



植德新能源专刊

2024年 03月上

北京 | 上海 | 深圳 | 武汉 | 杭州 | 青岛 | 成都 | 海口 | 香港

Beijing | Shanghai | Shenzhen | Wuhan | Hangzhou | Qingdao | Chengdu | Haikou | Hong Kong

www.meritsandtree.com

目录

立法和监管动向 2

国家发展改革委印发《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》 2

国家发展和改革委员会 国家能源局：《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》 2

四川省人民政府印发《支持新能源与智能网联汽车产业高质量发展若干政策措施》 2

《安徽省新能源汽车产业集群发展条例》正式实施 2

浙江生态环境厅印发《浙江省生态环境服务业高质量发展行动方案（2024—2027年）》 3

行业资讯 3

汽车以旧换新细则正在制定，部分地方已出鼓励措施 3

中国石化与宁德时代签署战略合作框架协议 3

多方合力破解消纳瓶颈，光伏装机需求有望超预期 3

中国铁建中标国内单机容量最大海上风电项目 4

两会时间 | 双碳专家解读政府工作报告：加快建设新型能源体系，推动金融机构参与全国碳市场交易 4

美国能源部长警示中国电动车可能占领美国市场，呼吁美企降价 4

欧盟计划对中国电动汽车进行海关登记以推行“反补贴调查” 4

十四届全国人大二次会议：2023年新能源汽车产销量占全球比重超 60% 5

国轩高科美国密歇根州电池工厂整地工作开始 5

江苏：我国首个电动汽车智慧充换电示范区建成 5

植德观点 6

立法和监管动向

国家发展改革委印发《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》

2024年2月29日，国家发展改革委会同有关部门印发了《绿色低碳转型产业指导目录（2024年版）》（发改环资〔2024〕165号，以下简称《目录》），在《绿色产业指导目录（2019年版）》（以下简称《目录（2019年版）》）基础上进行了修订更新，着重强调降碳要求，细化分类——将节能环保产业、清洁生产产业重新划分为节能降碳产业、环境保护产业、资源循环利用产业，更好适应绿色发展新形势、新任务、新要求，为构建绿色低碳循环发展经济体系、促进碳达峰碳中和目标实现提供了有力支持。 ([查看更多](#))

国家发展和改革委员会 国家能源局：《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》

2024年3月1日，国家发改委、国家能源局发布的《关于新形势下配电网高质量发展的指导意见》指出，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；有源配电网与大电网兼容并蓄，配电网数字化转型全面推进，开放共享系统逐步形成，支撑多元创新发展；智慧调控运行体系加快升级，在具备条件地区推广车网协调互动和构网型新能源、构网型储能等新技术。 ([查看更多](#))

四川省人民政府印发《支持新能源与智能网联汽车产业高质量发展若干政策措施》

2024年3月6日，四川省人民政府印发《支持新能源与智能网联汽车产业高质量发展若干政策措施》，围绕研发、生产、流通、应用等环节推出13条政策措施，旨在推动全省汽车产业加速向新能源与智能网联转型升级高质量发展。

《措施》强调加快新能源汽车推广应用，在全省范围开展公共领域车辆全面电动化，大力推动中重型商用车新能源化。各级行政机关、国有企事业单位新增及更新车辆能采尽采新能源汽车，为此还将进一步加快充换电基础设施建设。

([查看更多](#))

《安徽省新能源汽车产业集群发展条例》正式实施

2024年3月1日，中国首部省级层面的新能源汽车产业专项法规《安徽省新能

源汽车产业集群发展条例》正式实施，《条例》明确了新能源汽车产业集群的范围；提出坚持创新引领、错位发展、优势互补、产业协同、开放发展；坚持强化企业主体地位，以强促大，发挥政府在战略规划引导、标准规范制定、质量安全监管、市场秩序维护、绿色消费引导等方面作用。全国人大常委会法工委经济法室副主任王翔此前在接受媒体采访时表示，《条例》的制定，为新能源汽车产业的发展营造了规范的、透明的、稳定的制度环境和法律环境，对促进安徽省经济高质量发展起到了巨大的保障和引领作用，[\(查看更多\)](#)

