

入夏以来,全国多地出现35℃以上高温天气,多个城市连续出现高温。经济复苏叠加高温天气,我国用电负荷较快增长,虚拟电厂频频进入公众视野。

今年以来,国家发展改革委等部门印发的《“十四五”现代能源体系规划》以及天津、北京、上海等10余省份相继发布的“十四五”能源电力发展规划及碳达峰实施方案,均对发展虚拟电厂提出明确要求。

## 何为虚拟电厂?

“虚拟电厂并不是个发电厂,而是一套能源管理系统。它安装在工厂等用电大户的控制终端,把可中断的如空调、照明等负荷纳入到控制序列,在不影响企业正常生产的情况下,通过精准控制达到供需平衡。”中国电力企业联合会常务副理事长杨昆说。

在江苏常州,一家商场的空调控制模块已接入负荷集控系统。该系统分析后发现,目前正是当地用电高峰,需降低用电负荷来平衡电网供需。30秒后,系统将商业综合体内功率为1200千瓦的空调负荷自动降到600千瓦,商场内的温度只上升了1℃,并没有影响到顾客的购物体验。

按照以往,当出现较大用电负荷时,传统解决办法是在发电端扩建电厂、紧急调动备用发电资源,同时加强用电端的有序使用。

不过,如果仅仅通过扩建电厂来满足尖峰时段的用电需求,有可能在用电低谷期产生巨大浪费,有序用电造成的停工停产也会对企业生产造成冲击。因此,虚拟电厂成为有效解决用电负荷的新方案。

国家能源局相关负责人说,通过需求侧的响应将负荷降下来,对整个电力行业会产生更好的作用。

据了解,早在“十三五”时期,我国就已开展虚拟电厂的试点工作,部署多个虚拟电厂项目,取得很多经验和数据。比如,上海于2017年建成黄浦区商业建筑虚拟电厂示范工程。2019年,国家电网冀北电力公司优化创新虚拟电厂运营模式,并服务北京冬奥会。

《“十四五”现代能源体系规划》进一步提出,开展工业可调节负荷、楼宇空调负荷、大数据中心负荷、用户侧储能、新能源汽车与电网能量互动等各类资源聚合的虚拟电厂示范。

2021年10月,国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》,提出要大力提升电力系统综合调节能力,加快灵活调节电源建设,引导自备电厂、传统高载能工业负荷、工商业可中断负荷、电动汽车充电网、虚拟电厂等参与系统调节。

## 虚拟电厂趋热

多地明确提出规划方案  
文/新华社记者 戴小河

## 可提升新能源消纳能力

杨昆表示,作为能源智能化的新业态和新模式,虚拟电厂应用前景广泛,在电网结构向清洁低碳转型的背景下,发展虚拟电厂对促进电网供需平衡、实现分布式能源低成本并网、充分消纳清洁能源发电量、推动绿色能源转型具有重要的现实意义。

专家表示,自2001年起,欧洲各国就开始开展以集成中小型分布式发电单元为主要目标的虚拟电厂研究项目。近年来,澳大利亚、日本等国家也逐步加入虚拟电厂研究及部署行列。

2021年8月,国家电网江苏电力有限公司承担的国家重点研发项目——城区用户与电网供需友好互动系统通过验收,将这一负荷精准控制模式延伸到居民用电侧,可以起到“削峰填谷”、维持电力供需平衡的目的。

除了电力“智能管家”的角色,虚拟电厂还能在光伏、风电等新能源出现间歇性时,通过储能装置把它们组织起来,进行集成调控,起到“聚沙成塔”的作用。

国家电网江苏电力有限公司电力科学研究院总工程师袁宇波说,虚拟电厂可平抑新能源电力的强随机波动性,提高新能源的利用率,对多种分布式能源进行聚合、优化控制和管理,为电网提供调频、调峰等辅助服务。

当前,相关企业纷纷加速布局。华北电网率先在国内开展了虚拟电厂参与辅助服务市场交易,国家电网浙江综合能源公司智慧虚拟电厂平台上线,国电投深圳能源发展有限公司的虚拟电厂平台参与电力现货市场交易。

## 市场前景可期

多位业内人士指出,当前虚拟电厂尚处于初期发展阶段。

华北电力大学国家能源发展战略研究院执行院长王鹏说,明确的“双碳”目标为我国虚拟电厂发展打开市场新增量。虚拟电厂的产业链由上游基础资源、中游数字平台和下游虚拟电厂聚合商三者共同组成。

据介绍,上游基础资源又可细分为可控负荷、分布式能源以及储能系统,如工厂车间、商场楼宇、大型用电设备等。中游的数字平台是虚拟电厂的核心组成部分,是智慧能源控制系统,可与电力调度中心、电力交易中心互动。产业链的下游可以为广大用户提供配电、电网接入和营销服务。

杨昆认为,随着分布式电源、电动汽车、储能、微电网的快速发展,虚拟电厂的资源聚合方式,将使工厂、居民都可以参与到虚拟电厂的价值创造中,成为能源互联网的重要形式。

“在‘双碳’目标及新能源产业蓬勃发展的背景下,虚拟电厂将迎来发展机遇。”王鹏说。

国家电网能源研究院工程师吴鹏表示,虚拟电厂可以广泛聚合用户侧的资源并参与系统灵活互动,将缓解系统供需矛盾,促进新能源消纳。



这是8月4日在河南省济源市大峪镇拍摄的一处光伏电站。新华社发 摄影/苗秋闹



万家丽路电力隧道内一角。  
摄影/新华社记者 陈泽国