

在“刚性考核”与“历史机遇”之间

——“能源强国”双月圆桌讨论会(第三期)在京举行

■本报记者 张配豪

当前,我国能源转型进入关键阶段。随着《可再生能源消费最低比重目标和可再生能源电力消纳责任权重制度实施办法》于2026年8月1日起正式实施,非电利用(供热、制氢、合成氨、合成醇等)被首次纳入国家常态化刚性考核,彻底改变了过去仅靠“卖电”单一消纳路径的局面,绿氢、绿氨、绿色甲醇及生物质等绿色燃料产业由此迎来历史性机遇。

8月29日下午,由北京清洁燃料行业协会主办、北京中关村雍和航星科技园承办,人民能源科产融合智库提供学术支持,《能源高质量发展》杂志、能源强国网提供媒体支持的“能源强国”双月圆桌讨论会(第三期)在北京举行。30余位能源领域专家齐聚一堂,围绕“可再生能源非电消纳考核背景下绿色燃料的机遇、挑战与建议”展开深入研讨,共商绿色燃料产业高质量发展路径。

规则之变： 绿色燃料从“可选项”变为“必答题”

讨论一开始,北京清洁燃料行业协会会长张永泽便抛出一个判断:“世界经济的规则正在发生变化。”在他看来,应对气候变化、推动碳减排正在成为越来越广泛的全球共识,绿色低碳已从一种价值主张演变为具有约束力的经济规则。无论是欧盟的碳边境调节机制,还是国内将非电消纳纳入地方考核,逻辑都是一致的——“不是它贵不贵,是你必须做;不是‘可选项’,而是‘必答题’”。他特别提示,绿色燃料的未来不应局限于燃料本身,“未来它可能是一种基本的化学品”——随着欧盟碳关税对原材料来源的追溯日益严格,绿色属性本身将成为工业品的价值组成。他建议,绿色燃料的市场培育不能只靠强制机制,还要辅之以电价、碳价等经济机制;当前中欧碳价差距明显,随着碳排放双控考核不断深化,国内碳价上行将是确定性趋势。同时,产品溯源与标准体系建设刻不容缓,“这不仅是应对欧洲碳关税的需要,也是国内非电消纳考核的必然要求”。

中国石化集团公司原高级专家王维民算了一笔“绿色甲醇账”:绿色甲醇主要有电制e—甲醇与生物质气化两条技术路线,截至2025年底,我国已建成6个绿色甲醇项目、产能约38万吨/年,建成3个绿色合成氨项目、产能约70万吨/年。他测算,当电价降至0.1元/千瓦时,甲醇完全成本约2530元/吨,而船东可接受价格为3400元/吨—4540元/吨,产业化的“最后一公里”考验的是技术迭代与成本管控能力。他综合国内外案例提出:能源安全正由化石能源转向可再生能源支撑,国际巨头普遍以15年长约锁定原料与销售,政策

导向与科技进步是产业发展的两大推动力,我国应加快全产业链科技创新,降低终端产品价格。

金风科技股份有限公司(以下简称“金风科技”)副总裁陈秋华的发言,把讨论引向更深一层的思考。他以一组对比开场:当前韩国海上风电竞争性固定价格约170韩元/千瓦时,约合0.9元/千瓦时。相比之下,国内新能源资源富集地区,部分增量项目机制电价已经下探到0.2元/千瓦时区间——“价格信号背后,是机制问题,必须通过机制创新打开新的价值空间”。陈秋华介绍,金风科技在内蒙古布局的氢氨醇项目规模超过100万吨,下月即将陆续投产供货。他坦言,在项目推进中真切感受到政策“协同不够”的阵痛:绿电直连政策落地前,项目电价成本被显著推高;绿色甲醇出口名单一度未将企业纳入。在他看来,绿电直连对氢氨醇项目是“重大利好”,但政策之间不能“各自为战”。他还提醒,出口认证是当前最大门槛之一:欧盟对绿色度认定极其严谨,绿色燃料的碳足迹需较化石燃料基准下降70%以上,同时还要满足再生电力来源以及相关认证要求;要满足这一标准,需将铁路专列运输、园区绿电直连、合成气用电等纳入系统设计。他呼吁,国家应当建立“保护需求”的长效机制:“电力市场有数万亿元的体量,氢氨醇完全可能再造一个‘万亿级’市场。把需求保护住、培育起来,产业链与就业就有了根基。”

