中国工业报
责任编辑：邢丹 版式设计：杜春芳 审读：丁琳
电话：(010)67410666 E-mail：zggybzk@cinn.cn
2025年9月15日 星期一

以科技创新擘画中国式现代化新图景

■ 李浩东

当历史的航船即将驶入“十五五”的崭新航程，我们正处在一个决定未来国运的关键节点。世界百年未有之大变局加速演进，新一轮科技革命和产业变革以前所未有的广度与深度重塑着全球版图。察势者智，驭势者赢，如何于变局中开新局，于危机中育新机正是“十五五”规划必须回答的时代之问。因此，擘画“十五五”科技创新蓝图，已远非单纯的产业布局，而是关乎国家安全、文明赓续与民族复兴的深远大计。

擘画战略全局，筑牢立国强邦的科技基石

谋划“十五五”科技创新，必须有高屋建瓴的战略洞察。它要求我们以系统思维，构建起一个既能仰望星空又能脚踏实地，既能固本培元又能开疆拓土的立体化科技攻防体系。

其核心是向基础研究的深处扎根。根深方能叶茂，源远方能流长。一切颠覆性技术的突破，最终都可追溯至基础科学的“幽微之光”。“十五五”期间，我们必须以更大的历史耐心和战略定力，向人类知识的“无人区”进军。这不仅意味着在经费上持续稳定投入，更意味着在文化上营造一个尊崇思辨、宽容失败的沃土，让科学家能够心无旁骛地探索宇宙之奥秘、物质之构成、生命之起源。国家实验室与高水平研究型大学，当为国之重器，承担起探索科学边界的崇高使命，产出真正“从0到1”的原创思想，为整个国家的创新大厦奠定坚不可摧的基石。

其关键是向核心技术的隘口冲锋。关键核心技术是要不来、买不来、讨不来的。“十五五”规划必须是我们发起的一场决定产业命脉的战略性战役。要发挥新型举国体制的磅礴伟力，将最优质的资源、最顶尖的人才，集中到高端芯片、工业母机、精密仪器、关键材料等国家最急需的战略领域。这绝非简单的项目堆砌，而是要通过领军企业牵头组建“创新联合体”，打造一条贯穿产学研用的完整创新链，让理论在实验室中诞生、技术在生产线上成熟、产品在市场中迭代。

其未来是向新质生产力的蓝海进发。一个时代有一个时代的生产力形态。人工智能、量子信息、合成生物学……这些正在孕育中的未来产业，是决定下一轮全球竞争格局的“胜负手”。“十五五”规划必须以非凡的远见，在这些新赛道上落下关键的“先手棋”。特别是在人工智能领域，既要推动大模型等应用技术的普及，又要前瞻布局通用人工智能（AGI）的理论突破，抢占智能时代的认知制高点。我们布局的不仅是技术和产业，更是未来人类的生产生活方式，是在为中华民族赢得未来数十年乃至上百年的发展主动权。

激活主体动能，汇聚万川归海的创新伟力

非凡之事业，待非凡之人；宏伟之蓝图，需磅礴之力。科技创新的本质，是人的创造性活动。因此，“十五五”的成功，最终取决于能否最大限度地激活每一个创新“细胞”的内在潜能。

企业，当为创新聚变的核心反应堆。市场是检验创新的最终赛场，企业是离炮火最近的作战单元。“十五五”时期，要推动创新资源以前所未有的力度向企业，特别是向那些心怀“国之大者”的科技领军企业和坚守主业的“专精特新”企业倾斜。要让它们不仅成为技术的使用者，更成为新技术的定义者、新赛道的开辟者。通过政策的精准滴灌与市场的优胜劣汰，培育出一批敢于进入“产业无人区”、勇于挑战世界级难题的创新先锋，让企业的每一次脉搏都与国家战略同频共振。

