

# 电网企业供应链绿色发展指数评价应用 实践研究

虞婧<sup>1</sup>, 董凤娜<sup>2</sup>

<sup>1</sup>国网上海市电力公司经济技术研究院, 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: 2023年2月10日; 录用日期: 2023年3月2日; 发布日期: 2023年3月16日

## 摘要

本文以碳达峰、碳中和战略目标为导向, 坚持构建科学有效的绿色供应链发展指数评价模型, 基于明确的绿色而评价维度, 落实评价标准及评价等级等模型支撑, 为开展数据统计分析做好铺垫, 通过对电网企业供应链绿色指数测算, 量化绿色供应链近两年来的转型成效, 辨别可持续绿色发展的瓶颈, 并提出优化改进建议, 为推动电网企业绿色供应链发展提供数据支撑, 促使电网企业发挥“链长”作用, 带动供应链上下游共同构建绿色生态圈, 实现绿色发展。

## 关键词

绿色供应链, 评价模型, 转型成效, 绿色发展

# Research on the Application of Green Development Index Evaluation for Supply Chain of Power Grid Enterprises

Jing Yu<sup>1</sup>, Fengna Dong<sup>2</sup>

<sup>1</sup>State Grid Shanghai Electric Power Company Economic and Technical Research Institute, Shanghai

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

Received: Feb. 10<sup>th</sup>, 2023; accepted: Mar. 2<sup>nd</sup>, 2023; published: Mar. 16<sup>th</sup>, 2023

## Abstract

The paper takes the strategic objectives of carbon peak and carbon neutral, insists on building a

scientific and effective green supply chain development index evaluation model, which is based on clear green and evaluation dimensions, implements evaluation criteria and evaluation levels and other model support, paves the way for statistical analysis. By measuring the green index of the supply chain of power grid enterprises, we quantify the effectiveness of the transformation of the green supply chain in the past two years, identifying the bottlenecks of sustainable green development and making suggestions for optimization and improvement, which provides data support to promote the development of green supply chain of power grid enterprises, and urges power grid enterprises to play the role of “chain leader” and drives the upstream and downstream of the supply chain to build a green ecosystem and achieve green development.

## Keywords

Green Supply Chain, Evaluation Model, Transformation Effectiveness, Green Development

Copyright © 2023 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

国务院于2021年2月发布《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(国发[2021]4号)》, 指明“建立健全绿色低碳循环发展经济体系, 促进经济社会发展全面绿色转型, 是解决我国资源环境生态问题的基础之策[1] [2]”。要“坚定不移贯彻新发展理念, 全方位全过程推行绿色规划、绿色设计、绿色投资、绿色建设、绿色生产、绿色流通、绿色生活、绿色消费, 使发展建立在高效利用资源、严格保护生态环境、有效控制温室气体排放的基础上, 统筹推进高质量发展和高水平保护, 建立健全绿色低碳循环发展的经济体系, 确保实现碳达峰、碳中和目标, 推动我国绿色发展迈上新台阶[3] [4]”。此外, 国务院印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》和《2030年前碳达峰行动方案》作为碳达峰碳中和“1+N”政策体系中最为核心的内容, 进一步明确我国实现达峰总体目标, 部署重大举措, 明确实施路径[5] [6]。

## 2. 背景和意义

能源电力行业在我国碳排放中占有很大份额, 电网企业作为能源电力行业的骨干企业, 率先发布“碳达峰、碳中和”行动方案, 提出当好“引领者”、“推动者”、“先行者”, 在做好自身碳管理基础上, 服务于全社会碳减排工作, 不但要自己降碳, 还要引领和推动产业链降碳[7] [8]。为更好提升减排效果、服务产业链上下游绿色转型, 电网企业印发《碳管理工作方案和三年行动计划(2021~2023年)》, 内容主要围绕着“参与碳市场建设运行、加强自身碳排放管理、推动企业碳产业发展、做好信息平台建设”, 加强既有碳管理工作成效, 挖掘减排降碳空间, 制定符合电网企业发展特点的行动计划。目前, 碳管理工作得到了长足成效, 例如通过开展发布“双碳”目标贡献力指标试算的通知, 从服务社会和减排两个维度, 做好服务“双碳”目标贡献力指标及相应子指标的归碳化测算工作; 还通过制订“2022年碳管理工作重点任务分工”, 提出“积极参与碳市场建设运行、服务国家和地方碳达峰行动、健全完善企业碳管理体系、提升企业碳资产开发与增值能力、稳步发展碳金融、提升企业低碳贡献影响力”等重点工作, 并设立企业碳管理部门机构。

