

大型石化工程建设项目管理模式的创新与实践价值

陈佳 范江超(中石油华东设计院有限公司, 山东 青岛 266071)

摘要: 大型石化工程建设项目具有规模大、技术复杂、周期长等特点, 传统管理模式在效率、成本控制与风险应对方面存在不足, 文章围绕项目管理整体框架, 分析流程优化、组织结构调整、信息化管理应用及风险控制策略等关键环节, 提出系统化管理优化路径, 为提升工程建设效率、降低成本、增强项目可控性提供理论支撑和实践经济价值。

关键词: 石化工程; 项目管理; 管理创新; 流程优化; 实践价值

中图分类号: F406.7 文献标识码: A 文章编号: 1674-5167(2025)029-0055-03

Innovation and Practical Value of Management Models for Large-scale Petrochemical Engineering Construction Projects

Chen Jia, Fan Jiangchao(China National Petroleum Corporation East China Design Institute Co., LTD, Qingdao Shandong 266071, China)

Abstract: Large-scale petrochemical engineering construction projects are characterized by large scale, complex technology and long cycle. Traditional management models have deficiencies in terms of efficiency, cost control and risk response. This article focuses on the overall framework of project management, analyzes key links such as process optimization, organizational structure adjustment, application of information management and risk control strategies, and proposes a systematic management optimization path. It provides theoretical support and practical economic value for improving the efficiency of engineering construction, reducing costs and enhancing the controllability of projects.

Key words: Petrochemical; Engineering Project management Management innovation Process optimization Practical value

大型石化工程建设涉及设计、采购、施工和调试等多阶段协同, 项目规模大、技术复杂、周期长且安全风险高, 传统管理模式以阶段性控制为主, 信息流动缓慢、资源配置不均衡, 难以满足现代工程对效率和风险的要求, 围绕流程优化、组织结构调整、信息化管理及风险控制等关键环节, 探索创新管理模式成为提升工程效率、保障质量和优化资源配置的核心途径, 为项目管理理论与实践提供可操作指导。

1 大型石化工程项目管理现状与挑战

1.1 建设特点与复杂性

大型石化工程建设项目通常涉及设计、采购、施工、调试等多个阶段, 且需要多个专业领域的紧密协作, 项目周期长、投资规模大, 对资源、技术和管理能力要求极高, 工程涉及设备安装、工艺管道、自动化控制系统及安全防护等多个环节, 任何环节出现延误或协调不当, 都会对整体进度和质量产生影响, 项目参与单位众多, 包括设计院、施工单位、设备供应商及监理单位, 协作复杂性进一步增加, 给项目管理带来巨大的挑战。

1.2 传统管理模式的不足

传统大型石化工程管理模式多采用阶段性控制和职能划分明确的管理方法, 强调各阶段按计划推进, 信息传递和沟通效率却相对滞后, 各部门资源配置分散, 存在重复工作和闲置资源的情况, 难以实现跨部

门的高效协作, 传统模式在风险预警和动态调整方面能力有限, 难以快速应对突发事件和施工变更, 导致项目管理效率和效果受限。

1.3 管理挑战

大型石化工程在成本控制、工期协调及质量安全管理方面面临多重挑战, 成本上, 项目投资巨大且涉及材料、设备、人工和技术投入, 成本波动风险高; 工期上, 项目节点多、环节复杂, 任何延误都可能引发连锁效应; 质量和安全上, 工艺复杂、施工环境风险高, 对管理要求严格, 稍有疏忽就可能产生重大安全事故或质量问题, 这些因素使得传统管理模式难以全面保障项目目标的实现。

2 项目管理模式创新的理论基础

2.1 系统工程与项目管理理论

大型石化工程建设涉及多个阶段、多专业、多单位的协同作业, 项目管理需要以系统工程理念为基础进行整体规划与协调, 系统工程理论强调从整体出发, 对项目的各个环节进行统一设计、综合分析与优化管理, 确保各阶段目标相互协调、资源合理配置, 项目管理理论提供了科学的方法和工具, 包括进度管理、成本管理、质量管理及风险管理等, 通过流程优化和风险导向, 能够有效应对复杂项目中信息滞后和资源冲突等问题, 实际应用中, 系统化的项目管理方法有助于提高工程建设效率, 降低成本波动风险, 并增强

项目整体可控性。

2.2 精益管理与敏捷理念

精益管理理念起源于制造业，核心是通过消除浪费、优化流程、提高效率实现价值最大化，大型石化工程中，精益管理强调施工流程、物资供应及人力资源的高效协调，减少重复作业和闲置资源，敏捷管理理念强调灵活应对变化和快速决策，适用于面对施工现场变更、设备供应延迟及环境因素影响等不确定性情况，将精益与敏捷理念结合应用于项目管理，保证质量和安全的前提下，可实现进度和成本的优化，为大型工程建设提供更灵活、有效的管理方式。