人才，乃是驱动发展的第一战略资源。国家的竞争，说到底是人才的竞争。我们要以求贤若渴之心，聚天下英才而用之。对内，要深化教育、科技、人才一体化改革，打破壁垒，贯通培养，让基础教育的沃土能长出更多热爱科学的“好苗子”，让高等教育的殿堂能走出更多具备原始创新能力的杰出人才。对外，则要以海纳百川的胸怀，构建具有全球竞争力的人才制度体系，吸引全球顶尖人才为我所用。同时，我们要为战略科学家提供充分信任的舞台，为青年科学家搭建脱颖而出的阶梯，为卓越工程师赋予解决实际问题的荣耀，形成璀璨星河与坚实塔基相得益彰的人才盛景。

完善制度保障，涵养春风化雨的创新生态

良种破土，离不开适宜的阳光、空气和水。同样，创新火花的持续迸发，也依赖于一个开放、协同、高效的制度生态。

改革，是解放和发展社会生产力的总钥匙。“十五五”时期，必须以刀刃向内的勇气，向一切束缚创新的体制机制弊端开刀。改革的重心，在于重塑评价体系，彻底破除“四唯”沉疴，建立以创新价值、能力、贡献为核心的“新标尺”，让科研人员的智慧与汗水能够真正体现在对国家和人民的贡献上。要理顺政府与市场的关系，政府之手应更多地用于营造公平环境、提供公共服务、维护知识产权，而将资源配置的决定权真正交给市场，让最优的资源流向最具创新活力的方向。

开放，是走向科技强国的必由之路。自信的强者从不畏惧开放，真正的开放以自强为底气。“十五五”期间，我们要在筑牢国家科技安全屏障的前提下，以更加主动的姿态拥抱世界。这不仅包括二次创新，更包括主动设计和发起国际大科学计划，在应对气候变化、公共卫生、能源安全等人类共同挑战中，贡献中国智慧，彰显大国担当。在与世界顶尖同行的切磋与合作中，不断提升我们的创新视野与能力，最终在世界科技舞台的中央赢得应有的尊重与地位。

蓝图已经绘就，号角已经吹响。“十五五”的征程，是一场关乎未来的远征。让我们以历史主动精神和高度的使命自觉，精心谋划，奋力前行，让科技创新成为驱动高质量发展的核心引擎，为中华民族伟大复兴的航船装上更为强劲的动力，驶向更加光辉的未来。

（作者单位：河南省社会科学院、京衡律所）

油气管道建设“组网织网”的现状、挑战与推进路径

■ 刘元成 朱彦祥 张泽尧 张云龙 吕勇

油气管道作为能源输送的“大动脉”，是连接能源生产端与消费端的核心枢纽，对保障国家能源安全、支撑经济社会持续发展具有不可替代的战略意义。近年来，随着我国能源结构的持续优化和“双碳”目标的深入推进，油气管道网络正经历从单一线路向互联互通、智能高效的“组网织网”阶段转型。这一进程不仅关乎传统油气资源的稳定供应，更涉及新能源输送体系的构建，是支撑我国能源转型的重要基础设施保障。然而，随着管道网络规模的扩大和复杂化，技术瓶颈、经济压力及社会环境影响等问题日益凸显。如何科学应对这些挑战，探索合理的推进路径，成为当前研究的重点。本文从我国油气管道建设“组网织网”的现状入手，剖析油气管道建设“组网织网”取得的成效及面临的主要挑战，并提出促进油气管道建设“组网织网”顺利推进的有效措施，以期为我国油气管道网络的完善提供理论支撑，为构建更加安全、高效、绿色的现代化油气管道网络提供参考思路，有效促进油气管道建设的持续发展。

我国油气管道建设“组网织网”已取得一定进展，在分布格局、技术装备以及运营管理等方面成效显著。

从分布格局来看，我国油气管道已初步形成覆盖广泛的网络。天然气管道基本构建起“西气东输、北气南下、海气登陆、就近外供”的供应格局，连接了主要产气区、消费区以及沿海液化天然气接收站。原油管道则以东北、西北、西南和海上四大战略通道为基础，构建起了较为完善的原油输送体系，保障了国内各大炼油厂的原油供应。成品油管道也在逐步完善，优化了国内成品油的调配和运输。

