

# 算电协同：AI与能源双向赋能的关键引擎

□ 何宝宏

当下人工智能迅猛发展，全球面临算力与电力供给的现实难题。算电协同，即算力与电力两大核心生产力的协同融合，是产业升级的重要底座，也是我国在全球科技竞争中抢抓先机、实现弯道超车的关键抓手。

## 算电为何要协同

算电协同从行业试点上升为国家顶层设计，其背后的核心驱动力可归结为以下方面。首先是算力需求爆发式增长带来的能源供给压力。随着AI大模型训练与推理规模持续扩大，算力基础设施用电强度快速攀升。根据中国信通院最新数据，2025年我国算力中心用电量为1960亿千瓦时，同比增长18.1%。电力已不再只是基础保障，而是直接影响AI产业规模化发展的核心资源，因此需要统筹算力布局与能源供给。其次是“双碳”目标下算力产业绿色转型的迫切需要。随着碳中和目标加速推进，算力对绿色电力的需求持续提升。通过算电协同，推动算力节点与风电、光伏等清洁能源协同布局，可以显著提升绿电消纳比例，在降低碳排放的同时推动绿色算力发挥产业价值。最后，新型电力系统建设对灵活调节资源的现实需求。对电网来说，算力负载是一种可以不依赖电网而实现转移的新型负荷，将算力负荷作为可调节资源参与电力现货市场、需求响应和虚拟电厂等机制，可以在不同区域、不同时间段动态调整算力任务，使其更加匹配可再生能源出力，推动数据中心转变为新型电力系统中的灵活调节资源。

算电协同是构建智能经济新形态的关键基础设施。一方面，算电协同构筑智能经济底层的绿色能源与算力融合供给格局。智能经济依托“数据—算法—算力”三位一体的生产力体系，而当下能源也成为与芯片、基础设施、模型和应用同等重要的要素。

通过将绿电供给与算力布局深度协同，算电协同不仅提升了电力供应的稳定性与经济性，也增强了可再生能源的就地消纳能力，为智能经济构建起绿色可持续的能源与算力融合底座。另一方面，算电协同带动算力供给产业链协同升级，降低智能经济应用普惠门槛。智能经济是“人工智能+”深度融入制造、医疗、交通、金融等实体经济场景，依赖于稳定、普惠、绿色的高质量算力支撑。在算电协同趋势下，算力产业链的支撑将更加稳固：上游绿电运营商向“绿电+算力”综合服务商转型；中游涌现出智能调度平台、虚拟电厂、源网荷储一体化解决方案等新兴业态；下游则带动液冷、高压直流供电、先进储能等配套技术规模化应用。这种跨领域协同提升了算力基础设施的效率与韧性，降低了行业智能化转型的门槛，使大模型、智能体、AI原生应用等能够以更低的成本、更高的可靠性快速部署到真实产业场景中，进一步拓展智能经济的生态广度与创新活力。

## 算电协同的基本内涵与分类

算电协同是指将算力与电力从各自独立发展、简单供需的关系，转变为协同规划、协同建设、协同运行的新型基础设施，实现算力负荷与电力供应的双向互动与优化配置。算电协同可划分为“算力跟着电力跑”“电力跟着算力跑”和“业务跟着绿算跑”三个维度。

“算力跟着电力跑”，即算力资源主动向能源禀赋优越区域集聚，实现电力资源就近消纳。建设方面，企业将算力设施主动布局在新能源充足、电价低廉、电网承载力强的地区，降低用电成本与碳排放。运行方面，算力企业根据电网信号参与需求响应，灵活调度算力任务，实现算力用电与电网的协同适配。

“电力跟着算力跑”，即电力系统搭建全链条用电保障体系，满足算力设施规模化用电刚需。电力企业结合全国一体化算力网战略布局，积极探索应用新能源、新型储能等，满足供电需求。同时，完善绿电、绿证供给与交易机制，通过持续扩大绿电市场供给规模，为算力中心提供绿色的电力保障。

“业务跟着绿算跑”，即各行各业广泛应用绿色算力，驱动自身绿色数字化升级。算力服务商依托“电力+算力”融合供给，从使用绿电转化为输出绿色Token（词元），延伸产业赋能场景，牵引全产业链低碳升级。算力供需端及全产业链经营主体凝聚绿色算力发展共识，优化算力能效破效，深挖算力赋能绿色转型效能，推动我国乃至全球绿色智能化升级。

