

# 陆海并进加速氢能产业开发利用

全球首款“可换氢”重卡，5分钟快速换氢、单次运营里程达500公里、补能效率媲美传统燃油车；一体化智能加氢机器人，可长时间不间断自主加氢，真正取代人工降低成本；氢动力无人机，具备超长续航、耐受低温等优点；海水制氢装备，可节省宝贵的淡水资源，为氢能产业发展开辟新途径……在近日举办的2025国际氢能大会暨国际氢能及燃料电池产业展览会上，一系列绿色、高效、前沿的氢能新产品、新技术和新解决方案让人目不暇接。

随着我国新型能源体系加速构建，如何积极有序推进氢能开发利用备受关注。

## “制储输用”呈积极态势

当前，全球能源格局深刻调整，绿色转型进入新阶段，新一轮科技革命和产业变革蓬勃兴起。氢能作为一种绿色低碳、转换灵活的能源品种，是世界主要经济体推进能源低碳转型发展的重要选择。

我国作为全球最大的氢气生产和消费国，将氢能作为战略性新兴产业和未来能源重点培育。2022年3月，国家发展改革委、国家能源局印发《氢能产业发展中长期规划（2021—2035年）》，首次明确了氢能的战略定位，以及建立氢能供应体系、开展应用推广等目标。2025年1月正式实施的《中华人民共和国能源法》明确了氢能能源主体地位，主管部门先后出台多条具体措施支持氢能高质量发展，进一步推动氢能产业化提挡加速。

可再生能源制氢技术快速进步。此次展会上，众多知名氢能厂商展示其电解槽新品，呈现百花齐放的态势。

氢能技术与设备在交通领域密集落地。在燃料电池展区，多家企业展示了新一代高功率密度电堆和长寿命膜电极技术，性能指标已达国际顶尖水平。作为氢燃料电池重卡的最新成果，广州海珀特科技的旗舰车型H49续航里程超千公里，标志着我国氢能商用车技术实现突破。

国家能源局能源节约和科技装备司副司长边广琦介绍，目前，我国在氢能产业“制储输用”各环节均呈现积极发展态势，新疆运氢、宁夏宁东一批规模化可再生能源制氢项目建成，贯通可再生氢制取—储运—应用全流程，发挥了较好的示范作用。2024年，全球可再生能源制氢项目累计建成产能超25万吨，我国占比超50%，已逐步成为全球可再生能源制氢及相关产业发展的引领地区。

2025年，是“十四五”规划的收官之年，也是“十五五”规划的谋划之年，如何持续落实氢能产业发展中长期规划要求？边广琦表示，将加大政策供给，在“十五五”能源发展规划中进一步明确氢能产业发展目标路径，推动氢能项目和产业科学布局，推进氢能“制储输用”全链条协调发展。同时，加强行业管理，推动各地建立健全氢能项目管理制度，持续完善氢能标准和认证体系，推动氢能产业规范发展。

## 有规模有效益推进

《中华人民共和国能源法》明确规定，积极有序推进氢能开发利用，促进氢能产业高



质量发展。将氢能写入能源法，一方面体现了国家发展氢能、推动能源结构转型的决心和意志，另一方面也指明了氢能产业制度体系完善的总体方向，对产业发展和行业管理提出更高要求。

“总体来看，氢能产业仍处于产业化初期阶段，还面临诸如经济性等很多现实困难和挑战。”国家能源集团党组成员、副总经理闫国春表示，这就更需要共同营造开放创新生态，推动全球氢能产业链供应链开放合作，利用全球创新资源、全球创新成果，共同务实推进有规模有效益的氢能产业发展。

经济性是氢能大规模替代的关键。在中国工程院院士干勇看来，绿氢降本有三大抓手：制氢环节，在新能源资源丰富地区，进行规模化灵活高效制氢；运氢环节，对于氢能消费量大的地区，超大容量的管网输氢非常重要；储氢环节，地质储氢尤为关键，如果有适合的岩穴或者废旧的坑道、矿坑都可以储氢。

