

氢能加速向“泛氢”能源方向发展

■本报记者 卢奇秀

“不利于存储、液化成本高等难题限制了氢能远距离输送，全球正进入‘氢2.0时代’，氢能产业向绿氢、绿色甲醇等‘泛氢’能源方向发展。”在近日召开的2024中国电氢耦合与氢化技术创新大会上，中国工程院院士彭苏萍指出，在成本可控且技术成熟的条件下，氢氨醇能源应用将大提速，其中燃料发电、航运燃料等应用领域有望成为泛氢能源消费的新增长极，预计在2035年前后迎来快速发展。

■为什么要发展泛氢能源？

氢能被称为“21世纪的终极能源”，具有清洁、高效特征，同时也存在储运困难和安全方面的担忧。通过技术手段，将氢转化为氨，再与二氧化碳合成甲醇，既解决了氢应用难题，又拓宽了应用领域。

彭苏萍介绍，泛氢能源制备技术包括电解水制氢、化石能源制氢、生物制氢等，我国能源禀赋属性决定当前的市场以化石能源制氢为主，但可再生能源制氢是发展方向。目前，化石能源制氢、氨、甲醇已形成完备的产业链。可再生能源制氢项

目陆续批量启动，在华北和西北地区密集落地，建成运营项目合计可再生氢产能约7.8万吨/年，绿氢、绿氨、绿色甲醇技术迈向商业化。

发展泛氢能源是能源结构调整的必然要求。“随着风光电大规模、高比例接入电网，其间歇性、波动性需要氢能等调节性电源作为支撑，从而平抑或减少风光发电出力不稳定的影响。通过电解水转化为稳定的化学能并长周期储存，可以实现能源的有效管理和调度。”国核电力规划设计研究院绿电转化产业分公司工程技术部副主任杜逸云指出，从国家能源安全大局出发，充分发挥新能源资源丰富的特点和优势，增加能源供给总量，优化能源供给结构，全面提升可持续发展水平和国际竞争力。

中国电力科学研究院技术战略研究中心主任康建东介绍，目前，我国在建氢能项目共79项，制氢规模为2241兆瓦，工程技术方面以可再生能源电解水制氢为主。电氢耦合在技术、成本、政策等推动下，氢能作为连接可再生能源的纽带和潜在的电力储能介质，可以应用于“源、网、荷”各个环节，将在新型电力系统中扮演重要角色。

■面临哪些机遇和挑战？

市场看好绿色氢氨醇的市场机遇。

绿氨是一种零排放燃料，可用于火电厂燃料、船用燃料、氨燃料电池等场景。绿色甲醇具有燃料高效、排放清洁、可再生等特点，常温常压下为液态，使用安全便捷。彭苏萍预计，合成氨方面，2035年前，农业和工业消费仍是氨主要应用场景，2035年后氢能进入快速发展期，预计掺氢发电与氨动力船舶具有经济性；2060年，预计氨动力船舶渗透率将达到40%以上，船舶用氨燃料需求量将达到约6500万吨/年。绿色甲醇方面，2025年后航运燃料需求将带动产能产量持续增长，到2030年，全国甲醇产业平均可再生氢应用率有望达到20%，汽车、船舶燃料替换是中远期全球范围内甲醇燃料应用的重要场景。

据悉，全球各国已规划1418个绿氢项目，其中超过1000个项目计划在2030年前投产或部分投产，绿氢建设进程不断推进。但从绿氢到绿氨、绿色甲醇，产业链长、主体多、技术难度高，还面临诸多挑战。

杜逸云指出，新能源出力具有随机波动性，与连续稳定制氢、用氢需求存在时间错配问题，高温高压的化工设施如果频繁启停将带来安全运行风险。行业在柔性匹配技术、大规模氢储运、制氢设备负荷瞬时响应等方面仍需突破。

低成本是转化的前提。电力规划设计总院清洁能源研究院高级工程师吴茜指出，当前绿氢供应成本较化石能源制氢高出1倍左右，经济性相对较差，相关项目进展缓慢，已投产产能不足4万吨，与规划产能存在较大差距。绿氢电力成本和设备成本有待进一步下降。

