

“数电”协同 绿色发展

■本报记者 董梓童



图为新疆克拉玛依云计算产业园区。截至目前，该园区已建成5座大型数据中心，拥有6万余个数据机柜，具备面向全国提供云服务的能力。视觉中国

数据中心成新耗能大户。2022年全年，全国数据中心耗电量达到2700亿千瓦时，占全社会用电量约3%。2021年，全国数据中心耗电量为2166亿千瓦时，为同期三峡电站累计发电量1036.49亿千瓦时的两倍。随着互联网数字化进程加速推进，预计到2025年，全国数据中心用电量占全社会用电量的比重将提升至5%，到2030年全国数据中心耗电量将接近4000亿千瓦时，数据中心减排迫在眉睫。

“数据中心绿色发展问题已经受到社会各界的广泛关注。”日前，中国电子学会副秘书长洪京一在“算力-电力联合调度促进数据中心绿色发展研讨会”上说，“一方面，数据中心用电量、用电负荷高，在‘双碳’目标下减排任务重；另一方面，新型电力系统建设需要云计算、5G等高科技支撑，算力调度在提高可再生能源电力应用比例、降低用能成本、增强电网安全等方面具有重要意义。”

■亟需绿色转型

国网能源研究院经济与能源供需研究所正高级工程师唐伟指出，随着数字技术向经济社会各领域渗透，区块链、云计算等新型数字产业逐渐壮大，数字经济蓬勃发展，全社会数据总量呈现爆发式增长，数据资源存储、计算和应用需求大幅提升。数据中心是数字经济发展的基石，24小时连续运行，电力成本占运营总成本的60%-70%，规模增长迅速。伴随着我国产业转型升级和数据中心规模不断扩大，其耗电量会持续攀升。

东方材料董事长、数字政府建设服务联盟副理事长许广彬认为，算力已经成为当今时代发展的关键要素。这背后是政策端和市场端的双重驱动：从全国一体化大数据中心体系构想到部署“东数西算”，“数字中国”战略持续深化落地。同时，“双碳”目标和新型电力系统的提出，让数据中心和绿色转型紧密联系在一起，有了新的发展要求。

《“十四五”数字经济发展规划》明确，按照绿色、低碳、集约、高效的原则，持续推进绿色数据中心建设，加快推进数据中心节能改造，持续提升数据中心可再生能源利用水平。《新型数据中心发展三年行动计划(2021-2023年)》提出，大力推动绿色数据中心创建、运维和改造，引导新型数据中心走高效、清洁、集约、循环的绿色发展道路。鼓励企业探索建设分布式光伏发电、燃气分布式供能等配套系统，引导新型数据中心向新能源发电侧建设，就地消纳新能

源，推动新型数据中心高效利用清洁能源和可再生能源，优化用能结构，助力信息通信行业实现碳达峰碳中和目标。

■具备参与需求响应条件

随着国家政策出台，加强以数据中心为代表的新型基础设施节能降碳，提升数据中心绿色使用占比，推动数据中心参与电力市场成为越来越多地区的重点工作，因而加快绿色数据中心建设势在必行。《上海市推进算力资源统一调度指导意见》提出，到2025年，新建数据中心绿色算力占比超过10%。宁夏也表示要提升绿色数据中心的可再生能源利用率。

参与电力需求响应成为助力数据中心绿色转型的重要途径。唐伟表示，数据中心具备参与需求响应的条件。“数据中心可调负荷参与需求响应形式有三种直接参与、通过负荷聚合商参与以及通过数据中心运营商参与。数据中心会根据各个市场调峰缺口，结合成本和调峰市场的调峰收益决定是否负荷转移，获取收益。当市场发布需求的紧急发电容量时，数据中心参与投标紧急容量并参与实际调节，获得激励收入。跨区域电网发生阻塞时，由区域负荷聚合商引导辖区内和辖区外的数据中心完成数据负荷前移，减少阻塞费用的同时，让数据中心获得激励收入。”

在此背景下，已经有地方政府发布支持鼓励文件。2022年10月，《江苏省电力需求响应实施细则(修订征求意见稿)》出台，提出拥有储能、充电桩设施、数据中心、基站等可中断负荷的用户和运营商，可以独

