

探究构建电力企业电工装备供应商生态圈体系

熊汉武¹, 樊 炜¹, 满思达¹, 肖 锋², 徐旻欣²

¹国网电网有限公司, 北京

²上海久隆企业管理咨询有限公司, 上海

Email: xiaopheng@163.com

收稿日期: 2021年4月2日; 录用日期: 2021年4月17日; 发布日期: 2021年4月29日

摘 要

打造电工装备供应商生态圈是国家电网公司落实中央质量强国、经济高质量发展战略的重点发展方向,也是电工装备制造业及相关配套服务行业实现可持续发展、提升竞争力的客观需要。本文通过对生态系统相关理论和案例分析,初步构建出以电工装备供应商为核心的生态圈,其中包括总体目标,主要构成、管理与技术支撑,以及商业模式等。通过打造供应商生态圈可以全方位促进生态圈内外部资源共享及上下游高效协同,以实现自适应、可持续发展、高智慧运营的健康生态模式。

关键词

供应商生态圈, 协同效应, 商业模式

Explore the System of the Supplier Ecosystem in Electronic Equipment Industry

Hanwu Xiong¹, Wei Fan¹, Sida Man¹, Feng Xiao², Minxin Xu²

¹State Grid Corporation of China, Beijing

²Jiulong Corporation Management Consulting Co. Ltd., Shanghai

Email: xiaopheng@163.com

Received: Apr. 2nd, 2021; accepted: Apr. 17th, 2021; published: Apr. 29th, 2021

Abstract

To build the supplier ecosystem in electronic equipment industry is the crucial way to implement the development direction of state which is high-quality economic development strategy; Besides

文章引用: 熊汉武, 樊炜, 满思达, 肖锋, 徐旻欣. 探究构建电力企业电工装备供应商生态圈体系[J]. 智能电网, 2021, 11(2): 164-173. DOI: 10.12677/sg.2021.112016

is the objective need of achieving sustainable development and enhancing competitiveness in electronic equipment industry. The authors initially constructed the supplier ecosystem which includes the overall goals, the components, the technical and management support, and the business model. By creating a supplier ecosystem, it can comprehensively share resources in internal and external, and collaborate efficiently in upstream and downstream of the ecosystem, so as to achieve a healthy ecological model.

Keywords

Supplier Ecosystem, Synergistic Effect, Business Model

Copyright © 2021 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

我国经济已转向高质量发展阶段，正处于转变发展方式、优化经济结构、转化增长动力的时期。今年5月以来多次强调要“加快形成以国内大循环为主体、国内国际双循环相互促进的新发展格局”；与此同时，国家提出加快5G、区块链、大数据中心、人工智能、物联网等为代表的信息数字化基础设施建设[1]。面对“双循环”新发展格局，电工装备行业持续深化现代智慧供应链的创新与实践。国家电网企业布局数字经济、推动新型数字基础设施，积极推动电网向能源互联网升级，通过构建和谐共赢的电工装备供应商生态圈主动适应能源革命和数字革命，实现公司未来高质量发展的转型升级。

2. 相关理论

商业生态系统基础概念

商业生态系统的概念是由生态系统的概念引申出来的，生态系统是指生物及其环境在一定空间时间内，通过物质的循环和能量的交换而形成的一个自然界的整体[2]。James F. Moore (1993)首次提出“商业生态系统”概念，指出商业生态系统是以组织和个人相互作用为基础的一个有机整体，包括价值链关系，竞争关系，外部环境等相关关系[3]。也有一些学者认为商业生态系统是由企业和消费者构成的一个动态发展整体[4]。综上所述，商业生态系统是基于组织和个人相互作用，以追求各自利益的同时促进共同繁荣和发展的生态发展联合体。

3. 构建供应商生态圈研究主要内容及研究框架

3.1. 研究内容

对构建电工装备供应商生态圈体系研究需要在深入了解生态圈各方的需求现状的基础上，明确供应商生态圈的定位及价值、构建整体目标及主要构成、管理及技术支撑、商业模式研究所构成的供应商生态圈生态体系，并设计和研究其生态圈的应用场景。

3.2. 研究框架

本项目通过研究供应链和商业生态圈等相关理论以及对案例的分析和研究作为研究框架的理论层部分，通过公司相关管理和技术的支撑，以内外需求为驱动，以电工装备供应链为主线，以需求侧引

