息化、推行一体化等措施。面对未来更深水、更高难度的海洋油气开发,我国应继续完善成本管控体系,在实践中积累经验,运用经济评价指标指导决策,以确保海洋油气平台建造在安全高质前提下实现经济效益最大化。

参考文献:

- [1] 丁毅. 海洋工程项目的成本控制 [J]. 中国海洋平台, 1993(05):222-224.
- [2] 那莎. 基于海上平台建造的成本费用控制的分析 [J]. 当代化工研究, 2018(03):170-171.
- [3] 彭艳. 海上工程平台项目成本、进度和质量控制研究 [J]. 北方经贸, 2014(08):198.
- [4] 邢杨. 海洋石油平台建造中的质量管理与控制决策 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024,44(17):37-39.
- [5] 康佳宁, 王磊, 张妍. 海洋石油工程项目成本控制管理研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2021,41(22):66-67.
- [6] 王帅. 海上石油开采技术的优化改造 [J]. 科技创新与应用, 2016(29):153.
- [7] 陈波. 降低海洋石油平台建造成本方法分析 [J]. 石油化工, 2016(34):202-204.
- [8] 任茂强. 浅析海洋石油平台工程建造项目调试管理 [J]. 科技创新与应用, 2016(31):71.
- [9] 孙超, 鞠文杰, 薛东升, 等. BIM 技术在海洋石油工程项目中的应用及其前景 [J]. 化学工程与装备, 2021(3):86-89.
- [10] 谢玉洪, 张秀林. “深海一号”能源站工程技术与创新 [J]. 工程管理科技前沿, 2022,41(06):1-7.

作者简介:

程思琦 (1999-), 女, 汉族, 天津人, 本科, 费用控制工程师, 从事工程项目各阶段的成本控制研究。



广告