

国际氢能委员会:

中国占据全球绿氢产能“半壁江山”

■本报记者 王林

国际氢能委员会日前发布《全球氢能指南2025》指出,当前,全球氢能产业已达到重要里程碑,作出最终投资决策、在建和投运清洁氢能项目(包括绿氢和蓝氢)超500个,总计投资承诺同比增长24.1%,超过1100亿美元。其中,中国领跑全球,清洁氢能项目承诺投资总额约330亿美元,是可再生能源电解水制绿氢产能领军者;北美地区紧随其后,承诺投资总额约230亿美元,拥有大部分承诺配备碳捕捉和封存技术(CCS)制蓝氢产能;欧洲地区位居第三,承诺投资总额约190亿美元。

■ 清洁氢承诺投资额年均增长50%

《全球氢能指南2025》指出,今年以来,全球已有100万吨清洁氢能投入运营,其中30%是绿氢,70%是蓝氢。2020年以来,全球清洁氢能行业承诺投资额年均增长率达50%,已宣布超过1700个项目。

国际氢能委员会联合主席、现代汽车集团副董事长张在勋表示,投资规模和官宣项目数量表明,清洁氢能行业正在不断成熟。

供应侧,目前已承诺清洁氢能总产能超600万吨/年,其中100万吨/年已投运。考虑到项目延期和预期产能损耗,预计到2030年,清洁氢能产能将达900万吨至1400万吨。需求侧,目前约有360万吨/年具有约束力的采购量,约占已承诺项目产能60%,随着多国政策明朗化,预计到2030年需求有望达到800万吨/年。

国际氢能委员会调查显示,83%的受访企业高管表示,过去两年,已经看到成熟清洁氢能项目正在推进,并相信行业将继续增长。74%的受访企业高管表示,对清洁氢能投资意愿保持稳定或有所增加。97%的受访企业高管认为,氢能将成为减排困难行业的脱碳解决方案。

需要注意的是,寻找采购方仍然是大多数氢能项目

能否顺利推进的关键。根据《全球氢能指南2025》,目前约70%承购量集中在炼油和氨等最终用途上。在所有具有约束力的承购产能中,氨约占43%,是最大承购部门,预计将保持这一势头。

另外,钢铁、道路交通、海运和航空是未来值得关注的新兴承购部门。在海运领域,围绕清洁燃料适用船舶和加注的早期势头正在形成,目前已有港口和船队运营商已开始为替代燃料使用增加做准备,甲醇、氨和液氢是最受关注的3种替代燃料。目前,全球超过400艘氢或衍生燃料适用船舶正在订购中,3年内增长了14倍,氢或衍生燃料适用船舶占所有船舶订单的6%。

■ 中国拥有全球一半承诺绿氢产能

国际氢能委员会指出,中国已成全球电解槽部署领军者,拥有全球超过一半已承诺绿氢产能。

标普预计,到2050年,中国绿氢年产量将达到3340万吨,远超美国的470万吨和欧盟的2000万吨。届时,中国电解槽制绿氢成本可以与配备CCS的天然气制蓝氢成本持平。

当前,美国大多数本土清洁氢能项目受阻。10月,美国能源部取消对加州ARCHES氢能枢纽12亿美元、西北太平洋PNWH2氢能枢纽10亿美元的资助。标普指出,“大而美”法案将使美国电解槽装机量下降超60%,到2030年底仅剩约2.5吉瓦。

与此同时,欧洲监管僵局和需求疲软也成为该地区氢能发展主要障碍。尽管欧洲通过最终投资决策的清洁氢能项目数量颇多,但根据标普数据,2024至2025年间,欧洲清洁氢能取消量位居全球之首。

中东地区则在加速追赶,根据《全球氢能指南2025》,中东国家总计约有50万吨已承诺清洁氢能,

其中55%为绿氢、45%为蓝氢。充沛的阳光、丰富的油气产量、有利融资渠道等因素,推动中东地区清洁氢部署提速。

国际能源署认为,东南亚地区也是一个重要且不断增长的氢能市场。根据已宣布项目,到2030年,东南亚地区蓝氢产量有望从目前的3000吨/年达到43万吨/年。

■ 产业发展仍面临不确定性

需要注意的是,《全球氢能指南2025》显示,过去18个月内,约52个商业规模清洁氢能项目被公开取消,折合产能400万吨,在总项目中占比约3%,其中80%为早期绿氢项目。

