

分布式储能发展步入关键攻坚期

■本报记者 卢奇秀

中关村储能产业技术联盟与自然资源保护协会最新发布的《分布式储能发展商业模式研究》报告(以下简称“报告”)显示,2019年至2025年第三季度,我国分布式储能累计装机规模从570兆瓦快速增长至3638兆瓦以上,增幅超五倍,呈现出强劲发展势头。

我国分布式储能已形成工商业配储、分布式光伏配储、绿电直连、台区储能、虚拟电厂、充换电站配储六大主要应用场景。其中,工商业配储模式最为成熟,其收益主要来源于分时电价套利,江苏、广东、浙江等经济发达省份因峰谷价差显著,走在装机规模前列。

在装机规模高速增长的背后,我国分布式储能产业正步入规模化发展与商业模式突破的关键时期。与此同时,盈利模式单一、过度依赖政策、安全标准体系不完善等深层次问题也逐渐显现,行业亟须在构建可持续市场化机制、推动技术创新融合、建立健全安全标准体系等方面实现系统化突破。

政策与市场双重驱动

分布式储能主要指分散布置在用户侧或配网节点附近的小型储能系统。与集中式储能相比,其单个项目规模较小,开发复杂度较高,整体增速不及集中式储能。近年来,随着集中式储能市场竞争日趋白热化,利润空间受到挤压,越来越多的市场参与者开始将目光投向开发潜力巨大的分布式储能领域,寻求新增长点。

在自然资源保护协会能源转型项目高级主管黄辉看来,分布式储能快速发展,得益于政策引导与市场机制的“双轮驱动”。一方面,绿电直连、零碳园区、数据中心等新兴应用场景对绿电消纳提出明确且刚性要求,使分布式储能逐渐成为实现新能源就近消纳的重要技术路径。以零碳园区为例,其用电要求优先通过绿电直接供应满足,且直供比例原则上不低于50%,同时这类场景对供电稳定性要求极高,形成了对

“绿色且稳定”电力的刚需,直接拉动了分布式储能装机增长;另一方面,电力市场化改革的推进也为分布式储能创造了新的收益渠道。通过聚合形成虚拟电厂,分布式储能可以参与电力现货、调频、备用等多元市场交易,从而拓展盈利空间,提升项目的经济性。

黄辉认为,与电网侧独立储能相比,分布式储能在缓解配网阻塞等局部场景中展现出独特优势。通过虚拟电厂等技术平台,多个节点的分布式储能可与可调负荷协同运行,实现对局部网络拥堵问题的精准调控与缓解。

业内专家表示,分布式储能通过就地存储富余电力、平抑波动,能够显著提升本地新能源自消纳和配电网消纳能力。随着技术不断成熟,安全标准逐步完善,分布式储能在“十五五”时期有望迎来更加广泛的应用。

盈利模式单一与安全隐患并存

尽管前景广阔,分布式储能商业化进程仍面临突出挑战。

目前,占比最高的工商业储能项目经济性高度依赖峰谷电价套利。派能科技国内营销副总经理彭宽宽坦言,虽然虚拟电厂、需求侧响应等模式在探索中,但峰谷套利仍是当前唯一相对稳定、可预测的收益来源。这种对电价政策的依赖,使行业极易受到政策调整的冲击。

2025年10月,浙江省发改委发布《关于优化分时电价政策有关事项的通知(征求意见稿)》,调整了峰谷时段划分与电价浮动机制,令当地工商业储能套利空间收窄。据测算,典型2小时锂电池储能项目的投资回收期将从5.4年延长至9.1年,项目经济性明显下降。

除盈利困境外,工商业储能规模化发展还面临三大结构性痛点:一是开发成本较高。储能项目开发需综合评估业主经营状况、厂址条件、用电负荷特性、合作意愿、收益分配机制、峰谷价差及变压器/线路利



余容量等多重因素,流程复杂、门槛较高,制约了项目快速落地。二是安全问题突出。工商业储能贴近用户生产场景,环境复杂,目前很多省份在设备选型、厂址布局等方面缺乏统一规范,导致部分早期项目存在安全隐患。此外,土地、消防、市政等跨部门审批机制尚未健全,项目合规手续办理仍面临障碍。三是低价竞争导致产品质量参差不齐。近年来,随着行业竞争加剧,工商业储能系统价格已从约1.5元/瓦时下降至0.6—0.8元/瓦时。部分企业为控制成本降低质量要求,导致系统可靠性下降、非计划停运率上升,甚至出现因集成商退出而设备无法正常运行的情况,损害了行业长期健康发展基础。

寻求多元价值与市场化价值

破解当前困局的关键,在于推动分布式储能从“政策驱动下的价差套利工具”向“电力市场中具有多重价值的灵活性资

源”根本性转变。

彭宽宽指出,分布式储能商业模式能否在短期内实现突破,主要取决于政策支持与技术发展两大关键因素。“未来3年,市场机制框架将逐步清晰,但尚未完全成熟。放眼更长时间维度,随着储能成本持续下降与市场机制不断优化,分布式储能的发展前景将更加明朗。”

