E-Commerce Letters 电子商务评论, 2026, 15(11), 283-289
Published Online November 2026 in Hans. https://www.hanspub.org/journal/ecl
https://doi.org/10.12677/ecl.2026.15111238

Hans汉斯

传统能源企业向能源互联网电商转型的路径与机制研究

黄廷磊

南京信息工程大学商学院，江苏 南京

收稿日期：2026年5月21日；录用日期：2026年6月1日；发布日期：2026年11月13日

摘　要

面对数字经济和“双碳”目标的双重压力，传统能源企业已经到了不得不打破原有线性商业模式的关口，借助能源互联网和电商平台重建核心竞争力，成为一种务实的选择。不过，不同企业由于资源条件与战略重心的差别，转型走出的路径差别很大。本文选取深圳能源、华润电力和国家电投这三家具有代表性的能源国企，从双边市场理论和动态能力的视角切入，比较系统地分析它们进行电商转型的动机、路径选择和背后的机理。研究发现可以概括为三点：第一，能源企业涉足电商，大致形成了“供应链协同”、“数据驱动交易型”和“新业态孵化型”这三种不同的转型路径；第二，平台能否真正把跨边网络效应激发出来，很大程度上取决于核心企业的信用、数据资产的持续积累以及组织自身的敏捷程度；第三，技术、组织和外部环境之间是否协同适配，最终左右了转型的实际效果。这些分析不仅有助于把双边市场理论延伸应用到重资产的能源行业，也能为同类企业推进数字化转型提供一些参考。

关键词

能源电商，双边市场，多案例研究，转型路径，动态能力

Research on the Path and Mechanism of Traditional Energy Enterprises' Transformation into Energy Internet E-Commerce

Tinglei Huang

Business School, Nanjing University of Information Science and Technology, Nanjing Jiangsu

Received: May 21, 2026; accepted: June 1, 2026; published: November 13, 2026

文章引用: 黄廷磊. 传统能源企业向能源互联网电商转型的路径与机制研究[J]. 电子商务评论, 2026, 15(11): 283-289.
DOI: 10.12677/ecl.2026.15111238

Abstract

Facing the dual pressures of the digital economy and the "dual carbon" goals, traditional energy enterprises have reached a critical juncture where they must break away from their original linear business models. Rebuilding core competitiveness by leveraging energy internet and e-commerce platforms has become a pragmatic choice. However, due to differences in resource conditions and strategic priorities, the paths taken by different enterprises in their transformation vary greatly. This paper selects three representative state-owned energy enterprises, Shenzhen Energy, China Resources Power, and State Power Investment Corporation, to systematically analyze their motivations, path choices, and underlying mechanisms for e-commerce transformation from the perspectives of the two-sided market theory and dynamic capabilities. The research findings can be summarized in three points: First, energy enterprises' forays into e-commerce have roughly formed three different transformation paths: "supply chain collaboration", "data-driven transactional", and "new business model incubation". Second, whether a platform can truly unleash cross-side network effects largely depends on the credit of the core enterprise, the continuous accumulation of data assets, and the agility of the organization itself. Third, the synergy and compatibility among technology, organization, and the external environment ultimately determine the actual outcome of the transformation. These analyses not only help extend the application of the two-sided market theory to the capital-intensive energy industry but also provide some references for similar enterprises to advance their digital transformation.

Keywords

Energy E-Commerce, Two-Sided Market, Multi-Case Study, Transformation Path, Dynamic Capability

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).
http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/
Open Access

1. 引言

1.1. 研究背景

在“大智移云物区”等新兴技术与能源产业深度融合的当下，能源行业正经历着从“资源主导”向“数据主导”、从“单向供应”向“多边互动”的深刻变革。电子商务不再局限于 C 端零售，而是向大宗商品交易、供应链协同、分布式能源交易等 B2B 重度垂直领域延伸。传统能源企业面临着电力体制改革、可再生能源补贴退坡及产业链资金周转不畅等多重压力，亟待通过构建能源互联网电商平台实现商业模式重塑。

1.2. 研究问题提出

尽管业界对数字化转型达成共识，但传统能源企业如何跨越“重资产、轻运营”的问题，成功孵化双边或多边电商平台仍缺乏系统性的理论指导。现有研究多聚焦于单一企业的技术采纳或流程改造，忽视了不同资源禀赋下企业转型路径的异质性。基于此，本研究提出核心问题：传统能源企业向能源互联网电商转型有哪些典型路径？其背后的驱动机制与成功要素是什么？