国际氢能委员会首席执行官伊凡娜·杰梅尔科娃表示,持续高利率、部分地区政策实施延迟等结构性挑战,持续给氢能行业增添压力,但这并不意味着氢

能发展整体放缓,而是在经历自然淘汰。

据了解,取消项目中,约38%是受到政策不明、市场不确定性、监管缺乏等因素影响;约27%是因为资金挑战、执行能力不足等因素而被取消,这些主要发生在美国和欧洲国家。

国际氢能委员会联合主席、林德集团首席执行官官胜杰表示:“过去5年,氢能行业取得长足进步,展现了创新和规模化能力。为确保对当前项目真正产生影响,需要加强企业与政府之间的合作,构建推动进步所必需的框架和伙伴关系。”

不过,国际能源署预计,尽管受到高成本、需求和监管不确定性以及基础设施发展缓慢等因素制约,到2030年,全球低碳氢能产量仍然有望达到3700万吨。国际能源署署长法提赫·比罗尔表示:“氢能行业虽然面临经济逆风和政策不确定性挑战,但强劲发展势头不减。各国需要在政策方面对氢能有所倾斜,同时需要加快相关基础设施建设。”

中东地区AI部署全面提速

■本报记者 王林



全球范围内,人工智能(AI)投资部署如火如荼,聚集着老牌产油国的中东地区,也以前所未有的决心和财力,全速驶入AI赛道。投资AI初创企业、建设数据中心、训练大模型、开设AI大学……以阿联酋、沙特为首的中东国家,正寻求通过庞大资金、地理位置和能源资源优势,将AI“训练”成新时代的“石油”。

■ 助力转型“非油经济”

油价网报道称,沙特与阿联酋豪掷1300亿美元投资AI,主要是为了向“非油经济”转型。

近年来,沙特一直在寻求对冲油价风险,包括快速推动经济多元化,向AI等领域扩张。根据沙特“2030愿景”,AI是沙特经济转型重要一环,约70%的目标都涉及AI。沙特投资部部长哈立德·法利赫表示,非石油活动目前驱动着沙特一半以上国内生产总值,且该比例仍在增长。

“AI在过去几年内兴起,将决定每个国家未来经济形态,我们正加倍发展AI等领域,将其列为新的增长领域之一。”哈立德·法利赫表示,“沙特的目标是成为开发AI应用和大语言模型的关键投资者。”

阿联酋作为中东地区AI部署领军者,通过系统性AI战略,积极推动经济多元化转型。根据《2031年阿联酋人工智能战略》,到2031年AI产业将占阿联酋非石油GDP的20%。根据《2025—2027年政府数字化战略》,阿联酋将投入130亿美元(约合35.4亿美元)建设“人工智能驱动型政府”。

阿曼和卡塔尔也不甘落后。阿曼启动AI和先进数字技术国家计划,其中包括建立国家开放数据平台、国家研究和开发中心、专家交流平台等。

卡塔尔也公布了25亿美元的AI投资计划,目标是到2030年成为全球十大数字经济体之一。12月8日,卡塔尔宣布成立国家AI公司Qai,旨在构建具有韧性的数字生态系统,以促进卡塔尔的创新并加速可持续发展,推动经济多元化,实现卡塔尔“2030国家愿景”。作为卡塔尔投资公司,Qai将在卡塔尔及全球范围内开发、运营和投资AI基础设施和系统。

值得一提的是,卡塔尔在监管框架方面也走在海湾地区前列,是首个建立具有法律约束力的AI指导方针的海湾国家,最初应用于受卡塔尔中央银行监管的金融机构,随后逐步扩展到其他领域。

■ 积极探索“能源+AI”发展模式

随着全球科技水平不断提升,传统能源产业面临诸多挑战,比如能源分配的合理性、能源利用效率以及可持续发展等问题。对传统产油国而言,AI凭借强大数据处理能力、精准分析预测功能以及智能化管控手段,能够为传统能源可持续发展提供有力支撑。

今年初,沙特国家主权财富基金公共投资基金与谷歌签署合作协议,在沙特东部省首府达曼启动全球人工智能中心,这里是沙特原油主要产区,也是沙特阿美总部所在地。根据合作协议,沙特将提供能源保障,谷歌负责数据

