

电力企业开展综合能源业务的路径与思考

中广核新能源苏斌

2024年7月25日-26日，由IESPLAZA综合能源服务网主办的第三届中国综合能源服务暨能源数字化大会在苏州香格里拉盛大召开，中广核新能源综合能源服务（深圳）有限公司（下称“中广核新能源”）能源技术中心主任苏斌出席会议，并做主题报告，从综合能源的形成背景与特点、发展模式与前景、业务定位与思考三方面分享关于电力企业开展综合能源业务的路径与思考。

一 综合能源形成背景与特点

在“一项战略”“两项改革”的牵引下，风光新能源、购售电与低碳节能业务全面发展，综合能源业务应运而生。



综合能源整体架构图

上图完整地展现了电力能源从产生到输配、再到消纳的流向。苏斌表示，在中广核新能源看来，双碳战略的推动下，要实现全链条的闭环低碳/零碳清洁发展，除了在能源生产侧大力推动电力清洁化外，能源使用侧的电力化改造和后期高效运营等也对整个双碳战略具有非常重要的意义。

基于此，苏斌对综合能源产业的特点进行了总结：在“双碳目标”和“电力市场化改革”的双重作用下，能源格局逐步向清洁属性、以电为中心转变，带动能源生产与消费呈现出清晰的电气化趋势；而“用户侧改革”再次明确了能源服务以满足用户用能需求为导向，因此综合能源产业形成了以下特点：用能电气化，电力清洁化，服务专业化。三个特点揭示了综合能源服务的不同方向。

第一，从切入方式来看，综合能源产业涉及的产业链较广，对技术、资质要

求种类繁多，各类型企业依托自身优势抢占市场，如南方能源以合同能源管理模式为切入点。

第二，我国幅员辽阔，各地区都有自己的能源禀赋和发展特点，不同地区的综合能源项目具有明显地域性差异。因地制宜地推动风能、太阳能、生物质能向电、热、冷、气转化利用，能最大程度实现经济性与减排的目标。

第三，综合能源业务类型聚焦负荷端场景，它是一种新型的、为终端客户提供多元化能源生产与消费的能源服务方式。它以用户终端用能需求为导向，根据用户经济高效的用能需求，提供专业差异化能源供给方案，实现更高水平的能源供需动态平衡；通过新一代数字化、智慧化信息技术的融合应用，服务不同类型用户的差异化能源消费需求。

谈及行业现状，苏斌表示，综合能源产业前景广阔，2020年至2025年我国综合能源产业市场潜力将从0.6万亿增长到1.2万亿，到2035年将达1.8万亿。各能源电力企业均根据自身优势，从新业态、新产业等多方面拓展，以更好发展综合能源市场。

二 综合能源发展模式与前景

从风光的角度来讲，风力、太阳能发电天然具有间歇性、波动性和季节性的特点，在大力构建新型电力系统进程中，“弃风弃光”现象一直无法杜绝，风电光伏消纳难、调节弱的难题凸显，山东、西部地区出现地板价、负电价，部分地区发布限电政策。

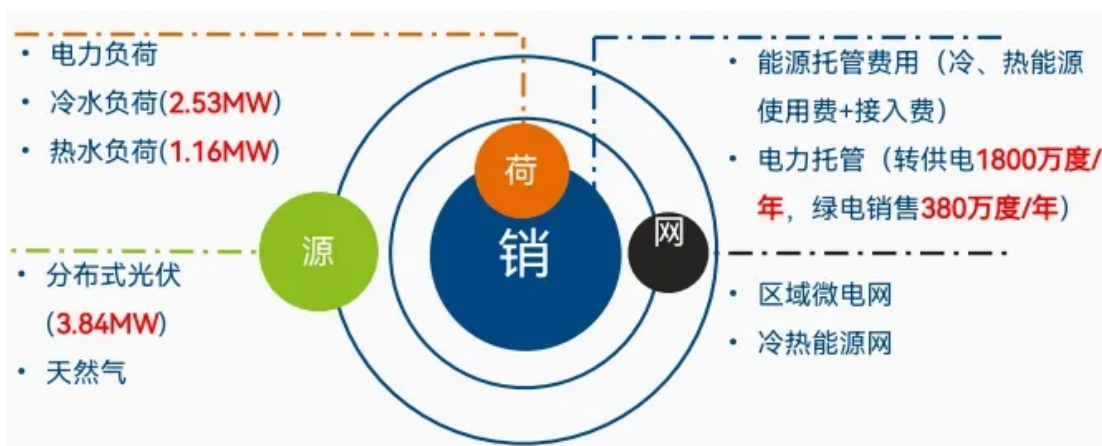
基于此，中广核新能源提出以工业园区场景为主、其他工业公建场景为辅，围绕源、网、荷、储一体化模式，打造综合能源服务管家，实现用能电气化、电力清洁化、服务专业化，打通能源供应及电力销售的“最后一公里”，拥荷、聚荷，源随荷动、源荷互动，强链补链，助力以风光为主体的新型电力系统的建设。