领供给侧及配套服务第三方等合作伙伴的核心利益诉求，形成社会化的协同生产方式和组织模式。针对工程设计、生产制造、物流运输、质量检验及产融结合等环节，全方位促进内外部资源共享及上下游高效协同，以实现和谐共赢，可持续发展、高智慧运营的目标(见图 1)。

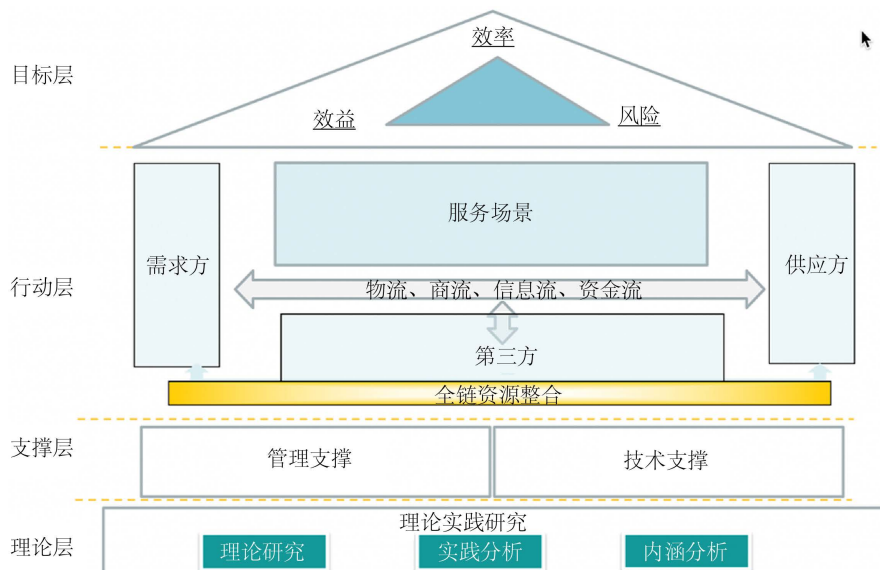


Figure 1. The study system of supplier ecosystem
图 1. 供应商生态圈研究体系

4. 构建电工装备供应商生态圈体系研究

4.1. 供应商生态圈实质及应用价值

1) 实质与内涵

电工装备供应商生态圈是以国家电网公司为核心企业，依托生态圈统一价值平台，以“开放、共享、合作、共赢”理念吸纳电工装备制造企业，物流、金融、检测、设计等第三方服务企业，以及政府及行业机构监管方作为生态圈成员，共同组成包括需求侧、供给侧、第三方服务机构为主要成员的具有国家电网公司特色的创新商业生态圈。

当电工装备采购活动发生后，代表供给侧的电工装备制造企业与需求侧主体发生信息交互和资金关系，出现信息流和资金流，此时以装备制造为核心的检测机构、设计单位、金融机构等参加到商业活动。在原材料采购和实物管理阶段，物流单位作为实物运输的服务方负责实物的转移，出现实物流。电工装备供应商生态圈通过统一价值平台，以互联共享为方法、以智能应用为实践、以创新发展为目标，通过搭建统一价值平台，实现电工装备行业信息流、实物流、资金流有效整合，形成了生态系统的循环发展。

2) 应用价值

电工装备供应商生态圈是基于完善电工装备供应商生态圈，支撑深化现代智慧供应链建设的，生态圈建设推动电工装备产业发展，带动产业链价值提升，并且以打造生态服务的创新模式，优化供应商营商环境，深化供应链创新与应用，助推国家战略落地。

4.2. 构建供应商生态圈总体目标和主要构成

4.2.1. 供应商生态圈总体目标

1) 各方共同提升

构建电工装备供应商生态圈，为电工装备供应商生态圈的各参与方提供公正、透明、共享、协同的平台，致力于实现国网公司、供应商、金融机构、服务商的共同提升。对于需求方，不断提升电工装备质量水平，沉淀数据资产，挖掘并形成数据服务；对于供应方，通过数据接入引导供应商数字化生产能力提升，通过质量评价驱动供应商生产指标的改进，通过行业对标指导供应方生产工艺的优化，通过产融融融合为供应方降低融资成本；对于金融机构，为投资者挖掘潜在和优质用户，实现精准匹配；对于智能制造服务商，实现降本增效和转型升级提供支撑，同时也助力智能制造服务商自身服务水平的提升。

