

# 数字化转型下石油化工项目管理的变革与发展路径研究

王守海 陈 佳 (中石油华东设计院有限公司, 山东 青岛 266071)

**摘要:** 数字化转型正重塑石油化工行业的项目管理模式, 促进生产流程的优化与效率提高, 大数据、人工智能和物联网等先进技术的应用, 让项目管理的决策过程更为精准高效, 石油化工企业借助数字化转型, 增强了项目执行的透明度, 还实现了资源优化与成本调控, 数字化转型的推行却面临技术融合、数据安全及人员技能等方面的挑战, 未来, 石油化工项目管理将向智能化、协同化方向迈进, 推动行业的持续创新与升级。

**关键词:** 数字化转型; 石油化工项目管理; 技术创新; 智能化

中图分类号: TE-39

文献标识码: A

文章编号: 1674-5167 (2026) 001-0004-03

## Research on the Transformation and Development Path of Petrochemical Project Management under Digital Transformation

Wang Shouhai, Chen Jia (China National Petroleum Corporation East China Design Institute Co., Ltd, Qingdao Shandong 266071, China)

**Abstract:** Digital transformation is reshaping the project management model in the petrochemical industry, promoting the optimization and efficiency improvement of production processes. The application of advanced technologies such as big data, artificial intelligence, and the Internet of Things has made the decision-making process of project management more precise and efficient. Through digital transformation, petrochemical enterprises have enhanced the transparency of project execution and achieved resource optimization and cost control. The implementation of digital transformation, however, faces challenges in areas such as technology integration, data security, and personnel skills. In the future, the management of petrochemical projects will move towards intelligence and collaboration, promoting continuous innovation and upgrading in the industry.

**Key words:** Digital transformation; Petrochemical project management; Technological innovation; Intelligentization; Development trend

数字化转型正成为全球石油化工行业应对市场挑战与提升竞争力的核心驱动力, 大数据、人工智能、物联网等技术快速发展, 传统项目管理模式遭遇前所未有的变革, 这些技术的运用不仅提高了项目效率, 还优化了决策流程、削减了成本, 并改进了资源配置与风险管理, 数字化转型在推行过程中却面临技术融合、人员培训及数据安全等难题, 深入探究数字化转型如何在石油化工项目管理中发挥效用, 以及怎样在实践中运用这些技术, 成为行业发展的迫切需求。

### 1 数字化转型对石油化工项目管理的影响

数字化转型在石油化工项目管理中带来了深远影响, 主要体现于效率提升、决策优化和协同管理等层面, 数字化转型对石油化工项目管理的影响如下:

#### 1.1 提高效率

数字化技术的运用大幅提升了石油化工项目管理的效率, 采用实时数据监控和自动化系统, 项目进度与质量可被实时追踪和评估, 确保项目执行中的问题能及时发现并解决, 运用物联网 (IoT) 技术, 项目团队可远程监控设备运行状态, 避免传统管理模式下设备检查不及时和疏漏的情况, 数字化平台能自动收集和大量项目数据, 减少人工操作错误与管理盲点, 凭借高效的信息流通和数据分析, 项目管理者可在短

时间内对复杂项目任务作出快速调整, 保障项目按计划推进, 最大限度提升整体项目效率。

#### 1.2 精准决策

数字化转型促进了石油化工项目管理中的精准决策, 依托大数据、人工智能 (AI) 和数据分析技术, 数字化平台能实时收集、分析并整合各部门数据, 为项目管理者提供有力的决策支持工具, 通过精确数据分析, 项目管理者可优化项目资源配置, 对可能存在的风险进行预判和评估, 这种基于数据的决策模式有效提高了资源利用率, 避免资源浪费, 减少项目过程中可能出现的风险和不确定性, 通过数据模型, 管理层能预测项目中的瓶颈问题, 提前采取预防措施, 确保项目目标的实现。

#### 1.3 加强协同管理

在数字化转型的带动下, 石油化工项目管理中的协同管理得到显著增强, 传统项目管理中, 因部门间信息沟通不畅, 常导致项目进展缓慢或出现管理盲区, 数字化工具的运用打破了这一限制, 促进各部门间信息的实时流动与协同合作, 借助云平台、协同工作软件等工具, 项目团队能实现跨部门、跨区域的高效合作, 确保信息透明共享, 数字化平台还能为不同部门提供统一的数据视图, 增强各方对项目目标、进度和

质量控制的共同理解与协作，随着协同管理效率的提升，项目团队能更紧密地合作，减少沟通障碍和误解，提高项目执行的整体效率。

数字化转型不仅提高了石油化工项目管理的效率和决策精准性，还为项目协同管理提供强有力的支持，通过全面整合各类数字化技术，石油化工企业能更高效地管理项目，提高资源利用效率，有效控制风险，为行业长远发展奠定坚实基础。