3-1 典型案例分析

1.湖南 A 产业园区项目

湖南 A 产业园综合能源项目是典型的能源托管类综合能源源网荷储项目，运营期内整体收益水平较好。项目通过综合能源供冷热水的同时，利用园区可利用屋顶面积铺设光伏，所发电力项目 5% 能源站自用、95% 园区消纳。实现了 100% 绿电消纳的同时，代理了园区购售电业务，协同电力营销，年转供电力 1800 万 kWh。项目元素丰富，用户稳定，属优质负荷资源。



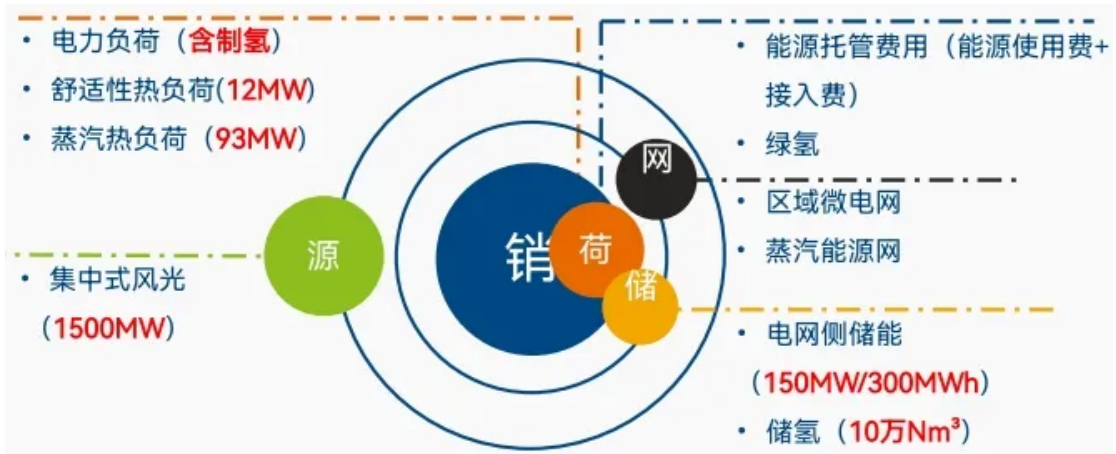
2.海南 B 产业园区项目

海南 B 产业园区综合能源项目为省级工业园区特许经营权的综合能源项目，锁定开发权的同时深度参与到园区整体的源网荷储供能规划，为综合能源项目在前期开发、用地获取、资源储备等方面奠定了坚实基础；园区入驻企业多以央国企、上市公司为主，涉及民生、仓储、物流，用户优质、负荷稳定、规模较大，属优质负荷群。项目规划三期能源站，负荷量大，以荷定源，储备了 16 万的新能源资源。



