



分析师：吕伟

执业证号：S0100521110003

电话：021-80508288

邮箱：lvwei_yj@mszq.com

分析师：郭新宇

执业证号：S0100518120001

电话：010-85127654

邮箱：guoxinyu@mszq.com

► 《“十四五”现代能源体系规划》中提出“推动储能设施、虚拟电厂、用户可中断负荷等灵活性资源参与辅助服务”，6 月以来北京、山西等多地发布虚拟电厂相关政策，虚拟电厂迎来发展机遇。

► **虚拟电厂通过管理系统链接上下游，在新能源加速普及大趋势下，实现能源的聚合和协调优化，是电力交易的重要基础。**虚拟电厂是一种通过信息通信技术和软件系统实现分布式电源、可控负荷等分布式能源的聚合和协调优化的电源协调管理系统，作为一个特殊电厂参与电力市场和电网运行。虚拟电厂并不存在类似传统电厂的实体形式，而是对多种分布式能源进行聚合，合理调配电力资源，进而为电力交易等奠定重要基础。

虚拟电厂可以向系统供电调峰，同时可以加大负荷消纳配合系统填谷，助力电网供需平衡，在新能源发电波动大且地域呈现分布式的大趋势下，具有重要意义。

《“十四五”现代能源体系规划》中提出推动储能设施、虚拟电厂、用户可中断负荷等灵活性资源参与辅助服务。

► **产业链结构：由上游基础资源、中游系统平台、下游电力需求方构成。**

上游基础资源：主要包括可调负荷、分布式电源和储能设备。上游基础资源是虚拟电厂运行的重要基础。不同场景下可调负荷差异较大，分布式电源和储能设备在新能源趋势下也都呈现地理位置相对分散的趋势。

风电、光伏电力的间歇性和波动性导致新能源电力在并网时会给电网造成冲击，对电网的安全稳定运行造成了影响；新能源发电电量也难以控制和预测，如果再同时考虑到“抢装”等现象的影响，新能源发电效率整体有待提升。在此现状下，国内有大量能源待合理调配的能源，虚拟电厂也就有了应用的实际意义。

中游资源聚合商：主要为信息化提供商，依靠互联网、大数据等技术和软件，整合、优化、调度、决策来自各层面的数据信息，增强虚拟电厂的统一协调控制能力。

根据 36 氪研究院发布的《2022 年中国虚拟电厂行业洞察报告》，我国虚拟电厂尚处于起步阶段，资源聚合商综合多种路线开展研究探索：一是获得提供辅助服务并取得补偿的合约，通过调节用户负荷提供削峰填谷等辅助服务，调配可控资源提供发电容量；二是对电力市场价格波动进行预测，决策可调负荷的用电行为，代理购电业务，为用户提供智能用电方案；三是引导分布式电源以最佳方式参与市场交易，包括签订交易合约、确定竞价方式等。

下游电力需求方：即电网公司、售电公司等参与者，通过中游资源聚合商的合理分配，下游需求方可以以更加高效的方式进行电力购买和使用。

推荐

维持评级

相关研究

1. 计算机行业事件点评：聚焦“铸魂”工程与工业软件重大机遇
2. 民生计算机周报 20220710：达梦与海光——聚焦信创新股中的软硬龙头
3. 计算机行业点评：《数据出境安全评估办法》公布，数据强监管大幕开启
4. 计算机行业事件点评：深圳再打响国产操作系统“第一枪”：首个操作系统专项政策打造“鸿蒙欧拉之城”
5. 民生计算机周报 20220703：多重信号明确从“小”信创到“大”信创拐点

图 1：国内虚拟电厂产业链图谱



资料来源：36 氪研究院，民生证券研究院

（注：图中仅列部分企业为代表，未列出全部企业）

➤ **从行业发展看，虚拟电厂尚处于发展初期，但国内外均有一定探索。**在国外，欧美各国已有一些可供借鉴的小规模示范项目，包括德国卡塞尔大学太阳能供应技术研究所的试点项目、欧盟虚拟燃料电池电厂项目、欧盟 FENIX 项目等，2022 年特斯拉也在美国德州进行虚拟电厂方面的尝试。

在国内，国网已经有虚拟电厂项目开始运营，浙江、上海等地也在积极探索相关项目的落地。以浙江为例，6 月 30 日，在下午高峰负荷时段，浙江电网自主研发的智慧虚拟电厂平台正式投入商业化运营，向社会提供聚合交易服务。温州鹿城银泰充电站在收到智慧虚拟电厂平台调控需求后，通过精准调控充电负荷，完成 200 千瓦的调控目标。