1.3. 研究方法与框架

本文采用多案例研究方法，选取三家典型案例企业进行交叉验证。第二章梳理理论基础与文献综述；

第三章介绍研究设计；第四章进行案例内分析；第五章开展跨案例对比与模型构建；第六章得出结论与启示。

2. 理论基础与文献综述

2.1. 双边市场理论

在能源电商中的应用双边市场理论指出，两组不同的用户群体通过中介平台进行交互，且一方的收益依赖于另一方的参与规模(跨边网络效应)。在能源互联网场景下，核心企业作为平台提供者，需要整合碎片化的能源生产与消费需求。例如，供应链金融平台连接了资金方与中小企业，虚拟电厂平台连接了柔性负荷用户与电网。激活网络效应的关键在于平台初期如何利用核心资源进行“冷启动”。

2.2. 动态能力与数字化转型

动态能力理论最早由 Teece (2014)等人提出，核心意思为企业要想在竞争中持续保持优势，单靠现有资源远远不够，还得有能力去感知环境变化、抓住新机会，并不断重新配置和改造内外部资源[1]。例如，随着人口老龄化程度的不断加深，银发经济逐渐成为推动经济社会发展的重要力量，老年消费市场的规模和潜力不断扩大。张章(2026)提出加强市场细分研究、创新营销模式以及推动数字化发展等建议[2]。在能源企业做电商转型这件事上，这一点表现非常具体：比如能不能及时捕捉到政策中的红利窗口，能不能把沉淀下来的数据资产真正盘活、转化成可交易的商业价值，以及能不能下决心推动组织结构的敏捷化调整。

2.3. 文献述评

2.3.1. 能源互联网时代的商业模式重塑

传统能源企业的商业模式往往聚焦于单一的物理能源输送与销售，而能源互联网的兴起催生了多元化的综合能源服务与平台型经济。陈琛等(2019)指出，对照 Osterwalder 的商业模式九要素模型，传统电网/能源企业的电商应用仅作为提升部分业务运营效率的辅助工具；而在能源互联网背景下，企业的价值主张正从单纯的“供电服务”向“综合能源服务”转变[3]。这种转变要求企业将物理网架、数据平台与共享生态作为核心资源，打造类似“淘宝”的能源电商平台，从而实现供需对接、交易促成及绿证交易等平台型业务。

由于能源市场具有高度的政策敏感性与技术不确定性，静态的商业模式难以维持长久的竞争力。刘林等(2022)提出了能源互联网商业模式的迭代体系，强调企业必须根据外部技术迭代与内部资源禀赋，动态调整其价值主张、客户细分与盈利模式[4]。该体系为探索虚拟电厂、多站融合等新兴业务的商业模式提供了方法论支撑，指出新业态的形成需要经历“理念–试点–推广”的持续迭代过程。此外，针对具体的综合能源服务，学者们也强调了在能源互联网下进行系统性商业模式综述与设计的必要性。

2.3.2. 能源互联网平台的交易

能源电商平台作为一个连接多边市场的中介，其核心竞争力在于能否设计出高效、公平的交易机制以降低交易成本。在电力现货市场与辅助服务市场中，如何通过合理的定价机制激励用户参与是关键难点。陈振寰等(2020)以甘肃高比例新能源电网为例，设计了发用电双边参与的现货市场竞价机制[5]。研究表明，相比于单边市场，允许需求侧作为价格接受者参与博弈的双边市场模式，不仅能节约用户的用电成本，还能有效激励用户形成对新能源消纳友好的用电曲线。此外，在区域互联的能源零售市场中，黄德裕等(2022)提出了一种以各区域总社会剩余最大化为目标的双边竞价出清策略，通过互联分布式能源站的协同，进一步实现了分布式能源的优化配置[6]。

随着新能源发电技术的全球化发展，跨境电能交易成为提高新能源利用率的有效途径。针对现有跨境交易中固定电量及电价的局限性，张尧翔等(2023)提出了基于主从博弈的跨境新型电力系统双边交易决策方法[7]。该模型以新能源购电国为主导层、售电国为随从层，通过分布式迭代算法求解，有效激励了新能源的跨境消纳，展现了博弈论在复杂多边能源交易中的强大生命力。

