



# 虚拟电厂 头豹词条报告系列

李卿云

2023-04-18

未经平台授权，禁止转载

版权有问题？[点此投诉](#)

行业：

能源、采矿业/能源设备与服务/能源设备与服务

能源

关键词：

虚拟电厂

新型储能

电力辅助系统

电网一体化

电网调频

词条目录			
<div>🔍 行业定义</div> <div>虚拟电厂（virtual power plant）指一种通过先进信...</div> <div>AI访谈</div>	<div>🏷️ 行业分类</div> <div>按照聚合资源的不同，虚拟电...</div> <div>AI访谈</div>	<div>🔑 行业特征</div> <div>虚拟电厂作为辅助电网调峰调...</div> <div>AI访谈</div>	<div>📅 发展历程</div> <div>虚拟电厂行业目前已达到 <b>3个</b>阶段</div> <div>AI访谈</div>
<div>🔗 产业链分析</div> <div><div>上游分析</div><div>中游分析</div><div>下游分析</div></div> <div>AI访谈</div>	<div>📊 行业规模</div> <div>中国虚拟电厂行业规模保持稳...</div> <div>AI访谈</div> <div>数据图表</div>	<div>📋 政策梳理</div> <div>虚拟电厂行业相关政策 <b>6篇</b></div> <div>AI访谈</div>	<div>🏆 竞争格局</div> <div>当前中国虚拟电厂仍处起步阶...</div> <div>AI访谈</div> <div>数据图表</div>

摘要

虚拟电厂（virtual power plant）指一种通过先进信息通信技术和软件系统，实现分布式电源、储能系统、可控负荷、电动汽车等分布式能源资源的聚合和协调优化，以作为一个特殊电厂参与电力市场和电网运行的电源协调管理系统。虚拟电厂作为辅助电网调峰调频的有效手段，具备投资成本低、环保效益好的优势，投资成本仅为火电厂的约1/8，同时能够大幅降低碳排放，虚拟电厂当前在国内总体处于试点阶段，尚未形成成熟的盈利模式，可实现的商业模式相对单一。中国虚拟电厂行业规模保持稳步增长态势，2022年理论投资规模达456.8亿元，预计2027年理论投资规模将达859.5亿元，2022-2027年投资规模年均复合增长率为13.5%。未来随着可再生能源利用率的提升与下游全社会用电量的持续增长，虚拟电厂的应用规模将进一步扩张，应用场景更加多元化。电价、电力现货市场建设是虚拟电厂盈利能力的重要影响因素，未来伴随电力现货交易规则的不断完善，虚拟电厂的商业模式将逐渐走向成熟，盈利水平实现大幅提升。

## 虚拟电厂行业定义<sup>[1]</sup>

虚拟电厂（virtual power plant）指一种通过先进信息通信技术和软件系统，实现分布式电源、储能系统、可控负荷、电动汽车等分布式能源资源的聚合和协调优化，以作为一个特殊电厂参与电力市场和电网运行的电源

协调管理系统。一般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。

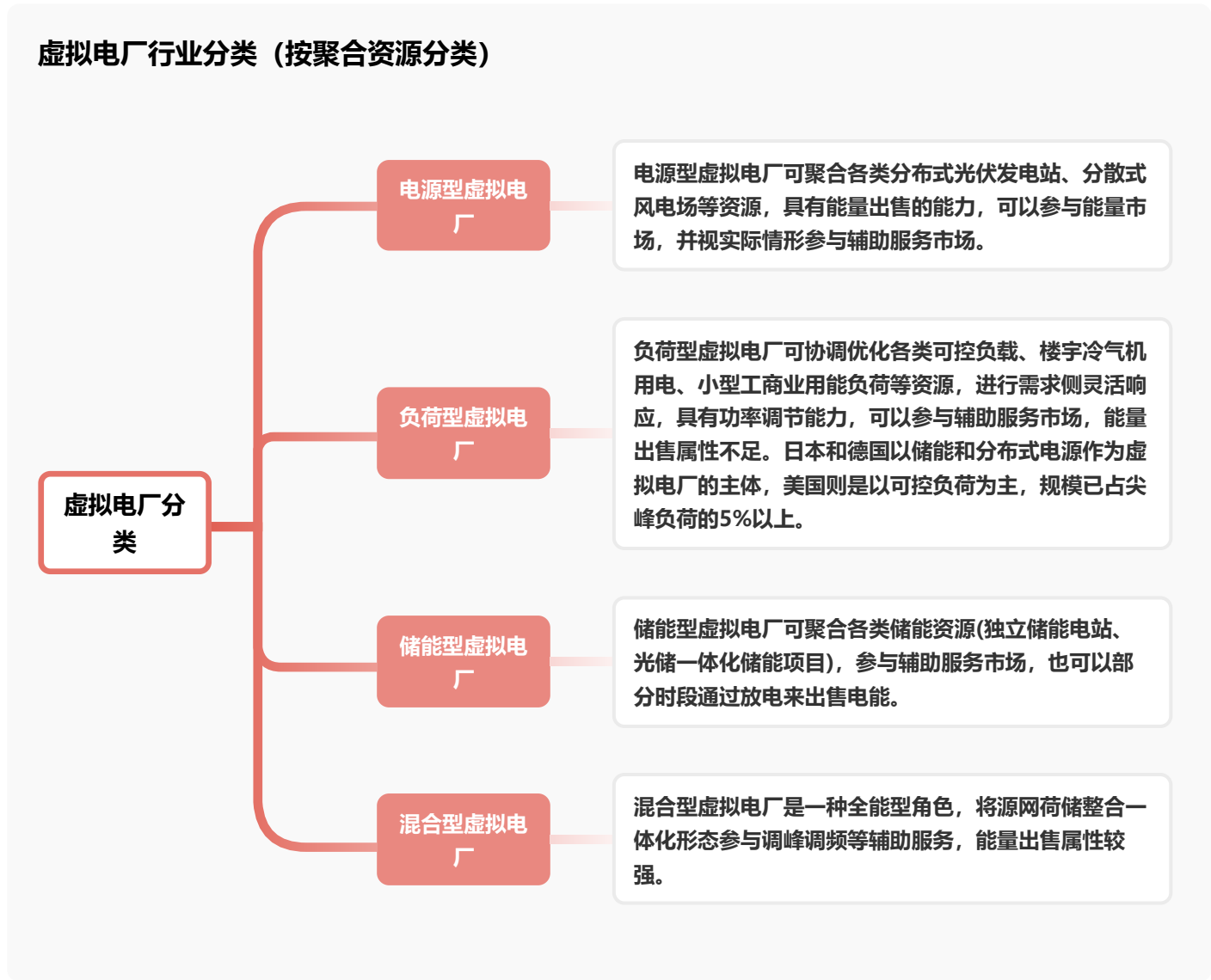
[1]

1: [http://www.nea.gov...](http://www.nea.gov.cn/)

2: 中国电工技术学会团体...

