优化营商环境的底层逻辑

■ 李浩东

我们习惯于将工业的进步归功于英雄式的企业家、划时代的技术突破，或是宏伟的厂房与轰鸣的机器，这些是显性的、看得见的“硬件”。但在这所有硬件高效运转的背后，有一个隐形的、决定性的基础层——营商环境。它并非锦上添花的装饰，而是整个经济社会运行的“操作系统”。一个陈旧、臃肿、充满冗余代码的操作系统，即便幸运地加载了最顶尖的应用程序（天才企业），也终将因无尽的卡顿、频繁的冲突和不可预知的系统崩溃，而使其性能大打折扣，甚至走向消亡。

在今天，推动工业文明迈向一个更高阶的形态，其根本任务已不再是简单地对现有“程序”进行修补与优化，也不是寄望于几个明星“应用”的单点突破。这是一场更为深刻的变革：我们必须勇敢地、系统性地优化这套操作系统的底层逻辑，从根本上改善它的交互方式、资源分配效率和价值取向。这不仅是效率的提升，更是一场关乎产业未来的范式革新。

这场“逻辑优化”的核心，首先在于将系统的“交易成本”降至极限，消除制度性内耗。在传统的治理模式下，企业的每一次市场行为——从诞生之初的注册登记，到发展过程中的融资扩张，再到技术创新的成果转化，都伴随着与庞大行政体系之间无数次的“数据交换”。每一次交换，都意味着时间、精力与注意力的“延迟”与损耗。这种无处不在的制度性摩擦力，如同代码中大量低效的死循环，无谓地消耗着整个经济系统的“算力”，将宝贵的创新动能困于文牍的迷宫，最终形成一个吞噬机遇的“机会成本黑洞”。

想象一下，一项足以引领行业变革的专利技术，从实验室走向市场，需要穿越多少部门的审批壁垒？一个旨在扩大产能的建设项目，其土地、规划、环评等手续的接力长跑，又耗费了多少宝贵的市场窗口期？现代化的营商环境，其首要目标就是通过深刻的流程再造与彻底的数字化赋能，将这种制度性成本压缩至极限，甚至趋近于零。它追求的除“一网通办”的高速，还要建立一种信息高度透明、规则极度清晰、反馈即时有效的“无感化”治理范式。理想的境界是，这套系统在后台高效、静默地运行，以至于企业家在前台几乎感觉不到它的存在，从而能将100%的资源与心力投入到创新与生产的主航道上。

其次，在于构建一套开放、标准的“治理服务接口”，实现要素的自由链接与组合式创新。工业的活力源于链接的广度与深度，然而过往的治理模式往往在不同的政府部门、产业园区、行政区域乃至国企与民企之间，筑起了无数道无形的高墙，形成了林立的“数据孤岛”与森严的“权限壁垒”。这使得跨界协同的成本高得惊人，创新要素难以自由流动与高效重组。

未来的营商环境，必须彻底转向一种“接口化”的治理架构。这意味着，政府所掌握的公共服务、脱敏后的产业数据、清晰的监管标准等，都应当像一套稳定、可靠、文档齐全的标准化接口一样，向全社会开放。当一家金融科技公司需要为中小制造企业提供供应链融资服务，当一所大学的科研团队试图将其前沿算法与工厂的生产线相结合……他们不再需要去逐一敲开每一扇厚重的大门，去建立脆弱而昂贵的私人关系，而是可以直接通过标准化的接口，安全、合规、高效地调用所需资源，自由地与其他创新节点进行链接、重组、共创。

这才是真正意义上的产业生态。它不是被政府精密规划出来的僵化盆景，而是基于一套开放、公平的底层协议，由无数市场主体自发探索、野蛮生长出的繁茂热带雨林。在这种生态中，任何一个微小的创新主体，都能通过调用强大的“公共接口”，将自己嵌入到更宏大的价值网络中，从而迸发出惊人的能量。这孕育的将是“组合式创新”的井喷，是产业边界的不断消融与重塑。