体系之立： 从溯源认定到资本协同

北京中创建投教育咨询有限公司总经理张斌亮则从碳交易市场视角补充了“变现”逻辑。他介绍,截至2025年底,全国碳市场已纳入发电、钢铁、水泥、铝冶炼四大行业共3378家重点排放单位,覆盖年碳排放量约80亿吨、占全国排放总量60%以上;而全国温室气体自愿减排交易市场上,截至2025年底,核证自愿减排量(CCER)累计成交量仅约922万吨,相比每年亿吨级的配额抵扣潜在需求,供给明显不足。供不应求格局短期难以改变,急需进一步加强CCER减排项目开发力度,存在“变现”巨大商机。同时,他建议企业应该认清并识别不同市场监管机制下的碳核算与互认标准,“政策机制不了解,标准不清,企业花大价钱做了认证,结果主管部门不认可,就白做了”。

针对绿色燃料“谁来认定、如何溯源、能否互认”的行业痛点,中国石油北京销售公司项目经理张濛建议,依托国家级综合能源交易所构建绿色燃料溯源与认定机制。他指出,当前行业面临标准碎片化、溯

源体系缺失、认证公信力不足、国际互认不畅四大短板。他提出五条路径:共建全国统一的认定规则体系,统一氢、氨、醇的属性认定标准与碳排放核算口径;依托大数据、人工智能、区块链技术搭建全链条可信溯源体系,做到“货、单、证、数”合一;构建多方协同、闭环可控的互信互认机制,吸纳行业头部企业集体背书;以“优质优价”释放绿色资产价值;搭建国际对接平台,推动国内标准与国际体系互通互认,助力我国绿色燃料走向标准话语权、价值定价权。

央企投资协会会长陈楚序平介绍了央企投资协会关于国资央企投资机构布局未来能源的“施工图”。他表示,央企投资协会联合中国科学院、中国科协和央企投资机构,搭建了未来产业创新投资平台联合体,并推动未来能源创新投资平台落地。下一步将从三个方向发力:一是服务央企投资机构,推动完善体制机制营造投早、投小、投硬科技政策,发起国资央企投资机构投资场景联合开放,以协会平台支持国资央企投资机构联合开展未来产业协同投资;二是服务创新型企业,联合工业和信息化部、中国科学院等单位,发现未来产业优质创新企业,培育未来产业包括能源领域“领头雁”企业;三是服务未来产业前沿领域科学家,针对科技创新资金缺口、中试缺失、场景不足等问题,搭建国资央企投资机构和前沿创新之间“成果转化+资本投资+场景落地+产业赋能”桥梁。

落地之径： 从零碳园区到地方一线

企业端的实践,为产业蓝图提供了鲜活注脚。北京中燃新能源有限公司副总经理王鹏飞介绍,中国燃气正以“以绿制绿”模式打造零碳园区解决方案,构建“气、电、冷、热、氢”综合能源服务体系:生物质气化供热运行成本较天然气锅炉下降20%—30%,生物质热电联产综合能源利用率超过80%;工业余热梯级回收可降低园区综合能耗15%—30%;闭式热源塔、磁悬浮热泵、中深层地热等多元技术组合,叠加D+E数字孪生能碳管控平台,已在动力电池、化工新材料、综合园区等业态落地多个示范项目。“零碳园区不是概念,是一本算得过来的经济账。”

沙特国际电力和水务公司华中大区总经理郑颖昕则从航运场景给出“先灰后绿、梯次升级”的务实路径:目前柴油价格约7900元/吨—8000元/吨,而灰色甲醇仅约3000元/吨,经济性已经成立;国家对甲醇动力船、氢能船给予补贴,一艘2000吨级内河船舶补贴可达400多万元。他建议先在长江航运沿岸布局甲醇

加注网络、培育船队规模,再逐步向绿色甲醇切换。“待场景培育成熟,绿色燃料的价格压力就化解了一大半。”

地方是政策落地的第一现场。北京清洁燃料行业协会秘书长柴礼岩以吉林省白城市为例:作为东北首个千万千瓦级新能源城市,白城新能源开发规模已突破1900万千瓦,2026年将冲击2300万千瓦,2030年目标4000万千瓦,资源开发总规模预计超过5000万千瓦,并已纳入全国首批能源领域氢能试点区域和东北(含蒙东)—长三角氢能试点城市群。白城正把“风光火储+绿色氢氨醇一体化”作为长期战略,力争2030年实现制氢20万—30万吨,绿色化工品200万吨。当地国电投大安风光制绿氢合成氨项目已于今年7月向韩国出口3750吨绿氢并获国际认证,上海电气洮南生物质甲醇项目二期20万吨装置也已正式启动。“把绿氢、绿氨、绿醇纳入非电消纳考核,意味着清洁能源基地终于可以从单纯卖电,转向卖绿色工业原料。”不过他也坦陈基层的真实困惑:风光离网制氢项目电力不上网,绿证、绿电、绿氢如何避免重复计算?化工园区内氢氨醇一体化、中间产品自用算不算重复认定?绿氢绿醇销往北京、上海等消费地能否跨区域划转?

