

石化企业数智化物资招标监督体系的研究与应用

陈一鹤

(中国石油化工股份有限公司物资装备部(中国石化国际事业有限公司), 北京 100728)

摘要: 招标采购是社会主义市场经济竞争的一种重要方式,在推动体制机制改革、促进资源优化配置、规范市场竞争秩序、增强企业创新活力、维护供应链安全稳定等方面意义重大。同时,招标采购也是企业价值链管理的重要环节,对于强化内部管理、提高采购质量、促进降本增效等也具有重要意义。本文针对S公司招标投标工作持续向电子化、标准化、智能化转型升级的特点,系统归纳了数智化物资招标监督体系的实施路径和具体成效。

关键词: 石化企业;数智化;物资招标;数据模型;经济效益

当前,世界百年未有之大变局加速演进,数字经济同实体经济融合日益紧密,新技术、新产品、新业态不断涌现。S公司牢牢抓住数字经济发展的战略机遇,加快推动企业数字化转型升级,在防范化解重大风险、提高企业经济效益、提升企业治理效能等方面成效显著。作为国有大型石油石化集团的全资子公司,S公司负责统筹规划、监督、指导和实施该集团所属企业的物资招标采购工作,年招标规模近2000亿元。

1 构建数智化物资招标监督体系的意义

随着大数据、云计算等新兴技术的蓬勃发展,S公司的物资招标采购持续向电子化、标准化、智能化转型升级。招标采购作为生产建设物资的主要采购模式,借力企业数字化转型发展的有利契机,全面推进电子化招标和远程异地评标等系统功能建设,有效解决了流程长、沟通繁、评审难等痛点堵点问题,业务全链条都已实现数据集成和信息互联,传统的业务监管模式已不再适用^[1]。针对物资招标业务的新特点,S公司通过精准建立数据模型、深入开展数据挖掘、精确开展数据分析等方式,成功构建了数智化物资招标监督体系,有效提升了问题和风险的分析研判能力^[2]。

2 数智化物资招标监督体系实施路径

根据数智化物资招标监督体系的建设和应用过程,将该体系全生命周期分为制定监管策略、明确监督重点、开展数据准备、建立数据模型、精准评价模型、强化模型管理、系统优化提升等七个阶段,如图1所示。

2.1 制定监管策略

根据S公司物资招标业务的特点,通过更新监管理念、革新监管思路、创新监控方法,对招标采购的

全业务、全流程、全要素进行系统梳理、分析和研判。在此基础上,建立了基于基础设施层、数据源层、服务层和应用层的4级基础架构,构建以现有数据仓库系统(BW)、企业资源计划系统(ERP)、电子招标平台等业务系统为后台,以不同应用场景或主题域开展数据分析和信息应用为中台和以可视化监督管理平台为前台的数智化物资招标监督体系,全面提升业务监管效能,确保“信息集成充分、数据挖掘深入、风险覆盖精准、流程规范可控”,全面保障招标采购业务流程依法合规^[3]。

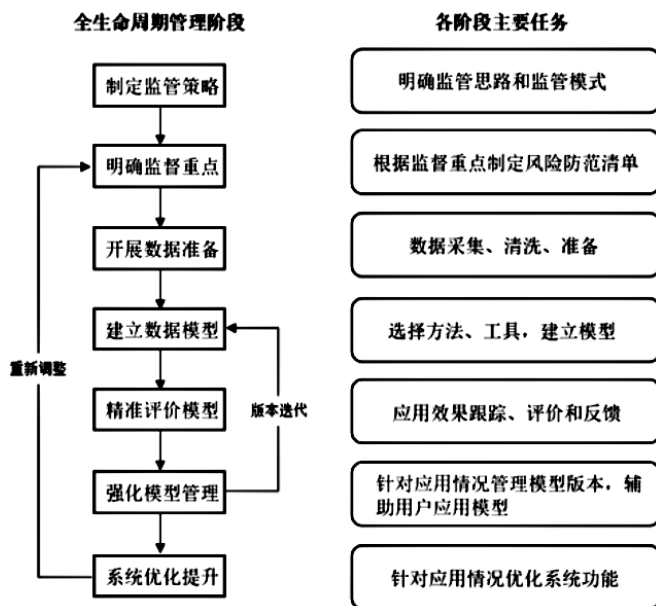


图1 数智化物资招标监督体系全生命周期管理框架

2.2 明确监督重点

监督重点是构建监督体系的具象产物,也是构建数据模型的业务起点。以招标业务全链条存在的普遍

性、典型性问题和潜在性、苗头性风险为应用方向,综合研判全面实施电子化招标和远程异地评标以来,内审外查发现的主要问题,将监督重点明确为招标范围、招标策略、标前操作、评标过程和签约执行等5项^[4],典型问题表征如表1所示。

