

# 车网融合商业化如何破题?

■本报记者 李玲

在“双碳”目标背景下,车网融合(V2G)作为新能源汽车与智能电网互动的重要途径,正受到行业内外广泛关注。“当前,汽车、交通、能源各领域已对车网融合发展的潜力和重要意义有了更为深刻的认识,相关技术趋于成熟,应用场景得到初步验证,配套政策和机制持续完善。在这一阶段,商用化配套价格与电力市场机制已成为摆在行业面前亟待解决的问题。”中国电动汽车百人会常务副秘书长刘小诗在近日召开的“车网融合”沙龙上表示。

## ■试点建设与运营取得较大进展

车网融合,即将电动汽车与电网通过技术手段紧密结合,实现能源与信息的双向流动。当前,车网融合技术日趋成熟,应用场景不断拓展,政策支持力度加大,展现出推动能源转型和构建智能交通系统的巨大潜力。

今年1月,国家发改委等四部门联合发布《关于加强新能源汽车与电网融合互动的实施意见》,提出加大力度开展车网互动试点示范,力争参与试点示范的城市2025年全年充电电量60%以上集中在低谷时段、私人充电桩充电电量80%以上集中在低谷时段,新能源汽车作为移动式电化学储能资源的潜力通过试点示范得到初步验证。

据清华四川能源互联网研究院光储直柔应用技术研究副所长李立理介绍,目前国内电动汽车充电设施执行峰谷电价已

成为主流模式。“对于公共与专用充换电站等经营性集中式充换电设施,实行优惠电价政策,执行大工业电价免收基本电费。除了部分转供电用户外,基本实现了峰谷电价机制的覆盖。居民充电峰谷电价已覆盖大部分地区。”李立理指出。

目前,我国已在北京、保定、上海、广州等多个城市开展V2B试点,试点建设与运营取得较大进展。比如,国网电动、南网电动与多个车企开展十余款V2X试点车型开发;另外,长寿命动力电池技术突破较为明显,比亚迪刀片电池循环寿命大于3500次,宁德时代则推出8000次以上的循环寿命锂电池。

在需求响应方面,国内十余个省市陆续出台了需求响应机制,主要以电力缺口型为主。其中,山东、陕西出台了经济型需求响应,广东、上海和山东等地出台了市场化需求响应。

## ■仍存诸多痛点

尽管车网融合发展迅速,但仍存在不少难题和挑战。业内专家指出,首先是价格机制问题,如何制定合理的电价政策,既能激发市场活力,又能保障各方利益,是当前亟需解决的问题。其次,技术标准和市场准入门槛亟待统一和明确,以促进不同运营商和设备制造商之间的互联互通。此外,用户参与意愿不高,担忧电池寿命等问题也制约了车网融合的广泛应用。

“目前,居民充电峰谷电价在价差幅

度、时段划分方面还存在较大提升空间。截至2024年1月,全国有20多个省份实行了居民充电峰谷电价,大部分价差低于0.5元/kWh,仅广东、海南在0.7元/kWh以上。”李立理提出,“此外,V2G‘车一桩’的通信标准、并网计量标准等尚不明确;放电价格和聚合调控机制等尚未有效建立;用户对电池寿命存在顾虑,缺乏明确质保体系。需求响应试点方面,目前仍存在开展频次较少、与现有市场机制衔接性不足、补偿费用的理论研究不足、聚合门槛较高等问题。”

国网车联网网互动专家李培军表示:“目前我国已出台多项政策支持车网融合互动的市场化发展。然而,由于市场机制仍在建设和完善过程中,车网融合发展还存在诸多痛点。例如,市场化活跃度低、组织交易频次低、电动汽车移动储能价值体现度差等。”

“车网融合发展的市场需求明确,技术条件基本具备,重点要充分考虑车主的参与意愿和多方利益主体的诉求差异。原来,电池只用来驱动汽车行驶,现在电池要具备车网互动功能,这也会消耗电池寿命。目前放电与充电收益比最高可达8—10倍,对具备条件的车主和行业很有吸引力,因此应该加大研究适应的场景和重点车型。”深圳市车电网有限公司副总经理赵羽指出。



## ■必须发挥好市场的决定性作用

那么,如何进一步推动车网融合发展,助力由试点验证向大规模商业化运营迈进?多位专家对此给出建议。

刘小诗指出:“车网融合的进一步推进和商业化应用,必须发挥好市场的决定性作用。在尊重各方诉求和利益的基础上,构建起合理的车网互动商业关系、利益共享价格机制和市场机制,以价值驱动的方式激发运营商、新能源供应商、电动汽车用户、电网、聚合商等多利益主体的积极性,形成更有效的商业体系和应用氛围。”

“首先,要加强政策法规体系建设,出台顶层设计文件、开展示范城市建设。其次,要加强标准体系建设,加快制定智能有序充电车辆和充电桩的标准和测试认证体系。最后,在电价和市场机制方面,