然而，再优越的系统，其价值最终也要由它的“用户”（每一位身处其中的企业家、工程师、投资者和劳动者）来评判。因此，这场变革的终极检验标准，在于能否极致地优化“企业家的用户体验”，提供一种充满善意与确定性的制度环境。

这是一种深刻的治理角色换位，要求我们的治理者彻底从高高在上的“管理者”转变为感同身受的“产品经理”。政策的制定与执行，不再是冷冰冰的指令下达，而是要深度沉浸到“用户”的全生命周期中，去细致入微地体察他们的痛点、难点。

政策文本的“界面”是否友好？是充满了晦涩术语、令人望而生畏，还是像一份清晰的产品说明书，直观易懂；办事流程的“引导”是否清晰？是让企业在迷宫中反复试错，还是提供了智能化的、一步到位的最优路径。当企业遇到“系统BUG”（如突发的供应链中断、恶意的市场竞争）时，能否得到及时、专业、充满善意的“技术支持”与“客户服务”。这种以用户为中心的理念，其核心是传递一种稳定、可预期的制度信号：在这里，你的才华与抱负会被尊重，你的困难与焦虑会被倾听，你的冒险与试错能够得到包容。这要求治理体系不仅要具备高效的“容错机制”，更要建立一种宽容失败的文化，深刻理解创新本就是一场高概率失败的勇敢探索。

归根结底，优化营商环境是一场牵动全局的哲学革命。它要求我们放弃将经济体视为一部需要被严密调控与指令驱动的冰冷机器的陈旧观念，转而将其看作一个需要精心培育、充满不确定性但又能自我进化的鲜活生命体。我们所做的，不是为工业的未来画一张精准无比、不容更改的施工蓝图，而是为所有可能的甚至超乎想象的未来，提供一片最肥沃、最透气、最富含养分的生长土壤。

通过优化这套关乎信任、效率、链接与体验的底层逻辑，我们开启的不仅仅是一个工业产值跃升的新时代，更是一个让所有创新精神都能自由奔流、所有创造潜能都能被充分释放的崭新文明纪元。

（作者单位：河南省社会科学院、京衡律所）

【课题名称】本文系河南省社会科学院基本科研费重大项目“河南优化营商环境的长效机制研究”（编号：25E002）阶段性成果。

“互联网+竹林产业链”助推福建顺昌绿色发展

■ 陈德平 程明

当前，新一轮科技革命和产业变革加速演变，以5G、大数据、人工智能为代表的互联网技术日新月异，深刻改变着传统产业的发展模式。与此同时，作为绿色、可再生、碳汇能力突出的生态资源，竹林产业在推动经济社会可持续发展和助力实现“双碳”目标中的重要性日益凸显。将数字经济与绿色产业深度融合，利用工业互联网等新兴技术赋能传统竹林产业，已成为推动产业转型升级、实现价值链重构的关键路径。本文以福建省顺昌县为例，探索工业互联网赋能县域竹林产业高质量发展的实现路径，提出以政协网络议政协商更好推动绿色发展的建议。

福建省顺昌县属山地丘陵区，是十大“中国竹子之乡”之一。竹胶合板、竹地板、竹凉席、清水孙罐头等，是该县“竹林产业链”的重要组成部分。改革开放以来，顺昌县率先在福建省完成宜林荒山绿化，以深化林权改革为动力，以科技为引领，聚焦效益提升与价值转化，最终实现了竹林面积、毛竹蓄积量、产业产值和农民收入的“四增长”。目前，顺昌县竹资源加工能力日益提高，而且竹材加工利用率大幅度提升。

