

新能源消纳导向下电力营销渠道拓展与协同运营策略研究

刘远虹

国能织金电力有限公司，贵州省毕节市 552100

摘要：本文针对高比例新能源接入背景下电力系统消纳难题，以电力营销渠道为切入点展开系统研究。通过构建涵盖渠道拓展与协同运营的双轮驱动理论框架，深入剖析了传统渠道在主体多元化和服务精细化方面的不足，创新性地提出了以虚拟电厂聚合、绿电直连交易为核心的多元化渠道拓展路径，并设计了基于利益协调与数据共享的多主体协同运营模型。研究表明，通过营销渠道的结构性重塑与运营模式创新，能够有效激活供需双侧资源潜力，为破解新能源消纳瓶颈、推动电力系统向市场化与智能化转型提供切实可行的实施路径。

关键词：新能源消纳；电力营销渠道；协同运营；虚拟电厂

在“双碳”目标推动下，我国新能源装机规模持续扩大，2024年新能源已超过火电成为第一大电源。然而，新能源发电的间歇性与波动性给电网消纳带来巨大压力，“弃风弃光”问题依然突出。与此同时，电力市场化改革深入推进，传统电力营销模式已难以适应新能源大规模消纳的需求。本研究以新能源消纳为导向，深入分析电力营销渠道的现状与问题，提出渠道拓展与协同运营的创新策略。研究创新在于构建多主体协同运营模型，设计源网荷储互动、虚拟电厂聚合等多元化营销方案，为提升新能源消纳水平提供市场化解决方案。

1 文献综述与理论基础

1.1 新能源消纳相关研究综述

当前，关于新能源消纳问题的研究已形成涵盖技术与政策的多维度探讨。在技术层面，研究主要围绕高精度功率预测、储能调峰与智能调度等手段展开，旨在提升电网对新能源出力波动的适应能力；在政策层面，学者广泛探讨了配额制、绿色电力证书交易等激励政策的实施效果与优化路径。随着研究深入，视角逐渐由电网侧管理扩展至市场机制设计，需求侧响应与分布式交易等市场化手段对促进新能源消纳的作用日益受到关注。然而，现有研究尚未系统性地将电力营销渠道作为关键载体纳入分析框架，这一研究缺口正是本文拟探讨的核心议题。

1.2 电力营销渠道理论^[1]

电力营销渠道理论聚焦于电能产品从生产端向消费端转移的路径、环节及其组织方式。传统理论通常从三个维度来解析渠道结构：渠道长度指向电力从生产者到用户所经历

的中间商层级，例如直接供电属于零级渠道，而通过配电企业转供则构成多级渠道；渠道宽度反映同一层级中中间商的数量，其规模受市场开放程度制约；渠道深度则衡量该渠道所覆盖的细分市场范围。在新能源大规模并网和售电市场逐步放开的背景下，电力营销渠道结构已从过去的单一垄断形态逐步转向多元竞争格局，催生出零售竞争、增值服务集成等多种新兴渠道模式。这些演进的核心目标在于通过优化渠道资源配置，有效降低整体交易成本，并适应高比例新能源接入对渠道系统所提出的灵活互动与动态响应要求。

1.3 协同运营理论

协同运营理论源于系统科学，其核心思想是：当系统内部各子系统或要素之间通过非线性相互作用被有效整合时，便能涌现出超越个体功能简单加总的整体协同效应，即实现“1+1>2”的价值增值。该理论强调，应在统一的系统目标指引下，通过推动信息共享、优化资源配置以及重构业务流程等关键途径，来有效克服各成员之间存在的目标冲突与资源壁垒。在电力营销领域的具体情境中，协同运营的应用聚焦于打破电源、电网、负荷与储能等传统主体之间的运营界限，致力于构建一个高效的多方协作机制。这一实践旨在全面提升电力系统的综合运行效率与对新能源的消纳能力，从而为后续探索多主体共同参与的电力营销渠道协同模式提供了坚实的理论支撑。

2 新能源消纳导向下的电力营销渠道现状分析

2.1 新能源消纳政策环境分析

当前，我国已逐步建立起一个多层次、综合性的新能源

消纳政策框架。该体系的核心导向正经历深刻转变：政策重心已从早期以保障性收购为主的扶持模式，加速向构建以市场化消纳为核心的长效机制过渡。在国家层面，政策通过强化可再生能源电力消纳责任权重考核，为各类市场主体明确了消纳义务；同时，绿色电力交易、绿色证书认证以及分时电价等机制的积极推进，旨在借助清晰的价格信号，引导消费侧主动适应并消纳新能源电力。这一系列政策转型在为电力营销渠道创造多元化服务空间的同时，也对其运营提出了更高要求，即必须与日益复杂的市场机制形成更深层次的互动与协同。

