

# 配电网“毛细血管”堵点将逐步打通

■ 本报记者 苏南

增量配电网改革长期以来涉及的地方保护、利润不及预期、投资意愿下降等问题,有望逐渐得到解决。

近日,国家发改委、国家能源局印发《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》(以下简称《意见》),首次以文件形式对配电网提出要求,明确到2025年,配电网网架结构更加坚强清晰,供配电能力合理充裕;配电网承载力和灵活性显著提升,具备5亿千瓦左右分布式新能源、1200万台左右充电桩接入能力。

在受访的业内专家看来,《意见》的出台是对当前增量配电网改革中遇到的问题,是初步共识和方向性指引,为配电网改革提供了方向和动力。

## ■ 系统向高效配置转变

《意见》提出,推动配电网在形态上从传统的“无源”单向辐射网络向“有源”双向交互系统转变,在功能上从单一供配电服务主体向源网荷储资源高效配置平台转变。电力行业资深专家赵克斌对《中国能源报》记者表示,“如果说输电网是主动脉,那么配电网就是毛细血管,在源网荷储融合互动中起重要作用。”

能源研究人士吴俊宏接受《中国能源报》记者采访时表示,传统配电网规划、建设和调度目标较为单一,以满足供电安全可靠为主要目标。随着新型电力系统建设的推进,配电网正逐步由单纯接受、分配电能给用户的电力网络转变为源网荷储融合互动、与上级电网灵活耦合的电力网络。现在,配电网高质量发展是一个综合性问题,不仅仅是配电网软硬件的建设要满足安全、低碳、灵活、经济等多重目标,配电网的调度运营模式也需适应灵活互动的市场机制。

谈及功能转变对配电网发展带来的挑战,清华四川能源互联网研究院电力市场与碳市场研究所副所长蔡元纪对《中国能源报》记者表示,《意见》对配电网的发展方向提出了非常明确的目标和愿景。这一提法,正是为解决目前配电网建设中遇到的实际困难。这些困难概括起来有三个,即海量分布式资源与配电网互动时的接入、感知和运行问题。在接入方面,越来越多的分布式可再生能源、充电桩、储能设施、新型负荷等要接入配电网,必然会对配

电网的运行造成冲击。比如,中午时段光伏大发造成反送,夜间时段充电桩集体充电造成功率激增等。因此,需要合理评估配电网的整体可接入能力,选择合理的接入点,开展扩容扩容建设等。

“其次是感知,配电网的监测感知能力一直比较薄弱。对于海量资源的电气、环境等量值,应该进行更高频次、更加精准的采集感知,才能为配电网的安全稳定运行提供基础。”蔡元纪表示,再次是运行,配电网从无源转为有源,从单向辐射变为双向交互,其运行方式、安全稳定条件、继电保护动作等都将发生很大变化,而网络本身的调节能力不足,需要依托于大电网和配网新接入的海量资源进行调控和平衡。因此,配电网必然变为一个源网荷储的资源高效配置平台。

## ■ 对目标完成度谨慎乐观

《意见》提出,到2025年,配电网网架结构更加坚强清晰,供配电能力合理充裕;配电网承载力和灵活性显著提升,具备5亿千瓦左右分布式新能源、1200万台左右充电桩接入能力。

武汉大学电气与自动化学院院长董旭柱认为,《意见》明确要求的“提升配电网承载能力”,恰是配电网高质量发展的重中之重。配电网承载能力内涵丰富,既包括规模化分布式新能源安全并网,又包括大规模电动汽车等新型复合灵活用电,还包括新型储能与负荷侧灵活性资源安全即插即用等方面。尤其是高比例分布式光伏接入造成配电网变时空过载或电能质量劣化的问题,本质上是随机时序潮流问题,需要系统性评估配电网的承载能力。

对于我国电力系统具备5亿千瓦左右分布式新能源接入目标,业内专家一致持谨慎乐观态度。数据显示,截至2023年底,分布式光伏装机突破2.5亿千瓦,2023年分布式光伏新增装机约9600万千瓦。“目前分布式风电和生物质的数据我们还不清楚,不过预计分布式新能源合计总装机在2.8亿千瓦到3亿千瓦之间。按照这个增速,2025年达到5亿千瓦,还是有一定挑战的。特别是随着整县分布式光伏开发等进入深水区,部分地区接入能力已亮起红灯。”蔡元纪说。



“部分地区承载力已经接近极限,存在电网电压越限、电网调峰困难等情况。”

《意见》提出的2025年承载力提升目标,对于充电桩接入能力而言问题不大,但对于分布式能源接入却有一定难度。”吴俊宏也表示,虽然电网企业在应对新能源、电动汽车大规模发展的新形势下,早已开始研究并解决潮流双向、需求响应等问题,但面对大规模的新能源、电动汽车充电设施和储能等发展需求,技术层面和管理层面仍存在很多待解决的问题。“为满足《意见》目标要求,不仅需要电网企业加大对配电网的改造升级,也需要政策引导分布式新能源合理布局有序开发、激励源荷互动提升本地消纳能力,同时还需要相关企业创新新技术模式和商业模式以减少对配电网接入能力和调峰能力的需求。”