## 算电协同的发展现状与未来展望

当前，算电协同正从“单点技术突破”向“系统级深度融合”的范式演进。要实现真正的算电协同，需从能源供给、硬件配电、平台系统等多方向攻关突破。一是革新能源供给方式，打造绿电直连、源网荷储与算力中心融合建设方案，前瞻布局新型储能和核能、氢能等未来能源，满足算力设施大容量、高稳定供电需求。二是升级配电设施架构，当前算力中心逐步向吉瓦级、十万千瓦超大规模发展，超高密度机柜成为主流，亟须攻关高压直流配电、一体化电源、固态变压器（SST）技术，减少交直流转换能耗，提升供电稳定性。三是完善协同平台体系，算力负荷可跨时段、跨区域灵活调配，以此参与电网需求响应，因此需搭建算电一体化监测调控体系，打通算力任务调度与电网调度的数据隔阂，研发任务级柔性负荷调控算法。

算电协同具有重要战略意义，发

展方向契合我国行业需求，为破解当前落地实施过程中存在的诸多现实堵点，需要重点在以下方向持续努力。

一是强化规划设计，完善体系构建。加强算力与电力基础设施的协同规划布局，形成科学合理的算力资源格局。全面考虑算力资源的时空分布特性和发展趋势，优化电网发展规划，保障算力基础设施用电和电力系统安全稳定运行。

二是打造“攻坚试验场”，突破一批算电协同关键技术。依托国家重大专项，聚焦绿电直连、直流架构、未来能源、绿色算力等重点方向，构建自主可控的算电协同技术体系。开展算电织网行动，鼓励科研院所、高校、领军企业开展产学研用协同攻关，探索建设联合验证基地，推动场景创新与规模化应用。搭建全链条标准框架及测试评估体系，加快标准在重点地区和重点企业中的应用。

三是深化产业生态建设，发挥算电协同平台作用。打通全国一体化算力网络与全国电力调度系统，实现对算力资源、网络资源、电力资源的统一调度与闭环反馈。强化对绿电消纳、碳强度、负荷可调节性等核心协同指标的全景监测与动态评估，支撑跨区域、跨平台算力与电力资源的协同态势感知与科学决策，提升算电协同管理的精细化与智能化水平。

四是贡献“绿色算力”中国方案，推进算电协同国际合作与价值转换。推动算电协同技术标准与国际接轨互认。研究算电网基础设施企业海外落地共建方案，拓宽国际化发展布局空间，在清洁能源禀赋突出的海外区域投资落地算电协同项目，打造“算力出海”新型数字贸易形态。

（作者系中国信通院总工程师）



# 推进以科技创新为核心的全面创新

□ 陆园园

习近平总书记强调，实施创新驱动发展战略，就是要推动以科技创新为核心的全面创新。2026年上半年，外部环境变乱交织，国内新情况老问题交织叠加，我国经济顶住压力，延续总体平稳、向新向优的发展态势，展现出强大的韧性和活力。这一来之不易的成绩，根植于党中央坚持创新在我国现代化建设全局中的核心地位，加快实现高水平科技自立自强。站在“十五五”开局的关键节点，加快形成以科技创新为核心的全面创新，既是应对百年变局的主动选择，更是决定中国式现代化成色的关键一招。

科技创新之所以被赋予“核心”地位，首先源于对生产力演进规律的深刻把握。科技是第一生产力，创新是第一动力，而科技创新以其原创性、引领性和颠覆性，成为推动社会进步最活跃、最革命的力量。没有科技创新的底层突破，产业升级便失去技术底座，制度变革便失去实践指向，管理优化也难有质的飞跃——这正是全面创新体系以科技创新为核心的理论逻辑。纵观近现代大国兴衰史，科技革命始终是重塑全球格局的决定性变量。新时代以来，我国成功迈入创新型国家行列。研发经费投入和研发人员规模稳居世界前列，全球创新指数排名持续攀升，科创集群竞争力显著增强，人工智能、量子科技、新能源汽车、生物医药等领域实现从跟跑到局部领跑的突破，这些成就正是科技自立自强战略结出的硕果。当前，新一轮科技革命和产业变革突飞猛进，主要国家围绕关键核心技术的博弈日趋白热化，科技竞争已从经济议题上升为国际战略博弈的主战场。与此同时，国内经济在高质量发展纵深推进中，传统动能逐步衰减，结构性矛盾交织显现，转型升级

