

石油地面工程项目造价控制策略与风险评估研究

范改革 (中石化石油工程设计有限公司, 山东 东营 257000)

摘要: 石油地面工程项目规模大、工期长、风险高, 造价失控与风险发生现象已成为制约行业发展的关键瓶颈。本文从国家战略、企业竞争、质量安全三个维度阐述了造价控制与风险评估的重要价值导向, 系统构建了涵盖全生命周期管控、供应链优化、技术创新和组织保障的造价控制策略。并提出了包含风险识别、评估流程、应对预案和智能监控的风险评估体系构建路径。旨在通过创新管理理念与数字技术的深度融合, 提升石油地面工程项目造价控制与风险防范的精准性和效率, 助力行业实现高质量可持续发展。

关键词: 石油工程; 造价控制; 风险评估; 全生命周期; 数字化

中图分类号: TE4; F284 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167 (2025) 029-0040-03

Research on cost control strategy and risk assessment of petroleum surface engineering projects

Fan Gaige (Sinopec Petroleum Engineering Design Co., Ltd., Dongying Shandong 257000, China)

Abstract: Petroleum surface engineering projects are large-scale, long-term, high-risk, and the phenomenon of uncontrolled cost and risk occurrence has become a key bottleneck restricting the development of the industry. This paper expounds the important value orientation of cost control and risk assessment from the three dimensions of national strategy, enterprise competition, and quality and safety, and systematically constructs a cost control strategy covering full life cycle control, supply chain optimization, technological innovation and organizational guarantee. The construction path of the risk assessment system including risk identification, assessment process, response plan and intelligent monitoring is proposed. It aims to improve the accuracy and efficiency of cost control and risk prevention of petroleum surface engineering projects through the deep integration of innovative management concepts and digital technology, and help the industry achieve high-quality and sustainable development.

Keywords: petroleum engineering; cost control; Risk assessment; Whole life cycle; digitization

石油作为国家战略资源, 其工程项目建设事关能源安全和经济命脉。然而, 石油地面工程项目普遍存在投资规模大、建设周期长、不确定性高等特点, 加之市场环境日趋复杂, 使得科学管控项目造价、有效管理与应对各类风险的难度不断加大。这对项目管理提出了更高要求, 迫切需要从战略高度和全局视野重新审视造价控制与风险评估的内在价值, 在理念、策略、技术等层面进行系统性创新, 以适应新形势下石油工程高质量发展的核心要求, 夯实行业转型升级的微观基础。

1 石油地面工程项目造价控制与风险评估的价值导向

1.1 国家战略与产业发展的双重驱动

石油地面工程项目造价控制和风险评估, 是服务国家能源安全和产业高质量发展的重要抓手。一方面, 科学评估项目风险、精准管控项目造价, 可有效减少资源浪费, 提高石油产业链的稳定性和竞争力, 为国家能源安全提供有力保障。另一方面, 全面评估项目在政策、安全、环保等领域的合规风险, 严控风险事件发生, 是推动石油行业可持续发展、维护国计民生的必然要求。项目造价控制和风险评估在“保供给、

促发展、防风险”中肩负着举足轻重的使命, 国家和行业政策的密集出台, 正是对其战略价值的充分体现和有力引导。新时代赋予石油工程造价控制和风险管理以全新内涵, 唯有将其上升到国家战略和产业发展的高度来认识, 才能更加准确把握时代脉搏, 服务国家战略中实现其核心价值。

1.2 企业竞争与项目管理的协同优化

在日趋激烈的石油工程建设市场竞争中, 造价控制和风险评估日益成为决胜的关键要素。精准的造价控制可以帮助企业合理配置有限资金, 严控成本支出, 最大限度地提升投资效益, 增强企业的成本竞争力。而全面的风险评估则是企业驾驭项目不确定性、规避潜在损失的制胜之道, 可以帮助企业早发现、早预防、早应对各类风险隐患, 将风险对项目进度、质量、收益的影响降到最低。将造价控制和风险评估深度融入项目管理全流程, 还可以促进管理精细化、规范化、科学化水平的整体提升, 增加项目管理整体效能。在市场竞争加剧的大背景下, 造价控制和风险评估已然成为企业实现差异化竞争、保持领先优势的有力武器。

1.3 施工质量与安全环保的综合保障

石油地面工程项目建设环境的复杂性和敏感性,

对施工质量、安全和环保提出了极高要求。工程质量事关项目的使用寿命和投资效益，安全生产关乎员工的生命健康，环境保护则影响企业的社会形象和可持续发展。而造价控制和风险评估，正是确保工程质量、安全和环保目标实现的重要手段。通过全面评估施工过程中的质量风险、安全隐患、环保风险等，有针对性地制定预防和应急措施，可最大限度规避因质量缺陷、安全事故、环境污染等引发的严重损失。同时，在造价控制时统筹考虑质量、安全、环保等要素，加强对人员、材料、设备、工艺等的优化配置，在成本优化的同时确保项目建设的综合效益。造价控制和风险评估是企业践行质量至上、安全发展、绿色环保的重要抓手，是树立负责任企业形象、赢得社会尊重的必由之路。

