

企业智慧集采数字化管理平台建设应用研究

杨 蕾¹, 赵 耀², 齐 睿²

¹核工业井巷建设集团有限公司, 浙江 湖州

²贵州大学, 贵州 贵阳

收稿日期: 2021年8月26日; 录用日期: 2021年10月20日; 发布日期: 2021年10月28日

摘 要

传统的招标信息处理由于数据量庞大且复杂, 各种采购信息交互穿插, 造成集团公司采购成本增加, 管理困难, 已经成为了制约企业发展的关键一环。为了在经济全球化的时代下进一步深入发展企业竞争实力, 利用智能计算机网络变更采购与管理模式, 必然是未来企业变革的方向和趋势。本文的主要研究内容基于核工业井巷建设集团有限公司借ERP(Enterprise Resource Planning)系统助力的集采数字化管理平台建设, 介绍了物资供应商的管理研究与应用, 通过对平台建设的不同模块分析进行系统讨论及分析, 推进数据的高效处理与环节管理模式, 为同类型企业实施平台建设提供借鉴和参考。

关键词

数字化管理, 集采系统, 企业管理, 商业智能, 数据挖掘

Research on the Construction and Application of Enterprise Intelligent Centralized Purchasing Digital Management Platform

Lei Yang¹, Yao Zhao², Rui Qi²

¹Nuclear Industry Shaft Construction Group Co., Ltd., Huzhou Zhejiang

²Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Aug. 26th, 2021; accepted: Oct. 20th, 2021; published: Oct. 28th, 2021

Abstract

The traditional bidding information processing has become a key link restricting the development of enterprises because of the huge and complex amount of data and the interaction of various

procurement information, resulting in the increase of procurement costs and management difficulties of the group company. In order to further develop the competitive strength of enterprises in the era of economic globalization, using an intelligent computer network to change the procurement and management mode is bound to be the direction and trend of enterprise reform in the future. The main research content of this paper is based on the construction of a centralized mining digital management platform assisted by ERP (Enterprise Resource Planning) system by nuclear industry Roadway Construction Group Co., Ltd., introduces the management research and application of material suppliers, systematically discusses and analyzes the different modules of platform construction, and promotes the efficient data processing and link management mode. It provides a reference for similar enterprises to implement platform construction.

Keywords

Digital Management, Centralized Purchasing System, Business Management, Business Intelligence, Data Mining

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

正处于经济全球化高速发展时期的当今世界,企业间的竞争日益激烈,在企业的商业竞争已经延伸到了采购与供应管理的竞争上[1],随着互联网技术与电子信息产业的蓬勃发展,以人工智能和大数据云计算技术为依托的采购信息管理平台研究与应用已然成为当下时代政商企业科学决策、规范管理的新要求。随着采购工作推进的不断深化,对大宗物资采购精细化管理的要求也在日益加强,如何做好采购工作,将关系到整个项目的管理与盈亏[2],采购管理作为集团公司发展中重要的降本增效环节,迫切需要采购模式创新,由传统的人工作业向数字化、信息化、智能化转型,深度融合海量数据智慧管理,云端计算,万物互联等新型数字化技术,构建大数据智慧集采平台,解决传统招标的数据处理难题,实现企业采购业务的集中管控。以往的采购模式,由于管理水平的局限性,信息的不透明化,可能造成供应商哄抬市价,串通投标的情况,这就需要依靠集采平台的投标信息透明化,阳光化,避免大量的违法暗箱操作[3],在国内已经有一些学者开展了对于线上集中采购平台的研究,例如李春友等人[4]采用“互联网+建筑”的思维,构建 B2B (Business-to-Business)物资集中采购平台,有效完成了对企业精益化管理的要求。罗俊[5]采用服务器集群的方案来均衡各个单元对集采平台的访问需求,优化了多用户量高并发情况下的系统运行稳定性。王海亮[6]在集采平台提出的角色管理模块,将系统所有权限通过系统角色进行分配,由子公司管理员到平台管理员,层层递进管理员的关系,形成分层的管理方式,使平台管理更加规范。

以上平台设计方案都对采购的集中管控有了一定的优化,但是对于集采平台的整体架构还不太全面,仅针对采购环节做出了主要设计,基于以上研究,核工业井巷建设集团有限公司集采中心决定凭借数字智能解决方案,将物联网、云计算、大数据、移动化、智能化技术用于建设“集约化、精益化、数字化、网络化”的智慧集采平台,通过对供应商的需求规划进行商业管理模式转型、网络化运营转型,将公司业务服务模块一体化,突显管理和成本优势,提升采购工作的效率。本文将围绕该智慧集采数字化管理平台建设及发展研究进行论述,为同类型企业采购管理成本控制方案以及整体的平