虚拟电厂行业分类<sup>[2]</sup>

按照聚合资源的不同，虚拟电厂可主要分为电源型虚拟电厂、负荷型虚拟电厂、储能型虚拟电厂、混合型虚拟电厂。



[2]

1: [https://www.leadle...](https://www.leadleo.com/wiki/brief?id=6420fb05bf218a2ab63694da)

2: [http://de.escn.co...](http://de.escn.com/)

3: 中国储能网，头豹研究院

虚拟电厂行业特征<sup>[3]</sup>

虚拟电厂作为辅助电网调峰调频的有效手段，具备投资成本低、环保效益好的优势，投资成本仅为火电厂的约1/8，同时能够大幅降低碳排放，虚拟电厂当前在国内总体处于试点阶段，尚未形成成熟的盈利模式，可实现的商业模式相对单一。

### 1 投资成本低

**随着虚拟电厂技术的日渐成熟，虚拟电厂将成为电力削峰填谷投资成本最低的手段。**

虚拟电厂的投入成本约为火电厂的1/8。中国东西部电力供需关系趋紧，电力峰谷差矛盾日益突出，各地年最高负荷95%以上峰值负荷累计不足50小时。峰谷差问题可以依靠多种手段缓解，根据国家电网测算，通过火电厂实现电力系统削峰填谷，满足其经营区5%的峰值负荷需投资4,000亿，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，可有效降低投入成本。

### 2 环保效益好

**虚拟电厂辅助电网调峰调频，促进新能源消纳，具备优越的环保效益。**

据华能集团测算，当虚拟电厂可调容量达到30万千瓦时，其调节能力相当于42万千瓦的传统燃煤机组，每年可促进新能源消纳23.3亿千瓦时，节省原煤98.2万吨，降低二氧化碳排放187万吨，具有良好的环境效益。

### 3 目前处于起步阶段

**虚拟电厂目前在国内尚处起步阶段，可实现的商业模式相对单一。**

中国虚拟电厂总体处于试点阶段，多数试点项目涉及的业务场景较为有限，且省级层面缺乏统一的虚拟电厂平台，已建的虚拟电厂平台没有统一的标准和接口，以分散的不同市场主体自建虚拟电厂为主，限制了虚拟电厂聚合基础资源能力的提升上限。当前国家层面的虚拟电厂专项政策尚未出台，省级层面仅有上海、广东、山西分别印发了《关于同意进一步开展上海市电力需求响应和虚拟电厂工作的批复》、《广州市虚拟电厂实施细则（征求意见稿）》和《虚拟电厂建设与运营管理实施方案》，亟待出台国家层面和更多省级层面的专项政策。虚拟电厂对于现阶段国内配电网而言是一种优化，但缺乏成熟的盈利模式，尚未形成完善的市场，未来虚拟电厂要发展至一定规模并形成电力交易机制还需政策扶持。

[3]

1: <http://de.escn.co...>

2: <http://de.escn.co...>

3: <http://de.escn.co...>

4: <http://www.ce.cn/...>

5: <https://new.qq.co...>

6: 华夏时报, 中国经济网...

## 虚拟电厂发展历程<sup>[4]</sup>

虚拟电厂行业迄今主要经历三个发展阶段：**在2000-2018年的萌芽期**，欧洲5国启动全球首个虚拟电厂项目，至2013年，虚拟电厂已开始在欧洲实现大规模商业化应用，中国在该阶段出现第一家“虚拟电厂”，并进行少数探索实践。**在2019-2021年的启动期**，中国各省市陆续开展虚拟电厂示范项目，响应国家政策提倡探索虚拟电厂商业模式的要求，促进电网供需平衡，充分消纳清洁能源发电量，推动绿色能源转型。**在2022年至今的高速发展期**，中国虚拟电厂调度用户负荷参与电力现货市场首次实现盈利，标志着本土能源公司已初步探索出虚拟电厂盈利的商业模式，随着国家层面顶层设计的完善与统一的虚拟电厂平台的建设，虚拟电厂涉及的业务场景与盈利方式将进一步多样化发展。

### 萌芽期 · 2000~2018

2000年，德国、荷兰、西班牙等5国启动全球首个虚拟电厂项目VFCPP。2005年，英国、法国、西班牙等8国启动FENIX项目，搭建首个连接欧洲电力系统的虚拟电厂模型，美国颁发《能源政策法案》，大力支持需求响应建设。2009年，丹麦、德国等国7家公司启动EDISON项目，以电动车系统为核心，美国颁布《美国复苏与再投资法案》，划拨45亿美元用于整合需求响应设备和实现智能电网技术。2009年3月，中国广东省亚行贷款能效电厂项目执行中心与纳入能效电厂首批项目的七家单位签订合作协议，拥有全国第一家“虚拟电厂”。2010年，欧洲启动WEB2ENERGEY项目，并采用智能计量、智能能量管理和智能配电自动化为支柱技术聚合多种不同形式电力资源，美国颁布《需求响应国家行动计划》，将需求响应上升到国家层面。2012年，比利时、德国、法国启动TWENTIES项目，提高海上风电的电能质量，挪威公司Statkraft在德国建立第一个商业虚拟发电厂。2013年，虚拟电厂在欧洲开始大规模商业化应用。2016年，美国纽约州ConEdison公司启动CEVPP计划，首次探索虚拟电厂。2018年10月，国网江苏与苏宁重点发力智能家居领域，鼓励客户利用家电海量微负荷参与电网互动，建立“虚拟电厂”。