表1 招标业务监督重点及典型问题表征

序号	监督重点	典型问题表征
1	招标范围	①排斥、限制招标或公开招标;②与相关企业直接进行交易;③化整为零、以拆避招
2	招标策略	①招标条件设置不合规、不合理;②淘汰比率未体现竞争性;③邀请招标理由不充分或邀请对象不合规;④将不适宜招标的项目强行招标
3	标前操作	①法定项目开标时间、专家抽取等流程不满足要求;②审批、资金等重要事项未按规定落实;③对不同投标人提供有差别信息;④标前准备会、现场踏勘不符合法规要求
4	评标过程	①评标专家或招标人员未遵章守纪;②未严格依据招标文件开展评审;③未按照标准流程进行评标;④异议投诉处理或现场复核不严谨
5	签约执行	①未在法规约定时间内完成招标流程;②中标价格显著背离市场行情;③招标人未严格执行招标结果;④投标人恶意低价中标,侵害招标人权益

2.3 开展数据准备

在监督重点明确后,通过一定的逻辑准确筛选能够揭示问题和风险的数据字段,并对其开展数据清洗,最终形成数据中间表。对从数据生成到加工使用全流程的格式定义、加工逻辑、取值范围等建立资源目录和数据字典,进一步规范数据标准、优化分类分级,为开展深度数据挖掘和数据分析提供支持。在全面掌握公司各系统平台功能架构基础上开展数据采集工作,通过“去噪”使数据提取精确有效,确保监督模型分析结果具有高可信度。

2.4 建立数据模型

在建模阶段,根据监管策略和监督重点开展界面设计、代码开发和模型测试等工作。界面设计主要提升模型的易用性和标准化,提升可理解性。代码开发通过运用SQL、Python等系统语言对数据清洗后生成的中间表开展数据挖掘和数据分析,生成问题疑点或线索。模型测试主要针对模型的适用性、易用性、稳定性、功能性、可维护性等方面开展,对模型的使用效果进行全面精准评估。根据招标业务不同风险类型和应用场景,将监督模型分为通用模型和专项模型两类^[5]。

2.4.1 通用模型

该类模型主要在数据中间表的基础上,开展数据

挖掘和数据分析。在以往内审外查所用查证方法的基础上,将监管策略、监督重点、查证路径、数据抽取、逻辑算法等固化成数据模型,对抽取的数据进行运算、分析、定性,并由可视化监督管理平台展示分析结果。以查证围标串标问题建模为例:

依据当前招标投标相关法规制度,将“不同投标人的投标保证金从同一账户转出”以及“不同投标人的投标文件创建标识码或制作机器码一致”等情况判定投标人是否存在视同围标串标行为。基于上述规则,建立对应数据模型的判断逻辑,明确须提取的基础数据字段包括:项目名称、招标编号、开标时间、投标单位、投标文件制作机器码和创建标识码、保证金汇出账号等。经过模型运算和逻辑判断后,在可视化监督管理平台予以展示。

2.4.2 专项模型

该类模型主要根据创新的监督思路建立,通过设定的系统逻辑或由人工进行分析定性。对于经验证有效的数据模型,可适时转换为通用模型。以查验投标人业绩发票为例:S公司采用大数据存储技术,通过建立多组比对分析数据模型,利用OCR识别技术将投标人上传的海量发票数据信息,结构化存储于标准化评标数据库内,并与国家税务总局金税系统深度集成,实现投标人业绩发票的系统核验。在经过反复系统优化,特别是提高OCR识别精度和数据比对成功率后,纳入通用模型管理。核验结果可同时应用至电子招标平台和可视化监督管理平台等业务、监督系统,评标效率大幅提升^[6]。

2.5 精准评价模型

模型体系建立后,通过开展日常监督和专项检查对已建立的模型开展跟踪评价,并建立由系统评价、用户评价、专家评价三个维度组成的评价体系,定期对所有模型开展评价,并将结果作为迭代更新、动态调整的主要参考。

2.5.1 系统评价

通过后台监控系统对模型使用和数据调用情况进行记录,从定性、定量两个维度对模型质量进行全面评估,主要评价参数指标包括:运行次数、运算速率、报错频次、加载时长、响应速度、跳出率等,保持评价结果位于较高的置信区间。

