

# 基于内部模拟市场的绿色数智供应链促进电网经济体系优化升级

胡永焕<sup>1</sup>, 陈之浩<sup>1</sup>, 李俊颖<sup>1</sup>, 董力<sup>1</sup>, 董凤娜<sup>2</sup>

<sup>1</sup>国网上海市电力公司, 上海

<sup>2</sup>上海久隆企业管理咨询有限公司, 上海

收稿日期: 2022年6月30日; 录用日期: 2022年8月15日; 发布日期: 2022年8月22日

## 摘要

绿色数智供应链是促进电网企业经济体系优化升级的必然选择。基于数据驱动的供应链内部模拟市场管理, 充分利用信息技术挖掘数据价值, 协助电网企业从原来的粗放管理, 转变为多维和精细化管理。本文针对供应链全环节内部业务, 通过借鉴国内外内部模拟市场以及阿米巴经营管理的理论方法, 形成一套科学严谨的内部模拟市场模型与绩效激励机制全面量化分析与核算确认内部虚拟产权的节资增收预期, 通过考评等措施激励推动电网物资供应链全员、全资产、全业务价值创造力, 提高经营创效能力和专业服务能力, 从而使得全链绩效最大化。

## 关键词

电网企业, 内部模拟市场, 阿米巴经营, 供应链, 数据驱动

# Green Digital and Intelligent Supply Chain Based on Internal Simulated Market Model Promotes the Optimization and Upgrading of the Economic System of Power Grid Enterprises

Yonghuan Hu<sup>1</sup>, Zhihao Chen<sup>1</sup>, Junying Li<sup>1</sup>, Li Dong<sup>1</sup>, Fengna Dong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State Grid Shanghai Electric Power Company, Shanghai

<sup>2</sup>Shanghai JIULONG Enterprise Management Consulting Co., Ltd., Shanghai

Received: Jun. 30<sup>th</sup>, 2022; accepted: Aug. 15<sup>th</sup>, 2022; published: Aug. 22<sup>nd</sup>, 2022

文章引用: 胡永焕, 陈之浩, 李俊颖, 董力, 董凤娜. 基于内部模拟市场的绿色数智供应链促进电网经济体系优化升级[J]. 现代管理, 2022, 12(8): 998-1005. DOI: 10.12677/mm.2022.128134

## Abstract

Green digital and intelligent supply chain is an inevitable choice to promote the optimization and upgrading of the economic system of power grid enterprises. Based on the data-driven internal simulated market management of the supply chain, it makes full use of information technology to mine the value of data, and assists power grid enterprises to transform from the original extensive management to multi-dimensional and refined management. In view of the internal business of the entire supply chain, this paper forms a set of scientific and rigorous models and performance incentive mechanisms by researching on domestic and foreign theoretical methods of internal simulation market and amoeba management, to quantitatively analyze and calculate the expected capital saving and income increase of internal virtual property rights. Through the evaluation and other measures, it will encourage the value creativity of all staff, all assets, and all businesses in the power grid merchandise supply chain, and improve the ability of business efficiency and the staffs' professional service, so as to maximize the performance of the whole supply chain.

## Keywords

Power Grid Enterprises, Internal Simulated Market Model, Amoeba Operation, Supply Chain, Data-Driven

Copyright © 2022 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

国家“十四五”规划和2035年远景目标纲要提出，要推进数字产业化和产业数字化转型，数字技术与实体经济加速融合，世界经济数字化转型是大势所趋。随着国家“碳中和，碳达峰”的战略号召和国家智能电网发展规划，推动电网供应链向绿色数智形态转型是创造效率效益的新引擎。近年来，世界各国纷纷在环境、社会以及公司治理(ESG)投入大量资金与精力，尤其重视能源行业的绿色数智供应链建设上，旨在为全社会带来更大的环境以及经济效益。国家电网公司作为供应链核心企业，布局“一体四翼”发展，提出建设清洁低碳、安全高效的能源体系的目标。国网上海市电力公司(“公司”)贯彻落实国网公司以新能源为主体的新型电力系统建设，坚定推动供应链绿色数智化转型，引导产业链供应链高质量发展，助力产业经济优化升级。