2.3.3. 传统能源企业的数字化转型路径与战略

理论最终要服务于实践。近年来，大量研究开始聚焦于传统能源企业应如何落地这些理论与机制。周健奇(2020)认为，传统能源企业向平台经济转型，首先需要打破垄断思维，打造多元共建的机制[8]。实践中，企业通常遵循“由内而外”的转型逻辑：从内部的财务共享、司库管理数字化起步，逐步延伸至供应链协同如电子采购、反向保理，最终迈向跨界融合的综合能源服务生态。例如，山东能源集团通过打造“中国矿用物资网”和“中国能源矿产交易中心”，将内部各单元的业务往来转化为市场交易关系，成功实现了从传统采煤业向现代电商的嫁接。

对于传统化石能源企业而言，向“综合清洁能源供应商”转型是必经之路。张玉卓院士(2016)指出，传统煤企应积极构筑互联网化供应链，采用线上引流与线下服务相辅相成的运营模式，提供一体化综合能源服务[9]。同时，应站在行业高度整合优势资源进行跨界经营，推动建立绿色能源生态圈。此外，在新兴的氢能与零碳交通领域，构建基于双边市场的能源互联网平台也成为加速能源转型的关键举措。李载驰等(2021)和后续多位学者在对能源企业数字化转型的案例研究中指出，单纯的 IT 技术堆砌无法带来预期的转型成效[10]。技术、组织与环境的协同适配才是决定转型成败的关键。企业不仅需要构建数据中台，更需要配合组织架构的调整、复合型人才的引进以及数据治理水平的提升。

2.4. 文献评述与研究缺口

综上所述，现有文献在能源电商的商业模式画布、双边市场竞价机制以及企业数字化转型路径方面取得了丰硕的成果，为本研究提供了坚实的理论基础。然而，微观企业层面的机制剖析不足：现有研究多集中于宏观的行业顶层设计或中观的市场机制仿真，缺乏从微观企业视角，深入解构“核心企业信用”与“数据资产”是如何一步步转化为“平台网络效应”的。同质化研究较多，异质性路径探索不足：绝大多数案例研究聚焦于国家电网、南方电网等具有天然管网垄断优势的企业。对于不具备管网优势、但在能源产业链中同样重要的传统发电与综合能源集团，其电商转型的动因、约束条件与可行路径尚需进一步探索。缺乏多案例的对比与整合框架：单一案例研究难以剥离行业共性，而大样本的实证研究又容易掩盖企业独特的资源禀赋差异。基于上述缺口，本研究拟采用多案例研究法，选取深圳能源、华润电力与国家电投三家在电商转型上各具特色的传统能源企业，通过跨案例对比，提炼出适应不同资源禀赋的转型路径图谱，以期丰富能源互联网在微观企业层面的实践文献。

3. 研究设计

3.1. 案例选择策略

本研究选取深圳能源、华润电力、国家电投三家在电商转型上各具特色的大型能源国企。深圳能源：依托其核心企业信用与供应链优势，成功打造“深能 e 链”平台，代表了供应链协同驱动的先行者。

华润电力：凭借深厚的数据中台积累与 AI 算法优势，在电力现货交易与需求侧响应领域发力，代表了数据与算法驱动的典范。国家电投：通过设立天枢能源等创新主体，积极布局换电重卡、绿电生态等新赛道，代表了新业态孵化驱动的破局者。

三家企业覆盖了不同维度的资源禀赋，具有极强的典型性与代表性。

3.2. 数据收集与分析

本研究采用二手数据为主的档案式研究策略。数据来源包括：企业公开发布的年报与社会责任报告；权威财经媒体与行业智库的深度报道；知网等学术数据库中关于上述企业的已有案例教学素材。通过分析，构建了“动因－资源－路径－成效”的综合分析框架。

4. 案例分析

4.1. 深圳能源：基于供应链协同的产融结合路径

4.1.1. 转型动因与痛点

深圳能源产业链上下游尤其是光伏、风电等基建领域，面临资金周转压力大、中小微企业融资难的痛点，同时自身急需盘活存量资产以支撑新能源业务的快速扩张。

4.1.2. 转型举措与机制

深圳能源确立了“信用变现”的核心策略。首先，打通内部司库系统与财务共享中心，实现业财数据同源；其次，联手联易融等金融科技公司打造“深能 e 链”平台。该平台利用区块链技术将核心企业信用转化为可流转的电子债权凭证，实现了应付账款的多级拆分与融资。在此基础上，平台沉淀的真实贸易数据助力企业成功发行了粤港澳大湾区首单新能源绿色 ABS，打通了低成本的直接融资渠道。