图 2：国内虚拟电厂典型落地案例

浙江电网自主研发的智慧虚拟电厂平台

- 已与特来电、小桔充电等充电运营商开展合作，让新能源汽车以柔性充电和分时调节等方式参与电力平衡；与美的集团等空调厂家合作，推广可调节云联空调，实现空调微负荷调节

国电投深圳能源发展有限公司虚拟电厂

- 调度尚呈新能源蛤地智能充电站将 50 千瓦时电量从 0 时转移至 4 时。根据 5 月 26 日广东电力现货市场数据，深圳能源通过此次试验获利，平均度电收益 0.274 元

江苏综能虚拟电厂平台

- 日运行负荷达 700MW，最大可调容量 300MW，于今年 2 月成功完成与江苏省电力需求侧管理平台数据接入试验

资料来源：北极星电力网，民生证券研究院

➤ **国家层面政策大力支持，地方层面山西等地重要政策推动行业实现突破。**以《“十四五”现代能源体系规划》为代表的多个政策鼓励虚拟电厂发展，北京、山西等地也已经发布具体政策支持虚拟电厂发展。

从政策中可以看出，政策不仅鼓励虚拟电厂发展，而且有望推动虚拟电厂在电力交易等方面发挥更大作用。2022年6月，山西能源局印发《虚拟电厂建设与运营管理实施方案》，其中提到“负荷类”虚拟电厂参与中长期、现货及辅助服务市场，“一体化”虚拟电厂参与现货及辅助服务市场。同时，东北能源监管局会同省有关单位组织起草了《辽宁省电力市场运营基本规则及六项配套规则（征求意见稿）》，提出将现阶段逐步将储能企业、虚拟电厂、负荷聚合商等纳入电力交易市场主体范围。

表 1：国内虚拟电厂主要政策梳理

时间	政策文件名称	主要内容
2021.03	《关于推进电力源网荷储一体化和多能互补发展的指导意见》	充分发挥负荷侧的调节能力。依托云大物移智链“等技术，进一步加强源网荷储多向互动，通过虚拟电厂等一体化聚合模式，参与电力中长期、辅助服务、现货等市场交易，为系统提供调节和支撑能力
2021.07	《关于加快推动新型储能发展的指导意见》	鼓励聚合利用不间断电源、电动汽车、用户侧储能等分散式储能设施，依托大数据、云计算、人工智能、区块链等技术，结合体制机制综合创新，探索智慧能源、虚拟电厂等多种商业模式
2022.01	《“十四五”现代能源体系规划》	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（V2G）能量互动等各类资源聚合的虚拟电厂示范
2022.01	《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》	拓宽电力需求响应实施范围，通过多种方式挖掘各类需求侧资源并组织其参与需求响应，支持用户侧储能、电动汽车充电设施、分布式发电等用户侧可调节资源，以及负荷聚合商、虚拟电厂运营商、综合能源服务商等参与电力市场交易和系统运行调节
2022.01	《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》	引导各地区根据实际情况，建立市场化的发电容量成本回收机制，探索容量补偿机制、容量市场、稀缺电价等多种方式，保障电源固定成本回收和长期电力供应安全。鼓励抽水蓄能、储能、虚拟电厂等调节电源的投资建设
2022.06	《北京市“十四五”时期能源发展规划》	发挥电力在能源互联网中的纽带作用，挖掘需求响应资源，聚集大型商务楼宇、电动汽车和储能设施等资源，建设虚拟电厂
2022.06	《虚拟电厂建设与运营管理实施方案》（山西省能源局发布）	以市场机制为依托，以技术革新为动力，加快推进虚拟电厂建设，扩大需求侧（储能）响应规模，提升我省新能源消纳及需求响应能力，形成源荷储发展良性循环