“互联网+竹林产业链”助推绿色发展的推广价值

推动“互联网+竹林产业链”绿色发展，需要从以下两方面入手。

一方面，有助于加快完善制度设计。具体而言，可借助互联网等大模型摸清竹林产能，结合三调数据细分竹林类型以优化整体布局。同时，汇总竹企信息，通过分析产能与需求情况创建竹网络平台，进而构建起产地、企业与销售一体化的可视化图谱。此外，基于可视化图谱。合理规划并重点打造笋竹加工产业联合体，为三产融合提供有力支撑。

另一方面，有助于加快推进产业转型升级。可通过持续推进笋竹精深加工示范县项目，细化产业分工，在扩大竹材建材产业规模的同时，加强笋竹新兴产业发展——特别是竹基创新材料的研发与产业化进程，通过加强上下游配套协作，延长竹产业链、提升价值链。此外，可培育国家级、省级笋竹加工龙头企业，带动中小企业和半成品加工企业发展，推动优质企业上市，引导头部企业参与竹产业行业标准制定。顺昌县竹木加工、化工等传统产业曾贡献60%以上的工业产值，但面临技术迭代压力，为此实施“双轮驱动”策略：一是以数字化改造传统产业，建成竹木产业互联网平台，推动32家企业“上云用数赋智”，实现从原料采购到终端销售的全链条可视化管控，使生产成本降低18%。二是培育绿色新兴产业，依托丰富的风光水资源建成分布式光伏电站45兆瓦，开发抽水蓄能电站项目，同步布局竹基新材料、生物制药等产业。

“互联网+竹林产业链”助推绿色发展的网络议政对策

第一，加快补齐三产短板。可面向政协委员开展网络议政，广泛吸纳其合理化建议，重点发展“竹产业+旅游”，结合康养产业建设，打造一批竹乡人家、竹林小镇、竹林风景线以及竹生态科普教育基地、竹博园、竹文化公园等。同时，用好经济、文艺、科技等界别委员人才资源，发展“竹产业+文创”，传承竹编、竹伞、竹雕刻等非物质文化遗产，推动竹文创产品设计生产，支持竹文创基地建设。

第二，加快推行“以竹代塑”。可通过政协委员建言献策，推动加快研究出台“以竹代塑”相关政策措施，将竹产品优先纳入政府采购目录，鼓励政府部门带头使用竹产品。由政协牵头将相关课题纳入横向项目，组织高校、科研院所和企业联合开展“以竹代塑”重点科技攻关，并加快相关标准制定。同时，借助政协宣传渠道加大“以竹代塑”宣传推广力度，向工信部申报国家级“以竹代塑”中小企业特色产业集群。

第三，加快推广创新技术。发挥政协委员智力密集优势，通过“线上+线下”结合的形式推动相关工作。在种植环节，加快竹种质资源保护和良种开发利用研究，改进栽培技术，推广竹林喷灌和水肥一体化等技术，鼓励发展高效竹下经济。在加工环节，推进竹机械研究与应用，建设竹林机耕道，促进科研单位和企业合作提升竹产业机械化水平，并推动相关设备纳入农机购置补贴目录。在产业升级环节，创建竹产业智能制造示范点，支持竹企业数字化转型，建设智能车间和数字工厂。同时，以政协提案、反映社情民意信息、调研报告、大会发言等，推动建立省级或国家级笋竹产业研发创新平台，联合财政部门和企业支持创新技术发展，增加科研投入用于新技术研发与推广。

