

燃气管道改造项目成本管控难点及对策分析

王 东 (济南平阴港华燃气有限公司, 山东 济南 250400)

摘要: 燃气管道改造作为城市能源基础设施更新改造中的重要环节, 成本管控的好坏直接影响着项目效益与企业竞争力。文章从燃气管道改造工程的成本管控入手, 对现场勘测误差, 工程变更频次, 材料价格起伏和人工成本等方面进行剖析, 提出准确测量现场数据, 严格更改审批流程, 执行战略采购策略, 引入定额管理方法的针对性对策。目的是为燃气企业成本管控提供系统化思路, 实现资源优化配置, 促进项目经济效益与管理水平的提高。

关键词: 燃气管道; 改造项目; 成本管控; 难点分析; 对策研究

中图分类号: TU996.8 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-5167 (2026) 012-0088-03

Difficulties and Countermeasures in Cost Control of Gas Pipeline Renovation Projects

Wang Dong (Jinan Pingyin Hong Kong and China Gas Company Limited, Jinan Shandong 250400, China)

Abstract: As a critical component in the renewal and upgrading of urban energy infrastructure, the effectiveness of cost control in gas pipeline renovation projects directly impacts project profitability and corporate competitiveness. This paper examines cost management in gas pipeline renovation projects, analyzing challenges such as on-site survey inaccuracies, frequent engineering changes, fluctuations in material prices, and labor costs. Targeted countermeasures are proposed, including precise on-site data measurement, stricter approval procedures for engineering changes, implementation of strategic procurement strategies, and the introduction of quota management methods. The aim is to provide systematic insights for cost control in gas enterprises, enabling optimized resource allocation and enhancing both project economic benefits and management efficiency.

Keywords: Gas pipelines; Renovation projects; Cost control; Difficulty analysis; Countermeasure research

燃气管道系统是城市能源输送的重要命脉, 燃气管道系统的安全运行关系到城市居民生活品质以及工业生产活动。伴随着我国城镇化的进一步发展, 一大批较早修建的燃气管网已逐渐步入改造期, 并面临着材料老化, 压力不足和安全隐患等诸多挑战。燃气管道改造工程存在着施工难, 安全风险大, 涉及范围广等问题, 如何有效地分配人力和物力是有限资源条件下的必然要求, 最大限度地提高改造工程经济效益已是燃气企业急需解决的课题。在燃气管道改造中, 成本管控是项目管理中最核心的一环, 它面临着特有的困难与挑战, 有必要对其进行技术, 管理及经济上的多角度探索, 为促进燃气基础设施更新改造持续、健康地发展找到科学、有效地解决方案。

1 燃气管道改造项目成本管控的必要性分析

1.1 降低工程直接成本

燃气管道改造项目的直接成本通常超过总投资的 70%, 这主要包括了材料费用、人工成本、机械使用费和施工管理费等。在所有直接成本中, 材料费占据了最大的比重, 大约在 45%~55% 之间, 尤其是像 PE 管、钢管、阀门和管件这些专业材料, 它们的价格相对较高并且使用量也很大。合理地减少这些直接成本, 既可以增加企业盈利, 更可以释放出更多的资金投入

到其他关键领域。为了有效地减少材料采购的成本, 燃气企业可以采纳如规范化采购流程、执行集中招标以及优化材料规格的标准化等策略^[1]。另外, 科学设计施工方案, 精细化现场管理还可以显著降低人工、机械等使用成本。通过使用非开挖技术来替代传统的开挖方法, 可以有效地减少路面的损坏和恢复成本, 从而实现 15%~20% 的综合成本节约, 为企业带来更大的经济回报。

1.2 控制项目超支风险

燃气管道改造工程往往面临着严重的超支风险问题, 这主要来自于地下工程不确定、不复杂的特点。在管道改造建设中, 由于地下管线复杂, 经常会遇到图纸记录不符合实际情况, 从而造成设计变更、工程量加大等现象。国内燃气管道改造工程中普遍出现了不同程度超支问题, 极大地影响了企业财务计划及资金周转。这类超支在加大企业资金压力的同时, 也会引发项目延期和资金链断裂的连锁反应^[2]。有效的成本管控可以在项目全生命周期中建立风险预警机制, 并通过准确的前期勘测与科学的成本测算将潜在风险考虑到预算中去。

燃气企业对成本进行全过程监控及动态调整措施可以及时发现成本偏差并采取有效应对策略使超支风

险处于可以接受的范围，确保工程按照计划进行，保持企业财务健康与信誉。这一系统性成本风险管控，对燃气企业可持续发展至关重要。

1.3 优化资金使用效率

燃气管道改造项目一般投资规模较大，周期较长，其资金使用效率的高低直接关系到项目收益及企业财务状况。燃气企业面临着改造项目资金占用周期长，流动性有限的难题，如果对资金占用没有合理的计划与严格的控制，将造成资金占用闲置或者紧张不安的失衡局面。科学的成本管控体系可以通过工程分期实施、资金分步投入等方式，将资金投放同工程进度紧密配合起来，缩短资金占用时间、加快周转速度。燃气企业优化付款节点的设置，合理安排预付款占比和严格控制进度款付款条件，可以在确保工程顺利进行的前提下最大限度地提高资金利用效率。

