

南方电网公司党组书记、董事长 孟振平： 深化交通运输与能源融合发展 支撑交通强国和能源强国建设

■本报记者 王长尧

党的二十届四中全会对加快建设交通强国、能源强国作出重要部署。今年的政府工作报告提出，构建现代化基础设施体系。

“交通、能源都是基础性、先导性和战略性新兴产业，二者紧密关联、内在协同。推动交通运输与能源融合发展(以下简称‘交能融合’)，是落实交通强国、能源强国建设的要求，推动交通绿色、低碳发展，增强产业体系韧性和竞争力的重要路径。”南方电网公司党组书记、董事长孟振平建议，深化交通运输与能源规划融合、标准融合、数智融合、机制融合，促进清洁能源开发利用，持续赋能产业转型升级，实现更深层次、更高水平融合发展。

交通运输是能源消费的“大户”，能源电力是交通转型的“底座”。2025年3月，交通运输部、国家发改委等十部门联合印发《关于推动交通运输与能源融合发展的指导意见》，系统部署交能融合工作，推动两大基础产业从“物理相邻”转向“化学相融”。

“交能融合不是对两个产业的简单叠加，而是通过深度融合催生新质生产力的‘化学反应’。”孟振平表示，“十五五”时期，要深度融入现代化产业体系建设，在智能化、绿色化、融合化上持续发力，推动交能融合向纵深发展。作为能源电力央企，南方电网公司积极探索交能融合的新模式、新业态，开展全国最大规模跨省(区)车网互动，引导超10万辆电动汽车参与电网削峰填谷；建成经营区域最大充电服务平台，累计建成充电桩超13万支，率先实现充电桩乡镇全覆盖，建成海南充换电一张网、深圳充储放一张网，为交能融合提供了可复制、可推广的实践样本。

尽管前景广阔，当前我国交能融合仍面临多重挑战。例如，在体制机制上，交通运输与能源跨行业协同规划亟待加强，“路、桩、源、网”的规划布局、建设时序还需有效衔接。对此，孟振平建议，综合考虑交

通用能特征、清洁能源禀赋、电网承载能力等，推动交通规划与电网规划、新能源规划等深度衔接，充分挖掘交通设施及沿线的新能源与土地资源，推动清洁能源就近开发、高效消纳、多元利用，积极推动交通运输装备绿色转型，充分释放交能融合降碳潜力。

标准化是规模化发展的前提。交能融合涉及交通、电力、通信等多专业集成，然而目前规划、设计、建设、技术等标准尚未统一，系统兼容性、集成调控能力等有待提升。孟振平建议，深化标准融合，组织产业链上下游制定覆盖规划设计、建设运营、认证检验、数据交互等交能融合全场景标准体系，并加快车网互动、虚拟电厂、电氢协同等关键技术攻关，打造零碳运输走廊和场站、零碳港口等标志性项目，推动交能融合新技术新模式新场景规模化示范应用。

数据共享是打通交通与能源流融合壁垒的关键手段。目前，交通流量、能源消耗、充换电行为等海量多源数据交互不畅，难以精准反映交通和能源的耦合关系，一定程度上制约了资源配置效率。对此，孟振平建议，强化人工智能、大数据等技术应用赋能，结合新型能源体系和新型电力系统建设，打造跨区域、跨行业、跨企业的交能融合数据共享体系和智能调控平台，实现交通负荷、新能源出力、电网运行状态的动态感知与智能联动，促进“算力—电力—运力”协同调度，以数智融合实现跨区域协同和精细化管理，持续赋能产业转型升级。

此外，孟振平建议，加强交通、能源、自然资源等主管部门的战略协同与工作协调，健全交能融合项目立项、设计、建设、运营等统筹机制，通过政策引导和市场激励，提升设施互联互通效率，推动企业共建共享共赢，为加快建设交通强国和能源强国蓄势赋能。