20世纪初，欧洲开始利用可再生能源发电，由于欧洲发电资源较为分散，早期虚拟电厂主要聚焦于电力供给侧，聚合发电资源，帮助可再生能源稳定并网，协调发电功率。21世纪初，欧洲5国启动全球首个虚拟电厂项目，至2013年，虚拟电厂已开始在欧洲实现大规模商业化应用。此阶段中国出现第一家“虚拟电厂”，并进行少数探索实践。

### 启动期 · 2019~2021

2019年12月，国网冀北泛在电力物联网虚拟电厂示范工程启动，首次实时接入与控制蓄热式电采暖，可调节工商业、智能楼宇、智能家居、储能、电动汽车充电站、分布式光伏等11类19家泛在可调资源，容量约16万千瓦，涵盖张家口、秦皇岛、廊坊三个地市。2020年10月，广东深圳自动化“虚拟电厂”项目启动，首套虚拟电厂系统在深圳110千伏投控变电站投入试运行，承载系统装置占

地不足1平方米，却可凭借前沿的通信和自动化聚合技术，发挥与大型电厂等效的调峰、电压控制等功能。2021年5月，国网上海电力主持的上海“虚拟电厂”项目启动，通过开展规模化的“削峰”和“填谷”，虚拟电厂需求响应行动在不到两天内，累计调节电网负荷56.2万千瓦、消纳清洁能源123.6万千瓦时，减少碳排放约336吨。

中国各省市陆续开展虚拟电厂示范项目，响应国家政策提倡探索虚拟电厂商业模式的要求，参与电力市场和电网运行的协调管理，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。

●

高速发展期 · 2022~至今

2022年5月20日，部署于国电投深圳能源发展有限公司的虚拟电厂平台发出指令，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，国电投深圳能源发展有限公司通过此次试验获利，平均度电收益0.274元，成为中国首个虚拟电厂调度用户负荷参与电力现货市场盈利的案例。广东、上海、江苏、河北等地纷纷开展虚拟电厂试点建设。

国家政策密集出台，鼓励虚拟电厂投资建设，推动虚拟电厂优化运营，中国虚拟电厂调度用户负荷参与电力现货市场首次实现盈利，标志着本土能源公司已初步探索出虚拟电厂盈利的商业模式，随着国家层面顶层设计的完善与统一的虚拟电厂平台的建设，虚拟电厂涉及的业务场景与盈利方式将进一步多样化发展。

- [4]
- 1: <https://news.bjx.c...>
- 2: <http://de.escn.co...>
- 3: <http://de.escn.co...>
- 4: <http://de.escn.co...>
- 5: 中国储能网，北极星电...

|

虚拟电厂产业链分析<sup>[5]</sup>

**虚拟电厂产业链上游为基础资源**，代表性参与方有正泰电器、天合光能、创维集团等。**产业链中游为虚拟电厂系统平台**，代表性参与方有国能日新、朗新科技、恒实科技等。**产业链下游为电力需求方**，代表性参与方有国家电网、南方电网、华能国际等。

中国虚拟电厂产业链条链路较为复杂，上、中、下游各环节参与者众多。产业链上游可调资源丰富，据测算，中国可调负荷资源超过5,000万千瓦，分布式电源装机容量超过6,000万千瓦，用户侧储能能力约100万千瓦，电动汽车储能达到3,000万千瓦，以上资源规模仍处于快速上升期。产业链中游当前盈利能力较弱，商业模式尚未成熟，盈利来源依赖于政府部门的专项费用补贴。产业链下游企业正逐渐向上游延伸，电网公司、售电公司电力需求庞大，主动布局虚拟电厂系统平台，从电力辅助服务的购买方转变为供应方，例如华能国际，2022年投产中国首个电网直接调度的虚拟电厂，瑞金二期、石洞口一厂智慧电厂系统已上线运行。

上 产业链上游

生产制造端

基础资源

上游厂商

浙江正泰电器股份有限公司 >

天合光能股份有限公司 >

创维集团有限公司 >

查看全部 v

产业链上游说明

虚拟电厂产业链上游为基础资源，包括可调负荷、分布式电源和储能设备。可调负荷的重点应用领域主要包括工业、商业和公共建筑和居民等，不同应用场景负荷可调潜力差异较大，商业和公共建筑可调负荷主要是空调、照明、动力，约占楼宇负荷的25%。居民可调负荷分布散、单点容量小、聚合难度较大。分布式电源指用户现场及附近配置较小的发电机组，包括小型燃机、小型光伏和小型风电、水电、生物质、燃料电池等一种或几种组合。储能设备可分为机械储能、化学储能、电磁储能和相变储能。在实践中各类资源经常混合杂糅，特别是可调负荷中掺杂越来越多自用型分布式能源和储能，或经过组合发展出微网、局域能源互联网等形态，作为虚拟电厂的次级控制单元。产业链上游基础资源的特点是分布零散、种类杂糅，因此掌握大量分散灵活性资源的投资主体将占据先发优势。

中 产业链中游

品牌端

虚拟电厂系统平台

中游厂商

国能日新科技股份有限公司 >

朗新科技集团股份有限公司 >

北京恒泰实达科技股份有限公司 >

查看全部 v

产业链中游说明

产业链中游为虚拟电厂系统平台，参与主体包括虚拟电厂的负荷资源聚合商与技术提供商。资源聚合商有电网集团子公司、能源集团售电公司、新能源汽车充电运营商等，主要依靠互联网、大数据等，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，是虚拟电厂产业链的关键环节。中国虚拟电厂尚处于起步阶段，但市场需求量巨大，因此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。**技术提供商**包括发电端信息化企业如国能日新，用电侧信息化企业如朗新科技，虚拟电厂设计及运营商恒实科技、东方电子、远光软件等。

下 产业链下游

渠道端及终端客户

电力需求方

渠道端

国家电网有限公司 >

中国南方电网有限责任公司 >

华能国际电力股份有限公司 >

查看全部

产业链下游说明

**虚拟电厂产业链下游为电力需求方，由电网公司、售电公司和大用户构成。**电网公司作为电网运营商，是电力市场的重要买方。**售电公司**包括独立售电公司、拥有配网运营权的售电公司和电网领域的售电公司。**大用户**主要指B端可直接参与电力批发市场交易的工商业电力大用户，各省从用电量、电压等级、产业类别等方面设计各自的大用户标准。

[5] 1: <http://de.escn.co...> 2: <https://www.leadle...> 3: <https://www.36kr.c...> 4: 中国储能网, 头豹研究...

