

储能产业链分析及招商方向

杜小冰

(烟台开发区招商局, 山东 烟台 264006)

【摘要】储能产业是国家能源安全的重要保障,也是电动汽车等新兴产业的主要发展动力,具有重要的战略价值和辉煌的产业前景。根据能量存储形式,分为电储能、热储能和氢储能,其中电储能是最主要的储能方式。全球储能市场保持着高速增长态势,美国、中国和欧洲依然引领全球储能市场的发展。储能产业链上游为电池原材料及生产设备供应商,主要包括正极材料、负极材料、电解液、隔膜。中游为产业链的核心,包括储能电池、储能变流器(PCS)、电池管理系统(BMS)、能量管理系统(EMS)等。下游主要为储能系统集成商以及风力电站、光伏电站、数据中心储能、储能充电站、家用储能等终端用户。从地方政府招商引资角度来看,可以根据园区实际情况,从储能电池、储能变流器、储能温控、储能系统集成、储能消防等主要方向,合理规划布局,招引行业龙头企业及上市公司。

【关键词】储能; 产业链; 招商引资

一、基本概念

(一) 定义

储能通俗来讲就是大型的“充电宝”,是通过介质或设备把能量存储起来在需要时再释放出来的过程。储能贯穿新能源开发与利用的全部环节,是能源转换与缓冲、调峰与提效、传输与调度、管理与运用的核心技术,既是国家能源安全的重要保障,也是电动汽车等新兴产业的主要发展动力,具有重要的战略价值和辉煌的产业前景。

(二) 分类

根据能量存储形式,储能包括电储能、热储能和氢储能,其中电储能是最主要的储能方式。电储能中,根据存储原理不同又分为电化学储能和机械储能。电化学储能是通过电化学反应完成电能和化学能之间的相互转换,从而实现电能的存储和释放。目前主要包括铅酸蓄电池、液流电池和锂离子电池等,未来钠离子电池也将逐步应用。机械储能包括重力储能、抽水储能、压缩空气储能和飞轮储能等。热储能和抽水储能不属于新型储能。氢储能是将水电解得到氢气并储存起来,当需要电能时将储存的氢气通过燃料电池或其他方式转换为电能输送上网。目前我国缺少方便有效的储氢材料和技术,且氢储能能量转换效率较低,因此目前应用较少。热储能是以储热材料为媒介,将太阳能光热、地热、工业余热、低品位废热等或者将电能转换为热能储存起来,在需要的时候释放。包含显热、潜热两种形式储存。显热是靠储热介质的温度升高来储存,常温下水和卵石均为常用的储热材料。潜热

储存是利用材料由固态熔化为液态时需要大量熔解热的特性来吸收储存热量。热量释放后介质回到固态,相变反复循环形成贮存、释放热量的过程。抽水储能包含上下两个水库,在电力负荷低谷时利用过剩的电力抽水至上水库,高峰时将水放出,利用水从上水库流向下水库时产生的机械能发电,从而达到调峰的作用。

综合而言,目前市场存量以抽水储能为主,增量以电化学储能为主。具体来看,在大规模调峰方面,抽水储能具有全生命周期成本优势,将继续成为主流选择。电化学储能

将广泛与风电、光伏配合使用,液流电池主要用于4小时以上长时储能,钠电池将在大型储能电站中对锂电池形成一定替代,对能量密度敏感性较高的工商业与家用储能中,锂电池仍将占主导地位。

(三) 应用

在电力系统,储能的应用场景可分为发电侧储能、输配电侧储能和用电侧储能三大场景。从不同场景来看,发电侧对储能的需求场景类型较多,包括电力调峰、辅助动态运行、系统调频、可再生能源并网等;输配电侧储能主要用于缓解电网阻塞、延缓输配电设备扩容升级等;用电侧储能主要用于电力自发自用、峰谷价差套利、容量电费管理和提升供电可靠性等。当前,我国储能企业已在发电侧、输配电侧、用户侧开拓多种盈利模式,主要有削峰填谷收益、调峰调频等电网辅助服务、配套储能租赁、共享储能、能源合同管理等模式。

二、市场现状

（一）全球市场现状

从全球储能行业装机情况来看，全球储能市场保持着高速增长态势，美国、中国和欧洲依然引领全球储能市场的发展，三者合计占全球市场的80%。2023年，全球已投运电力储能项目累计装机规模209.4GW，同比增长9%。其中新型储能累计装机规模达到25.4GW，同比增长67.73%。从全球储能市场装机结构来看，截至2023年底，全球抽水储能的累计装机占比首次低于90%，比去年同期下降4.1个百分点。新型储能的累计装机规模紧随其后，其中，锂离子电池占据绝对主导地位，市场份额超过90%。