中国华能董事长、党组书记 温枢刚： 加快建设新型能源体系， 提高能源资源安全保障能力

■本报记者 王长尧

中国华能集团董事长、党组书记温枢刚指出，当前我国能源安全面临的三大挑战：一是传统与非传统能源安全挑战并存；二是能源贸易通道和绿色壁垒风险同在；三是新型电力系统平衡和稳定问题交织。他还围绕新能源高质量发展、化石能源兜底保障、新型电力系统建设及能源强国建设等方向，提出具体行动建议，为“十五五”时期能源资源安全保障建言献策。

温枢刚指出，党的二十届四中全会对“十五五”时期加快经济社会发展全面绿色转型、建设美丽中国作出战略安排，提出加快建设新型能源体系，着力构建新型电力系统，建设能源强国。新时代以来，我国新型能源体系加快构建，能源资源安全保障基础不断夯实，为加快经济社会发展全面绿色转型提供了有力支撑。

温枢刚提出，“十五五”时期要逐步建立以非化石能源为供应主体、化石能源兜底保障、新型电力系统为关键支撑、绿色智慧节约为用能导向的新型能源体系，推动经济社会发展全面绿色转型。围绕这一目标，他提出四点建议：

一是以高质量新能源发展保障高水平能源安全。要锚定2035年新能源发展目标，坚持风光水核等多能并举，加快新能源多能一体化开发，促进新能源在大规模开发的同时实现高质量消纳，实现新增用电量需求主要由新增新能源发电满足，非化石能源消费占比每年提升一个百分点，力争在2030年前达到25%。

二是以化石能源接续能力建设促进兜底保障。坚持常非并举、海陆并进，持续提升油气资源接续能力建设，构建多维度海外能源供给安全体系。立足国情，控制总量，推进化石能源清洁高效利用，推动煤电由基础保障性转为支撑调节性电源。

三是以新型电力系统建设提升电力安全水平。打造低碳(零碳)电力系统，增强主、配、微电网韧性，大力提升系统安全水平。坚持节能优先，大幅提升电能消费比重，2030年全国电气化率达到35%左右。重视电力网络安全水平。以“AI”赋能，大幅提升电力系统抗扰动力能。

四是以能源强国建设实现能源本质安全。坚持新能源与传统能源协同，夯实能源安全之基。坚持可再生能源发电与非电协同，加快实现结构之变。坚持技术创新与产业升级协同，大力塑造创新之势。坚持市场驱动与政策保障协同，持续彰显改革之效。坚持国内与国际资源配置协同，引领全球气候变化之治。

山东华信工贸集团董事长 拜文汇： 因地制宜 发展新质生产力

■本报记者 王长尧

山东华信工贸集团董事长拜文汇日前在接受《中国能源报》采访时表示，新质生产力并非仅存在于人工智能、机器人、芯片、新能源等前沿领域，传统制造业、服务业、金融业、文旅业等传统行业，同样能通过创新实践孕育新质生产力，实现高质量发展。

拜文汇结合自身实践，分享了传统服务业培育新质生产力的生动案例，为传统行业转型升级提供了可借鉴的思路。拜文汇表示，在石油储备领域持续深耕的过程中，逐步探索出一条符合新质生产力发展要求的创新路径。2015年，建成汉坤能源220万立方米石油储备库；2020年，德坤200万立方米石油储备库顺利落成，两座地上储备库总容量达420万立方米，为区域能源保障奠定了坚实基础。

拜文汇介绍，2025年，在现有地上库下方100至160米处，动工兴建500万立方米地下石油储备库。相较于传统地上储备库，这座地下储备库展现出多重显著优势，契合新质生产力创新、绿色、高效、低耗能的核心特点。“可以大幅节约资源成本，不仅能节约90%的地表土地，建设资金和整体成本也低于同等容量的地上库。”拜文汇说。