推动氢能产业持续降本，核心在于加快科技创新，加强对能源科技创新平台、科技攻关、集成应用示范等方面的支持，推动技术与产业融合发展。“我国已搭建了一批氢能产业相关研究机构和创新平台，初步建立了氢能全产业链、技术链，并积极开展关键技术攻关。根据产业环节特点，形成三大技术板块：氢能制取与转存技术、氢能存储与输配技术以及氢能原料与动力技术。”中国工程院院士、中国氢能联盟战略指导委员会委员彭苏萍说。

中国氢能联盟发布的《中国氢能技术发展路线图研究》显示，到2035年，可再生能源离网制氢将成为重要的发展趋势，可再生能源发电电价持续下降，电解水制氢技术加速迭代，终端用氢成本持续优化，该阶段氢的应用场景仍将主要集中在交通与工业领域，氢能在发电与建筑领域应用发展会进

一步提升。

彭苏萍建议，持续加大氢能技术创新支持力度，针对我国当前氢能技术短板或弱点，结合国内外最新进展和未来发展趋势，要强化综合、规范与顶层设计的指导作用，研究制定国家层面的氢能发展技术路线图，不断完善氢能技术创新体系，推动氢能产业高质量发展。

## 向深海征程再跨一步

海洋氢能是关乎能源革命和海洋强国建设相互交融的战略性命题，是全球氢能供应体系的重要组成部分，也是深远海风电大规模开发破局点。通过将风光资源就地转化为绿氢及氢基燃料，不仅能破解深远海可再生能源消纳难题，价值链向氢基绿色燃料延伸，还将有力支撑全球绿色航运走廊建设，成为保障国家能源安全、推动氢基燃料国际贸易的战略性抓手。

3月27日，我国首个海洋氢氨醇一体化项目在山东烟台建设完工，正式进入调试阶段，为项目投运及海上制氢全流程实证检验奠定基础。该项目由国家能源集团氢能科技有限责任公司、烟台中集来福士海洋工程有限公司和国能氢创科技(北京)有限公司共同建设。项目可以利用海上新能源离网制氢，并将绿氢进一步转换为容易储存的氨和甲醇，这两种化工产品既是船舶的清洁燃料，也是重要的工业原料，能广泛应用于化工生产和能源领域。

我国沿海地区和海域具有较为丰富的风能、太阳能和海水资源，具备绿电生产绿氢的资源优势。利用海水直接电解制氢，可不稳定且较难储存的绿电资源就地转化为相对容易储存和消纳的绿氢资源，而且还节能省宝贵的淡水资源，为氢能产业发展开辟新途径。

首个海洋氢氨醇一体化项目的顺利推进，标志着我国海上制氢技术正实现全链条突破。中集集电推出耐腐蚀碱性电解槽技术、深圳清华大学研究院研发的兆瓦级直接电解海水装置突破传统淡水电解限制、清华大学分布式工业级制氢装备的成功应用验证了模块化技术在真实海洋场景的可靠性、金风科技提出风电制氢与储能协同调度模型实现能源高效消纳、中国船级社发布的《海洋制氢平台设计指南》为全球首个针对海上制氢设施的设计规范填补了行业空白、中能集团提出了“海上风电浮式平台制氢”工程示范计划。

随着技术的不断成熟和成本的逐步降低，海水制氢技术有望在未来实现规模化产业应用。目前，我国正加快推进海水制氢的技术研究。国内高校、科研机构积极在海水制氢领域开展技术攻关。

中国氢能联盟秘书长、国家能源集团氢能事业部主任、国华投资(氢能公司)总经理刘玮表示，海洋氢能的三大场景是近岸“半海半陆式”海风陆制助力工业脱碳、远海“全海式”海上氢氨醇综合能源枢纽、“零碳岛屿”海洋氢能一体化供能解决方案。根据中国氢能联盟对路径的思考，海洋氢能有望实现海上能源枢纽愿景，建议从技术、装备、法规和产业政策维度推动海洋氢能发展，打造海洋氢基能源网络，推动全球海洋氢能法律框架和国际公约的建立。

