

DOI:10.16517/j.cnki.cn12-1034/f.2018.12.035

电力物资导期优化方法体系应用研究

——基于大数据分析技术

■ 上海 / 缪蓓月

摘要 随着电力企业信息化建设的不断深化,电力大数据应用已具备了基本的数据条件。为了更好地明确大数据在电力物资供应链中的应用方向,选取物资导期优化作为物资管理大数据的应用分析点,并通过收集分析点相关数据,进行试点应用实施,验证大数据在电力物资导期优化方法体系应用中的支撑作用。

关键词 电力企业;物资导期优化;大数据分析技术

一、引言

目前,坚强智能电网的迅速发展,使信息通信技术正以前所未有的广度、深度,与电网生产、企业管理快速融合,而且随着智能电表的逐步普及,电网业务数据将从时效性层面进一步丰富和拓展。大数据的“量、类、时”特性,已在海量、实时的电网业务数据中进一步凸显,电力大数据分析应用迫在眉睫。

结合电力物资管理工作的实际,以物资供应链效率、效益提升为切入点,选取采购导期优化大数据应用分析点,收集分析点相关数据;建立方法体系和应用实施,开展物资管理大数据应用研究,全面提升供应链管理水乎。

二、电力物资导期优化大数据分析方 法

(一)大数据分析应用的要求

为了更有效地进行大数据的应用方法研究,分析选取一些典型的数据进行针对性研究。选取速效实施点,需满足这几个要求:一是业务基础好,开展时间长,具备一定相关数据积累的条件。二是数据易获取,便于从以信息系统为主的多种渠道中获得相关数据。三是数据质量高,满足正态分布的基本要求,且来源较为可信。四是结构化数据比例高,更为科学和客观,便于处理和分析。

(二)实施大数据的分析方法

1.方法选取

由于本次采购导期分析的核心内容,是电压等级、采购方式、项目类型等数据因子,与采购导期的关联性分析,因此,项目选用大数据分析方法的线性回归 Pearson 函数进行相关性分析。

2.数据收集

为了进行试点数据的研究,本项目收集了 2009—2015 年的采购、合同履行等业务相关数据。涉及的表单对象包括,采购申请、采购订单、物资到货等。数据对象共计 30 余项,如采购申请号、采购订单号、采购方式、创建日期、删除标识、受理日期、物料编码、物料种类、物料描述、计量单位、计划批次号、计划交货日期、供应商编码、供应方式、工厂、创建人、过账日期、内外部导期等。

以上这些数据满足了大数据体量大、类型多、速度快的特征。其中每一项数据都多达数十万条,且各项数据之间存在关联;供应链数据中的“创建日期”“过账日期”“计划交货日期”等都精确到日。另外,收集的数据类型丰富、种类多,既有数值型数据,也存在分析描述型数据。

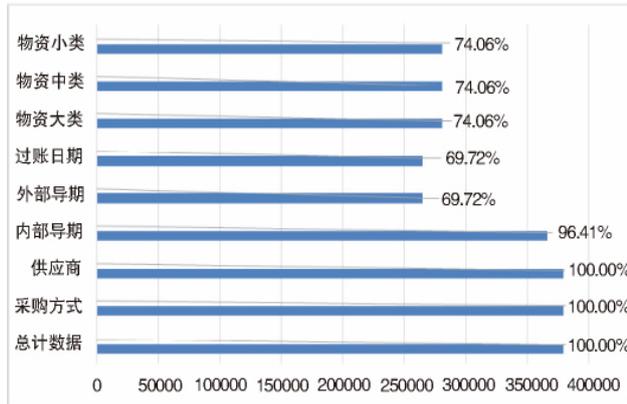
3.数据初步诊断

将 2009—2015 年的数据进行汇总,共计 379256

条。其中,物资大类有效数据有 280880 条,物资中类有效数据 280880 条,物资小类有效数据 280880 条;涉及采购方式的数据有,单一来源、竞价采购、竞争性采购、询价采购、招标采购 5 种方式,共 379256 条;涉及供应商的数据共 379256 条;内部导期的有效数据有 365656 条,外部导期的有效数据有 264434 条;过账日期的有效数据有 264434 条。

各类有效数据占数据总计的百分比,如图 1 所示。

图 1 :各类有效数据百分比



4. 数据处理

对所有数据进行筛选,剔除无效数据。在汇总后的 379256 条数据中,剔除采购申请中删除标识 148052 条,剔除采购订单删除标识 18294 条,剔除内部导期无效数据 13600 条,剔除外部导期无效数据 114822 条,剔除过账日期无效数据 114822 条。