1.4 提升企业盈利能力

燃气管道改造工程成本管控对于提高企业盈利能力有着直接和深刻的意义。燃气行业更多地受到政策调控和销售价格调整的限制，这就使成本控制成了增加盈利的首要手段。有效地进行成本管控，可以在保证工程质量与安全的基础上，协助企业减少单位管道改造投资费用，增加投资回报率^[3]。燃气企业实施精益化成本管理可以在保证服务质量不下降的前提下，缩短成本和收入之间的距离，拓展利润空间。同时，健全的成本管控机制可以督促企业构建更科学的内部绩效考核体系、激发职工的成本意识、培育精打细算、勤劳勇敢的企业文化。

2 燃气管道改造项目成本管控存在的难点

2.1 现场勘测误差大

燃气管道改造工程现场勘测误差严重影响了成本控制准确性。由于多数燃气管道埋地较深，加之前期管网档案记录不够健全，勘测人员很难对原管线的确切位置，埋深，走向和周围环境状况等做出准确的判断。地下空间复杂多样，各种市政管线纵横交错，给勘测工作带来了较大困难。磁法和电法等传统勘测手段对金属管道的检测具有精度受限的特点，但对塑料管道而言，检测难度较高，且常规装置很难准确定位。这些勘测误差造成设计阶段工程量预估偏离实际施工工程量较多，继而造成材料浪费，设计变更及工期延长等问题。尤其是城市老旧小区及商业密集区域由于地下障碍物及管线交错，勘测误差更显著，直接导致工程预算不准，使成本管控难度加大，已成为燃气管道改造工程中最难以解决的难题之一。

2.2 工程变更频率高

燃气管道改建工程变更频次较多，严重扰乱成本

管控。在建设期间，因井下实际情况和以往勘测结果的不同，往往需要对管道走向，埋深和接驳点等重要参数进行临时调整而导致设计变更。城市规划调整，道路改扩建工程，业主要求改变等外在因素亦频频引起工程范围及技术方案改变。

这些变化不仅会对工程进度及资源配置造成影响，而且常常会伴随额外成本。变更过程需要多方协调与批准，手续繁杂费时，造成施工效率的降低，也间接提高了人工与机械的使用成本。频繁的工程变更使原来编制的成本计划丧失参考价值、预算执行偏差增大、成本预测困难增加，已成为燃气管道改造工程成本失控的一个主要诱因。

2.3 材料价格波动大

燃气管道改造工程需要的材料价格波动大，这对成本预算与控制提出了严峻的挑战。燃气管道多采用PE管材，钢管，阀门以及各种接头等专业材料制成，其生产原料大多是石油衍生产品以及金属材料，它的价格明显受到国际原材料市场的波动，生产厂商产能的变动以及供应链的不稳定性的影响。特别是大型改造项目，周期长，项目计划到实际采购的时间跨度可能长达几个月甚至几年，此间原材料的价格也会有很大的变动，从而造成前期的预算和实际的开支出现明显的偏差。

市场供需关系的改变还会导致材料价格季节性波动，比如建设高峰期材料需求量较大，价格趋于上升^[4]。燃气管道材料专业性较强、供应商相对集中、在一些特殊规格的物料中甚至构成寡头市场、竞争不充分、使得价格弹性降低、购买议价空间受限。这类材料价格不确定，为燃气企业成本管控增加困难。

2.4 人工成本上升快

燃气管道改造工程面临人工成本迅速提高的严峻考验，明显增加整体工程支出。伴随着我国劳动力市场的变化以及用工制度改革不断推进，建筑施工领域用工成本不断攀升，特别是燃气管道改造这种专业性较强，安全要求较高等项目，对于技术工人依赖程度较大。燃气管道的焊接，测试，压力试验等关键工序都需要有专业资质且经验丰富的技术人员来进行作业，并且这类人才在市场中比较匮乏，这就造成薪资水平越来越高。

与此同时，燃气管道改造大多位于城市繁华地段，往往需要在晚上或者节假日进行施工来降低对交通及居民生活造成的影响，这种特殊工时的需求进一步提高人工费用。项目周期拉长还直接造成了人工成本的积累上升，在施工环境比较复杂，地下障碍物较多或者遭遇恶劣天气等情况下，工期延误近乎无法避免，