2.3 信息化管理理论支撑

信息化管理理论为项目管理模式创新提供了技术支撑，BIM（建筑信息模型）能够对工程项目的工作设计、施工和运维阶段进行数字化建模，实现各专业信息集成和可视化管理；ERP（企业资源计划）系统可以优化资源配置，实现材料、设备和人力的科学调度；项目管理信息系统（PMIS）则可实现进度、成本、质量及风险数据的实时监控与分析，这些信息化工具的应用，提高了跨部门协作效率，也提升了决策的科学性和管理的透明度。

2.4 组织行为学与团队协作理论

大型石化工程项目通常涉及多方参与，包括设计单位、施工单位、供应商和监理单位等，团队协作成为项目成功的关键因素，组织行为学理论指出，团队成员的行为、沟通方式及协作机制直接影响项目绩效，合理的组织设计、激励机制和沟通渠道建设，可增强团队的凝聚力与执行力，多方协作项目需要建立明确的职责分工和协作流程，保证信息共享及时、资源调度合理，团队协作理论为创新管理模式提供了行为学基础，确保项目各参与方在复杂环境下高效运作。

3 流程优化与组织结构创新

3.1 流程优化的必要性与目标

大型石化工程涉及设计、采购、施工及调试等多个环节，各环节时间跨度长且相互依赖，传统线性流程常导致信息滞后、资源浪费及进度延误，流程优化旨在通过重新设计项目执行顺序、缩短任务间等待时间、强化跨阶段协同，提高项目整体效率，具体目标包括提升信息流通速度、减少重复作业、优化资源配置，保证安全和质量的前提下，实现项目周期的缩短和成本控制，流程优化不仅关注单个阶段的高效运作，更强调阶段之间的无缝衔接与动态调整能力。

3.2 跨阶段协同与平行作业

跨阶段协同机制是流程优化的核心内容之一，大型工程中，设计、采购和施工等环节能够实现部分平行作业，借助提前规划和分阶段交付，让各环节同时

推进，阶段交叉控制通过关键节点的阶段性审查，确保前一阶段成果满足下一阶段要求，减少返工和延误，凭借跨阶段协同和阶段交叉控制，项目团队能够提前发现潜在问题，及时调整资源和计划，提高整体执行效率。

3.3 组织结构创新

传统项目管理模式中，职能部门通常独立运作，决策链条长，信息反馈慢，难以满足大型石化的协同需求，创新的组织结构主要体现在项目矩阵式管理和职能与项目并行模式上，矩阵式组织将职能资源与项目任务结合，团队既保留专业深度，又能快速响应项目需求，决策层级优化通过扁平化管理和授权机制，缩短信息传递和决策时间，提高现场问题的响应速度，增强项目可控性。

3.4 沟通与协调机制创新

有效的沟通与协调机制是流程优化与组织结构创新的支撑，信息共享平台可实现各参与单位间数据、图纸及进度信息的实时传递；会议与报告机制优化能够减少不必要的重复沟通，提高决策效率；关键节点决策流程的建立保证了重要阶段能够快速做出科学判断，及时调整项目计划和资源，这些创新机制让团队成员在复杂环境下保持信息一致性和工作协调性，降低管理风险。

4 信息化管理与数字化应用的实践价值

4.1 信息化管理的核心作用

大型石化工程项目涉及设计、采购、施工和调试等多个环节，工程规模大、专业复杂、工期长，传统管理模式往往难以保证信息流通顺畅、资源配置合理及风险及时控制，信息化管理的核心作用在于通过数字化手段实现数据采集、实时监控和跨部门协同管理，建立统一的信息平台，项目各参与方可以共享最新数据、及时更新进度与问题反馈，提高工程管理的响应速度和精确度，减少信息滞后带来的管理风险。

4.2 项目管理信息系统的应用价值

项目管理信息系统（PMIS）是信息化管理的核心工具之一，可覆盖项目计划、采购、施工及验收全生命周期，PMIS能够实现任务分解、资源调度和进度跟踪，确保各环节按计划高效执行。BIM（建筑信息模型）技术通过三维可视化建模整合设计、施工和运维信息，实现多专业协同和碰撞检测，提高施工精度和减少返工风险。ERP（企业资源计划）系统对物资、设备、财务和人力资源进行统一管理，实现资源优化配置和成本控制，三者结合应用，为大型石化工程提供全面的数字化支撑。

4.3 数据分析与可视化在管理中的实践应用

信息化管理基础上，数据分析和可视化工具能够

将复杂的工程数据转化为可理解的图表、报告和趋势预测，为管理决策提供依据，进度数据分析可以识别关键路径和潜在延误环节，及时调整施工计划；成本数据分析可发现资源浪费和预算偏差，实现精准控制；风险预测工具能够基于历史数据、施工环境和工程特性，对潜在问题进行模拟和预警，提升项目风险管理的前瞻性，可视化手段的应用，使管理者能够直观掌握项目整体状况，辅助科学决策。