在管道技术水平及装备方面，我国自主研发的管道钢管、焊接材料等关键装备和材料已达到国际先进水平，部分甚至实现了国产化替代。同时，智能管道技术的应用日益广泛，通过大数据、物联网、人工智能等技术，实现了管道的实时监测、智能调控和精准管理，提高了管道的安全性和运行效率。

在管道运营管理上，随着市场化改革的推进，管道运营企业不断提升管理水平。例如，建立完善的安全管理制度和应急预案，加强了管道的日常巡检和维护，保障了管道的安全稳定运行；通过优化调度和资源配置，提高了管道的输送效率和经济效益。

我国油气管道建设“组网织网”仍面临一些挑战，具体如下。

技术层面挑战。尽管我国油气管道建设技术已取得显著进步，但部分关键装备仍依赖进口，如高压大口径阀门、深海管道铺设设备等，国产化率不足70%。复杂地质条件下的施工技术尚未完全成熟，西南地区岩溶地貌、青藏高原冻土带等特殊环境仍存在管道变形风险。智能化转型面临数据孤岛问题，不同企业、区域的监测系统标准不一，人工智能算法在泄漏检测、应力分析等领域的应用仍处于试验阶段。此外，氢能管道、CO_2输送管道等新兴领域的技术储备不足，材料抗氢脆性能、超临界CO_2腐蚀防护等关键技术仍需攻关。

经济层面挑战。管道建设具有高投资、长周期的特点，单公里造价较高，但部分支线管道利用率不足40%，导致投资回收期延长。国家管网集团成立后，虽然实现了“全国一张网”的整合目标，但上下游企业间的利益分配机制尚未理顺，第三方准入、管输费定价等市场化改革仍需深化。此外，东部经济发达地区管网趋于饱和，而西部资源富集区的管道覆盖仍显不足，区域发展不平衡加剧了投资的经济性矛盾。国际地缘政治波动也影响跨境管道的稳定收益，进一步增加了投资不确定性。

环境与社会层面挑战。管道建设不可避免地穿越生态敏感区，如三江源、秦岭等国家级保护区，施工过程中的水土流失、植被破坏等问题引发环保争议。例如，部分已建管道因年代久远存在泄漏风险，2022年某原油管道破裂导致土壤污染事件曾引发公众质疑。此外，管道途经地区的征地补偿、安全防护等社会矛盾依然存在，部分居民对管道潜在风险心存顾虑，导致项目落地阻力增大。随着“双碳”目标推进，公众对传统油气基础设施的环保要求不断提高，“如何平衡能源安全与生态保护”成为“组网织网”进程中的长期挑战。

针对以上挑战，后续还需不断探索推进路径，以进一步完善油气管道网络，推动油气管道建设的持续发展。

加快核心技术突破，推动智能化转型升级。针对核心装备依赖进口的问题，应加大研发投入，推动高压阀门、深海管道铺设设备等关键技术的国产化替代，设立专项基金支持企业与高校、科研院所联合攻关。复杂地质条件下的施工技术可通过数字化建模与仿真优化，如采用地质雷达、InSAR技术提前识别地质灾害风险。智能化建设需统一数据标准，构建全国性的管道数字孪生平台，推广人工智能在泄漏监测、应力预测等场景的深度应用。此外，前瞻性布局氢能、CO_2输送管道技术，开展材料耐腐蚀性、密封性能等实验研究，抢占新能源储运技术制高点。

创新投融资机制、完善市场运营体系对于油气管道建设“组网织网”至关重要。油气管道建设需要大量的资金投入，传统的融资方式往往难以满足需求。因此，必须要创新投融资机制，拓宽融资渠道。例如，可以吸引社会资本参与管道建设，通过PPP等模式，实现政府、企业和社会资本的合作共赢。同时，鼓励金融机构开发适合油气管道建设的金融产品，为项目提供长期、稳定的资金支持。

