The digital transformation path of enterprise science and technology management under new quality productivity

Jian Tao

Anyang Science and Technology Innovation Service Center, Anyang, Henan, 455000, China

Abstract

The era of new quality productivity brings opportunities for business development while also presenting certain challenges to enterprises. In this context, the digital transformation of corporate technology management is crucial for enhancing core competitiveness. New quality productivity refers to leveraging technological power to improve production efficiency, which can help companies strengthen the application of productivity and achieve digital intelligence goals from a technical perspective. Based on the background of new quality production, this paper discusses the significance of the digital transformation of corporate technology management and provides a path to achieve it. The aim is to enable enterprises to complete the digital transformation of technology management as they accelerate the development of new quality productivity, thereby gradually shifting their management models from single to diversified, ultimately achieving high-quality development.

Keywords

new quality productivity; enterprise science and technology management; digital transformation; significance; path

新质生产力下企业科技管理的数字化转型路径

陶剑

安阳市科技创新服务中心，中国·河南 安阳 455000

摘要

新质生产力时代为企业发展带来机遇的同时，也对企业提出了一定的挑战。在此背景下，企业科技管理的数字化转型对提升其核心竞争力至关重要。而所谓新质生产力就是指依托于科技的力量来提高生产的效能，它能够帮助企业加强生产力的应用，并能够从技术层面达成企业数字智慧化的目标。基于新质生产背景下，本文提出的企业科技管理数字化转型意义，并针对此给出路径，目的是为了让企业在加快新质生产力发展的过程中完成科技管理的数字化转型，从而使其管理模式从单一逐渐转向多元化，最终实现高质量发展。

关键词

新质生产力；企业科技管理；数字化转型；意义；路径

1 引言

在新一轮科技革命和产业变革的浪潮中，原有生产力体系已经无法满足高质量发展的需要，在这种背景下新质生产力已成为推动经济社会高质量发展的关键驱动力。企业作为创新主体，面临着科技管理模式的深刻变革。数字化转型不仅是企业适应新质生产力发展的必然选择，更是提升核心竞争力的战略举措。对此，深入研究新质生产力背景下企业科技管理的数字化转型路径对于推动企业创新发展以及增强国家创新能力具有重要意义^[1]。

2 新质生产力概述

新质生产力是指依靠科技创新打造的具有数字化、智

能制造、绿色低碳等新技术要素的先进生产力，其是现代经济下一种更高水平、更具灵活性、可持续的新质生产力体系。新质生产力关键是打破传统的要素组合路径，重构生产逻辑，实现科技、资本、人力等关键要素在新质生产力体系中的动态协同和集成优化，不再像过去那样以传统劳动密集型或资本密集型作为主要动力要素，而更多依赖现代科技创新实现数字生产力、人工智能生产力。新质生产力不仅要提高企业自身的科技原创力、系统集成力、价值链控制力，而且还要提高自身的敏捷响应、多维感知和智能决策等多方面能力。在推进中国式现代化的过程中，新质生产力正在利用数字化、智能化等新方式参与到产业链中，既提高了微观的企业经营效率，也促进了宏观经济增长方式的转变。

【作者简介】陶剑（1968-），男，中国河南武陟人，本科，高级工程师，从事科技成果转化研究。

3 新质生产力下企业科技管理的数字化转型意义

在此轮新质生产力大潮驱动下,企业若想实现高质量发展,科技管理数字化转型已从一道选择题变为一道必答题,其意义主要体现在以下几方面:第一,打破信息孤岛,提高企业科技资源配置的精度和效率。在新质生产力指导下,企业通过数据驱动管理机制,在充分获取全面、深入信息的基础上得以精准把握研发瓶颈、项目进展,随后根据经营与发展需要灵活进行动态调整与配置,以实现加快技术迭代,提高研发产出效率^[2]。第二,打破原有僵化的决策模式,建立更加灵敏的科技决策机制。企业通过对市场和科技的敏感捕捉,提前感知和预判产业发展趋势,并及时做好相关项目的规划和实施,提高技术研发储备的前瞻性和布局技术应用的先发优势;第三,支撑企业科技项目全流程管理。无论是从立项,还是研发还是成果转化过程都提供可查询、监控、管理的技术过程,有效避免技术管理中的不确定性与资源浪费问题;第四,创建透明化、规范化的科技创新治理体系。有利于企业促进多部门协同合作、并行推进大型项目,打通了跨部门的信息通道、协调各相关部门完成任务,有力得提升了科技创新的组织执行力;第五,通过平台化管理可以使企业的科研资源、专家库、专利等资源的开放共享和循环使用,一方面技术研发中实现了可接续性,另一方面则形成更加开放、更加具有持续创新的动力源。总体而言,基于新质生产力来说,科技管理的数字化转型不仅是管理手段和方式上的改变,同时也是一个企业重构自身核心竞争力体系的一个重要支撑点。