2) 打造透明工厂

电工装备智慧物联通过与供应商相连，将电工装备质量管控延伸到制造环节，建立供需双方高度互信、高效协同的质量管控机制，打造“透明工厂”，实现质量溯源，建立电网设备全生命周期档案。

3) 助力供给侧结构性改革

突出需求驱动、创新引领、互利共享理念，助力电工装备供给侧不断向数字化、智能化制造方向转变，促进电工装备产业链的整体提升。

4) 带动上下游企业，助推产业升级

利用物联网和大数据的信息化优势，内外部信息协同，为电工装备供应商提供专业生产指导。根据各生产商的生产过程信息，利用大数据分析，了解掌握行业生产现状，进行供应商之间横向比较；利用信息互通，进一步优化整合资源，逐步淘汰落后产能，筛选出行业优质生产商，提高行业生产力。

4.2.2. 供应商生态圈主要构成

电工装备供应商生态圈主要对象包括需求方、供应方及设计单位和物流企业等第三方。

需求侧

电工装备供应商生态圈是以需求为驱动，通过成员企业能力和资源的共享来创造价值。电网企业作为电工装备的需求侧，是电工装备供应商生态圈的核心企业。

供给侧

电工装备供应商生态圈供给侧是电工装备制造企业及相关上下游企业。电工装备供应商生态圈通过成员企业的资源能力共享，促进供给侧改革，实现供给侧的高质量发展。

第三方

金融机构、物流企业、检测机构、设计单位等供应链配套服务第三方作为电工装备供应商生态圈的重要参与方，为生态圈提供相关配套服务，发挥着生态圈高效运作润滑剂的角色，与供需双方紧密联系共同发展。

监管方

政府有关部门及相关行业机构，作为电工装备行业的监管方，在时刻关注行业现状的同时，对于行业也承担着监督管理、政策引导及发展规划的责任。

4.3. 供应商生态圈支撑体系

4.3.1. 供应商生态圈管理支撑

建立起一套有效的治理机制是生态圈运营管理的核心。治理机制是能够对成员企业行为起到制约与调节作用、保证系统内成员企业有序运作的规范与准则的总和，主要包括：进入退出机制、互惠共生机制、学习机制、激励机制和信任机制。它们分别从不同的方面规范着系统的运行和发展，通过进入退出机制不断吸引系统外的资源进入，同时淘汰不符合系统需求的成员企业，通过互惠共生机制平衡企业间的资源分配和价值共享，并通过学习、激励和信任等机制协调企业间的关系，最终达到生态系统中企业间的完美合作，提高系统的整体竞争优势。商业生态系统治理是动态的、相互作用的系统。

在核心企业进行治理的过程中，这五种机制分别从不同的方面产生作用，但各机制之间并不是相互独立的，在具体应用中是互为补充、替代的。如进入和退出机制越严格，核心企业对成员的信息会越了解，这样就为信任机制的建立创造了条件；互惠共生的作用越明显，企业的信任机制就越牢固；成员企业间学习机制、激励机制越有效，也越容易提高企业间的信任度；同时，企业间的信任程度越高，越有利于其他机制发挥作用(见图 2)。