4.1.3. 转型成效

通过“深能 e 链”平台，深圳能源为首批评定的 5 家供应商开具了总额为 1275 万元的电子债权凭证，并成功实现首笔融资落地 [1]。实现了资金管理与供应链金融的一体化协同，不仅优化了自身的付款周期与现金流，还显著降低了产业链整体的融资成本，增强了供应链韧性。

4.2. 华润电力：基于数据与算法的交易电商化路径

4.2.1. 转型动因与痛点

随着电力市场化改革深化，华润电力意识到传统的发电－售电单向模式已难以适应现货市场的价格波动。尤其在山西等电力现货试点省份，新能源发电的间歇性对电网平衡提出挑战，亟需通过精准预测和负荷调控实现收益最大化。

4.2.2. 转型举措与机制

华润电力确立了“数据驱动”策略。依托旗下润欣科技及远光软件等技术伙伴，构建了强大的数据中台与 AI 气象预测模型。在此基础上，搭建了电力需求侧响应与现货交易电商平台。该平台一端聚合了海量的柔性负荷用户如充电桩、储能基站，另一端对接电网与电力交易市场。通过算法进行动态匹配与智能调度，实现了“源荷互动”的电商化交易。

4.2.3. 转型成效

截至 2025 年初，华润电力旗下并网运营的风电场数量达到 205 座，光伏电站数量达到 174 座，此外还有 20 座水电站和 50 座燃煤发电厂 [2]。华润电力风电场、光伏电站、水电站售电量分别达到 43,770,723 兆瓦时 [3]、6,916,074 兆瓦时 [4]、15.40 亿千瓦时 [5]，合计权益并网装机超 34,188 兆瓦 [6]。此举开辟了电力套

[1] https://news.qq.com/rain/a/20250928A04JAQ00
[2] https://www.crpower.com.hk/yjbg/2025-04-28/ab5c25ce-a102-4442-bb59-6ef21ed4a32d.pdf
[3] https://www.gdshe.org/article/23750.html
[4] 同脚注 3。
[5] https://finance.sina.com.cn/stock/relnews/hk/2025-02-25/doc-inemsnhk9099033.shtml
[6] https://www1.hkexnews.hk/listedco/listconews/sehk/2025/0320/2025032000278_c.pdf

利与辅助服务市场的新利润增长点，实现了从“被动发电商”向“主动能源交易服务商”的转型。

4.3. 国家电投：基于组织重塑的新业态孵化路径

4.3.1. 转型动因与痛点

面对能源结构的颠覆性变革，国家电投作为清洁能源巨头，亟需摆脱对传统火电业务的依赖，寻找未来的流量入口与生态壁垒。

4.3.2. 转型举措与机制

国家电投确立了“生态孵化”策略。在集团层面设立专业的氢能科技公司如武汉绿动与综合智慧能源平台天枢能源，赋予其高度独立的互联网运营权限。通过线上线下结合，大力布局氢能零碳交通网络与用户侧综合智慧能源服务，构建了开放式的能源服务双边市场。

4.3.3. 转型成效

国家电投在换电重卡领域累计投放的换电重卡、矿卡及工程机械总量达到 3 万辆。为支撑上述重卡的运营，国家电投配套建设了超过 830 座充换电站，织就了一张覆盖超过 2 万公里的低碳运输干线网络；在氢能零碳交通板块，国家电投已交付搭载自研“氢腾”燃料电池的大巴、卡车、船舶及无人机等产品超过千台 [7]。国家电投成功在氢能、储能等新兴赛道抢占了标准制定权与市场份额，实现了从“资产密集型”向“平台生态型”的跨越。

5. 跨案例分析

5.1. 案例正交对比

通过三个案例的横向比对，可以清晰地看到不同资源禀赋如何导向不同的转型路径(表 1)。

Table 1. Comparison matrix of transformation characteristics among three case companies
表 1. 三家案例企业转型特征对比矩阵

对比维度	深圳能源	华润电力	国家电投
战略锚点	产业链资金周转与风控优化	电力市场交易收益最大化	抢占新兴市场与构建生态壁垒
核心资源禀赋	核心企业高信用评级、司库系统	气象/负荷大数据、AI 算法	基础设施布局、强大的顶层推动力
双边市场结构	资金方⇔链上中小微企业	发电/售电侧⇔柔性负荷用户	能源服务商⇔终端用能与车主
转型路径归类	供应链协同驱动型	数据与算法驱动型	组织与生态驱动型

