

Research on Intelligent Operation System for Supplier Evaluation Driven by Big Data

Longjiang Bian¹, Wei Li², Xiaoming Liu², Huakang Shi²

¹State Grid Shanghai Electric Power Company Jiading Power Supply Company, Shanghai

²State Grid Shanghai Electric Power Company Electric Power Research Institute, Shanghai

Email: bian834723577@126.com

Received: Apr. 3rd, 2020; accepted: Apr. 17th, 2020; published: Apr. 24th, 2020

Abstract

This paper first designs a supplier's big data analysis system by combing and analyzing the current situation of supplier evaluation related business of the State Grid Corporation of China. This article conducts modeling analysis based on supplier-related data and materials-related data to achieve a fundamental reduction in the probability of bad behavior of suppliers. Further, control the related risks of suppliers from the whole process of bidding and purchasing, manufacturing, logistics supply, quality inspection, etc., and minimize the influence of supplier factors in the risk of material management. At the same time, the supplier information of the whole link of materials is monitored and analyzed. Further, optimize business processes and industrial structure, and realize the healthy development of the power industry.

Keywords

Supplier Evaluation, Intelligent Analysis, Intelligent Operation

大数据驱动下的供应商评价智能运营体系研究

卞龙江¹, 李 伟², 刘晓明², 史华康²

¹国网上海市电力公司嘉定供电公司, 上海

²国网上海市电力公司物资公司, 上海

Email: bian834723577@126.com

收稿日期: 2020年4月3日; 录用日期: 2020年4月17日; 发布日期: 2020年4月24日

摘 要

本文首先通过对国网公司对供应商评价相关业务现状进行梳理分析, 设计供应商的大数据分析体系, 以

供应商相关数据以及物资相关数据为基础进行建模分析,实现从根本上减少供应商不良行为的出现概率,从招标采购、生产制造、物流供应、质量检测等环节控制供应商的相关风险,将物资管理风险中的供应商因素影响控制到最小,与此同时对物资全环节的供应商信息进行监控分析,进一步优化业务流程、产业结构,实现电力行业的良性发展。

关键词

供应商评价, 智能分析, 智慧运营

Copyright © 2020 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. 研究背景

在物资管理业务中,供应商的关系管理、信息管理等物资采购招标、供应履约、质量监督等方面显得尤为重要,为进一步提升供应商管理精益化水平,本文充分利用大数据技术建设,建设供应商评价的大数据分析体系与智慧运营体系,在绩效信息数据贯通的基础上,通过大数据分析、人工智能技术实现绩效信息的自动归集、评价以及评分计算。将供应商在合同履行方面、信息协同能力方面、供应链金融方面、征信、违法方面的数据进行分析评价,并将相关评价结果在招标采购、合同履行、质量监督及供应商关系管理等各个业务中进行联动应用。实现多维分析、业务预测、风险管控、智能决策,全局实时监控并快速响应业务变化,协助提升物资质量和服务水平,提高企业运营质量和效益,助力供应商实施精准投资,全面支撑公司建设具有卓越竞争力的世界一流能源互联网企业。

2. 供应商评价现状分析

在数据收集方面,目前国网收集供应商相关数据有两种途径,一方面公司通过每个季度手工收集供应商生产经营活动分析报告,掌握供应商运营情况,获取的信息包括财务、市场营销、人力资源、生产物资、科技管理等;另一方面可以从ECP、ERP、PMS等业务系统中获取与供应商物资相关联的信息,包括:招标采购、生产监造、履约供应、安装调试、设备运行等业务环节的物资相关数据。

公司通过现有手段可以掌握供应商的部分运营情况,但还未能达到准确、及时、全面地获取其运营数据和进行全方位指标分析的水平,主要存在以下问题:一是获取全业务链条的物资相关数据仍存在困难,所需的信息受限于管理部门的专业分工,无法准确、及时、全面地获取供应商的全景数据;二是指标体系需进一步完善,虽然具有供应商运营方面的指标,但对于如何利用指标进行分析来提升智慧运营水平需要进一步探讨和实践;三是运营分析方面的系统支撑较弱,没有一套完整的供应商运营数据分析系统,业务要素未在系统中全面体现,业务系统应用的完整性有待提高。

与此同时供应商自身还未达到通过获取运营数据进行全方位指标分析,指导生产经营活动的水平。主要存在以下问题:一是数据的共享程度较低,大部分的物资数据在国网的信息化系统中,供应商不能全面获取运营分析所需的数据;二是分析的深度和广度有限,虽然有经营活动的分析,但没有开展全面的运营分析,目前的分析主要是供应商自身内部的经营态势分析,未进行外部市场、竞争态势以及全行业的动态分析;三是在智慧运营方面没有单独的信息化系统支撑,缺少大数据工具和模型辅助分析。