2.2 电力营销渠道现状与问题

当前，电力营销领域已呈现出传统实体营业厅与各类新兴数字化渠道共存的局面，然而在应对高比例新能源接入与消纳的具体需求时，现有渠道体系仍表现出明显的适应性滞后。这种滞后主要体现在三个方面：首先，不同渠道系统之间缺乏有效协同，信息壁垒广泛存在，致使难以对具有间歇性和波动性的新能源电力进行灵活的资源聚合与精准的供需匹配；其次，针对分布式光伏、用户侧储能等新兴市场主体，尚未建立起专业化的服务渠道，这在一定程度上制约了分布式资源的大规模接入与高效运营；此外，现有渠道结构仍较为固化，未能与需求侧响应、绿色电力交易等市场化机制形成深度融合，从而削弱了渠道整体对高比例新能源电力的承载能力和系统性的疏导效能。

2.3 新能源消纳对电力营销渠道的影响

新能源的大规模接入与消纳正在对现有电力营销渠道格局产生根本性影响，其变革作用主要体现在三个层面：首先，渠道的核心功能正经历深刻转型，从以往单一的电能销售角色，扩展为面向供需双侧的资源整合与协同优化平台，这要求渠道必须具备聚合分布式新能源、并灵活调节用户负荷的综合能力。其次，这一进程催生了诸如虚拟电厂、负荷聚合商等新型渠道形态，这些新业态的出现，有效打破了传统电源、电网、负荷与储能之间相对固化的运营边界。第三，新能源消纳显著强化了渠道对实时互动与数据驱动能力的需求，使其日益成为支撑绿色电力交易、实施精细化需求响应等市场化消纳机制的核心运作平台。这些变化共同驱动着电力营销渠道体系向着更为扁平化、智能化以及开放协同的生态系统方向持续演进。

2.4 案例分析：国内外成功案例对比

通过对国内外典型案例可以发现，其在应对新能源

消纳挑战时拓展营销渠道的策略各有侧重。国内实践更侧重于基础设施整合与源网荷储协同，例如江苏常州南山竹海景区微电网项目，通过构建“光伏+储能+充电”一体化的“光储充荷协同”绿色能源模式，并创新性地运用分时电价机制引导消纳，实现了清洁能源的就地高效利用与多元化收益^[2]。

国外案例则更注重市场机制设计与用户侧精细化管理，如美国 Opower 公司通过大数据分析用户用电习惯，建立节能档案，并鼓励用户通过社交平台分享节能成果，引入了类似“微信运动”的社交分享与竞争模式，有效激励用户参与需求侧响应。对比可见，国内案例强调整合实物资产与系统运行，而国外案例更长于利用市场工具和社交互动激活用户参与，二者分别为拓展 to-B（企业端）与 to-C（用户端）电力营销渠道提供了差异化路径借鉴。

3 电力营销渠道拓展策略研究

3.1 渠道拓展的理论框架

本节基于 4Ps 营销理论构建电力营销渠道拓展的理论框架，该框架将渠道拓展视为连接产品（新能源电力）、价格（市场化电价）、促销（绿色电力推广）的核心纽带^[3]。在新能源消纳导向下，这一框架强调渠道结构需从单向输送向双向互动演进，其核心维度包括：渠道长度（缩短分布式发电直供路径）、渠道宽度（拓展负荷聚合商、虚拟电厂等多元化主体）及渠道深度（融合数字化平台以实现源荷储实时匹配）。该框架以提升渠道对波动性新能源的承载与疏导能力为最终目标，为后续策略选择提供理论依据。

3.2 渠道拓展的策略选择

基于已构建的理论框架，电力营销渠道的拓展应致力于结构优化与功能升级的双重目标。其核心路径可归纳为三个方向：在纵向上缩短交易链条，重点发展分布式光伏与储能项目的“直购电”及“隔墙售电”模式，以促进新能源在局部电网内的就近消纳；在横向上拓宽参与主体，积极引入负荷聚合商、虚拟电厂运营商等新型市场主体，以此构建更为多元的渠道生态体系；在服务内涵上则需持续深化，推动传统电力销售渠道向融合绿电交易、能效管理与碳足迹追踪的综合能源服务平台转型，通过多功能集成有效增强渠道对高比例新能源环境的适应能力与整体价值创造水平。