山西风行测控股份有限公司项目经理张明君认为,未来分布式储能将在技术、市场和商业模式三方面迎来重要发展。技术层面,主要依托“AI+”实现更精准的负荷预测与电价预测,使储能系统的充放电策略能够更精准地贴近实时电价信号,提升运营经济性;市场层面,分布式储能的获利渠道将进一步拓宽。除通过虚拟电厂参与批发市场交易、获取中长期与现货价差收益外,还可通过提供深度调峰、备用辅助服务等获得收益。此外,容量市场机制正在试点推进。例如,山西正在探索以虚拟电厂形式聚合分布式储能容量,参与容量市

场交易,为电力系统提供长期容量支持,并相应获取容量补偿或租赁收入;商业模式层面,以往单纯依赖峰谷价差套利的测算模型将逐渐被淘汰,分布式储能将逐步转型为真正的能源价值载体。从长远看,这一转变有助于推动行业健康发展,储能的真正价值不仅在于用户侧的峰谷套利,更可以在系统侧为电网提供灵活性与可靠性支撑。

为此,报告提出分阶段建议,短期内(2025—2027年)通过拉大峰谷价差、完善需求响应机制、健全安全标准与提供财税补贴等方式,保障分布式储能项目的基本收益与安全运行;中长期(2028—2030年)则致力于深化电力市场改革,通过建立动态电价机制、探索容量价值、推动分布式储能参与辅助服务与电力现货市场,并深入挖掘其在绿电、绿证和碳市场中的环境价值,最终构建多元化的收益渠道,全面提升分布式储能的经济性与市场竞争力。

电池厂商“抢滩”新能源物流车市场

■本报记者 姚美娇



在绿色低碳转型加速推进背景下,物流领域传统车型新能源化转型正在加快,越来越多的绿色运输车辆得以应用,该趋势也受到电池企业关注。今年以来,包括宁德时代、亿纬锂能在内的多家头部厂商凭借在商用车动力电池领域的深厚技术积累,通过战略合作等多元模式切入并深度布局物流赛道。

有业内人士表示,物流场景的广泛性与复杂性使得相关车辆在续航里程、充电速度等方面仍存在一定瓶颈。未来,随着电池企业持续加码核心技术研发并不断推出更加适配物流场景需求的产品,有望进一步推动物流用车电动化进程提质增效。

加码相关业务合作

今年以来,已有多家电池厂商在物流领域展开战略合作与业务布局。近期,哆啦好运新能源物流平台与比亚迪集团旗下弗迪电池有限公司签署合作协议,双方将依托各自在技术研发、产业链布局、物流场景运营等方面的核心优势,围绕新能源商用车动力电池及智慧物流领域开展深度合作。在补能与生态运营层面,双方将联动补能网络资源,为搭载弗迪电池的电动重卡提供补能路径规划、充换电调度等服务。

10月,京东集团与宁德时代签署战略合作协议。根据合作协议,双方将充分发挥各自优势,积极探索物流行业高质量发展路径,围绕城配车辆电动化展开深度合作。宁德时代凭借其在商用车电池产品方面的技术优势,为京东物流提供领先的电动化解决方案,共同打造绿色低碳运力。

据了解,在干线物流领域,京东物流与宁德时代携手推动换电重卡产品的试用与推广。宁德时代充分发挥其旗下换电解决方案在降低重卡运营成

本、推动碳减排方面的优势,支持京东物流推进重卡电动化转型,共同打造绿色、经济、低碳的干线运输“新样板”。

4月,亿纬锂能与顺丰签署战略合作协议。双方将围绕全球化供应链、绿色低碳转型、智慧物流升级及新兴场景开发四大领域展开深度合作,共同推动新能源技术与现代物流体系的创新融合。亿纬锂能将为顺丰新能源车辆、两轮三轮车电池应用及零碳园区建设提供核心支持,助力顺丰新能源运力升级。

电池性能要求更高

物流车绿色转型过程中,动力电池配套需求的持续释放是电池企业积极布局该领域的主要驱动力之一。据了解,商用车作为物流运输主力,其能源消耗与排放问题备受关注。在此背景下,新能源物流车凭借零排放、噪音小、运营成本低等优势逐渐占据一席之地。

当前,越来越多的物流快递企业将电动车辆纳入车队更新计划,采购热情高涨。例如,在高耗能、固定路线的重载运输场景,新能源重卡正展现出强劲应用势头。今年8月,日日顺供应链携手深向科技、宁德时代与康利达,联合打造的首批100台数智融合新能源重卡陆续交付日日顺智慧物流基地并投入运营;4月,申通首批36辆纯电动重卡在长三角干线网络正式投运,主要承担江浙沪区域400公里左右的普货运输任务。

“在城市周边物流场景中,新能源重卡的使用正越来越广泛,电动重卡在物流行业中的应用已成为明显趋势。虽然电动重卡尚处于初期发展阶段,保有量相对较小,但市场整体呈现出高增长的良好态势。未来重卡电池装车量有望在部分电池企业供应结构