在完善市场运营体系方面，要建立公平、公正、透明的市场规则，打破行业垄断，促进市场竞争，提高管道运营效率；同时，加强市场监管，规范市场秩序，保障消费者的合法权益。此外，还可以通过建立管道容量交易市场等方式，优化资源配置，提高管道的利用率。完善的市场运营体系能够吸引更多的投资，推动油气管道建设的快速发展，实现“组网织网”的目标。

打造生态友好型发展模式，强化多方协同治理。生态文明建设对管道发展提出了更高的要求。在管道建设过程中，要充分考虑生态环境保护，建议将生态保护贯穿管网全生命周期：规划阶段实施“生态红线”避让原则，优先采用廊带共享方案；建设阶段推广模块化施工和绿色建材，在西南生态脆弱区试点“零排放”施工工艺；运营阶段建立生态补偿基金，按输气量计提环境修复资金。在社会治理方面，要构建政府监管、企业主责、社区参与的三维治理体系，建立管道沿线“网格化”管理机制，每个网格配备专职安全员和环保监督员。同时，创新公众沟通方式，运用VR技术开展管道安全体验教育，定期发布环境监测数据，建立“管道开放日”制度。此外，还应该通过发行绿色债券、开发碳汇项目等方式，推动管网建设与“双碳”目标深度融合，实现经济效益与生态效益的有机统一。通过多方协同合作，形成一个全社会共同参与的生态保护格局，只有这样，才能实现油气管道建设的可持续发展，在“组网织网”的同时，保护好生态环境。

综上所述，油气管道“组网织网”建设是保障国家能源安全、支撑能源转型的战略性工程，尽管当前面临技术瓶颈、经济压力、环境约束及社会协同等多重挑战，但通过科技创新突破核心技术、机制创新激发市场活力、协同治理平衡各方利益，完全有望构建起更加高效、安全、绿色、智能的现代化油气管道网络体系。未来，还需进一步加强顶层设计，统筹管道建设与能源转型、区域协调发展、生态环境保护的关系，推动油气管道网络与新能源输送网络的融合发展，为实现“双碳”目标和能源高质量发展提供坚实可靠的基础设施支撑。

（作者单位：国家管网集团云南分公司昆明作业区）

抒解资本张力：人工智能向善的治理进路

■ 赵春雨

当阿尔法折叠揭开生命奥秘、智能诊疗突破资源桎梏、算法重构信息生态，智能革命正以数据为燃料重塑人类文明。这场年增数十万亿美元的数字狂飙，却暗涌资本逻辑的扩张危机——从“信息茧房”禁锢认知到AI裁员动摇民生，技术向善的初心正被资本裹挟。

资本困局：资本逻辑主导下人工智能发展的价值偏离风险

当人工智能由工具创新跃升为基础性生产力，其普惠属性却在资本逐利驱动下偏离正轨，催生“效率至上—公平受损—社会撕裂”的恶性循环，此矛盾贯穿技术发展全过程。

从具体的风险表征来看，数据垄断壁垒凸显。加密通讯应用Signal的总裁梅雷迪思·惠特克（Meredith Whittaker）称，顶级科技公司掌控大部分AI基础设施与数据资源，强化市场垄断，形成“数据—算法—市场”闭环，中小主体被拒于技术迭代链外，严重阻碍技术的多元创新。

算法黑箱与决策暴力问题严重。自动化决策存在系统性技术偏见，信贷审批低估少数族裔信用，图书推荐忽视少数群体需求，面部识别误判特定人群。算法歧视通过“历史偏见编码—模型强化—决策固化”形成闭环，决策不透明，使受影响者难察权益受损。

技术应用的伦理边界渐趋模糊。资本逻辑下的大量人工智能企业将短期商业收益置于优先地位，把主要资源投向广告推介、用户特征分析等盈利领域，对教育、医疗、养老等民生场景的技术投入相对不足。这不仅弱化了技术服务社会的本源使命，更拉大了技术普惠覆盖范围的差距。