虚拟电厂行业规模<sup>[6]</sup>

**中国虚拟电厂行业规模保持稳步增长态势**，2022年理论投资规模达456.8亿元，预计2027年理论投资规模将达859.5亿元，2022-2027年投资规模年均复合增长率为13.5%。

中国虚拟电厂投资规模的上涨主要受益于全国最高用电负荷的增长及虚拟电厂可调节能力的变动。**中国最高用电负荷保持稳定增长趋势**，2020年，受新冠疫情影响，第二产业全年用电量51,215亿千瓦时，同比仅增长2.5%，全国最高用电负荷增速随之放缓。2021年，中国经济复苏加速，全社会用电量达83,128亿千瓦时，同比增长10.3%，第二产业用电量56,131亿千瓦时，同比增长9.1%，全国最高用电负荷也水涨船高，同比增长10.8%。虚拟电厂可调节能力随着技术进步与示范项目的陆续落地而日益提升，2019年12月，冀北电力虚拟电厂示范工程一期的容量约16万千瓦，2020年12月，华北国网综能“虚拟电厂”已累计对接筛查负荷20余万千

瓦，2021年6月，湖北武汉“虚拟电厂”试点项目可局部降低监控负荷70万千瓦，**虚拟电厂的容量与可调节能力处于快速增长中。**

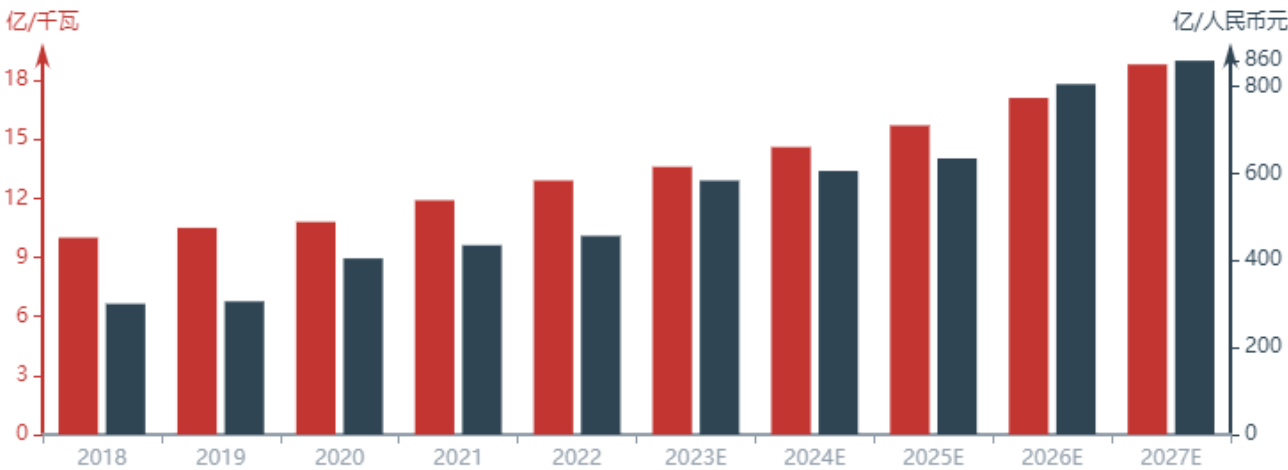
2022年中国可再生能源新增装机1.52亿千瓦，占全国新增发电装机的76.2%，可再生能源已成为中国电力新增装机的主体，**未来随着可再生能源利用率的提升与下游全社会用电量的持续增长，虚拟电厂的应用规模将进一步扩张，应用场景更加多元化。**电价、电力现货市场建设是虚拟电厂盈利能力的重要影响因素，**未来伴随电力现货交易规则的不断完善，虚拟电厂的商业模式将逐渐走向成熟，盈利水平实现大幅提升。**

中国虚拟电厂市场规模（按投资规模）2018-2027E

国家能源局，中国储能网

下载原始数据

中国虚拟电厂市场规模（按投资规模）2018-2027E



中国虚拟电厂市场规模=全国最高用电负荷\*虚拟电厂可调节能力\*虚拟电厂投资成本

[6] 1: <https://www.leadleo.com/wiki/brief?id=6420fb05bf218a2ab63694da> | 2: <https://www.jiemia.com> | 3: <http://www.nea.gov.cn> | 4: <https://www.china.com> | 5: <http://www.news.cn> | 6: <http://de.escn.co> | 7: <http://www.gov.cn> | 8: <http://www.gov.cn> | 9: <http://de.escn.co> | 10: <http://www.nea.gov.cn> | 11: 新华网，中国新闻网，...

虚拟电厂政策梳理<sup>[7]</sup>

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	《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》	国家发展和改革委员会，国家能源局	2021-03	8



政策内容	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，为系统提供调节支撑能力。			
政策解读	通过优化整合本地电源侧、电网侧、负荷侧资源，以先进技术突破和体制机制创新为支撑，探索构建源网荷储高度融合的新型电力系统发展路径，实现就地就近、灵活坚强发展。			
政策性质	指导性政策			

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	《关于加快推动新型储能发展的指导意见》	国家发展和改革委员会，国家能源局	2021-07	8
政策内容	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。			
政策解读	强化规划引导，积极支持用户侧储能多元化发展。鼓励围绕分布式新能源、微电网、大数据中心、5G基站、充电设施、工业园区等其他终端用户，探索储能融合发展新场景。			
政策性质	指导性政策			

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	《关于加快建设全国统一电力市场体系的指导意见》	国家发展和改革委员会，国家能源局	2022-01	9
政策内容	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。			
政策解读	构建适应新型电力系统的市场机制，提升电力市场对高比例新能源的适应性，因地制宜建立发电容量成本回收机制，探索开展绿色电力交易，健全分布式发电市场化交易机制。			
政策性质	指导性政策			

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》	国家发展和改革委员会，国家能源局	2022-01	8

政策内容	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。
政策解读	加快推进需求响应市场化建设，探索建立以市场为主的需求响应补偿机制。全面调查评价需求响应资源并建立分级分类清单，形成动态的需求响应资源库。
政策性质	指导性政策