为进一步深化碳管理工作, 扩大减排成效, 电网企业聚焦自身发挥电工装备产业链的“链主”作用,

促进碳管理融入物资供应链, 带动产业链供应链上下游绿色转型。电网企业遵循“从源头减排”原则, 在招标采购环节通过数智技术, 实现引入低碳产品入网、减少能耗活动等效果, 推动供应链数智转型和绿色转型的有机融合, 带动物资全链取得绿色转型的整体成效。目前, 电网企业已建立一套绿色供应链发展指数评价的方法, 全面评估电网企业供应链全环节绿色成效, 通过设定符合绿色供应链发展现状的评价标准, 促使物资管理者精准找到供应链绿色升级痛点, 为制定行之有效的供应链绿色发展策略提供数据支撑, 为推动供应链绿色低碳转型、带动产业绿色低碳转型、落实党中央深化电力市场化改革部署、全力以赴服务“双碳”目标具有实践价值意义。

### 3. 指数评价模型介绍

根据电网供应链绿色发展趋势, 电网企业制定了绿色发展水平评价指标体系与指数模型, 主要围绕业务线上化、供应低碳化、资源高效化、采购绿色化、制造洁净化、产业去碳化等绿色维度, 客观反应“双碳”背景下企业绿色供应链发展水平, 充分借鉴外部相关评价模型、标准, 聚焦内部供应链发展水平、碳排放现状及两级供应链运营分中心运营情况, 综合考虑外部供应链上游供生产制造企业绿色能力。

业务线上化是指开展评估现代智慧供应链平台推动业务线上迁移, 引导业务集约化发展, 在降低活动排放、提升环境效益等方面的带动效应。具体指标主要包括: 计划线上审查执行率, 评估计划审查业务电子化迁移, 取消线下计划审查会模式, 大幅降低活动排放; 供应商线上投标普及率, 评估 ECP 电子商务平台远程投标功能应用, 对减少线下业务活动排放的促进作用; 供应商线上签约普及率, 评估 ECP 平台相关功能应用, 对减少线下业务活动排放的促进作用; 供应商线上结算普及率, 评估 ECP 平台相关结算功能应用, 对减少线下业务活动排放的促进作用; 设备在线监造普及率, 评估远程监造业务减少监造人员派驻现场, 降低线下活动产生的排放; 废旧线上拍卖普及率, 评估废旧物资线上拍卖流程处置, 对减少线下业务碳排放的促进作用。

供应低碳化是指评估供应链通过数智技术提高物资供应效率, 反映供应链履约供应低碳化水平。具体指标主要包括: 到货验收及时率, 通过统计物资供应到货验收情况, 反映供应商到货验收单及投运单办理效率提升; 绿色仓库改造率, 评估仓库设施能源供应清洁化、装卸设备电气化、内部布局合理化等改造促进物流绿色转型; 物流配送精准率, 评估正确的产品, 到达正确的地点的供应链配送的性能智能化规划效果; 物流配送清洁率, 评估应用算法模型实现智能调度、优化配送作业路径, 提升配送作业效能, 减少作业产生排放。

资源高效化是指评估供应链通过设施改造、成本压降等措施实现绿色降碳, 反映供应链软硬件绿色转型产生的效益。具体指标主要包括: 全链运营成本压降率, 评估供应链业务数字化转型降低招标差旅费、设备监造费等运营成本压降取得的成效; 废旧物资处置执行率, 通过统计再生资源利用情况, 反映在履行资源回收利用等社会责任的情况; 物资调配利用执行率, 通过统计资源调配利用情况, 反映履行资源节约和灵活调配利用的成效。