北京中关村东城园管委会相关负责人介绍了北京能源产业集聚的平台优势:东城区正将绿色先进能源与低碳环保作为重点产业方向,未来能源产业园已在中关村雍和航星科技园挂牌,园区将持续为能源企业提供政策服务与协同平台,“能源产业不是哪个区的产业,是国家的产业,我们要做好执行者、服务员”。

北京中燃新能源有限公司总经理刘相东则把目光投向更宏观的“资源错配”命题:“能源结构不合理、没有形成一张大网,是最大的资源错配”。他提出,无论国内还是全球,能源资源与消纳能力的空间错配都蕴含着巨大的优化空间。二次投资即可实现煤制油向煤制气、煤制氢、煤制甲醇的柔性转换,“碳关税终将推平国际资源边界,谁能率先解决错配,谁就掌握主动权”。

讨论会持续近五个小时,专家们既有观点交锋,更有共识沉淀。与会专家普遍认为:非电消纳考核既是约束,更是机遇——它将促使高耗能、高排放行业主动寻求绿色原料替代,地方清洁能源富集区有望在保障国家能源安全的同时培育新的经济增长点。多位专家建议,下一步应加快建立全国统一的绿色燃料认定标准与碳足迹核算体系,完善绿电直连、绿证绿电、跨区域划转等配套细则,健全碳市场与绿色燃料市场的价格传导机制,以更系统的制度供给,为产业发展提供确定性预期。

天生桥二级水电站今年汛期首次泄洪安全平稳完成

本报讯 8月27日10时30分,位于广西隆林各族自治县的天生桥二级水电站完成今年汛期为期22天的首次泄洪。期间,通过有序实施和流量控制,电站累计向下游泄放水量7.25亿立方米,有力保障人民群众生命财产安全和机组稳定高效运行。

入夏以来,南盘江流域降雨充沛,上游来水持续偏丰,导致上游水库水位不断上涨。经过科学研判防汛形势,天生桥二级水电站于8月5日11时开闸启动今年汛期首次泄洪。

“泄洪前,电站提前启动多轮预警,安全提醒疏散周边群众约1000人。过程中,我们根据来水气象预测信息和下游实时水位,实施了泄放流量‘5次加大’和‘4次减小’,科学

精准有序地将上游水库水位控制在汛限水位的泄洪目标。”南网储能天二公司水工水情管理中心副总经理张立飞介绍。

为确保南盘江流域水位保持稳定,本次泄洪采取分阶段精准控制模式实施,7.25亿立方米泄洪总量与50个西湖水量相当,平均泄洪流量保持在每秒380立方米的安全水平。

本次泄洪的安全平稳完成,有效消除电站高水位运行风险,保障周边群众安居乐业。当前,正值迎峰度夏保供电的关键时期,作为我国“西电东送”南路工程首个电源点,天生桥二级水电站泄洪期间机组保持高效满发状态,累计发电6.9亿千瓦时,满足约520万居民用户的用电需求。 (黄昉 李玲)



8月5日11时,天生桥二级水电站开闸启动今年汛期首次泄洪。南网储能/供图

交能融合开辟交通能源协同发展新赛道

■本报记者 李孟鹏

近日,在2026年加快建设交通强国大会上,交通运输部正式发布12项交通强国建设试点典型案例,中国能建提交的《打造多场景源网荷储一体化解决方案》从200余项完成验收的试点任务中脱颖而出成功入选。这套扎根交通基础设施场景、打通能源全链路的创新模式,以全长178公里的山东枣菏全路域交能融合示范工程为核心落地样本,正推动“交通强国”“能源强国”两大国家战略的协同效应持续释放。

作为全社会碳排放重点领域,我国交通运输行业碳排放量约占全国碳排放总量的10%,是“双碳”目标下节能降碳的核心攻坚领域。与此同时,全国收费公路长期面临较大的收支压力,据交通运输部历年《全国收费公路统计公报》,受还本付息压力影响,2021年全国收费公路通行费收入仅能覆盖约50%的支出需求,收支状况仍存在较大缺口。传统依赖燃油驱动、公网供电的运营模式,既无法适配绿色转型的刚性要求,也难以缓解存量项目的经营压力。

“目前,我们受托运营及在建的22条高速公路,普遍面临交通基建行业共性发展痛点。我们全面推进精益管理,着力提质增效,针对全行业普遍存在的路域闲置

资源利用率低、用电负荷波动大、充电设施高峰用电易冲击公网等共性痛点,持续优化运营方案,推动绿色低碳转型。”中国能建葛洲坝交投公司党委书记、董事长徐志国在接受《中国能源报》记者采访时表示,依托中国能建覆盖能源全产业链的技术积累,团队最终选定以源网荷储一体化思路破题,将高速公路从单一的通行载体,升级为兼具能源生产、存储、调度功能的新型复合基础设施。

