

海外特殊环境下石油管道工程组织效能提升机制的研究

田坤¹, 申君超¹, 郭春江¹, 关雪涛²

¹中国石油管道局工程有限公司第一分公司, 河北 廊坊

²中国石油管道局工程有限公司国际公司, 河北 廊坊

收稿日期: 2025年7月23日; 录用日期: 2025年9月16日; 发布日期: 2025年9月28日

摘要

在全球能源合作持续深化的背景下, 中国石油工程建设企业“走出去”步伐不断加快, 如何在特殊属地条件下高效实施油气管道工程, 成为当前工程管理领域的重要课题。本文以中国石油管道局承建的东非原油外输管道项目(EACOP) LOT2标段为研究对象, 围绕施工组织、节奏控制、属地融合、成本管理等核心环节, 系统总结了企业在海外特殊环境下提升组织效能的实践路径, 并构建了适用于发展中国家的组织优化机制模型。研究表明, 通过建立集中策划与属地执行联动机制、推行滚动作业与网格化调度、实施全生命周期成本压控链条, 能够有效提升项目组织韧性与履约效率, 为中国石油工程企业提升国际工程管理能力提供现实参考。

关键词

海外工程, 组织管理, 属地融合, 节奏控制, 成本压控

Research on the Mechanism for Enhancing Organizational Effectiveness in Overseas Petroleum Pipeline Projects under Special Environments

Kun Tian¹, Junchao Shen¹, Chunjiang Guo¹, Xuetao Guan²

¹No.1 Branch Company of China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd., Langfang Hebei

²China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd. International Company, Langfang Hebei

Received: Jul. 23rd, 2025; accepted: Sep. 16th, 2025; published: Sep. 28th, 2025

文章引用: 田坤, 申君超, 郭春江, 关雪涛. 海外特殊环境下石油管道工程组织效能提升机制的研究[J]. 石油天然气学报, 2025, 47(3): 543-546. DOI: 10.12677/jogt.2025.473059

Abstract

Against the backdrop of deepening global energy cooperation, Chinese petroleum engineering and construction enterprises are accelerating their pace of “going global.” Effectively executing oil and gas pipeline projects under special local conditions has become a key issue in the field of engineering management. This paper takes the LOT2 section of the East African Crude Oil Pipeline (EACOP) project, undertaken by China Petroleum Pipeline Engineering Co., Ltd. (CPP), as a case study. Focusing on core aspects such as construction organization, rhythm control, local integration, and cost management, it systematically summarizes practical approaches for enhancing organizational effectiveness in challenging overseas environments. Furthermore, the paper proposes an organizational optimization model applicable to developing regions. The study demonstrates that by establishing a coordination mechanism between centralized planning and localized execution, promoting rolling operations combined with grid-based scheduling, and implementing a full life-cycle cost control chain, project resilience and contract performance efficiency can be significantly improved. These findings provide practical references for Chinese petroleum engineering enterprises seeking to enhance their international project management capabilities.

Keywords

Overseas Projects, Organizational Management, Local Integration, Schedule Control, Cost Control

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着“一带一路”倡议持续推进，中国石油工程企业在海外市场的业务布局不断深化。相较于国内项目，海外油气管道工程普遍面临政策法规多元、属地资源受限、语言文化差异显著、物流保障薄弱等复杂因素，亟需构建更为高效、系统的项目组织实施机制，以保障工程履约和综合效益[1]。

作为非洲首条跨国原油运输管道，东非原油外输管道项目(EACOP)具有较强的战略与示范意义。其中，LOT2 标段位于坦桑尼亚境内，由中国石油管道局工程有限公司第一分公司承建，总里程 602 公里，沿线地貌多样，施工环境复杂，属地协调难度大，是海外特殊环境下管道工程组织管理能力的集中体现[2]。

2. 项目复杂性特征与组织挑战

2.1. 管理半径大，作业面分散

LOT2 标段涵盖 6 个施工营地和 3 个站场，呈“点多线长”分布特征，信息传递路径长、组织半径广，导致协调响应存在延迟风险，形成典型的“大跨度、多节点”式管理格局[2]。

若缺乏扁平化管理机制，前线施工问题需逐级上报，易造成处置滞后，直接影响焊接连续性和资源周转效率。因此，资源调配及应急响应体系必须具备高度灵活性与冗余机制，才能在动态条件下保障施工稳定推进。

2.2. 属地政策制约与环保要求严格

项目需穿越多处生态敏感区，涉及环境许可、生态补偿、水资源保护等环节，需与坦桑尼亚国家级

环境主管部门及属地政府相关职能机构开展多层次联动，推进环境评估、公示、许可审批等合规流程。同时，当地政府对夜间作业、噪音控制、水土保持及属地用工比例提出具体限制，必须制定专项应对策略并纳入施工计划管理[3]。

若缺乏前置策划，不仅可能造成许可审批延期，还会在环保审计或属地劳资纠纷中带来停工风险。由此，项目必须在“刚性进度”与“政策合规”之间进行精准平衡。

2.3. 多元人员构成下管理标准融合难

施工团队由中方骨干、属地工人及来自多国的第三国员工组成。多语种、多文化背景交织，安全意识参差不齐，规程理解能力不一，对现场统一指挥和标准执行形成挑战。此外，属地工人流动性较大、技能基础薄弱，也增加了施工组织成本和培训周期，形成制度适配与组织学习的双重压力[1]。

这意味着组织机制不仅要解决“如何传递标准”，更要设计“如何被属地理解并转化为稳定执行力”的过程。

3. 组织效能提升的路径机制构建

3.1. 节奏控制：滚动作业与精细调度机制

为提升多工序协同效率，项目以“节奏压实”为组织提效的突破口：

(1) 工序联动优化：推行“焊接 - 检测 - 防腐 - 下沟”四工序滚动联动作业，采用错峰施工与工序穿插方式，打破“等环节”等待局面，提高日均推进效率，并强化工序间接口管理制度，设置“工序协调岗”专人调度。

