

GEDIS:全球数字协作新规则的延安实践

中蒙畜牧业数字化协同示范园区的跨境验证



GEDIS 系统的诞生与发展,体现了我国在数字规则创新领域的战略定力与前瞻布局。目前,该体系已在跨境实体场景中成功部署并投入运行,标志着我国在构建自主可控的全球数字协作基础设施方面取得实质性突破。

□ 王 超

在全球数字经济浪潮澎湃、新质生产力成为高质量发展核心引擎的时代背景下,一套旨在重构全球协作底层逻辑的GEDIS(Global Electronic Data Interchange System,全球电子数据交换系统)协同规则体系,已从理论构想走向全面实践。目前,该体系已在跨境实体场景中成功部署并投入运行,标志着我国在构建自主可控的全球数字协作基础设施方面取得实质性突破。

八年磨砺:从战略构想到系统落地的创新之路

GEDIS 系统的诞生与发展,展现了我国在数字规则创新领域的战略定力与前瞻布局。自2017年启动研究以来,经过八年的持续探索与技术攻关,目前已进入全面的平台化实施阶段。该系统首创的“双中心哑铃”架构模型,因其创新性地解决了数据主权与全球流通的平衡难题,已通过中国



蒙古国戈壁松贝尔省省长一行到访中国电子云,双方就GEDIS生产管理系统开展技术交流。

国际科技促进会组织的权威评审,获张平、张宏科双院士专家组认证为“总体国际先进,双模型设计国际领先”。支撑系统运行的底层理论《数能转换定律》荣获日内瓦国际发明创新金奖,获得了国际层面的理论认可。目前,项目已围绕核心系统构建了完整的知识产权体系,包括“中蒙畜牧业数字化贸易清算服务系统”等10项软件著作权,以及“数字清分方法”等核心发明专利,正在形成一套可复制、可推广的跨境数字贸易标准体系。

生态构建:核心系统上线与应用开发同步推进

当前,GEDIS系统已完成从规则设计到平台化运行的关键跨越,进入生态建设的加速期。一方面,国内可信基座已夯实并投入运行。延安服务贸易可信数据空间作为全球DID认证中心,其DID主系统1.0版已完成开发并上线测试,为

跨境协作提供核心身份认证服务;中国移动则提供了稳定的高性能算力与司法级存证支撑。另一方面,海外生产载体与系统建设正高效推进。蒙古国戈壁松贝尔省畜牧科技产业生态园区作为GEDIS规则下的CID生产中心,其核心机房服务器已完成部署。同时,与生产管理深度融合的定制化ERP系统也已进入实质性建设阶段,旨在实现实体资产向数字化物权的实时、精准转化。在此基础之上,GEDIS“华缘汇同”联盟链已正式启动,标志着连通中蒙双节点的可信协同网络开始运转。

核心机制:三大支柱重構跨境协作范式

GEDIS体系通过三大支柱性创新,为全球数字化协作提供了全新的技术治理框架: DID(Decentralized Identifier,去中心化身份标识)体系为每个参与主体赋予全球互认、可验证的数字身



蒙古国戈壁松贝尔省省长率团出席第七届丝博会,力推GEDIS规则下的中蒙跨境产业协作。

份,实现了法律身份与商业协作身份的分离,从根本上降低了跨境信任建立成本。CID(Content Identifier,内容标识符)体系通过部署在园区的生产管理系统,将草场、畜群、设备等实体资产转化为可精确计量、追溯和交易的数字化权益单元。园区作为CID生产中心,实现了实体资产向数字化生产要素的持续产出。依托数字人民币可编程特性,构建了智能合约驱动的实时清分网络。价值分配依据链上可验证的真实贡献自动执行,并最终通过G-TRAC锚兑权证(Global Tradable Real-Asset Certificate,全球可交易实物资产权证)实现数字化权益的标准化流通。