安全方面，地下储备库的建设大幅降低了消防隐患，提升了能源储备的安全性，同时兼具环保优势，与新质生产力倡导的绿色发展理念高度契合，且建库过程中采用的多项技术均为行业首创。“更为关键的是，地上地下库协同运营模式，将大幅提升运营质效、降低运营成本。”拜文汇表示，依托地上地下库的联动优势，企业可对原油进行混兑，在保税环节形成定制化产品，像预制菜一样直接供应给生产厂家，既能极大节约厂家流通环节的成本，也能进一步提升自身效益。

拜文汇强调，这一项目正是传统服务业培育新质生产力的真实写照，传统行业这棵老树也能发出新质生产力新芽。他表示，传统行业发展新质生产力，关键在于因地制宜，充分依托自身区位优势和资源禀赋。“以我们的项目为例，日照港作为全国第六大港口，拥有4个30万吨级码头，为石油储备服务业发展提供了得天独厚的物质基础和区位优势。”

中国海洋石油集团有限公司原董事长 汪东进： 聚焦海洋能源资源开发 助力海洋经济高质量发展

■本报记者 王长尧

中国海洋石油集团有限公司原董事长汪东进指出，我国海洋经济上一年的产值接近11万亿元，在整个国民经济中的占比超过7%，发展潜力巨大。在未来的发展中，为切实推动海洋经济高质量发展，建议重点关注海洋可再生能源、油气资源以及海底矿产资源的开发利用情况。

汪东进表示，目前海洋油气资源的开发利用在技术、规模以及经济效益等方面都取得了显著成果。然而，海上风电、海洋能源等新能源及可再生能源的开发利用仍处于起步阶段，无论是在技术研发、设备制造，还是在实际应用方面，都还面临着诸多的挑战和困难。

据了解，目前我国海底矿产资源也正处于勘探时期，对于矿产的分布、储量、品质等方面的了解还相对有限。将这些内容纳入相关工作的考量范围之内，有助于使海洋资源开发的相关工作变得更为全面，能够更加系统地考虑海洋能源资源开发利用的各个方面，避免出现遗漏和短板，从而为海洋经济高质量发展提供坚实支撑。

中石油煤层气公司总经理 刘洪涛： 煤岩气是增强能源自给能力的“新基石”

■本报记者 吴莉

日前，我国最大煤岩气田——中国石油大港油田宣布日产量突破1100万立方米，年产能突破40亿立方米，占全国煤岩气产量的80%以上，已成为我国天然气产量增长的重要接替资源。

大港油田是我国首个规模开发的煤岩气田，探明地质储量4000亿立方米。煤岩气是一种吸附或游离在地下深层煤层中的非常规天然气，通常埋藏深度超过1500米，1亿立方米煤岩气大约可替代13万吨标煤。我国深层煤层气资源丰富，据测算，我国2000米以深煤层气资源量超过40万亿立方米，可采资源量约12万亿立方米，勘探开发前景广阔。

中石油煤层气公司总经理刘洪涛说：“煤岩气的规模化开发，对我国实现天然气增产，保障国家能源安全具有战略意义，是中国石油现实的、高速增长的天燃气产量接替新阵地，具有非常重要的能源强国建设战略价值。”

“十四五”之前，我国传统勘探理论认为埋深超1500米的煤层储集能力差、含气量低、开发成本高，将其视为煤层气开发“禁区”，全球范围内也鲜少关注这一深度的资源潜力。2019年，中国石油煤层气公司

首口煤岩气试验井大吉3-7井拉开了煤岩气商业开发的帷幕，2021年10月，吉深6-7平01井测试日产量10.1万立方米，成为我国第一口深层煤岩气商业开发突破井，经过近年的不断探索发展，煤岩气已从初步的示范区到日产量超千万立方米的规模。

随着经济社会的发展，天然气在我国能源消费结构中的占比仍将不断攀升。数据显示，2025年，全国天然气消费量为4265.5亿立方米，消费需求依旧维持相对高位，而国内工业天然气产量为2619亿立方米，仍有较大缺口。这就要求不断增加天然气资源的多元化供给资源，从目前开发势头来看，未来3至5年煤岩气将成为继致密砂岩气、页岩气之后，我国最现实的天然气上产接替资源。