与提质增效的压力持续累积。内外双重挑战之下，唯有锚定科技创新这个“牛鼻子”，集中力量攻克“卡脖子”难题，才能有效维护产业链供应链安全，在变局中赢得战略主动。同时，“十五五”规划纲要将科技自立自强水平大幅提升列为主要目标之一，明确推动科技创新和产业创新深度融合，不断催生新质生产力。新质生产力本身就是符合新发展理念的先先进生产力质态，其形成与发展高度依赖科技创新实现技术突破、要素重构和产业跃升。因此，以科技创新为核心，不仅关乎一时一域的得失，更关乎国家现代化全局的物质技术支撑，具有不可替代的战略价值。

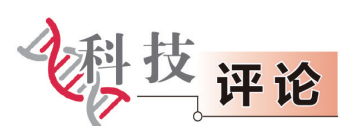
以科技创新为核心的全面创新，绝非科技领域的“独角戏”，而是一场涵盖产业、企业、制度、管理、人才等多维度协同的“大合唱”。产业创新是重点，要坚持创新链与产业链双向赋能，围绕产业链短板布局创新资源，推动传统产业高端化、智能化、绿色化转型，同时大力培育战略性新兴产业，前瞻布局未来产业，不断催生新业态新动能。企业是创新主体，必须着力培育壮大科技领军企业和专精特新中小企业，推动大中小微企业融通创新，让企业在研发投入、技术攻关和成果转化中真正唱主角。制度创新是保障，要深化科技体制改革，健全党对科技工作的集中统一领导，完善新型举国体制，打通要素流动和成果转化的堵点卡点，构建系统完备、运行有效的制度支撑体系。管理创新是效能基础，要求推进科技治理现代化，优化创新资源配置，打通创新决策、科研攻关、成果应用的全链条，切实提升创新体系整体运行效率。人才创新是根本，必须联动实施科教兴国、人才强国、创新驱动发展战略，建强战略科技人才队伍，完善

以创新价值、能力、贡献为导向的人才激励机制，充分释放各类人才的创新潜能。它们各有侧重又相互贯通，构建起以科技创新为核心的全面创新体系。需要清醒看到，当前科技与产业“两张皮”、成果转化“最后一公里”梗阻、科技评价“四唯”倾向等问题依然突出，部分领域协同机制尚未真正理顺。唯有坚持“一体协同”思维，推动各领域创新在科技核心的带动下深度融合、同向发力，才能实现生产力要素的优化升级与生产关系的适配变革，构建起协同高效、开放包容、自主可控的现代化国家创新体系。

把科技创新核心地位落到实处，必须在关键环节上拿出硬招实招。一是深化科技体制改革，坚持科技创新与制度创新双轮驱动，锚定“四个面向”战略导向，优化重大科技创新组织机制，推动创新力量、要素配置、人才队伍体系化、建制化、协同化布局。强化国家战略科技力量建设，统筹国家实验室、科研机构、高水平研究型大学和科技领军企业的定位与分工，鼓励发展新型研发机构，形成各类科研平台优势互补、协同发力的格局。尤为重要的是，必须坚持投资于物和投资于人紧密结合，既加强重大科技基础设施等硬件投入，更注重激发科研人员的创新活力，让人才成为创新的第一资源。二是完善新型举国体制，处理好有效市场与有为政府的关系，既充分发挥市场在资源配置中的决定性作用，营造公平高效的创新环境，又更好发挥政府战略引领和组织协调功能，凝聚全社会创新合力。进一步加强基础研究和前沿交叉领域的前瞻布局，提高基础研究支出占研发投入比重，健全竞争性支持与稳定支持并重的投入机制，对周期长、风险高、难度大但前景广阔的战略性科学计划给予长期稳定支持，同时引导

地方、企业和社会力量多元投入，形成基础研究、应用研究和产业化开发的良性循环。三是强化企业创新主体地位，构建以企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的创新体系。完善适配科技创新的金融支持体系，大力发展创业投资、股权投资和科技信贷，激励中小企业持续增加研发投入，推动企业在关键核心技术攻关和重大原创技术突破中发挥更大作用。促进创新链、产业链、资金链、人才链深度融合，系统布局各类要素资源，形成从决策到研发、从转化到应用的无缝衔接。同时，主动融入全球创新网络，在开放合作中提升自身创新能力，建设具有国际竞争力的科研环境，以高水平开放创新为全面创新注入新动力。