在赵克斌看来,新型电力系统强调源、网、荷的互动,配电网作为“毛细血管”,对于实现这一目标至关重要。配电网不仅是电能传输的通道,还需要具备灵活调节和响应能力。因此,配电网的改革不仅仅是建设更多基础设施,更重要的是实现技术和运营模式的创新。配电网改革是一个复杂过程,需要技术创新、政策支持和市场机制的协同作用。未来,配电网将不仅仅是电能传输管道,更是能源互联网中的关键节点,其作用和地位将日益

凸显。

## ■ 亟需细化体制机制改革

值得注意的是,《意见》虽然提出健全市场交易机制、持续优化电价机制、完善财政金融政策等,但总体较为空泛,需要在政策及体制机制上不断完善。记者了解到,为解决新型电力系统中增量配电网体制机制难题,国家能源局已于近日召开了小范围会议进行研究。

“从历史的角度看,增量配电网的尝试和探索是电改的一个组成部分,反映了改革过程中的复杂性和困难,也体现了在不同利益诉求之间寻求平衡的必要性和挑战。”赵克斌对《中国能源报》记者坦言,我国电力系统的输电和配电环节存在着不同的经济特性,其中输电环节由于长距离传输和大规模资本投入,通常被视为自然垄断领域,而配电环节则因为连接用户最终端,涉及到更多的用户交互和服务,投资回报周期长且利润较低。所以,在未来的改革中,如何平衡电网企业、地方政府、投资者之间的各种利益关系,是确保政策得到有效执行,推动深化改革顺利进展的关键。

那么,如何深化配电网改革?蔡元纪认为,要进一步推动电力市场建设,形成

以现货市场发现价格、中长期市场稳定价格、辅助服务和容量市场等协同发展的格局,通过真实的市场价格动态调整自身发电行为,更好地发挥市场优化资源配置的作用;二是要进一步扩大市场开放范围,在保障居民、农业等用电平稳的基础上,推动一般工商业按照市场化的价格结算,对于同类同质的资源,采用公平的市场准入和市场结算手段;三是市场建设过程中,可以针对性地先出台一些电价政策作为过渡性激励措施,比如,山东地区的中午时段电动汽车充电价格优惠等,让细分行业的分时电价从分段、定价等维度更加精准合理。

在吴俊宏看来,有两种思路深化体制机制改革,一是在此轮电改针对配电网和输配电价改革的总体思路上,进一步完善及优化细则,补足缺失政策,压实各方责任,通过减少改革阻力推动实现配电网高质量发展的目标。另一种是更大胆地实施配电网体制改革,以配电网公司法人主体独立、财务主体独立等形式探索输配分开,划小输配电价监管单元,激励配电网企业提升投资效益并积极应对新形势下各类业态的发展需求,在更公平维度上促进配电网各类主体的多元竞争,以更加市场化的方式满足配电网高质量发展的目标。

# 车网互动“气候”渐成

■ 本报记者 林水静

随着新能源汽车的发展与普及,充电补能需求愈发增多,使得城市电网的安全可靠供应问题备受关注。近日,南网储能科技与蔚来能源宣布在虚拟电厂、换电站业务、电池梯次和回收利用等领域展开合作,推动充换电站、储能站、可调负荷等聚合资源接入虚拟电厂平台,为电网提供调峰、调频、需求侧响应服务。

有业内人士指出,当前新能源汽车和电网之间逐渐诞生了一些新话题,受到更多市场主体重视,车网互动正成为未来新能源汽车补能场所的发展趋势。

## ■ 发挥调峰调频作用

“在当前新能源汽车飞速发展的大背景下,车网互动是实现电网安全可靠供应的必然趋势。”厦门大学中国能源政策研究院院长林伯强向《中国能源报》记者表示,“新能源汽车的蓬勃发展已孕育出独特而庞大的储能场景。新能源汽车车主可在晚上电力需求小、电价便宜的时段进行充电,在白天用电高峰期退出电网,无形中为电网起到了调峰调频作用。”

“此次换电站并入电网表明了一种趋势,越来越多样的新能源补能场所参与到电网调频中,形成良性互动,也能让更多新能源汽车车主通过错峰电价获得一定收益,实现双赢。”同济大学汽车学院教授王宁表示。

与此同时,车网互动的发展也促进了虚拟电厂的进步。清华大学能源互联网创新研究院研究员张罗平向《中国能源报》记者解释,虚拟电厂由许多分布式接入电网的可中断负荷构成,早期由电网主推。由于虚拟电厂需要具备可中断负荷支撑,尤其是储能资源,投资回报周期长,产业内有少量投入。在充电中接入电网的电动汽车电池具备这种物理属性,提供了分布式电动汽车充电的“虚拟

电厂”场景。换电站同理,电池离开电动汽车,放在换电站充电,电池与电网之间能量流通形成的虚拟电厂,可更好发挥对电网调峰调频的调节作用。

“此次蔚来与南网合作,是车网互动的一次有益的跨界尝试。虚拟电厂机制为双方已有资源提供合理的利用途径,使双方获取收益。而虚拟电厂的商业化形式也必将多样性创新发展,尤其是与物联网、云平台、大数据结合之后的商业化场景会越来越多。”张罗平进一步表示。

