

虚拟电厂将成电力市场新引擎

6月1日起施行的《电力市场监管办法》，明确新增虚拟电厂作为电力交易主体，这将为可控负荷、新型储能、分布式新能源等灵活性资源提供进入市场的机会，充分激发和释放用户侧灵活调节能力，促进电力市场的多元化和效率提升。

技术优势明显

虚拟电厂是一种通过软件和智能技术整合和管理分布式能源资源的系统，可作为一个“特殊电厂”参与电力市场交易和电网运行。它不依赖传统的集中式发电设施，而是通过先进的信息通信技术和自动化技术，将分布式电源、储能、可调负荷、微电网、电动汽车等用户侧灵活性资源进行聚合、协调和优化。

虚拟电厂一方面根据聚合资源的实时供需情况，结合市场价格，优化资源配置，提高新能源消纳水平，降低整体用能成本；另一方面为电网提供调峰、调频等辅助服务，实现“削峰填谷”，提升电力系统的安全稳定水平。

目前，全国具有优质灵活调节能力的电源只有约20%，仅靠发电侧的灵活性调节无法满足电力系统的稳定性和可靠性需求。其实，全国每年用电负荷高于95%的尖峰负荷时间只有几十个小时，如果采用虚拟电厂的方式，可以节约6000万千瓦至7000万千瓦的顶峰电源。虚拟电厂作为能够挖掘用户侧灵活性资源的技术手段和商业模式，随着技术日渐成熟，凭借成本仅为火电10%至15%的优势，将成为新型电力系统中灵活性资源成本最低的举措。

为加快新型电力系统建设，近年来，从中央到地方发布了一系列支持政策，加速推动虚拟电厂行业健康高质量发展。2021年10月，国务院印发《2030年前碳达峰行动方案》，提出引导虚拟电厂参与新型电力系统灵活调节。2024年5月，国务院印发《2024—2025年节能降碳行动方案》，提出大力发展微电网、虚拟电厂、车网互动等新技术新模式，到2025年底，各地区需求响应能力一般应达到最大用电负荷的3%至5%，年度最大用电负荷峰谷差率超过40%的地区需求响应能力应达到最大用电负荷的5%以上。2022年以来，国家发展改革委、国家能源局等部门陆续出台《“十四五”现代能源体系规划》《电力需求侧管理办法（2023年版）》《2024年能源监管工作要点》《2024年能源工作指导意见》等多项政策，鼓励开展虚拟电厂示范，充分激发和释放用户侧灵活调节能力。

在国家政策的指导下，各地虚拟电厂政策出台加快推进。2022年6月，山西省能源局印发《虚拟电厂建设与运营管理实施方案》，是国内首份省级虚拟电厂运营管理文件，引导虚拟电厂规范入市。之后，北京、上海、深圳、江苏、山西、浙江等省份也出台相关政策，加速推进虚拟电厂建设。

市场空间广阔

国家能源局预计，今年度夏期间，全国用电量还将快速增长，最高负荷同比增长超过1亿千瓦。据国网能源研究院近日发布的《中国电力供需分析报告2024》，预计今年全国全社会用电量将达到9.8万亿千瓦时；风电、太阳能发电新投产规模将分别达到0.9亿千瓦、2.4亿千瓦，累计装机占比将超过40%。今年的电力保供面临着一定压力，加之极端天气的影响，电网不平衡问题日益严重，这对电力系统灵活调节能力、安全稳定运行提出了更高要求。

在此情况下，虚拟电厂的潜在市场也在不断扩大。中电联预测，到2025年和2030年，

国家统计局数据显示

1月份至4月份——规模以上工业发电量29329亿千瓦时 同比增长6.1%

4月份——规模以上工业发电量6901亿千瓦时 同比增长3.1%

增速比3月份加快0.3个百分点 日均发电230.0亿千瓦时

《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》提出

到2025年

全国统一电力市场体系初步建成

到2030年

全国统一电力市场体系基本建成 适应新型电力系统要求

我国最大电力负荷将分别达到16.3亿千瓦和20.1亿千瓦。若满足我国5%的峰值负荷需求，虚拟电厂可调节负荷资源的需求将分别达到0.8亿千瓦和1亿千瓦。据华泰证券预测，2025年我国虚拟电厂市场规模将达102亿元，到2030年，虚拟电厂市场规模有望达到千亿元。

在国家和地方政府的大力扶持下，虚拟电厂呈现蓬勃发展态势。当前，虚拟电厂商业模式不断创新，各类社会主体积极参与。深圳市建成了国内首家网地一体虚拟电厂运营云平台，已接入运营商90余家，接入容量规模超过250万千瓦，2023年累计开展33次负荷精准响应，实时可调节能力超50万千瓦。国家电投苏州市虚拟电厂聚合91万千瓦分布式资源，涵盖分布式光伏、储能、工商业可调负荷等场景，具备23万千瓦可调节能力，参与调度组织的调峰、调频测试，通过需求侧响应、电力辅助服务等市场交易获取收益。

