

新型电力系统背景下电力国企绿色低碳供应链建设路径研究

胡国锋

华能(浙江)能源开发有限公司, 浙江 杭州 310014

DOI:10.61369/EPTSM.2026070023

摘 要 : 新型电力系统的发展对电力国企所涉物资种类、供应商配置及价值产生机制有根本性影响。传统电力供应链围绕保供、安全、价格、交付做设计, 现在已不能很好满足新能源占比上升、设备更新、储能发展、碳计算细化一类的新条件。文章将供应链管理同国企治理结合起来, 在理论、政策和实例上加以说明, 指出绿色低碳供应链不是只改采购一项内容, 而是要利用绿色采购打开思路、以碳数据为线索、促供应商协作、按全周期安排资源、以安全韧性作保障, 把各部分纳入系统性思考。电力国企宜当好链主角, 把制度、数字手段、供应商质量、碳足迹、物流及循环利用都纳入统筹, 让供应链由“物资保供链”走向“绿色低碳价值链”。

关 键 词 : 新型电力系统; 电力国企; 绿色低碳供应链; 绿色采购; 数智供应链; 供应链韧性

Research on the Construction Path of Green and Low-Carbon Supply Chains for State-Owned Power Enterprises Under the Background of the New Power System

Hu Guofeng

Huaneng (Zhejiang) Energy Development Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang 310014

Abstract : The development of the new power system exerts a fundamental impact on the types of materials, supplier allocation and value generation mechanisms involved in state-owned power enterprises. Designed focusing on supply guarantee, safety, price and delivery, traditional power supply chains can no longer well adapt to new scenarios including the rising proportion of new energy, equipment renewal, energy storage development and refined carbon accounting. Combining supply chain management with state-owned enterprise governance, this paper conducts analyses from theoretical, policy and practical perspectives. It indicates that building a green and low-carbon supply chain is far more than merely optimizing procurement. Instead, enterprises should take green procurement as a starting point, follow carbon data as the main thread, boost supplier collaboration, allocate resources based on full life-cycle management, and guarantee operational safety and resilience, so as to incorporate all relevant segments into systematic planning. As supply chain leaders, state-owned power enterprises shall coordinate systems, digital tools, supplier performance management, carbon footprint tracking, logistics and resource recycling, and transform their supply chains from "material supply guarantee chains" into "green and low-carbon value chains"..

Keywords : new power system; state-owned power enterprises; green and low-carbon supply chain; green procurement; digital intelligent supply chain; supply chain resilience

一、问题提出

所谓新型电力系统不是只对发电部分做调整, 而是将能源的生产、输送、买卖及治理一并改革。国家发改委同能源局、国家数据局所发的《加快构建新型电力系统行动方案(2024—2027年)》已把央企作为新能源消纳、主网优化、配网改进、智能调度诸项工作的统筹主体, 相应地把供应链提上台面, 当作影响新型电力系统成败的基本管理要素来对待。

就目前行业实际状况来说, 2025 年底全国发电所用的总装机容量是38.9亿千瓦(含太阳能和风能), 即前者为12.0亿千瓦、后者为6.4亿千瓦。这种新能源的大规模并网使柔性直流输电、智能配电、储能或充电类设备有较多使用机会, 而传统上对物资作零散处理、按点定价、不考虑动态的供应商评价方式, 现在正遇到绿色落实不易、碳资料汇总困难、设备质量控制难、供货风险难测的情形。此时政策上已有比较清晰的导向。国务院《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》已经提出要

让企业设立绿色供应链；工信部所列2024年绿色制造名单中又添126家国家级绿色供应链管理单位，说明这类实践开始由设想走向落实。对于电力国企来说，绿色供应链建设不能脱离“双碳”思路，亦须满足国资监管有关采购制度要完备、要公开、要强韧的各项规定，是多主体、多环节、多时段共同作用的结果。

已有文献大体上只讨论一般制造企业或上市公司的供应链状况，对于电力国企所受的保供安全、设备、社会及绿色诸项限制缺少分析。此处以问题为中心来思考对策，把绿色理念、数智手段、供应商协作、全周期方法以及供应链韧性作一内在联系的梳理说明。

二、文献回顾与理论基础

（一）绿色供应链：从环节优化到链式治理

以前有关绿色供应链的论述多以单个企业的采购或清洁生产为着眼点来分析减排问题，现在则讨论链主对上下游的协同治理。从研究结果看，客户企业ESG所用的协同及资金手段有助于促进供应商变绿，可使供应链取得“扩绿效应”；客户自身的绿色进步又以学习或倒逼方式影响上游企业。就电力国企这类链主而论，采购体量和所用技术都很重要，绿色要求应同安全要求结合使用，不宜出现“重低碳轻可靠性”或“重保供轻绿色”的偏颇。