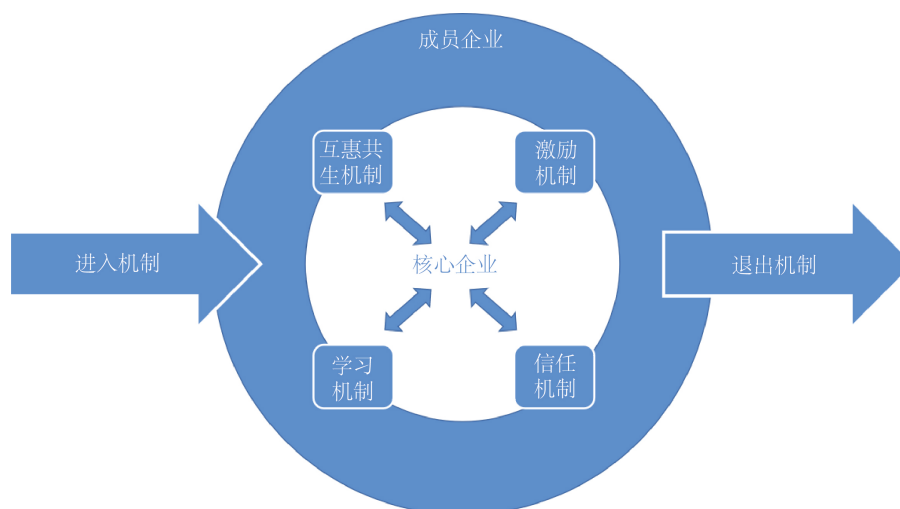


Figure 2. Ecosphere governance model
图 2. 生态圈治理模型

4.3.2. 供应商生态圈技术支撑

构建电工装备供应商生态圈技术支撑主要依托电工装备智慧物联平台(EIP)。EIP 利用物联网技术打通供需双方的数据堡垒，构建供应链供需协同，数据共生的新生态。依托 EIP，可以强化物联数据感知能力，进一步扩展智慧物联感知范围，基于统一技术标准，实现更多物资种类的接入；通过拓展生态圈数据协同互联范围，实现与更多生态圈伙伴的互联互通，依托统一价值平台，实现数据全面贯通、业务升读融合；深化数据资产分析应用，构建生态圈完整数据链条，实现数据的感知采集、清洗治理及分析应用等全过程的高效运作，为供应链生态圈各对象伙伴提供数据增值服务，为实现生态圈和谐共赢提供坚强的技术支撑。

4.4. 供应商生态圈生态服务模式

将各方能够为生态圈提供的，以及需要从生态圈获取的相关要素进行整合匹配，形成以各方需求为驱动、以平台互联为支撑、以和谐共赢为目标的生态服务模式，充分体现生态圈价值(见表 1)。

4.5. 供应商生态圈利益分配模式

利益分配是核心企业根据不同成员企业对创造价值的贡献大小来分配利润，掌握关键资源和贡献大的企业获得的利益份额较大，同时全面开展合作，努力维持合作关系。对于其他贡献较大或掌握大量关键资源的成员，需要通过促进替身其竞争力、加大合作力度等举措，帮助其提升生态圈价值及利益份额。而对于贡献较小且掌握关键资源较少的成员，分配较少的利益份额则，并与其合作关系进行评估，实时引入进入退出机制，确保生态圈利益分配的合理性及成员的整体竞争力(见图 3)。核心企业在进行利益分配时要充分考虑系统每个成员企业的价值取向和利益，才能将不同的企业凝聚在一起，并使这些企业主

动意识到自己的命运与商业生态系统息息相关，否则，可能会造成合作伙伴的流失，最终导致系统无法健康发展。

Table 1. The model of ecosystem services

表 1. 生态服务模式

生态系统成员	为生态系统提供	从生态系统获取	生态系统的价值
国家电网公司	需求侧商务、技术相关信息；生态圈数据产品及服务	电工装备产品；供应链配套服务；采购物资质量提升，助力质量强网；内外部供给侧及第三方信息；行业发展规划及政策导向信息。	高效协同，提升供应链运营质效；生态圈信息汇聚，实现数据增值。
电工装备制造企业	电工装备产品；供给侧信息；	需求侧商务、技术相关信息；生态圈数据产品及服务；行业发展规划及政策导向信息。	精准获取客户需求，实现盈利；及时了解行业动态及政策，为企业战略导向提供依据；全面创新发展，支撑核心竞争力提升。
第三方服务企业	供应链配套服务；第三方信息	需求侧商务、技术相关信息；供给侧相关商务、技术相关信息；行业发展规划及政策导向信息。	精准获取客户需求，实现盈利；实现多方高效协同，提升业务运作效率；及时了解行业动态及政策，及时跟进。
政府、行业监管机构	行业发展规划及政策导向信息；行业标准体系相关发布渠道及实时信息。	需求侧相关信息；行业动态及发展现状信息。	及时了解行业动态；更好的规范市场环境，促进行业发展。