5.2. 能源企业电商转型的整合机制模型

基于跨案例剖析，本文提炼出传统能源企业电商转型的“资源–数据–组织”(S-D-O)整合模型。

基石层：利用企业在传统产业链中积累的不可替代的物理资产、垄断地位或高等级信用，作为构建电商平台的“种子”和“锚点”。如深圳能源所示，传统能源巨头拥有的产业链掌控力与信用背书是重资产企业做平台的“冷启动”筹码，用以吸引首批单边用户入驻。

催化层：通过物联网和信息系统打通“能源流、业务流、资金流”，构建统一的数据标准与算法模型，实现从“经验决策”向“智能决策”的跃迁。如华润电力所示，单纯依靠线下资源无法产生网络效应。必须通过 IoT 与财务中台实现数据贯通，利用数据资产降低双边用户的交易成本与信任门槛。

突围层：打破传统国企的科层制僵化，建立适应互联网快速迭代的敏捷组织、创新机制与生态合作

[7] https://cinic.org.cn/zgzz/xw/1605271.html

模式。如国家电投设立独立的氢能科技公司和智慧能源平台，赋予其不同于传统火电板块的考核机制，侧重用户增长与市场占有率而非单纯利润，允许试错。面对跨界巨头的降维打击，传统企业需要推行内部双创机制或设立独立敏捷组织，以灵活的生态打法应对未知的新兴市场。

5.3. 理论贡献与实践启示

理论贡献：突破了以往单一案例的局限性，证实了双边市场理论在 B2B 重工业领域的适用性，并提出了“信用变现–数据驱动–生态孵化”的梯度演进假说与 S-D-O 分析框架。

实践启示：企业应避免盲目跟风，需根据自身资源禀赋选择匹配的电商转型切入点。同时，转型不仅是 IT 技术的升级，更是“技术–流程–组织”三维协同的商业模式重塑。

6. 结论

本文通过对深圳能源、华润电力和国家电投的多案例对比研究，揭示了传统能源企业向能源互联网电商转型的内在逻辑。研究表明，能源电商化转型不存在通用的最优解，但基于双边市场理论，企业可以沿着“供应链协同”、“数据算法驱动”或“新业态生态孵化”三条路径实现突破。未来，随着碳交易市场的成熟与 AI 大模型的发展，能源电商将进一步向碳资产电商与 AI 智能调度交易演进，这要求企业持续增强其动态能力，在数字经济时代重夺主导权。

参考文献

[1] Feiler, P. and Teece, D. (2014) Case Study, Dynamic Capabilities and Upstream Strategy: Supermajor EXP. *Energy Strategy Reviews*, **3**, 14-20. https://doi.org/10.1016/j.esr.2014.05.003

[2] 张章. 银发经济背景下老年消费市场发展研究[J]. 老龄化研究, 2026, 13(5): 625-632. https://doi.org/10.12677/ar.2026.135296

[3] 陈琛, 郭莉, 谈健, 等. 能源互联网背景下能源电商发展策略研究[J]. 全球能源互联网, 2019, 2(5): 502-508.

[4] 刘林, 李苏秀, 张桦, 等. 能源互联网商业模式迭代体系与方法初探[J]. 中国电力, 2022, 55(1): 203-213.

[5] 陈振寰, 杨春祥, 张柏林, 等. 甘肃电力现货市场双边交易机制设计[J]. 全球能源互联网, 2020, 3(5): 441-450.

[6] 黄德裕, 王丹, 贾宏杰, 等. 基于区域互联的能源零售市场双边竞价出清策略[J]. 电力系统保护与控制, 2022, 50(4): 1-12.

[7] 张尧翔, 刘文颖, 庞清仑, 等. 基于主从博弈的跨境新型电力系统双边交易决策方法[J]. 电力系统自动化, 2023, 47(4): 19-26.

[8] 周健奇. 新一轮能源国企改革建议[J]. 国企管理, 2020(22): 18-19.

[9] 张玉卓. 积极应对“能源互联网”升级挑战[J]. 中国战略新兴产业, 2016(11): 94.

[10] 李载驰, 吕铁. 数字化转型: 文献述评与研究展望[J]. 学习与探索, 2021(12): 130-138.