

Research on the Construction and Practice Path of Enterprise Patent Management System in the Digital Age

Xiaoling Li Dan Yang Xin Zhang

Natural Gas Economics Research Institute of PetroChina Southwest Oil and Gas Field Company, Chengdu, Sichuan, 610051, China

Abstract

Digital-intelligent transformation is an inevitable trend for enterprise patent management, while traditional manual management faces challenges. Based on knowledge management, innovation management and digital transformation theories, this study constructs a framework of digital-intelligent enterprise patent management system, and proposes a five-dimensional practical path with PetroChina as a case. It finds that digital-intelligent technologies significantly improve efficiency via the closed loop of "data integration-process control-value transformation"; PetroChina has achieved remarkable patent management results relying on the "1+3+N" system, full-life-cycle digital patent management and AI applications. This study provides reference for enterprise transformation and is of great significance to promoting the construction of an intellectual property power.

Keywords

Digital-Intelligent Transformation; Patent Management; System Construction; Practical Paths

数智化时代的企业专利管理体系构建与实践路径研究

李晓玲 杨丹 张鑫

中国石油西南油气田公司天然气经济研究所, 中国·四川成都 610051

摘要

数智化转型是企业专利管理的必然趋势,传统人工管理模式存在效率低、信息孤岛、决策滞后等问题。本研究基于知识管理、创新管理与数字化转型理论,构建数智化企业专利管理体系框架,提出战略规划、组织架构等五维实践路径,并以中石油为案例分析。研究发现,数智化技术通过“数据整合-流程管控-价值转化”闭环显著提效;中石油依托“1+3+N”体系、专利全生命周期数字化管理及AI应用,专利管理成效突出。本研究为企业数智化专利管理转型提供参考,对推动知识产权强国建设意义重大。

关键词

数智化; 专利管理; 体系构建; 实践路径

1 引言

21世纪以来,人工智能、大数据、云计算、区块链等新一代信息技术迅猛发展,推动全球进入数智化时代。这一背景下,企业创新活动的复杂性和多元性明显增强,专利作为核心知识产权与创新实力的载体,其管理模式正发生深刻变革。传统人工管理已难以适配海量专利数据处理、快速技术迭代与复杂市场竞争需求,构建数智化专利管理体系成为企业必然选择。

当前企业专利管理面临多重挑战:一是专利申请量激增带来的管理压力,2024年中国发明专利授权量达104.5万件,企业作为创新主体承担主要申请任务;二是技术交叉融

合加剧管理难度,人工智能、生物技术等前沿领域专利申请呈现跨领域特征,传统分类管理模式失效;三是国际化布局提升管理复杂度,企业需在全球范围开展专利布局与风险防控;四是管理目标转向价值运营,企业从单纯专利保护转向追求价值最大化。

数智化技术为解决上述问题提供新路径,本研究旨在构建数智化时代企业专利管理体系理论框架,探索实践路径,并通过中国石油案例分析,为企业转型提供借鉴。

2 理论基础与文献综述

2.1 数智化的内涵、特征及专利管理的理论基础

数智化是数字化与智能化深度融合,核心为通过机器学习实现智能分析决策,在知识产权管理中聚焦精准分类与策略机理挖掘,其特征包括数据赋能决策、智能应用普及、生态协同创新、服务价值创造。企业专利管理以知识管理(指

【作者简介】李晓玲(1977-),女,中国四川金堂人,硕士,高级经济师,从事知识产权管理研究。

导专利知识运营)、创新管理(优化创新与战略制定)、数字化转型(解析技术重塑管理)三大理论为支撑,三者融合构成数智化专利管理理论体系。

2.2 数智化技术在专利管理中的应用研究

近年来,数智化技术应用快速发展:AI聚焦专利文本分析与价值评估(如Transformer模型辅助撰写);大数据支撑数据挖掘与知识图谱构建,揭示创新规律;区块链探索专利确权与交易,解决归属争议;云计算依托分布式架构支撑海量数据存储处理,各技术协同赋能专利管理提效。

2.3 企业专利管理数智化转型的实践探索

国内外企业在数智化专利管理中形成诸多可借鉴案例。技术应用上,普遍采用“数据+AI+流程”集成方案,如智慧芽与唯德的解决方案覆盖16个核心业务节点;平台建设上,大为云平台实现专利全流程数字化管理和多角色协同;组织变革上,通过调整架构、优化流程、培养复合型人才适配转型,积累了宝贵经验。

3 数智化时代企业专利管理体系的理论构建

3.1 数智化专利管理体系的概念内涵与构成要素

数智化专利管理体系是企业运用新一代信息技术,对专利全生命周期进行智能化改造与优化的体系,以数据为核心资产、智能技术为手段、价值创造为目标,通过“数据+AI+流程”融合实现管理自动化、智能化与生态化,本质特征包括智能决策支持、全流程数字化管控、生态化协同创新、价值化运营模式。