■未来该如何发展？

当前，风光氢氨醇一体化项目成为企业热门投资领域。中能建氢能有限公司副总经理刘大为介绍，公司已签约储备的绿色氢氨醇项目达50多个，在“三北”地区建设氢源和氢化工基地，在政策扶持力度大、市场需求强的“长三角”“珠三角”“成渝城市群”等区域推进氢能装备制造、技术研究中心等上下游产业。

康建东建议，强化顶层设计，推动电氢协同，让氢能布局与新型电力系统建设规划相衔接，明确氢能在新电力系统应用发展的路线图，开展激励政策设计，进行应用引导和优化补贴。围绕产业发展需求，打造典型示范工程，同时推进团体、行业和国家标准的制定，促进工程化标准建设和规范化管理。

针对可再生能源电解制氢场景设备间耦合关系复杂，影响因素多样，规划配置困难问题。康建东指出，要结合场景特点，已知波动性可再生能源容量及出力特性，系统并网方式等，通过优化电解槽、储氢、蓄电池等设备容量配置，来提升可再生能源利用率及制氢经济性。

在吴茜看来，绿氢降本增效需要产业链上下游企业协同与整合，绿氢规模化开发需从当前能源电力企业“一头热”转向上下游协同开发“两头热”。要充分考虑全链条的柔性协同，推动用氢企业积极开展适应波动性氢源的柔性生产工艺和装备研发，提高生产系统波动性适应能力，降低波动性引起的运行成本增加，提高项目经济效益。

2024年电力行业人工智能联盟年度会议在京举行

共推智能场景建设，共筑“AI+”新增长极

■刘杰 高松川 帅泉

8月19日，2024年电力行业人工智能联盟年度会议在北京举行，国务院国有资产监督管理委员会规划发展局副局长桂刚出席。会议以“智能脉动：AI驱动电力革新，开启智能未来”为主题，旨在推动电力行业AI技术发展，促进技术创新与应用推广，全面提升电力系统的智能化水平。南方电网公司、百度、华为、武汉大学等联盟单位作相关主题报告，集中展示电力行业人工智能(AI)领域系列前沿技术和最新成果。会议还发布了电力行业人工智能联盟品牌标识与宣传阵地。

继续加强合作共享，共同推动电力行业智能化转型

电力行业人工智能联盟(以下简称“联盟”)去年5月成立以来，成员单位已增至51家，涵盖电网、发电、电气设备制造、人工智能等企业，高校及研究机构等，形成了较为完整的电力人工智能产业链条。

联盟秘书长、南网数研院副总经理胡荣介绍，一年来联盟成员单位聚焦“技术交流、标准制定、产业应用、活动举办、战略研究、人才培养”共同发力，催生并引领一批与电力行业密切相关的新产业、新模式、新业态。未来，联盟将继续挖掘人工智能在电力行业实际应用场景，尤其是在与新型电力系统建设结合上发力，综合利用传统仿真计算和强化学习、图计算等探索应用，形成突破。同时聚焦共享，“联盟成员可共

享人工智能技术、模型、数据集、算力资源以及专业知识，进一步促进创新、降低成本、提高效率，支撑新型能源体系建设。”

作为联盟理事长单位，南方电网公司在过去一年里发布了电力行业首个自主可控的大模型体系“大瓦特”，为电力行业人工智能的自主可控发展迈出了探索性的第一步。同时，推出电力行业人工智能创新平台，组织一系列算法应用竞赛，向社会各方开放共享南方电网公司的数据、算力和模型资源，与互联网企业、科研机构以及高等院校紧密合作，共同促进电力行业人工智能生态系统的繁荣和发展。

南方电网公司数字化部总经理龙云表示，南方电网公司将继续支撑联盟在技术创新、标准制定、生态构建、人才培养、市场推广等方面的工作；加强联盟内部的合作与交流，完善联盟的组织结构和运作机制，争取更多优秀的企业和机构加入，共同推动电力行业人工智能技术的发展。”