(2) 网格化责任机制：根据地形、进度与资源状况划分若干作业网格，每个网格设立“区域责任人”，负责工序协调、材料调配及属地联络，缩短反应链条，提升现场适应性与弹性应变能力。

(3) 动态计划平台：依托 P6 计划管理系统，建立主线焊接产能仿真模型，实时跟踪资源配置与施工进度，形成计划执行“看板式”管理，实现焊接产能大幅提升[4]。计划系统与设物实现数据互通，为智能调度与前置策划提供支撑。

3.2. 属地融合：技能转移与组织适配机制

属地融合既是合规性要求，也是管理稳定性关键所在。项目从三方面推进：

(1) 制度导入：以《作业指导书》《H2SE 培训教材》为载体，将中方标准进行属地化编译和图示化展现，辅助属地员工理解；组织集中入职培训和现场实操演练，覆盖焊接、吊装、安全等多类工种，同时配套设置线上考核系统与岗前模拟操作考评平台。

(2) 梯队培养：选拔表现优异的属地人员组成“工艺种子队”，由中方技师“一对一”传帮带，建立月度考核制度与技能晋级路径。该机制有效减少中方一线替代人员占比，提升属地人员职业黏性。

(3) 混编班组建设：按“属地工人为主体 + 中方骨干为核心”模式组建混合施工班组，实施轮值机制与夜间班制度，保障施工连续性与管理稳定性，逐步形成以属地人员为主导的基层施工团队[1]。

3.3. 成本压控：全链条动态成本管理机制

项目构建“事前识别 - 过程控制 - 结算复盘”全过程成本管理机制，形成动态闭环：

(1) 事前识别：合同履约前组织专题识别会，汇总采购单价波动、高耗时工序、低回报工段等风险点，并结合属地市场调研形成成本预控清单，并建立“价格监测数据库”，持续追踪区域材料价格波动趋势。

(2) 过程控制：采用“人、机、料、时间、强度”多维监控法，设定工序参考消耗值与预警阈值，实

施偏差红黄灯机制,明确纠偏责任人;并通过数字化管理平台集成上传日报、周报与绩效数据,强化现场责任闭环。

(3) 结算复盘:分区域、分工序、分节点建立成本核算单元,结合材料回收、工时定额、设备稼动率等指标实施月度核算与动态修正,辅以经济性分析模型预测盈亏趋势,支撑管理决策[3]。

4. 案例实效分析

通过机制构建与策略实施, LOT2 标段组织效能显著提升:

(1) 在施工节奏上,通过主线“焊接产能平台”与工序网格化调度,实现了全线各施工带协同推进,单日焊接口数量峰值已超过预期目标的 50%。

(2) 在属地融合上,项目属地用工比例超过 70%,属地员工流失率控制在低位区间内,“中方标准+属地执行”成为组织执行新常态,属地员工满意度与组织忠诚度显著提高。

(3) 在成本控制上,多个主要施工单元均实现盈亏平衡,实现现场资源配置与经营指标的协同优化,成本偏差控制在 $\pm 3\%$ 以内。

5. 结语与建议

在海外特殊环境下,石油管道工程的组织效能提升,不仅依赖技术装备与资源保障,更关键在于组织机制的系统重构与管理路径的持续优化。EACOP 项目 LOT2 标段的实践表明,通过系统性的组织设计与现场管理策略协同落地,完全可以在非洲等发展中地区实现高标准、高效率、高质量地工程履约目标。

(1) 推动组织模式标准化与属地适配融合输出。在总结典型项目经验基础上,建立海外项目组织实施“柔性模板”,实现标准化管理机制的跨项目输出,同时充分嵌入属地政策、语言文化与监管特征,增强组织应对异质性环境的适应能力与韧性。

(2) 强化属地劳动力市场研究与人才梯队建设。基于属地人力资源状况和培训基础,构建“属地化 + 企业标准”双轮驱动的人才管理机制,完善工种培训、技能认证、晋升激励等路径,提升属地队伍稳定性与组织内生能力。

(3) 推进数据驱动的施工组织决策体系建设,深化“标准 - 人力 - 流程 - 成本”一体化组织能力体系。依托数字化平台,实现施工过程的实时感知、资源配置的智能预测与决策的闭环反馈,全面提升组织透明度、响应效率与施工智能化水平,为企业在多属地、多工点条件下实施海外油气工程项目提供系统性支撑[4] [5]。

需要强调的是,本文研究的结论具有情境依赖性。坦桑尼亚的政治相对稳定、政府支持度较高,且属地劳工市场供给充足,这些背景因素为 LOT2 标段机制落地提供了前提条件。若推广到其他国家或地区,需综合评估其政策稳定性、劳工法规、文化接受度及市场成熟度。

只有在结合属地条件的前提下,机制优化才可能在其他海外油气管道项目中复现成效。

参考文献

- [1] 刘涛. 国际工程属地化管理模式与实践分析[J]. 建筑经济, 2022(9): 50-53.
- [2] 王栋. 东非地区基础设施建设市场与投资环境分析[J]. 对外经贸实务, 2023(8): 49-53.
- [3] 韩晓东. 海外油气工程项目全过程成本管控研究[J]. 石油工程建设, 2021(3): 82-86.
- [4] 宋磊. 基于系统工程的海外项目管理优化路径探索[J]. 项目管理技术, 2020(2): 65-70.
- [5] 李伟. “一带一路”沿线能源基础设施建设组织管理问题研究[J]. 国际工程与劳务, 2022(5): 33-37.