实践验证:工业价值的数字化跃迁与普惠共赢

在中蒙畜牧业数字化协同示范园区,GEDIS规则的价值得到了充分验证。项目以首期3平方公里深加工区

为载体,通过将中国成熟的工业数据模型、生产管理标准等数字化能力系统性注入,取得了突破性成效:工业增值空间革命性提升:园区整体工业增值空间从传统模式的约20%提升至94%。这一跃升并非单纯的技术改造,而是通过GEDIS规则对生产要素进行“创新性配置”后,全要素生产率系统性优化的结果,生动诠释了“高科技、高效能、高质量”的新质生产力内涵。跨境产业链深度重塑:项目预计带动我国价值90亿元的科技与产能系统化输出,推动超过50家国内企业完成数字化转型并形成跨境服务集群,同时引导蒙古国近20万牧民转向标准化、可追溯的现代化生产。价值创造与分配模式转型:中方合作方从过去赚取单一贸易差价,转变为通过持续的技术、数据与管理服务,长期运营基于G-TRAC锚兑权证的数字化资产。模型测算显示,中方每年可通过此模式获得约135亿元的

可持续收益,形成了首批以人民币计价的全球可投资数字资产,实现了从“商品输出”到“数字资产运营”的根本性跨越。

时代意义:为全球数字经济高质量发展提供中国方案

GEDIS系统的成功实践,其意义超越了单一项目范畴。提供了培育新质生产力的跨境范式,系统解答了如何在数字时代实现全球范围的“生产要素创新性配置”。构建了下一代全球数字贸易的基础规则,为我国参与并引领全球数字治理体系变革提供了自主可控的规则基础。开辟了人民币国际化的数字新场景,数字人民币作为内生清分工具的规模化跨境应用,为其发挥更大国际职能开辟了可信路径。贡献了包容发展的治理智慧,其“规则中立、价值共享”的生态理念,为构建更加公平、安全的全球数字经济环境提供了中国思路。

未来展望:从成功实践到全球网络

目前,GEDIS系统已完成“理论—规则—平台—生态”的全链条验证。其模块化、可适配的设计,使其具备在农业、能源、绿色制造等“一带一路”沿线广泛领域快速复制推广的潜力。展望未来,应着力推动:标准体系构建,加速核心规则成为国家标准并贡献于国际标准。示范网络拓展,在“数字丝绸之路”沿线打造更多标杆项目;产融创新深化,发展基于G-TRAC等数字化权益的金融产品,构建“产业—金融”数字化双循环。GEDIS系统的实践表明,中国正以创新的数字规则和开放的合作姿态,推动全球产业协作迈向以可信数据为基础、以价值共享为目标的崭新阶段。这不仅是技术的应用,更是发展理念与协作范式的深刻变革,为全球数字经济的包容性增长注入了新的确定性。

(本文配图由延安市数字贸易跨境服务中心提供)

创新智能数学分离 突破分析科学难题

——记湖南大学特聘岳麓学者、二级化学教授吴海龙博士



随着人工智能时代的到来,技术复杂性 with 数据处理高难度给分析科学带来了前所未有的挑战。如何破解这些难题,成为领域内科研人员的重大使命。

□ 苗 燕

分析科学是获取物质化学组成分布信息的测量科学,广泛应用于生物医学、环境监测、材料科学及食品安全等领域。然而,随着人工智能时代的



湖南大学特聘岳麓学者吴海龙(左4)与他的学生们参加中国分析测试学术会议

到来,技术复杂性 with 数据处理高难度给分析科学带来了前所未有的挑战。如何破解这些难题,成为领域内科研人员的重大使命。“数学是解锁难题的金钥匙。”面对这项挑战,湖南大学特聘岳麓学者、

二级化学教授吴海龙理学、工学博士在现代分析化学中创新发现了一种强大的破解工具——“数学分离”,他巧妙运用多线性代数及高阶张量代数,并将其应用于化学测量学从而发展为分析科学的新颖核心方法。他将计算机化学与人工智能有机结合,将化学分析中的“数学分离”发挥到极致,为解决全球性分析科学问题和可持续发展提供了强有力的支持。

创新核心:数学分离替代物理或化学分离

长期以来,吴海龙致力于分析化学、化学计量学及化学生物传感分析的科研与管理。在稳健统计学、多元校正、三维数阵分析(秩估计、三线性分解、对称性等)、数学分离及二阶校正、多维标准加入法、高维模式识别等领域方面取得了一系列原创性成果。因系列杰出贡献,他已连续入选2020至2025年度六届爱思唯尔中国化学或化工类高被引学术作者榜单,并荣获国家自然科学基金二等奖(2004年