4 新质生产力下企业科技管理的数字化转型路径

4.1 构建全周期科技管理数据体系

新质生产力导向下推进企业科技管理的数字化转型,要率先构建覆盖科研活动全流程的全周期科技管理数据体系,以打造统一的协同智能的数据管理架构。针对现阶段不少企业多采用多系统并行的现状,在这一方面可采取“主数据+元数据”双驱动为主出发点,依托科技管理标准化体系建设工作以及平台化的思维逻辑为企业研发项目建设全过程的代码录入设置完整的科技管理主数据标准体系,统一对于“主数据+元数据”等涉及到的研发项目编号、成果标识、技术路线、人员身份、资源构成等内容进行标准编码,同时再利用全国科技管理系统信息标准化相关规定的内容基础上做好本地化适配。企业借助于PLM、ERP、MES、OA等异构系统将其中所有关于科研的分散数据集合在一起之后,再通过数据中台以及数据总线技术、ETL流获取的方式实现跨系统的数据交互通用,形成长效的数据同步链路,并通过数据湖结构对全部历史数据予以存储、治理。基于图数据

库构建技术资源语义网络模型,运用自然语言处理和知识图谱构建技术生成标签-成果相关关联关系,从而促使企业得以形成多维科研成果溯源以及全链条指标解析。接着企业还须以零信任架构建立基于国密算法的数据分级管控机制,开展涉密科研数据加密与授权调用,保障数据流转的机密性和完整性^[3]。采用自动化的数据校验工具,设置好相应的校验规则和异常检测模型,可以检测出数据中不符合预期的格式、存在错误的数据结构或者数据之间的逻辑关系和更新频率问题,有助于提高数据的可用性和一致性。建立企业级科研数据管理规范,完善流程图谱,确定科研数据采集点、审批路径和调用接口,并将其加入到科研绩效考核中。最后搭建可视化的数据监控看板并联动智能分析模块,从而让企业得以对科研资源分布情况、项目推进过程以及项目成果的绩效等情况进行全面监测预警。

4.2 部署智能化科研项目管理平台

基于新质生产力推动下的企业科技管理数字化转型,通过部署智能化科研项目管理平台和集成优化,从而形成数据驱动全过程闭环管理。在平台设计上须采取同一标准科研将项目包括立项、预算、任务分解、资源配置、过程控制及成果评价等环节在内的全生命周期管理链条建立起来。立项过程中,企业需要结合行业内形成的知识图谱,运用语义关联网络并通过自然语言理解的方法完成历史项目的文本语义聚类,从而得以完成科研项目的自动推荐以及相似项目智能引用。在此基础上可以引入多维指标评价模型,根据专利引用频次以及热门前沿技术热度等数据综合计算生成申报项目科学性评分;预算管理方面设置多层次科目的分级控制和运用动态预算平衡算法,并结合实时财务数据流对各层级业务场景下的预算执行偏差模型建立及风险分析;任务分解方面,结合甘特图和KPI控制面板,在工业物联网平台获取到实验设备运行过程中的各项工况参数、环境变量的基础上完成对多源异构数据的整合,以对任务关键节点时效性跟踪与状态预警;资源配置上,企业一方面须将包括人员、设备与资金等囊括在内建立起资源池管理机制,另一方面则采取强化学习算法实现科研项目资源最优匹配与自适应调度;对科研项目成果评价方面使用Transformer架构的自然语言处理引擎,从科研成果文本中提取出技术亮点和创新点,随后进行本体知识库的语义比对,输出成果创新性分析图谱和技术演进路径推演;智能化科研项目管理平台治理上,企业可采用图神经网络搭建科研项目协作网络图谱,根据各项目实时运转情况进行任务冲突、协同瓶颈和关键路径延迟等问题的动态识别,同时自动提供相应干预建议。同时设定预算超支、进度滞后与资源冗余的复合预警规则,并运用规则引擎生成准实时智能提示,实现项目成本控制的全面兼顾;最后平台还须支持跨组织多项目管理架构,包括角色权限矩阵和信息隔离墙机制的搭建,从而形成横向协同与纵向管控并