算法解构下的劳动压榨显著。劳动者的工作任务由算法指派、工作节奏受算法调控、劳动报酬由算法确定，其工作自主性与收入稳定性均有所下降。平台借助技术手段提升了运营效率，却弱化了对劳动者基本权益的保障，淹没个体声音。技术的发展不应单纯成为资本增值的工具，更应回归于服务社会、造福人民。

破局之道：坚持“以人为本、智能向善”的原则要求

人工智能技术风险，实为技术社会形态与人类发展规律的深层碰撞。算法黑箱、决策偏差等技术异化，既显资本逻辑下伦理工具理性的膨胀，又暴露全球治理中生产关系滞后于生产力的矛盾。若想破局，必须构建“价值—规则—行动”的治理闭环。

价值归正，坚守“以人为本”的技术伦理底线。算法社会中，技术权力逐渐演变为“知识—权力”复合体。解蔽此异化，需在技术设计中嵌入“最小伤害原则”，建立可追溯的伦理影响评估机制；在数据采集环节实施“知情—同意—退出”民主控制，赋权个体数据主权；应用部署强化人类最终裁决权，确保技术服务于人的全面发展。

红利共享，构建“普惠包容”的技术分配体系。破解技术垄断引发的收益分配失衡，需在资源供给与制度上协同创新。在资源供给方面，借鉴“深圳模式”推动公共数据开放共享，建立“数据信托”制度，构建“算力普惠”体系，降低基层技术应用成本。在制度设计方面，完善反垄断法规，建立技术收益再分配机制，防止“技术进步只惠及少数人”。

需求导向，建立“人民点题”的技术创新机制。技术发展应回归“现实的人及其社会关系”，回应社会痛点与公共关切，聚焦民生领域需求，形成“群众提问—技术解题”的正向循环；同时，建立“社会价值优先”的技术评估标准，倒逼技术创新回归民生导向。

智慧民生：人工智能回归服务本质的意义彰显

人工智能发展当超越效率与技术，回归人的关切与社会诉求，践行公共价值。“智慧民生”语境下，其核心在于“用得对”而非仅“用起来”，需在以人为本、服务社会的根本追求中，重点落实以下四个层面。

民生服务精度跃升，从“普惠覆盖”迈向“个性适配”。传统民生服务追求“广覆盖”，人工智能融入后带来质变，赋予服务“精准感知个体”的能力。借助人工智能，服务能深度洞察个体差异与需求，打破“一刀切”模式，实现从“供给导向”到“需求导向”的转变，注重服务精度的提升，推动“技术为民”落地，实现从“量”到“质”的飞跃。

社会运行效率优化，要从“资本优先”转向“民生为本”。以往人工智能多用于商业变现、流量控制等资本导向领域，沦为逐利工具。其实其真正价值在于提升社会韧性与效率，当应用场景拓展到公共治理与服务等民生领域，便完成从逐利工具到公共工具的转变。这本质是重构社会价值优先级，不再单以经济效益衡量，更重社会整体效益提升，推动社会治理现代化，实现均衡可持续发展。

社会信任体系筑牢，从“技术焦虑”迈向“价值认同”。技术需要制度、规则与伦理托举才能生成信任。人工智能嵌入民生场景，成为“决策代理”，更需要技术透明可控、公正可信。通过建立开放算法治理体系与公众参与机制，公众才能不断从“担忧技术安全”走向“认同技术存在”，在共建共享中重建信任，重塑社会共识。

共同富裕进程推进，从“数字鸿沟”实现“普惠共享”。技术若无法惠及更多人群，反而加剧不平等，则失去服务社会初衷。人工智能回归服务本质，需从设计之初考量公平路径，让边缘人群平等接入、受益，涵盖能力建设等多层次支撑，使技术成为发展杠杆，回应“发展为了人民”。如此，智能社会才有“智慧”根基与“民生”温度。