## 2. 背景与意义

### (一) 绿色数智供应链的发展背景

在当前日益严峻、复杂的内外部市场竞争环境下，宏观经济由高速增长向高质量发展逐步转型。面对日益严重的环境污染，温室效应产生的全球气候变暖，不可再生资源的过度利用以致环境污染与资源短缺，给人类的生存与发展带来了严重影响和威胁。同时，突如其来的疫情，不仅加大了电网电量增长的不确定性，还增加了供应链物资供应巨大的经营压力。后疫情时代面对电网企业提质增效的迫切需要，对供应链提出了绿色数智化转型的要求，共同构建绿色供应链生态，支撑能源行业绿色低碳转型发展，应对能源变革，绿色经济发展的挑战。

面对供应链绿色数智化转型的新局势，发展创新任务是公司实现战略目标的必然路径，然而基层单位经营活力缺乏，效益意识不足，同时也暴露出了创新业务投入产出评价体系不够完善、价值经营管理理念贯彻不到位等问题[1]。因此，公司亟需一种科学的计算方法衡量绿色数智供应链全环节各业务和个人的贡献价值，在优化业务绩效考评指标的同时增强供应链内部各环节的价值效益意识与协作，激发供应链全链组织和员工的创新能动性和挖潜增效的积极性。

### (二) 绿色数智供应链的建设意义

推进供应链绿色数智化转型是公司持续深化提质增效行动的必然趋势，也是经济和时代技术发展的必然结果。其潜在的环境效益、经济优势、预期效益不容忽视，具备深远意义。从国家战略看，推进绿色数智供应链的建设，形成了产业创新生态发展格局，全力支撑新型电力系统建设，夯实能源变革基础，服务国家“碳达峰、碳中和”目标落地。从电网企业来看，供应链绿色数智转型引领上下游企业绿色变革，全面保障物资绿色服务能力升级，有力支撑新型电力系统建设，推动产业链实现脱碳。从供应链管理来看，构建绿色数智供应链，可以促进供应链不断提高资源利用率、持续降低活动排放，推动全链业务绿色低碳发展，助力电网业务绿色可持续发展。

## 3. 理论研究

### (一) 绿色供应链管理理论

供应链管理是以客户需求为导向，互利共赢为原则，将供应商、制造商、仓库、配送中心和渠道商等有效地组织在一起进行产品生产、转运、分销及销售使整个供应链系统成本最小化，经济效益最大化的管理方法。在核心企业的协调和引导下，供应链各主体成员对供应链上的物流、资金流、业务流和价值流进行合理规划和控制，成员企业之间互相竞争又彼此合作，最大限度发挥各自核心竞争力，挖掘供应链整体的效能[2]。

绿色供应链在传统供应链的基础上，增加考虑了环境整体效益最优化。基于可持续发展理念，从原料采购、生产、消费和回收再利用的整个过程都进行了绿色设计，减少供应链全链的资源浪费，促进绩效与竞争力的提高，最终实现经济效益和环境效益的双丰收，从而保证链上企业的可持续发展。企业绿色供应链的多维效益包括经济效益、非经济效益以及社会环境效益，如图1所示。

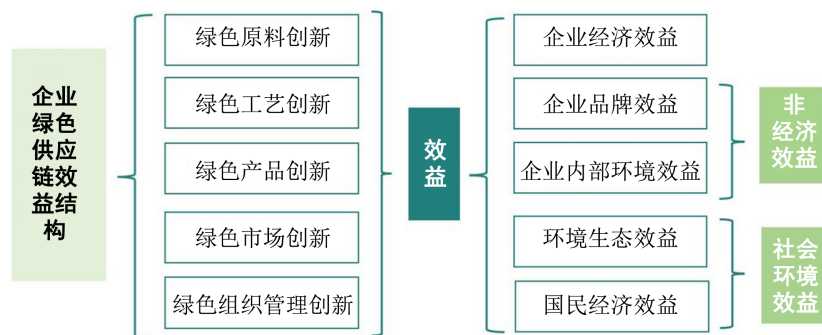


Figure 1. Enterprise green supply chain benefit structure

图1. 企业绿色供应链效益结构

### (二) 内部市场模拟理论

内部模拟市场的实质是将市场化运行机制引入公司内部，以“模拟利润”为核心，衡量各单位经营成效、价值贡献和创新活动投入产生的经济效益。将各责任单位视为独立的经营主体，用市场交易关系代替主从关系，实施全业务模拟市场化经营模式和市场化结算，全口径模拟确认收入与成本，反映投入