运营,为沙特量身定制AI应用方案,进一步探索“能源+AI”的发展模式。

推动“能源+AI”部署,沙特重点关注3个方面:能源和电力智能分配、提高能源效率、能源可持续发展。借助AI探索循环经济模式,通过智能技术提高效率和精准度,使能源产业在满足经济发展需求的同时,更好地与环境保护相协调,实现经济可持续发展。

据悉,沙特阿美通过智能油田系统已实现86%的生产设备远程监控,通过物联网传感器和AI预测性维护系统,使人工巡检需求减少75%。

阿联酋企业尤其是能源相关企业,也越来越运用AI来控制成本和提升效率。比如,阿布扎比国家石油公司零售部门通过开发前沿AI工具提高效率。阿联酋技术投资公司MGX正通过规模达1000亿美元的“全球AI基础设施投资伙伴关系”推动全球合作。

阿联酋人工智能、数字经济与远程工作应用国务部长奥马尔·阿尔·奥拉马表示,将通过“星际之门”数据中心生产60万个AI代币。在AI领域,代币是衡量文本长度的基本单位,代币数量越大,输出结果就越复杂精细。规划载力1吉瓦的“星际之门”数据中心,首阶段200兆瓦算力预计将于2026年投入运营。

“在能源生产中使用AI工具,帮助阿联酋节省5亿迪拉姆(约合1.36亿美元),凸显了加大AI投资的重要性。”奥拉马表示,“AI代币计划将强化我们在科技领域竞争力,推动阿联酋迈向‘全球智能工厂’。”

■ 建设数据中心的理想之地

美国CNBC新闻网指出,中东地区是建设数据中心的理想之地,拥有丰富能源资源和广袤土地。

5月,甲骨文公司表示,将在未来10年内向沙特数字云及AI基础设施投资140亿美元,旨在建设一个全面数据中心网络,将覆盖利雅得和吉达现有区域,并计划扩展至新未来城NEOM和达曼。

普华永道指出,AI有望为中东国家带来3200亿美元收益。到2030年,AI将为阿联酋经济贡献960亿美元,占其GDP的13.6%;AI将为沙特带来1352亿美元,占其GDP的12.4%。

美国AI推理芯片研发公司Groq首席执行官乔纳森·罗斯表示:“沙特甚至可以成为数据净出口国。相较于能源和电力,数据‘运输’成本更低。”

中东地区拥有广阔且价格合理的可用土地,适合建设占地数千亩的超大规模数据中心园区。以沙特为例,阳光充沛、油气电力低廉、地广人稀,极易扩展数据中心规模,而且经过合理规划,还可以将对环境负面影响降至最低。

数据中心是“能耗巨兽”,对供电能力构成显著挑战,中东国家低廉用能成本和相对完善电力基建,可以承担运营数据中心的重任。以沙特为例,沙特电力公司年发电量达2122.63亿千瓦时,计划未来7—8年大量投资以提升电网稳定性和可靠性。

不过,中东地区AI部署之路并非一片坦途。一方面,自然条件制约突出。数据中心运行产生的高热需要大量冷却水资源,这对于炎热缺水的中东国家构成挑战。另一方面,数字人才严重短缺。本土AI专业人才储备与培养体系存在断层,成为制约技术落地与创新的主要壁垒。此外,在尖端芯片设计、核心算法研发等底层技术领域,仍严重依赖外部合作。

尽管如此,中东作为全球AI版图一股不可忽视的新兴力量,仍凭借资本储备、能源与地缘优势,正加速从传统油气中心向未来的算力中心转型。

近期,日本宣布放弃在越南建设大规模核电站,这是继土耳其、英国、法国等多个海外项目搁浅后,日本核电技术“走出去”的努力再度受挫。尽管当前日本仍寄希望以新技术提振核电输出,但国内核电重启迟缓、企业顾虑仍存、国际竞争激烈,让日本核电产业的未来面临诸多不确定性。

■ 多年布局黯然退场

据了解,早在2010年,越南政府就在规划核电站建设,计划到2030年建成并投运8座核电站共14台机组,总装机容量达1500万—1600万千瓦,其中“宁顺2号”核电站的2座机组在同年被确定由日本承建。随后,该项目一度推进至可行性研究阶段。但在2016年,由于安全和预算方面的担忧,越南政府暂停该项目。

