

以强大算力支撑湖南先进制造业智能化发展

唐卓

当前，新一代信息技术与实体经济深度融合，正重塑全球工业版图。算力已成为驱动新型工业化、培育新质生产力的超级引擎。湖南省在“十五五”布局中，将持续用力打造国家重要先进制造业高地作为首要主攻方向。

先进制造业的智能化发展，本质是数据与算法的精准闭环。作为工业大省，湖南在算力与制造的深度融合上已占得先机。“十四五”以来，湖南依托国家超级计算长沙中心、长沙人工智能创新中心等算力基础设施，由国防科技大学、湖南大学、岳麓山工业创新中心等单位牵头获批了多项国家级重大科研专项，荣获了多个国家技术发明奖和国家科技进步奖，为全省制造业智能化发展提供了自主可控的技术基石。

在算力底层技术上，湖南取得了两大硬核突破。一是破解异构算力融合调度密码。通过构建统一协同调度框架，打破不同底层硬件壁垒，实现了各类国产算力芯片的无缝协同。目前，这些硬核成果正全面转化为三一重工、中联重科等世界级龙头企业的核心智造竞争力。二是打通算力与工业制造业的融合壁垒。通过构建统一协同调度框架，实现算力资源随工业数据流的精准动态路由。自主研发出与底层芯片深度适配的微内核装备操作系统，彻底实现全链路自主可控。同时催生了汇聚海量算法模型的工业应用社区，形成了开放共享、软硬协同的国产化智造创新生态，有效激活了产业链上下游的智造潜能。基于此，应将算力建设与工业应用提升至省级战略高度，多维度精准发力。

适度超前布局，构筑普惠共享的新型工业算网底座

目前，中小微制造企业普遍面临算力成本居高不下、云端算力延迟难以满足毫秒级控制等痛点。为此，湖南应构建“一张网”与“下沉式”布局。

统筹打造全省工业算力“一张网”。摒弃建机房、卖算力的粗放模式，依托超算长沙中心等战略资源，借助确定性网络技术与全省统一的算力调度

平台，加速通算、智算、超算和量算的深度协同与融合，实现异构算力的统一编排与按需供给。

大力推动算力向生产现场下沉。推动“四算”精准适配工业场景：以通算构筑企业ERP与日常生产管理的高效底座，以智算赋能机器视觉缺陷检测与垂直工业大模型，以超算支撑高精度的数字孪生与复杂流体力学仿真，以量算为未来航空航天新材料研发与复杂供应链路径寻优提供前瞻储备。

强化场景牵引，推动算力向重点产业链深度渗透

算力是基础，场景是王道。湖南应通过强化场景牵引，着力破解当前通用大模型不懂工业物

理规则、核心工业软件及底层操作系统依赖国外等问题。靶向孵化具有自主知识产权的垂直行业大模型。紧扣湖南工程机械、轨道交通装备、中小航空发动机等世界级产业集群优势，采用“链主企业出场景与数据、科研院所出算法、算力中心出底座”的联合攻关模式，研发融合生产工艺与物理机理的工业大模型，攻克良率预测、复杂工艺寻优等实践难题。

以算力赋能补齐工业软件短板。针对大多数制造业企业存在的计算思维缺失，充分发挥湖南高端算力优势，依托算力调度平台，大力发展面向制造产业的第一性原理计算服务，弥补算力资源与制造业计算需求间的鸿沟。

打通算网大动脉，重塑产业链全局协同新模式

当前，一些先进制造企业内部系统割裂，供应链上下游数据壁垒森严、不敢互信，数据作为核心生产要素的乘数效应未被充分激活，亟待实现算网联通。

前瞻建设行业级可信数据空间。综合运用区块链、数据沙箱、联邦学习和多方安全计算

(MPC)等隐私计算技术，在确保各企业商业机密绝对安全、“数据可用不可见、可用不出域”的前提下，彻底打通链主企业与成百上千家配套中小企业的的核心数据大动脉。

依托算网打造全链条实时协同中枢。鼓励链主企业搭建基于工业算网的供应链协同“大脑”，实现从产品联合设计、物料敏捷采购、跨区域生产制造到设备预测性维护的全生命周期贯通。利用算力的强大并发处理能力，实现全局动态路由。