## 消费场景创新

的本质是对市场需求的深度认知。当技术不再漂浮于概念层面，当企业学会用“显微镜”洞察需求，而非用“望远镜”追逐流量，创新才能真正沉淀价值。

冯其予

“商场旁就是海岸公园，可以边逛商场边看大海”，不少深圳的网友，纷纷将逛商场的经历向大家分享。近日，一家“公园式商场”成了网红。其走红的背后，折射出消费场景创新从“流量驱动”到“价值深耕”的发展变化。这既是技术、政策与需求合力推动的结果，也是我国消费市场走向高质量发展的必经之路。

我国消费场景正在经历的变化，是技术革新、政策引导与需求升级的共同产物。消费场景已从单纯追求短期流量转向构建持续的价值生态，其核心在于以消费者真实需求为锚点，通过技术适配、业态融合与政策协同，实现创新逻辑的迭代升级。

政策层面的持续发力为消费场景的创新提供了制度保障。不久前发布的《提振消费专项行动方案》明确提出实施以旧换新、培育多元化消费场景等措施。政策的导向性不仅体现在传统消费领域，更延伸至首发经济、冰雪经济、银发经济、“人工智能+”等新兴赛道。这种“政策红利释放期”与“技术应用深化期”的交织，为消费创新提供了系统性支持。

技术对消费场景的改造已从“炫技式”应用转向深度需求适配。人工智能、物联网等技术正通过解决具体痛点重塑消费价值。从AI送餐机器人通过情绪感知技术实现人机自然交互，到AI智能床垫通过动态算法优化睡眠体验，技术的价值不再停留于表面体验，而是转向解决真实需求。这种转变背后，是技术逻辑从供给方的“能做什么”转向需求方的“需要什么”的升级。与此同时，消费场景的数字化进程加速，抖音电商通过大数据整合农户资源，2023年9月至2024年9月累计销售农产品71亿单，实现“技术惠农”与消费升级的双赢。

业态融合的本质是打破传统边界，构建增值空间。早期“书店+咖啡”“商场+展览”等模式仅停留在物理空间叠加，而如今的融合更强调价值链的深度融入。这不再依赖单一业态的流量贡献，而是通过功能互补提升整体效能。政策引导下的业态融合正在形成系统性创新。业态融合的价值，正从“吸引眼球”转向“留住人心”。然而，消费场景创新仍面临多重挑战。部分企业堆砌AR/VR技术打造“网红展厅”，却因体验生硬沦为“一次性打卡地”；县城市场跟风兴建“赏花+”项目，因季节性瓶颈陷入运营困境。

当前，消费场景创新转向价值深耕，需要不断推动政策、技术等层面的优化升级。政策层面需加快新兴领域标准制定，在创新划定安全边界的同时预留试错空间。技术应用则需强化实用性，如外骨骼机器人从医疗康复延伸至登山辅助，无人机配送将外卖时效缩短等。城乡协同也是关键，要不断完善县域物流网络，拓展农村电商应用场景，有效激活下沉市场需求。

消费场景创新的本质是对市场需求的深度认知。当技术不再漂浮于概念层面，当企业学会用“显微镜”洞察需求，而非用“望远镜”追逐流量，创新才能真正沉淀价值。唯有扎根价值深耕，消费创新才能成为经济高质量发展的持久引擎。