应当清醒地看到，我国经济发展仍面临不少困难和挑战，但经济基础稳、优势多、韧性强、潜能大的基本盘没有改变。超大规模市场为创新提供了广阔应用场景，庞大的人才储备和活跃的创业氛围为创新注入了不竭动力，日益完备的产业体系和基础设施为创新构筑了坚实后盾。我们有信心、有条件、有能力把科技创新这个“关键变量”转化为高质量发展的“最大增量”。同时，必须增强忧患意识，正视外部环境的复杂性和内部转型的长期性，以时不我待的紧迫感，加快形成以科技创新为核心的全面创新，培育发展新质生产力的新动能。唯有如此，才能在风浪中保持定力，在竞争中抢占先机，为中国式现代化提供科技支撑。



（上接1版）我们党从制定和落实中央八项规定开局破题，以党的建设为统领，以理论武装凝心铸魂，以整饬作风激浊扬清，以从严治吏匡正用人导向，以“打虎”“拍蝇”“猎狐”惩治腐败，特别是把加强纪律建设作为全面从严治党的治本之策，把正风肃纪反腐作为全面从严治党的重要内容，以前所未有的决心勇气力度推进管党治党，刹住了一些长期没有刹住的歪风，纠治了一些多年未除的顽瘴痼疾。新时代全面从严治党，为党和国家事业取得历史性成就、发生历史性变革提供坚强政治保证。

## 党在从严治党中的革命性锻造和历史性贡献

一百多年来，我们党不忘初心、牢记使命，坚持从严管党治党，战胜各种艰难险阻，推动中华民族迎来了从站起来、富起来到强起来的伟大飞跃，书写了中华民族几千年历史上最恢宏的史诗。

从从严治党的长期实践加强了党的领导尤其是党中央权威和集中统一领导。全面从严治党，目的是加强党的领导，而坚持党中央集中统一领导就是党的领导的最基本原则。回顾党的历史可以看到，什么时候坚持和改善党的领导，党和人民事业就健康发展；什么时候弱化甚至放弃党的领导，党和人民事业就受到挫折甚至失败。1935年召开的遵义会议事实上确立了毛泽东同志在党中央和红军的领导地位，开始确立以毛泽东同志为主要代表的马克思主义正确路线在党中央的领导地位，在最危急关头挽救了党、挽救了红军、挽救了中国革命。在全国执政后，我们党实现党的一元化领导，为恢复国民经济、建立社会主义制度、推进社会主义建设，提供了根本政治保证。改革开放以后，党提出加强和改善党的领导，坚持“两手抓、两手都要硬”，为改革开放和社会主义现代化建设提供了根本政治保证。新时代以来，以习近平同志为核心的党中央采取一系列创新性举措坚持和加强党的全面领导，党的领导制度体系不断完善，党中央重大决策部署落实机制不断加强，党的政治领导力、思想引领力、群众组织力、社会号召力显著增强。

从从严治党的长期实践赢得了人民群众的拥护和支持，从根本上改变了中国人民和中华民族的前途命运。从从严治党，顺应了党心民意，反映了人心所向。一百多年来，我们党始终同人民站在一起，想在一起，干在一起。尤其是新时代以来，党中央以“得罪千百人、不负十四亿”的强烈使命担当，以全面从严治党的实际成效取信于民，巩固了红色江山，赢得了历史主动。在此过程中，党坚持为人类谋进步、为世界谋大同，领导人民成功走出中国式现代化道路，创造了人类文明新形态，推动构建人类命运共同体，为解决人类重大问题贡献了中国智慧、中国方案、中国力量。

从从严治党的长期实践展示了马克思主义的强大生命力，显示出中国特色社会主义事业的生机和活力。中国共产党为什么能，中国特色社会主义为什么好，归根到底是马克思主义行，是中国化时代化的马克思主义行。中国共产党坚持“两个结合”，不断推进马克思主义中国化时代化，坚定不移沿着中国特色社会主义道路前进。特别是党的十八大以来，以习近平同志为核心的党中央围绕“建设什么样的长期执政的马克思主义政党、怎样建设长期执政的马克思主义政党”的重大时代课题，提出一系列新理念新思想新战略，形成习近平党建思想，是在新时代强党强国历史进程中形成的科学理论，显示出强大的真理力量。马克思主义中国化时代化的成功实践，不仅重塑了马克思主义在当代的理论形态，也在很大程度上改变了社会主义与资本主义两种意识形态、两种社会制度的力量对比。