直到去年,越南宣布重启“宁顺1号”“宁顺2号”核电站建设计划,邀请俄罗斯和日本重返两个项目。对此,俄罗斯至今尚未公开回应。但去年越南和日本曾发表共同声明表示:“基于越南的需求及项目进度等因素,日本愿意在双方密切协作的前提下推进可行性研究,为未来引进日本反应堆技术奠定基础。”

日本驻越南大使伊藤直树表示,日本之所以退出宁顺核电项目,主要是由于项目完工期限过于紧迫。根据越南制定的计划,宁顺的两座核电站将在2035年前同步投运。据《日经亚洲评论》报道,一名于2月访问越南的日本官员表示:“目前我们没有可以提供的反应堆模型。”项目最快也要到2036年才能开始运营,而实际情况可能更接近2040年。

此外,值得注意的是,先前越南河内市中心禁止燃油摩托上路,对主导越南摩托市场的日本本田公司造成影响。日本驻越南大使馆向越南当局就此致函,但尚未收到正式回复。伊藤直树表示,越南当局可能正在推进进一步的磋商。路透社评论称,两国的关系正出现裂痕。

■ 项目停摆或导致“双输”

路透社认为,日本退出“宁顺2号”核电项目可能迫使越南修改长期电力规划。

数据显示,2024年,越南总发电量达8.5万千瓦,计划到2030年发电量达15万千瓦,到2050年进一步提升至40万—50万千瓦。但近年来,该国干旱、台风等气候异常事件频发,不断上升的工业和居民用电需求让电力供应捉襟见肘。

今年10月,越南总理范明政在相关会议上表示,电力供应稳定是越南经济发展的迫切需要,芯片产业、大型数据中心、高速铁路系统等电力需求庞大,加快能源资源开发刻不容缓。

当前,越南水力发电因可开发水域减少而发展受限,火力发电建设则面临燃料价格上涨和排放问题。重启核电项目建设成为越南促进电源多样化、保障电力供应的重要选择。但路透社指出,尽管越南致力于推进可再生能源、天然气等多种电源开发,但项目仍因监管审批、电价等问题而面临延误与不确定性。

而对退出越南核电项目的日本来说,这是其核电输出的又一次失败。先前,日本在立陶宛、法国、英国等地的核电项目建设全部“搁浅”,日本东芝公司甚至因核电业务扩张造成88亿美元的亏损,创下日本制造业史上最大全年亏损纪录。

2022年,时任日本首相岸田文雄计划重启日本国内核电站,并致力于将日本打造成一个向发展中国家出口核电技术和核电站的重要国家。但退出越南核电项目让日本陷入尴尬,日本核电相关行业也传出“应优先解决国内问题,出口放在其次”的声音。

■ 新技术难成“解药”

尽管在福岛核事故后,日本核电产业的公众形象急剧下滑,但核电出口仍是日本长期战略目标。据日本《每日新闻》报道,当前日本政府正在重新构想核电输出的未来。

针对越南,虽然日本放弃了在此建设大规模核电站的计划,但伊藤直树表示,日本仍在考虑未来在越南增建其他核电站的方案,特别是小型模块化反应堆(以下简称“小型堆”)。此外,在其他东南亚国家中,印尼今年3月也确立国家计划,拟在2060年前实现15%电力由核能供应的目标,马来西亚同样表示将在国家计划中加入核电建设内容。东南亚地区仍被日本视为核电输出的“突破口”。

小型堆被日本视为破解困局的“解药”,作为新一代核反应堆,该堆型因结构简化、事故风险低、建设工期短等优势受到行业关注。当前,日立正与美国通用电气合作推进小型堆项目,计划于2030年底前投运。不过,聚焦小型堆研究的不仅日本和美国,当前中国、俄罗斯的小型堆已经投入运行,韩国也在政府主导下推进研发工作。

业内人士向路透社表示,伴随日本近期逐渐“松绑”国内核电,推进机组重启或更新,日本核电相关企业更聚焦国内,出海意愿并不强。《每日新闻》也指出,日本企业对核电输出仍心存疑虑,同时,日本核电机组退役和乏燃料处置方法悬而未决,创新型轻水反应堆研发尚未完成,既有核电站重启也推进缓慢,各类问题堆积如山。

日本核电「折戟」越南

■本报记者 杨沐岩