2 石油地面工程项目造价控制的系统化策略

2.1 全生命周期的动态管控机制

石油地面工程项目造价控制贯穿项目全生命周期，需要在各阶段采取与之相适应的管控措施，动态优化资源配置。决策阶段是造价控制的起点，科学的投资估算为后续管控奠定基础。运用大数据分析市场、政策等因素，准确测算成本，同时考虑风险预留合理费用，可有效防范投资失控。设计阶段应加强限额设计，借助数字化工具，多方案比选，在确保功能和质量的前提下，优化设计方案的经济合理性。施工阶段是造价控制的重中之重应通过物联网、传感器网络等新兴技术采集现场实时数据，动态监测成本执行情况，及时发现并纠偏成本异常，调整资源投入。竣工结算阶段需客观评估工程变更对造价的影响，严格履行结算审核程序，确保结算真实合理。同时，要总结管理经验教训，持续改进造价控制模型，提升管控水平。项目各阶段管控措施环环相扣、有机联动，才能实现项目造价的全面精准管控。

2.2 合同供应链的精准管理模式

合同和供应链管理直接影响项目造价，需要在招标采购、合同签订、物资管理等环节实施精细化管理，有效控制成本风险。招标采购应严格遵循公开、公平、公正的原则，通过规范流程遴选优质供应商，在质量可控的前提下争取最优价格。合同签订时要通过缜密谈判，合理分担价格波动、工期延误等风险，设置灵活的调价和索赔机制，最大限度规避成本上涨风险。针对大宗物资和关键设备，宜通过集中采购、战略合作等模式，发挥规模优势，锁定优惠价格和供货保障。现场物资管理应借助智能化系统，精准管控库存水平，协同采购和施工计划，提高物资周转效率，减少积压和短缺。优化物流配送，合理规划运输路径，降低物

流成本和损耗。通过合同供应链管理的数字化、精细化、一体化，多维度把控采购成本，为项目造价控制提供有力支撑。

2.3 数字化与智能建造的深度融合

数字技术与智能建造的协同应用，为石油工程造价控制开辟了全新路径。数字化技术可精准计算工程量，快速测算成本，并能模拟评估设计变更对造价的影响，从源头优化设计方案的经济性。将数字技术与智能设备等技术相结合，可实现工厂化预制、装配式施工等智能建造模式，减少现场工序，提高生产效率，节约人工和材料成本。物联网、大数据等技术的应用，可实现项目现场管理的透明化、精细化，通过传感器实时采集设备运转、人员作业等数据，智能分析成本执行情况，预警成本风险，优化资源配置，避免浪费。数字化转型已成为石油企业降本增效的必由之路，应加快先进适用技术在项目各环节的融合应用，以数字化手段赋能造价控制，实现成本最优。

2.4 组织人才与绩效激励的有效配置

高素质的造价管理团队是项目成本控制的中坚力量，需要从组织架构、人才培养、绩效激励等方面入手，打造一支专业高效的造价管理队伍。组织架构上，应设立专门的造价管理部门，配备足够的专业人员，明确岗位职责，强化造价控制职能，同时建立跨部门协同机制，统筹兼顾质量、进度、安全等管理目标。人才培养上，应完善培训体系，有针对性地开展技术、管理、经济等方面的专业培训，提升造价人员的综合素质和专业能力，打造一支善谋划、能执行的复合型团队。同时积极引进第三方专业力量，为造价控制提供智力支撑。绩效激励上，应将造价控制绩效与薪酬、晋升等激励机制相挂钩，制定科学的考核指标，调动全员参与的积极性，形成人人重视成本、人人参与控制的良好氛围。软硬件两手抓，才能为项目造价控制提供坚实的组织和人才保障。

3 石油地面工程项目风险评估体系的构建路径

3.1 多维风险识别与数据库建设

石油地面工程项目风险管理的基础在于全面、准确地识别各类风险因素。首先要从技术、市场、政策、社会等不同维度出发，系统梳理可能影响项目的内外部风险源，形成一套科学、规范的风险分类标准和清单，为后续评估提供依据。在此基础上，要充分运用大数据技术，广泛采集设备监测、施工记录等各环节的海量数据，运用机器学习等智能算法，自动识别其中潜藏的高频风险模式，不断丰富风险库。同时，建立常态化的风险上报机制，鼓励一线员工及时记录和反馈日常发现的各类风险隐患，充分发挥人机协同优

势。此外，还要主动学习借鉴业内优秀企业的风险管理经验和事故教训，拓展风险识别的广度和深度。通过线上线下、内部外部的多渠道数据汇聚，最终建成一个动态更新的、覆盖项目全生命周期的综合风险数据库，夯实风险评估的数据根基，为项目风险管控提供全景式、体系化的数字化支撑。