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	《“十四五”现代能源体系规划》	国家发展和改革委员会，国家能源局	2022-01	9
政策内容	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。			
政策解读	加强电力需求侧响应能力建设，整合分散需求响应资源，引导用户优化储用电模式，高比例释放居民、一般工商业用电负荷的弹性。			
政策性质	指导性政策			

	政策名称	颁布主体	生效日期	影响
	《关于加快推进能源数字化智能化发展的若干意见》	国家能源局	2023-03	8
政策内容	持续挖掘需求侧响应潜力，聚焦传统高载能工业负荷、工商业可中断负荷、电动汽车充电网络、智能楼宇等典型可调节负荷，探索峰谷分时电价、高可靠性电价、可中断负荷电价等价格激励方式，推动柔性负荷智能管理、虚拟电厂优化运营、分层分区精准匹配需求响应资源等，提升绿色用能多渠道智能互动水平。			
政策解读	以数字化智能化用能加快能源消费环节节能提效，依托能源新型基础设施建设，推动能源消费环节节能提效与智慧城市、数字乡村建设统筹规划，支撑区域能源绿色低碳循环发展体系构建。			
政策性质	指导性政策			

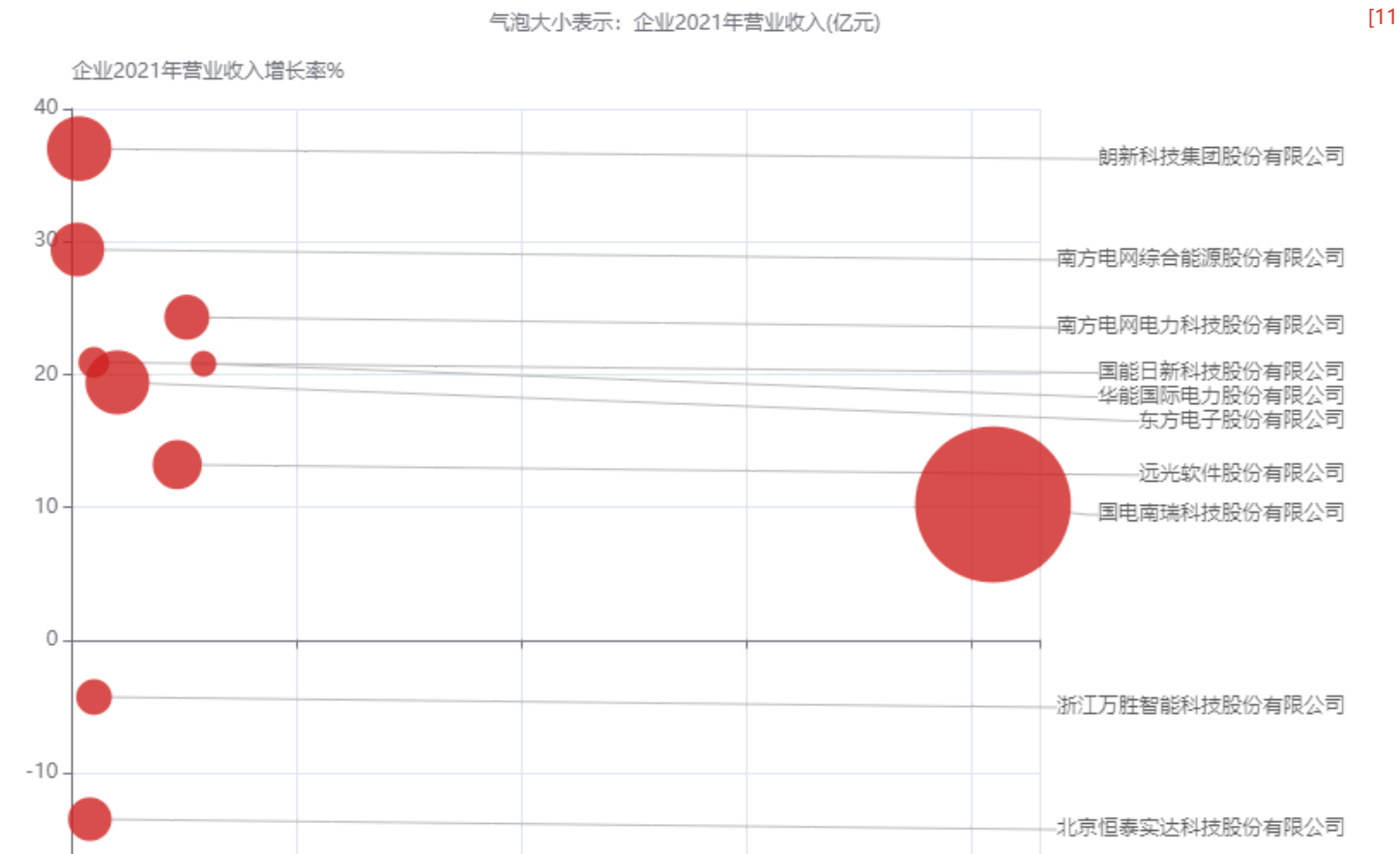
[7] 1: https://www.ndrc... 2: http://www.gov.cn... 3: http://www.gov.cn... 4: http://www.gov.cn... 5: 中国政府网, 国家发展...

## 虚拟电厂竞争格局<sup>[8]</sup>

当前中国虚拟电厂仍处起步阶段，尚未形成确定性竞争格局。从国内市场来看，参与虚拟电厂项目的企业主要可分三类：**一类是虚拟电厂软件平台服务商**，为电网公司虚拟电厂搭建软件平台的公司，如国能日新、国电南瑞、国网信通、东方电子、远光软件、朗新科技；**二是负荷聚合商**，聚合长尾需求侧资源，提供需求侧的电力预测曲线，并参与电网的需求侧响应获取补贴分成，如恒实科技；**三是如电享科技、国能日新等从新能源、新型储能领域开展虚拟电厂技术研发和布局的企业。**

**虚拟电厂行业参与者的分类由其业务场景决定。**国能日新主要向新能源电站、发电集团和电网公司等新能源电力市场主体提供以新能源发电功率预测产品 (包括功率预测系统及功率预测服务)。朗新科技专注“能源数字化”，长期在数字能源、数字生活、数字城市、产业互联网等领域，助力企业和政府进行数字化转型。**恒实科技参与建设了国网冀北虚拟电厂等多个国家级项目，在虚拟电厂市场中扮演能源聚合商、能源投资商、能源运营商三个角色，占据产业链核心地位。**