浙江生态环境厅印发《浙江省生态环境服务业高质量发展行动方案（2024—2027年）》

2024年3月13日，浙江省生态环境厅等8部门近日联合发布的《浙江省生态环境服务业高质量发展行动方案（2024—2027年）》提出，到2027年，培育30家以上省级生态环境服务业领跑企业、50家“专精特新”企业，全省生态环境服务业总营收年均增速达7%左右，建设一批高能级生态环境科技服务平台。

行业资讯

汽车以旧换新细则正在制定，部分地方已出鼓励措施

2024年3月15日，国务院印发《推动大规模设备更新和消费品以旧换新行动方案》。行动方案不仅提出汽车以旧换新，还针对报废汽车的循环利用提出了具体要求。在企业方面，东风公司旗下岚图汽车日前响应以旧换新政策号召，宣布推出10亿元置换补贴政策，覆盖岚图FREE、新岚图梦想家和岚图追光全系三款车型，用户置换购车最高可享50,000元现金优惠。在地方层面，上海市商务委日前发布新一轮燃油车以旧换新补贴政策和新能源汽车置换政策，上海市新一轮绿色智能家电消费补贴政策同时发布。[\(查看更多\)](#)

中国石化与宁德时代签署战略合作框架协议

2024年3月13日，中国石化与宁德时代新能源科技股份有限公司在北京签署战略合作框架协议。双方表示，将进一步深化战略合作，拓宽合作领域，延伸产业链条，加快转型升级步伐，推动双方合作迈上新台阶。[\(查看更多\)](#)

多方合力破解消纳瓶颈，光伏装机需求有望超预期

2024年3月13日，受电网公司可能放开新能源95%的消纳率红线的消息影响，

光伏板块持续反弹。业内人士表示，解决消纳问题是支撑我国新能源大规模可持续发展的因素。当前新能源配储模式快速发展、智能微电网建设提速，政府、企业、用户正多方合力化解新能源消纳难题。机构表示，若国内光伏消纳瓶颈打开，叠加组件价格见底，下游装机意愿有望提升，预计2024年国内光伏装机需求有望超预期，全年增速上调至20%-30%。 ([查看更多](#))

中国铁建中标国内单机容量最大海上风电项目

2024年3月8日，中国铁建港航局在福建成功中标国内单机容量最大海上风电项目——华润连江外海海上风电项目风机基础及风机安装施工工程（二标段）。该项目是我国首个批量化使用单机容量最大机型——18兆瓦风机的海上风电项目。项目的成功中标标志着中国铁建海上风电产业成功进军大兆瓦时代。 ([查看更多](#))

两会时间 | 双碳专家解读政府工作报告：加快建设新型能源体系，推动金融机构参与全国碳市场交易

2024年3月7日，2024政府工作报告将“加强生态文明建设,推进绿色低碳发展”写入2024年的十项政府工作任务之一。报告提及碳达峰、碳市场、新能源等多个重点细分项目。为此，财联社采访多位双碳领域专家解读政府工作报告。报告提及，要扎实开展“碳达峰十大行动”。对此，生态环境部规划院生态环境管理与政策研究所所长董战峰对财联社表示：政府工作报告提及“扎实”一词，这体现为按照国家碳达峰部署要求，要有高度，有力度，有节奏，稳步有序持续推进各项任务。 ([查看更多](#))

美国能源部长警示中国电动车可能占领美国市场，呼吁美企降价

2024年3月6日，根据中国汽车工业协会及AlixPartners报告，2023年中国汽车出口近500万辆，系世界第一大汽车出口国；而美国的出口量由第四滑落到第六。美国能源部长珍妮弗·格兰霍姆呼吁通过《通胀削减法案》的激励措施，建议一些美国汽车制造商可以尝试降低价格，并特别提到不希望看到中国对太阳能电池板市场的影响力在电动汽车领域“重演”。此外，美国总统拜登上月称“中国政策可能会让中国汽车充斥我们的市场.....我不会让这种情况在我任内发生”，并于2月29日宣布将对中国汽车“采取前所未有的行动”。 ([查看更多](#))

欧盟计划对中国电动汽车进行海关登记以推行“反补贴调查”