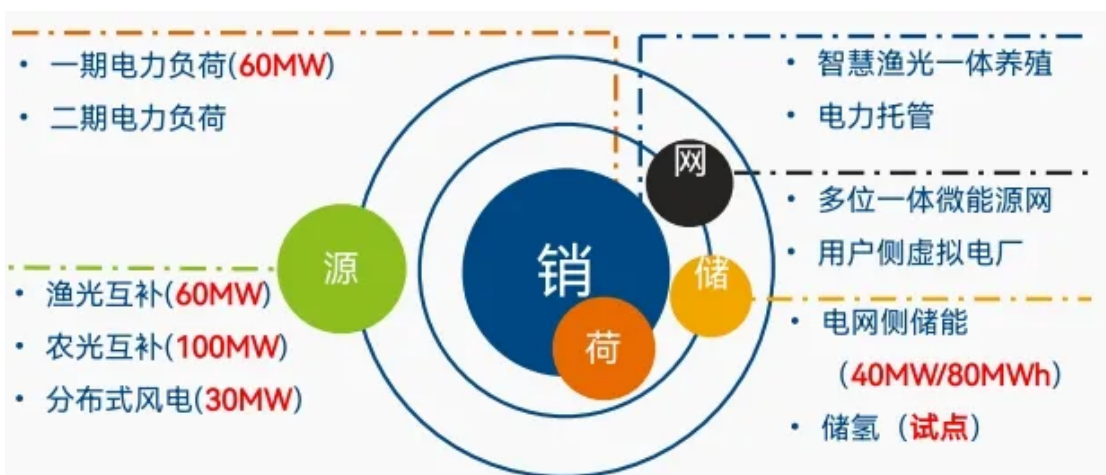
3.新疆 C 产业园区 150 万千瓦低碳园区项目

新疆 C 低碳产业园区项目园区入驻企业多以石化、纺织、制造企业为主，用户负荷稳定、规模较大，属优质负荷群。项目规划分三期实施，根据自治区政策及园区实际情况，一期以推动产业园区低碳转型路径申报 30 万千瓦光伏+治沙项目二期计划申报光伏+制氢+治沙和综合智慧能源服务站一期，三期计划申报光伏+治沙+储能和综合智慧能源服务站二期。



4.广东 A 源网荷储一体化项目

该项目是中广核新能源首个在粤港澳大湾区内的源网荷储项目。项目建设 60MWp 渔光互补、100MWb 农光互补、分散式风电、用户侧虚拟电厂平台、40MW/80MWh 储能、调动用户侧资源建设多位一体的微能源网、制氢站，通过虚拟电厂运营平台实现电力交易、可调资源聚合交易、碳交易及其他能源交易。项目位于大湾区，立足特色生态农业+源网荷储销一体化，绿电需求长期稳定。