2.5.2 用户评价

对数据模型从日常监督使用情况和专项检查效果评价两个维度进行评估。要求模型用户从易于理解性、

使用便捷性、分析有效性、结果可靠性、功能完备性、算法效率性等角度进行定性或定量评价，并针对实际使用过程提出改进建议。

2.5.3 专家评价

为保证数据模型在用户使用期间的适用性和效率性，S公司按年度组织相关领域专家开展模型评价，专业涵盖：纪检、审计、信息、法务、业务、风控内控等各领域。评价内容包括：业务匹配性、数据符合性、模型可用性三个维度，如表2所示。

表2 专家评价指标表

序号	评价维度	评价指标
1	业务匹配性	模型的规范性、有效性
2	数据符合性	数据可获得性、数据筛选质量、数据清洗质量、数据挖掘深度、数据分析效果
3	模型可用性	模型操作易用性、结果准确性

2.6 强化模型管理

为更好的提升模型应用效果，对已有数据模型实行精细化管理。通过更新迭代、动态调整、编制手册等方式，进一步强化模型管理，确保发挥监督实效^[6]。

2.6.1 更新迭代

由于法规制度、技术架构、系统功能、业务流程等不定期发生变动，数据模型的适用性和结果的准确性会随之发生变化。当出现应用效果不佳时，重新组织开展模型评估，根据评估结果对模型参数、算法规则、判断逻辑、预警阈值等进行适应性调整。调整完毕后，进行版本更新迭代。

2.6.2 动态调整

当出现监督重点变更、法规制度废止、风险有效遏制或其他数据模型符合性低于阈值的情形后，即可判定该模型已经失效，可对其进行下线处理，对模型起止时间、停用原因、版本信息等资料进行完整记录留存。

2.6.3 编制手册

针对模型特点和应用范围，编制用户操作手册，辅助用户提升模型的认知程度。在用户界面，对算法规则、判断逻辑和操作方法等进行详细阐述，方便用户直观了解每个模型的指征特点，并提出合理优化建议。

2.7 系统优化提升

2.7.1 促进数据融通互联

充分发挥数据集成优势，打破集团内系统间的数据壁垒，促进业务系统间的数据共享、互联互通；探

索连接工商、司法、信用评估等外部机构数据资源，形成内外连通、协同高效的数智化物资招标监督体系。

2.7.2 创新数据分析手段

随着大数据分析技术的日趋成熟，越来越多的工具和算法被用来进行数据挖掘和数据分析，如：差异分析模型、回归分析模型、神经网络、深度学习等等，将过去由人工难以判别定性的问题通过算法模型得出结论或提供参考意见。

3 数智化物资招标监督体系建设主要成效

构建数智化物资招标监督体系实现了实时数据分析、数据挖掘和智能监管，对发现的业务异常进行预警，实现问题风险前台化展示，进一步前移监督关口，大幅提升数字监管效能，将风险隐患消除在萌芽状态。通过实际应用，将运行效果较好的35个数据模型，纳入通用模型管理；将5个运行效果一般的数据模型，暂时纳入专项模型，待修正后进行更新迭代；将2个运用效果欠佳的数据模型，已作下线处理，并根据所查证的问题确定了新的数据模型。基于上述优化，S公司已完成对招标业务全流程需重点关注问题和风险的全面覆盖，将过去的“单线查证”升级为“网状监督”，有效提升监督的密度和广度。同时，根据监督成果，对涉嫌违规的投标人、招标人、评标专家和招标人员进行追责问责，形成强力震慑，进一步净化了招标采购生态，有效提升了企业的经济效益。

参考文献：

- [1] 金铤,林春强,尹攀峰,中国石化招标采购数字化监管探索与实践[J].招标采购管理,2022(01):30-33.
- [2] 金煜尧,孙婉超,陈泽斌,国有企业招标采购风险分析与管控探讨[J].中国物流与采购,2021(01):96-97.
- [3] 王晴,刘永团,大数据平台下企业招投标内部审计[J].经济与管理科学,2021(5):35-39.
- [4] 李保军,大型国企物资招标采购内部管控体系建设——以中国石化物资招标采购实践为例[J].当代石油石化,2020(3):42-48.
- [5] 张海超,王瑞萍,周秀丽,基于大数据环境下企业数字化审计平台探索[J].经济师,2020(3):105-107.
- [6] 黄妙红,何胜,王珏,肖嘉丽,基于数字审计的审计模型全生命周期管理研究[J].经济管理文摘,2021(01):155-156.

作者简介：

陈一鹤(1990-),男,汉族,甘肃泾川人,硕士研究生,经济师,从事物资管理相关工作。