深化体制机制创新，繁荣产学研用深度融合的人智生态

应通过推动产学研用深度融合，破解先进制造业领域存在的基础科研与工业应用脱节、底层技术转化率较低等问题，大力培养既懂传统制造工艺又懂AI算法的复合型工程人才。

全面升级高能级创新平台的成果转化功能。充分放大“4+4”科创工程及岳麓山工业创新中心等战略平台作用，创新“企业出题张榜、高校院所揭榜、算力平台支撑”的协同攻关机制，建立以应用成效为核心的科技评价体系，加速前沿技术向现实生产力转化。

搭建开放共享的工业应用创新开源社区。由政府主导、龙头企业参与，打造汇聚海量工业算法、微服务组件和预训练模型的本土开源(或半开源)社区，提供低代码、无代码的模块化开发环境，大幅降低智能应用的人才门槛。

重构跨界融合的新质人才引育机制。深化工程教育改革，联合“双一流”高校，打破传统工科与计算机学科之间的壁垒，设立工业智能与算力工程交叉学科或微专业，实施校企联合培养的双导师制。出台专项政策，精准招引全球顶尖算力架构师与工业软件领军人物，为国家重要先进制造业高地建设赋能。

(作者系湖南大学计算机学院院长、网络空间安全学院院长，国家超级计算长沙中心总工程师，岳麓学者特聘教授，政务算力网络湖南省工程研究中心主任)

健全先进制造业健康有序发展促进机制

黄爱英 江娟

升级等市场化手段引导其有序退出。

创新“重心转变—扶持转向—服务转型”的先进制造业政策治理机制，提升政策效能与公平性。先进制造业政策治理的核心，是营造公平竞争环境、释放政策红利和弥补市场失灵。一是推动重心转变。将政策重心从“选产业、扶企业”转向“优环境、强服务”，不断健全“制定—实施—评估—退出”的全生命周期闭环管理机制。二是推动扶持转向。大幅削减“点对点”专项财政补贴，采用研发后补助、科技创新券等普惠性政策工具，重点支持开放共享的测试验证平台和中试基地等基础设施建设。同时确保先进制造业领域民营企业在战略性新兴产业的重大项目招投标以及“湘企出海”等方面享有平等参与权。三是推动服务转型。开展政策治理的流程优化再造：在制定环节加强理论论证和公众参与，确保政策精准对接市场需求；在实施环节依托“湘易办”等政务平台，推行政策“免申即享、直达快享”，尽可能让数据多跑路、企业零跑腿；委托第三方政策评估机构对政策实施效能进行评估，及时优化调整，按规废止不合时宜的相关政策。

完善“梯度培育—金融支持—产教融合”的先进制造业企业赋能机制，激发经营主体活力。系统构建优质企业梯度培育体系，配套精准金融服务与产教协同育人机制，是夯实先进制造业产业根基、增强其发展动能的关键之举。一是构建优质企业梯度培育、分层推进体系，打造产业“雁阵”，建立“创新型中小企业—专精特新—小巨人—单项冠军”育苗库；对入库企业中的中小微企业、重点解决首台套应用等难题；针对链主企业如三一重工、中联重科等，支持其建设“灯塔工厂”并鼓励其通过标准输出、供应链协同，带动上下游配套企业融通发展，携手营造大中小企业协同共生的良好生态。二是创新多元化金融支持，为企业引来“源头活水”。引导金融机构加大对技术创新、数字化转型的中长期贷款和信贷支持，推广供应链金融和“政银担”风险分担模式，降低企业融资成本。三是深化产教融合，筑牢智力支撑底座。深化产学研用深度融合，推动“集群进高校、高校进集群”，鼓励校企共建创新联合体；通过深入实施“芙蓉计划”“湖湘工匠”等培育计划、孵化工程，大力培养和引进卓越工程师、大国工匠及数字化复合型人才，为先进制造业发展提供深厚的智力支撑。

(作者分别系湖南科技大学马克思主义学院教授、湖南科技大学马克思主义学院博士研究生，南华大学马克思主义学院教师。本文为2023年“芙蓉计划”高校优秀思想政治工作者项目阶段性研究成果)