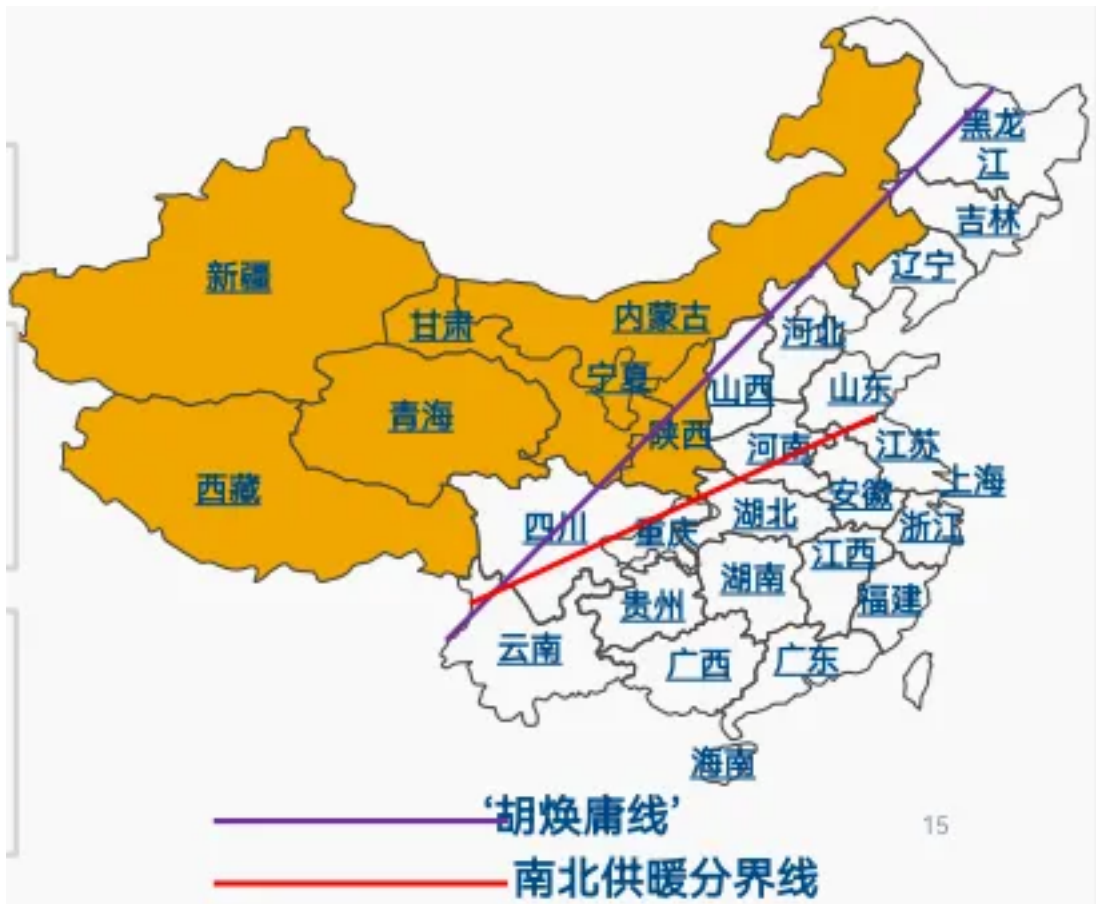
苏斌表示，根据以上案例，中广核新能源对综合能源业务发展思路进行了总结：综合能源应该以用户侧的“负荷”为切入点，开发多种能源聚合供应模式，再向上游源端延伸获取优势，围绕优质负荷资源，提升用能电气化和电力清洁化水平，形成“源网荷储销”的一体化。同时也需要综合考虑不同区域与

资源特点，应做到精准开发，靶向施策，实现全国区域有策略、应用场景有聚焦、发展方向有思考。

另外，他表示，在总结整个全国综合能源项目分布特点的时候，发现这与南北供暖的分界点有强相关的关联性。

3-2 各区域发展重点及路径

1.西北地区（含西藏）



宜开展以氢能为负荷代表的综合能源业务。地处“胡焕庸线”以北，人口密度及城镇化率低，可应用场景匮乏，开展综合能源业务面临收益率差，抗风险能力弱的困难，如缺乏地方支持性政策或国资背景兜底，不建议优先实施传统综合能源。应根据新能源战略方向强链补链,通过综合能源制氢，提升电力消纳水平，探索风光制氢、制醇、储运、一体化解决方案策划等经济性路线，协同获取风光指标。

2.西南区域(聚焦川渝)



宜开展以燃气供热、气电调峰为代表的综合能源业务。区域燃气资源丰富，供气基础设施建设较完善，综合气价较低；川渝区域水电装机量大，火电配比不足，贫水期限电，各地政府均发布政策，大力支持开展燃气调峰项目，配比新能源指标。