资料来源：国家发改委官网、北京市政府官网、山西能源局官网，民生证券研究院

➤ **效率提升效果明显，虚拟电厂推进势在必行。**1) 国内东西部电力供需关系趋紧，电力峰谷差矛盾日益突出。国内原本就存在电力峰谷差矛盾，随着风电、光伏发电的普及，相关矛盾可能会更加加剧，进而需要更好解决方案。根据国家电网的统计，目前各级电网的负荷曲线尖峰化特征愈加明显，高峰负荷持续时间较低，超过最大用电负荷 95% 的持续时间普遍低于 24 个小时。2) 虚拟电厂能够明显提升用电效率。根据 36 氪的《2022 年中国虚拟电厂行业洞察报告》，国家电网测算，通过火电厂实现电力系统削峰填谷，满足 5% 的峰值负荷需要投资 4000 亿；而通过虚拟电厂，在建设、运营、激励等环节投资仅需 500-600 亿元。2021 年 5 月 5 日至 6 日，国家电网在上海开展了国内首次基于虚拟电厂技术的电力需求响应

行动，仅仅一个小时的测试，就能产生 15 万千瓦时的电量。在这次测试中，累计调节电网负荷 56.2 万千瓦，消纳清洁能源电量 123.6 万千瓦时，减少碳排放量约 336 吨。3) 市场空间广阔。根据 36 氪的《2022 年中国虚拟电厂行业洞察报告》，咨询机构 P&S 预计，全球虚拟电厂市场将从 2016 年的 1.92 亿美元增长至 2023 年的 11.88 亿美元，年均复合增长率超 30%。国内虚拟电厂虽尚处于初期发展阶段，但随着“双碳”加速推进，产业链需求有望快速释放，带动市场景气度不断提升。

➤ **商业模式方面，电力交易等模式为主，更多模式有待进一步探索。**目前，虚拟电厂有几种主要的商业模式：一是电力交易虚拟，电厂可以作为售电企业与客户直接交易，或从火电厂购买发电权。二是辅助服务市场，虚拟电厂通过负荷低谷时减少出力（增加负荷）或在负荷高峰时增加出力（削减负荷）来参与调峰服务交易，以及类似参与调频等服务市场。考虑到国内虚拟电厂交易运行规则等方面尚未构建统一标准，商业模式仍有探索空间。

➤ **目前虚拟电厂主要参与者：已有多家上市公司进行布局。**上市公司中，已有国能日新、朗新科技、国网信通、远光软件、恒实科技、国电南瑞等多家公司明确表示对虚拟电厂领域进行了不同程度的参与。

表 2：部分在虚拟电厂领域具有布局的上市公司

公司	虚拟电厂相关布局
国能日新	参与国网综合能源服务集团虚拟电厂建设项目，建设虚拟电厂平台，实现聚合可控负荷、储能、分布式能源参与华北电力辅助服务市场；聚合国网集团韩村河蓄热电站接入虚拟电厂平台
朗新科技	智慧能源管理系统中，包含了虚拟电厂的业务支撑能力。朗新的光伏云平台已经广泛接入了分布式光伏系统，新电途的聚合充电平台也已经接入了大量的电动汽车充电桩，基于这些分布式电源和分布式的负荷，朗新也在积极考虑和规划虚拟电厂、需求响应等电力辅助服务方面的业务发展
国网信通	国网信通产业集团自主研发的“虚拟电厂精准调控仿真与实证平台”通过第三方权威机构测试，并在国网山西电科院晋中-榆次试验中心完成部署试运行，该项目是目前国内园区级聚合资源类型最全的虚拟电厂平台之一
远光软件	在虚拟电厂方面，公司已研发并推出面向发电企业、电网企业以及第三方负荷聚合商的虚拟电厂运营管理平台，重点支持用户聚合分散的负荷、电源和储能资源参与电网的辅助服务交易，目前平台已经开始为部分客户提供相关服务
恒实科技	公司全程参与了冀北虚拟电厂的建设，形成了自主知识产权的系列产品。在湖南，公司完成了小水电聚合系统、源荷聚合互动响应系统以及负荷聚合系统的项目建设。目前，公司正在积极开展能源聚合、综合能源管理服务业务的市场推广
国电南瑞	公司紧跟电力市场化交易，在虚拟电厂上形成了完备的技术和产品体系，可灵活支撑市场的多种新商业模式

资料来源：公司公告、公司投资者关系互动平台，民生证券研究院

➤ **投资建议：**虚拟电厂成为电力信息化的重点建设方向之一，有望成为实现“双碳”的重要抓手，未来行业景气度有望不断提升。长期看，“十四五”期间电网投资保持高景气，从“发、输、配、售、用”等环节看，各个环节的领军企业均有望受益于虚拟电厂的推进。建议重点关注国能日新、朗新科技、恒华科技、远光软件、国网信通、国电南瑞、恒实科技、南网科技等。