要实现居民充电峰谷全覆盖并进一步扩大峰谷差价,结合国家示范工作推进V2G峰谷分时上网电价试点;积极引导经济型和局部型需求响应机制,丰富场景和扩大频次;积极探索车网互动配套中长期、现货市场、辅助服务和绿电交易的机制和品种。”李立理建议。

李培军表示,进一步促进车网融合,要明晰车网融合资源的聚合调节能力、市场调节能力和调度调节能力,强化车桩网技术协同攻关,实现“人—车—桩—路—网”信息高效流通与深层次价值挖掘。“针对电动汽车等移动负荷和离散负荷资源特性,进一步完善现有市场政策,明确车网互动、虚拟电厂等参与电网平衡的运行细则,激发负荷聚合商、虚拟电厂运营商参与电力市场运营积极性,引导车网互动高质量发展,为新型电力系统建设贡献电动汽车力量。”

## 全国首个海上光伏实证基地入驻项目猛增



## 图片新闻

位于山东烟台高新区海域的全国首个海上光伏实证基地投用半年来,已有30家光伏产业链企业和机构,提供专门针对海洋工况的56套产品入驻测试,相关实证数据实时接入国家光伏质检中心“瞰云”数据平台,可为国家海上光伏检测标准的制定提供强有力的实证支撑。

图为6月16日拍摄的运行中的海上光伏实证基地和浮式光伏平台。 人民图片

## 行业报告显示:去年中国新增可再生能源容量全球领先

本报讯 英国能源行业组织6月20日发布的报告显示,2023年中国新增可再生能源容量超过全球其他地区新增容量的总和。

这份由英国能源协会、毕马威会计师事务所和科尔尼公司共同撰写的报告指出,2023年全球近50%的电网级电池储能系统安装在中国。此外,中国在2023年贡献了全球约1/4的太阳能新增容量,以及近66%的新增风能容量。中国的风能总装机容量相当于北美和欧洲的总和。

毕马威能源与自然资源相关负责人在报告中表示,2023年全球可再生能源容量创历史新高,而中国新增可再生能源容量超过全球其他地区新增容量的总和。

根据国际能源署今年1月发布的报告,预计到2028年,中国将占全球新增可再生能源容量的近60%。2023年全球可再生能源装机容量预计将比2022年增长近50%,其中主要增长来源于中国的新增太阳能和风能容量。(辛华)

## 抓住调节资源需求,探索拓展盈利渠道

# 山西鼓励独立储能参与二次调频

■本报记者 卢奇秀

近日,国家能源局山西能监办发布《关于完善山西电力辅助服务市场有关事项的通知》,鼓励独立储能参与二次调频市场,对二次调频性能指标计算方法、用户侧削峰填谷、差额资金分配、补偿原则等内容进行明确和细化,要求调度机构加快独立储能参与二次调频技术系统建设,确保2024年7月底前启动结算运行。

山西新型储能市场化探索走在全国前列,率先出台电力现货市场辅助服务相关规则,支持储能参与电力现货交易和调频辅助服务。此次鼓励独立储能参与二次调频市场,意味着山西独立储能电站可形成电力现货市场+辅助服务(一次调频、二次调频)的盈利模式,提升储能项目盈利能力。

## ■新型储能商业模式有待拓展

近年来,我国新型储能蓬勃发展,超过20个省份发布5%—20%、2—4小时新能源配储要求,其中河北、湖北、安徽、天津、甘肃等地提高了配置比例,贵州、甘肃等地提升了配置时长,浙江、河南、河北、广西、山东、湖南等地提出了分布式配储要求。截至2023年底,全国已有26个省份制定2025年新型储能装机目标,总规模达81吉瓦,远超《关于加快推动新型储能发展的指导意见》制定的“2025年实现30吉瓦装机”的目标。

“近两年,新型储能呈现爆发式、规模化发展,但国内新型储能电站收益水平较

低,一方面,目前储能参与电力市场还难以盈利,参与容量租赁的独立储能在租赁价格和年限上也难以得到保障,很难成为稳定的收益来源。”中关村储能产业技术联盟副秘书长李臻指出,多地政府结合电站投资成本、市场化收益,在满足一定的投资收益需求后,对储能容量租赁给予了指导价格及租赁年限要求,而从实际交易情况来看,随着各地储能投运规模的增加以及容量需求的变化,储能实际容量租赁价格(公开招投标)常常低于各地指导价,收益存在较大不确定性。另一方面,一些地方政策对储能容量进行补贴,一定程度上提高了储能电站的收益,但主要作为对试点示范项目的政策激励,不具备可持续性,也难以大规模推广。

山西是电力外送大省,一定程度上是华北区域的调峰基地,随着新能源占比不断提升,系统运行中的顶峰、调峰、爬坡、爬坡等需求愈加频繁。熟悉山西储能市场的业内专家指出,目前,山西风电和光伏总装机容量占省调发电装机的43.3%。根据山西可再生能源发展“十四五”规划,到2025年,全省新能源装机达8000万千瓦左右。届时,风电和光伏总装机将达省调发电装机的55%左右。而新能源出力波动大,风电全省15分钟最大变化幅度达250万千瓦,光伏全省15分钟最大变化幅度达100万千瓦,亟需调节性资源提升电网系统灵活调节能力和安全稳定水平。