3.3 渠道拓展的风险评估与管理

在推进渠道拓展的过程中，必须对其中蕴含的多维度风险进行系统性的评估与有效管理。技术风险主要体现为，

大规模分布式资源接入电网后，对系统运行的实时平衡能力与网络信息安全构成的潜在压力；市场风险则反映在电力市场价格波动、绿色电力消费需求的不确定性等因素，可能引发的投资回报偏离预期；政策风险来自于新能源消纳政策与电力市场规则的动态调整，所带来的合规性挑战；而运营风险则主要表现为，新兴业务模式的盈利逻辑尚未经过充分验证，商业可持续性存在疑问。为此，有必要建立覆盖项目全生命周期的动态风险监测机制与应急预案体系，并综合运用技术防护、金融工具对冲以及合规性管理等多种手段，对各类风险进行有针对性的缓释，从而为渠道核心拓展策略的平稳落地与有效实施提供坚实保障。

4 协同运营策略研究

4.1 协同运营的理论模型构建

基于协同运营理论，本节构建了一个面向新能源高效消纳的多层次、多主体协同运营理论模型。该模型以电源、电网、负荷、储能等多元化市场主体作为核心参与方，旨在通过构建有效的信息共享机制、资源整合路径与利益协调框架，系统性地克服各主体间的目标差异与资源壁垒。在模型设计上，借鉴了跨组织协作理论中“层次化协作”与“多层次激励”的核心理念^[4]，其架构具体划分为三个层次：在组织结构层，确立以虚拟电厂或负荷聚合商为协调中心的协作模式，明确各方角色与权责；在运作机制层，定义基于实时电价信号与绿色电力交易信息的业务流与能量流互动规则，实现运作流程的标准化；在激励相容层，设计基于Stackelberg 博弈理论的收益分配策略，确保所有参与方在协同过程中能够实现利益共享与风险共担，从而形成一个能够有效提升系统整体新能源消纳能力的理论框架。

4.2 协同运营的关键因素分析

实现电力系统多主体高效协同运营的关键，在于系统性地破解各类主体之间的交互壁垒。其核心支撑条件可归纳为三个相互关联的层面：技术基础是实现协同的前提，有赖于构建统一的数据接口标准与数字化平台，以打通电源、电网、负荷、储能等各环节的信息流，确保数据的实时透明与系统间的互操作能力；市场机制是驱动协同运行的根本动力，需要设计能够准确反映灵活性调节资源价值的价格信号，并建立公平合理的收益分配模式，从而有效激励各类主体主动参与协同；制度环境则为协同提供外部保障，要求通过清晰的权责界定、标准化的市场交易规则以及持续的政策支持，为

虚拟电厂、负荷聚合商等新兴协同主体的市场准入与合规运营创造稳定、可预期的制度环境。这三个层面相互依存，共同构成了支撑多主体协同运营得以成功实施的基础框架。

4.3 协同运营的策略制定

基于对关键影响因素的系统分析，推动多主体协同运营需要采取层次化的策略组合。在组织层面，应确立以虚拟电厂或综合能源服务商等新型主体作为协同枢纽，清晰界定各参与方的权责边界与标准化协作流程。在运行机制层面，可引入基于区块链技术的智能合约与动态电价模型，实现成本分摊与收益分配过程的自动执行与透明化管理。在技术支撑层面，需构建统一的能源数字化平台，有效贯通电源、电网、负荷与储能各环节的数据流，为系统的实时监测与协同调控提供底层支持。最终，通过配套制定规范的市场交易规则与适应性监管框架，形成技术实现、市场激励与制度保障三者有机结合的整体性解决方案。

5 结论与建议

本研究通过系统分析得出，构建以“源-网-荷-储”多元协同为核心的新型电力营销体系是提升新能源消纳能力的关键路径。研究结论表明：基于虚拟电厂等协同主体的运营模式能有效整合分布式资源，通过市场化机制实现多方价值共赢。据此提出：政策层面应着力完善绿电交易与需求响应机制，建立健全适应新型电力系统的市场规则与标准体系；管理层面建议企业加快推进数字化平台建设，优化组织架构与业务流程，积极探索基于区块链等技术的协同治理与收益分配模式。本研究主要聚焦于理论框架与策略构建，未来研究可进一步结合具体区域案例进行实证量化分析，并深入探索人工智能技术赋能、跨区域协同消纳等前沿方向，以持续完善新能源消纳的理论与实践体系。

参考文献：

- [1] 王军关. 电力营销渠道与售电市场的开放 [J]. 电力需求侧管理, 2005,7(3).
- [2] 中国储能网. 江苏首个生态友好型站网互动微电网光伏发电量破 15 万千瓦时 [EB/OL].2025
- [3] 刘剑宁.DY 供电公司电力市场开拓策略研究 [J]. 东北农业大学, 2021.
- [4] 辛歌, 刘伟. 跨组织业务流程建模与过程模型挖掘 [J]. 计算机应用研究, 2025,42(9):2785–2792.