采购绿色化是指评估供应链促进采购绿色产品, 反映物资供应链对保护资源的推动作用。具体指标主要包括: 节能产品采购增长率, 评估节能低碳电力物资采购, 对设备全寿命周期环境效益的提升作用; 节能产品检测合格率, 评估节能产品质量检测情况, 对节能产品质量管控的推进效应; 节能品类技术规范覆盖率, 评估节能技术规范书在对应物资品类采购过程中的应用, 反映优选节能低碳产品的执行情况。

制造洁净化是指评估上海公司供应链协同供应商业务绿色数智转型实施情况, 反映业务数据支撑对供应商绿色转化的促进作用。具体指标主要包括: 绿色供应商规模增长率, 评估符合绿色企业标准的供应商规模, 反映协同上下游绿色转型的成效; 供应商业务协同覆盖率, 评估供应商生产管理系统(MES)对接国网 EIP 系统, 智能制造与远程监造等数智业务转型带来的业务效能提升情况; 供应商碳足迹追踪

执行, 评估应用数字技术追踪供应商碳足迹, 对低碳产品入网及供应商绿色制造水平提升的促进作用; 供应商绿色制造水平, 评估供应商制造环节的碳足迹的年度变化趋势, 反映供应商生产制造绿色转型的成效; 物流绿色作业水平, 评估物流服务商车辆化石燃料消耗量变化, 对产业绿色发展的促进作用。

产业去碳化是指评估上海公司供应链管理减排与服务社会去碳成效, 反映物资供应链绿色发展水平。具体指标主要包括: 供应商减碳实施规模, 评估电网供应商开展实施减碳行为及深化减碳应用的成效; 供应商环保信息披露, 评估供应商及时披露绿色环保信息, 发挥产业去碳化的促进作用; 内部运营减排贡献量, 通过计算供应链不同阶段的排放变化, 评估供应链运营减排实施成效; 外部服务去碳贡献量, 通过计算与供应商业务协同, 在服务外部供应商碳减排成效。详见图 1 所示。



Figure 1. Green supply chain evaluation dimensions  
图 1. 绿色供应链评价维度

基于绿色供应链发展评价维度, 电网企业明确了绿色供应链发展评价标准, 主要包括绿色评价标准及评分方法以及绿色评价结果及等级设置。一是评价标准及评分方法。评价标准设计由两层指标构成, 并包括了指标项、评价规则、指标权重和分值设定。其中, 综合得分是各项指标评分与对应指标权重的乘积的总和。二是评价结果及等级设置。评价结论分为绿色和非绿色, 共分为 5 个等级。最高级为深绿, 要求企业评分结果在 90 与 100 分之间; 其次分别为中绿、浅绿、黄绿, 中绿要求企业评分结果在 80~90 分之间; 浅绿要求企业评分结果在 70~80 分之间; 黄绿要求企业评分结果在 60~70 分之间。非绿为不合格评分结果, 得分区间不足 60 分。

#### 4. 模型实践应用研究

依托“供应链绿色发展指数评价模型”所列各指标项, 根据指标评价标准及计算公式设置要求, 逐一收集 25 项指标的统计数据支撑指数评分计算。参照指标数据采集清单, 并注释每一项数据采集要求, 采集供应链全链绿色发展相关数据, 并审核提交数据的规范性、准确性, 通过每一项指标评价的计算公式获取核算结果, 基于核算结果给予对应的评分。同时, 为确保核算结果真实反映供应链绿色发展的成效, 采集 2020 年、2021 年的评价数据, 形成绿色发展成效对比。

经收集整理 2020 年、2021 年供应链绿色发展相关统计数据, 根据每一项指标评价的计算公式获取

指标核算结果,以公正客观原则对每一项指标的核算结果予以评出基础分,基础分乘以指标对应的权重因子获得该指标的加权分,加权分累积计算出该供应链绿色评价总分。通过对比 2020 年、2021 年的供应链绿色评价总分,评价供应链绿色发展的提升成效。具体的评分结果如表 1 所示。