台建设提供借鉴。

2. 智慧集采管理平台业务需求分析

集团企业构建使用的智慧集采平台优势众多，主要体现在以下几个方面：

1) 摒弃传统的人工数据整合，改变集中采购方式，按照产品类型、物资类别的不同来拟定框架协议进行批次招标，以此降低物资采购成本，提高采购效率；构建物资集中采购机制，实现具有刚性约束条件的标准化采购；传统的线下物资采购流程和采购标准较为分散，而采用“统一规范标准、采购策略、工作流程、采购平台、供应商评估和评标专家管理”[7]六个统一原则的集中采购平台可以解决上述分散问题，该平台可以做到实时记录，并持久化存储，使数据查询与资源整合较为便捷，通过系统智能化管理，建立系统一体化智慧集采平台。

2) 满足集约化采购需求，遵循“统一分类编码、统一型号种类、统一技术参数、统一技术规范、统一技术接口”[7]原则，在进行物资类别划分的基础上同时构建器材设备等物资分类标准。对物资集中采购进行信息化转型，协调统一物资标准，制定监督标准执行机制，在数据规范前提下降低采购操作风险，同时保证物资采购标准的适用性、规范性和透明性。应对各个供应商的不同指标情况结构化整合并进行统一分析，为智慧集采平台的建设建立统一的标准依据和支持，完成基本物资的规范化流通应用。

3) 提供完整清晰的采购咨询与供应商服务，使供应商可以根据企业需求清晰浏览具有针对性的采购信息，解决集中采购当前发展瓶颈、堵塞管理漏洞，支持未来拓展，实现通知、反馈等信息自动提醒、自动推送功能，帮助集中采购中心、供货商、承运商、项目部动态掌握物流信息，避免因信息传递不及时、不对等造成的供应断档。

4) 管理物资需求计划，搭建集采信息互通平台，为供需方提供对称、有效的连接信息。依据以制定总控计划为开端，物资供需计划并行跟进，优化编报物资需求计划的时效性。将物资需求计划作为核心价值活动项目，覆盖项目完整周期的物资需求内容，优化企业财务支出结构，按照供给与需求匹配程度，连接用户创造价值，最后分析管理闭环控制指标，进一步实现从物资设备到数据信息的全面性管理。

5) 供应商注册登录功能，使得后台管理员可对所有已注册的供应商进行统一管理，防止资质挂靠、串通投标等情况发生。根据供应商的注册信息建立供应商库与评估机制，按统一规定的标准以及供应商历史供应记录，包括供应质量、供应效率、协作业绩等进行评估，判断其是否具有良好的履约信用度，限定供应商门槛；针对招标过程中的违法违规现象，完善处理制度，加大处理力度，对出现违规问题的供应商给予严肃警告、限制投标、终止合作等处理。

6) 在平台上引入“实时数据融合”技术，能够做到信息互联互通，实时共享。在互联网时代融合数字技术赋能，深化企业改革，协同创新数字化、信息化、智能化企业，以数字通信为手段，提高资源配置效率，优化供应商等相关业务关系，实现高度一体化智慧集采平台，完善物资信息全面覆盖与决策信息可视化数据展示。进一步强化招标方式对集采物资的市场化配置方式，从源头上实现降本增效，为科学决策提供数据支撑的功能，从而使企业平台服务边际成本下降。

依据智慧集采管理平台业务需求建设具体系统架构如图1所示。

下面以集采平台信息管理模块及管理员权限为例进行简要介绍说明。系统管理员可通过登录后台对经过平台注册入口注册认证的用户实现信息管理与会员管理，用表单或者图文形式向登录用户实时展示公司业务需求与最新新闻资讯，汇总并处理用户提交的表单信息，同时可进行已注册会员的集中管理，对相关会员信息进行添加、修改、删除等操作。如图2所示，通过数据的管理和快速访问功能一体化，提高了数据处理效率，也提升了业务人员筛选采购信息的工作效率。

