

挑战与机遇并存 全球氢能产业迎来规模化发展拐点

□ 郭 兴

近日,由中国产业发展促进会氢能分会研究团队编撰的《国际氢能技术与产业发展研究报告2026》(以下简称《报告》)在北京发布。《报告》依托“政策—技术—产业—合作”全维度分析框架,系统梳理了全球重点国家和地区的氢能产业发展态势,并立足现状提出了推动产业进一步发展的科学建议。《报告》指出,全球主要国家和地区的氢能产业正处于从示范探索迈向规模化发展的关键阶段。

《报告》显示,截至2025年12月,包括中国、日本、美国在内的66个国家和地区已发布氢能战略,并立足自身资源禀赋、产业基础和战略定位,出台了一系列各具特色的产业政策。同期,全球低碳氢能产能已突破110万吨/年,其中蓝氢产能约70万吨/年,主要集中在北美地区;绿氢产能约43万吨/年,中国是主要贡献者,占比超65%,增长势头强劲。

氢能产业加速迈向规模化

从制氢技术发展看,水电解制氢已成为全球低碳氢产业发展的主要方向,电解槽装机量提升与技术创新齐头并进。当前,除了主流的碱性(ALK)电解槽和质子交换膜(PEM)电解槽路线外,光催化制氢、生物质制氢、海水直接制氢等技术路线也在加速发展。《报告》显示,中国电解槽装机规模在全球领先,占比约50%。此外,中国还推出了单槽最大产氢量达5000标准立方米/小时的ALK电解槽和单槽最大产氢量达1000标准立方米/小时的PEM电解槽。

从氢储运技术发展看,气态、液态及固态储氢技术均取得新突破。气态储氢方面,《报告》显示,Ⅳ型储氢瓶单位质量储氢密度已达到7.2%。欧美50兆帕级压力长管拖车已实现商用,单车载氢量达900千克左右。同时,全球氢气管道总里程突破5000千米,天然气管道掺氢比例最高已达30%。液态储氢方面,全球液氢产能超过500吨/天,其中美国占比达67%;全球最大的有机液体储氢项目年储氢能力达1800吨。固态储氢方面,化学储氢以金属氢化物为主,多国相继实现产线落地,碳基材料、金属有机框架、共价有机框架等领域也取得突破。

从氢应用推广看,《报告》指出,炼化、合成氨、甲醇等传统应用领域需求持续增长,与交通、能源等新兴应用场景需求的快速释放形成协同共振。在交通领域,燃料电池汽车作为各国推动氢能产业发展的先导领域,已形成以商用车为推广重点的发展共识。截至2025年12月,全球氢能燃料电池汽



由中国产业发展促进会氢能分会研究团队编撰的《国际氢能技术与产业发展研究报告2026》近日发布,图为发布会现场。

张小宝 摄

车保有量达12万辆左右,同期全球建成加氢站约1300座。在化工领域,工业领域低碳氢替代进程加速,绿氢合成氨与甲醇等一体化项目成为行业热点;氢冶金技术进入工程实践阶段,欧盟、日本、中国、澳大利亚均已建成示范项目,实现了全流程贯通。

氢能合作转向生态与标准

伴随各国氢能产业逐步完成“从0到1”的突破,一系列新议题正成为全球氢能产业格局演变的关键。这包括氢能装备生产涉及的矿产资源保障、产业链各环节的技术突破、各国氢能标准的协同互认,以及氢能贸易通道与新基建的布局。在此背景下,氢能产业国际交流与合作的重心,正从前期技术研发与成果转移,转向生态共建与规则制定。

《报告》显示,国际标准化组织(ISO)和国际电工委员会(IEC)等国际组织提供通用框架,各国通过多边合作将各自标准植入国际标准,以期在未来全球产业竞争中保持优势。截至2025年12月,ISO已发布237项氢能相关标准,涵盖电解槽、压力容器、液氢、加氢站等领域。IEC已发布49项燃料电池技术标准,重点聚焦相关术语、试验及测试方法等方面。

值得注意的是,各国绿氢认证体系建设进度不一。《报告》显示,欧盟及英国、美国、加拿大、印度等国家均已建立绿氢认证体系,并制定了明确的温室气体排放量化方法;日本、韩国、巴西等国家虽已公布认证体系和排放