**Table 1.** Supply chain green development index evaluation results

**表 1.** 供应链绿色发展指数评价结果

序号	评价维度	评价指标	权重	基础分		指标评分	
				2020 年	2021 年	2020 年	2021 年
1	业务线上化	计划线上审查执行率	3%	70.00	91.94	2.28	3.00
2		供应商线上投标普及率	3%	100.00	100.00	2.92	2.92
3		供应商线上签约普及率	3%	100.00	100.00	3.26	3.26
4		供应商线上结算普及率	3%	100.00	100.00	2.76	2.76
5		设备在线监造普及率	2%	100.00	100.00	2.42	2.42
6		废旧线上拍卖普及率	3%	100.00	100.00	2.51	2.51
7	供应低碳化	到货验收及时率	4%	94.47	94.15	3.69	3.68
8		绿色仓库改造率	5%	70.00	70.00	3.30	3.30
9		物流配送精准率	5%	41.49	57.44	2.07	2.86
10		物流配送清洁率	4%	70.00	100.00	3.11	4.45
11	资源高效化	全链运营成本压降率	5%	70.00	100.00	3.43	4.90
12		废旧物资处置执行率	5%	100.00	100.00	5.23	5.23
13		物资调配利用执行率	4%	70.00	72.67	2.95	3.07
14	采购绿色化	节能产品采购增长率	7%	70.00	70.00	4.61	4.61
15		节能产品检测合格率	6%	70.00	70.00	4.37	4.37
16		节能品类技术规范覆盖率	5%	70.00	70.00	3.66	3.66
17	制造洁净化	绿色供应商规模增长率	4%	70.00	80.00	2.70	3.09
18		供应商务协同覆盖率	4%	70.00	100.00	2.56	3.65
19		供应商碳足迹追踪执行	4%	70.00	70.00	2.56	2.56
20		供应商绿色制造水平	3%	70.00	70.00	2.41	2.41
21		物流绿色作业水平	3%	70.00	100.00	2.41	3.44
22	产业去碳化	供应商减碳实施规模	3%	70.00	72.14	2.17	2.24
23		供应商环保信息披露	4%	70.00	70.00	2.77	2.77
24		内部运营减排贡献量	4%	70.00	70.00	2.77	2.77
25		外部服务去碳贡献量	3%	70.00	100.00	2.32	3.32

基于供应链绿色发展指数评分结果,可知 2021 年供应链绿色发展指数评分为 83.26 分,评级为中绿,而 2020 年供应链绿色发展指数评分为 75.27 分,评级为浅绿,2021 年较 2020 年上升 10.62%,供应链绿色发展指数提升显著。通过对两年的评价维度指数分析可知,制造洁净化指数上升最为明显为 19.86%,其次为供应低碳化指数、资源高效化指数,分别为 17.42%、13.70%,采购绿色化指数浮动上升最弱呈现零增长。为进一步提高绿色指数,助力电网企业供应链绿色转型,通过对各评价维度指数详尽解析,探