从架构看,体系分四层:战略层(高层定战略目标)、管理层(部门推进执行与资源配置)、执行层(专员负责实操)、支撑层(提供系统与制度保障);从功能看,含四大模块:创造管理(AI辅助挖掘与申请)、保护管理(区块链存证与侵权监控)、运用管理(智能匹配推进许可转让)、风险管理(大数据识别风险)。

3.2 数智化技术在专利管理各环节的应用机制

数智化技术在专利各环节深度赋能:挖掘环节,自然语言处理技术分析文档、提取创新点;检索环节,语义理解系统优化策略,提升查全率与查准率;申请环节,AI辅助撰写规范申请文件;审查环节,智能系统识别缺陷、预测授权概率;运营环节,价值评估模型与匹配算法促进技术转移;维权环节,区块链存证与AI监测侵权行为;分析环节,大数据构建知识图谱,可视化展示技术趋势与竞争格局。

3.3 数智化专利管理体系的运行模式与治理结构

体系采用“数据整合-流程管控-价值转化”闭环运行:数据整合阶段,多源采集清洗数据,建统一标准化专利数据库;流程管控阶段,借工作流引擎实现业务自动化;价值转化阶段,靠智能分析挖掘专利价值并推动变现。

治理结构实行分层分级管理:决策层定战略、配资源;管理层协业务、控过程;执行层做操作、馈结果。同时建跨部门协同机制,打通研发、法务数据壁垒;通过开放平台连

接外部伙伴,构建多方共赢生态。

4 企业构建数智化专利管理体系的实践路径

4.1 战略规划:锚定“技术-专利-市场”三维方向

企业需以“技术-专利-市场”三维模型制定战略规划,借助AI模拟布局策略的收益与风险,明确短(1-3年)、中(3-5年)、长(5-10年)期目标。技术维度通过专利导航定位创新机会,专利维度评估现有组合竞争力以规划申请优先级,市场维度结合竞争格局制定运营策略。战略实施需建立动态调整机制,定期评估执行成效并借助AI优化目标,搭建研发、专利、市场等跨部门联动机制,保障战略落地。

4.2 组织架构:构建扁平化高效协作体系

采用“扁平化+模块化”架构,设立三层结构:决策层由企业高层组成,负责制定战略与资源配置;管理执行层涵盖专利、研发部门负责人,承担任务推进与跨部门协调;业务对接层由专利专员构成,负责沟通需求与反馈问题。各层级按职能模块化分工,提升响应与协作效率。

4.3 技术平台:搭建数智化支撑架构

构建“数据层-服务层-应用层-展示层”四层架构:数据层采用MySQL、Oracle等整合全球专利数据;服务层提供检索、分析、评估等功能并开放API;应用层覆盖专利全生命周期业务应用;展示层打造可视化界面,适配多角色交互需求。系统集成需实现与现有信息系统无缝对接,重点与研发项目管理平台集成,实现研发与专利管理衔接。还需建立数据质量控制机制与安全保障体系,采用SSL访问、数据加密等措施保障安全。

4.4 人才队伍:培育复合型团队

人才队伍建设聚焦“技术+法律+数据”复合型人才培养,参考标杆企业经验,知识产权团队中至少30%成员需具备技术与法律复合背景。企业需建立涵盖AI技术、专利法律、数据分析的培训体系,同时引入专利代理师等外部专业人才,并通过绩效考核与薪酬激励保障队伍稳定性。

4.5 制度流程:完善管理与变革机制

制度流程优化需全面梳理现有流程,简化专利申请步骤、推广电子化申请、设立核心技术快速审查通道;构建全流程管理体系,重点建立分类分级制度,按专利价值、技术领域、市场前景资源配置。变革管理采用“试点-推广”策略,加强培训与沟通,降低员工抵触情绪;建立流程监控与效果评估机制,定期迭代优化,适配数智化管理需求。

5 中国石油数智化专利管理的深度案例剖析

5.1 中国石油数智化专利管理体系的整体架构

中国石油构建“1+3+N”知识产权管理体系:“1”为集团知识产权管理委员会;“3”为集团知识产权管理办公室、专业分公司与地区公司管理部门;“N”为基层单位管理岗位。数智化建设方面,搭建专利全生命周期数字化平台,实现申报、审查、维护、评估全流程智能管理;建立含专利、文献、

技术标准综合信息平台,集成国家知识产权局、WIPO等多源数据。

公司强化关键核心技术领域专利导航,2024年完成15项导航项目,布局高价值专利超1000件;创新专利代理机构评价模式,从质量、效率、成本多维度评估,提升代理质量。

5.2 中国石油专利管理信息系统建设与AI技术应用

中国石油建成专利全生命周期管理系统,覆盖提案、检索、撰写、申请至运营全流程,支持多角色协同与移动办公,功能涵盖信息管理、流程管控、费用核算、风险预警与统计分析。

AI技术应用成效显著:开发基于BERT模型的油气领域技术标准智能搜索系统,依托高频问题库与领域数据集训练,实现快速精准检索;专利审查环节应用AI智能系统,一键筛查并自动生成报告,单件专利审核时间缩短30%-50%;同时申请多项AI相关专利,为智能化转型提供技术支撑。

