

发展人工智能要突出应用导向

习近平总书记近日在中共中央政治局第二十次集体学习时强调，面对新一代人工智能技术快速演进的新形势，要充分发挥新型举国体制优势，坚持自立自强，突出应用导向，推动我国人工智能朝着有益、安全、公平方向健康发展。强调突出应用导向，对于当前蓬勃发展的产业人工智能有着重要意义，既能防止技术与实际需求脱节，又能避免盲目跟风，造成产业野蛮生长，甚至带来产业泡沫。

以应用为导向是技术转化为生产力的关键。产业发展以应用为导向，核心在于弥合技术创新与市场需求之间的鸿沟，通过解决实际问题倒逼技术迭代与产品升级，使研发投入转化为可落地的商业价值。这种模式不仅加速了技术成果从实验室走向市场的转化效率，还能激活产业链上下游协同创新，形成需求牵引供给、供给创造需求的良性循环，避免陷入“为技术而技术”的困境。以需求驱动创新、以场景反哺技术的模式，已为包括人工智能在内的不少产业持续注入新动能。

突出应用导向，也是推动产业升级的重要路径。应用导向促使人工智能技术精准对接各产业具体需求，并与产业深度融合，打破产业发展瓶颈，提高生产效率和质量，催生智能制造、智慧医疗等新模式新业态。人工智能具备典型的通用技术特征，各个产业都能借助人工智能应用实现升级改造。比如，在制造业，智能生产线通过人工智能算法优化生产流程，提升效率与精度；在医疗领域，人工智能辅助诊断系统快速分析影像数据，助力医疗诊断“快、准、稳”。

突出应用导向，还有助于优化资源配置。应用导向明确了人工智能技术需要解决的具体问题和应用场景，有助于把资金、人才、技术等资源投入最有价值的领域。风险投资更倾向于支持有明确商业化路径的技术，突出应用导向推动人工智能技术，既能集中力量攻克高端芯片、基础软件等制约人工智能产业发展的核心技术难题，加速关键技术突破，夯实产业发展基础；也能引导资源向有实际应用需

求的领域聚集，避免资源过度集中在某些热门但应用前景不明确的行业，降低资源错配风险，减少盲目投资和过度竞争导致的产业泡沫。

突出应用导向，是我国发展人工智能产业得天独厚的优势。我国拥有庞大且多元的市场，涵盖制造、交通、医疗、金融等诸多领域，丰富的应用场景为人工智能技术提供了天然的“试验场”。当前，大模型已在电子、原材料、消费品等行业落地应用，并深入研发设计、中试验证、生产制造、运营管理等环节，进而从数据积累、问题反馈、场景拓展等方面驱动算法持续优化，推动技术创新升级。

实践证明，人工智能正是扎根应用才有如今蓬勃发展的局面。对人工智能的探索始于20世纪50年代，然而早期技术多将目光投向虚拟世界的抽象问题，因与现实生产生活场景脱节，未能引起广泛的社会反响与产业变革。如今，大模型从写诗作画到扎根金融风控、医疗诊断、工业质检等垂直领域，已让业界

清晰认识到，只有针对具体业务场景打磨的人工智能技术和产品，才能契合市场需求，赋能千行百业，发挥出更大价值。

人工智能产业竞争的本质是技术和应用能力的比拼。无论是破解产业转型的堵点，还是回应民生关切的重点，突出应用导向都将成为人工智能技术穿透迷雾、稳健前行的“指南针”。深耕应用场景、释放技术潜能，人工智能才能成为驱动中国式现代化的强劲引擎。



□ 本报记者 王轶辰

产业聚焦

虚拟电厂规模化落地迎良机

随着新型电力系统和电力市场建设加快推进，虚拟电厂作为电力系统新业态、新模式，作用日益显著，需求日益增长，发展条件日益成熟。近日，国家发展改革委、国家能源局发布《关于加快推进虚拟电厂发展的指导意见》（以下简称《意见》）提出，到2030年，虚拟电厂应用场景进一步拓展，各类商业模式创新发展，全国虚拟电厂调节能力达到5000万千瓦以上。随着国家对虚拟电厂主体经营地位的充分明确，虚拟电厂有望进入快速发展期。