“据中关村储能产业技术联盟数据统

计,目前山西新型储能总装机规模约88.4万千瓦,距离全省规划2025年600万千瓦的目标,还有较大差距。”李臻指出,随着辅助服务市场建设的进一步完善,新型储能可以参与二次调频、一次调频市场,项目盈利水平提升,将激励一批储能项目投资建设。

## ■调频市场前景可观

储能调频是当下储能最具市场前景、具有良好回报的一种商业模式。为了保证电网的频率稳定,一般要对电力环节进行调频,包括一次和二次调频。频率的二次调整是指发电机组的调频器,对于变动幅度较大(0.5%—1.5%)、变动周期较长(10—30min)的频率偏差所作的调整。相比于燃煤机组、水电机组等传统调频资源,新型储能具有布局灵活、响应速度快、发用双向调节等技术优势,替代效果较好,成为调频市场的关注热点,其运行模式以火电联合储能和独立储能调频为主。

随着山西电网独立储能装机规模快速增加,充分发挥储能调频性能优势将成为保障电力系统频率稳定的重要手段。2022年5月,国家能源局山西能监办印发的《山西电力一次调频市场交易实施细则(试行)》明确,新型储能可参与一次调频市场,调频服务报价范围为5—10元/兆瓦,是全国首个针对新型储能参与一次调频有偿服务的政策,为储能获利提供了新的模式。

今年1月,山西电力调度控制中心公

告《山西电力调频辅助服务市场建设情况》,该单位分别开展了一次调频辅助服务市场调频试运行和二次调频性能指标测试。目前,山西电力一次调频市场技术平台已基本建设完成,具备市场报价、市场出清、调频里程、性能指标和市场收益计算等功能。在二次调频性能指标测试中,储能电站的调节速率、调节精度、响应时间均满足试验要求。

“山西火电+储能联合调频共12个项目在运,总装机125兆瓦/65兆瓦时。从运行实践看,全省二次调频里程补偿费用月均7000万元左右,盈利性较好。”业内专家称。

《关于完善山西电力辅助服务市场有关事项的通知》明确,为保障独立储能与火电机组公平参与二次调频市场,独立储能性能评价指标采用当前火电机组性能评价指标计算方法,包括调节速率(K1)、调节精度(K2)、响应时间(K3),并结合国家政策要求和运行实际对火电和独立储能部分参数进行优化。

## ■以市场化机制引导产业发展

利用率较低、盈利模式不成熟,是当前阻碍新型储能规模化发展的关键问题。

业内专家指出,目前,火电联合调频储能、新能源配储、电网侧替代储能、共享储能等各类储能缺乏统筹规划,与源网荷各要素投产不同步,在一定程度上降低了储能利用率。建议主管部门出台专项政策,

“源网荷储”项目按需优化配置储能,源储项目根据调峰、调频、消纳需求配置储能,电网侧项目在卡口区域根据重过载情况配置共享储能,用户侧项目根据经济性配置多元化储能,各要素一体规划,同步投运。

“储能的商业模式没有完全建立,项目机制均未明确,无法通过市场化方式进行成本疏导。”业内专家建议,一是主管部门制定储能参与电力市场交易机制,利用现货价格引导储能削峰填谷,提高电力系统安全稳定运行水平,获得合理收益;二是建立储能容量补偿机制,按照“谁受益、谁承担”原则,承担容量电费成本;三是建立中长期挂牌竞价机制,通过市场化方式引导储能提供应急服务,进一步拓展独立储能参与电力辅助服务市场品种。与此同时,及时掌握各类储能技术发展进程及成本效益情况,开展发电侧、电网侧和用户侧等不同应用场景或相同应用场景下不同类别储能技术的经济性比较研究,科学客观合理分析各类储能技术成本结构、影响因素和变化趋势,测算各类储能技术成本收益情况,实现储能规模化应用推广。

储能具有促进可再生能源消纳、为用户峰谷套利、提供应急电源、提升电能质量等多重价值,理应获得多重收益。业内专家指出,市场规则是储能形成可持续商业模式的基础,结合新型储能参与市场运行实际,进一步完善其参与现货、辅助服务市场机制,研究新型储能参与现货、二次调频市场机制,丰富新型储能商业化盈利渠道,以市场化机制引导新型储能产业可持续发展。此外,送端省份调节性资源不仅服务于省内电力调频、备用、调峰等,更服务于受端省份购电,保障受端省份购电稳定可靠。在省级电力市场逐步与区域电力市场及全国统一电力市场融合的大趋势下,科学合理界定市场间的经济责任,要研究调节性资源在区域市场的价格形成分摊机制。