## ■ 赛道逐渐升温

今年初,国家层面明确了车网互动的发展目标,国内首个车网互动政策发布。国家发改委、市场监管总局等多个部门联合印发的《关于加强新能源汽车与电网融合互动的实施意见》提出,到2030年,新能源汽车力争取为电力系统提供千万千瓦级的双向灵活性调节能力,推动新能源汽车反向给电网送电。

得益于政策支持,车网融合互动新型产业生态快速构建。蔚来相关负责人表示,电力行业逐步认可了规模化车网互动可为新型电力系统高效经济运行提供重要支撑的可能性,通过虚拟电厂有效发挥动力电池作为可控负荷或移动储能的灵活性调节能力。

不过,招商银行研报认为,考虑到国内V2G模式尚处于早期探索阶段,现阶段车网融合互动可行的实施方案便是推广智能有序充电。未来,随着V2G相关技术、产业链生态和商业模式逐步成熟,再实现大面积复制推广。

上述蔚来相关负责人表示,电动汽车理论上具备参与电网调频的能力,但之前受限于通信延迟长、补能行为随机性强等因素,未有规模化的车网互动接入虚拟电厂参与调频。“值得一提的是,随着5G和AI技术发展,蔚来与国内

多个能源企业共同攻克了换电站参与电网互动的技术难题。例如,利用5G技术实现了与虚拟电厂毫秒级延时的数据交互,实现了大规模双向互动秒级功率精准控制,但对充电站的可信调节能力预测和用户引导还需要进一步研究。”

## ■ 仍需进一步规模化

林伯强指出,目前车网互动的量级仍然较小,总体来看对于电网的调峰调频作用还较弱。“虽然新能源汽车已经进入爆发式增长阶段,但距离真正进入千家万户还存在一定距离,充换电站的建设也还在持续增长中。车网互动要真正形成规模,还要新能源汽车的渗透率进一步提高,使车网互动的参与主体足够多,其发挥的作用也将更加凸显。”

此外,王宁认为,动力电池原本只专门用于提供车辆所需要的动力,而现在还可作为储能电池“反哺”电网,一定程度上降低整体运营成本。但电池的标准化、维保等系列问题,还需在后续的运行管理中持续关注。

上述蔚来相关负责人表示,目前蔚来换电站参与电网调频已充分考虑车主的换电需求,基于蔚来能源云实时预测订单需求,换电站本地实时计算调频能力上下限,即使换电站参与了调频服务,车主换电也不需要额外等待。后续还将持续提升蔚来能源云预测准确性,在保障用户换电需求前提下,进一步挖掘换电站调节能力。

在张罗平看来,车网互动顺应了时代发展潮流,通过“换电站”“共享数智能源”“有序充电”等多种具体形态,把电动汽车产业与传统电力产业有机结合在一起,出现了许多新的市场机遇,不仅促进了电力产业快速发展,同时还促进了电动汽车产业发展,帮助电动汽车产业消灭“充电拦路虎”。“建议行业密切关注车网互动新动向,以新质生产力促进地方经济再上新台阶。”



图为准能集团黑岱沟露天煤矿生产现场。王国灏/摄

## 准能集团2月份煤电任务精彩交卷 商品煤首次突破500万吨

本报讯 2月份,准能集团立足一体化运营大局,精准调度指挥,优化生产组织,有效应对大范围寒潮侵袭,圆满完成春节保供任务,全月商品煤完成525.5万吨,首次突破500万吨大关,超月计划20.5万吨,创历史最高纪录;发电完成3.18亿度,超月计划0.58亿度,主要生产任务指标全部超进度完成,充分发挥了煤炭保供“主力军”作用。

准能集团全力做好能源保供工作。两矿提前推进采场露煤,持续抓实抓细生产组织,科学规划采、采、运、排各环节方案,精准调度设备作业位置,强化车铲匹配协同作业,提升采煤作业效率,实现原煤稳产高产;选煤厂不断优化“原煤输送、洗选加工、装车配煤”全过程数据跟踪、统计、分析,充分发挥煤炭生产系统灵

活性,根据煤质变化情况,及时调整生产工艺,控制入洗比例及排矸率,提高煤质稳定性和装车合格率。研电公司全力以赴抢发电量,实时关注电网用电需求,加大与政府、电网相关部门沟通协调,加强运行监测调整,紧跟AGC接带负荷,两台机组火力全开,日均发电量保持1400万度;强化日常巡检,深入开展安全生产大检查等专项行动,扎实做好消缺整改工作,确保机组稳定运行。

2月份,面对两轮低温雨雪冰冻天气,准能集团以雪为令、浴“雪”奋战,迅速启动应急方案,优先安排排煤场上煤装车,把“防冻车”作为重点,切实做好车辆迎风面及车头、车尾部的防冻处置,确保将天气影响降至最低,实现了“零冻车”“零影响”。(刘娟)