《关于加快推进虚拟电厂发展的指导意见》提出

到2027年

虚拟电厂建设运行管理机制成熟规范，参与电力市场的机制健全完善，全国虚拟电厂调节能力达到2000万千瓦以上

到2030年

虚拟电厂应用场景进一步拓展，各类商业模式创新发展，全国虚拟电厂调节能力达到5000万千瓦以上



虚拟电厂规范化、规模化、市场化、常态化发展提供重要指导，为助力全国统一电力市场构建、新型电力系统建设和能源电力绿色低碳转型提供重要支撑。

鼓励民企参与

今年年初，国家能源局有关负责人表示，将加大力度支持更多民营企业参与能源项目开发建设。此次《意见》提出，大力支持民营企业参与虚拟电厂投资开发与运营管理，共同推动技术及模式创新，正是支持民营企业参与能源电力领域开发建设的有效举措之一。

目前，深圳等部分地区民营企业已成投资运营虚拟电厂的主力。相较于传统能源项目，虚拟电厂具有资金需求相对较小、运营灵活、市场化程度高等特点，适宜民营企业参与投资，对促进民营经济发展具有重要作用。

在浙江嘉兴，嘉善晋亿实业股份有限公司正在供电部门指导下积极开展虚拟电厂巡检工作，为迎峰度夏做准备。该虚拟电厂接入嘉善地区首座用户侧10千伏并网大容量储能电站，以“削峰填谷”形式帮助企业降低用电成本、创造经济效益。国网嘉兴供电公司营销专业工作人员黄伟介绍，去年迎峰度夏期间，该虚拟电厂单独参与负荷调控，有效助缓解电网供应压力。截至4月底，通过“削峰填谷”，该企业实现经济收益约270万元。

不过，当前大多数虚拟电厂仅通过需求响应获取收益，商业模式较为单一。《意见》要求各地结合实际制定虚拟电厂发展方案，加快培育虚拟电厂主体，加快推动虚拟电厂公平参与电力市场或需求响应，鼓励虚拟电厂开展业务创新，提供节能服务、能源数据分析、能源解决方案设计、碳交易相关服务等综合能源服务。《意见》的出台，进一步拓宽了企业的增益渠道。

凡鹏飞表示，虚拟电厂是跨领域跨行业融合的代表性业态。伴随着电力市场建设向纵深推进，虚拟电厂将充分发挥规模效应和平台作用，为海量小规模、无法独立参与电力市场的分布式电源、可调节负荷、储能等提供参与市场竞争的机会，为电力市场培育新型经营主体，为产业链上下游企业带来商业机遇。

通过“削峰填谷”、需求响应等方式，助力电力保供与新能源电力消纳，并获取收益。

“双碳”目标下，虚拟电厂对提升电网安全保障水平、推动能源绿色低碳转型具有重要意义。电力规划设计总院能源政策与市场研究院院长凡鹏飞介绍，当前，电力系统面临的安全稳定运行挑战愈加严峻，极端天气或发电侧出力不足情况时有发生。虚拟电厂将单位容量小、分布散的需求侧资源“化零为整、聚沙成塔”，能够在电力供需平衡困难时实现高效率、大规模快速响应，丰富电力安全保供手段。

与此同时，经过10余年大力发展，我国风光新能源实现跨越式增长，为促进大规模新能源消纳，需要源网荷储高度协同。凡鹏飞认为，虚拟电厂一方面可挖掘负荷侧调节能力，助力大电网平衡，减少弃风、弃光现象；另一方面可引导聚合用户侧各类资源与配电网运行有机协同，提升分布式新能源就近消纳水平。

坚定发展方向

近年来，我国大力支持虚拟电厂建设。政策方面，国家层面近期出台的电力需求侧管理、电力市场、配电网发展、新型主体发展等相关政策中均有条款提及虚拟电厂，涵盖其发展方向、功能作用、参与市场方式等多个方面；山西、宁夏、上海、广东等省（区、市）根据本省份虚拟电厂发展阶段和地方特色，出台了专项发展规划、管理办法，系统性推进发展。

助力能源转型

提起电厂，人们脑海里第一反应往往是：高耸的烟囱、巨大的冷却塔、滚滚的白烟。虚拟电厂并不是真正意义上的发电厂，它既没有厂房，不烧煤，也不用其他燃料，而是一种智能电网技术，其核心理念就是通过先进信息通信技术和软件系统，把工厂、商场甚至民房的各类分散、可调节的电源和负荷汇聚起来，形成一个虚拟的“电厂”进行统一管理和调度。在虚拟电厂聚合下，企业、居民等用户均可参与电力市场交易，灵活性更高。

近年来，我国风光新能源高速增长，在促进经济社会绿色低碳转型、保障国家能源安全等方面发挥着积极作用。与此同时，电力系统安全稳定运行压力不断加大，虚拟电厂作为聚合需求侧资源参与电网调节和市场交易、促进供需协同的新型经营主体，备受关注。