（陈德平单位：中共福建省委党校；程明单位：福建师范大学法学院）

【课题名称】本文系2025年福建省社科基金省政协特别委托项目“健全完善政协协商民主体系的研究”的阶段性成果（编号：FJ2025TWZX007）。

浸没液冷技术在数据中心的热管理优化与实践

■ 林子杰 白瑞晨 王梦骋

在新型基础设施建设与数字化转型浪潮的推进下，数据中心作为信息处理、交换及存储的枢纽地位日益攀升。随着大数据、物联网、人工智能等新一代信息技术的深度应用，数据中心的数据处理量及算力需求持续增加。然而，高算力与高密度设备部署却带来设备的高热量产生与高功率密度，为企业数据中心热管理带来了极大的挑战。一方面，传统风冷冷却技术由于受限散热效率瓶颈，在热流密度的承载上存在明显的短板，很难满足数据中心稳定、高效、有效运行的基本需求。另一方面，根据权威机构预测，到2030年全球数据中心总能耗电量将达到4000太瓦时，占全球总用电量的比重呈指数级攀升，并且冷却系统能耗约占数据中心总能耗的40%。在此背景下，浸没液冷技术可以凭借其高可靠性保障、低噪声特性、高散热能力等优势，逐渐成为数据中心热管理领域的重要趋势与研究重点，为我国解决数据中心散热难题、提高能源利用效率以及控制成本支出带来新的方案和视角。为进一步提高浸没液冷技术的传热性能，需要我们通过流场结构设计、工质热物性优化、多能协同管理、智能控制系统研发等形式，优化浸没液冷技术在数据中心中的热管理实践手段，满足数据中心运行的基本需求。

流场结构设计。在数字经济繁荣发展及信息网络普及应用的背景下，数据中心作为承载海量数据存储及运算的核心枢纽，其热管理质量与水平直接关乎数据处理的可靠性、精准性及企业成本支出情况，是赋能我国数字经济可持续、高质量发展的重要保障。因此，我们需要提高对数据中心热管理的重视程度，从多维度、多视角、多领域出发，加强流场结构设计，确保冷却液得到均匀分布、降低流动阻力、消除局部热点，从而提升散热效率以及浸没液冷技术的传热性能。然而，在优化实践中，则需要聚焦技术应用环节，探究流场结构设计及优化的方向。一方面，要结合设备布局、流体动力学特性、冷却液物性参数、功率密度分布，运用专业工具对液冷系统进行仿真分析及三维建模，模拟流场分布及热交换过程，探究结构设计的优化方案及相关数据。另一方面，应根据相关仿真结果，优化冷却管道布局，或采用多孔介质强化扰动，持续提升液冷系统的传热性能。当然，在此过程中，还应构建实时监控系统，有效调整数据中心液冷系统的冷却液流速与流量，以此实现对流场的高效散热与精准调控，确保浸没液冷技术发挥出应有的功能，满足数据中心热管理稳定运行的基本需求。

工质热物性优化。通常来讲，工质热物性是指导热系数、沸点、粘度、比热容等反映流体热传质能力的相关参数。而通过筛选高导热系数与比热容的工质，拓宽沸点工作区间、降低流体黏度等，人们能在液冷冷却系统运行的过程中，更好地控制系统虚耗能耗、均衡设备表面温度及调控热量传递效率。具体来讲，高导热系数与比热容的工质能在单位时间内吸纳并传递更多热量，有效将设备内部热量传导出去。低粘度的工质则能减少流动阻力，降低冷却系统运行所需要的能耗。至于拓宽沸点工作区间，则有利于工质在高温环境下依旧保持稳定的传导效能，避免出现局部温度失衡的现象。在数据中心优化实践中，我们应从化学稳定性、宽沸点范围、低粘度、高导热性等视角出发，明确工质热物性的优化方向，通过研发新型冷却液或者添加纳米颗粒添加剂等手段来实现对既有工质的优化。例如，研究新型冷却液，有效提升工质的导热效能及效率，保障数据中心热量得到快速的冷却。通过添加纳米颗粒的方式，能够让冷却液形成纳米流，确保冷却液各项指标、参数发生变化，提高其热传导质量及能力，结合流场结构设计方案，为人们更好地发挥浸没液冷技术优势、实现数据中心稳定运行，奠定坚实、可靠的基础。