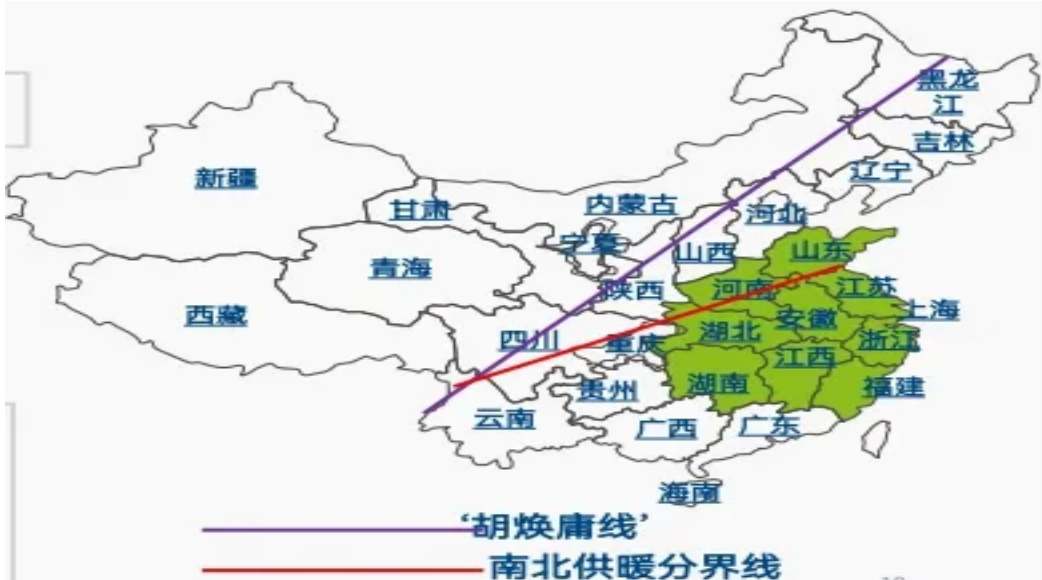
3.华北、东北区域



宜开展以清洁供暖为负荷代表的综合能源业务。地处胡焕庸线以南、南北供暖分界线以北，重工业群集，供暖需求突出，但供暖多以集中式为主，碳排放

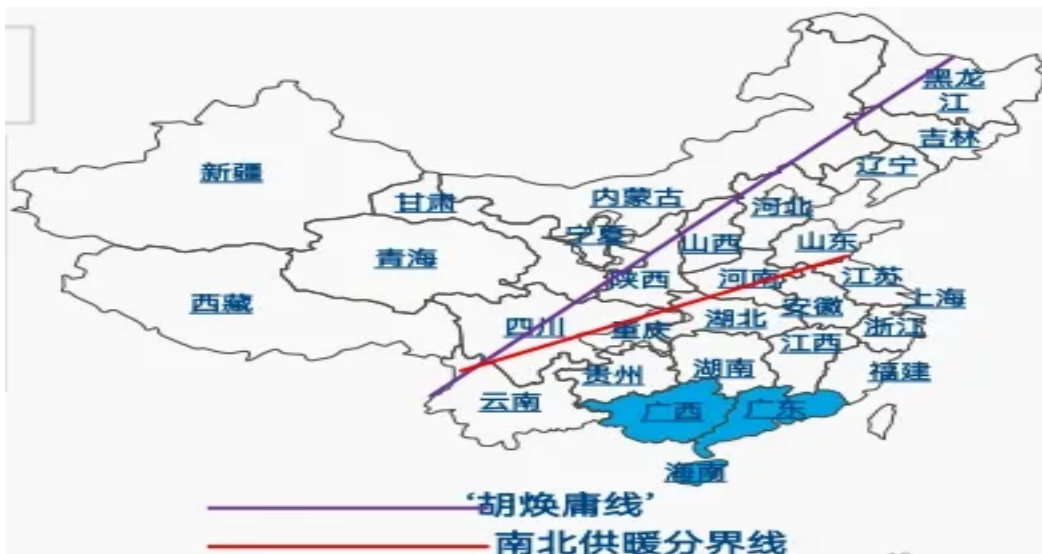
问题严重。市政供暖普及率较高，清洁供暖相对于市政供暖没有价格优势，需聚焦新建公建、园区等增量负荷。

4. 华中、华东区域



宜开展以低碳园区转型为负荷代表的综合能源业务。该区域工业园区产业化发展迅速，经济发展快，先进制造业聚集，综合能源应用场景丰富。项目收益与园区入驻企业质量、招商引资力度挂钩，需做好风险性研判，争取最大风险保障。

