

# 数字技术驱动下工程项目商务管理智能化转型路径分析

李锡璐

中国电子系统工程第二建设有限公司 江苏 无锡 214000

**【摘要】**：在数字经济蓬勃发展的时代背景下，工程项目商务管理面临着效率提升、风险管控和成本优化等多重挑战。本文聚焦数字技术驱动下工程项目商务管理的智能化转型，构建转型框架，提出涵盖组织、数据、实施及评估的转型路径。通过实际案例验证转型成效，为工程项目商务管理提升效率、降低风险、实现智能化发展提供理论与实践参考。

**【关键词】**：数字技术；工程项目；商务管理；智能化转型

DOI:10.12417/2811-0528.25.20.081

## 1 绪论

传统的项目商务管理模式主要依靠人工操作和经验评估，常常导致数据传输缓慢、管理效率低下、风险预警延迟等问题。数字技术的快速发展为项目管理的智能化转型带来了新的机遇。本研究的目的是探究数字技术驱动下工程项目商务管理智能化转型的有效路径，寻求切实可行的转型方法，为行业实践提供理论参考和实践建议。

## 2 数字技术驱动的商务管理智能化转型框架

### 2.1 转型目标与原则

转型目标的重点是提高商务管理的效率、准确性和风险防控能力。转型遵循以下原则：一是以数据为核心，实现数据价值最大化；二是以技术与管理深度融合为中心，使技术应用有针对性地解决管理问题；三是坚持可持续发展，同时考虑技术应用的长期效益和适应性；四是注重安全性，保护业务管理数据的安全和保密性。

### 2.2 管理流程重构路径

管理流程重构必须依靠数字技术来解决和优化传统业务流程。首先，需要打破部门之间的数据壁垒，实现信息的共享和传播；其次，需要将数字技术融入到成本控制、合同管理、风险预警、资源管理等各个环节，实现流程的自动化和智能化；最后，需要建立管理流程的动态适应机制，根据项目现状和技术发展及时优化管理流程，从而确保管理流程的高效性和适应性。

## 3 数字技术驱动下工程项目商务管理智能化转型应用场景

### 3.1 BIM 技术在成本管控中的应用

#### 3.1.1 项目实例：某厂房建设项目的 BIM 技术应用

某厂房建设项目，建筑面积大、施工周期长、成本管控难

度大。该项目引入了 BIM 技术。在设计阶段，借助 BIM 模型进行碰撞检测，发现并解决了 200 余处设计冲突，避免了后续施工变更导致的成本增加；在施工阶段，借助 BIM5D（三维模型+时间+成本）平台，将施工进度和成本数据相结合，实时监控各分部分项工程的成本消耗情况。

#### 3.1.2 BIM 技术如何提高成本管控效率

基于三维可视化模型的 BIM 技术可帮助成本管理人员直观地分析项目结构和施工情况，准确计算工作量，减少人工手算误差，提高成本预算的准确性。BIM5D 平台的成本和进度数据集成可实时识别成本差异，并通过模拟分析生成优化方案。项目实践表明，应用 BIM 技术后，成本预算的准确性提高了 15%，成本降低了 8%。

表 1 成本节约效果

应用阶段	传统方式问题	BIM 技术优势	成本节约效果
设计阶段	设计冲突难发现，变更频繁	碰撞检测，减少设计变更	避免因变更增加的成本约 500 万元
施工阶段	成本与进度脱节，难监控	5D 平台集成数据，实时监控	成本节约率达 8%

### 3.2 区块链技术在合同管理中的应用

#### 3.2.1 项目实例：某厂房建设项目的区块链合同管理实施

某厂房建设项目涉及十余家参建单位，包含复杂的合同条件体系。为实现规范高效的合同管理，该项目采用基于区块链的分布式账本对合同全生命周期的数据进行管理，不仅提供区块链上的托管服务，还能完成节点间合同签署、执行、修改等操作的同步。在访问权限方面，各参建方获得供应商管理系统（SRM）访问权限后，可通过加密通道访问区块链中的合同信息，对条款的修改仅限于智能合约，只有在通过预定义共识算

法（如 PBFT）的验证阈值后才能生效，这在机制层面保证了数据的真实性、完整性和防止未经授权的访问。

### 3.2.2 区块链技术如何保障合同透明性与执行力

区块链技术的去中心化和分布式数据存储实现了合同数据的实时同步和各方之间的透明验证，彻底解决了信息不对称问题。智能合约能自动满足设定的条件（如达到里程碑时立即付款），将人工出错的风险降低 83.6%。经验数据显示，该技术可减少 70% 的合同纠纷，提高 40% 的合同履行率。

## 3.3 大数据与 AI 在风险预警中的应用

### 3.3.1 项目实例：某厂房建设项目的大数据与 AI 应用

某厂房建设项目基坑施工适逢梅雨季节，持续的强降雨与较高的相对湿度增加了土壤饱和含水量，大大增加了开挖积水、边坡失稳、建筑材料性能受损和电气设备故障的风险。通过多源工程历史数据（包括风险事件数据库、地质勘察报告、施工日志等）、实时气象数据（包括降雨量、湿度、风速等参数）和现场监测数据（包括基坑位移传感器、水位计、材料仓储环境传感器等物联网终端采集数据），利用大数据分析技术构建多维风险指标系统，并结合 AI 算法建立风险预警模型。该模型通过整合施工工艺节点模型、材料价格波动趋势、气象参数变化等实时多维监测数据，实现前瞻性施工风险预测，为动态优化工程风险分级管控和应急预案提供数据驱动的决策支持。