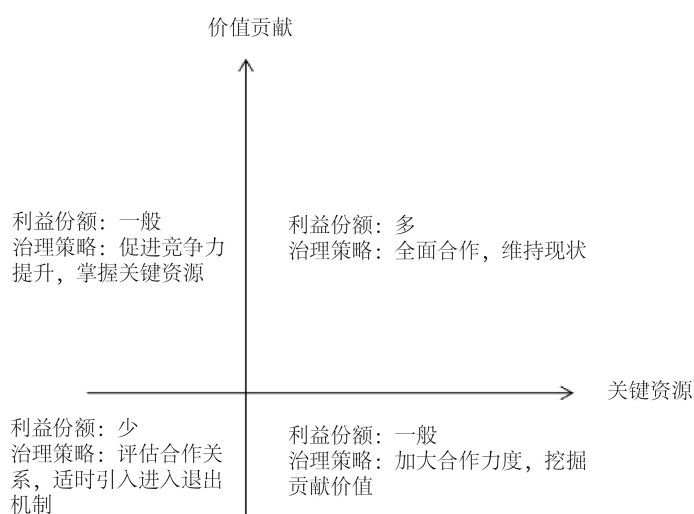


Figure 3. Profit distribution diagram

图 3. 利益分配图

5. 电工装备供应商生态圈应用场景设计研究

(一) 履约协同

履约协同是指利用信息化技术，在线及时向供应商反馈履约信息，供应商、采购部门、项目方可以在线上发起图纸确认、排产计划、生产质量、交货验收等履约问题的协同，并跟踪问题处理结果，提高项目交付履约及时性，实时跟踪问题处理进展，为供应商履约协同提供支撑(见图 4)。

• 物资需求在线确认

利用信息化技术在线协同供应商与需求部门，通过供应计划在线编制、在线审核、在线变更等，完成物资需求在线确认，实现重要物资图纸传递实时确认、智能监控、自动留存，打破物资信息交互壁垒。

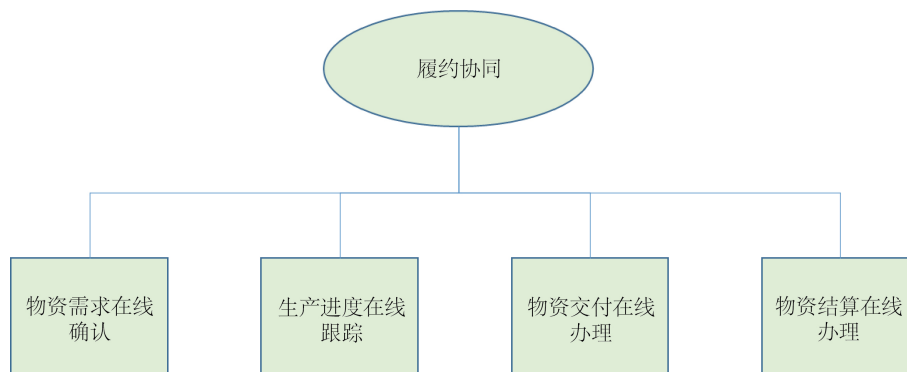


Figure 4. Schematic diagram of performance synergy scenario

图 4. 履约协同场景设计示意图

- 生产进度在线跟踪

生产进度在线跟踪即物资部门通过在线系统对接，主动对接供应商生产系统与监造平台，实时交互生产备料、排产计划、制造进度信息，实现物资生产相关数据统一管理和分析。

- 物资交付在线办理

物资交付在线办理是通过利用实物 ID 快速读取并校验物资到货信息，上传物资地理位置和交付图片，完成现场交接验收在线办理业务。

- 物资结算在线办理

应用移动终端和网上电子签章等技术，通过履约结算单据电子化和结算自动在线办理，改变以往纸质履约结算单据并提交需求方审核、人工办理款项支付的情况，提升结算工作效率。

(二) 智能监造

通过供应商数据采集中心和智慧物联网关可以实时获取供应商生产线生产状态数据、工业控制数据、视频监控数据、设备检测数据，实现对生产及检验流程实时监控。例如通过对不同品类设备生产工艺的实时数据进行逻辑固化，自动分析生产坏点，实现生产坏点自动预警，同时截取坏点前后的生产数据(包括视频数据)进行存档待查。

(三) 质量评价

通过定制化的产品质量评价模型，实现对供应商的工艺质量评价及行业分析。平台自动采集生产过程数据、工序及工艺数据、生产设备产品数据等数据后进行清洗，并结合预制的专业产品质量评价模型进行计算分析，对供应商工序及工艺进行评价。发现问题后反馈回溯给供应商，并自动生成质量报告供业务人员参考。

(四) 物流监控

通过信息技术将需求方、供应方与社会第三方物流企业在线协同共享，实时监控运输配载方案、运输配送车辆、运输配送人员、运输配送轨迹等物流信息，实现物流全程可视可控，保障优质履约，有效节省运营成本。物流运输监控场景设计(见图 5)。