阈值,但衡量温室气体排放的具体方法和规则尚未发布;澳大利亚和瑞士则建立了原产地保证体系。

目前,不同国家与地区在绿氢碳核算的系统边界、碳排放阈值、可再生能源电力要求等方面存在分歧,一定程度上制约了国际氢能贸易的顺畅发展。令人欣慰的是,在《联合国气候变化框架公约》框架下,已有30多个国家承诺推动绿氢认证标准互认,这也成为全球氢能产业从“各自探索”迈向“协同共治”的重要转折点。《报告》指出,未来,各国也将在标准互认基础上,巩固国际贸易链条,打造技术与资源互补共赢生态。

全球氢能发展机遇挑战并存

除了标准体系主导权的争夺,各区域氢能产业发展也呈现出不同的特点与差异。欧洲方面,各国在统一政策框架下实施差异化布局,产业正处在从战略规划向项目落地的关键推进期。《报告》指出,欧盟将国际合作视为氢能产业规模化发展的关键支撑,立足本土可再生能源资源禀赋限制及绿氢产能缺口,加快构建“资源互补型产业布局+规则主导型全球治理”双轮驱动的氢能国际合作体系。

亚洲方面,氢能产业发展整体呈现出“差异化布局、国际化联动”的积极特征。同时,各国也在加强区域标准与政策的协同探索,努力降低氢能发展的非技术成本。目前,中国、日本、韩国等三国已在“制储运加用”核心环节确立技术优势,全力推动氢能

规模化商业应用;沙特阿拉伯、阿曼等中东国家则发挥资源禀赋与地缘优势,积极布局氢氨醇项目,寻求与东亚、欧洲等消费市场联动,成为全球氢能出口与绿色燃料加注的重要节点。

美洲方面,氢能产业呈现出“北美技术引领、南美资源驱动”的多元发展格局。其中,美国作为氢能发展的先行者,在液氢储运、管道输氢、燃气轮机等领域处于引领地位;加拿大则凭借丰富的天然气资源,在“SRM+CCUS”制蓝氢方面具备区域比较优势;智利、巴西等国家以海外需求为导向,积极推动打造绿色氢氨醇生产基地;澳大利亚与非洲部分国家作为全球氢能产业重要增长极,其氢能产业布局同样以出口为导向,正稳步推进氢能项目和输氢管道规划落地。《报告》提示,在出口导向影响下,需关注全球氢能投资放缓、装备技术引进与人才培养等方面的发展制约。

总的来说,氢能产业机遇与挑战并存,需各方携手攻坚克难。机遇方面,全球氢能产业正由规模化示范阶段迈向商业化应用初期,政策与标准不断完善,产量持续攀升,储运体系多元化发展,基础设施建设稳步推进,应用场景逐渐拓展,国际合作日益紧密。挑战方面,全球氢能产业在政策标准体系建设、核心技术验证与应用、氢源与全产业链降本、关键基础设施建设、市场需求规模化拓展等方面仍存难题。未来,需要各国齐心协力,突破商业化初期瓶颈,推动氢能高质量发展,早日实现规模化应用。

破局行业“内卷”,技术创新既要突破更要守护

过去两年,光伏行业技术迭代不断加速,新产品层出不穷,但行业的“内卷”压力并未因此得到根本性缓解,反而在某些维度上竞争更趋激烈。“反‘内卷’,一定要靠技术创新走到前头,当然还需要另外一个维度的加持。技术创新不仅要‘做得到’,更要‘护得住’。”对此,李振国指出,唯有在技术引领的同时筑牢壁垒,企业才能穿越周期,助力行业走出“内卷”的雾霾。

他进一步阐述了隆基在技术创新过程中构筑的“四道护城河”:“第一道是精心布局知识产权,也就是专利;第二道是与核心供应商进行协同创新、独家供应;第三道是内行一眼就能看懂门道且十分关键的东西,要在自己的生产线上进行保密设计;最后一道防线,就是保护核心技术人员。”

“在ESG理念指引下,光伏行业要坚定走创新道路,同时推动监管标准进一步从严。”李振国说,如此,行业走出“内卷”迷局指日可待。

关 注

海博思创加大向“微笑曲线”两端延伸

□ 郭 兴 陈学谦

近日,国家发展改革委、工业和信息化部、市场监管总局、国家能源局等部门联合召开动力及储能电池行业企业座谈会,部署规范产业竞争秩序相关工作。会上,“规范价格竞争”“压缩供应商账期”“治理‘内卷外化’”等关键词,直指行业发展顽疾。相关人士指出,在整条储能产业链中,中游的系统集成是内卷较为集中的环节,如何穿越周期成为企业的必答题。