（二）供应链数字化：碳治理与协同的基础

数字化所涉的采购改进也改变了信息类供应链的形态。已有分析将数智化同运营管理的生态化联系起来，说明用全链路数据来观察可使绿色供应链更完整、更集成。就电力物资而言，种类多、使用周期长、质量责任不易切断，应由统一编码及全过程资料配合供应商画像加以把握，才好着手碳计算或对废旧物做实际处理、统计、回收。

（三）国企治理：公共责任与经营效率统一

电力国企应同时考虑经营功能及社会功能，把能源安全、服务、产业链和政策都纳入视野。所用分析方法以制度压力、资源依赖、供应链协同三者为基本理论依托；政策对供应链施加调控影响，买卖双方依存可促成绿色技术合作，各环节信息一致、标准统一是走向低碳的合理方式。

（四）研究切入点

本文针对现有研究行业场景不足、政策与业务脱节、安全韧性维度缺失等问题，聚焦电力国企场景，构建适配新型电力系统要求的绿色低碳供应链建设路径。

三、理论逻辑：从物资保供链到绿色低碳价值链

（一）制度逻辑：政策要求内化为管理规则

有关绿色低碳的要求应贯彻到采购目录、技术条件、评分方法及对供应商的准入、合同、履约的全部考察中，不能只作倡议。要将碳足迹事实或历史环境违规列入供应商分层、订货安排、合作终止的标准，让外在政策以内在制度形式得到落实和运用。

（二）产业逻辑：链主牵引供应商绿色升级

电力国企采购标准直接引导装备制造企业发展方向。需从“采购产品”转向“采购绿色能力”，通过制度化、长期化的绿色采购

要求，引导供应商完善绿色设计、生产工艺与回收服务体系，形成供需双侧良性互动。

（三）数据逻辑：碳数据闭环决定管理深度

绿色低碳管理需依托可采集、可核验的全链路数据，涵盖供应商能耗碳排、产品碳足迹、订单履约运输、项目物资回收、环境风险预警五大类，实现从事后统计向过程治理转变。

（四）韧性逻辑：绿色转型坚守安全底线

新型电力系统运行复杂度显著提升，绿色低碳不能以牺牲保供能力与设备质量为代价。需统筹低碳目标与供应安全，对关键设备、核心技术供应商建立风险预案，实现安全、质量、成本、低碳的综合最优。

四、现实约束

（一）目标耦合不足

传统采购以合规、价格、质量、交期为核心，绿色指标多为附加项、权重低，难以实质性影响供应商行为，绿色目标未融入采购核心逻辑。

（二）供应商能力分化

大型装备企业具备较完善的碳管理体系，中小供应商在碳核算、数据报送、绿色认证等方面能力不足，且部分供应商存在“漂绿”风险，产品级碳足迹数据缺失问题突出。

（三）标准衔接不畅

电力装备技术标准侧重安全、可靠性，绿色低碳标准侧重能耗、回收，两类标准分头管理，缺乏统一的物资绿色参数库，绿色要求难以落地到技术验收环节。

（四）数据孤岛突出

电子采购、智慧仓储、质量追溯、碳管理等系统独立运行，缺乏统一数据接口与编码规则，无法形成完整的供应链绿色绩效画像。

（五）循环利用断点

废旧物资处置多停留在资产竞价层面，未与前端设计、采购、供应商回收责任绑定，退役设备再制造、梯次利用体系不完善。

五、建设路径

（一）顶层设计与治理框架搭建

应把绿色低碳供应链列入企业发展规划，对绿色采购所占份额及有关物资的碳足迹、可循环部分做数量规定或限制。以供应链为主导，结合科技、装备、财务、环保诸项职能设计组织形式，对有关措施予以落实并按期作系统性检查。

（二）绿色采购与供应商分级管理

要设立分级的绿色采购目录，把主要物资所涉能效及可回收性作强制规定。按供应商特性采用“四级分类”分类：基本合规者只须达到法律、质量标准，绿色改进型有能源管理安排，低碳领先型能给出碳足迹或减排办法，协同创新者可以一起做技术研发。各等级应有相应的订单比例、合作年限以及退出方案。

（三）产品碳足迹与全生命周期评价

应把变压器及电缆、储能电池、配电终端这类重点产品纳入

碳足迹核算试点范围，对各阶段（运行、制造、回收）所涉的碳排放分别加以说明。有关碳足迹的结论可用于技术判断或成本估算、对供货商作分类，但目前不宜将它当作确定中标与否的唯一标准。

（四）数智平台打通数据闭环

在已有的采购及仓储、质量管理基础上增加有关绿色低碳的数据内容，把供应商档案、碳足迹、物流碳排、回收记录一并纳入。以统一的编码方式将业务事实同碳数据对应起来，使采购有据可依、风险易辨、绩效可算、协作可行，由此把管理方法由经验型转为数据型思路。

（五）绿色物流与逆向回收体系建设

优化仓储布局与配送路径，推广共同配送、新能源运输工具与循环包装。建立废旧物资分类回收标准，明确可再制造、梯次利用、合规处置的物资范围，通过采购合同约定供应商回收责任，打通“采购—使用—回收—再利用”闭环。