5.3 中国石油专利大数据分析平台与运营模式创新

中国石油搭建的石油和化工专利服务平台,集成了国家知识产权局等官方数据源,借助大数据与知识图谱技术搭建分类导航系统,可提供智能检索、动态追踪、竞争力分析及报告生成等功能。

专利价值评估参考行业通用的DPI多维度评估逻辑,结合油气行业特性优化指标,再融合研发、法务等专家意见建立分级分类体系,为运营决策提供支撑。运营模式创新成效显著,塔里木油田以加快超深油气勘探开发领域高价值专利培育为主线,探索成果转化收益分配机制。新疆油田就28项知识产权技术与集团外21家企业签署知识产权对外实施许可合同,让专利技术加速落地。

5.4 中国石油数智化专利管理的成效分析

2023年中国石油专利指标创历史新高,国内外专利申请量达1.0071万件,国外申请同比增长超90%;有效专利量3.6228万件,有效发明专利占比首破50%;国内授权专利2886件,发明专利占比89.8%。专利质量显著提升,8项专利获第二十四届中国专利奖,中央企业专利质量排名升至第7位,10余家企业通过知识产权管理体系认证。

人才队伍建设成果丰硕,2024年103人通过知识产权专员考试,累计拥有专员143名;新增专利代理师资格人员160名,总量达309名。经济效益方面,依托专利运营实现降本增效超数十亿元,通过许可、转让激活无形资产价值。

6 结论与展望

6.1 主要研究结论

第一,数智化转型是专利管理升级的必由之路。数智化技术通过“数据整合-流程管控-价值转化”闭环,破解传统管理效率低、信息壁垒、决策滞后等问题,实现专利全生命周期高效运营,推动管理效能与价值创造能力双提升。

第二,数智化专利管理体系具立体化生态特征。采用“纵向分层(战略、管理、执行、支撑)+横向模块(创造、保

护、运用、风险)”矩阵架构,依托技术赋能实现协同,整合资源构建内外联动生态。

第三,实践需坚持系统思维与重点突破结合。遵循“战略引领-组织重构-技术赋能-流程再造-人才培育”路径,以顶层设计统筹,通过组织调整、技术升级、流程优化、人才建设推进,深化与核心业务融合。

第四,中国石油案例验证体系有效性。其“1+3+N”体系、智能系统、AI应用与创新运营模式,推动专利数量、质量与价值创造显著提升。

6.2 理论贡献与实践启示

理论贡献体现在:丰富数智化专利管理理论内涵,构建系统性框架;提出“技术-专利-市场”三维战略模型;揭示数智化技术全流程应用机制。

实践启示包括:企业需将数智化转型纳入整体战略;统筹技术、组织、流程协同升级;聚焦复合型人才培养;加强生态合作与持续改进。

6.3 研究局限与未来展望

研究局限在于案例仅聚焦中国石油,样本单一;技术应用效果缺乏量化评估;国际经验借鉴不足。

未来研究可聚焦探索不同行业、规模企业的差异化管理模式;研究元宇宙等新技术在专利管理中的应用;通过大样本实证验证理论普适性;关注新兴领域专利管理需求;加强国际比较研究,为企业国际化提供支持。

数智化时代为企业专利管理带来机遇与挑战,企业需积极构建数智化体系,提升创新竞争力,为知识产权强国建设与高质量发展贡献力量。

参考文献

- [1] 张士永.企业全面预算管理的优化方法及价值探讨[J].投资与创业,2024,35(06)
- [2] 黄伟欢,郑丽君,李琰等.企业知识产权专业化人才培养成效与思考[J].石油科技论坛,2023,42(04)
- [3] 许琳迪.厚植软实力筑牢硬支撑[N].中国石油报,2024-04-26(1)
- [4] 国内外专利申请总量创新高!中石油怎么做到的.中国石油报,2024-04-28
- [5] 王丽明,杨德志,张骁等.企业转型期的知识产权管理研究与实践[J].石油科技论坛,2023,42(04)
- [6] 中国石油天然气股份有限公司.2024年度环境、社会和治理报告[R].2024
- [7] 大为云.知识产权数智化创新管理平台[EB/OL].<https://www.daweisoft.com/website/innojet>
- [8] 智慧芽与唯德携手推出革命性专利管理方案,引领知识产权数智化新时代[EB/OL].https://www.sohu.com/a/863013475_121956424,2025
- [9] 中国石油天然气公司.BERT模型在油气技术标准检索中的应用[EB/OL].https://m.sohu.com/a/885588374_122001006,2024
- [10] 中石油知识产权管理现状:体系构建与未来发展解析.<https://www.huoban.com/yx-jiaocheng/kN2oGwwb6ra56v2B.html>,2025