- 物流运输信息在线共享

通过建立在线智能物资配送管理平台功能，将物资的需求方、供应方和第三方物流服务商互联，实现物资需求计划、物资配送信息三方共享。

- 物资运输全程可视

通过车辆物联网设备采集数据，实时追踪物资及运单的在途位置、司机及车辆状态信息、路况信息、预计到达时间等，查看行车轨迹、车辆全程状态(超速、油耗等)，实现可追溯。

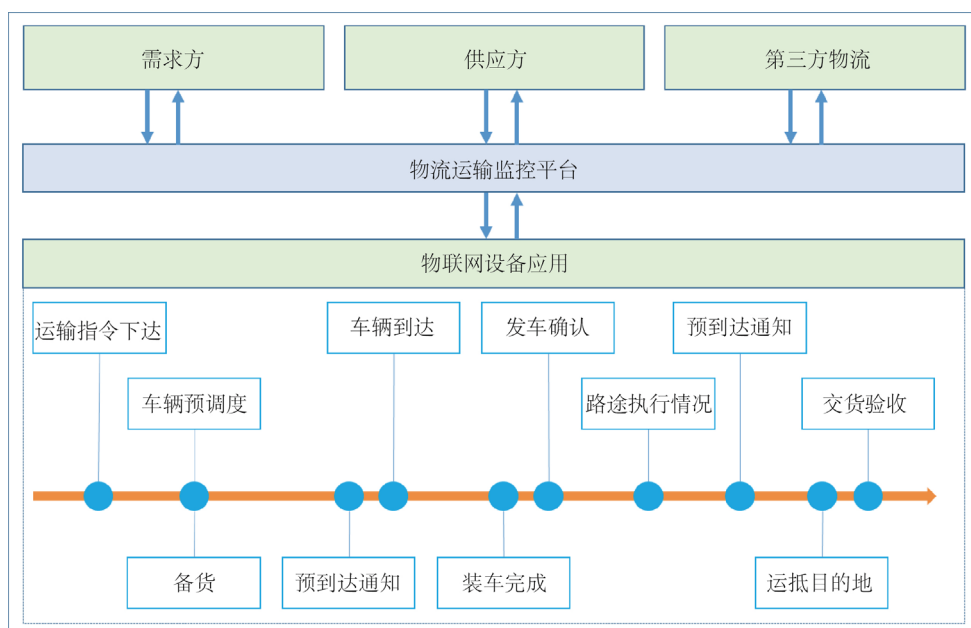


Figure 5. Schematic diagram of logistics transportation monitoring scene
图 5. 物流运输监控场景设计示意图

- 运输路径跟踪预警提醒

应用电子围栏功能，对取货点、仓库、检测机构、现场等圈定电子围栏，根据车辆位置、路况信息等，智能计算预计到达时间，系统根据设定阈值对于车辆偏离配送路线、车辆超速等异常自动发送预警信息，便于需求方、供应方和第三方物流服务商监控物资运输状态，确保运输全过程安全可控。

- 物资运输状态智能监控

通过智能传感器应用，全面支持运输过程中出现的冲击、跌落、震动、倾斜等状态的变化以及环境温度湿度的变化，及时通过在线异常预警提醒，协调处理相关事件，保障物资安全、及时到货。

- 运输服务评价

发货方、接收方等均可对承运商和司机的各项运输服务进行评价反馈；帮助平台优选承运商、优选司机，提高服务质量。

- 运输路线规划

应用沉淀的交易、物流运输、传感器、地理信息等历史数据，开展数据挖掘，引导承运商合理排布运力、安排司机排班

(五) 风险预警

通过实时获取物资供应链及相关信息，集成供应链业务流信息、现场实物流信息，建设、运检、财务等相关专业业务信息，公司外部供应商、设计单位等利益相关方信息，实现过程信息及关键数据实时、透明、共享，业务流转处理状态直观可见，业务风险自动感知。

供应链监控预警是在供应链可视化基础上，以实时获取物资供应链及外部信息为输入，通过设置监控预警策略与规则，调取监控规则库设置的业务规则及阈值控制要求，对产生的业务风险进行评估，通过数值表现的方式将监测的实际状况与业务规则进行比照分析，计算判别业务数据的状态，识别发现物资供应链经营过程中的异常状态及风险问题。业务监控预警架构(见图 6)。