本版编辑 吉亚娇 纪文慧 美编 王子莹

## 《关于提升中药质量促进中医药产业高质量发展的意见》提出

8个方面21项任务

### 重点从

以提升质量为主线

以深化改革为动力

传承与创新并重

### 三方面发力



工作人员在北京同仁堂大栅栏店整理中药保健品。

新华社记者 李欣摄

# 多举措促中医药产业提质

本报记者 祝君璧

国务院办公厅近日印发《关于提升中药质量促进中医药产业高质量发展的意见》(以下简称《意见》),提出一系列政策举措,着力推动中药质量提升,促进中医药产业高质量发展。

近年来,中医药产业规模不断扩大,结构布局持续优化,集聚优势逐步呈现,已成为我国医药产业的重要组成部分。国家中医药管理局副局长陆建伟介绍,为进一步完善中医药产业发展的顶层设计,《意见》从全链条各环节作出政策支持 and 部署,提出8个方面21项任务,重点从以提升质量为主线,以深化改革为动力、传承与创新并重三方面发力。

聚焦中药质量、创新研发、产业升级、强链延链等热点问题,在中医药产业发展重点领域进行改革创新,加强政策在全产业链布局的协同。《意见》研究提出了一揽子针对性强、操作性强的政策举措,推动传统中医药与现代科学相结合,促进科技创新与产业创新深度融合,运用数智技术、绿色技术赋能中药全产业链,强化创新驱动,推进中药新药研发。

“我们将以贯彻落实《意见》为抓手,不断细化完善各项举措,确保决策部署落地见效。”陆建伟说。《意见》以提升中药质量为基础,科技创新为支撑,体制机制改革为保障,推动形成传承创新并重、布局结构合理、装备制造先进、质量安

全可靠、竞争能力强的中医药产业高质量发展格局。随着市场需求及政策推动,中药材产业作为提升中药质量的关键环节,近年来稳步发展,已成为拓宽群众增收致富渠道、助力乡村全面振兴的重要力量。

国家中医药管理局相关负责人介绍,下一步,将在中药材种业方面,制定中药材种子管理办法,为中药材种子质量提升和产业发展提供制度保障。鼓励开展中药材育种攻关,完善中药材种业基地布局,建设高质量良种繁育基地,提高优质种子种苗供应保障水平。

在中药材种植养殖方面,持续推行《中药材生产质量管理规范》,因地制宜发展林草中药材,依托符合条件的林场发展中药材生态种植、野生抚育、仿野生栽培,推行病虫害绿色防控和安全用药,提高中药材规范化种植水平。

在中药材流通和储备方面,指导建设一批产地加工基地,加强中药材市场管理,支持第三方检测平台建设,规范中药材流通秩序,加大质量监管力度。完善中药材价格监管机制,严厉打击哄抬价格等违法行为,维护中药材市场价格总体平稳。提升中药材储备和供应保障能力,指导企业在大宗中药材产地建设一批储备库,通过政府引导、市场参与等方式建立完善中药材储备体系。

为推动中药产业转型升级,《意见》从优化产业结构布局、提升中药制造品质、培育名优中药品种、打造知名中药品牌等方面提出相关举措。

对此,国家中医药管理局相关负责人表示,在优化产业结构布局方面,将持续更新中药产业链图谱,促进强链补链,既注重壮大“链主”和“链长”企业,发展优势产业集群,打造民族药特色产业高地。同时,注重培育和发展专精特新中小企业,发挥其在细分领域的独特优势,共同促进产业结构优化升级。

在提升中药制造品质方面,运用数智技术、绿色技术赋能全产业链,建设高水平数字化车间和智能工厂、绿色工厂,发挥其示范带动作用。支持中药企业向中药材产地延伸产业链,健全全产业链追溯体系,提升中药生产全过程质量控制水平,推动完善质量保障体系。

在培育名优中药品种方面,加强中药炮制技术传承创新,强化对特色技术的挖掘和转化。支持中药大品种创新改良,推进古代经典名方中药复方制剂上市并开展上市后临床研究,更好满足临床需求。

在打造知名中药品牌方面,推动中药老字号企业加强文化传承和品牌建设,实施中药商标品牌战略,鼓励各地打造优势区域品牌,推动中药品牌价值提升,助力产业高质量发展。