对此，刘洪涛表示：“煤岩气对中国石油而言，既是驱动当前业绩增长的‘新引擎’，更是关乎未来战略布局的‘新高地’；对国家而言，它是增强能源自主供给能力的‘新基石’，也是在全球能源技术竞争中抢占先机的‘新名片’，是降低对外依存度、将‘能源的饭碗必须端在自己手里’的重要举措之一。”

把握氢能产业从战略储备到经济支柱的转型机遇

——访国际氢能协会副主席、清华大学核能与新能源技术研究院教授毛宗强

■本报记者 王长尧 中国汽车报记者 万仁美

今年的政府工作报告明确提出，设立国家低碳转型基金，重点培育氢能、绿色燃料等绿色低碳产业新增长点；与此同时，首次将“未来能源”正式纳入未来产业进行培育。这一部署，标志着中国氢能产业发展正迎来关键拐点，正式从政策单一驱动，向政策引导与市场协同发力的新阶段转型。《中国能源报》联合《中国汽车报》专访了国际氢能协会副主席、清华大学教授毛宗强，从能源安全、产业逻辑与落地路径等维度进行了系统性解读。

氢能发展的战略逻辑

毛宗强表示，政府工作报告对氢能的表述经历了三次关键跃迁：2019年提出“加氢站建设”(基础设施层面)，2024年将其定位为“前沿新兴产业”(战略培育层面)，2026年明确其为“新增长点”并将其纳入“未来能源”首位(产业化拐点层面)。此一系列表述，凸显了国家对氢能产业发展的战略定位持续提升。

毛宗强认为，国家重视氢能的战略逻辑有三重：第一，能源安全与“去石油化”的刚性需求。全球地缘政治动荡背景下，中国原油对外依存度高。氢能及绿色燃料被赋予“替代石油”的战略属性，成为保障能源安全的重要抓手。

第二，新型能源体系的“最后一块拼图”。风光发电存在间歇性、波动性的“天花板”，氢能实现“电能—氢能—多元素应用”的跨时空转化，是消纳可再生能源、实现终端深度脱碳的唯一载体。2025年《中华人民共和国能源法》正式将氢能纳入能源管理体系，与煤炭、石油、风能、核能并列，完成法律地位的确立。

第三，万亿元级产业赛道的经济引擎属性。2024

年中国氢能产消规模达3650万吨，占全球38%，绿氢产能全球占比超50%。产业链跨制氢、储运、应用、装备制造，可带动新材料、高端装备、化工、交通等产业升级。

氢能政策赋能产业与经济

在氢能政策相关部署方面，毛宗强认为“基金+场景+标准”的政策组合拳，涵盖资本、产业、场景、标准、地方激励五大核心维度，每一项举措都精准对接氢能产业发展痛点，为产业高质量发展保驾护航。

其中，核心政策举措主要包括以下几方面：

在资本端，政策明确提出设立国家低碳转型基金，这是首次从国家层面为氢能产业建立长期资本配置体系。毛宗强表示，此举的核心目的是破解氢能产业“技术密集、资产重、回报周期长”的融资瓶颈，通过国家层面的资本引导，带动更多社会资本进场，为产业发展注入充足资金活力。

产业端的举措则实现了政策覆盖范围的拓展，明确提出培育氢能、绿色燃料等新增长点，同时重点发展“未来能源”，其中氢能居首位。这一部署标志着国家氢能政策已从单一聚焦氢能，扩展至氢氨醇综合体系，既能有效解决氢能运输难题，也意在打通化工、航运、航空等传统脱碳领域的绿色转型路径。

场景端，政策强调深入推进零碳园区、零碳工厂建设。毛宗强指出，这一举措为氢能规模化落地提供了“用武之地”，通过园区、工厂的集中应用，实现源网荷储一体化发展，让氢能的应用价值得到切实发挥。