强化协同创新，壮大湖南航空航天通信产业

陈华

湖南省“十五五”规划纲要提出，要“建设航空航天强省，加快空天高端装备、海洋装备、卫星整星等研发制造，推进低空经济健康有序发展”。航空航天及北斗是湖南打造国家重要先进制造业高地的13条重点产业链之一，其中北斗规模应用引领区建设被纳入省级“三个高地”标志性工程。目前，湖南航空航天通信产业已集聚湖南航天环宇、斯北航、长沙北斗院、赛德雷特、北斗微芯等相关企事业单位超1000家，在卫星通信、北斗导航等领域形成了全国领先的集群优势和核心竞争力。推动这一战略性新兴产业不断壮大，须进一步加强政府、产业、高校及科研机构的协同创新。

政策端：优化现有政策，出台精准化、长效化、落地性强的支持政策。一是加大研发与产业化专项支持。对航空航天通信领域重大技术攻关项目给予研发投入阶梯式补贴，提高研发费用加计扣除比例，对企业产能扩张、核心产品量产给予低息贷款、资金补助支持。同时拓展融资渠道，加大成本优化支持。设立航空航天通信产业专项引导基金，引导社会资本投向相关企业与配套中小企业；鼓励金融机构开发定制化金融产品，降低企业融资成本；对符合条件的专精特新企业，在资本市场上、再融资等方面给予包容性支持。二是加快行业标准制定与应用场景开放。由政府牵头，联合行业龙头企业、科研机构制定航空航天通信领域地方标准；开放卫星数据，应

急通信、低空经济等应用场景，推动“卫星+政务”“卫星+行业”“卫星+民生”的商业化应用。三是出台人才引育留用专项政策。设立人才专项基金，完善人才评价标准，对航空航天通信领域高端复合型人才、行业领军人才、高素质技能型人才给予安家补贴、薪酬补贴、子女教育等一站式保障；对跨领域人才培养项目给予专项经费支持。

产业端：加强产业链协同，推动大中小企业融通发展，优化产业生态。一是打造产业链供需对接与协同创新平台。由政府牵头，整合相关主体，建立省级航空航天通信产业链协同平台，实现供需信息、技术成果、产业资源共享；围绕核心产品研发，组建产业链技术攻关联合体，推动上游核心元器件、特种材料与下游应用产品的协同研发，提升产业链国产化率与稳定性。二是深化大中小企业融通发展。鼓励龙头企业开放供应链、研发平台、检验检测资源，吸纳中小企业参与核心配套、技术服务、零部件加工等环节，培育一批专精特新配套企业，提升产业整体竞争力。三是推动产业集群资源整合与分工协作。整合省内“卫星工厂”、智能制造中心等资源，明确长沙、株洲、湘潭等城市的航空航天产业发展定位，打造具有全国影响力的航空航天产业走廊。与此同时，支持企业拓展国内外市场。组织省内航空航天通信企业参与国内外行业展会、技术交流活动，并给予经费补贴、经费支持；推动省内企业加入国家重大工程、重大项目供应链，支持企业参与“一带一路”共建国家和地区

航空航天通信产业建设。

高校与科研端：深化校企合作，推动技术联合攻关、成果转化与人才定制培养。一是开展核心技术联合攻关。推动省内相关高校、科研院所、企业围绕星地通信技术、卫星互联网系统等核心技术组建联合实验室、攻关团队，开展“基础研究—应用研究—工程化试验—产业化落地”的全链条技术攻关。二是推动科研成果高效转化。建立科研成果转化利益共享机制，鼓励科研人员带着技术成果到企业开展产业化试验，对成功转化的科研成果给予专项奖励；依托企业的生产基地、市场渠道，推动高校、科研院所的前沿技术成果快速转化为实际产品。三是开展定制化人才培养与引进。推动企业与高校共建航空航天通信“订单班”“微专业”，根据企业研发、生产需求定制人才培养方案，并联合引进海外高端航空航天通信人才。与此同时，共享科研与教学资源。推动高校、科研院所向企业开放实验室、科研设备、图书资料等资源，企业为高校提供实习实训基地、工程化导师；鼓励企业技术骨干到高校授课、高校教师到企业挂职锻炼，提升人才培养的实用性与科研攻关的针对性。

(作者系长沙理工大学卓越工程师学院党委副书记兼副院长。本文为湖南省教育科学“十四五”规划项目“湖南卓越工程师本科培养的产教融合模式创新与实践研究”(XJK25CGD008)阶段性成果)