虚拟电厂的投资成本相对传统火电厂较低，但其对资源的调度能力要求较高，预计未来市场份额将向掌握掌握大量分散灵活性资源、具有国企背景的大型企业集中。随着下游全社会用电量的持续增长，虚拟电厂的应用场景将更加丰富，吸引更多新玩家进入，竞争激烈度提升。





上市公司速览

国电南瑞科技股份有限公司 (600406)				国能日新科技股份有限公司 (301162)			
总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)	总市值	营收规模	同比增长(%)	毛利率(%)
-	57.5亿元	16.95	23.40	-	-	-	-

- [8] 1: http://de.escn.co... 2: 中国储能网
- [9] 1: https://www.qcc.c... 2: https://www.qcc.c... 3: https://www.qcc.c... 4: https://www.qcc.c... 5: https://www.qcc.c... 6: https://www.qcc.c... 7: https://www.qcc.c... 8: https://www.qcc.c... 9: https://www.qcc.c... 10: https://www.qcc.... 11: 企查查
- [10] 1: http://www.cninfo.... 2: http://www.cninfo.... 3: http://www.cninfo.... 4: http://www.cninfo.... 5: http://www.cninfo.... 6: http://www.cninfo.... 7: http://www.cninfo.... 8: http://www.cninfo.... 9: http://www.cninfo.... 10: http://www.cninf... 11: 国能日新2022年年度...
- [11] 1: http://www.cninfo.... 2: http://www.cninfo.... 3: http://www.cninfo.... 4: http://www.cninfo.... 5: http://www.cninfo.... 6: http://www.cninfo.... 7: http://www.cninfo.... 8: http://www.cninfo.... 9: http://www.cninfo.... 10: 国能日新2022年年度...

虚拟电厂代表企业分析<sup>[12]</sup>

1 华能国际电力股份有限公司【600011】			
公司信息			
企业状态	存续	注册资本	1569809.3359万人民币
企业总部	市辖区	行业	电力、热力生产和供应业
法人	赵克宇	统一社会信用代码	91110000625905205U
企业类型	股份有限公司(中外合资、上市)	成立时间	1994-06-30
股票类型	A股	品牌名称	华能国际电力股份有限公司
经营范围	投资、建设、经营管理电厂；开发、投资、经营以出口为主的其他相关企业；热力生产及供... 查看更多		

▪ 财务数据分析									
财务指标	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2022
销售现金流/营业收入	1.13	1.13	1.12	1.12	1.09	1.11	1.1	1.08	-
资产负债率(%)	71.5514	69.3495	67.9912	68.7264	75.6522	74.7705	71.6417	67.7149	74.822
营业总收入同比增长(%)	-0.0999	-6.2959	-7.9426	-11.7068	10.3577	11.042	2.1333	-2.3873	20.307
归属净利润同比增长(%)	79.2598	0.2435	13.1619	-36.0637	-82.729	-17.4235	17.2063	191.5131	-
应收账款周转天数(天)	40.0116	41.4556	39.7623	44.8531	42.2644	49.2698	51.8882	57.3504	58
流动比率	0.345	0.3577	0.2646	0.2839	0.3112	0.4472	0.4291	0.4293	0.506
每股经营现金流(元)	2.8629	2.3106	2.7869	2.073	1.9208	1.8405	2.3776	2.6787	2.072
毛利率(%)	23.1392	25.0356	29.0009	21.4598	11.3146	11.3044	14.5906	17.4445	-
流动负债/总负债(%)	52.1841	54.1971	59.1371	61.2251	54.4349	45.8159	47.795	51.9152	45.56
速动比率	0.2736	0.2828	0.213	0.2074	0.2365	0.3424	0.3363	0.353	0.432
摊薄总资产收益率(%)	5.068	5.02	6.1374	3.5414	0.6239	0.6156	0.5821	1.3392	-1.488
营业总收入滚动环比增长(%)	-1.6507	-8.1222	-0.9025	-15.2788	4.4006	1.3132	5.4993	11.508	-
扣非净利润滚动环比增长(%)	-58.4818	-83.0422	-83.1485	-141.7175	-216.2076	-99.4215	-398.6348	-231.9208	-
加权净资产收益率(%)	17.87	16.27	19.29	10.91	2.47	1.88	1.37	3.81	-
基本每股收益(元)	0.75	0.75	0.95	0.58	0.11	0.07	0.06	0.18	-0.61
净利率(%)	9.7916	10.6567	13.6144	9.477	1.408	1.4173	1.3707	3.3662	-4.0875
总资产周转率(次)	0.5176	0.4711	0.4508	0.3737	0.4431	0.4344	0.4247	0.3978	0.497
归属净利润滚动环比增长(%)	-59.4946	-85.3484	-86.799	-117.1376	-151.4862	-282.2599	-336.6362	-234.3455	-
每股公积金(元)	1.1855	1.3012	1.2007	1.2007	0.9811	1.1681	1.1756	1.1818	1.0579

存货周转天数 (天)	23.6081	25.2187	23.8469	24.7717	18.9899	20.226	22.385	19.927	22
营业总收入(元)	1338.33亿	1254.07亿	1289.05亿	1138.14亿	1524.59亿	1698.61亿	1734.85亿	1694.39亿	2467.25亿
每股未分配利润 (元)	1.7552	2.0632	2.474	2.5797	2.1029	1.9621	1.9562	1.9906	0.427
稀释每股收益 (元)	0.75	0.75	0.95	0.58	0.11	0.07	0.06	0.18	-0.61
归属净利润(元)	105.20亿	105.46亿	137.86亿	88.14亿	17.93亿	14.39亿	16.86亿	45.65亿	-738711928
扣非每股收益 (元)	0.83	0.75	0.93	0.53	0.03	0.07	0.01	0.17	-0.74
经营现金流/营 业收入	2.8629	2.3106	2.7869	2.073	1.9208	1.8405	2.3776	2.6787	2.072