### 3.3.2 大数据与 AI 如何提高项目风险预测准确度

大数据技术通过整合多源异构数据（包括历史工程数据库、实时气象监测序列、现场物联网检测数据等），构建多维度风险分析数据库，并基于集成学习框架的人工智能算法，形成大规模数据集，可准确识别施工进度偏差率、降雨强度累积效应与风险事件之间的非线性关联机理，从而实现风险预测模型的优化和泛化能力。该项目所构建的风险预警模型成功预判了 3 例梅雨期极端降雨引发的施工延期风险，预警准确率达 92.7%，平均响应窗口为 54 小时。通过动态调整施工计划和重新调配资源，将窝工损失降低 37.5%，延误风险趋于可控范围。

## 3.4 物联网技术在资源管理中的应用

### 3.4.1 项目实例：某厂房建设项目中的物联网技术应用

在某工业厂房建设项目中，单次运输量大（每车 10~15 立方米），每日运输频次高（主体结构施工阶段每天运输车辆超过 30 辆）。传统的人工称重方法存在一些问题，如排队积压风险、记录误差率超过 5%、库存核算时间延迟超过 48 小时等。该项目引入地磅无人值守系统，该系统集成多种技术实现车辆自动称重、数据采集、过程控制、异常预警等功能。

### 3.4.2 物联网如何提升施工现场资源的管理与调度效率。

物联网技术通过部署多源传感器网络，实现对施工现场资源的实时感知和数据采集。管理人员通过多终端监控平台实时获取资源动态清单，为精准的资源调度和预防性维护决策提供支持。该项目应用物联网技术后，混凝土称量效率提高了 92.5%，材料损耗率降低了 1.2%，最终节约混凝土用量约 1200 立方米，折合节约成本 60 万元。

表 2 管理效率提升效果

指标维度	传统人工模式	物联网技术	提升幅度
称重效率	10 分钟/车	45 秒/车	效率提升 92.5%
材料损耗率	2.80%	1.6%（误差范围内）	损耗率降低 42.9%
人力成本	每地磅需 2 名值守人员	全流程无人化	人力节省 100%
数据同步	滞后 0.5~1 天	实时同步	时效提升 100%

## 4 数字技术驱动下工程项目商务管理智能化转型实施路径

### 4.1 组织架构与人才体系优化

为了应对智能转型的战略需求，企业需要重组部门结构，成立跨职能的数字化委员会，通过矩阵式项目管理打破部门壁垒，促进信息共享与协作。在人才战略层面，依托“内生培养（建立数字化技能图谱进行场景化培养）+外源引进（重点招募具备“技术+业务”双栈能力人才）”双轨制填补能力缺口。

### 4.2 数据治理与标准体系建设

数据作为智能化转型的核心资产，需构建系统治理框架。建立统一的数据标准和规范，确保数据的一致性和准确性；加强数据安全治理，建立数据备份和恢复机制，确保数据的安全性和私密性；建立数据共享平台，实现数据在组织内部和项目各参建单位之间的流通和共享。

### 4.3 实施路线图设计

制定一个分步实施的路线图，确定各个阶段的目标、任务和时间安排。初期，选择几个项目，测试应用数字技术的可行性和有效性。中期，总结试点经验，全面推广数字技术在公司中的应用。后期，智能管理系统不断优化完善，持续提升业务管理水平。

## 5 实践案例分析

### 5.1 项目概况与转型需求

某厂房建设项目，地下一层、地上三层，总建筑面积 16.8 万平方米，地下车库 5 万平米，首层占地面积 3.6 平方米。该项目投资规模大（总额超过 10 亿元），建设周期长（2-3 年），参与建设的各方之间协调复杂。传统商务管理模式常存在成本超支、合同纠纷、风险应对延迟等问题，因此迫切需要进行智能化转型，通过构建“数据驱动-智能决策-预防控制”的新型管理模式，提升商务管理水平和项目效益。

### 5.2 智能化方案设计与实施

该项目将 BIM 技术用于成本管控、区块链技术用于合同管理、大数据与 AI 技术用于风险预警，物联网技术用于资源管理。成立数字化管理小组，负责智能化方案的实施和协调工作。在项目实施过程中，加强数据管理和人才培养，确保各项

技术应用顺利实施。

### 5.3 实施效果与经验启示

项目应用智能化方案后，成本节约率了 10%，合同纠纷率降低了 65%，风险预警准确率提高了 80%，取得了显著的经济效益和管理效益。该项目的成功经验表明，数字技术的综合应用能够有效提升工程项目商务管理水平，企业应根据自身实际情况选择合适的数字技术和实施路径，积极推进智能化转型。

## 6 结论

数字技术驱动下的工程项目商务管理智能化转型是行业发展的必然趋势。通过构建科学的转型框架，能够有效提升工程项目商务管理的效率、精准度和风险防控能力。未来随着数字技术的不断发展和创新，工程项目商务管理智能化转型将不断深化，为行业高质量发展提供强大动力。

### 参考文献：

- [1] 韩昌.基于商务管理模式下的施工企业降本增效措施[J].四川建筑,2024,44(02):295-297.
- [2] 穆诚,付成诚.工程项目商务管理模式在建筑企业中的应用分析[J].现代商业研究,2024,(08):71-73.
- [3] 钟勇.基于大商务管理模式下的施工企业项目管理探讨[J].国际商务财会,2023,(09):76-79.