多能协同管理。在数据中心热管理中，多能协同管理主要指整合系统内外储能、光伏、市电、余热回收等多元能源形式，通过智能调控机制，实现能源供需平衡及梯级利用的综合管理模式。在数据中心高能耗背景下，开展多能协同管理工作，能有效降低对传统电力能源的依赖，提高可再生能源渗透率，实现对余热资源的二次利用。将其应用到浸没液冷技术中，可将数据中心散热形成的废热转化为冷却系统的预热能源，提高系统运行稳定性，降低企业能源消耗成本。因而在具体实践中，一方面，要结合浸没液冷技术运用特点，明确对热回收率及能源供给的基本需求，通过搭建余热回收管网、设计智能调控策略、构建能源供需数据库等方式，充分发挥多能协同管理作用，确保液冷系统高效回收数据中心热能，满足自身运行需求，降低企业成本投入。另一方面，要优化光伏电力与储能系统的结合方式，保障数据中心多余能源优先传递到浸没液冷系统中。当系统运行需求得到满足后，再将多余能源转移至储能系统。但需注意的是，当液冷系统进入高负荷运作状态时，应调整好市电和储能电能的比重，避免出现电源过载问题，影响液冷系统的运行质量与效率。

智能控制系统研发。通常来讲，在数据中心热管理中，虽能从流场设计、工质物性及能源供给等维度出发，提高冷却系统运行质量和效率，但依旧面临实时监控能力不足、多系统协调性差及动态调整滞后等现实问题。引入或研发智能控制系统，可帮助人们实时检测系统运行整体状况，智能调节冷却液流量，以及控制各设备联动方向。

在热管理优化实践中，应通过部署流量传感器、温度传感器等设备，打造覆盖浸没液冷系统全链路的检测网络，以更系统、实时地采集系统运行数据及相关参数。同时，借助人工智能与大数据技术，整合分析冷却液流速、系统负载情况、传热效能及各系统联动质量，进而通过智能调整泵组功率及冷却液流速等参数，确保系统稳定运行。此外，在能源管理系统、数据中心设备及储能系统的联动中，还应制定有效的协调机制——通过构建数据共享平台、开发多目标优化算法及设计应急预案等形式，确保各系统在智能控制系统支持下实现更好联动、协调及运行，提高浸没液冷技术应用效率和质量，满足企业个性化、多样化发展需求，为我国数字经济现代化发展提供可靠保障。

[作者单位：兰洋（宁波）科技有限公司]

【基金项目】本文系2023年宁波市“科创甬江2035”科创生态育成项目“绿色新型算力中心融合液冷散热系统应用示范”（编号：2024Z058）。

智能合约的法律效力及司法适用问题探析

■ 任芳宁 刘仁钊

随着数字经济的快速发展，区块链技术正逐渐渗透到社会生活的方方面面。而智能合约作为区块链技术的核心应用，也在逐步改变传统合同的形态。智能合约是一种基于代码自动执行的数字化协议，其执行过程依赖于预设的算法和去中心化网络，无须人工干预。这种创新模式在提升交易效率的同时，也引发了一系列法律和司法层面的新问题。尤其是在中国全面推进法治建设的大背景下，如何界定智能合约的法律效力，以及如何确保其在司法实践中得到合理适用，已成为学界和实践部门关注的热点。本文将从理论角度探析这些问题，提出优化思路，以期促进法律体系的完善与创新。

智能合约的法律效力认定难点

智能合约是否具备法律约束力，核心在于其能否被纳入现行合同法律框架。合同成立的法定要件要求当事人达成真实合意，并以适当形式予以确认。然而，智能合约的表达方式与传统合同文本存在天然区别，这也使得其法律效力认定面临多重难点。

其一，代码形式的合约条款存在理解鸿沟。普通用户面对复杂代码往往难以准确认知权利义务关系，当技术术语替代通俗语言时，当事人的真实意思表示可能被技术屏障所遮蔽。例如，某电商平台曾发生纠纷，消费者因未理解智能合约中的自动续费条款导致财产损失。这种信息不对称严重削弱了合意形成的基础，而“真实合意”正是合同成立的核心要件。