北京海博思创科技股份有限公司(以下简称“海博思创”)创始人、董事长、首席执行官张剑辉在接受媒体采访时表示,随着自动化与智能制造工艺的持续进步,行业产能过剩压力或将加剧。企业破局的关键在于向“微笑曲线”两端延伸——一端强化研发与品牌,另一端拓展场景开发与运维业务,这是防止“内卷”的有效路径。

“微笑曲线”是描述产业链价值分布的经典理论:组装、制造等环节处于曲线中段;技术、专利、品牌、服务等附加值更高,分别位于曲线的两端。当前,方向已经明确,实现产业跃升的路径又该如何破题?

对此,张剑辉给出的回答是——以场景理解力为支点,撬动全生命周期服务能力。2026年,海博思创推出“储能+X”全维度场景升级方案,覆盖算电协同、源网储荷、台区末端电网替代、智慧充储、油田、矿山等场景。

“《关于深化新能源上网电价市场化改革 促进新能源高质量发展的通知》将储能电站投资和新能源投资解耦。社会资本投资储能电站的收益模式逐步明晰。海博思创提出‘储能+X’全场景方案背后的逻辑是充分发掘储能资产价值,”张剑辉说。

在他看来,“储能+X”战略的本质是从“卖产品”转向“在真实场景中发挥储能资产的价值”,核心逻辑是倒算账——储能需要为投资方降低用电成本,提升供电可靠性或提高绿电比例,并拓展多元化的盈利方式。

为何选择“储能+X”战略?张剑辉在2025年曾作出预判:“储能企业

卖的是一条效率、寿命、可靠性等多维指标的‘全生命周期价值曲线’”。随着电力市场化转型的深入,这一观点预判了行业演进方向。过去一年中,海博思创的收益曲线已完成迭代,对场景与市场的理解变得更为深入。

当同行卷价格、卷电芯容量时,海博思创却选择深入市场,针对各类应用场景打磨解决方案。以独立储能为例,海博思创布局了甘肃、内蒙等地多个独立储能电站的运维和电力交易,加大向“微笑曲线”两端延伸的布局。

进入2026年,随着《关于完善发电侧容量电价机制的通知》从国家层面明确独立储能容量电价政策,各地掀起独立储能备案热潮。与蜂拥而至的玩家不同,海博思创在该领域已度过探索期,步入了收获的阶段。

张剑辉透露:“公司2026年项目出货规模有望达到70吉瓦时。预计到年底,公司运维的储能电站资产将达到30吉瓦时至40吉瓦时。”在研发方面,海博思创近期发布了吉瓦时级HyperStation智储电站解决方案,该方案引入AI智能体赋能,推动电站收益模式从“被动接受”向“主动掌控”转变。

服务延伸方面,立足独立储能电站,海博思创已在多个省份深度参与中长期、现货及辅助服务等全品类电力交易。通过专业市场分析与精细化运营,提升电站的整体收益水平。

展望“十五五”,海博思创将继续深耕细分市场,重点布局算力中心等领域。按照国家有关部门要求,新建“国家枢纽节点”的数据中心,绿色电力消费比例不低于80%。同时,据中国信通院测算,电力成本占数据中心运营成本的50%至70%。这意味着能够实现电能时空转移的储能将是刚需配置。

一旦“杀手级”的C端或B端应用被释放,智算中心(AIDC)用电将呈指数级增长,成为储能全新的高价值场景。”张剑辉表示,储能能在AIDC中的作用远不止备电。未来随着词元(Token)需求的增长,储能亦有望介入Token生产环节,以低成本降低Token生产成本,这背后蕴藏着巨大的发展机遇。

国内首个50万吨级绿色醇油项目开工 东北能源转型再提速

□ 畅 宁

近日,由中国能建中国电力工程顾问集团有限公司(以下简称“中电工程”)投资建设的我国首个50万吨级风光制氢融合生物质绿色醇油示范项目,在辽宁沈阳康平县沈阳生物化工产业园正式破土动工。项目启动标志着我国氢基液体燃料产业正式从示范走向规模化建设新阶段。该项目将有力推进辽宁乃至东北、华东地区绿氢走廊建设,赋能沈阳“北方氢都”“储能之都”打造,形成可复制产业示范,为新型能源体系规模化建设提供实践路径,推动东北能源转型再提速。