产出结果。内部模拟市场的交易关系可以明确各个业务环节对整体价值增长的贡献，用预算引导资源配置，用盈亏的结果反向决定资源投入量，将以往内部单位之间无偿提供的支撑服务有偿化、价值化、市场化[3]。同时内模市场管理模式也是公司为转变全员经营观念、强化市场意识而推行的一种创新管理模式，可以在全公司上下树立贯彻企业意识、市场意识和效益意识，促进企业精益管理，激励员工发挥潜能，进而推动企业经多维益稳定增长。

### (三) 阿米巴管理理论

阿米巴管理是一种量化分权管理形式，将企业划分为一个个小集体即阿米巴，每个阿米巴通过独立核算的机制进行运作。阿米巴管理以明确的战略目标、年度经营计划与企业文化为指导，通过独立核算经营的方式下放经营权，实现全员共同经营的主观能动性[4]。阿米巴管理模式建立在企业内部虚拟产权的动态界定之上，通过直接引入传递市场竞争压力的交易价格，在企业内部建立市场化的竞争机制，进一步降低组织内的交易成本。运用科学的业绩评价机制确认内部虚拟产权收益，衡量组织与员工的贡献，提高每个阿米巴组织预期收益的匹配度和时间效应，使企业绩效最大化[4]。

阿米巴管理模式由世界著名实业家稻盛和夫创建。1959年他于日本京都创办了京瓷公司，运用阿米巴管理模式将京瓷公司内部以联结决算为基础的纵向体系与间接部门间的横向体系通过综合的企业管理网连接起来，从而对企业的整体经营绩效进行全面掌握，将京瓷从一个中小零散型的企业经营成为日本著名的大型电子制造商。而后，阿米巴管理模式发展飞速并且又让52岁的稻盛和夫先生进入日本通信市场后获得巨大的成功，他于1984年创建的第二电信公司发展为日本现在第二大综合电气通信运营商，还使2010年接手濒临倒闭的日航迅速地摆脱了危机，再次实现创纪录的营业利润辉煌[5]。通过阿米巴管理，业务生产活动的投入产出值可以直接进行对比，每个阿米巴创造的利润以及占公司利润百分比的情况也可以直观清晰地展现。

## 4. 电网企业供应链内部模拟市场模型建设思路

国网上海电力公司牢固树立提质增效的理念，借鉴内部市场模拟理论以及阿米巴管理模式，构建以内部模拟市场模型为核心的管理体系，积极适应外部市场发展，充分发挥电网企业数据价值，强化财务管理对业务的发展引领，切实提升运营效率效益的内在要求。通过搭建内部市场模拟框架、制定模拟评价规则，设计建立内部市场模型评估公司绿色数智供应链的多维效益。将绿色数智供应链工作任务嵌入内部模拟市场运行机制，划小管理单元，科学匹配投入产出，明确界定服务要求，引导激励各级各类单位履行经营主体责任，提高经营创效能力和服务客户能力。

### (一) 搭建体系框架

深入研究公司指标体系框架建设。持续跟进上海公司考评指标设置，详细盘点供应链业务类型及流程，明确绿色数智供应链业务类型、任务来源、具体工作流程、工作内容。依托内部模拟市场的建设，将公司绿色数智供应链相关部门的具体需求分解到各主体及岗位，清晰细化核算单元以及重要考核指标，准确反映各单元业务的价值，将无偿服务有偿化，衡量各业务的贡献价值，压实各岗位的利润责任和服务责任[6]。