南方电网公司首席人工智能官李鹏回顾和展望电力行业人工智能技术的发展。他认为，人工智能技术在电力系统的感知、分析、调控等领域得到了广泛应用。但是作为比较年轻的技术，人工智能在电力系统的应用广度和深度还远远不够，尤其是在把通用自然语言、计算机视觉大模型成功应用和移植到电力系统全面业务中，仍然存在大量基础性、理论性和工程性挑战。“电力系统是规模最大最复杂的人造物理系统，其丰富的连接关系和数据资源也为人工智能技术研发和应用提供了良好的土壤和广阔的空间。同时电力系统是安全

性、可靠性要求极高的应用场景，相信联盟各方充分共享资源和成果，必将最终实现人工智能技术为电力系统赋能。”

人工智能技术赋能电力行业，助力新型电力系统建设

会议现场，南方电网公司、百度、华为等联盟成员单位还分享交流了各自最新的人工智能技术成果。

在打造AI基础能力方面，南网人工智能公司副总经理梁寿愚作了《电力AI创新平台2.0与算力交易平台》的专题报告。他介绍，电力AI创新平台2.0具备的AI飞轮功能，可实现算法组件和资源全网监控、一键封装、一键部署和一键迭代。此外，现场发布的大瓦特算力交易平台，撮合算力供应商和需求方的交易，并提供绿色算力推荐、负荷侧响应等服务。通过电力数据与算力需求的深度融合，解决算力资源分布不均、供需信息不对称、负荷/计算任务跨区域调度困难、算力价格昂贵的行业痛点。“该平台还可实现基于能耗预测的算力交易，通过算力资源共享，助力电力算力协同、绿色发展。”梁寿愚说。

除此之外，百度、华为也分别作了《人工智能驱动新质生产力发展——大模型助力电力行业生产经营全链路创新》《MindSpore AI框架赋能大模型与科学计算原生创新，助力电力产业智能化转型加速》的主题分享。

在赋能电力系统的方面，来自南方电网公司调度、计量、客服方面的专家分享了“大瓦特”模型体系如何赋能电力行业高质量发

展。如今正处迎峰度夏时期，大瓦特实时断面控制智能体通过设置安全性、经济性、新能源消纳等多种奖励，以及上百万次训练，优化发电调整量，保障了电网的安全供电。该智能体可达到人类调度员的水平。大瓦特电力计量智能体则具备知识查询、功能导航、指标数据查询、计量故障诊断等能力，支持计量设备故障诊断分析及诊断报告的生成。南方电网广东电网公司建设的大瓦特电力智能客服大模型，助力客服中心实现高频业务机器人率达89.7%。

现场，南网人工智能公司高级经理张伟分享了“调度对象聚合服务平台”的“魔力”。该平台具备调度运营一张网、规则更新响应、双重安全保障、云边协同交互、电力AI引擎5大关键特性，融合负荷预测、市场趋势预测、调度交易咨询服务、新能源功率预测等AI模型，平台负荷预测准确率达98.5%，现货市场趋势预测准确率不低于90%。平台未来将汇聚传统电厂、新能源、新型主体等调度对象，打造联通源网协同业务的即时交互通道，为发电主体等调度对象提供服务。依托对调度规程和市场规则的深入理解，打造及时响应规则变化的功能集；赋能发电主体生产运行和市场交



易，帮助发电主体降本增收。

随着人工智能技术的发展，其在电力行业中场景愈发广泛。会议现场，南方电网电动汽车服务有限公司副总经理王奇详细介绍，公司自主研发的智能充电场站控制器，在有序充电、车网互动、智慧调控和智能运维4个方面取得的成果。该设备结合先进的人工智能技术，实现充电场站有序充电控制，优化能源利用效率。该设备还赋予了充电场站参与车网互动的能力，不仅让电动汽车成为电网的“移动充电宝”，还为运营商带来了全新的商业模式。

会上分享的还有国网南自的ES-6000/RPS远程智能巡视系统和浩鲸云的鲸智ChatBI Agent等系列技术成果，它们应用到电力生产设备巡检、综合决策等多个环节，提升了电力供应的稳定性和电力系统的运行效率。