作为一种分布式灵活性资源聚合商，虚拟电厂在全球能源转型和新型电力系统建设中扮演着重要角色，将为相关行业带来丰富的投资机会。

比如，虚拟电厂技术供应商通过提供智能算法、平台建设方案等解决方案，支持虚拟电厂高效运行；具备交易资质的负荷集成商通过聚合灵活性资源，代理用户参与市场获得分成收益；能源开发商挖掘和建设用户侧分布式可调资源，如充换电站和分布式储能设施，通过参与虚拟电厂的调节获得补偿费用。此外，储能因其在提供电网灵活性方面的重要作用，作为虚拟电厂的重要组成部分，也将成为投资热点。

加强实践探索

虽然虚拟电厂已经走进现实，但目前仍处于探索阶段，面临技术、政策、市场等多方面的挑战。

技术方面，虚拟电厂是一项软硬件结合的技术，在硬件方面较为成熟，但其核心技术如智能调度算法、预测模型等仍有待提升。

江苏

2023年完成超1000万千瓦的新能源接入系统评审 同时积极开展新型电力系统重点工程建设

深圳

力争到2024年底 推进“电力充储放一张网”电力需求侧互动机制日趋成熟

海南

预计到2025年 虚拟电厂管理中心将接入至少100万千瓦的虚拟电厂规模

此外，许多工业生产装备数字化、智能化程度不高，信息交互接口和标准不统一，难以建立精确的模型，灵活性潜力难以准确评估。

政策方面，虚拟电厂作为一种新兴市场主体，需要落地并能够执行的政策来引导其发展。当前，我国大部分省份虽已出台虚拟电厂的相关政策，但在具体落实上存在差异，虚拟电厂资质获取困难。

市场方面，各地虚拟电厂目前多为迎峰度夏期间配套有序用电的应急机制，以试点方式在推进，响应总量和补偿标准每年更新，尚未形成成熟稳定的盈利模式，持续盈利能力较差，无法提供稳定的投资信号。

不过，国际上虚拟电厂发展历程为我们提供了值得借鉴的经验。在德国，虚拟电厂已基本实现商业化，德国《可再生能源法》明确，所有100千瓦以上可再生能源发电项目

必须参与电力市场交易销售。美国的虚拟电厂主要聚合负荷侧灵活性资源，目前需求响应整体规模已占尖峰负荷的4%以上。以美国加州为例，虚拟电厂可以参与能量市场、备用市场等。电动车及能源公司特斯拉通过创新“车+桩+光+储+荷+智”生态模式，形成强大的虚拟电厂，在美国、澳大利亚和英国占据了大量市场份额。

为更好推动虚拟电厂大范围、规模化发展，首先要提高对虚拟电厂的认知，强化需求侧管理；其次要建立精准模型，构建虚拟电厂资源库，加强数字化技术应用，充分挖掘资源价值；再次要鼓励企业直接或间接通过虚拟电厂主动参与电力市场；最后要持续深化电力体制改革，创新虚拟电厂商业模式。

（作者系国家电投创新投资高级工程师、中国可再生能源学会并网专委会专家委员）

“鬼秤”行为折射出

民生消费领域的诚信计量问题尤需关注。诚信计量是经营的基础，不仅关乎营造公平竞争的市场环境，更直接关系到每一位普通消费者的切身利益，需要各方齐心协力解答好诚信计量这道题。

张晓

最近，“鬼秤”事件颇受舆论关注。从连云港海鲜市场到芜湖黄金回收店，多个地区、多个行业都被爆出使用“鬼秤”，存在缺斤短两的行为，折射出民生消费领域的诚信计量问题尤需关注。

计量是市场交易公平公正的关键变量。诚信计量是经营的基础，不仅关乎营造公平竞争的市场环境，更直接关系到每一位普通消费者的切身利益。从过去在电子秤上做些手脚，到如今更换计量芯片、安装后台作弊软件、配置远程恢复计量遥控器，计量作弊行为愈加隐蔽难查。这也意味着诚信计量这道题，解答不易，需要各方齐心协力。

首先，经营主体是诚信计量的答题人。诚信既是公平交易基础，也是长久经营之道，无论大生意还是小买卖，都应建立在以诚相待的基础上。在计量上保证诚信，是经营主体向消费者展现真诚与善意的重要方面。这要求经营主体强化诚信计量自律意识，加强计量行为自我约束，多在交易中传递诚意，少在计量器具上动歪心思，赚千干净净的钱，做长长久久的买卖。

其次，用好监管这只“有形之手”。兜牢计量行为底线，是诚信计量的题中之义。一方面要增强计量器具精准性，加强计量器具流通管理，对重点领域计量工具抽查定检，并建立健全计量器具档案，是确保计量准确的有效方式；另一方面要利用好智慧化、信息化技术，探索建立新型计量监管模式，逐步实现部门间联动机制，对计量失信行为发现一起、查处一起，对不良商家和不法行为绝不姑息；同时还要建立健全计量纠纷投诉处理机制，让消费者投诉有门，让计量失信行为无处遁形。