(六) 产能调配

产能调配是指在线获取供应商产能及在产状态，结合供应商历史合同执行情况，建立项目进度与物

资供应匹配度分析模型，智能分析重点物资供需形势，自动感知产能风险，供应履约风险提前预警预判，并将识别的供应商产能不足、生产困难等共性履约问题，及时向各属地单位发出物资供应预警，根据系统感知风险，统筹供应商产能及运力资源，确保最大化合理满足物资需求。产能调配场景(见图 7)。

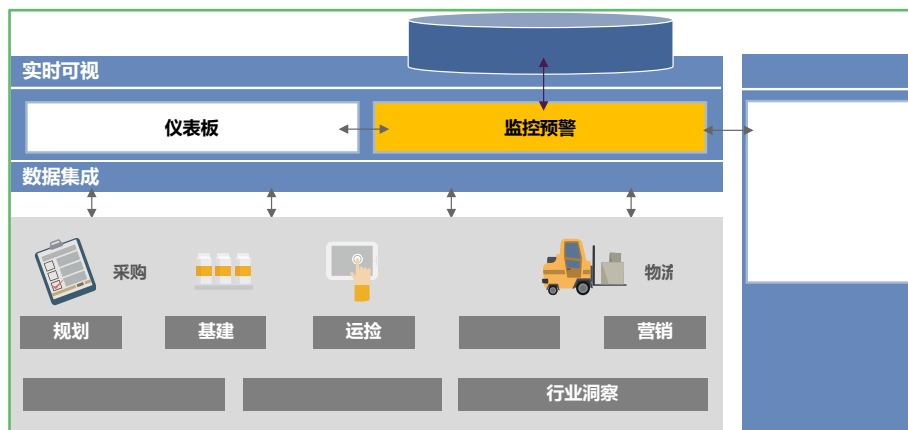


Figure 6. Architecture diagram of business monitoring and warning
图 6. 业务监控预警架构图

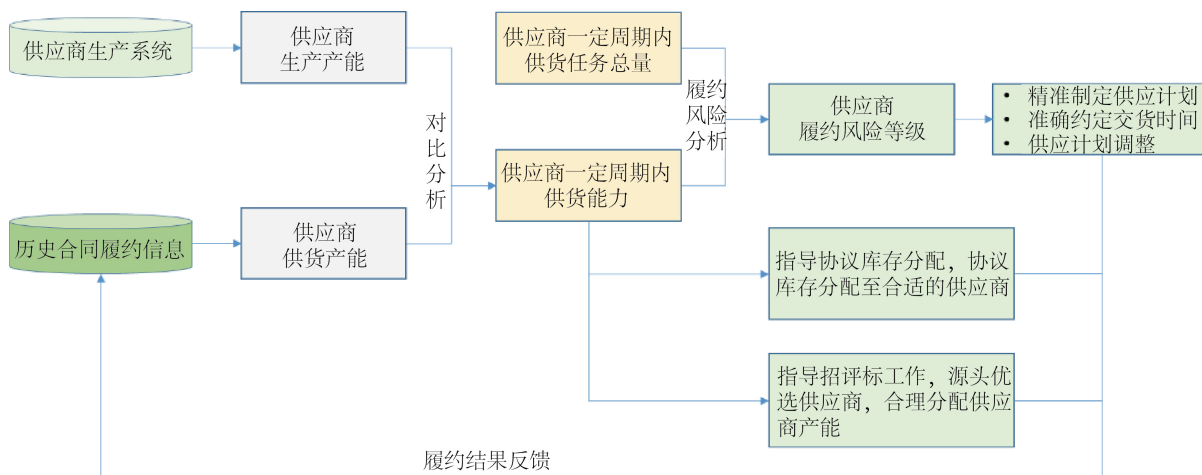


Figure 7. Schematic diagram of capacity allocation scenario
图 7. 产能调配场景设计示意图

(七) 行业评价

通过对采购订单的采购物资进行统计与分析，建立各品类行业对标指标，可有效了解生产工艺、服务水平、检测工艺等整体水平，为采购订单提供有效的数据参考。同时，针对采购订单中不同型号的产品，与匹配的对标指标进行横向比对，形成对应的行业对标报告，展现各个采购订单中的品类生产工艺、检测工艺在行业中的整体水平。

