

中国企业在东非复杂环境下的工程项目管理优化路径研究

田 坤¹, 申君超¹, 关雪涛², 郭春江¹

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29日

摘 要

在“一带一路”倡议持续深化背景下, 越来越多的中国企业“走出去”参与国际大型基础设施项目。东非原油外输管道项目(EACOP)作为非洲区域能源互联互通的重要通道, 是中资企业深度参与跨国工程建设的代表性项目之一。本文以EACOP项目LOT2标段为研究对象, 聚焦中国工程企业在东非属地环境中如何通过组织策划、资源统筹、属地融合与精细管理等关键路径实现项目有序推进。结合项目实际, 总结企业在应对复杂施工环境、突破资源瓶颈、提升协同效率方面的管理经验, 为类似国际工程项目提供可复制、可推广的组织优化路径, 助力中国企业持续提升国际工程执行能力与属地化运营水平。

关键词

国际工程, 施工组织, 资源协调, 属地协同, 精细管理

Research on Optimization Paths of Engineering Project Management for Chinese Enterprises in the Complex Environment of East Africa

Kun Tian¹, Junchao Shen¹, Xuetao Guan², Chunjiang Guo¹

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. 29th, 2025

文章引用: 田坤, 申君超, 关雪涛, 郭春江. 中国企业在东非复杂环境下的工程项目管理优化路径研究[J]. 石油天然气学报, 2025, 47(3): 556-560. DOI: 10.12677/jogt.2025.473061

Abstract

In the context of the Belt and Road Initiative's continued expansion, an increasing number of Chinese enterprises are actively engaging in large-scale international infrastructure projects. The East African Crude Oil Pipeline (EACOP), as a critical component of regional energy interconnectivity in Africa, serves as a representative case of deep Chinese involvement in cross-border engineering construction. This study takes the LOT2 section of the EACOP project as a focal point to examine how Chinese engineering firms achieve orderly project advancement within the unique operational environment of East Africa. It explores key organizational strategies including integrated planning, resource coordination, local workforce integration, and refined project management. Drawing from practical field experience, the paper distills effective approaches for managing complex construction conditions, mitigating resource constraints, and enhancing cross-functional collaboration. The findings aim to offer a replicable and scalable framework for organizational optimization in international projects, thereby contributing to the sustained enhancement of Chinese enterprises' global execution capacity and localization effectiveness.

Keywords

International Engineering Projects, Construction Planning, Resource Coordination, Local Integration, Precision Management

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

近年来,随着“一带一路”倡议稳步推进,中国工程企业在“走出去”战略引导下,深度参与非洲、中东、东南亚等地大型基础设施建设项目。相较国内项目,海外工程面临更多制度、文化、地理和资源环境挑战,项目管理能力成为企业竞争力的核心组成。

东非原油外输管道项目(EACOP)全长 1443 公里,设计输送能力 21 万桶/日,采用全线加热技术以保障原油流动性,是当前全球最长的加热式原油管道工程,具有显著的技术复杂性和组织难度[1]。其中 LOT2 标段由中国石油管道局工程有限公司第一分公司承建,位于坦桑尼亚中西部区域,全长 602 公里,涵盖线路、站场、阀室、穿越等多类作业任务。

LOT2 标段作为 EACOP 项目全线的重要组成部分,既承载着经济效益目标,也肩负中坦合作典范的示范意义。本文以该标段建设实践为基础,从典型施工挑战出发,结合企业应对策略和机制优化路径,探索适用于海外复杂环境下的工程管理模式。

2. 东非项目建设面临的关键挑战

2.1. 地质与气候条件复杂

项目位于坦桑尼亚中西部内陆地区,沿线多为丘陵、碎石台地和红色棕壤分布,部分地段存在软弱土、湿陷性黄土及膨胀土,给管沟开挖与回填带来较大难度。地质多变导致施工方案需不断调整,增加测量放线、地基处理和机械适配难度。与此同时,施工周期贯穿旱雨两季,雨季道路泥泞、设备转场困难,旱季高温干燥、植被火灾风险增大,对人员安全与作业连续性带来双重考验[2]。