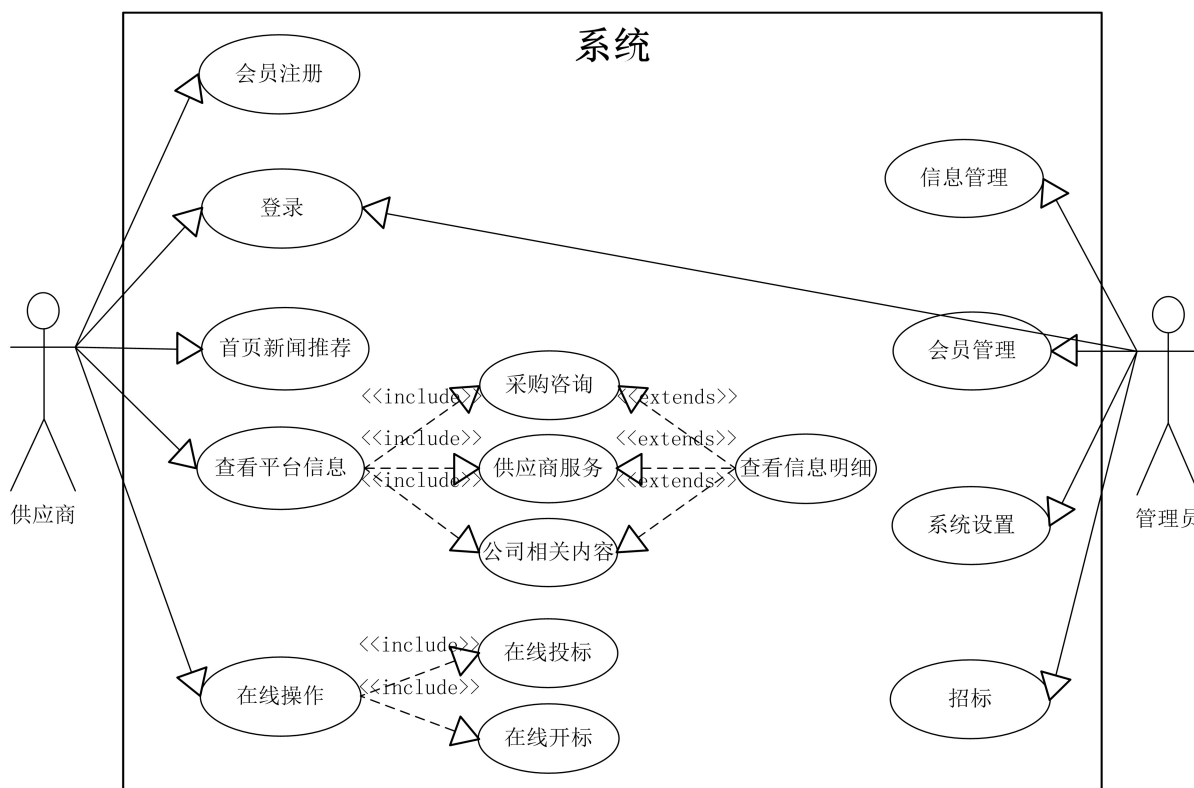


Figure 1. System use case diagram

图 1. 系统用例图

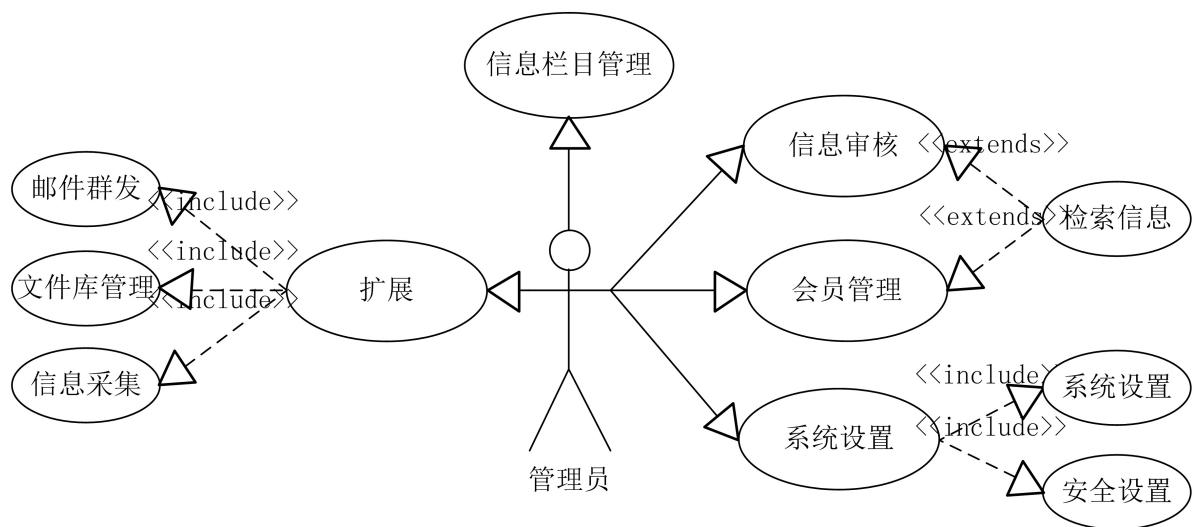


Figure 2. Administrator action

图 2. 管理员操作

3. 智慧集采管理平台建设方案

本平台基于 windows7、mac 操作系统，在 Website System v5.3.0 (0649) 环境下进行开发，以 Windows Server 2019 数据中心 64 位中文版操作系统作为运行平台，采用 .net 框架，选择 MySQL 为数据库支撑，aspx、html5、js 进行前端编写。采用的关键技术包括：依据大量图形化数据库存储，对会员系统及招投

标系统多层面数据进行精细化数据结构设计,对招投标的投标功能进行分类处理,避免各会员投标阻塞,在会员后台管理上采取“策略模式”,对不同类型的会员进行策略化运算,不同会员查看不同页面进行相关操作,避免混淆依据业务功能规划。

智慧集采平台建设分为三个主要模块:线上物资采购、实时数据采集 ERP (Enterprise Resource Planning)和商业智能。其模块化结构图如图 3 所示。