据中国产业发展促进会氢能分会透露,该项目规划打造年产50万吨绿色燃料示范基地,同步配套建设2吉瓦集中式风电项目,年均可消耗生物质原料约300万吨,最终可产出绿色甲醇、绿色航油、绿氨等多种高端绿色燃料产品。项目分三期推进建设:一期建成后将实现年产绿色甲醇10万吨;二期建成后将实现年产绿色航油30万吨;三期建成后将实现年产绿氢10万吨,全面建成50万吨级绿色燃料的总体产能目标。值得关注的是,配套建设的风电项目将为生产全程提供稳定、清洁的绿电支撑,从源头到终端实现生产环节全链条低碳闭环,真正践行绿色低碳发展理念。

今年,“绿色燃料”首次被写入《政府工作报告》。绿色氢能、绿色甲醇、可持续航空燃料与绿氨等相关产业迎来高速发展的黄金机遇期。作

为我国首个50万吨级风光制氢融合生物质绿色醇油项目,该项目不仅填补了行业规模化示范的空白,更突破性构建“风光制氢+生物质气化”耦合创新技术路线,通过绿色电力与化工生产负荷的精准调度,高效匹配,成功攻克绿色醇油高效合成核心技术壁垒,为全国行业规模化、标准化发展提供了可复制、可推广的成熟技术范式。

在核心工艺环节,项目依托中电工程自主研发、拥有完全知识产权的两段式流化床气化技术,大幅提升合成气品质与转化效率,核心技术自主可控。与此同时,项目园区同步规划建设绿色算力中心,积极探索“绿电+算力”协同发展新模式,全力打造“绿电—绿氢—绿色化工—绿色算力”全链条低碳闭环运行体系,树立起绿色能源与数字经济深度融合、协同赋能的产业发展新标杆。

项目所在地康平县,坐拥“风电资源富集+秸秆等生物质充裕”的独特先天优势,该项目的落地,实现了农业废弃物向高端工业原料、风电弃风向优质绿色电力的高效转化利用,有效推动当地从传统农业县向能源化工产业强县转型升级。该项目兼具能源安全保障、助力“双碳”目标落地、乡村产业振兴三重价值,一方面能显著提升我国绿色燃料自主供给能力,夯实国家能源安全根基,助力“双碳”目标稳步实现;另一方面可带动当地农业废弃物资源化规模化利用,拓宽乡村特色产业发展路径,直接带动当地群众就业增收,激活乡村振兴内生动力。

□ 张小宝

ESG是环境、社会和公司治理(Environmental, Social and Governance)的缩写,与国家“双碳”目标高度契合,已成为衡量企业可持续高质量发展的重要参照系。

在中央广播电视总台日前主办的“2026中国ESG盛典”上,作为“中国ESG榜样企业”“年度破局企业”代表,隆基绿能科技股份有限公司(以下简称“隆基绿能”)创始人、首席技术官李振国携“一方水土”信物——隆基BC技术产品亮相并发言。他从一片小小的电池切入,讲述了隆基绿能以技术创新破解行业困局,以绿色能源推动全球能源公平的温暖实践;同时,李振国更直面光伏行业“内卷”引发的阵痛,分享了来自隆基绿能的深度思考与破局答案。

从巴西到马拉维,让阳光照进每一个角落

“隆基绿能一直坚信,技术创新将推动能源公平。”李振国在“2026

隆基绿能对全球可持续未来交出温暖答卷

中国ESG盛典”发言中开宗明义,分享了隆基绿能在全球范围内的ESG实践故事。

在地处南美洲的巴西,隆基绿能通过光伏绿色技术,帮助贫民社区居民安装分布式光伏系统,为流离失所的原住民提供绿色电力的同时,还提供技术培训,让阳光不仅点亮生活,更赋予人们改变生活的技能;在非洲马拉维,隆基绿能的绿色电力帮助乡村儿童用上了便宜便捷的电力,在灯光下翻开书本、接受教育。

“在全球各个角落,隆基绿能一直在努力践行让人人享有可负担清洁能源的可持续发展理念。”李振国说,“我们正在证明,中国光伏带来的不仅是清洁的电力,更是公平的发展机会。这是我们对全球可持续未来交出的一份温暖答卷。”

“一方水土”信物,隆基BC产品释放绿色能量

那么,如何唤醒和激发光伏行业中的ESG基因,同时重塑一个健康、可持续发展的行业新生态?答案也许