索阻碍供应链绿色发展的瓶颈, 挖掘绿色低碳提升点, 全面促进供应链绿色水平。详见图 2 所示。

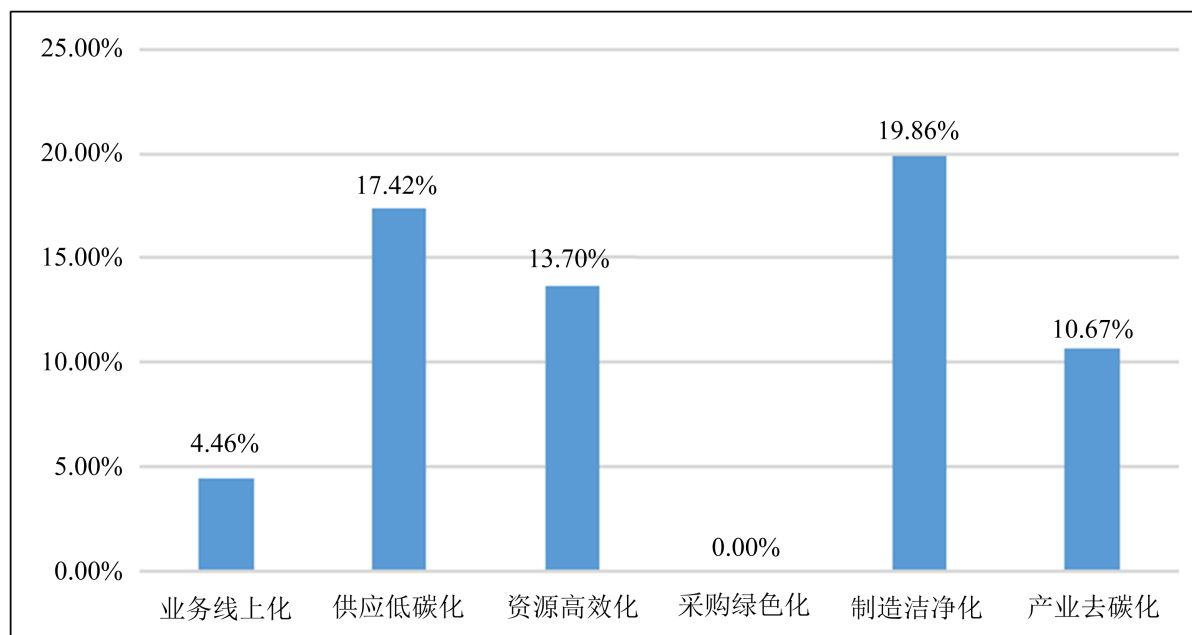


Figure 2. Analysis of green supply chain evaluation results

图 2. 绿色供应链评价结果分析

业务线上化指数评分方面, 可知 2021 年业务线上化的指数评分为 16.87 分, 2020 年业务线上化的指数评分为 16.15 分, 2021 年较 2020 年上升 31.34%, 供应链绿色发展指数提升趋势显现。其中, 计划线上审查执行率指数提升最为明显为 31.34%, 其它评价指数虽为零增长, 但评分都获满分, 两年来保持供应链高质量绿色发展。由此可知, 业务线上化应加强计划线上审查执行率涉及的计划环节绿色管理能力, 进一步推动业务线上迁移, 引导业务集约化发展, 在降低活动排放、提升环境效益等方面的带动效应。

供应低碳化指数评分方面, 可知 2021 年供应低碳化的指数评分为 14.29 分, 2020 年供应低碳化的指数评分为 12.17 分, 2021 年较 2020 年上升 80.97%, 供应链绿色发展指数提升趋势显现。其中, 物流配送清洁率指数提升最为明显为 42.56%, 其次为物流配送精准率指数为 38.45%, 绿色仓库改造率指数由于数据尚未健全为 0%, 到货验收及时率指数近两年受疫情影响, 略微呈现负增长为-0.34%。由此可知, 供应低碳化应加强物流配送清洁率、物流配送精准率涉及的物流配送环节绿色管理能力, 重点健全绿色仓库改造率数据、提升负向增长的到货验收及时率, 进一步助推数智技术提高物资供应效率, 提升供应链履约供应低碳化水平。

资源高效化指数评分方面, 可知 2021 年资源高效化的指数评分为 13.2 分, 2020 年资源高效化的指数评分为 11.62 分, 2021 年较 2020 年上升 46.67%, 供应链绿色发展指数提升趋势显现。其中, 全链运营成本压降率指数提升最为明显为 42.86%, 其次为物资调配利用执行率指数为 3.81%, 废旧物资处置执行率指数虽为零增长, 但评分都获满分, 两年来保持供应链高质量绿色发展。由此可知, 资源高效化应加强全链运营成本压降率、物资调配利用执行率指数涉及的业务环节绿色管理能力, 保持废旧物资处置执行率绿色发展, 进一步提升通过设施改造、成本压降等措施实现供应链绿色降碳、软硬件绿色转型产生的效益。

采购绿色化指数评分方面, 可知 2021 年采购绿色化的指数评分为 12.64 分, 而 2020 年采购绿色化的指数评分为 12.64 分, 2021 年较 2020 年保持零增长, 供应链绿色发展指数趋势不明显, 主要原因是节

能产品在供应链内尚未形成涵盖定义、技术规范、检测程序等内容的管理机制。由此可知, 采购绿色化应加强节能产品采购增长率、节能产品检测合格率、节能品类技术规范覆盖率涉及的业务环节绿色管理能力, 进一步促进供应链采购绿色产品, 推动物资供应链对资源保护、引入节能环保产品。