### (二) 制定模拟评价规则

合理制定内部业务结算规则以及交易价格。在内部模拟利润测算的基础上，进一步梳理供应链内部交易关系、交易模式以及产品服务清单的交易定价规则，形成对内部单位服务的量价标准。针对公司绿色数智供应链的内向型成本业务，交易价格可参照外部市场定价。各项工作任务按“利润 = 收入 - 成本”的形式进行量化评价，真实还原内部模拟利润指标，推进差异化评价、按劳分配的电网供应链绩效激励管理。

### (三) 设计内部模拟市场模型

设计适用于上海特色的内部模拟市场效益体系模型。将公司供应链全环节内部业务仿真应用不同业务经营策略进行投入产出效益细化核算。结合效益管理，全口径模拟内部模拟市场成本。运用内部模拟市场结果指导公司优化资源配置，持续提升公司整体经营效益，服务公司战略落地[7]。同时还将内模市场指标考核结果与省公司同业对标、企业负责人考核指标挂钩，激发供应链业务经营管理内生动力，提升供应链效率、效益、效能。

## 5. 模型设计应用

### (一) 建立内部市场模拟模型

结合市场经济和电网安全运营实际，建立内部模拟市场模型，通过业务价值化，结算市场化，经营成果利润化，经营绩效考评化，优化资源配置，保障绿色数智化供应链的运营和物资支撑作用，改善经营活动，提高收入产出。内部模拟市场管理体系可以通过构建分摊、传导、结转体系、模拟结算、内模预算编制、业绩考核、组织激励等内容的建设，助力公司在提质增效方面取得成效[7]。

公司内模市场管理体系建设主要包含四个方面的内容：**一是模拟结算。**构建以交易主体、交易对象、交易价格、交易规则四类市场要素为核心的内模市场结算体系，将各市场主体的价值贡献进行量化计算。**二是内模预算编制。**各交易主体按照公司年度预算编制要求及时间节点，开展内模预算编制工作，预估内部模拟业务量，形成内部模拟目标利润，为考核评价提供数据支撑。**三是业绩考评。**设置执行情况关键考评指标，开展国网绿色数智供应链内部模拟市场执行情况的评价考核，建立符合市场运营规律、强调以效益效率导向的激励约束机制，并且将成效考评结果实时展示。**四是组织激励。**按照模拟利润等经营效益考核绩效成果，开展月度、季度、年度考核评估分析，将考评结果与员工晋升提拔、薪酬挂钩，细化展现个体价值贡献。通过考核评价等措施激励供应链相关组织、提高经营意识、效益观念和投入产出意识。如图 2 所示：