3. 供应商评价大数据分析体系

基于供应商经营活动现状，紧扣物资全寿命周期管理发展趋势，收集招标采购、生产监造、履约供应、安装调试、设备运行各环节实时数据，以电力物资为核心全面地分析供应商竞争力涉及的各种指标，指标涵盖供应商的市场能力、履约能力、质量能力、财务能力和生产能力五个领域。开展大数据分析并展示供应商在行业内各方面的优劣势与发展趋势，实现供应商智慧运营的分析应用和智慧决策，帮助供应商全面提升市场竞争力、持续降低制造成本、提高物资质量等方面的运营绩效，全面提升物资精益化管理水平[1]。

3.1. 数据支撑

供应商和物资的数据管理是电网物资管理的重要组成部分，工作涵盖资产全寿命周期各个阶段。本文以供应商及其物资在电力企业内部运营的相关数据为管理对象，按照数据产生的过程，分别产生于招标采购、生产监造、到货验收、安装调试、运行维护五个阶段[2]。

1) 招标采购

从招标采购业务中研究指标分析主要体现供应商物资的市场能力。可采集的数据包括历史招标信息、投标信息、中标信息以及资质能力核实信息等。

2) 生产监造

生产监造关注物资的质量、生产过程控制、生产进度等方面。采集的数据包括设备实物 ID、监造质量问题记录、关键点见证信息、监造报告等。

3) 到货验收

到货验收重点研究履约供应过程中的交付、质量方面指标。收集的数据包括到货验收记录、抽检记录等信息。

4) 安装调试

安装调试阶段反应了供应商在现场项目或物资的安装调试能力，以及供应商物资的质量水平和技术服务能力。收集的数据信息包括设备安装调试记录、质量问题记录、供应商物资服务记录等业务数据。

5) 运行维护

设备运行维护环节关注供应商所供物资的质量能力，主要设计的指标有运行质量问题频次、故障率、设备服役时间与设计寿命比值等。收集的数据信息包括设备基础信息、设备缺陷记录(包括家族性缺陷)、设备故障记录、设备运行数据、检修维护信息、供应商物资服务记录等业务数据。

3.2. 建模分析

3.2.1. 业务分析方法

本文研究并设计了指标体系和分析维度及展现方式，也积极探索如何利用指标体系提升供应商的智慧运营，通过对指标分析结果的深化应用，提升供应商运营的智能化水平。主要表现为以下方面：

① 历史趋势分析。分析某一时期内指标的历史数据，结合当前的指标情况，判断该指标所反映的业务良好情况。也可以进行大数据预测性的业务分析；

② 智能预警分析。对关键业务指标设置阈值，如果当前统计指标低于或者高于设置的阈值，给业务用户提供预警；

③ 关联性分析。分析供应商的运营指标，如果指标评价较差，会进一步分析其原因，探寻是否是相关指标评价引起的，或给出业务处理的建议；

④ 对标分析。进行供应商行业内部之间或与外部行业领先供应商之间的运营对标分析。

3.2.2. 大数据分析算法

电力物资生产和运营领域，包括招投标、生产、运行、维护等各个环节都在不断产生大量数据。有很多有效的大数据分析算法，可以帮助我们从大量数据中寻找有意义的规律，对智慧运营进行指导。

① 聚类算法

对于某物资发生的故障记录数据，每一条都有多个相关特征参数，包括但不限于运行环境数据(温度、湿度等)、生产数据(工艺、材料等)、运行数据(负荷、运转时间等)。我们希望找到这些特征的组合中，哪些是引起故障的关键因素或组合因素，但是影响因素多样导致从故障数据上无法直接得到结论，这时就可以借助聚类算法，将累积的故障数据及相关数据作为一个多维向量的大数据集，通过比较这些向量间的距离对数据进行聚类，分析总结出哪些相关要素的组合和故障有高相关性。

② 分类算法

对于困扰电力设备维护的输电线上障碍物问题。可以事先准备一定数量的正常线路图象和有障碍物线路图象作为训练数据集，通过分类算法训练的到数据模型，模型中记录了有障碍物线路区别于正常线路的特征。实际使用中新的线路图象输入之后，数据模型就会根据特征自动将这张图象分类为正常线路或者是有障碍物线路。

③ 回归分析

研究物资故障率和使用时间之间的关系。从实践意义上讲，物资故障率会随使用时间的增长而升高，因此设使用时间为自变量，故障率为因变量，利用大量历史故障数据通过回归分析可以拟合出反映物资故障率和使用时间之间的关系曲线，从而对未来物资的故障率作出预测。

3.3. 关键能力分析

根据供应链运营最佳实践，结合国网业务实际情况，设计供应商智慧运营指标体系，分为市场能力、履约能力、质量能力、财务能力和生产能力五个领域，并在这五个领域下设立相对应的指标[3] [4]。

1) 市场能力

从国网角度来看，在供应商的市场能力对供应商的市场竞争力进行评价，比如查看某产品中标份额的排名情况，可了解供应商的实力；运行设备占用比率较高的供应商，设备会具备一定的核心技术或其他优势，该核心技术和优势可作为未来项目采购订单的具体要求，使采购工作更加切合项目实际的使用需求。