筑牢国家先进制造业高地建设法治根基

杨柳君

《湖南省国民经济和社会发展第十五个五年规划纲要》(以下简称《纲要》)提出，要“持续用力打造国家重要先进制造业高地”。随着先进制造业向高端化、智能化、绿色化跃升，数据确权与流通规则缺失、绿色制造标准与监管体系滞后、新兴领域知识产权保护机制不完善等现实问题日益凸显，亟须通过法治固根本、稳预期、利长远，护航产业行稳致远。

完善法律规范，以“良法”巩固先进制造业生态优势。推动2022年起施行的《湖南省先进制造业促进条例》(以下简称《条例》)与《纲要》深度耦合，实现从“有法可依”向“良法善治”升级。一是推动立法与规划同频共振。《纲要》提出“建设‘4×4’现代化产业体系”与“新产业新赛道进军计划”，布局低空经济、量子科技、合成生物等未来产业，应完善动态修法机制，使法治保障与之精准对接。二是推动区域协同立法。围绕长株潭一体化、湘江科学城建设等区域战略，探索长株潭三市在先进制造业标准互认、执法联动、知识产权跨区域保护等方面的协同立法试点。三是推进容错纠错法治化。细化《条例》中的免责条款，明确在科技创新、成果转化中，符合决策程序、勤勉尽责且未谋私利的未达到预期效果案例，依法免除相关责任，以激发干部敢为、企业敢闯活力。强化知识产权全链条保护，构筑创新“护城河”。

将知识产权保护从“事后维权”转向“事前预警+事中服务+事后救济”全链条治理。一是完善人工智能、脑机接口等新兴领域知识产权保护机制。前瞻应对核心技术专利化与新兴技术治理的挑战，建立健全专利预警机制，由政府牵头、联合龙头企业建设重点产业专利数据库，监测重点企业、行业、领域的国内外专利状况，防范和化解解专利风险。二是推进知识产权试点。落实《纲要》“数字湖南”部署，探索制造业数据的确权、流通、交易规则，在长沙等研发中心城市先行先试数据知识产权登记制度。三是构建“严保护”的执法体系。支持知识产权法庭建设，推广技术调查官制度，针对复杂技术纠纷，提高审判专业化水平，对恶意侵权实施惩罚性赔偿；建立市场监管、公安、科学技术等多部门知识产权联合执法机制，加强知识产权快速维权机制建设。

构建数智与绿色治理新规则，支撑新质生产力发展。《纲要》强调推动制造业“数字化转型”与“绿色低碳转型”，法治需为此提供规则底座。一是确立数智化转型的“安全+发展”平衡规则。智能制造企业的高速发展往往伴随安全风险，应加强算法治理，针对智能网联汽车、工业互联网平台制定算法备案与审计规则，确保算法决策透明公平。二是规范数据跨境流动。依托中国(湖南)自由贸易试验区，探索“负面清单+白名单”模

式，在确保国家安全前提下，便利工程机械、轨道交通等优势产业的数据跨境研发与运维。三是健全绿色制造的“标准+监管”体系。将《纲要》中加快制造业绿色低效转型的导向性要求转化为企业绿色转型标准，依法依规推动落后低效产能有序退出；在审理涉制造业环境污染案件时，引导企业通过技术改造、生态修复等方式承担法律责任，实现环保与发展的统一。

优化营商环境，降低制度性交易成本。《纲要》提出，要以营造产业发展良好生态赋能先进制造业高地建设，法治是最好的营商环境。一是深化“放管服”改革的法治约束。严格执行《条例》关于“设置缓冲过渡期”的规定，杜绝“一刀切”执法，保障企业生产经营的连续性；完善合规激励机制，引导企业从“被动守法”转向“主动合规”。二是强化供应链法治保障。紧扣《纲要》要求，建立工程机械、轨道交通、北斗等重点产业链风险评估机制，完善不可抗力与合同违约预案，提升产业链韧性及安全水平。三是提升涉外法律服务能级。组建省级涉外法治服务团，为企业“出海”提供反制裁、反倾销、知识产权国际诉讼等法律服务支持。

(作者单位：湖南工程学院。本文为教育部高校思想政治理论课教师研究专项一般项目“新时代大中小学法治教育一体化建设研究”(25JDSZK013)阶段性成果)