## 2 数字化技术在石油化工项目管理中的应用现状

数字化技术持续发展，石油化工行业在项目管理中积极运用各类先进技术，大幅提升了项目管理的效率与精度。

### 2.1 信息化管理平台

信息化管理平台是当前石油化工企业项目管理中应用范围最广的数字化工具之一，不少企业已搭建起集成化信息平台，覆盖项目的各个管理环节，从计划制定到进度跟踪、资源配置再到质量控制等所有方面，都可通过数字平台实施实时监控和管理，信息化平台能将各类信息、资源和数据整合到统一系统中，确保各环节数据互通，消除传统项目管理中存在的信息孤岛问题，借助该平台，项目管理者可随时掌握项目的实时状态，快速做出决策，同时提高管理透明度，让项目各参与方及时了解项目进展和潜在问题，保障项目顺利推进。

### 2.2 大数据分析预测

大数据技术在石油化工项目管理中的运用，已成为提高项目决策科学性与管理效率的重要手段，借助大数据分析，项目管理者能够精准剖析项目中的各类数据，找出影响项目成本、进度和质量的关键要素，开展有效的风险评估与预测，依托数据分析，石油化工项目可实现精准的成本调控，通过对比历史数据与实时数据，优化资源配置，减少不必要的浪费，进度管理上，大数据技术能帮助管理者预测项目的实际进展，找出可能导致延期的风险要素，通过准确预测，项目管理者可提前采取应对举措，降低项目风险，确保项目按期完成。

### 2.3 物联网与传感技术

物联网（IoT）技术的引入，大幅增强了石油化工项目在设备监控与安全管理方面的能力，运用物联网技术，项目中的各类设备和仪器能实时传输数据，管理者可通过网络平台远程监控设备的运行状态，及时察觉设备故障或异常情况，传感器技术的运用让设备的温度、压力、流量等关键参数能在全程得到监控，确保设备在最佳状态下运行，这不仅提高了设备的可靠性，还能及时发现潜在安全隐患，为项目的安全生

产提供有力保障，物联网系统能在设备出现故障时自动报警，提醒相关人员进行维护和修复，避免传统管理中因缺乏实时监控而产生的安全隐患，数字化技术，尤其是信息化管理平台、大数据分析物联网技术，已在石油化工项目管理中广泛应用，大幅提升了项目管理的精度、透明度和效率，随着技术不断进步，未来这些技术将在项目管理中发挥更大作用，推动石油化工行业实现更高效、安全且可持续的项目管理模式。

## 3 数字化转型下石油化工项目管理面临的挑战

数字化转型虽为石油化工项目管理带来明显优势，实施过程中却仍面临不少挑战，这些挑战不仅影响技术的有效运用，还可能阻碍数字化转型的顺利推进。

### 3.1 技术融合难度大

数字化技术的应用虽已在多个领域取得突出进展，将这些技术有效融入石油化工项目管理体系却仍存在较大难度，不同技术的兼容性和集成性问题是数字化转型中的一大瓶颈，石油化工企业通常采用多种传统技术和系统，这些系统间兼容性较差，信息孤岛问题突出，技术间的这种融合难度，使得新的数字化工具与现有管理流程和技术的对接变得复杂，企业可能需要对现有的管理平台进行大规模升级和调整，才能确保新技术与旧系统顺利整合，这一过程往往需要投入大量时间、资金和人力资源，因此如何有效解决技术融合问题，是推动数字化转型成功的关键因素之一。

### 3.2 数据安全性与隐私保护问题

石油化工项目管理领域，信息化推进使得海量数据的保护需求愈发显著，数字化平台的运用让项目管理者可借助实时数据分析改善决策环节，却也伴随数据外泄、系统遭袭等安全风险，这类项目包含大量敏感内容，像生产数据、供应链详情、设备状态及员工资料等，一旦这些信息被泄露或违规获取，企业将面临重大损失，故而，在数字化转型进程中，怎样切实保障数据安全与隐私，已成为必须直面的挑战，企业需增加在数据加密、访问权限管控、网络防护等领域的投入，保证所有管理系统与数据平台的安全性能。网络攻击技术持续升级的背景下，企业还需不断完善自身安全防护手段，适时处理各类可能出现的安全威胁。

### 3.3 人员技能差距

数字化转型背景下，石油化工项目管理人员的技术能力面临更严苛的标准，不少传统项目管理者尚未掌握充足的数字化技术知识与技能，而这类技能正是数字化转型取得成功的核心要素，当前石油化工行业里，许多管理人员虽拥有丰富的项目经验，但其在数据分析、数字化工具运用、信息系统管控等方面的能力还有不小欠缺，人才技能上的差距，让数字化技术

的引入与应用遭遇不小阻碍,如何培育并提升现有员工的数字化素养,如何吸引且留住精通数字化管理的高端人才,是企业推进数字化转型时迫切需要解决的问题,数字化转型为石油化工项目管理带来了以往未曾有过的机遇,不过在实施阶段仍需应对技术融合、数据安全及人员技能差距等多方面考验,要解决这些问题,企业需拿出切实可行的应对方案,优化技术架构,强化数据保护,提升员工数字化技能,如此才能保证数字化转型平稳推进并达成预期成效。