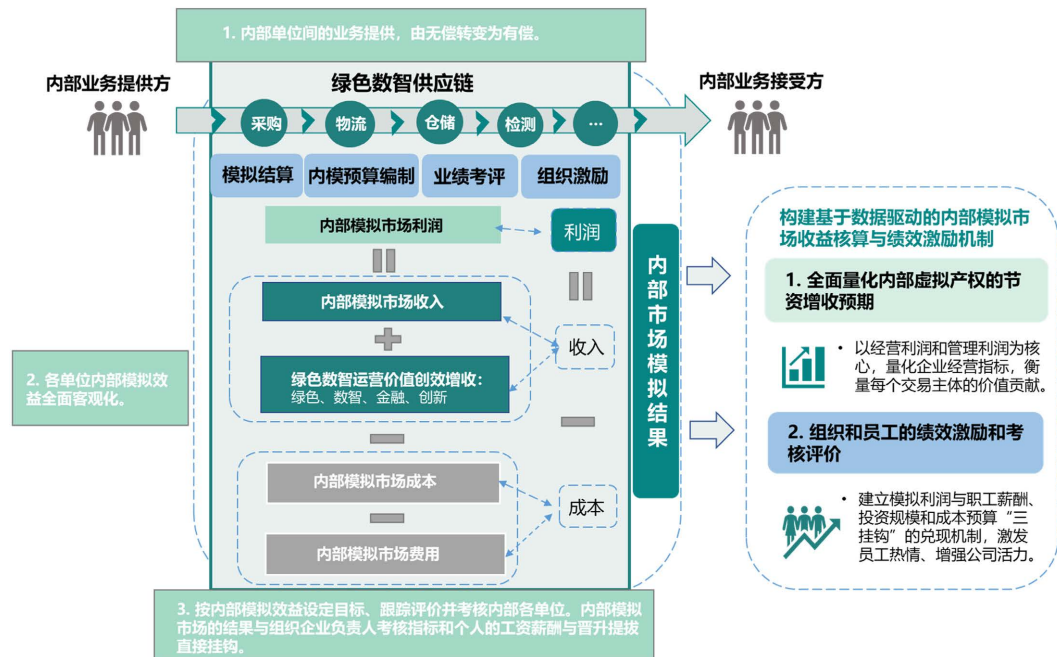
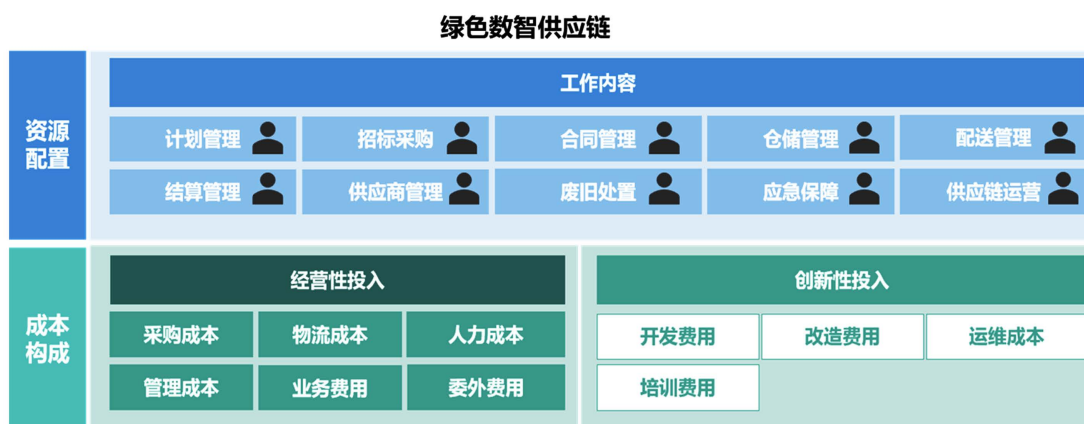


Figure 2. Internal simulation market roadmap of green digital intelligence supply chain  
图 2. 绿色数智供应链内部模拟市场路径图

## (二) 内部模拟市场模型分析维度

从电网供应链业务环节来看,电网企业供应链的九大业务环节包含计划环节、采购环节、合同环节、仓储环节、配送环节、质量监督环节、应急保障环节、废旧处置环节以及供应商管理环节。公司将绿色数智发展理念融入物资供应链管理中,围绕供应链全环节内部业务,依托内部模拟市场模型探索绿色数智化供应链转型应用实践的多维效益,借此激励员工工作积极性。根据供应链协作以及内部交易情况,公司内部模拟市场建设把绿色数智供应链相关执行组织划分为管理主体以及服务支撑主体两大类模拟交易主体。

从交易业务来看,上海公司以国网供应链三大业务链智能采购、数字物流、全景质控为核心,建设数据驱动的供应链内部模拟市场。以内部组织架构和职能划分为基础,围绕采购、物流、仓储、检测等供应链内向型成本业务,开展收入、成本、费用和利润的市场化结算、核算模拟(如图3所示)。通过仿真选择不同层级交易对象、应用不同交易策略,以评估不同组合的经营管理效益,支撑选择最优方案使其效益最大化[8]。内部模拟市场综合评价了整个绿色数智供应链运行过程各阶段和各投入要素及其组合效应对最终产出的总贡献。