这使得人工成本超计划的风险大大增加。

3 燃气管道改造项目成本管控的实施对策

3.1 精确测量现场数据, 减少设计变更成本

燃气企业要引进先进地下管线探测技术、提高现场勘测精度、在源头上降低设计变更。地质雷达(GPR)技术具有无损检测地下管道位置和方向的能力,其高穿透性使其能够探测非金属管材,结合专业的管线定位仪使用,可以显著提升勘查的精度。多轮勘测验证机制的建立也是非常必要的,不同勘测团队或者使用不同的技术手段在相同的地区内反复勘测,实现数据精度的交叉验证。

燃气企业可以建立健全地下管网信息数据库、将历史档案资料与最新测量数据相融合、搭建地理信息系统平台、为勘测提供参考依据等。组织由设计,施工,监理共同参与的现场踏勘与技术论证可以提前发现可能存在的问题,并把变更风险限制在设计阶段内,从而有效地减少了由于勘测不准而增加的费用开支。

3.2 严格变更审批流程, 控制追加费用支出

燃气企业要建设科学合理的变更管控体系,以规范变更审批流程来减少项目变更频率和追加费用。变更控制核心是分级分类管理,依据变更的影响范围,数额大小,技术复杂程度等因素设定不同的批准权限,少量变更可以经项目经理批准,而较大变更需报公司管理层集体决定。

燃气企业需要建立变更评估机制来综合评价每一个变更申请的必要性,经济性以及技术可行性,并分析其对工期及费用的影响程度,在权衡利弊之后作出决策。变更申请应当附详细成本测算、补充预算方案等内容,以保证资金来源清晰,避免因盲目变更而造成预算失控。燃气企业通过严格变更管理制度能够有效地遏制非必要变更和控制追加费用,将项目成本控制在一个可控的范围之内。

3.3 实施战略采购策略, 降低材料采购成本

燃气企业要采用战略采购模式,迎接材料价格波动对成本管控提出的挑战。企业可以通过构建框架协议采购机制与核心供应商达成长期合作协议以锁定主要材料基础价格、商定价格调整触发条件及幅度限制等方式降低市场波动带来的采购成本冲击。集中批量采购也是一种行之有效的费用控制方法,燃气企业可以将本地区若干改造项目对物资的需求进行整合,从而形成规模采购优势并增强议价能力。与此同时,材料价格指数监测系统的建立对于控制采购风险具有十分重要的意义,企业要定期追踪原材料市场动态以及供应商的生产状况,对价格的走势做出科学的预判,并在有利的时机做出采购选择。

3.4 推行定额管理方法, 优化人工成本结构

燃气企业要构建科学的工时定额管理体系以有效应对人工成本急剧增长的挑战。通过细致分析燃气管道改造项目中每道工序及流程,企业可以制定出与实际相符的工时定额,并在不同作业内容下明确合理用工量及工期要求^[5]。该定额管理可为人工成本预算奠定可靠基础,也可作为工程进度控制及绩效考核等方面的重要手段。燃气企业也可以进行工序优化与技术创新,引进先进的施工技术如微型定向钻进,非开挖修复,以减少人工密集型操作,减轻对高技能工人的依赖性。

建立同定额完成情况相联系的激励机制亦是非常重要的,它可以通过制定合理的奖惩制度来调动施工人员的工作效率和有意识地控制工时消耗。同时定期审查、调整定额标准,以保证标准与技术进步、市场变化同步,并为企业控制人工成本提供连续、高效的手段,以减轻因人工成本增加而造成的经营压力。

4 结束语

燃气管道改造项目在城市基础设施更新中占据重要地位,其成本管控工作面临的挑战与行业特性、市场环境、技术条件等多重因素密切相关。科学高效的成本管控对策既能优化燃气企业资源配置,更能促进工程质量与安全。

今后,在信息技术和燃气工程深度结合的背景下,数字化和智能化手段会给成本管控带来更加广阔的发展空间。燃气企业要注重建立成本动态管控体系、培育成本管理专业队伍、建立和完善激励约束机制、不断推动技术创新和管理创新,从而在竞争激烈的市场上占得先机,为城市能源安全及居民生活品质的提高提供了更扎实的保证。

参考文献:

- [1] 贺诗雨. 燃气管道改造工程造价控制探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2024, 44(16): 75-77.
- [2] 张毓文. 地下燃气管道老化更新改造方案探讨 [J]. 上海煤气, 2023, (03): 18-20+34.
- [3] 袁欣. 燃气管道改造工程造价控制对策 [J]. 住宅与房地产, 2019, (12): 265.
- [4] 王霞. 燃气管道改造工程造价控制对策 [J]. 安徽科技, 2017, (05): 32-34.
- [5] 张琪, 张欢, 由世俊, 等. 老工业区燃气管网改造再利用方案评价方法 [J]. 煤气与热力, 2015, 35(11): 5-11.

作者简介:

王东 (1984-), 男, 本科, 助理工程师, 研究方向: 燃气管道成本管控。