此外,部分作业面临野生动物迁徙保护要求,需临时停工或限时作业,进一步影响工序安排与施工节奏,增加组织协调压力。

2.2. 属地政策与制度制约

坦桑尼亚在环保、劳工、税务等方面法规完善但执行弹性较大,属地政府参与度高、审批流程不确定性大。夜间禁止作业、外籍员工占比上限、本地分包强制比例、环保审批动态调整等要求,对施工计划连续性与队伍配置灵活性提出更高要求[3]。

尤其在物资通关方面,LOT2 标段施工材料 90%以上依赖进口,清关周期长达 30~90 天不等,物流链条长、压仓时间长,常常形成“材料未到、工序等待”的瓶颈,制约现场资源统筹效率。

2.3. 人力资源与跨文化管理难点

属地技术人员缺口大且技能层级参差不齐,大量作业依赖中方与第三国员工。现场用工涉及中、坦、印、巴等多国人员,管理语言多元、文化差异明显,制度执行、责任认知、安全理念存在差距,统一指令难以直达现场[4]。

属地员工劳动观念与中方管理模式差异大,对加班、安全红线、绩效评价等理念接受度低。如若缺乏有效培训与制度适配,极易形成“指令落地难、责任追踪弱”的管理真空。

3. 项目管理优化路径实践分析

3.1. 明确任务路径与动态调度机制

项目部将“施工节奏控制”作为组织核心,采用“集中策划-动态反馈-滚动调整”路径管理模型。结合 P6 项目管理软件对 602 公里线路进行作业网格划分,动态跟踪人材机配置、关键路径完成率与资源利用率,以“进度计划+资源动态+工序穿插”三线并行优化任务节奏[2]。

主线管道作业采用“焊接-检测-防腐-下沟”四位一体流水作业法,配备六个全自动焊接主机组与四个连头机组,日均焊接能力超 200 道口。通过网格化责任制将线路细分至 3~5 公里为一级节点,由“段长+测量+物资+技术+安全”构成责任矩阵,压实工序协同责任,提升链条稳定性与响应速度。

为最大限度降低雨季对施工的不利影响,项目部提前开展“气象窗口排布”工作,科学分析各阶段工序对天气条件的敏感性,优化施工任务的时序安排。在旱季优先推进对气候依赖度高的焊接、下沟、回填等主线作业;雨季则通过强化道路维护、场地排水、临建防护等措施,确保线路施工与站场安装双线并行、稳步推进。同时,合理安排雨季期间的属地培训与内业工作,实现施工组织与季节变化的有效匹配,保持全年施工节奏的整体平衡。

3.2. 构建属地协同型人才梯队

项目采用“属地用工本地化+技术力量结构化+培训机制标准化”的策略,逐步构建与项目属性相匹配的人力资源系统。项目初期即设立属地员工数据库,按照岗位工种、技能等级、健康状况进行初筛,优选稳定劳务资源形成劳务储备池。

结合“标准化+岗位演练+师徒制”培训模式,累计组织技术、安全、质量等专项培训超过 80 场次,累计培训人次达 1100 人次,属地员工自主完成管沟开挖、焊后补口、管道回填等作业比例提升至 70% 以上。

在施工一线推广“组长负责制+工序评分制”,将属地员工纳入现场绩效考核体系,结合“红黑

榜”“技能竞赛”等活动，激发工作积极性与稳定性。同时优化通勤路线与施工时间配置，设立临时中转营地、夜间安全值班室，增强边远区域的组织弹性与安全保障能力[4]。

3.3. 多维沟通机制构建协同合力

国际项目普遍面临组织边界多、沟通层级杂、审批路径长等问题，LOT2 标段构建了“横向专业联动 + 纵向汇报反馈 + 属地政策协商”三位一体沟通机制[5]。在内部层面，推行“日调度 + 周联席 + 月例会”节奏化制度，技术、物资、安质、设备等模块联合对焦关键作业，缩短跨专业响应链条。