▪ 竞争优势

2022年度，公司保持合理的研发投入，技术创新与管理创新并举。面向公司高质量发展需求和生产经营主战场，大力推进关键核心技术攻关，公司研发投入涉及安全生产、节能降耗、环境保护、新能源、数字化建设等方面的研究，10项科技成果在中电建协、中电联等科技创新评选中获奖。数字化智能化加快推进，电力网络安全靶场获评国家级靶场。投产中国首个电网直接调度的虚拟电厂，瑞金二期、石洞口一厂智慧电厂系统上线运行。2022年11月，华能浙江虚拟电厂1号机组顺利完成72小时试运行工作，标志着全国首台（套）接入调度系统参与实时响应调节的虚拟电厂正式投产。华能集团表示，该虚拟电厂项目配备两台机组，1号机组目前总可调容量8.38万千瓦，2号机组正在建设调试中。

2 国能日新科技股份有限公司【301162】



▪ 公司信息

企业状态	存续	注册资本	7089.263万人民币
企业总部	市辖区	行业	科技推广和应用服务业
法人	雍正	统一社会信用代码	911101086723891430
企业类型	股份有限公司(上市)	成立时间	2008-02-02
股票类型	A股	品牌名称	国能日新科技股份有限公司
经营范围	技术开发、技术推广、技术转让、技术咨询、技术服务；计算机系统服务；基础软件服务、... <a href="#">查看更多</a>		

▪ 财务数据分析

财务指标	2017	2018	2019	2020	2021	2022
资产负债率(%)	57.504	50.862	36.009	43.747	42.899	18.767



营业总收入同比增长(%)	-	5.626	12.118	46.461	20.923	19.783
应收账款周转天数(天)	-	148	169	166	188	198
流动比率	1.678	1.847	2.687	2.217	2.237	4.957
每股经营现金流(元)	-	0.11	0.33	0.71	0.84	0.837
毛利率(%)	63.7865	65.2728	70.8731	-	-	-
流动负债/总负债(%)	100	100	99.948	99.961	98.908	98.727
速动比率	1.317	1.453	2.259	1.806	1.865	4.606
摊薄总资产收益率(%)	-	14.98	20.307	20.017	15.484	8.034
加权净资产收益率(%)	169.33	32.48	36.4	-	-	-
基本每股收益(元)	-	0.4	0.7	1.02	1.11	1.03
净利率(%)	15.8838	13.6229	21.4944	21.8397	19.7146	18.5339
总资产周转率(次)	-	1.1	0.945	0.917	0.785	0.431
每股公积金(元)	-	0.0296	0.458	0.458	0.458	10.1941
存货周转天数(天)	-	192	227	174	210	223
营业总收入(元)	1.43亿	1.51亿	1.69亿	2.48亿	3.00亿	3.60亿
每股未分配利润(元)	-	0.375	0.9737	1.8915	2.8932	2.5697
稀释每股收益(元)	-	0.4	0.7	1.02	1.11	1.03
归属净利润(元)	2273.11万	2059.22万	3643.28万	5421.20万	5917.58万	6708.21万
扣非每股收益(元)	-	0.38	0.68	0.98	1.08	0.94
经营现金流/营业收入	-	0.11	0.33	0.71	0.84	0.837

▪ 竞争优势

国能日新主要面向电力市场主体提供新能源信息化产品及相关服务，产品主要以新能源发电功率预测产品为核心，以新能源并网智能控制系统、电网新能源管理系统为辅助，以电力交易、智慧储能、虚拟电厂相关创新产品为延伸和拓展。公司的产品和服务已实现覆盖新能源电力管理“源、网、荷、储”的各个环节，实现客户对新能源电力“可看见、可预测、可调控”的管理要求。公司目前在虚拟电厂业务方面主要以虚拟电厂智慧运营管理系统和虚拟电厂运营业务两种方式进行。虚拟电厂智慧运营管理系统主要为客户提供虚拟电厂平台开发、资源接入等软件定制开发服务。虚拟电厂运营，即通过聚合分散的负荷用户而作为一个整体，通过响应电网指令参与调峰，从而辅助电网调峰促进清洁能源消纳或缓解电网的负荷压力，并根据所产生的调峰贡献获取补贴收益。公司已于2022年6月设立控股子公司国能日新智慧能源（江苏）有限公司重点拓展虚拟电厂运营业务。公司多年以来一直专注于新能源信息化的发展，通过不断的自主创新和持续的研发投入，在气象、算法和软件开发领域均取得了大量的核心技术，建立了完备的知识产权体系。截至2022年底公司已累计获得发明专利50项，软件著作权86项。国能日新虚拟电厂智慧运营管理系统目前已成功与国网及多家发电集团开展业务合作。在京津唐项目中，10兆瓦蓄热式锅炉，每天可通过低谷时段错峰用电产生约15毫瓦 / 小时的调峰贡献，整个供暖季总计可以为业主增收约10万元，增加新能源消纳约200万千瓦 / 小时，减少二氧化碳排放约1,900吨。

3 国电南瑞科技股份有限公司【600406】

公司信息

企业状态	存续	注册资本	557885.9039万人民币
企业总部	南京市	行业	软件和信息技术服务业
法人	冷俊	统一社会信用代码	91320191726079387X
企业类型	股份有限公司(上市)	成立时间	2001-02-28
股票类型	A股	品牌名称	国电南瑞科技股份有限公司
经营范围	电力设备及系统、输配电及控制设备、电动汽车充换电系统及设备、综合能源管控系统及设... 查看更多		

财务数据分析

财务指标	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
销售现金流/营业收入	0.74	1.02	0.92	0.99	1	1	0.97	-	-
资产负债率(%)	53.8265	51.214	49.9911	48.9473	54.0143	43.8642	43.1387	44.829	44.258
营业总收入同比增长(%)	15.251	-6.9826	8.6562	17.5433	-14.3388	17.9622	13.6061	18.748	10.152
归属净利润同比增长(%)	22.8657	-19.8249	1.2593	11.3638	2.5109	28.4384	4.3486	-	-
应收账款周转天数(天)	165.9598	247.2188	249.5321	214.4517	161.3988	204.5106	203.0686	178	166
流动比率	1.7137	1.7872	1.8318	1.8566	1.4459	1.8318	1.7519	1.71	1.697