2024年3月5日（欧盟时区），欧盟委员会发布紧急通知称，计划对从中国纯电动汽车（BEVs）进行海关登记。此措施属于欧盟对中国电动汽车发起“反补贴调查”的一部分，若最终调查认定中国电车接受了所谓“不公平补贴”，欧盟有

可能将对这些登记在册的进口车辆征收“追溯性关税”。 ([查看更多](#))

十四届全国人大二次会议：2023年新能源汽车产销量占全球比重超 60%

2023年3月5日，十四届全国人大二次会议在人民大会堂开幕，国务院总理李强向大会作政府工作报告，报告称2023年现代化产业体系建设取得重要进展。传统产业加快转型升级，战略性新兴产业蓬勃发展，未来产业有序布局，先进制造业和现代服务业深度融合，一批重大产业创新成果达到国际先进水平。国产大飞机C919投入商业运营，国产大型游轮成功建造，新能源汽车产销量占全球比重超过60%。 ([查看更多](#))

国轩高科美国密歇根州电池工厂整地工作开始

2024年3月5日，中国电池企业国轩高科方面确认其拟投资约24亿美元在美国密歇根州大急流城附近建设的电池材料工厂已经正式开始了伐木整地工作。此外，据国轩高科美国子公司Gotion Inc.相关负责人向密歇根州当地媒体介绍，“绝大多数当地居民对该工厂表现出极大的兴趣。近日在当地举办的职业日活动中，有100多名高中生向我们表达了在电池厂工作的意愿，已经有416人对电池厂的9个职位提交了简历。” ([查看更多](#))

江苏：我国首个电动汽车智慧充换电示范区建成

2024年3月4日，我国首个电动汽车智慧充换电示范区在江苏建成。示范区通过对充电基础设施软硬件升级改造，实现新能源汽车、充换电站、城市电网三方高效互动，提升充电桩使用效率。示范区覆盖江苏苏州、无锡、常州三地，将新建21座充换电站、近300个充电桩。依托智能算法，系统对充电车位实际状态、充电价格、排队等待时间等信息综合研判后，向车主推送最优充电方案。新能源车主只需在手机app上输入目的地、车辆续航里程、电池容量等信息，就能知道什么时间、在哪里充电最经济、最省时。据测算，示范区内车主月平均充电排队时间可降低近50%。 ([查看更多](#))

植德观点

能源新质生产力——虚拟电厂走进现实中的法律思考

钟静晶 董睿

导语

随着我国新型电力系统与新型能源体系建设的推进，分布式能源、电力生产者和消费者等市场主体的大量出现，对电网平台的大规模资源优化配置能力提出了更高的要求。因此，虚拟电厂作为智慧能源管理的新模式之一，正在以前所未有的速度走进大家的视野。

今年的政府工作报告中提出，要大力推进现代化产业体系建设，加快发展新质生产力。虚拟电厂作为新型电力系统中重要的协同角色，是发展新质生产力的重要实践。本文拟从电力体制改革、电力市场化交易、新型电力系统与新型能源体系等角度，结合现行的法律法规及政策展开讨论。

一、虚拟电厂的概念与政策背景

(一) 虚拟电厂的基本概念

虚拟电厂之所以“虚拟”，是因为虚拟电厂是一类电源管理系统，通过先进的通信、控制和管理技术，整合海量地理位置分散的分布式能源、用户侧储能、可调节负荷等需求侧资源聚合、协调并进行协同优化。虚拟电厂涉及的基础技术包括了大数据、态势感知、云计算、区块链、物联网等技术。

而称之为“电厂”，是因为该系统可以对外形成一个统一整体，如同电力供应侧的传统电厂一样参与到电力系统运行和电力市场交易中。缓解当前新型电力系统中新能源消纳和电力供需不平衡的难题，实现与实体电厂同等的效用。其本质是电力需求侧的“发电厂”，理想状态下，虚拟电厂是保障电力系统安全运行、解决电网峰谷差大、实现精细化负荷管理的解决方案。