从从严治党的长期实践形成了比较成熟的全面从严治党体系，锻造了强大的中国共产党。打铁必须自身硬。一百多年来，党的建设连点成线、织线成面，在探索管党治党实践中不断体系化推进。特别是党的十八大以来，党中央坚持全面从严治党，坚持党性党风党纪一起抓、正风肃纪反腐贯通，更加注重整体推进、协同发力，有了系统的理论指导、完善的任务布局、健全的制度设计、配套的工作抓手。党在生死斗争和艰苦奋斗中经受住各种风险考验，保持了先进性和纯

洁性，创造力、凝聚力、战斗力显著增强，在革命性锻造中更加坚强，成为中国特色社会主义事业的坚强领导核心，成为具有重大全球影响力的世界第一大执政党。

## 百年大党从严治党的丰富经验和深刻启示

我们党在推进管党治党的长期实践中，努力探索从严治党的特点和规律，不断深化对从严治党规律的认识，积累了丰富的历史经验，留下了深刻的现实启示。

坚持战略谋划，顶层设计。一百多年来，党中央始终围绕“建设一个什么样的党、怎样建设党”“建设什么样的长期执政的马克思主义政党、怎样建设长期执政的马克思主义政党”等重大课题进行战略思考。从注重思想建党，到强调以党的政治建设为统领，从推进党的建设新的伟大工程，到推进新时代党的建设新的伟大工程，探索出依靠党的自我革命跳出历史周期率的成功路径。特别是党的十八大以来，党中央协调推进“四个全面”战略布局，坚持党建工作和中心工作一起谋划、一起部署、一起考核，把严的标准、严的措施贯穿管党治党各方面，既从顶层设计上谋划党的建设布局，又从举措方法上聚焦解决突出问题，推动全面从严治党向纵深发展。

坚持政治统领，确保党中央权威。旗帜鲜明讲政治，既是马克思主义政党的鲜明特征，也是我们党一以贯之的政治优势。党的政治建设决定党的建设方向和效果。全面从严治党首先要从政治上看，必须把党的政治建设摆在首位，把准政治方向，坚持党的政治领导、夯实政治根基、涵养政治生态、防范政治风险、永葆政治本色、提高政治能力。政治建设的首要任务，就是坚持党中央权威和集中统一领导。

坚持系统观念，推进体系化建设。把党的建设作为一项伟大工程来推进，是我们党的一大创举。新的形势下，面对大党独有难题，习近平总书记指出，新时代党的建设是以党的政治建设为统领，党的各项建设同向发力综合发力的系统工程；提出要以健全全面从严治党体系为有效途径，不断把新时代党的建设新的伟大工程推向前进。新时代，更加突出用治理的理念、系统的观念、辩证的思维管党治党建设党，强调坚持思想建党和制度治党相统一、使命引领和问题导向相统一、抓“关键少数”和管“绝大多数”相统一、行使权力和担当责任相统一、严格管理和关心信任相统一、党内监督和群众监督相统一，实现从从严治党在内容上全覆盖、对象上全覆盖、责任上全链条、制度上全贯通，初步构建起全面从严治党体系。

坚持制度治党、依规治党。制度问题带有根本性、全局性、稳定性和长期性。从从严治党政治性、原则性强，更需要一套科学完备的制度来规范。我们党历来重视制定和完善党章，及时把党的实践创新、理论创新、制度创新的重要成果体现到党章中，形成了以党章为根本、以民主集中制为核心的制度体系。同时，党强调要尊崇党章、依规治党，把制度建设贯穿各项建设之中，牢牢抓住管党治党责任制这个“牛鼻子”，把权力关进制度的笼子并不断拧紧制度笼子。

坚持真管真严，锲而不舍。一百多年来，我们党以坚韧不拔的韧劲同一切损害党的先进性和纯洁性的因素作斗争。面对长期存在的“四大考验”“四种危险”，习近平总书记多次指出：“全面从严治党永远在路上。”针对“四风”问题的顽固性，党中央坚定不移、驰而不息，坚持真管真严、敢管敢严、长管长严，持续释放一严到底的强烈信号。针对腐败问题的严重危害性，我们党以抓铁有痕、踏石留印的决心和韧劲打好反腐败斗争攻坚战持久战总体战，成功走出一条中国特色反腐之路。

当前，我国发展已进入基本实现社会主义现代化夯实基础、全面发力的关键时期，改革发展稳定任务之重，矛盾风险考验之多，对党的自身建设提出新的更高要求。这就需要在新征程上坚定信心、接续奋斗，全面贯彻习近平党建思想，持之以恒推进全面从严治党，以中国式现代化全面推进强国建设、民族复兴伟业提供坚强政治保障。

（作者系中央党史和文献研究院第四研究部主任）