立参与需求响应。对通过需求响应临时性增加(填充)负荷，促进可再生能源电力消纳，执行可再生能源消纳补贴。

■向主动支撑者转变

互联网时代加速发展，算力行业进入“高速路”，市场对算力“按需取用”的刚性需求，为相关产业链带来万亿级的增长空间。对于高能耗的数据中心来说，绿色化将成为其未来发展的关键一步，包含储能在内的新能源将为其提供强有力的支撑。同时，数据中心的绿色化转型也将为新型电力系统的建设作出贡献。

腾讯、英特尔和中国电信联合发布的《数据中心算力-电力灵活性协同研究》报告显示，可再生能源供应存在明显的间歇性、随机性以及不可控特性，这给电网的长期发电容量和短期实时平衡都带来巨大挑战。大数据、人工智能、物联网等技术的应用和融合，给精细化进行用户负荷管理与响应带来新契机，对需求侧负载进行实时调节成为可能。举例来说，通过数据中心、企业可以灵活地进行绿电配比，在一天中消纳更多的可再生能源电力。数据中心将算力和电力结合起来，协同发展潜力巨大。

唐伟认为，新型电力系统需要以数据为驱动，数据中心是新型电力系统发展的底座。数据中心正由能源被动消费者向新型电力系统主动支撑者转变。利用数据中心良好的负荷调节特性，使数据中心从“黑色”能源消耗者，转变为促进绿色可再生能源消纳的助推者，推动电网清洁低碳转型，助力电网供需平衡。

蓝碳经济持续升温

■本报记者 林水静

凭借固碳量巨大、固碳效率高、碳埋藏周期长的优势，蓝碳的价值正在逐渐凸显，国内蓝碳发展也在不断进步。深圳日前刚刚完成全国首单红树林保护碳汇交易拍卖，起拍单价达183元/吨；江苏盐城湿地珍禽国家级自然保护区完成蓝碳生态系统碳汇交易签约仪式，这是我国首笔盐沼碳汇交易项目。

自然资源部海洋一所海岸带科学与海洋战略中心主任刘大海表示，今年以来，蓝碳市场升温明显。海洋碳汇核算标准的建立和重启CCER(国家核证自愿减排量)的预期，激发了企业的碳汇需求，促使蓝碳项目频频涌现。多地先后提出蓝碳先行方案或建设蓝碳交易市场，推进建立蓝碳投融资相关制度和机制，大力支持蓝碳项目开发。这意味着蓝碳正在被越来越多的人所认识和接受，我国蓝碳发展进入新时期。

■潜能巨大

蓝碳即海洋碳汇，是指通过海洋活动及海洋生物吸收大气中的二氧化碳，从而减少温室气体在大气中浓度的过程、活动或机制，分为非生物机制和生物机制两部分。

国家海洋信息中心海洋生态研究室相关负责人此前在接受采访时告诉《中国能源报》记者：“非生物机制主要利用海气交换作用吸收二氧化碳，如二氧化碳在海水重力作用下进入深海或海洋沉积物，则能构成长时间尺度的储碳。生物机制主要利用海洋生物活动驱动二氧化碳吸收，如红树林、盐沼植被、海草床等植物光合作用固定二氧化碳，并通过食物链传递、生物量累积等一系列过程将碳封存在滨海湿地、底层水体或海洋沉积物中。”

我国作为海洋大国，是世界上为数不多同时拥有红树林、海草床、滨海盐沼三大蓝碳生态系统的国家之一。刘大海介绍，我国红树林的平均净固碳量高于全球平均水平，超过200克碳/平方米；海草床和滨海盐沼则略低于或接近于全球平均水平；滨海盐沼的年埋藏量最大，约占我国蓝碳生态系统总碳埋藏量的80%。以早期布局蓝碳的威海为例，因有海草床

和盐沼湿地两大天然海洋碳汇系统，威海海洋碳汇资源禀赋优越。威海市海洋发展局党组书记、局长陈丕松向《中国能源报》记者介绍，威海碳汇渔业优势得天独厚，全市海洋牧场面积150万亩。近年来，威海市通过大力发展以海带、裙带菜为重点的海藻类养殖，以牡蛎、鲍鱼、扇贝为重点的贝类养殖，持续增强海洋渔业碳汇能力，成为我国重要的渔业碳汇库。“2022年，威海全市海藻养殖产量196.8万吨，相当于减排53.1万吨，占到全省1/3。”