虚拟电厂可通过链接聚合商、微电网以及它们所辖的各类负荷、储能、微

电网、电动汽车、分布式电源等，参与电力市场交易以获益并帮助电力市场平衡和调节。因此既可以将虚拟电厂看作“正电厂”提供供电调峰功能，也可以将其看作“负电厂”提供加大负荷功能，配合消纳系统填谷。综上，虚拟电厂的核心概念可总结为“通信”和“聚合”两方面。¹

（二）虚拟电厂发展的宏观背景

要理解和讨论虚拟电厂，需要站在整个电力系统深刻理解虚拟电厂发展的宏观背景。在传统电力能源系统，电力的生产到使用过程中，发电、输配电、用电的界限清晰，电源随着负荷变动，电力的生产者、消费者的关系明确。而在双碳目标下，电源的构成发生了巨大变化，可再生能源大规模增加，这致使我国的能源发展格局、电力系统都面临着重要变革。

在发电端，由传统化石能源发电为主体向大规模可再生能源发电为主转变。这导致电源的构成，从确定性、可调可控的模式演化为随机性、间歇性、波动性的发电。

在电网端，电网从原来的“输配用”向多元、混合的结构网络转变。如何去支撑大规模的新能源开发、如何消纳以及新型负荷的管理，都对电网提出了巨大挑战。

在负荷侧，我国从过去传统的刚性、支撑生产性的负荷特性，向着柔性、产消型负荷转变。比如，电力用户既可以利用屋顶光伏建设光伏发电，富余时又可以将电能出售给电网，不足时从电网购电。电动汽车也可以在用电低谷时充电，在用电高峰时向电网放电。这些都形成了电力用户的“产消者”的新形态。负荷侧与电网的灵活互动，可以提升电力系统的可调节负荷的比例。电网在运行中就能根据电网运行的负荷变化进行调节，协助电网平衡电力供需平衡。

为了实现从过去的“源随荷动”单向计划调控，转向“源网荷储”一体化多能互补发展，就需要海量市场主体的高效协同，虚拟电厂作为一种管理系统，就可以发挥枢纽和聚合作用，辅助电力系统运行，并参与电力市场交易，同时优化资源利用，维护用电稳定与用电安全。

（三）虚拟电厂的政策演变

与国外相比，我国虚拟电厂的发展起步相对较晚，总体看仍处于初级发展阶段。虚拟电厂的政策演变可以概括为“倡导鼓励先行、各地逐步试点、顶层架构完善”三个层面：

2020年，国家发展改革委、国家能源局发布《关于做好2021年电力中长期合同签订工作的通知》，允许虚拟电厂参与中长期电力市场。虚拟电厂可以通过中长期市场电量的签订保障可再生能源的消纳量，并通过市场交易获取更多经济效益。

2021年以来，多个省份和直辖市明确提出支持虚拟电厂发展的政策，北京等地开展了虚拟电厂试点项目，加快推进虚拟电厂建设，多个省份支持虚拟电厂等市场主体参与电力市场交易。

2022年，国家发展改革委、国家能源局印发《关于完善能源绿色低碳转型体制机制和政策措施的意见》，支持虚拟电厂运营商参与电力市场交易和系统运行调节。

2023年，国家发展改革委修改并发布了《电力需求侧管理办法》《电力负荷管理办法》和《电力现货市场基本规则(试行)》，这一系列的规定，从实际操作层面，奠定了虚拟电厂快速发展的基础。

随着《能源法》《电力法》《可再生能源法》后续的修订和颁布，将可能从顶层架构进一步明确虚拟电厂的法律地位和监管措施。

二、虚拟电厂的商业模式

从虚拟电厂的产业链来看，可分为上、中、下游三个部分。虚拟电厂的上游为分布式电源、储能资源和可控负荷；中游为可提供通信、信息化技术和智能化设备等的IT资源提供商以及虚拟电厂运营方；下游为电网公司、其他售电公司和用户等。

从虚拟电厂本身的盈利模式来看，目前虚拟电厂主要的盈利方式是通过需求响应，获得辅助服务费的分成。虚拟电厂的运营商通过聚合电力用户可调负荷，利用可调负荷进行需求响应或者参与辅助服务，获得响应补贴和容量补贴