每股经营现金流 (元)	0.3036	0.6972	0.4951	0.7511	0.7855	0.6999	1.0135	1.219	0.842
毛利率(%)	27.0883	27.1992	25.1922	22.7776	30.012	28.7425	28.7881	-	-
流动负债/总负 债(%)	99.8984	99.4935	99.3197	99.1834	99.3386	98.1983	98.1727	94.43	94.689
速动比率	1.3684	1.4512	1.5067	1.5284	1.0536	1.2028	1.3635	1.43	1.438
摊薄总资产收益 率(%)	15.4222	9.2721	8.5238	8.5792	11.6605	9.0521	8.4914	7.864	8.136
营业总收入滚动 环比增长(%)	265.5826	129.4987	186.2973	66.6753	246.8745	72.3611	144.0761	-	-
扣非净利润滚动 环比增长(%)	171.2846	561.8358	274.0177	36.3088	-40.2627	96.6429	137.6538	-	-
加权净资产收益 率(%)	29.35	19.4	17.09	17.23	16.38	16.9	14.82	-	-
基本每股收益 (元)	0.66	0.53	0.53	0.6	0.79	0.93	0.94	1.06	1.02
净利率(%)	16.8678	14.6105	13.6937	12.7132	15.3022	15.5915	14.3732	13.5359	14.2482
总资产周转率 (次)	0.9143	0.6346	0.6225	0.6748	0.762	0.5806	0.5908	0.624	0.612
归属净利润滚动 环比增长(%)	269.8353	550.4743	272.2501	39.425	194.0911	91.568	132.4322	-	-
每股公积金(元)	0.4584	0.4728	0.4728	0.473	0.9582	2.0843	2.1524	2.1773	1.6608
存货周转天数 (天)	90.955	115.6887	105.7145	85.6633	80.8462	100.7247	90.5638	87	91
营业总收入(元)	95.76亿	89.07亿	96.78亿	114.15亿	241.98亿	285.40亿	324.24亿	385.02亿	424.11亿
每股未分配利润 (元)	0.8649	1.2693	1.6166	1.897	2.4677	2.7738	3.2987	3.9986	3.9595
稀释每股收益 (元)	0.66	0.53	0.53	0.6	0.79	0.93	0.94	1.06	1.02
归属净利润(元)	16.00亿	12.83亿	12.99亿	14.47亿	32.41亿	41.62亿	43.43亿	48.52亿	56.42亿
扣非每股收益 (元)	0.53	0.52	0.52	0.58	0.47	0.81	0.9	1.01	1
经营现金流/营 业收入	0.3036	0.6972	0.4951	0.7511	0.7855	0.6999	1.0135	1.219	0.842

竞争优势

国电南瑞坚持以创新驱动发展，保持高强度研发投入，2021年全年研发投入30.89亿元，占收入比为7.28%，较上年同比增加0.73%。公司加快在新型电力系统的布局和产业支撑，设立技术战略研究创新平台，同步开展10个新型电力系统研究框架项目，牵头策划国家和国家电网2个指南项目。着力推进重大科技攻关，完成特高压有载分接开关样机研制，全国产化变电站二次系统齐套化装备落地应用。牵头研发的新一代电力交易平台在国家电网公司运营区域内实现单轨制运行。攻克分布式新能源接入配电网保护控制技术难题，中压直流变压器填补行业空白。700MW巨型水电站监控系统实现国产化替代突破。2021年，国电南瑞获专利授权456项，其中发明专利385项，登记软件著作权312项，发表核心期刊论文218篇；获各级各类科技奖励101项，其中省部级以上奖励62项；28项科技成果获整体技术水平国际领先的权威鉴定评价；牵头和参与制订国家、行业等标准9项，其中国家标准3项，行业标准5项，团体标准1项。国电南瑞在虚拟电厂关键技术和市场机制方面已进行多年的研究，可以提供完整的虚拟电厂解决方案，拥有虚拟电厂平台、虚拟机组、调控终端等系列化成熟产品和不同类型虚拟电厂的建设经验。2022年8月，国电南瑞打造中国首个省级虚拟电厂运营系统——山西省虚拟电厂项目。

- [12] 1: <https://new.qq.co...> 2: <http://www.cninfo...> 3: <http://www.cninfo...> 4: <https://finance.sin...>
- 5: <https://cpnn.com.c...> 6: <http://www.cninfo...> 7: <https://www.jiemia...> 8: 国电南瑞2021年年度报...

法律声明

**权利归属：**头豹上关于页面内容的补充说明、描述，以及其中包含的头豹标识、版面设计、排版方式、文本、图片、图形等，相关知识产权归头豹所有，均受著作权法、商标法及其它法律保护。

**尊重原创：**头豹上发布的内容（包括但不限于页面中呈现的数据、文字、图表、图像等），著作权均归发布者所有。头豹有权但无义务对用户发布的内容进行审核，有权根据相关证据结合法律法规对侵权信息进行处理。头豹不对发布者发布内容的知识产权权属进行保证，并且尊重权利人的知识产权及其他合法权益。如果权利人认为头豹平台上发布者发布的内容侵犯自身的知识产权及其他合法权益，可依法向头豹（联系邮箱：support@leadleo.com）发出书面说明，并提供具有证明效力的证据材料。头豹在书面审核相关材料后，有权根据《中华人民共和国侵权责任法》等法律法规删除相关内容，并依法保留相关数据。

**内容使用：**未经发布方及头豹事先书面许可，任何人不得以任何方式直接或间接地复制、再造、传播、出版、引用、改编、汇编上述内容，或用于任何商业目的。任何第三方如需转载、引用或基于任何商业目的使用本页面上的任何内容（包括但不限于数据、文字、图表、图像等），可根据页面相关的指引进行授权操作；或联系头豹取得相应授权，联系邮箱：support@leadleo.com。

**合作维权：**头豹已获得发布方的授权，如果任何第三方侵犯了发布方相关的权利，发布方或将授权头豹或其指定的代理人代表头豹自身或发布方对该第三方提出警告、投诉、发起诉讼、进行上诉，或谈判和解，或在认为必要的情况下参与共同维权。

**完整性：**以上声明和本页内容以及本平台所有内容（包括但不限于文字、图片、图表、视频、数据）构成不可分割的部分，在未详细阅读并认可本声明所有条款的前提下，请勿对本页面以及头豹所有内容做任何形式的浏览、点击、引用或下载。