数据处理中不重复剔除每一项的无效数据,同时将部分对分析影响不大的无效数据进行保留,最终剩余 153003 条数据,用以进行大数据处理。

三、电力物资导期优化大数据实施分析

(一) 业务场景概述

采购导期分析的关键,在于分析采购导期的影响因素和采购导期合理性,从而辅助进行管理决策,以便进一步优化和缩短导期,提升物资供应的响应速度。

1. 采购导期分析涉及的数据因子

(1) 内部导期:一定周期内各类物资采购的内部流转时间。

(2) 外部导期:一定周期内各类物资采购的外部流转时间,即从采购订单审批通过,到供应商送货间的时间。

(3) 采购申请提报时间:各类物资按照年度统计采购申请提报的时间,用于反映采购申请提报的周期、分布规律。

(4) 采购方式:一定周期内各类物资的采购方式数

据,用于评价采购方式与内部导期、外部导期的关系。

2. 采购导期的主要分析策略

(1) 将采购申请提交时间、采购方式、物资单价等数据因子,分别与采购导期数据进行关联性分析,挖掘各数据因子对采购导期的影响程度。

(2) 对不同物资、不同供应商、不同采购数量等情况下的采购导期进行比较分析,发现其导期变化规律,以便为管理决策和业务水平提升提供依据。

(二) 大数据分析结果

1. 采购导期相关性分析

以导期因素为基准进行数据分析,选取采购发生日期、采购单价、采购方式 3 个因素,分析其对采购导期的影响。分别求得这 3 个影响因素与采购导期的线性回归 Pearson 相关系数 R 平方(表示线性相关关系),根据 R 平方排序,来比较对采购导期影响最大的因子。

(1) 采购发生日期与采购导期的相关性分析。将创建日期中的“年”“月”“日”,对导期数据分别进行平均值计算。然后,进行线性拟合(见图 2、图 3、图 4),得到线性相关度分别为 $R^2=0.52$ 、 $R^2=0.8638$ 、 $R^2=0.0001$ 。经过分析可知,在采购创建的各“年”“月”“日”中,2012 年的平均采购导期时间最长,一月份的平均采购导期最长,而平均采购导期与采购日无明显关系。综合来看,月份与采购导期平均线性相关度最高,影响最大。

图 2 :各创建年份的平均导期数据

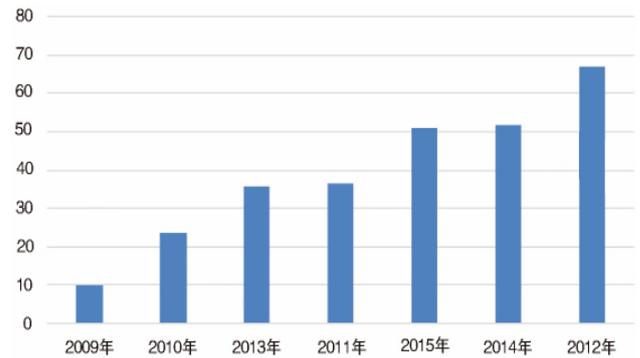


图 3 :各创建月份的平均导期数据

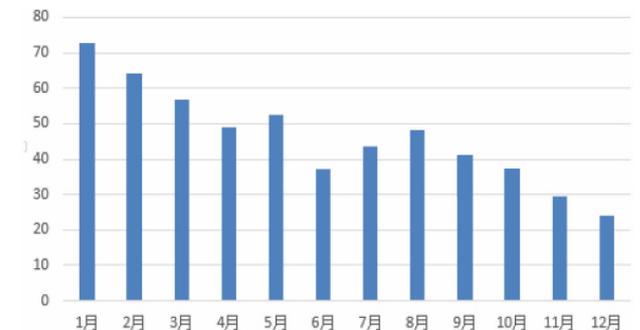
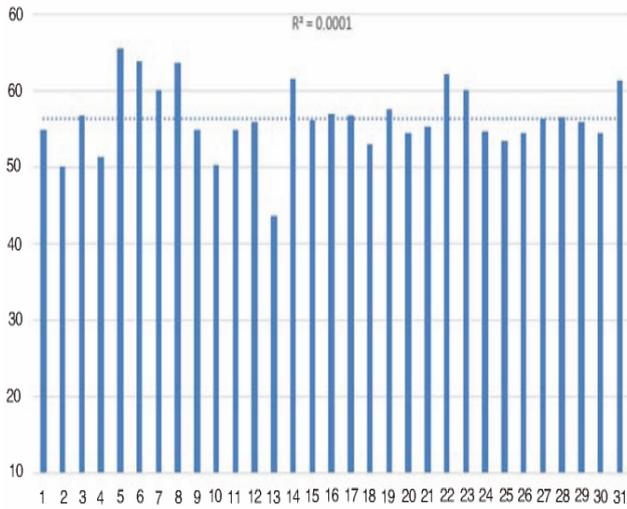
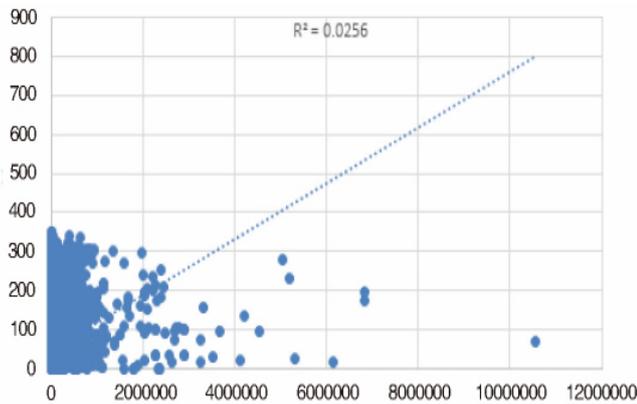