制造洁净化指数评分方面, 可知 2021 年制造洁净化的指数评分为 15.15 分, 而 2020 年制造洁净化的指数评分为 12.64 分, 2021 年较 2020 年上升 100%, 供应链绿色发展指数提升趋势显现。其中, 供应商业务协同覆盖率、物流绿色作业水平指数提升最为明显都为 42.86%, 其次为绿色供应商规模增长率指数为 14.29%, 而供应商碳足迹追踪执行、供应商绿色制造水平指数由于尚未健全数据保持零增长。由此可知, 制造洁净化应加强供应商业务协同覆盖率、物流绿色作业水平、绿色供应商规模增长率涉及的业务环节绿色管理能力, 协同产业链上游企业健全供应商碳足迹追踪执行、供应商绿色制造水平的基础数据, 进一步带动供应商业务的绿色数智转型, 运用业务数据支撑促进供应商绿色转化。

产业去碳化指数评分方面, 可知 2021 年产业去碳化的指数评分为 11.11 分, 而 2020 年产业去碳化的指数评分为 10.05 分, 2021 年较 2020 年上升 45.92%, 供应链绿色发展指数提升趋势显现。其中, 外部服务去碳贡献量指数提升最为明显为 42.86%, 其次为供应商减碳实施规模指数为 3.06%, 而供应商环保信息披露、内部运营减排贡献量指数由于尚未健全数据保持零增长。由此可知, 产业去碳化应加强外部服务去碳贡献量、供应商减碳实施规模涉及的业务环节绿色管理能力, 协同供应链上下游健全供应商环保信息披露、内部运营减排贡献量的基础数据。进一步提高供应链管理减排与服务社会去碳成效, 促进物资供应链绿色发展水平提升。

## 5. 绿色发展痛点及改进

### 1) 存在的痛点

业务线上化方面, 目前计划审查业务正开展电子化迁移, 取消线下计划审查会模式, 通过在线审查形式减少审查活动带来的能源消耗排放, 消除审查人员地域限制, 提升计划审查业务的效率。从指数评分来看, 计划审查业务电子化迁移已具备初步成效, 仍需要大幅提高进展速度。

供应低碳化方面, 随着物流配送数智技术的成效显现, 物流配送精准化、物流配送低碳化已取得长足进步, 运用供应链配送的性能智能化规划, 将匹配的项目物资及时送达现场或仓库, 助力电网重大工程项目顺利开展; 应用算法模型实现智能调度、优化配送作业路径, 提升配送作业效能, 减少配送作业产生排放。通过指数评分并结合供应业务情况, 可以看出绿色仓库改造尚未应用实施, 应推广涵盖设施清洁能源利用、设备电气化改造等节能改造项目, 逐步降低上海地区仓储业务活动的能耗水平, 实现绿色低碳化。

资源高效化方面, 多年来废旧物资处置执行到位, 洞察废旧物资的市场价波动, 在合理价格区间拍卖废旧物资, 为电网企业取得经济利益最大化, 避免废旧物资二次损耗浪费; 同时, 两年来节省运营成本, 市内物资合理调配, 也为最大化节约业务活动所需资源提供良好的开端。

采购绿色化方面, 电网企业关注产业链上游制造产品的排放水平, 鼓励节能产品入网、采购低碳物资, 节能产品已成为未来采购环节业务开展的核心, 有关节能产品的定义、检测技术、制造技术规范等管理机制尚未建立健全, 节能产品的数据类型、数据定义等信息尚未开发完成。

制造洁净化方面, 产业链上游企业的碳排放情况, 影响到物资供应链碳管理应用效果, 因此有必要加强对供应商提供产品的碳足迹追踪, 引导供应商生产制造全环节去碳化。目前由于绿色供应链处于创建阶段, 电网系统与供应商系统尚未完成对接, 供应商生产制造数据、产品碳足迹等关键数据有待后续供应链绿色发展过程中建立健全, 助力产业链供应链共同绿色转型升级。

产业去碳化方面, 供应链内部开展远程投标、在线结算等运营模式, 减少供应商在招投标、合同结

算等环节产生的排放, 提高供应链业务办理效率。目前供应链外部的碳管理有待加强, 督促供应商及时披露如 ESG、CSR 等环保报告, 引导供应商主动绿色转型, 推动产业链上下游共同去碳化。

## 2) 提升优化建议

深入分析企业供应链绿色发展评价中存在痛点与问题, 根据“供应链绿色发展评价模型”开展评价, 对评价结果中得分落后的评分项开展绿色升级服务, 实现绿色发展过程中存在的问题及优化建议, 助力提升企业供应链绿色发展水平。