➤ **风险提示：**下游景气度不及预期；虚拟电厂落地进度不及预期。

重点公司盈利预测、估值与评级

代码	简称	股价 (元)	EPS (元)			PE (倍)			评级
			2021A	2022E	2023E	2021A	2022E	2023E	
300682	朗新科技	26.85	0.81	1.10	1.48	33	24	18	推荐
300513	恒实科技	12.91	-0.59	0.32	0.45	-22	40	29	推荐
600131	国网信通	14.93	0.57	0.67	0.80	26	22	19	未评级
301162	国能日新	78.30	1.11	1.10	1.45	71	71	54	未评级
002063	远光软件	6.75	0.23	0.23	0.29	29	29	23	未评级
600406	国电南瑞	29.10	1.02	1.01	1.18	29	29	25	未评级
688248	南网科技	26.97	0.25	0.36	0.58	108	75	47	未评级

资料来源：Wind，民生证券研究院预测；

（注：股价为 2022 年 7 月 11 日收盘价；未覆盖公司数据采用 wind 一致预期）

分析师承诺

本报告署名分析师具有中国证券业协会授予的证券投资咨询执业资格并登记为注册分析师，基于认真审慎的工作态度、专业严谨的研究方法与分析逻辑得出研究结论，独立、客观地出具本报告，并对本报告的内容和观点负责。本报告清晰准确地反映了研究人员的研究观点，结论不受任何第三方的授意、影响，研究人员不曾因、不因、也将不会因本报告中的具体推荐意见或观点而直接或间接收到任何形式的补偿。

评级说明

投资建议评级标准	评级	说明
以报告发布日后的 12 个月内公司股价（或行业指数）相对同期基准指数的涨跌幅为基准。其中：A 股以沪深 300 指数为基准；新三板以三板成指或三板做市指数为基准；港股以恒生指数为基准；美股以纳斯达克综合指数或标普 500 指数为基准。	推荐	相对基准指数涨幅 15%以上
	谨慎推荐	相对基准指数涨幅 5% ~ 15%之间
	中性	相对基准指数涨幅 -5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上
	推荐	相对基准指数涨幅 5%以上
	中性	相对基准指数涨幅 -5% ~ 5%之间
	回避	相对基准指数跌幅 5%以上

免责声明

民生证券股份有限公司（以下简称“本公司”）具有中国证监会许可的证券投资咨询业务资格。

本报告仅供本公司境内客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告仅为参考之用，并不构成对客户的投资建议，不应被视为买卖任何证券、金融工具的要约或要约邀请。本报告所包含的观点及建议并未考虑个别客户的特殊状况、目标或需要，客户应当充分考虑自身特定状况，不应单纯依靠本报告所载的内容而取代个人的独立判断。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容而导致的任何可能的损失负任何责任。

本报告是基于已公开信息撰写，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、意见及预测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，且预测方法及结果存在一定程度局限性。在不同时期，本公司可发出与本报告所刊载的意见、预测不一致的报告，但本公司没有义务和责任及时更新本报告所涉及的内容并通知客户。

在法律允许的情况下，本公司及其附属机构可能持有报告中提及的公司所发行证券的头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或正在争取提供投资银行、财务顾问、咨询服务等相关服务，本公司的员工可能担任本报告所提及的公司的董事。客户应充分考虑可能存在的利益冲突，勿将本报告作为投资决策的唯一参考依据。

若本公司以外的金融机构发送本报告，则由该金融机构独自为此发送行为负责。该机构的客户应联系该机构以交易本报告提及的证券或要求获悉更详细的信息。本报告不构成本公司向发送本报告金融机构之客户提供的投资建议。本公司不会因任何机构或个人从其他机构获得本报告而将其视为本公司客户。

本报告的版权仅归本公司所有，未经书面许可，任何机构或个人不得以任何形式、任何目的进行翻版、转载、发表、篡改或引用。所有在本报告中使用的商标、服务标识及标记，除非另有说明，均为本公司的商标、服务标识及标记。本公司版权所有并保留一切权利。

民生证券研究院：

上海：上海市浦东新区浦明路 8 号财富金融广场 1 幢 5F； 200120

北京：北京市东城区建国门内大街 28 号民生金融中心 A 座 18 层； 100005

深圳：广东省深圳市深南东路 5016 号京基一百大厦 A 座 6701-01 单元； 518001