标准端，重点在于建立健全氢能“制储输用”全链条标准。此举不仅能解决国内氢能行业发展“有标可依”的现实问题，规范行业发展秩序，同时也为氢能产业

进军国际标准领域、提升国际话语权做了充分准备。

地方层面，目前已有22个省级行政区将氢能写入当地政府工作报告，形成了上下联动、协同推进的格局。其中，山东、内蒙古等地率先推出创新政策，如“绿氢高速免费”“非化工园区制氢试点”等，进一步激活了地方氢能产业的差异化竞争。

毛宗强表示，这些全方位的政策举措，不仅为氢能产业发展筑牢了支撑，更对我国经济发展产生了多维度的拉动效应。其中在直接经济贡献方面，投入产出模型数据显示，每万吨绿氢投资可带动约1.26亿元GDP增长，在运营阶段，年均还能实现1927万元的GDP增量。值得关注的是，氢能产业的后向联系效应高达1.3，在所有行业中位居首位，能够有效带动专用设备制造、可再生能源发电等上游产业协同发展，形成产业联动发展的良好态势。

在就业与新职业创造方面，2025年人社部正式发布首个氢能领域新职业——“氢燃料电池测试员”，标志着我国氢能产业已从研发攻坚阶段逐步迈向规模化应用阶段，同时也催生了从原材料检测到系统集成调试的全链条就业需求，为就业市场注入新活力。

在减碳与能源成本重构方面，氢能的绿色价值与经济价值愈发凸显。单辆49吨氢能重卡每年可减排二氧化碳超300吨；鄂尔多斯“风光氢储”项目成效显著，已实现低价电价，带动绿氢价格较2023年下降25%，正逐步逼近煤制氢的成本。

“三硬三软”助力氢能发展落地

基于技术经济分析，毛宗强建议落实政府工作报告在氢能发展方面需重点突破可构建发挥效能的“三

硬三软”框架：在硬差距(技术—设施—资金)层面，首先要开展技术攻坚，实现从“跟跑”到“领跑”的转变。其中，核心材料国产化是关键所在，质子交换膜、碳纸、催化剂等“卡脖子”环节亟待尽快突破，以此降低氢气使用成本。与此同时，要积极支持、鼓励并推进新型制氢方法，像正在进行工业化示范的金属水蒸气热化学制氢就颇具潜力。这种方法不仅在制氢环节的成本低于可再生能源风光发电加电解水制氢，还能大幅简化运输和储运流程，进一步降低氢气的使用成本。

基础设施方面需超前布局。毛宗强表示，可借鉴“西气东输”的成功模式，建设跨区域的纯氢及掺氢管道网络，以此破解储运成本瓶颈，要知道目前储运成本占氢气终端成本的30%至40%。另外，加氢站建设要与燃料电池汽车的推广节奏精准匹配。当前，全国加氢站数量已突破540座。

资本投入上要做到精准滴灌。国家低碳转型基金应建立“风险分担机制”，重点支持三个方向：首台套重大技术装备的研发与应用；离网及弱并网制氢示范项目，以降低对电网的依赖；绿氢化工耦合项目，推动产业绿色转型。

在软缺口(标准—机制—认知)方面，毛宗强建议完善标准与认证体系。建立绿氢碳足迹认证机制，实现全生命周期碳排放追溯，从而对接欧盟边境调节机制，避免我国氢能产品出口遭遇壁垒。同时，要制定氢能“制储输用”的安全标准，明确氢瓶、泄漏、爆炸防护等方面的量化指标。

市场机制创新方面，建立绿氢及绿证交易市场，实现环境价值的货币化。可将山东在推动氢能发展方面的经验进行推广，实现高速通行费减免常态化。数据显示，减免高速费可使氢能重卡全生命周期成本低于燃油车约40万元，具备显著的经济性。

此外，要积极构建国际话语体系。依托世界氢能大会等国际平台，推动中国氢能标准走向国际化，在电解槽效率测试、氢纯度分级等领域争取国际标准化组织的主导权。同时，通过“一带一路”氢能走廊(中亚—中东—北非绿氢基地)的建设，重构全球能源贸易格局。