(八) 产融融合

借助电工装备智慧物联平台，深度了解供应商的产能、服务能力及经营状况等情况，服务于系统内金融单位挖掘潜在客户和风险评估，同时为供应商提供产融融合的增值服务(供应链金融服务)。

以供应商全息画像为基础(见图 8)，基于区块链技术，利用订单信息开展应收账款融资、利用质检信息开展质押融资等业务。公司提供订单信息、质检信息确认和分析服务，金融机构向电工装备生态提供

融资资源，形成电工装备供应商生态圈与外部产业链的合作模式。

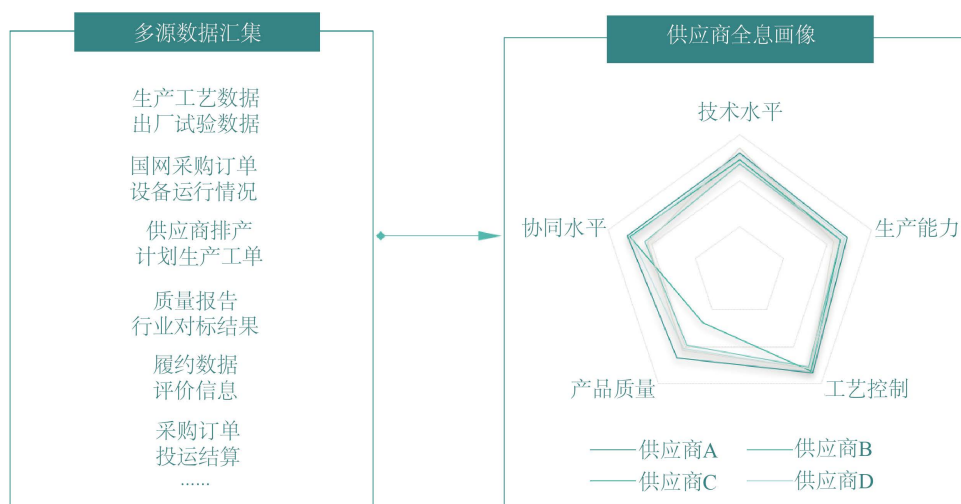


Figure 8. Diagram of supplier holographic portrait
图 8. 供应商全息画像示意图

6. 总结与展望

打造电工装备供应商生态圈是国家电网公司落实中央质量强国、经济高质量发展战略的重点发展方向，是公司建设具有中国特色国际领先的能源互联网企业战略的内在需求，也是电工装备制造业及相关配套服务行业实现可持续发展、提升竞争力的客观需要。本文主要研究了构建电工装备供应商生态圈的框架体系，主要包括了生态圈的定位及应用价值、总体目标与构成、管理与技术支撑体系、生态服务模式以及利益分配模式。电工装备供应商生态圈建设以提高各方需求、打造透明工厂、助力供给侧结构性改革、带动上下游企业助推产业升级为总体目标，其主要构成包括供应商生态圈的需求方、供给方、第三方及以政府为主的检测方。生态圈主要依托电工装备智慧物联平台(EIP)，以进入退出机制、互惠共生机制、学习机制、激励机制和信任机制为核心的管理支撑体系，通过生态服务模式以及合理的利益分配模式，打造出共赢合作、可持续发展的供应商生态圈。除此之外，在研究供应商生态圈框架体系的基础上，研究和设计了其应用场景，主要包括了履约协同、智能监造、质量评价、物流监控、风险预警、产能调配、行业评价以及产融融合，为进一步落实和应用生态圈奠定了基础与方向。

未来，随着电工装备供应商生态圈持续完善、业务板块不断扩充，需要与生态圈各方建立良好的沟通机制，及时准确的了解各方需求及业务方向，为全力打造可持续发展、高智慧运营的供应商生态圈健康生态模式贡献力量。

参考文献

- [1] 央视快评/努力形成以国内大循环为主体，国内国际双循环相互促进的新发展格局[R]. 中国中央电视台新闻中心新媒体, 2020.
- [2] 潘剑英, 王重鸣. 商业生态系统理论模型回顾与研究展望[J]. 外国经济与管理, 2012(9): 51-58.
- [3] Moore, J.F. (1993) Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*, 71, 75-86.
- [4] 李剑玲, 王卓. 商业生态系统商业模式创新[J]. 学术交流-经济学研究, 2016(6): 124-129.