① 中标份额；② 历史中标价格；③ 运行设备占比。

2) 履约能力

供应商的履约能力将直接影响项目建设进度，进一步对电网运营效率产生影响。可通过对供货及时率指标的分析，掌握各供应商对合同的履约能力，同时对一些特殊的项目可能需要设置不同的交付时间要求，为运营提供基础数据。

① 供货及时率；② 绩效评价结果；③ 不良行为通报次数。

3) 质量能力

供应商质量能力对电网物资产生直接影响，对安全电网的运行产生直接影响，要从全方面进行评价，如出厂试验一次合格率客观反应了供应商在产品生产制造过程中质量管控能力和工艺控制水平；到货抽检一次合格率体现了生产过程产品质量管控能力与物流运输服务能力水平。

① 生产监造物资质量问题频次；② 出厂试验一次合格率；③ 到货抽检一次合格率；④ 设备运行质量问题频次；⑤ 故障率；⑥ 设备服役时间与设计寿命比值。

4) 财务能力

供应商的财务能力直接反应了企业的健康状况，从而间接地对电网物资，以及电网建设产生影响，如通过资产负债率，衡量供应商资金经营活动的能力；通过对流动比率的分析，了解供应商的长期运营能力。

① 主营业务收入净额；② 实收资本；③ 资产负债率；④ 净资产收益率。

5) 生产能力

生产能力是供应商的主要评价指标，国网选择供应商的直接影响因素，是供应商市场竞争力的重要表现形式。如国网对供应商的资质能力考核包括考核供应商生产某类产品时所拥有的可用关键设备台数；设计生产能力主要体现在设计任务书和技术文件中规定的产品方向与品种构成，在正常情况下可能达到的年产量，了解供应商所提供给国网可配置产能的排名情况，支撑国网总部对供应商生产能力和发展规划。

① 人均产值；② 关键设备台数；③ 物资产能。

4. 智慧运营系统

在对供应商关键能力分析以及全方面统计指标的基础上，积极探索通过大数据提升电网智慧运营水平的应用方向，进一步提高电网运行效率以及供应商的自我优化，实现电力行业的良性发展，具体体现为以下四个应用方向。

1) 供应商竞争力综合展现

掌握各供应商综合竞争力，获取物资在市场占有、供应及交付、物资质量等方面的总体状况。同时也可以整体上掌握供应商的财务能力和生产能力。与此同时利用大数据技术，对于各项能力指标可以做到全面掌握，及时对比差距并找到问题点，跟踪分析到问题的原因及历史发展趋势等，做到胸有全局、敏锐明察、精准定位和跟踪分析等，辅助实现智慧决策和运营。

2) 支撑市场活动精准分析

全局查看供应商物资所占市场情况的综合分析，根据中标情况、历史中标价格、投标得分、设备占比等指标统计，获取供应商市场占有相关数据，将投标趋势情况与供应商的运行设备及故障率等进行关联分析并做出决策。

3) 助力科学合理的物资质量改进

全局查看物资质量问题，并可进一步追踪到具体物资、具体质量问题，以及设备故障预测分析，辅助分析家族性缺陷、设备故障预测、督促供应商提升物资质量及售后服务等方面提供管理决策支持。

4) 促进生产及交付能力提高

掌握相关物资供应商物资生产能力和物资货及时率情况，为设备在招标采购、工程项目建设进度等方面提供管理支持[3] [4] [5]。

5. 总结与成效

通过大数据驱动供应商智慧运营的业务场景建设，进行多维度、多层次、多关联的大数据分析，预期可取得的成效如下：

① 提升供应商物资综合竞争力，提高智慧运营水平，通过掌握自身物资的市场占有率、供应交付水平、质量水平等信息，进行综合分析、关联分析、统计分析、趋势预测分析等，辅助支持企业的运营管理决策。可以实现与其它供应商进行对标分析，分析优劣势，查找问题原因，以不断促进运营管理水平提升。

② 大数据企业运营分析辅助总部指导供应商发展规划，辅助国网提升整体的采购及物资供应效率，

提高设备全生命周期质量水平，为电网运行更安全、管理更精益提供辅助支撑。

③ 整合国网供应链上下游数据，实现共享应用，为实现一体化的国网需求侧和供应侧的供应链做准备。

参考文献

- [1] 马书刚, 郭继东, 张学龙. 基于绩效 - 弹性视角的制造企业供应商评价研究[J]. 管理学报, 2017, 14(9): 1405-1413.
- [2] 周友武, 童超, 桂良明, 陈田, 王文彬. 物资质量监督应用场景的设计及其应用[J]. 江西电力, 2019, 43(12): 22-24.
- [3] 周旸, 孙昕, 陆野. 电力企业战略供应商综合评价体系建设应用研究[J]. 财经界(学术版), 2016(24): 164-165.
- [4] 徐洽秋. 电力物资供应商评价与管理研究[J]. 现代国企研究, 2016(22): 62-63.
- [5] 王延海. 电网输变电工程项目物资供应商评价体系研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 华北电力大学, 2017.