（作者单位：江西师范大学马克思主义学院）

数字赋能乡村人才队伍新质生产力素养提升

■ 谭小霞 陈亮

2025年中央一号文件强调“强化农业科技支撑”“壮大乡村人才队伍”。乡村全面振兴，人才是核心引擎，尤其是面对乡村高层次人才匮乏的现实，“盘活存量”比“外部输血”更具战略智慧。对乡村“土专家”“田秀才”、返乡青年、基层干部等现有人才实施数字技能赋能，使之成为新质生产力的承载者与驱动者，是深化农村改革、激活内生动力的关键路径。

盘活存量人才，是立足乡土的必然选择。乡村人才振兴需深刻把握本土实际，积极盘活存量人才。“土专家”数十载积累的“默会知识”，返乡青年连接外部视野与乡土实践的双重优势，基层干部对治理复杂性的深刻理解，构成了一座熟悉乡情、稳定可靠的人才“富矿”，能够有效降低外部引进高端人才周期长、成本高、适配性差等“水土不服”风险。而数字技能赋能正是高效激活这座“富矿”的“催化剂”，它立足乡村已有根基，通过“精准滴灌”式的投入，可撬动乡村人才能力的跃迁，有效避免“推倒重来”的置换巨耗，为新质生产力在乡土扎根奠定坚实基础。因此，要注重用数字之翼托举传统智慧，催生新旧融合的本土化创新。一是要把“土专家”“看天看地看苗”的丰富经验与物联网实时监测数据相结合，提出灌溉施肥的智能决策；二是鼓励深谙本地特色的“田秀才”掌握电商运营与新媒体营销方法，打造极具地方辨识度的农产品；三是引导返乡青年利用数字技能，将闲置农房转化为智慧民宿，并借助大数据挖掘乡村旅游细分市场；四是提倡基层干部掌握数字化工具，高效整合村情民意、优化公共资源调配，形成“线上+线下”相联动的融合治理新范式。

精准分层施策，是数字赋能的实践关键。乡村人才结构多元，需求各异，通过分层分类、精准施策，借助数字技能是驱动新质生产力发展的关键一招。一方面，对于守护乡村产业根基的“土专家”“田秀才”，要积极推广操作简便的田间物联网监测应用，配套简易移动端App，并开展智慧农机实操培训，提供农产品电商“一站式”方案，聚焦拍照上传、订单处理、短视频展示等核心环节，通过身边成功案例消除对复杂营销的畏难情绪，让技术真正成为得心应手的“新农具”。另一方面，作为乡村数字化转型先锋的返乡青年，要培养深度电商运营与全域营销能力，强化新媒体内容创作与营销策划，提升挖掘乡村资源价值的能力，鼓励成为乡村拥抱智能化的探路者。此外，对于作为组织者与服务者的基层干部，要强化其大数据平台操作能力，实现人口、资源、环境数据化管理及民生服务线上处理；推动其掌握政策数字化传播方法，提升政策触达效率；深化其对电商、智慧农业等业态的理解，有效对接资源、解决经营者困难；培养其数字项目甄别评估能力，提升外部资源对接水平，使其成为乡村数字化转型的合格组织者与护航者。

构建支撑体系，是赋能落地的坚实保障。推动数字技能转化为乡村人才队伍新质生产力素养，亟待系统构建多层次支撑。首先，创新培训模式是核心：要建立“师徒制”与“结对子”机制，促进“数字技能”与“乡土智慧”双向赋能；利用线上平台提供灵活学习支持，破解工学矛盾。其次，筑牢物质根基是前提：要推动“数字驿站”下沉村镇，配备基础设备与本地辅导员，集成技能学习、信息发布、电商服务、政务查询功能，为孵育扎根乡村的“数字导师”队伍提供系统支持。最后，培育数字素养生态是土壤：推广全方位数字文化传播实践，利用广播、宣传栏、微信群、传统节庆等渠道，传递“数字技能是新农具”“创新驱动未来”等理念，塑造“乡村数字达人”正面形象；贯穿“技术服务于人”的核心理念，树立“技术为我所用”的自信。

（谭小霞单位：重庆理工大学马克思主义学院；陈亮单位：四川省内江市农业科学院）

【课题名称】本文为重庆市教育委员会人文社会科学研究项目（编号：25SKGH209）研究成果。