根据“供应链绿色发展评价模型”分值权重设置, 按照提升的难易度与成本等因素, 确定提升的内容及优先级, 具体如下:

一是推动供应链上下游去碳化。针对供应低碳化方面, 绿色仓库改造未实施的痛点, 建议选择市内试点实体仓库, 开展设施清洁能源利用、设备电气化改造等节能改造项目, 项目建成后定期跟踪仓储能耗变化, 并对比项目前后的业务质效, 为物资专业配送环节减碳策略制定提供案例借鉴。

针对采购绿色化方面, 节能产品的定义、检测技术、制造技术规范等管理机制尚未建立健全, 节能产品的数据类型、数据定义等信息尚未开发完成的痛点, 建议协同上游供应商制定节能电网产品的制造、采购、检测等一系列标准规范, 完善能源、采购、质量等相关管理制度, 推动节能产品在电网工程项目中全面应用。

针对产业去碳化方面, 建议完善绿色采购对供应商碳管理能力的考核, 鼓励供应商及时披露如 ESG、CSR 等环保报告, 推动产业链上下游共同去碳化。

二是推动供应链上下游数智化。针对业务线上化方面, 计划审查业务电子化迁移的痛点, 建议协调系统技术团队加快计划审查线上化进度, 改变传统线下计划审查会模式, 监测在线计划审查开展后的指数变化。

针对资源高效化方面, 基于目前业务稳步降碳节能的情况, 建议继续合理压降全链运营成本, 从采购源头运用数智技术合理预测需求, 减少市内库存物资调配次数, 实现物资供应链资源节约最大化、利用最大化。

针对制造洁净化方面, 电网系统与供应商系统尚未完成对接的痛点, 建议选择试点供应商, 与电网系统对接生产制造数据、产品碳足迹等关键数据, 测算产品制造的碳排量, 评估试点供应商绿色发展水平, 为供应链绿色采购提供数据支撑, 助力产业链上下游共同去碳化。

## 6. 总结

电网企业在碳达峰、碳中和的战略目标背景下, 根据国内外绿色供应链发展趋势, 结合电网企业物资供应链特点, 坚持构建科学有效的绿色供应链发展指数评价模型, 真实客观反映绿色供应链发展现状; 基于明确的绿色评价维度, 落实评价标准及评价等级等模型支撑, 为开展数据统计分析做好铺垫; 通过对电网企业供应链绿色指数测算, 量化绿色供应链近两年来的转型成效, 辨别可持续绿色发展的瓶颈, 并提出优化改进建议, 为推动电网企业绿色供应链发展提供数据支撑, 加强绿色低碳管理和数智技术的深度融合, 促使电网企业发挥“链长”作用, 带动供应链上下游共同构建绿色生态圈, 实现绿色发展升级。

## 参考文献

- [1] 刘嘉. 解读《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》[J]. 中国人造板, 2021, 28(4): 1-3.
- [2] 申桂英. 《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》印发[J]. 精细与专用化学品, 2021, 29(3): 33.
- [3] 赵腾飞. “双碳”目标与企业碳管理[J]. 中国质量, 2021(12): 41-44.



- 
- [4] 王毅, 苏利阳. 加快构建绿色低碳循环发展经济体系[J]. 江苏造纸, 2021(7): 71-73.
- [5] 殷岳, 梅深. 中共中央国务院印发《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》[J]. 水道港口, 2021, 42(5): 602.
- [6] 吕晓冯. 完整准确全面贯彻新发展理念推动再生资源产业绿色低碳循环发展——圈点再读《关于完整准确全面贯彻新发展理念做好碳达峰碳中和工作的意见》《2030年前碳达峰行动方案》[J]. 资源再生, 2021(10): 10-15.
- [7] 康重庆, 杜尔顺, 李姚旺, 等. 新型电力系统的“碳视角”: 科学问题与研究框架[J]. 电网技术, 2022, 46(3): 821-832.
- [8] 饶庆平, 郝建刚, 白云山. 碳排放目标背景下我国天然气发电发展路径分析[J]. 发电技术, 2022, 43(3): 468-475.