（六）供应链绿色协同创新

按联合研发、场景公开、标准共建三种思路来考虑问题，就低损耗变压器、可重复利用的电缆材料及储能再制造做技术分析，把有关供应商与科研力量一并纳入攻关范围，借试点工程试用技术方案，用成功例子引导采购习惯，使绿色投资对供应商来说较易落实。

（七）风险分级与保供底线管理

应就主要设备及基本材料所涉的供应商做多方面的风险分析，把短期内不能替代的高风险者列入预案或技术储备对象。若供应商绿色能力弱而保供又可靠可给以整改时间，对绿色达标却质量有疑点的情况要作检验，把推进低碳同保证供应结合起来思考。

（八）评价激励与能力赋能

从企业内部、供应商、项目三个层面建立绿色绩效评价体系，结果与订单分配、联合研发、评优表彰挂钩。针对中小供应商开展碳核算培训、标准解读与平台操作辅导，形成“约束+激励+赋能”的可持续发展机制。

六、案例启示：“国网绿链”实践

国家电网“国网绿链”是行业典型实践，通过创新构建绿色现代数智供应链，将绿色、低碳、环保理念和技术融入供应链全过程、各环节，并服务能源电力产业链供应链高质量发展。国家电网在央企范围首家发布《绿色采购指南》，并深化绿色采购、阳光采购、质量采购和数智采购协同。从这一案例分析，电力国

企绿色供应链建设必须以平台化、标准化和生态化为支撑，而不能停留在单个采购环节。所涉主要经验有三点：第一是利用大体量采购的现实条件，把绿色标准带入各类采购流程，使供应商能预期并完成绿色改造；第二是以数智平台作基础，把不同单位、不同类别的绿色做法统一、复制地推广开来；第三是不只求本企业减碳，而借采购引导整条链的低碳化发展。

七、保障机制

（一）跨部门协同机制

明确供应链管理部门统筹职责，各业务部门按分工提供政策支持、技术标准、平台支撑与合规监督，基层单位负责场景落地与数据反馈，形成权责清晰的协同体系。

（二）标准化与分类推进机制

建立物资绿色分类、供应商评价、碳数据报送、回收处理等系列标准，坚持“重点物资做深、一般物资做广，成熟供应商做精、中小供应商做基础”的分类推进原则，动态修订标准体系。

（三）碳数据核验机制

建立“供应商自报+平台校验+第三方核验+现场抽查”的多重核验体系，对数据造假、重大环境违规供应商纳入负面清单，对减排成效突出的供应商给予激励。

（四）绿色金融与成本分担

联合金融机构推出绿色供应链金融产品，为供应商节能改造、碳核算、绿色认证提供融资支持，降低中小供应商转型门槛。

（五）复合型人才建设

开展分层培训，培养兼具采购、技术、碳管理能力的复合型人才，强化基层人员实操能力，保障各项制度落地见效。

八、结论与展望

就新型电力系统而言，当前的电力国企供应链应被理解为绿色低碳价值生成所依托的平台。要发展绿色低碳供应链就必须把制度、产业、数据及韧性纳入考虑范围，在顶层设计、绿色采购、碳足迹、数字工具、循环利用、协作机制、风险应对、绩效激励诸项上作整体设计。按此思路看，未来以新型电力系统为背景的绿色供应链将对电力国企的产业链掌控有较大助益，是达成“双碳”类目标的主要着力点，相应研究宜结合具体物品或区域特征来细化、补充已有分析。

参考文献

- [1] 刘海建, 胡化广, 张树山, 等. 供应链数字化的绿色创新效应 [J]. 财经研究, 2023, 49(3): 4-18.
- [2] 张济平, 李增福. 供应链数字化、供应链整合与企业绿色转型 [J]. 华东经济管理, 2024, 38(11): 84-95.
- [3] 韩一鸣, 胡洁, 于宪荣. 企业 ESG 表现的供应链“扩绿”效应 [J]. 财经研究, 2025, 51(4): 4-18.
- [4] 朱俏俏, 杨贝贝. 客户企业绿色转型的供应链扩散效应 [J]. 中国人口·资源与环境, 2025, 35(3): 104-115.
- [5] 陈剑, 刘运辉. 数智化使能运营管理变革：从供应链到供应链生态系统 [J]. 管理世界, 2021, 37(11): 227-240.
- [6] 黄继承, 朱光顺. 绿色发展的中国模式：政府采购与企业绿色创新 [J]. 世界经济, 2023, 46(11): 54-78.
- [7] 王伊攀, 董直庆. 绿色金融政策对企业“漂绿”的供应链溢出效应 [J]. 财经研究, 2026, 52(4): 49-63.
- [8] 成程, 杨胜刚, 田轩. 金融科技赋能下供应链金融对企业价值的影响 [J]. 管理科学学报, 2024, 27(2): 95-119.