建强数字人才队伍 赋能先进制造业发展

陈贞伊

“十五五”规划纲要指出，要“构建以先进制造业为骨干的现代化产业体系”“促进实体经济和数字经济深度融合”，为湖南持续用力打造国家重要先进制造业高地指明了方向。推动数实融合，关键在数据，核心在人才。近年来，湖南数字人才培养步伐持续加快，队伍规模稳步壮大，但对标国家先进制造业高地建设需求，仍存在四个突出问题：一是总量不足，随着先进制造业“智改数转网联”纵深推进，数字人才供给难以匹配产业升级的迅猛节奏；二是供需错配，数字技术快速迭代与人才培养周期较长存在“时差”，相关院校课程更新滞后与产业一线实战需求存在“位差”；三是结构失衡，初中级数字人才供给相对充足，高技术、复合型人才储备明显不足；四是机制不畅，技能人才与专业技术人才职业发展“立交桥”尚未完全贯通，评价、激励、服务体系仍需优化。破解这些堵点难点，必须坚持系统观念、精准施策，推动数字人才供给与先进制造业发展同频共振。

以产业促教，让产业需求成为人才培养的“指挥棒”。坚持需求牵引、产教同向，精准对接“产”“教”接口，从源头上破解数字人才供需错位难题。一是紧扣产业集群定向。聚焦“5+5”先进制造业集群和13条重点产业链，在《湖南省先进制造业人才需求目录》中单列数字人才专项，明确数据标注、人工智能训练师、数字化管理师等岗位要求与能力标准。二是紧扣学科优化基础。支持中南大学、湖南大学等高校整合优势资源建设人工智能学院、现代产业学院，优化学科专业布局，打造一批与产业转型高度适配的优势学科和专业群。三是紧扣产教融合实效。依托三一重工、中联重科等链主企业，联合高校、科研院所、行业协会等，共建产教融合共同体和数据合作联合体，推动产业需求全方位、全链条、全流程嵌入人才培养各环节，探索开展数字技术工程师培育和职业认证服务。

以场景育才，让产业一线成为人才成长的“练兵场”。坚持在实战中培养、在场景中淬炼，分层分类打造一支适配先进制造业数字化转型的数字人才队伍。一是聚焦领军人才“挑大梁”。依托湘江实验室、国家超级计算长沙中心等高能级平台，开放中联智慧产业城、株洲北斗规模应用国家示范区等重大场景，推行“大平台+大

任务”攻关式培养模式，在关键核心技术攻关中锻造战略人才；二是聚焦骨干人才“当主力”。建强卓越工程师培育基地，推行“项目制+双导师制”，将制造业智能化转型的技术需求与共性难题转化为实战项目，让骨干人才在数据建模、算法优化、应用落地等核心环节历练。三是聚焦技能人才“固底盘”。落实“技兴三湘 一人一技”职业技能培训计划，依托数字技术工程师培训基地、新一代信息技术公共实训基地，构建“岗位需求+技能培训+技能评价+就业服务”全链条培育体系，面向一线工人开展数字技能普惠培训，夯实先进制造业数字化转型人才底座。

以生态聚才，让近悦远来成为人才集聚的“强磁场”。坚持硬支撑与软环境并重，构建全周期、全方位的数字人才发展生态。一是以高能级平台聚才。发挥“1+2”国家实验室体系、岳麓山工业创新中心等平台磁吸效应，争创国家级数据要素产教融合创新平台，赋予人才更大技术路线决策权、经费支配权，让人才干事有舞台、发展有空间。二是以多元化评价励才。以“新八级工”制度为牵引，将技能等级认定权下放至链主企业，嵌入智能制造核心能力要求，探索“基础通用+行业特需”的弹性评价体系，确立实战导向的等级认证机制。三是以真金白银兴才。对接“智赋万企”“人工智能+”行动，按政策对优秀算法、数据产品、应用场景给予资金支持，鼓励企业实施股权激励，激发人才创新活力。四是以全方位服务保障人才。依托“湘易办”“湘就业”等政务服务平台，增设数字人才服务专区，集成人才公寓、子女入学、医疗保障等服务，推广望城经开区“产业社区”经验，营造崇尚技能、尊重人才的浓厚氛围。

(作者系湖南省中国特色社会主义理论体系研究中心长沙市基地特约研究员、中共长沙市委党校教师。本文为2025—2026年度中共长沙市委党校和长沙市研究学会联合招标课题“长沙市‘人才新政’研究”成果)