关注

首座超临界二氧化碳光热发电机组研制成功

本报讯 8月22日，中国科学院电工研究所称，经过5年技术攻关、工程建设，首座超临界二氧化碳光热发电机组研制成功。第三方测试结果表明，该发电机组发电功率、热功转换效率等各项指标，全面达到项目任务书要求。

据悉，该发电机组由“超临界二氧化碳太阳能发电关键基础问题研究”项目支持研制。该项目日前顺利通过国家自然科学基金委组织的项目绩效评价。经过5个小时的答辩与专家质询，专家组对该项目给予了高度评价，并建议推广实施。

超临界二氧化碳太阳能发电技术作为最具潜力的低成本、高效率和高灵活性技术，受到全球研究机构和产业界的广泛关注。“但是，超临界二氧化碳太阳能发电技术使用的高温粒子吸热器、超临界二氧化碳发电机组等核心装备，在全球范围内均处于探索阶段。”项目负责人、中国科学院电工所研究员王志峰说。

“我们突破了太阳能高温颗粒吸热、流化床颗粒/二氧化碳换热、200千瓦级超临界二氧化碳发电机组等核心装备设计制造难题，在全球范围内率先实现包括高焦比聚光场、颗粒吸热器、颗粒/超临界二氧化碳换热器、超临界二氧化碳压缩机透平机组和高速电机在内的超临界二氧化碳太阳能发电系统运行。”王志峰说，该项目将有效推动我国“低成本—高效率—高灵活”光热技术发展，为我国新能源基地建设提供技术支撑。(廖宇)

南方电网深圳供电局出版国内首部新型经营责任制基层改革实践专著

本报讯 近日，由南方电网深圳供电局编制的《构建实施全员新型经营责任制：南方电网深圳供电局的探索与实践》一书经中国发展出版社出版发行，这是国内首部新型经营责任制基层改革实践专著，为商业二类企业探索责任制改革、推进市场化运营、更好适应新质生产力发展提供了有力的理论指导和实践参考。

新型经营责任制的“新型”是相对于承包经营责任制、资产经营责任制、租赁经营责任制等传统经营责任制来讲，其更加强调国有企业在市场中的主体地位，通过一系列由上至下的综合性改革措施，如分类改革、国资授权监督、现代企业制度的建立健全、市场化考核激励机制与风险管控体系等，构建市场化的治理和运营机制，进一步激发企业的内生动力与活力。

该书以国企改革为背景，深度探析了新型经营责任制的政策渊源、理论基础、内涵特征，系统阐述了全员新型经营责任制在深圳供电局的落地实施路径、面临的挑战与解决方案以及取得的显著成效，全面总结了改革实践经验和推广应用价值。

近年来，南方电网公司坚决贯彻习近平总书记关于“国企改革搞不好就一定要改革，抱残守缺不行，改



革成功，就能变成现代企业”的重要指示要求，认真落实国务院国资委关于国企改革工作部署要求。作为改革的“试验田”“排头兵”，深圳供电局积极把握国企改革“双百行动”重大改革机遇，紧紧抓住责

任制这一“牛鼻子”，聚焦商业二类企业特点精准施策，按照“经理层成员任期制和契约化管理—全员契约化管理—基层生产经营责任制改革”三步走战略，着力构建了全员覆盖、责任贯通、经营为要的全员新型经营责任制，有效激发了广大职工活力动力。企业价值创造能力大幅提升，2023年全员劳动生产率同比劲增22%，连续三年获评国企改革“双百行动”最高评价等级“标杆企业”。

深圳供电局努力蹚出商业二类企业改革新路子，并用实践证明这条路行得通、立得住、推得开、真管用。2023年，深圳供电局受国资委改革办邀请、南方电网公司推荐，录制全员新型经营责任制专题课件，并在国企学习网络学院平台进行推广分享。2024年，相关典型案例获国家部委刊发，并入选国资委《扬帆竞渡：基层国有企业改革深化提升行动案例集》案例集，改革实践获国资委改革办及20余户央企调研肯定。

本次出版的专著是深圳供电局在探索全员新型经营责任制改革实践过程中的一次系统性总结，不仅在理论上具有创新特点，在实操上也具有较强指导意义，为商业二类企业改革提供了可借鉴的“南网经验，深供样板”。(何芹帆)