4.4 信息化与决策支持的结合

信息化管理不仅提高了数据采集和共享效率，更通过决策支持系统（DSS）将数据与管理分析相结合，管理者可通过系统获取实时进度、成本、质量及风险信息，进行多方案比较与预测分析，优化决策路径。数字化支撑让项目管理过程更科学、透明，提高各级管理人员的决策效率和准确性，增强了项目执行的可追溯性，为工程全生命周期管理提供坚实基础。

4.5 信息化管理的综合价值

综合来看，信息化管理与数字化支撑在大型石化工程项目中具有不可替代的价值，PMIS、BIM、ERP及数据分析工具的集成应用，实现了计划、执行与控制环节的信息高效流通，信息化提升了跨部门协同能力和资源利用效率，加强了风险预警与管理能力，使决策更科学、管理更透明。最终，信息化管理为项目效率提升、成本控制和风险管控提供了系统化、数字化的支撑，为现代大型工程管理模式创新奠定了技术基础。

5 风险控制与持续改进机制

5.1 风险识别、评估与分级

大型石化工程项目因规模大、工期长、技术复杂，风险种类繁多，管理难度大，项目风险主要包括技术风险、合同风险、环境与安全风险等，技术风险涉及设计变更、设备故障、工艺实施难度等；合同风险包括承包方履约能力、付款条款及合同条款模糊等问题；环境与安全风险涉及施工现场安全、环保要求及自然环境不确定性，系统的风险识别方法，可梳理项目全过程可能出现的风险点，结合概率和影响程度进行分级管理，为后续的风险控制提供依据。

5.2 风险控制策略

针对不同类型的风险，需制定科学的控制策略，预防性措施有严格的设计审核、施工规范执行、质量检测和技术培训，降低风险发生的可能性；应急预案针对可能出现的突发事件，如设备故障、施工事故或供应延误，制定快速响应方案，确保项目能够迅速恢复正常运行；保险和合同条款设计也是重要手段，通过合同约束和保险保障，将部分风险转移给第三方或分担潜在损失，减少项目自身的风险暴露，风险控制

策略需与项目实际情况紧密结合，确保可操作性和有效性。

5.3 持续改进机制

大型石化工程项目管理既依赖前期规划和实施控制，更需要建立持续改进机制，项目复盘通过阶段性总结，评估管理措施的效果，发现问题并提出改进建议；经验总结和知识库建设将成功案例、失败教训及管理方法进行整理和归档，为后续项目提供参考和借鉴；建立标准化流程和知识共享平台，能够在企业内部形成持续优化的管理文化，使风险管理能力随着项目积累不断提升。

5.4 风险控制与持续改进的综合价值

科学的风险识别与分级、完善的控制策略、持续改进机制以及动态优化路径，让项目管理能够实现对复杂大型石化工程的全程风险掌控，创新管理模式下，风险管理能提升项目安全性和可靠性，还增强了决策科学性和管理透明度，为项目顺利完成提供了坚实保障，持续改进机制推动企业管理水平不断提升，使风险控制成为项目管理体系的重要组成部分，为未来大型工程项目提供可复制的管理经验。

6 结语

大型石化工程建设复杂且高风险，要求项目管理模式持续创新，流程优化、组织结构调整、信息化管理和风险控制的系统整合，可显著提升效率、降低成本、保障安全与质量，创新管理模式弥补了传统方法在信息流通、资源配置和风险应对上的不足，支持全过程科学决策，为大型石化工程的高效推进和行业可持续发展提供支持。

参考文献：

- [1] 董振江. 大型石化工程项目管理模式分析 [J]. 化学工程与装备 ,2023(06):299-300+293.
- [2] 艾大欣, 龙晓雨, 李震. 大型石化工程项目管理模式研究 [J]. 中国石油和化工标准与质量 ,2021,41(24):68-69.
- [3] 蒋兆伟. 大型石化工程建设项目建设项目管理模式优化 [J]. 中国住宅设施 ,2020(04):106-107.
- [4] 李思潮. 石化工程建设项目建设项目中精细化管理策略的应用 [J]. 中国石油和化工标准与质量 ,2025,45(02):82-84.
- [5] 司琦伟. 石化项目工程管理中常见不足及优化建议 [J]. 全面腐蚀控制 ,2024,38(03):41-43+47.

作者简介：

陈佳（1987—），女，汉族，辽宁人，本科，职称：工程师，研究方向：工程项目管理 / 计划管理。
范江超（1983—），男，汉族，学历：本科，职称：工程师，研究方向：石油化工行业工程项目建设项目管理。