**Figure 3.** Resource allocation and cost composition of green digital and intelligent supply chain

**图 3.** 绿色数智供应链资源配置与成本构成

从员工激励来看,公司内部模拟市场建设根据公司战略建立公司、部门、员工三级绩效管理体系,由公司层级落实至个人,对不同的绩效对象层级进行有针对性地考核和分级管理。根据电力行业以及绿色数智供应链运行特点,从内部管理流程、内部模拟经济效益、业务交易接收方满意度、个人贡献与成长四个维度梳理出绿色数智供应链项目公司级的主要指标,通用性绩效指标与部门性指标[9]。通过指标评价可以清晰反映绿色数智供应链转型的效率效益、资源耗费、绩效影响、业务短板等信息。搭建与之配套的线上展示平台,月度和季度考核组织以及个人经营质效,推动公司绩效激励机制,加大员工薪酬、考核晋升挂钩力度,激发员工主观能动性。

## (三) 绿色数智供应链投入产出成效

公司内部模拟市场建设围绕物资采购、运营成本、质量控制、风险控制等环节来分析、衡量绿色数智供应链投入产出的预期效益。绿色数智供应链支撑主体注重项目进度和转资效率,有效资产较上年同期增长 9.24%,在注重绿色低碳、提高信息化水平的同时推行可控费用项目动态化管理,有效降低管理费用支出[10],如图4所示。通过强化业务效率与经营效益双重目标的协同融合,有效促进公司供应链降本增效[11]。由此得出,上海绿色数智供应链创新投入产生的潜在社会、经济效益巨大。供应链绿色数智转型是改革新形势下电网企业顺应能源变革的客观要求。

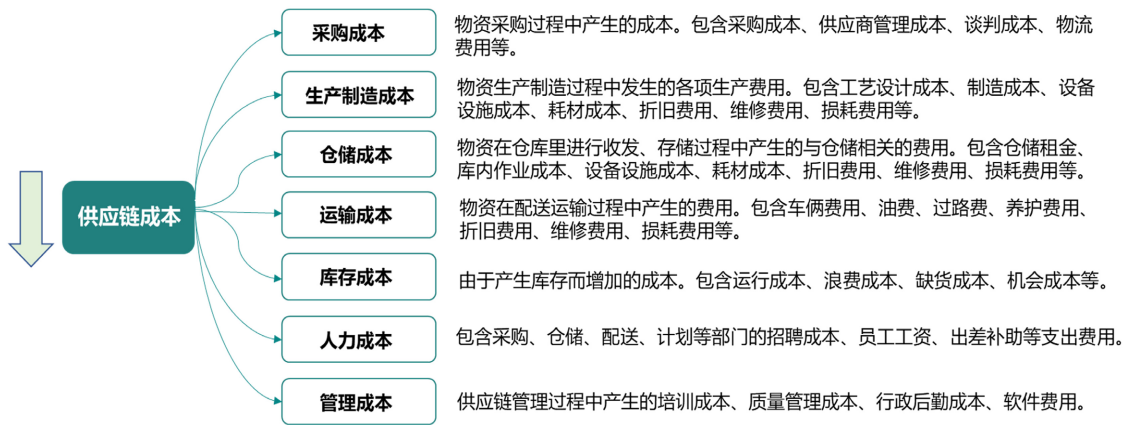


Figure 4. Supply chain cost structure  
图 4. 供应链成本结构

推进供应链绿色数智化发展，加快了电力系统中新型能源资源的对接，提高了供应链绿色采购、数字物流、质控等业务环节的生产或消费效率(如图 5 所示)。同时绿色数智供应链的运行以及服务保障全面提高电网技术装备水平以及供电服务质量，大幅度地提高电力行业发电、输电、配电和用电的效率，促进节能减排，推动全链业务绿色可持续发展。在其他省公司体量较大供应链绿色转型投入较多的情况下，上海的绿色数智供应链转型产生的效益更为显著。