即为总体收入。虚拟电厂营运商获得收入后与电力用户按约定分成。ⁱⁱ

以市场主体主导模式区分，虚拟电厂一般存在以下三类商业模式：

(1) **供给侧虚拟电厂**：即以发电企业为主导的模式，该模式主要解决聚合资源的优化协调控制问题，实现快速响应负荷变化，提升电能利用率，从而增加电量销售、并为电网提供平衡服务而获得额外收益。由于欧洲发电资源较为分散，因此供给侧的虚拟电厂在欧洲较为普遍。

(2) **需求响应侧虚拟电厂**：即以电网运营商为主导的模式，可以为可分布式能源、储能设备等负荷侧灵活性的资源，提供交易平台，与电网进行互动相应，平抑电网峰谷差。例如国内首个落地的冀北虚拟电厂项目，2019年12月正式投运，累计聚合张家口等冀北5市和北京市蓄热式电采暖、智慧楼宇、可调节工商业等11类可调节资源，主要参与华北调峰辅助服务市场，根据系统调峰需求实时聚合调节接入资源，在新能源大发期间增加用电需求，减少火电厂不经济的深调状态，获得与调峰贡献相匹配的市场化收益。截至2022年底，虚拟电厂运营商和用户总收益达670余万元，平均度电收益182元/兆瓦时。ⁱⁱⁱ

由于我国的全国统一电力交易市场仍在建设中，电力市场化交易模式仍在逐步推进，因此，虚拟电厂的商业模式也还处于探索阶段。除上述提到的冀北虚拟电厂是比较少有的完全市场化运营模式外，山东省的试点则体现在虚拟电厂参与现货市场、备用和辅助服务市场交易等模式。其余地区的模式主要还是通过需求响应进行削峰填谷等方式实现。

(3) **混合型虚拟电厂**：也即用户侧和发电侧混合的模式，解决发电、售电的整合增效问题，一般由发电企业、售电公司、技术方参与，为发电企业增加售电收益，为电网提供平衡服务获得额外收益。该模式目前在德国和法国已有部分实践。

三、虚拟电厂的法律定位、法律关系及风险分析

(一) 法律规定、政策文件中对虚拟电厂法律地位的界定

目前，从法律和法规层面，对虚拟电厂尚无统一、明确的法律界定，仅在部分文件中提出，虚拟电厂属于“电力市场新兴市场主体”。

纵观各地政策规定，虽然对虚拟电厂的界定表述略有差别，但本质基本相近。根据《广州市虚拟电厂实施细则》对虚拟电厂的定义为：“利用先进的计量、通信、协调控制等技术，聚合分布式电源、储能系统柜、可控负荷、电动汽车等各类分布式资源形成有机整体，实现大量分布式能源的协同优化运行。”宁夏发改委《虚拟电厂建设工作方案（试行）》对虚拟电厂的定义：“虚拟电厂是通过先进的数字化技术、控制技术、物联网技术与信息通信技术，将分布式电源、储能与可调节负荷等资源进行聚合，参与电网运行及电力市场运营的实体。”

由于虚拟电厂的基本属性尚无效力位阶较高的规制，虚拟电厂与交易过程中各方之前之间权利义务关系，行政管理层面与虚拟电厂的管理关系等方面，都亟待建立相关法律或法规的制度规定。

（二）虚拟电厂在不同环节中的法律关系

1、虚拟电厂在需求响应中的法律关系

虚拟电厂通过与用户签订《电力需求响应合作代理协议》，代理用户参与需求响应，在此关系中，虚拟电厂与电力用户之间属于委托代理关系，虚拟电厂作为负荷聚合商，为用户提供需求响应技术和咨询服务，在获得响应补贴和容量补贴等收入后，虚拟电厂与电力用户分成或收取服务费用，目前部分省市要求虚拟电厂运营商与用户采取套餐方式分成。

例如，《安徽省能源局关于进一步做好电力需求响应工作的通知》规定：“工商业用户可独立参与或通过负荷聚合商代理参与需求响应，但在一年内只能选择其中一种参与方式，只能由一家负荷聚合商代理。居民用户原则上只参与实时需求响应，应具备智能家居系统或空调（家庭制冷/取暖设备）远程控制系統，且需要通过负荷聚合商与省级平台实现对接。公共机构、储能设施、电动汽车充电设施、数据中心、基站等用户可以独立或通过负荷聚合商代理参与需求响应。”