■多方推进

今年以来，国内蓝碳相关标准不断发布。今年1月，由自然资源部批准发布的《海洋碳汇核算方法》行业标准(HY/T 0349-2022)(以下简称《核算方法》)正式实施；4月，广东省印发我国首个蓝碳碳普惠方法学《广东省红树林碳普惠方法学(2023年版)》；9月，江苏省组织制定《滩涂与盐沼生态系统碳储量调查技术规范》《海岸线分类与调查技术规范》两项标准，首次明确了滩涂与盐沼生态系统中碳储量的调查方法和评估标准，规定了各类海岸线的调查评估方法。在蓝碳交易方面，浙江、江苏多地也陆续启动。其中，江苏盐城湿地珍禽自然保护区的首个蓝碳交易项目，首批二氧化碳减排量达1926吨。厦门大学环境与生态学院教授陈鹭真表示：“盐城的项目为我国蓝碳产业发展和基于自然的解决方案提供了可复制的模板。各类蓝碳项目可以因地制宜，同时综合评估固碳、生物多样性维持和社区发展，以可持续发展为目标，打造人与自然的和谐共生的蓝碳项目。”

刘大海表示，蓝碳交易在我国是一个刚刚起步的新领域，也是我国实现“双碳”目标的重要举措。目前，蓝碳市场总体活跃度不高，企业开发意愿不强，交易凭证市场认可度不高，且整体缺乏项目开发经验。“在此背景下，多地蓝碳项目的诞生将起到良好的示范作用，在试点项目发展新技术、新标准、新模式的过程中，逐步积累项目开发经验，完善蓝碳市场，促进更多项目实施与落地。这对于应对全球气候变

化和促进低碳发展，形成兼具经济效益和生态效益的市场前景有着积极意义。”

■协同发展

得天独厚的发展优势、政府部门的高度重视，为我国蓝碳发展提供了有利条件，多地的蓝碳交易试点实施也开辟了新的发展局面，蓝碳市场发展热度持续上升。

与此同时，让蓝碳发展更健康、持续，利用好、保护好这项资源也尤为重要。在现有生态系统保护方面，陈鹭真表示：“蓝碳生态系统是全球面临气候变化和人类干扰最严峻的区域，也是全球生物多样性热点区域和濒危物种的栖息地。蓝碳项目的另一个重要目标是能更好保护和修复这些系统。这意味着，我们更希望倡导大家通过蓝碳项目实现协同固碳、维持生物多样性、防灾减灾等生态系统功能的提升。”

为更好地开发利用蓝碳，亟需摸清蓝碳规模、完善保障体系。刘大海表示：“目前我国蓝碳经济发展仍面临经济社会发展刚性需求、能源脱碳转型困难、产业结构调整困难、‘双碳’技术短缺等挑战。已有项目上也面临诸多难题，如政策保障体系不够完善，相应的认证标准体系仍未建立；尚未全面摸清蓝碳本底规模，蓝碳衡量和评估测算体系缺乏系统完整的布局；蓝碳交易市场体系尚不成熟，相关蓝碳项目的市场并没有完全商品化；相关产权及归属不清晰、利益与责任分工有待进一步明确等。”

对此，刘大海建议，要加快蓝碳及相关领域政策、法律制定工作，发布海岸带蓝碳资源管理相关法规、政策和方法体系，为国内蓝碳项目发展提供支持保障；加快建立蓝碳评估标准，摸清我国现有蓝碳存量和未来发展空间，建立蓝碳调查、监测、评估标准和方法学体系。“与此同时，还可推动蓝碳项目合作国际化。加强对蓝碳领域科普宣传，积极开展蓝碳国际合作，与相关国家设立蓝碳示范合作项目，推广我国在发展蓝碳方面的标准、技术和经验，加快推进国内蓝碳标准‘走出去’。”

储能电池产能过剩隐忧浮现

■本报记者 卢奇秀

“受电池产能过剩影响，头部储能电池厂商开始主动减产。”正值“金九银十”的销售旺季，某储能企业高管向《中国能源报》记者表示，当前储能电池价格快速下行，下游采购节奏有所放缓，企业被迫调整生产节奏。

回顾去年同期，储能行业还处在电池紧缺的焦虑之中。短短一年时间，储能电池产品已从“供不应求”转化为“产能过剩”，背后的原因是什么？企业又如何在激烈的竞争中胜出？

■供需失衡

在碳达峰碳中和愿景下，作为新型电力系统的关键支撑技术，从2020年开始，我国储能电池行业开始爆发式增长。“扩产”始终是行业快速进行中的关键词，电池企业更是将新增产能重点布局在储能业务，将其作为第二增长极。