走进江苏宿迁运河港配售电有限公司数智能源服务中心，虚拟电厂智慧运营管理系统大屏上跳动着实时用电负荷曲线。自2023年6月份启动建设以来，该虚拟电厂已聚合分布式光伏26兆瓦、储能105千瓦/210千瓦时，可调节负荷80兆瓦，建成“源网荷储”一体化虚拟电厂平台。

“宿迁运河港配售电有限公司虚拟电厂诞生源于迫切的现实需求，是宿迁首个完成电力交易注册的虚拟电厂。”国网宿迁供电公司营销部主任王鹏翔介绍，宿迁新能源装机近3年年均增速达28%，传统“大机组+电网”模式难以适应其间歇性和不可控性，亟需灵活调节资源来平抑波动。该虚拟电厂聚合用户可

山东财经大学统计与数学学院

数据驱动未来 统计赋能创新

随着大数据、人工智能等技术的发展，统计学与数学技术深度融合，拓展了统计学的研究边界，成为驱动数字经济发展的关键力量。

山东财经大学统计与数学学院始终坚持“踏实留印、抓铁有痕”的韧劲，“敢为人先、拒绝平庸”的拼劲，“敢于担当、勇往直前”的闯劲，密切联系社会需求，以数据驱动未来，以统计赋能创新，为经济建设和社会发展输送更多优秀人才，为地方经济的高质量发展作出积极贡献。

创新驱动赋能根基

学院围绕人才培养质量提升这一核心目标，加强师资队伍、深化教育教学改革、优化课程体系、推动科研交叉创新等，多措并举全面夯实统计专业创新发展的基础。

及时统一思想，召开教研重点工作推进会，明确教研工作的方向和重点，强调教学与科研相结合的重要性，鼓励老师们积极投身科学研究，将科研成果转化为教学资源，以有组织的科研推动教学质量的进一步提升。

强化队伍建设，通过引进和培养等途径，改善师资队伍结构，构建了一支学层次高、教学

科研能力强的师资队伍，为统计、大数据等学科建设提供了重要支撑。其中有全国优秀教师1人，国家青年人才1人，山东省优秀教师和教学名师等20余人，山东省青年创新团队4个。

抓实专业建设。以“新工科”教育理念为指导，紧密结合社会发展和市场趋势，以理工为核，打造数智化的特色人才培养模式；开设跨学科创新课程，鼓励学生参与跨学科研究项目，引导学生通过数据科学与人工智能技术的融合解决问题，培养学生的问题意识和解决问题的能力；以及综合运用多学科知识的创新能力；以“四元”人才培养为目标，实行“课堂实验+案例教学+学科竞赛+场景应用”多渠道实践教学训练，打造形成全方位培养学生的统计思维、思辨与表达、实践与创新以及复杂问题解决能力的长效机制。

注重人才培养国际化。积极引入国际先进的教学理念和课程体系，选拔一批具有丰富教学经验的教师担任学业导师，为学生提供丰富的国际交流机会，提供个性化的学术指导和职业规划建议，让他们在多元文化环境中成长。与加拿大达尔豪斯大学等众多国外高校开展战略合作，全面加快推进统计专业（中外合作）项目

高质量发展。

优化驱动赋能教育

学院科学构建以理学、经济学为主体的相互支撑并协调发展的学科专业体系，以及本、硕、博贯通的人才培养体系，培养德智体美劳全面发展，掌握扎实的基础理论，善于运用专业理论和方法解决现实问题，能够胜任统计、经济等领域相关工作的高素质人才。

强化思政教育。坚持“党建引领+团建赋能”模式，打造思想引领、组织聚力、学风护航、文化润心、实践磨砺的工作格局，不定期开展主题讲座、专题学习。高度重视学风建设，举办学风建设座谈会，开展讲师课堂、互助课堂、经验分享，努力打造奋力向上的良好氛围。

强化教学改革。深挖课程内容中蕴含的思政元素，扎实开展课程思政教育，提高统计与数学课程的教学质量。其中，《线性代数》《概率论与数理统计》获评国家一流课程，《统计学》获评山东省一流教材，《线性代数》获评省级课程思政示范课程，微积分、概率论与数理统计、应用随机过程三门课程团队获得校级示范课程团队。

强化以赛促学。将学科竞赛作为人才培养的重要抓手，积极整合优质师资和竞赛资源，科学优化竞赛培养机制，对校内外各项大型比赛竞赛给予全方位的支持，赛前组织专家团队开展系统培训，赛中及时协调资源保障，赛后全面总结经验，力争在国家学科竞赛中取得更多突破。先后在2025年全国大学生数学竞赛、“华杯”第二十一届中国研究生数学建模竞赛中取得优异成绩。