中占据更高比重。”国际智能运载科技协会秘书长张翔在接受《中国能源报》记者采访时指出,快递及物流行业较为热门且市场需求相对稳定,电池企业通过拓展布局该领域能够获得稳定订单,进一步实现业务多元化布局,有效平衡经营风险。

值得注意的是,与私家车相比,物流车日均行驶里程更长、运营频次更高,因此对配套电池性能提出更高要求。“比如,续航里程受限、充电不便、电池自重较大等挑战仍制约着电动重卡在长途运输场景中的大规模推广,需要企业聚焦电池充电效率展开技术攻坚,并逐步完善配套服务体系,从而进一步提升运营效率。”一位电池行业分析师向《中国能源报》记者表示。

需同步完善充电网络

受访人士认为,面向城市间的中长途物流场景,相关车辆配套的电池需具备充电速度更快、自重更轻、使用寿命更长等特点。如何保障电池产品在高强度、复杂工况下保持稳定运行,同时缓解电动商用车充电焦虑,成为电池企业在该领域提升竞争力的关键所在。

事实上,此前已有部分电池企业面向物流运输领域车辆推出适配产品。例如,今年5月,亿纬锂能发布8款开源电池产品。其中在城市配送场景方面,针对物流车轻卡,推出LM254—160kWh电池。电芯为LMX化学体系,可实现400公里续航,兼备极致低温性能,实现零下20摄氏度低温保持85%能量效率。

去年7月,宁德时代推出商用车动力电池品牌“天行”,首批推出两款轻型商用车电池产品,分别为“超充版”与“长续航版”,两款电池主打性能分别为4C超充能力和500公里的实测续航里程,对应短途与长途物流需求。

另有业内人士表示,新能源物流车的高效运转离不开完善、便捷的补能体系。业内有观点指出,除了动力电池技术迭代升级外,产业各方也需同步完善物流园区、配送中心等物流车集中区域的补能基础设施建设,提高覆盖率并加快快速充电、换电技术推广,进一步提升车辆运营效能。

今年7月,国家发改委等四部门发布《关于促进大功率充电设施科学规划建设的通知》提到,积极布局公交、物流、中重型货运等专用大功率充电设施。新能源汽车企业自建的大功率充电设施网络,原则上应无差别开放。结合场站条件推广充电站与餐饮、娱乐、购物、汽车服务等融合的商业模式,提升充电服务体验。

在业内人士看来,物流行业绿色转型是个长期过程,需要整个产业链生态协同发力。随着物流企业积极创新运营模式、电池企业持续提升产品性能以及充换电网络不断完善,曾经困扰行业的充电不便、续航焦虑等问题将逐步缓解,进一步驱动电动车辆向物流等场景加速渗透。

我国“人工智能+抽水蓄能”成果将转化应用“出海”

本报讯 从南方电网储能公司了解到,我国首个大型抽水蓄能人工智能数据分析平台的核心技术方案日前成功中标柬埔寨两座水电站的大数据分析系统建设项目,标志着我国“人工智能+抽水蓄能”成果将转化应用“出海”,为共建“一带一路”在水电基础设施领域的产业技术合作创立新范式。

根据项目内容,南方电网储能公司和柬埔寨达岱、上达岱两座水电站的设备大数据分析系统,通过将我国自主研发的抽水蓄能人工智能数据分析技术适配应用,实现两座水电站设备由传统线下人工管理向线上智能管理转变。

项目输出的我国抽水蓄能人工智能数据分析技术于2023年在广东省广州市正式实现平台规模化应用,建成我国首个抽水蓄能人工智能大数据分析平台。该平台成功接入南方区域7座抽水蓄能电站的40多万套设备信息数据,依托600套算法模型和9400多个算法的超算算力,帮助运维人员“足不出户”地对机组设备状态进行“实时体检”,每年可创造经济效益约4000万元。

作为我国“人工智能+抽水蓄能”的技术名片,该平台成果不仅通过了“国际领先”的最高等级技术成果鉴定,还在产业应用中持续迭代升级,丰富技术应用场景。“两年多来,我们在研发数据模型、中台架构和海量算法的基础上,持续开发了适配水电、电化学储能的人工智能数据分析场景,为技术成果的扩大应用打下了坚实基础。”南网储能公司技术专家吴昊介绍。本次项目中标是我国“人工智能+抽水蓄能”成果转化应用的生动实践,实现适配场景由国内到国际的实质性突破。

据了解,柬埔寨达岱、上达岱两座水电站均由中国重型机械有限公司投资建设,是我国推动共建“一带一路”的标志性水电工程。其中,装机规模246兆瓦的达岱水电站于2015年投入商业运行,为当时柬埔寨装机规模最大的单级水电站;装机规模150兆瓦的上达岱水电站计划于2026年投入商业运行。

“大数据分析系统将于2027年中在两座水电站投入运行,届时将推动电站设备运行水平的大幅提升,为柬埔寨电力稳定保障和能源绿色低碳发展贡献‘中国智慧’。”南网储能公司启鸣数智公司总经理李建辉表示。(黄昉)