再次，加强社会共治。积极将群众、行业组织等社会力量纳入诚信计量体系，让计量作弊行为无处遁形。消费者是诚信计量的最直观感知者，要充分发挥消费者的监督作用，通过建立群众监督队伍，于无形中深入市场各个角落，织密计量监督网络；鼓励商会、行业协会等组织参与诚信计量工作，促进行业计量行为合法合规。还要正视舆论监督的正面作用。最近的不少“鬼秤”事件，都是靠打假博主曝光并引发关注，最终得到有关部门及时反馈和处理的。这启示我们，在激发诚信计量意识、营造诚信计量良好氛围方面，舆论监督不失为一种有力工具。

国产樱桃价格下跌了吗

本报记者 崔浩

目前市场上销售的樱桃品种主要是红灯，也就是网传的“价格被击穿”的樱桃品种。6月初美早樱桃上市，樱桃整体均价会有所上升。

樱桃价格与品质有关，个头大、口感好的价格一直比较高，且相对稳定，低端果价格波动较大。

近日，“山东樱桃价格腰斩”相关话题在社交媒体传播，视频中，1斤樱桃只要7元至8元，有网友惊呼又一个“天价水果”的价格被“打下来了”，樱桃便宜了吗？记者对此进行了采访。

记者来到山东省烟台市福山区张格庄镇大樱桃市场，这个市场是全国最大的镇级大樱桃产地市场，也是当地樱桃重要集散地之一，辐射全国各地。市场内，工人们正紧张有序地分拣着新鲜樱桃，市场上人流络绎不绝，一车接一车的樱桃被迅速打包发车。市场管理人员吴鹏告诉记者，2023年，该市场樱桃年交易量在3000万斤左右，最大日交易量约150万斤，今年樱桃产量明显高于去年，预计今年交易量将有所增加，达到3500万斤左右。

吴鹏表示，今年的露天樱桃价格相比去年同期，确实偏低。受天气影响，今年潍坊、泰安等地的樱桃几乎与烟台的樱桃同时上市，导致了樱桃

价格走低，去年同期樱桃的平均批发价格在每斤4元至8元，今年只有4元至5元。不过，这个价格参考性不强，因为目前市场上销售的樱桃品种主要是红灯，这种樱桃并不是当地主栽品种，6月初美早樱桃上市，樱桃整体均价会有所上升，大樱桃市场的最大交易量才开始出现。

近年来，樱桃的品尝季已发生很大变化，不再局限于4月份至6月份。福山区农业农村局副局长余彬介绍，随着设施农业和智能温控技术的发展，如今从1月份至6月份都可以品尝到樱桃，成熟时间越早的樱桃，价格也就越高。今年，当地赶在春节前抢先上市了2000余斤大樱桃，销售价格每斤超过350元，一份60颗樱桃的礼盒售价达698元，平均一颗大樱桃11元。3月中旬上市的日光温室大棚樱桃，价格在每斤70元至80元，4月上中旬后上市的普通暖棚樱桃每斤价格在40元至50元。

5月中旬，大棚樱桃进入尾季，露天樱桃逐渐上市，价格开始回落。但这一阶段的樱桃以红灯品种为主，也就是网传的“价格被击穿”的樱桃品种，口感与我们熟悉的樱桃口感更为接近。作为一种早熟果，它的成熟时间在大棚樱桃和露天美早樱桃之间，此外还有意大利早红、早大果等品种，共同组成了早熟樱桃市场。

目前，包括大棚樱桃和露天樱桃在内，烟台种植规模更大的品种是美早。以福山区为例，2024年该区美早的种植面积有3.2万亩，红灯为1.9万亩，大棚美早樱桃占比为95%以上。美早相比红灯更甜一些，果子的个头更大，硬度更高，果农种植意愿更高，市场表现也更好，其价格也要略高于红灯。往年平均价格在每斤12元至13元。

除了产地和批发市场，记者还探访了济南市历下区的几家市场及水果店，对樱桃价格进行了实地调查。在泉城路的家家悦生活港，露天红灯樱桃的价格为每斤9.95元。而在历下区的棋盘街综合市场，红灯樱桃的价格为每斤9元。在同区内的果唯伊和百果园店内，情况有所不同，这两家店内只有布鲁克斯和黄蜜两种樱桃可供选择，价格相对较高，分别为每斤35.89元和28元。

对比来看，市场上的樱桃降价了，但高端国产樱桃仍然保持着较高的售价。吴鹏表示，樱桃价格与品质有关，个头大、口感好的樱桃价格一直比较高，且相对稳定，低端果价格波动较大。总体上，樱桃上市时间短，贮藏要求高，无法做到全年供应，未来一段时间也不太可能会被“击穿价格”。比如，烟台的美早樱桃种植历史悠久，成为主栽品种已有10余年，价格一直很稳定，优质果并不愁卖。



6月2日，在甘肃省张掖市甘州区上寨镇高升庵村高标准制种玉米田，农技人员操控植保无人机进行飞防作业。芒种将至，当地利用各类智慧农机进行田间作业，提高了劳动效率、降低了生产成本，为丰收打好基础。杨永伟摄（中经视觉）