强化驱动赋能科研

学院不断强化科研，充分发挥人才智库优势，积极推动成果转化，为地方经济社会发展作出积极贡献。《数字经济供给使用表核算的理论、方法和应用研究》等科研项目分别获不同级别的科研立项。

加强科研条件建设。设有金融统计研究所、社会经济统计研究所、数据挖掘研究所、数量经济研究所等院属科研机构。拥有山东省大数据研究中心、山东财经大学大数据与指数研究院，以及“十三五”山东省高校科研平台——大数据过程三门课程团队获得校级示范课程团队。

“2024年，我国钛产业保持总体平稳发展态势。钛产品产量持续增长，钛产业呈现集中式发展，钛材消费量出现行业分化，进出口贸易持续增长。”在日前举行的2025年钛钨钽钨分会年会暨钛谷产业发展大会上，中国有色金属工业协会党委书记、会长葛红林说。

数据显示，今年1月份至2月份，钛产业呈现稳中有进生产态势。钛精矿产量188.7万吨、进口量87.9万吨、消费量216.5万吨，同比分别增长3.6%、26.2%、4.5%。海绵钛产量4.1万吨、出口量0.1万吨、消费量4.09万吨，同比分别增长12.8%、28.6%、11.7%。

钛是航空航天、海洋工程、医疗及3C（计算机类、通信类和消费类电子产品）工业的关键材料。产业发展规模方面，2024年，我国海绵钛产量为25.6万吨，同比增长17.6%，自给率接近100%；钛材产量约17万吨，同比增长7%，占全球总量的65%，我国已成为世界最大钛材生产国和消费国。产品转型升级方面，2024年钛材消费量约15万吨，应用结构仍以化工、航空航天领域为主，3C行业用量持续增加。我国需要研发更多的新产品，满足国家高端制造业对高性能钛合金的迫切需求。

“钛产业在资源保障、科技创新、扩展应用市场等方面展现出强大韧性和巨大潜力，已构建起完整的产业链体系。技术装备水平持续提升，产业规模不断壮大，应用领域不断拓展，但仍面临挑战。”中国有色金属工业协会党委书记、副会长兼秘书长段德炳说。

从工艺技术升级来看，在钛产品熔炼工艺方面，需要升级更先进的熔炼技术，提升钛合金的质量和性能，为高端应用领域提供更优质的材料。在加工工艺方面，需要升级增材制造、超塑成形、精密锻造等先进工艺的应用，实现复杂结构零部件的近净成形。

从钛产业效能来看，全产业链企业、深耕细分领域的高端企业能凭借各自优势，保持向好发展，但半流、中小企业经营相对困难，盈利稳定性较差。此外，海绵钛及钛加工材产能大幅增长，供需错配导致“内卷式”竞争加剧，钛材成品价格进一步降低。

在减少行业重复建设、低效扩张、价格内卷的同时，钛产业需要进一步垂直整合，实现资源优化配置，升级产业效能。葛红林认为，应加快整合优化创新资源，加强政、产、学、研、用协同，在用好政策、强化基础研究的同时，加强应用技术研究，加快创新成果转化，推动产业链各环节技术、工艺、装备全面升级改造。

“加快创新步伐，需要加强上下游企业合作，共同搭建平台，建立合作攻关机制，促进钛材在相关领域的创新布局。”中国有色金属工业协会钛钨钽钨分会副会长兼秘书长安仲生建议，在建筑领域，推广钛材在建筑装饰中的应用，如钛合金屋顶、幕墙等，提升建筑的品质和耐久性。在汽车领域，探索钛材在汽车零部件中的应用，如发动机部件、车身结构件等，有助于减轻汽车重量、提高燃油效率和性能。在能源领域，积极开发钛材在氢燃料电池、水电解制氢设备中的应用，如钛双极板、电解槽等，推动新能源产业的快速发展，加速钛材在能源领域的应用。

钛产业高质量发展，标准化建设势在必行。截至2024年底，我国共发布钛行业相关标准161项，其中国家标准84项。全国有色金属标准化技术委员会秘书长赵永善认为，标准化是钛产业发展的引擎，是钛产业高质量发展的核心力量。要基于钛产业“产业应用多元、高端需求增加、阶段产能过剩、低质低价内卷”现状，围绕规范技术路径、降低协作成本、明晰升级方向，发挥标准化在高端化、绿色化、智能化等方面的引领规范作用，引领钛产业转型升级。

本版编辑 祝君壁 潘卓然 美编 王子莹