（二）中国市场现状

从国内储能行业累计装机容量来看，截至2023年底，中国已投运电力储能项目累计装机规模46.1GW，占全球市场总规模的22%，同比增长30%。其中，抽水储能的累计装机规模39.8GW，同比增长25%。市场增量主要来自新型储能，累计装机规模达到5729.7MW，同比增长74.5%。

2023年中国新增新型储能装机容量省份前五名分别为山东、江苏、广东、湖南、内蒙古。山东依托“共享储能”创新模式引领2021年全国储能市场发展；江苏、广东延续用户侧储能先发优势，再叠加上江苏二期网侧储能项目以及广东的辅助服务项目，而继续保持着领先优势；内蒙古因乌兰察布电网友好绿色电站示范等新能源配储项目首次进入全国储能市场前五之列。

三、政策导向

双碳战略下，全球能源结构调整势在必行，风光电高比例接入电网，为电网安全造成冲击，储能可平抑风光电不稳定性，已渐成刚需。因此，全球政策对储能装机高度倾斜，以保障电力系统安全性。欧洲国家石油、天然气等自然资源受限，故大力发展新能源，并对储能进行相应补贴，现户用储能已率先起量。美国通过税收减免、财政补贴、强制配储等方式支持储能，现已成为全球最大储能市场。我国自2021年起出台储能顶层政策，随后不断完善实施细则，推动行业发展，主要政策摘要如下：

2021年7月，国家发改委、国家能源局《关于加快推动新型储能发展的指导意见》：明确2025年3000万KW储能发展目标，推动锂离子电池等相对成熟新型储能技术成本持续下降和商业化规模应用，实现压缩空气、液流电池等长时储能技术进入商业化发展初期，加快飞轮储能、钠离子电池等技术开展规模化试验示范，探索开展储氢、储热及其他创

新储能技术的研究和示范应用。

2021年10月，国务院《2030年前碳达峰行动方案的通知》：积极发展“新能源+储能”、源网荷储一体化和多能互补，支持分布式新能源合理配置储能系统。到2025年，新型储能装机容量达到3000万KW以上。到2030年，抽水储能电站装机容量达到1.2亿KW左右，省级电网基本具备5%以上的尖峰负荷响应能力。

2023年6月，国家发改委《关于进一步推动新型储能参与电力市场和调度运用的通知》：新型储能可作为独立储能参与电力市场，鼓励配建新型储能与所属电源联合参与电力市场，坚持以市场化方式形成价格，持续完善调度运行机制，发挥储能技术优势，提升储能总体利用水平，保障其合理收益，促进行业健康发展。

四、储能产业链招商方向

储能产业链围绕电池（PACK）开展，上游为电池原材料及生产设备供应商，主要包括正极材料、负极材料、电解液、隔膜。中游为产业链的核心，包括储能电池、储能变流器（PCS）、电池管理系统（BMS）、能量管理系统（EMS）等。下游主要为储能系统集成商以及风力电站、光伏电站、数据中心储能、储能充电站、家用储能等终端用户。

国际市场来看，市场占有率排名前六的储能公司分别为特斯拉、LG集团、通用GE、SolarEdge（美国头部储能变流器龙头企业）、Enphase Energy（全球第一的微型逆变器企业）、Sonnen（德国知名储能公司，被壳牌收购）。而特斯拉、通用GE、SolarEdge的部分电芯由国内企业宁德时代、科士达、固德威提供。

国内市场来看，储能综合实力排名前十的企业为宁德时代、比亚迪、固德威、阳光电源、派能科技、科士达、亿纬锂能、国轩高科、科陆电子、上能电气。

（一）储能电池

完整的电化学储能系统主要由电池组、电池管理系统、能量管理系统、储能变流器以及其他电气设备构成。电池组是储能系统最主要的构成部分；电池管理系统主要负责电池的监测、评估、保护以及均衡等；能量管理系统负责数据采集、网络监控和能量调度等；储能变流器可以控制储能电池组的充电和放电过程，进行交直流的变换。