湖南大学特聘岳麓学者吴海龙(左5)与学生参加全国化学传感器学术会议留影

度)、中国化学会分析化学基础研究最高奖——梁树权奖、中国化学会计算机化学杰出贡献奖等重要奖项,2024年6月当选为欧洲自然科学院外籍院士。吴海龙认为,分析科学的发展与挑战是永恒主题,关键在于拥有攻克难关的韧劲。他发现“数学分离”与分析科学有着深刻的“因缘”,是破解难题的秘密武器。数学分离能够替代传统的物理和化学分离,在不依赖昂贵分离设备和烦琐前处理步骤的情况下,显著提高分析效率并处理复杂数据。借助“三维分子荧光数阵分析”“立方阵数据分析”等系列国家自然科学基金项目,吴海龙团队贡献了多项创新性成果。他们将“数学分离”作为分析仪器智能化的创新点,通过化学计量学最大限度地挖掘光/波谱数据中的有用信息,将化学计量学与三维荧光、LC-DAD、LC-MS等分析仪器深度结合,开发出相应的分析仪器装置及关键软件,成功解决了复杂体系中干扰物共存下的感兴趣多组分的同时、快速、精准定量分析和药代化学动

力学过程解析等难题。

跨界融合:从生物医药到人工智能

在生物科学领域,蛋白质立体结构理论预测一直是难题,吴海龙团队应用化学计量学的氨基酸主成分分析,克服了实验误差和分类模糊性,提高了预测准确率。在中药现代化方面,他们结合化学计量学与HPLC/DAD技术,快速测定了百多个白术样本中的活性成分并实现了产地判别,为药材质量控制提供了科学依据。随着人工智能的兴起,分子的有效表示成为影响AI模型性能的关键,对此,吴海龙团队研究了一种基于片段的多尺度分子表示框架——t-SMILES。该系统仅引入两个无需配对的新符号,为经典的SMILES引入了片段结构信息,既缩短了描述符的长期依赖问题,又因语法简单而易于学习。t-SMILES为AI辅助的分子空间探索和分子“智造”提供了全新的研究思路。“与传统方法相比,化学多维权正

通过绿色灵巧的数学分离代替或增强传统分离,可在短时间内获得精准的定量结果。”吴海龙介绍说,结合现代分析仪器与化学多维校正,可实现复杂生化体系多目标物的快速、同时、精准、绿色及近实时定量分析,为化学生物传感领域开辟了新路径。

展望未来:推动学科建设与人才培养

目前,吴海龙团队创新成果已在国内外学术界引起高度反响,他受邀在清华大学、南开大学等数十所高校及中科院多个研究所作学术报告,并在IUPAC分析科学大会、TRICAP等国际会议上作邀请报告。其成果被《分析化学百科全书》大篇幅引用,并得到国际化学计量学学会创始人B.R. Kowalski教授的高度评价。国际名著《化学因子分析》第三版新增章节独立介绍了其三线性分辨及校正等五个新方法,确立了湖南大学在该领域的国际领先地位。国内众多高校和科研机构纷纷跟进应用吴海龙团队发展的二阶校正方法,在工业产品分析、农副产品监测等方面取得了实质性进展,推动了我国化学计量学多维校正领域的整体发展。在学科建设方面,吴海龙曾是化学生物传感与计量学国家重点实验室创室常务副主任、主任,是我国高校第一个分析化学领域国家重点实验室的重要奠基人。他高度重视人才培养,将科研引入教学,近年来共独自指导培养硕士研究生100多名、博士研究生30名,为国家输送了大量分析化学创新人才。科学探索需要仰望星空,更需要脚踏实地。吴海龙表示,在未来的科学道路上,将继续务实创新,让智能的数学分离发挥更大作用,助力分析科学为人类社会的进步作出更大贡献,为我国的分析仪器工业振兴和发展做出应有的贡献。迄今为止,他和团队已发表相关学术论文逾400篇,其中SCI源刊论文320余篇,参编著中英文分析化学、大数据科技等领域学术专著15册。(本文配图由湖南大学提供)



湖南大学特聘岳麓学者吴海龙(左6)与应届博士研究生毕业合影