其二，算法执行的不可逆性冲击意思自治原则。法律允许合同当事人在情势变更时协商变更或解除合同，但智能合约一经部署即形成闭环执行。某区块链游戏项目曾因代码漏洞错误划转用户资产，因缺少紧急干预机制造成了不可逆损失。这种刚性特征不仅与意思自治原则相悖，也与民法倡导的公平原则产生了明显张力。

其三，责任认定的技术壁垒亟待破解。当智能合约执行违反强制性法律规定时，法律追责机制面临实施障碍。由于参与方匿名化、节点分布式的特征，传统责任主体认定方式难以适用。在跨境数据传输场景中，责任主体可能分散在不同法域，司法管辖权的冲突更让法律适用进一步复杂化。

司法实践中的现实困境

智能合约纠纷进入司法程序后，从证据采信到判决执行均面临技术性难题，需在法律框架内寻求针对性解决方案，这些困境主要体现在三个层面。

首先是电子证据的审查认定存在专业门槛。区块链存证虽因不可篡改特性常被用作证据，但司法人员需重点验证三项核心要素：存证主体身份合法性、数据来源完整性、技术环境可靠性。当前法官普遍缺乏代码审计能力，某知识产权案件中就因无法解读智能合约日志细节，导致关键证据未被采信。因此，建立司法区块链存证平台、构建第三方技术评估机制，成为化解证据认定困境的现实选择。

其次是自动执行与司法干预需要制度衔接。《中华人民共和国民事诉讼法》规定的财产保全、执行中止等程序，在智能合约“自动闭环执行”的场景下需创新应用方式。可探索建立司法介入触发机制：当监测系统发现合约执行结果明显违反公序良俗时，通过预设的“法律熔断点”暂停执行，这一机制既能保障技术效率，又能守住民事实体正义底线。

最后是新型案件的裁判标准亟待统一。智能合约纠纷常涉及多重法律关系叠加，涵盖合同关系、侵权责任、数据权利等。某去中心化金融案例中，同一行为就同时触发了合同违约与网络安全责任，因缺乏统一标准，案件审理一度陷入争议。对此，最高人民法院可通过发布典型案例，明确智能合约纠纷中归责原则、赔偿范围等核心争议问题的裁判规则，引导各级法院形成统一裁判尺度。

构建协同治理体系的发展路径

完善智能合约法律规制需要建立法律规范、技术标准与监管机制的三维治理框架，具体可从以下三方面推进。

其一，构建分层法律适用体系。可在《中华人民共和国民法典》合同编框架下制定专门指引，明确智能合约效力认定的三层标准：第一层界定代码有效性的核心要件，包括当事人资质合格、标的合法、代码公开等。第二层设立特别生效规则，对重大财产处置类合约实施强制备案。第三层建立漏洞救济机制，赋予司法机关对明显失衡合约的变更权。

其二，创新技术监管工具箱。推动建立“监管沙盒”机制，要求高风险领域智能合约嵌入合规模块——在金融合约中强制设置反洗钱监测接口，在数据交易合约中加入隐私计算组件。同时，由国家区块链标准委员会牵头制定智能合约开发规范，确立安全审计、权限管理、应急响应等基础标准，从技术源头筑牢合规防线。

其三，建立健全监管机制。明确网信、金融等多部门权责，防监管空白或重叠；推动行业订自律公约，强化内部审核；畅通公众监督渠道，多方协同筑牢监管防线。

智能合约的兴起深刻彰显数字时代的创新活力，其法律效力认定与司法适用障碍既构成技术性挑战，又是当代法治体系转型升级的核心命题。法律效力判定须以公平正义为根本价值指引，司法实践则需通过专业化裁判维系制度公信。当前亟待以系统性思维审视智能合约的双重属性，既要充分认知其优化交易效率的技术潜力，又须重视传统法律原则的保障功能。通过立法制度的调适性重构、技术标准的科学性创新与监管框架的协同化治理，方能实现法律系统与技术发展的共生演进。

（作者单位：黑龙江大学）