目前我国主要储能电池提供商多为动力电池制造商，2023年全球市场中，储能电池出货量排名前十位的中国企业依次为：宁德时代、鹏辉能源、比

亚迪、亿纬动力、派能科技、国轩高科、海基新能源、中创新航、南都电源和中天科技。

（二）储能变流器（PCS）

储能变流器（PCS）是连接于电池系统与电网之间，实现电能双向转换的装置。其既可以把电池的直流电转换成交流电输送给电网，也可以把电网的交流电转换为直流电，供电池充电。并网模式下，在负荷低谷期，储能变流器把电网的交流电整流成直流电给电池组充电，在负荷高峰期，储能变流器把电池组中的直流电逆变成交流电反送到电网中；离网模式下，储能变流器与主电网脱开，给本地的部分负荷提供满足电网电能质量要求的电能。

2023年全球市场中，储能变流器（PCS）出货量排名前十位的中国企业依次为：阳光电源、科华数能、比亚迪、古瑞瓦特、上能电气、盛弘股份、南瑞继保、汇川技术、索英电气和科士达。储能变流器（PCS）与光伏逆变器在使用场景、技术原理、上游供应商和下游客户上有较高重合度，因此光伏逆变器厂商在储能变流器方面加速布局，尤其加快抢占海外户用储能市场，例如阳光电源、科华数据、古瑞瓦特和上能电气等公司。

（三）储能温控

温控指通过加热或冷却技术对某事物的温度进行有效控制和调节。温控系统与电池管理系统（BMS）配合，对锂电池进行恒温恒湿控制，维持电池在安全运行参数范围内，提升电池在运行期间的稳定性，避免电池进入热失控状态。

储能温控技术主要包括风冷、液冷、热管冷却、相变冷却。其中，风冷系统结构简单、可靠性高、寿命长、成本低、易于实现，是目前国内主流技术路径。液冷系统散热效率高、散热速度快，在高倍率、高容量场景下优势凸显，故全球储能系统正呈现液冷加速渗透，取代风冷的趋势。热管冷却、相变冷却需与风冷、液冷配合使用，因价格较高，目前在储能领域应用较少。技术同源，龙头厂商具备技术优势及先发优势。因温控技术的相似性，大部分储能温控企业由其他赛道切入，具有技术及布局的先发优势，参与者包括来自精密温控、工业温控、汽车温控的企业。

1. 精密温控又称精密空调，主要应用于数据中心或5G基站，集装箱储能与集装箱数据中心最为类似，对温度及温控要求较高，主要企业包括英维克、申菱环境、黑盾等；

2. 工业温控与储能温控具有相似应用环境，通

常应用于户外，需要应对空气、液体杂质等户外环境带来的复杂影响，主要企业包括同飞股份、高澜股份、盖鼎等；

3. 新能源汽车温控：动力电池与储能电池在温控技术层面存在较大共性，车用温控厂商具备切入储能温控的技术能力，主要企业包括松芝股份、奥特佳等。

（四）储能系统集成

目前，国内系统集成商包括三类参与者，分别为以比亚迪、南都电源为代表的锂电池生产商，以阳光电源、科陆电子为代表的储能变流器厂商，以及以海博思创为代表的独立系统集成商。具体为龙头企业：阳光电源、比亚迪等；通过成立合资公司与龙头电池企业深度绑定，以更低成本获得高质量电池的林洋能源、科士达等；通过产品具差异化竞争优势的金盘科技、新风光等。

（五）储能消防

相较电动汽车，储能系统由更多电池单体连结而成，故发生热失控概率更高，对安全防护提出更高要求。解决储能系统安全问题，需要由高效热管理技术-安全预警技术-安全防护技术-消防安全技术，建立“由防到消”的主动协同安全防控体系。随着风光电高比例接入电网，储能利用率将快速提升，按照目前消防系统占储能系统约3%的成本，预计2025年全球储能消防市场空间将高达200亿元。行业代表企业：青鸟消防、国安达。

（六）氢储能

氢储能系统一般包括电解水制氢设备、储氢容器和燃料电池系统三大组成部分。三大组件中的燃料电池系统，因为与车载燃料电池系统物理结构相似，也正成为燃料电池企业业务延伸的重要方向。行业代表企业：制氢环节，中电丰业、南通安思卓；储运环节，中材科技、富瑞特装、中集安瑞科、京城股份；应用环节，明天氢能、鲲华科技、高成绿能、众宇科技、东方氢能、骥翀氢能。

参考文献：

[1]郑雪芹.动力电池企业猛攻储能“蓝海”，汽车纵横，2024（07）页码：77-80.

[2]吴皓文.储能技术发展现状及应用前景分析，电力学报.2021，36（05）页码：434-443.

[3]任智慧.2021年电化学储能产业链分析及相关上市公司发展情况，电气时代.2022（06）页码：26-29.