#### 4 数字化转型下石油化工项目管理的发展路径

石油化工企业若想应对数字化转型中的各类挑战,同时将其潜在价值充分释放,就必须施行一系列举措,促进项目管理模式的不断演进。

##### 4.1 推动技术与管理的深度融合

石油化工企业推进数字化转型时,应看重技术与管理的深度交融,单是引入先进技术工具并不足以完成转型,核心在于怎样把这些技术和项目管理理念相融合,促使管理模式得到更新与升级,企业由此需要借助系统化的技术培训,助力管理层更深入理解并熟练运用数字化工具,强化对项目管理人员的技术培训,特别是大数据分析、物联网和人工智能等领域的实际操作,能帮助管理者更高效地利用数字化工具做出准确判断,企业还应倡导跨部门协作,促进技术与管理的无缝衔接,以此优化管理步骤,加快决策速度,带动项目管理朝着更高效、透明、智能化的方向迈进。

##### 4.2 加强数据治理与安全保障

数据是驱动数字化转型的核心要素之一,信息化不断深入的过程中,石油化工项目生成的数据规模急剧扩大,怎样保障数据安全并实现规范化管理,成为转型阶段的关键难题,石油化工企业因此要构建完善的数据治理体系,保证数据的精准性、完整性与安全性,数据管理工作中,企业需设定严格的数据标准及流程,让数据采集、存储与处理的各个环节都契合行业准则,针对数据安全问题,企业要增强网络安全防护力度,运用加密技术、身份验证和访问权限管控等方法,防范数据泄露与系统受到攻击,保障敏感信息不被侵犯,建立数据备份及恢复体系也很必要,以此应对突发状况带来的风险,确保数据能够长期可用且可靠。

##### 4.3 构建智能化项目管理体系

人工智能、机器学习与自动化技术持续进步,石油化工项目管理将逐步迈向智能化,智能化的项目管理体系既能增强项目的精确程度,又能削减管理开支,增进项目收益,引入人工智能和机器学习后,石油化工企业可运用历史数据与实时数据开展智能预测,让项目资源的配置、调度及调控更趋合理。基于数据的

智能分析能够协助项目管理者预判潜在风险、成本起伏和进度滞后情况,并采取对应的解决办法,自动化技术可减少人工参与,提高生产与管理效能,让项目管理流程更具效率、透明度与可控性,搭建智能化项目管理体系,石油化工企业将实现更为精准高效的项目管理,进一步强化行业竞争力。

##### 4.4 持续创新与优化

数字化转型并非一次性完成的工作,而是一个不断优化的进程,石油化工企业要依照行业需求与技术发展的变动,不断完善并改良自身的数字化工具及管理流程,数字化转型需要灵活适应外部环境的改变与技术的持续进步,企业要通过定期评估与反馈,调整数字化管理方案,保证自身始终具备竞争力,企业为此要重视创新文化的培育,激励员工提出创新想法,推动技术研发与管理模式的改良,企业还要留意行业内外的新兴技术与发展走向,积极探寻适合自身的创新途径,防止数字化转型陷入停滞或变得陈旧。

#### 5 结语

数字化转型给石油化工项目管理带来深刻变革,显著提高了项目管理的效率、精准度与协同水平,在转型中技术融合、数据安全及人才技能等方面的挑战依然存在,石油化工企业要强化技术与管理的融合,保障数据安全,培养拥有数字化技能的管理队伍,持续创新并优化数字化工具与管理流程,是未来实现可持续发展的核心。技术不断进步的背景下,数字化转型将为石油化工行业开拓更广阔的发展天地,推动行业进入更高效、更智能的管理阶段。

#### 参考文献:

- [1] 刘峻屹. 智能自动化技术推动石油化工企业数字化转型升级分析 [J]. 科技资讯, 2025, 23(10): 99-101.
- [2] 孙红斌. 基于数字化转型的石油化工智能工厂安全管理体系建设 [J]. 中国石油和化工, 2025(05): 99-101.
- [3] 曲相礼, 曲春林. 数字化转型中的石油化工装置: 智能化系统的集成与应用 [J]. 中国设备工程, 2025(S1): 26-29.
- [4] 姚远. 数字孪生技术运用到石油化工企业数字化转型中的思考 [J]. 中国战略新兴产业, 2024(02): 33-35.
- [5] 宋钰. 石油化工企业数字化转型路径研究 [J]. 石化技术, 2023, 30(11): 212-214.

#### 作者简介:

王守海(1988—), 男, 汉族, 山东平度人, 本科, 工程师, 研究方向: 工程项目管理。

陈佳(1987—), 女, 汉族, 辽宁人, 本科, 工程师, 研究方向: 工程项目管理 / 计划管理。