图 4 :各创建日期的平均导期数据



(2)采购单价与采购导期的相关性分析。对不同价格的导期进行浮动百分比计算, 然后进行聚类和线性拟合, 得到的线性相关度为 $R^2=0.0256$ (见图 5)。由图 5 可看出, 价格与导期并没有较大的相关度, 价格对导期的影响相对较小。

图 5 :不同采购单价情况下的导期数据



(3)采购方式与采购导期的相关性分析。按照竞价采购、竞争性谈判、询价采购、招标采购、单一来源采购 5 种采购方式, 分别对导期数据进行 Pearson 分析, 平均线性相关度分别为 $R^2=0.01366$ 。从 5 种采购方式的影响度来看, 只有竞争性谈判与其他 4 种采购方式对导期的影响有明显的统计意义上的差别, 其余 4 种采购方式对导期的影响差别不大, 具体如下表所示。

采购方式与导期的 Pearson 影响因子

R 平方	竞价采购	竞争性谈判	询价采购	招标采购
单一来源	0.000232561	0.017023406	0.009595406	0.024395116
竞价采购	N/A	0.0004	0.000809656	1.68498E-05
竞争性谈判	N/A	N/A	0.025171553	0.059028559
询价采购	N/A	N/A	N/A	2.56081E-07

(4)进一步按照不同采购方式, 分别对导期数据进行平均值计算。竞价采购样本最少, 不具备统计学意义。在其余符合统计条件的采购方式中, 竞争性谈判的导期时间最短, 采取这种采购方式的次数较多, 采用招标采购方式的次数最多, 导期时间相对较长。具体如图 6、图 7 所示。

图 6 :各采购方式的统计数量

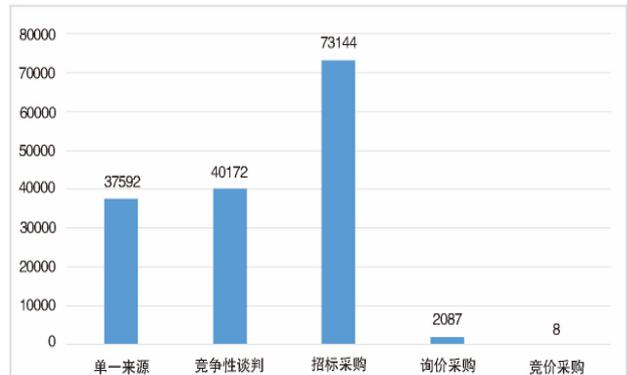
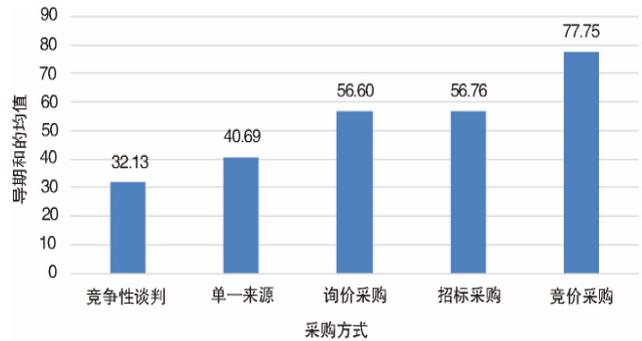


图 7 :各采购方式导期和的均值



综上所述, 通过比较各因子对采购导期的影响程度 R^2 可知, 对采购导期的影响最大的是采购发生的月份, 采购方式对导期的影响并不是最明显的。从理论上来说, R^2 的值要超过 0.64 才代表影响关系极为明显, R^2 值超过 0.36 才代表影响关系强。因此总体而言, 各因子对采购导期的影响都不是很大, 具体如图 8 所示。

图 8 :各因子对采购导期的影响程度 R^2