据高工产业研究院统计，仅2022年储能电池相关扩产项目就达26个，投资总额超3000亿元，产能高达820吉瓦时。去年，受原材料涨价、有效供给不足等因素影响，国内电池供应链出现供需失衡，市场一度“叫停接单”。随着扩产产能的逐步释放，去年出现的储能电池供不应求情况已得到快速扭转。

华北电力大学教授郑华向《中国能源报》记者指出，从国内各厂商投产、规划产能总量与上半年招标总量的差额，以及储能EPC、直流侧系统和电芯等采购价格快速下降情况来看，国内已经出现储能电池产能过剩倾向。“市场供需信息不畅通，加上产业预期过热，存在部分企业不理性或被扩产情况。”

产能过剩也可以从企业产能利用率上得到佐证。上半年，宁德时代电池系统产能254吉瓦时，产量为154吉瓦时，产能利用率从同期的83.4%跌至60.5%，闲置产能达100吉瓦时；此外，还有100吉瓦时的在建产能；亿纬锂能的锂电池产能利用率也从此前的93.06%下降至78.47%。

“头部企业如此，二三线企业的生产情况可想而知。”上述储能企业高管指出，在资本狂热追逐下，储能电池强势扩产势头并没有放缓，预计明年两年将迎来激烈的产业洗牌期。

■企业降价

为抢占市场份额，企业纷纷采取降价策略。《中国能源报》记者注意到，去年储能电池价格高位时超过1元/瓦时，而今年电池报价下降了30%以上，至0.6元/瓦时左右。楚能新能源更是宣布，其280Ah储能电池将以不超过0.5元/瓦时的价格(不含税)销售，价格同比下降约40%，带动储能电池进入“0.5元/瓦时”时代。

“尽管只有0.1元左右的降价，但放在动辄上千千瓦时、千兆瓦时的项目

上，就是上百万元的成本。不少企业在‘做亏本生意’。”上述储能企业高管指出，当前储能电池行业竞争激烈程度，已超出业内预期。

随着储能电池价格的不断下探，下游储能系统报价也随之走低。中关村储能产业技术联盟数据显示，从8月储能系统中标情况来看，以2小时磷酸铁锂电池储能系统(不含用户侧应用)为例，储能系统中标均价1084.96元/千瓦时，同比下降31%，较今年年初相比下降28%。

储能电池价格日趋“内卷”的背后，是企业“押注”碳酸锂价格将继续下行。今年以来，碳酸锂价格反复波动，总体呈现大幅下降趋势。“随着储能电池供应链供需矛盾的缓解，上游碳酸锂价格逐渐回落，储能电池价格将进一步下探。”上述储能企业高管认为，预计下半年市场将出现0.4元/瓦时的低价。

远景集团高级副总裁田庆军同样认为，储能电池价格还没有探底，储能度电成本0.1元/千瓦时指日可待。“企业想活下去，只能通过不断的技术创新去降低成本，没有别的办法。”

■技术为王

“电池企业不应执着于打‘价格战’，只有做强做优技术，才能形成核心竞争力，在市场中脱颖而出。”上述储能企业高管认为，整体来看，储能电池行业是结构性产能过剩，中低端产能过剩多，而高端产品仍然不足。随着不具有技术实力的中小企业快速淘汰出局，届时储能电池市场供需将趋于动态平衡。

业内普遍认为，国内储能电池将延续高速增长态势，未来5年，行业将保持50%以上的年均复合增长率。为了满足市场高安全和低成本的需求，电池大容量化、液冷技术解决方案正在成为储能产品升级发展的主攻方向。

“产业长远发展需要满足电力系统需求，企业要加大科技投入力度，着力解决循环寿命验证难、安全可靠不足等问题。新型储能只有广泛深度参与电力市场，才能充分发挥多元价值。目前，多数储能电池厂商来自动力电池行业，对电力系统的真实需求了解度普遍偏低，亟待电力行业专业人员支持。”在郑华看来，储能电池产业行稳致远需要政府、资本、企业、科研机构等多方共同呵护。此外，国内储能电池企业在深耕国内市场的同时，也要积极“走出去”，拓展发展空间。基于成熟的商业模式，海外储能市场需求正在快速释放。今年宁德时代、蜂巢能源、欣旺达等电池企业纷纷加大“走出去”速度和力度，参与国际化竞争。