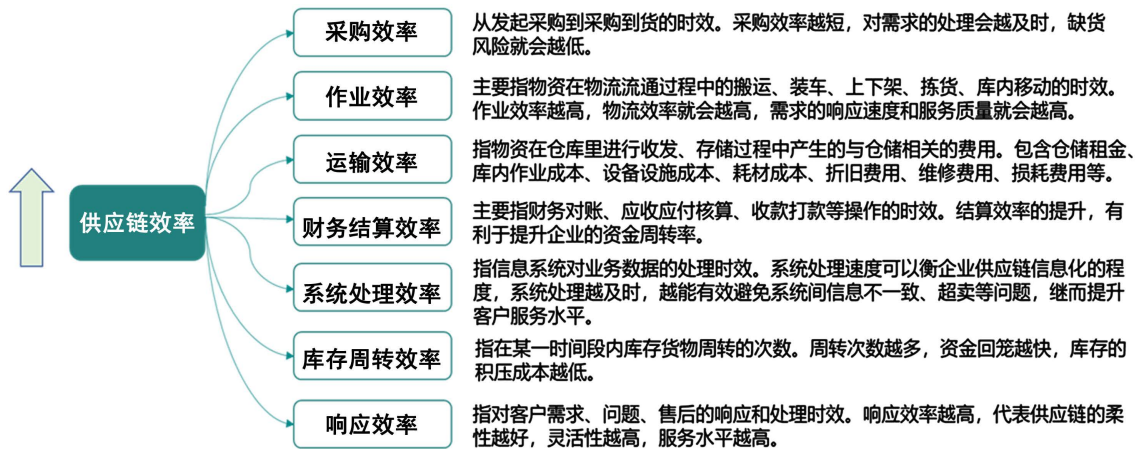


Figure 5. Supply chain efficiency structure  
图 5. 供应链效率结构

## 6. 结论及展望

本课题通过研究借鉴国内外有关内部模拟市场和阿米巴管理的理论方法，探索设计了一种模拟绿色数智供应链创新投入产出比的方法。内部市场模拟模型应用结果一方面量化评估了电网企业绿色数智供应链的降本增效情况，另一方面探索推动节资额度纳入供应链创新激励体系，激活公司各级单位提升效益意识和投入产出理念的主动性。研究表明，上海公司绿色数智供应链的经营投入能够为电网供应链带来显著的成本节约和效率提升。基于内部模拟市场的绿色数智供应链建设在公司上下贯彻了绿色数智化的经营理念，是实现经济效益、环境效益和社会效益的共赢可持续发展战略，助力电网经济体系优化升级，在省公司发挥了良好的示范引领作用。

## 参考文献

- [1] 李随东, 林世友, 施金四, 初保驹, 黄仁新, 郑李键, 杨娟, 林玲, 郑超峰. 以“三级多元价值贡献评价模型”为核心的多维绩效管理机制[J]. 国企管理·石油经理人, 2020(2): 26-45.
- [2] 马士华, 林勇. 供应链管理[M]. 北京: 机械工业出版社, 2005.
- [3] 罗钢, 马辉, 陈晔, 王龙, 张轩, 刘起兴, 陈雨果, 朱继忠. 南方电力现货市场模拟运行分析[J]. 南方电网技术, 2018, 12(12): 49-54.
- [4] 甘卓霞. 国有企业阿米巴经营的实施路径研究 - 基于全生命周期视角[J]. 财会通讯 2021(22): 103-108.
- [5] 刘翌. 基于蒙特卡洛模拟信息不完全下双寡头垄断市场动态研究[J]. 时代经贸, 2018(18): 10-13.
- [6] 刘泽华. 基于内部模拟市场的业绩考核管理体系及其构建[J]. 企业改革与管理, 2018(23): 95-97.
- [7] 向刚. 企业家创新效益的定量评价方法初探[J]. 中国管理科学, 2003, 11(Z1): 406-411.
- [8] 陈思远, 王波, 王佳丽, 林刚, 王亚骏. 基于价差返还机制的月度集中市场模拟及参数影响分析[J]. 电力系统自动化, 2018, 42(16): 111-118, 235.
- [9] 柴桂华. 科技型中小企业多维精益绩效管理体系设计及应用——以 A 公司为例[J]. 财务管理研究, 2022(4): 44-49.
- [10] 孙志峰, 于洪飞. 供应链企业经济效益分析[J]. 沈阳农业大学学报(社会科学版), 2011, 13(3): 288-291.
- [11] 王化成. 企业业绩评价[M]. 北京: 中国人民大学出版社, 2004.