作为全国首个全路域交能融合示范工程,枣菏高速项目不额外占用建设用地,将光伏组件全部铺设在路基边坡、收费站屋顶、服务区顶棚、匝道圈空地等闲置空间,目前一、二期合计78兆瓦的路域光伏已全部建成投产,是国内单体高速装机容量最大的交能融合项目。配套搭建的全国首个高速公路源网荷储协同管控平台,首次实现了交通与能源基础设施全要素数字化衔接和车路能云一体化管理。

据项目运营方测算,枣菏高速交能融合项目年均发电量约1亿千瓦时,年节约标准煤约3万吨、减排二氧化碳约8万吨;截至目前,项目累计申领交易绿证超17.6万张,按照“自发自用、余电上网”的运营模式,项目所发绿电优先保障全线收费站、服

务区、养护工区用电,剩余电量并网销售并参与绿证交易,可直接推动高速公路用能成本降低近50%。目前项目覆盖的金乡零碳智慧服务区已实现100%绿电供应,日均发电量达2050千瓦时,绿色运营成效显著。

枣菏项目的示范效应正快速向更多存量路段复制:目前和襄、田西、济泰、济南、济宁等高速已新增光伏装机18.3兆瓦。这套“交通+能源”的融合方案早已跳出高速公路场景边界,在机场、航道等重大交通基础设施领域落地生根。在长沙黄花机场T3航站楼,项目建成了中南地区首口“取热不取水”型中深层地热探采井,搭配分布式光伏与储能系统构建“地热+光伏”多能互补体系,可再生能源利用率达27%,处于全国航站楼领先水平,相关经验已同步推广至太原武宿机场、烟台港等重点交通项目。

在国内首个运河工程低碳示范区平陆运河项目现场,“换电站+光伏+储能”系统已投入施工全流程应用,15台纯电动渣土自卸车、混凝土搅拌车全面替代传统燃油机械,单台纯电动渣土自卸车每年可节省燃油2.48万升、减少二氧化碳排放66.4吨,填补了国内运河绿色施工工区的建设空白。

交能融合的广阔市场空间正随着全国

交通基础设施存量的扩容持续打开,截至2025年末,全国高速公路里程已达19.94万公里,陕西、安徽、广西等多地已启动规模化高速公路域光伏建设;陕西交控总装机1.066吉瓦的路域光伏项目正在加快推进,中国能建投资的和襄高速交能融合项目,采用“同步设计、同步建设、同步投运”的模式,已完成8.524兆瓦装机建设,横坎高速交能融合项目作为西部陆海新通道重要配套,是全国首条规模化、全链条零碳货运廊道,也是国内首个集“零碳公路+零碳能源系统+生态碳汇”于一体的绿色低碳交通示范工程,为行业交能融合发展提供了优质示范。

面向“十五五”,徐志国表示,葛洲坝交投将继续锚定“交通强国”“能源强国”以及“双碳”目标,一方面做实存量高速公路项目的提质增效,另一方面聚焦能源电力方向深耕交能融合赛道,以全生命周期价值最大化探索,推动企业从单一高速公路投资运营商升级为基础设施综合投资服务商。

从破解行业降本减碳的现实痛点,到培育交通领域新质生产力的全新路径,交能融合正在让散落的路域、空域、港域闲置资源变成绿色效益的增长极。

关注

本报讯 9月2日,中国南方电网有限责任公司云南电网公司发布信息,截至今年8月,云南累计完成绿电交易超过37亿千瓦时,其中今年1—8月交易电量达到11.77亿千瓦时,同比增长124%。

云南拥有得天独厚的绿色资源,全省清洁能源装机规模达1.64亿千瓦,占比91%,居全国前列;清洁能源发电量占比长期保持在85%以上,达到世界一流水平;电力碳排放因子0.13千克/千瓦时,为全国最低。“绿色”已成为云南能源的亮丽底色。

立足绿色能源资源禀赋,云南持续推动绿电交易规模持续提升。云南绿电交易自2022年启动以来,已实现年度、月度、日前等多周期常态化交易,创新绿电交易零售合同,设计灵活的绿电合同转让机制,降低用户参与绿电交易门槛。

目前,云南跨省跨区绿电交易也已全面破冰,跨省区绿电交易、跨经营区绿电交易相继启动,云南绿电相继送往广东、海南、上海及浙江。云南绿电正加速走向全国更大的市场。

站在“十五五”开局的新起点上,云南将持续锚定“双碳”和新型电力系统建设目标,持续优化绿电绿证市场化运行机制,以市场化改革赋能能源绿色低碳转型与云南绿电高价值实现,为云南经济社会发展全面绿色转型注入持久动能。

(杨璇 李岚欣 李琛)

云南累计完成绿电交易超过37亿千瓦时