3.2 标准化评估流程与动态监控

基于完备的风险数据库，还需要构建一套科学规范的风险评估流程，让风险管理有章可循、有据可依。评估过程要以风险分级分类为基础，根据风险发生的可能性和影响程度，将风险划分为高、中、低不同等级，并制定与之匹配的评估频次和评估方法。评估过程应形成标准化的风险报告模板，清晰呈现风险等级、成因、应对措施等关键要素，便于管理层直观了解风险全貌，科学决策。与此同时，风险评估不能仅局限于某一时点，而应随项目推进实现动态滚动监控。

利用物联网传感、视频监控等技术手段实时采集现场数据，通过与风险预警模型的自动匹配，动态评估风险演变趋势，及时预警新的风险点，为精准施策提供依据。唯有将风险评估常态化、动态化，才能做到心中有数、对症下药。

3.3 模块化应对策略与预案管理

通过科学评估识别出的各类风险，需要制定与之相匹配的应对方案，将风险管控措施精准落地，必须采取分类施策、联动响应的管控思路。可按照风险种类，将应对措施划分为不同的策略模块，针对技术风险、自然风险、市场风险等分别设计应对路径，做到有的放矢。同时，在应对方案的设计中要统筹兼顾进度、成本、质量等管理目标，合理平衡风险规避成本和经济损失，在确保安全的前提下实现综合效益最大化。

3.4 智能化监控与闭环反馈机制

随着数字技术的日新月异，风险管理手段也应与时俱进，向智能化、一体化方向升级。通过建设集成化的风险管理信息平台，运用物联网、移动通信、卫星遥感等先进技术，对施工现场进行全天候、立体化监测，自动采集设备运行、人员定位、环境监测等多源数据。平台将监测数据与风险评估模型实时打通，借助大数据分析等技术，智能评估风险事件发生的可能性及其演化趋势，一旦发现异常风险信号即自动预警，为管理人员决策提供客观依据，最大限度降低人为疏漏。风险管理要形成闭环反馈机制，将风险应对效果与事前评估模型动态对标，基于实际偏差持续修正优化风险评估规则和参数，让风险管理体系在实践应用中不断自我进化。

项目后评估要成为常态，经验教训要及时沉淀转化为管理制度和流程的迭代升级，以智能技术为抓手，以数据应用为驱动，构建起风险管控的良性闭环，推动管理体系不断迈向成熟完善。

4 结语

石油地面工程项目造价控制与风险评估是一项复杂的系统工程，需要在战略、管理、技术等多个层面形成合力，方能实现长久有效的精准管控。未来，石油企业要立足行业和自身实际，因地制宜地构建造价控制与风险管理体系，并紧跟时代步伐，积极运用数字化、智能化技术手段，为体系赋能增效。同时，要关注内外部环境变化对风险格局的影响，持续优化评估模型和应对预案。长远来看，大力弘扬风险管理文化，形成企业自上而下的风险意识，将风险管理理念内化于组织运行的方方面面，才是确保石油地面工程项目长治久安、行稳致远的制胜根本保障。

参考文献：

- [1] 戴斌宏,傅雨.石油工程项目造价分析与应用探讨[J].化工设计通讯,2017,43(12):15+23.
- [2] 王伟,陈鑫,袁静,等.油田工程造价信息管理系统数字化建设[J].中国高新科技,2025,(08):103-105.
- [3] 郭涛.石油化工项目工程的造价控制措施探析[J].中国石油和化工标准与质量,2025,45(11):57-59.
- [4] 赵婧嫣.油田工程项目全面造价管理问题及对策研究[J].化学工程与装备,2024,(08):176-178.
- [5] 刘洪,王燕龙,周岩.化工项目建设造价管理控制的优化措施[J].化工管理,2024,(17):7-9.
- [6] 温忠义.浅谈油田地面工程的造价控制策略[J].现代商业,2012(24):97-97.
- [7] 徐岩.油气田地面工程造价管理及控制措施[J].现代经济信息,2021(2):169-170.
- [8] 刘佳明.油田地面工程造价管理模式创新[J].中国化工贸易,2018,10(34):52.
- [9] 段亚伟.浅谈石油地面工程项目管理存在的问题及解决措施[J].化工管理,2019(3):72-73.
- [10] 李伟.石油地面建设项目的工程造价管理研究[J].化工管理,2014(23):250-250.
- [11] 唐隆.浅析石油地面建设项目的工程造价管理[J].现代商业,2011(15):95.
- [12] 张浩然.石油地面建设项目的工程造价管理研究[J].中国化工贸易,2015(9):26-26.
- [13] 李兴权.浅谈油田地面工程项目的造价控制的方法[J].科技视界,2014(5):249-249.
- [14] 郭宜.浅谈油田地面工程项目的造价控制的方法[J].城市建设理论研究(电子版),2014(21):1841-1841.