重的数字化管理体系^[4]。

4.3 建设科技成果数字孪生验证环境

在新质生产力驱动下,企业科技管理工作中开展科技成果转化时通过数字孪生验证环境地搭建以加快推动成果转化验证环节,从而促使研发精准化及成果更快落地。在模型构建阶段,企业基于 BIM、CPS 和多物理场建模方法,依照实际研发工艺技术、设备运行参数和边界条件等因素,搭建的数字孪生验证模型,以使之与研发项目真实场景高度契合;基于 GPU 并行计算结构搭建的高性能仿真平台,集成大数据驱动多场景工况模拟算法,可以对科技成果进行全工况、全环境、全干扰下多负载的仿真预测,随后得到一系列代表相应工况下的关键性能指标随时间演变的动态曲线及性能指标的极值区间的仿真模拟数据,之后将它们分类汇集入库;基于多目标优化方法(例如:采用遗传算法和粒子群算法的组合方法),从模拟结果中分析多维参数空间,随后将模拟结果和企业历史技术成果数据库对比分析获取到新成果各项技术参数匹配程度,工艺适配性以及稳定性等多方面数据,并举出给出相关参数的调节方案;采用工业数据互联标准使得系统集成与主流 CAD/CAE 设计系统、企业 PLM 平台、工业仿真工具等数据接口互通,并结合数据中台架构,建立起统一数据映射与权限控制机制,以实现跨系统的数据一体化联动;最后在验证过程中采用全过程跟踪的数字主线技术,在全线数字化环境下将数字标识体系及可信时间戳引入到整个过程之中,对每一个模型版本、仿真结果、修改过程均进行记录,从而为成果在转化过程中的知识复用及后续流程的复核溯源提供依据。

4.4 打造企业级技术知识图谱体系

打造具有强关联性企业级技术知识图谱体系将有助于增强科研项目内部协作效率和自主创新水平。企业须遵循同一的数据治理标准,全面梳理内各专业领域诸如专利文献、科研项目文档、产品技术规格、试验数据、会议纪要等科技资源,随后综合利用多种数据采集方法进行汇总,再通过多模态融合的技术手段完成语义信息的分析和预处理^[5]。接下来针对核心技术术语、工艺参数、实验条件等技术实体

及其属性关系提取上以命名实体识别模型、自然语言处理技术予以完成;建设本体层以规范术语体系和语义边界上,通过图神经网络方法学习异构实体关系,然后通过 Neo4j 或 TigerGraph 数据库等图数据库建立可扩展的知识图谱存储与检索架构,以完成核心技术路径结构化建模、工艺演进逻辑建模和不同领域技术之间交叉结合点建模;接着建立本体对齐和实体消歧两方面规则,以此使得企业技术知识图谱与行业标准库、知万维、国家科研计划数据库等外部知识源建立语义相通;在应用层部署基于图谱的多场景智能服务体系,实现图谱驱动的问答系统(QA)、方案推荐引擎和前沿预警模型,同时再利用多任务学习模型提高问答准确度及推荐精准度;在知识图谱更新设计上包括自动抓取、语义解析、增量合并、图谱重构等环节的采取动态更新机制,形成以“持续抽取—动态融合—周期优化”为特点的闭环演进体系,以促使知识图谱体系得以持续高质量地为企业科技活动服务。

5 结语

综上所述,新质生产力环境下,企业科技管理数字化转型是推动高质量发展的重要支撑点。本文基于新时期背景下对新质生产力内涵及企业科技管理数字化转型的意义进行了分析,随后提出了包括数据体系建设、平台化管理、成果验证体系以及知识资产系统等转型对策建议,以期给企业提供实操层面的数字化转型实践指导。

参考文献

- [1] 张明亮.新质生产力背景下企业科技管理的数字化转型路径研究[J].2025.
- [2] 董静,吕孟丽,孙传超,等.对新质生产力的投资能否推动制造业企业的数字化转型?[J].外国经济与管理,2024,46(9):134-152.
- [3] 肖俊斌,杜雯欣.数字化转型,新质生产力和企业韧性[J].黑龙江工业学院学报(综合版),2024,24(8):19-24.
- [4] 周凌,邓端,税佳敏,等.发展新质生产力背景下四川省制造业数字化转型升级研究[J].企业科技与发展,2024(7):28-31.
- [5] 刘敦虎,易敏轩,唐国强,等.数字化转型对制造企业新质生产力影响机理研究[J].软科学,2025(1).