5. 华南区域



宜开展以高效供冷为负荷代表的综合能源业务。该区域位于胡焕庸线、南北供能分界线以南，夏热冬暖，全年无供暖需求，舒适性及工艺性冷负荷需

求较大，制冷周期长。稳定性负荷较少，用能类型较为单一，抗风险能力差，宜聚焦负荷规模大的园区或单一用户。

3-3 发展前景

1.综合能源的发展可以掌握更多核心负荷资源

新能源未来的发展难点将是消纳问题以及“最后一公里”用能问题，综合能源可以直面用户，同时可以整荷、聚荷、甚至创造负荷，综合能源将是解决新能源发展的关键方向。

2.综合能源的发展可以降低企业盈利风险。

打造“综合能源管家”模式，投建能源站，利用上游电能与天然气，生产所需的“冷热气电”等能源，并直接销售至用户。由单一电力供应向全品类能源供应转变，增加业务的可盈利元素；由单一能源供应向多元化服务转变，增加市场黏度；由单一电力生产向完整业态链条延伸，保障企业最终利益。

四 综合能源业务的定位与思考

作为综合能源公司，中广核新能源对自己定位的思考，是以负荷为切入点和发力点，成为源、网、荷、储、销一体化的综合能源集成与服务商，发展优质综合能源产业,打造核心技术竞争力，最终实现强链补链，助力以风光为电力供应主体的电力消纳。



苏斌表示，综合能源公司的发展路径是协助获取风光资源--传统综合能源+一体化开发模式。他强调，中广核新能源会坚定不移地投资、建设、持有更多优质综合能源资产，存增兼顾，开发助力新能源业务发展的优质负荷群，体现价值贡献。

目前，综合能源尤其是用户侧综合能源，聚焦的场景还是以常温或低温的热力系统为主，有别于发电侧或高温的系统，常温热力系统受外界天气变化、工况变化的影响非常大。苏斌指出，要想达到综合能源项目投资的预期盈利指标，需要服务商有专业的团队进行合理调控，使系统长期维持在高能效的区间。这对于运维团队专业化的要求非常高，而中广核新能源深刻体会到了信息化系统在辅助运维、实现盈利目标中的重要作用，打造了综合智慧能源数字化平台，提升专业化服务能力。

五 保障措施--核心能力保障(专业化服务能力)

中广核综合智慧能源数字化平台以数字化赋能供能侧及用户侧综合智慧能源产业发展，基于综合能源产业大数据、仿真机理建模和 AI 算法，贯通源、网、荷、储、用全域物联场景，实现能量流、信息流及价值流的融合，通过电、热、冷、汽、水等多种类型能源之间的协同转换来满足能源需求，为用户提供产、供、消一体化的能源服务。

综合智慧能源数据平台，从数据物联层和业务应用层构建核心能力，在数据物联层，将实现各类能源设备及子系统的快速对接、数据采集传输及标准化。在业务应用层，将会围绕资产、能耗、安全、运维四大应用场景构建核心应用能力及算法能力。同时还将与虚拟电厂、集控、安质环等系统实现数据、消息及应用层的集成，实现业务联动将能源调度延伸至“最后一公里”。



区别于传统能源管理侧重于数据分析及展示，中广核综合智慧能源数字化平台建设过程中，除了满足日常的采集、监测、分析等基础功能以外，将围绕设备、安全、能效优化等重点场景，充分发挥数据、算力与算法的技术优势，比

特驱动瓦特，形成综合能源系统最佳运行方案和控制策略，赋能综合能源系统高效安全运行。苏斌表示，算法主要从故障的预测、能效的提升、安全的预警三个方面着手。

经过近年积累，中广核新能源初步建立了服务具体用户的专业能力与方法。其中线下以张家口沽源场站为基础，建立自有综合能源运营团队，并对外培养、输出专业人员，已逐步覆盖山东文登区委大楼、阿尔山零碳小镇等项目；线上以依靠自主搭建的数据管理平台，开发运行监测、能耗分析、工单派发等服务类工具，建立“线上指导+线下反馈”的闭环服务管理流程，打造专业化服务能力。

苏斌提到，沽源项目经过五年运营期，成功认证二级标准场站，单位能耗下降 30%，同时服务投诉率下降至 1%。

苏斌在最后总结道，综合能源业务是为新能源发展提供优质的综合能源负荷；电力企业应围绕“用能电气化，电力清洁化、服务专业化”的“三化”团队、双碳战略，持续积累优质负荷群，聚焦工业公建等应用场景，坚持综合能源管家定位，数字化赋能，做实综合能源服务商角色，策应新能源消纳，源荷联动。