2、虚拟电厂在电力市场交易中的法律关系

虚拟电厂在批发市场销售可再生能源电厂生产的电量，直接参与电力现货

交易以及参与调峰、调频等辅助服务。此种模式下，虚拟电厂可能作为购售电合同中的购电人与发电端进行交易，也可能作为售电人与用户端发生交易。此外，虚拟电厂在运行管理前，还需要与电网企业签订《并网调度协议》、《需求响应协议》等文件。

例如《南方（以广东起步）电力现货市场建设实施方案（试行）》规定：“电力批发市场指发电企业、售电公司、电力批发用户以及负荷聚合商和独立储能等新型经营主体通过市场化方式开展电力交易的市场。电力批发市场采用“电能量市场+辅助服务市场”的市场架构；通过双边协商、集中竞争、挂牌等多种方式，实现中长期电能量市场的灵活交易。”其中，新型经营主体就包括虚拟电厂。

目前山东省和山西省均已经试点虚拟电厂参与现货市场。

3、虚拟电厂在自身运营中的法律关系

虚拟电厂运营商自身作为法律实体，自身运营过程中，将在信息通信技术、软件系统开发、通信服务、运行维护等方面，与第三方主体产生服务、委托开发、合作开发、采购合同等法律关系。虚拟电厂的系统开发完成后，还可能向发电端、售电端提供智能调控服务，此过程中虚拟电厂作为服务提供方与其他主体发生合同关系。

由于通信和监控技术的稳定、成熟与否是关乎虚拟电厂能否精准稳定运行的基础，一旦在此过程中，通信不畅、信息报错、设备故障都可能造成虚拟电厂的系统出现故障影响交易，造成虚拟电厂运营商和用户的损失。从法律角度来看，这类损失如何界定行为与后果的因果关系，如何举证（将涉及大量专业的通信、数据、监控技术的专业问题）、能否鉴定或者由第三方机构在司法活动中提供辅助，都是虚拟电厂运营商和用户未来可能会面临的问题。

从网络安全和数据合规层面，虚拟电厂与电网的调度通信系统、交易系统链接后，如何保障过程中的网络安全，均属世界各国高度关注和投入的领域，目前各国对于虚拟电厂的网络安全都设定了严格的网络安全防护标准和技术规范。此外，虚拟电厂掌握个人和工商业用户的用电数据，面临着大规模的电力数据使用或流转，也面临着数据的合规风险。

四、虚拟电厂如何形成新质生产力

虚拟电厂通过技术创新、能源结构优化和数字化转型，运用大数据、物联网并与数据信息等要素紧密结合，属于新技术和新业态。虚拟电厂能够有效协同基础产业与新型电力系统，是建设数智化坚强电网中的重要业态之一，也是实现需求响应政策进一步完善的有效手段。以虚拟电厂为代表的电力数智化，将有利于推动能源领域的变革，能够为加快打造安全稳定、绿色低碳的新型能源体系，为形成新质生产力、推动高质量发展提供保障与支持。

实习生叶思忆对本文亦有贡献。

特别声明

本刊物不代表本所正式法律意见，仅为研究、交流之用。非经北京植德律师事务所同意，本刊内容不应被用于研究、交流之外的其他目的。

如有任何建议、意见或具体问题，欢迎垂询。

参与成员

编委会：蔡庆虹、邓伟方、杜莉莉、高嵩松、黄思童、任谷龙、孙凌岳、张萍、郑筱卉、钟凯文、钟静晶、周皓、郑彦、唐亮、姚莹。

本期执行编辑：黄思童、钟静晶、严彬瑜、董睿



前行之路植德守护

www.meritsandtree.com

-
- i 《双碳背景下虚拟电厂发展趋势》，洪瑜等，《中国科技信息》2023年第21期。
 - ii 《新型电力系统与新型能源体系》，辛保安主编，2023年9月第一版。
 - iii 《虚拟电厂商业模式与发展策略》，中国华电2023年干部一班第三课题组，载于《能源》，2023年11月刊。