在外部层面，与 EPC 总包单位建立常态沟通机制，设专人对接业主与属地政府部门，围绕环保审批、施工许可、交通组织等开展预沟通、预申报、预协调，减少行政干预对施工计划的扰动。特别是在穿越道路与村庄区域，通过提前征求社区意见、政府联审和业主协商，避免突发阻工或投诉引发施工停滞[3]。

3.4. 推动精细化管理实现系统闭环

针对海外项目人员结构复杂、任务链条长的特点，项目将“过程控制前移”作为精细化管理落脚点。通过每日计划执行情况反馈机制、问题清单动态跟踪机制、周计划滚动优化机制，建立任务实施与进度控制同步闭环。

在质量控制方面，引入 PIPETRAK 数字焊评系统，对焊口编号、焊工绩效、检测结果实现全过程电子化追踪，焊接合格率稳定保持在 98.7% 以上。每周对 NDT 评定结果进行专项分析，结合“问题焊口回访制”与“专项工艺评审制”，提升焊接工艺标准化水平[2]。

成本控制方面，推行“成本工作包”管理法，对施工单价、外包作业比例、材料损耗率等指标进行节点分解、过程监控与动态修正。特别针对属地分包合同，设立责任节点控制清单与结算风险预警机制，提升合同履约率与预算执行率[4]。

需要指出的是，LOT2 标段精细化管理的有效运行，并非单纯依靠现场路径优化即可实现，还依托了企业在资源、资金与政策层面的强力支撑。例如，在焊接设备保障上，总部统一调配的六套全自动焊机组和配套检测设备，确保了流水化作业的稳定性的；在资金层面，业主与总承包商的及时支付为属地分包合同履行提供了现金流支撑，有效降低了因资金链波动导致的施工风险；在外部环境方面，中坦双方政府的高层协调与政治互信，为环保审批、跨区交通许可等环节的顺利推进创造了条件，避免了因行政延误导致的工序停滞。由此可见，管理路径的精细化闭环与企业强大的资源调动能力、属地政策协同机制形成了互为支撑的格局，共同推动了项目整体施工组织的高效运行。

4. 结论与启示

EACOP 项目 LOT2 标段的建设实践表明，中国企业在东非复杂环境下开展大型管道工程，必须以属地融合为根本、以组织调度为核心、以流程协同为支撑，构建适应属地法规、气候条件与资源结构的管理体系。通过路径策划清晰化、资源统筹属地化、执行机制精细化与沟通网络立体化，企业实现了在复杂环境中稳步推进、节奏可控、效率提升的工程组织目标[2]。

面向未来，建议中国企业在非洲基础设施建设过程中，持续加强以下几方面建设：一是强化项目前期属地研究与风险评估能力，提升前策阶段判断力；二是深化属地培训体系与本地化管理架构，夯实本地执行力；三是加快数字化手段应用，在计划、质量、安全等方面实现在线化闭环管理，增强项目运营韧性。唯有在实践中持续总结、在体系中持续进化，方能在国际工程舞台上走稳、走远、走强。

本文所总结的管理优化路径与组织经验，主要适用于以大型国有企业为主导、在非洲地区能源类基础设施建设中开展的跨国管道项目。其成效依赖于较强的企业资源调动能力、业主的资金支持以及中外

政府层面的高层协调。因此，在推广时结合项目所在国的政治经济环境、行业特点及企业自身禀赋进行差异化调整。本研究的结论可为类似条件下的工程项目提供实践参考和管理借鉴，但在不同情境下的适用性仍需进一步验证与修正。

参考文献

- [1] 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.
- [2] 宋磊. 基于系统工程的海外项目管理优化路径探索——以中东和非洲项目为例[J]. 项目管理技术, 2020(2): 65-70.
- [3] 于建. 中资企业属地化战略与东非管道建设管理实践[J]. 建筑经济, 2022(10): 44-48.
- [4] 吕强. “一带一路”背景下中国企业海外施工项目风险管理研究[J]. 国际工程与劳务, 2021(3): 27-31.
- [5] 陈志勇. 国际石油工程联合体承包模式风险分析与应对[J]. 石油工程建设, 2011(4): 73-76.