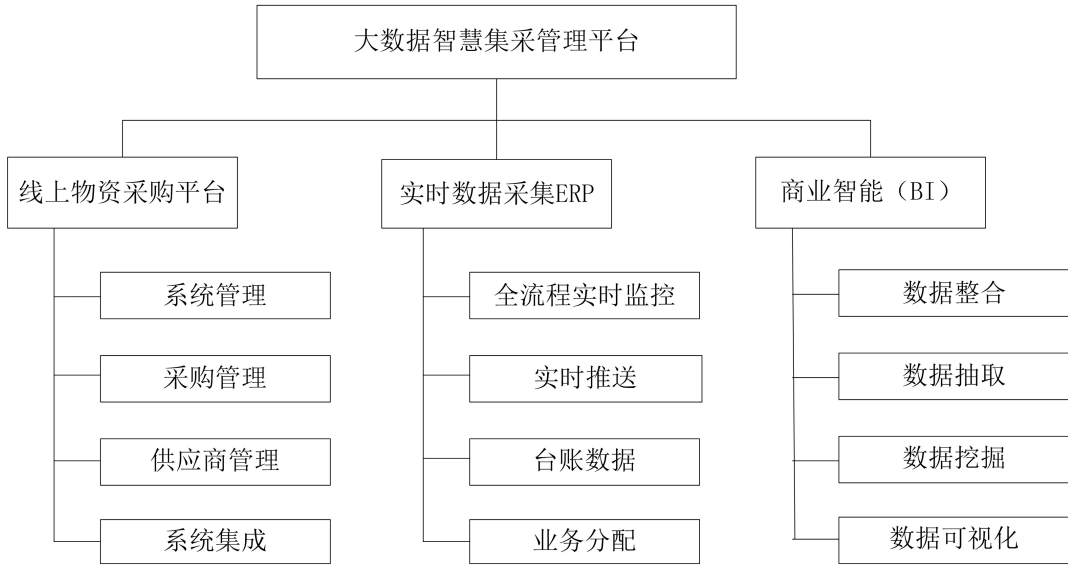


Figure 3. Modular structure diagram of intelligent centralized purchase management platform
图 3. 智慧集采管理平台模块化结构图

3.1. 线上物资采购模块

线上物资采购平台,涉及系统管理、采购管理、供应商管理、系统集成。根据集中采购业务流程开发项目部、集中采购中心、承运商、供货商的不同应用场景,为企业集团提供采购招标的信息管理平台。系统的业务流程包括发布招标公告、供应商投标、资质审核与战略采购;对应的业务模块为采购咨询、供应商服务、在线评标。平台对于项目部、供应商、集中采购中心分别分配不同的管理权限,实行多形式(采购流程、评标方式、动态竞价、框架协议)和多维度(联动企业、生产区域、物资品类)的线上集中采购与统一管理,并对业务总体流程进行数据公开与实时监管。

3.2. ERP 模块

ERP 系统作为国外引进的新兴技术,早些年国内大部分企业还处于观望阶段,尚未对 ERP 系统展开过多的应用,都是基于理论层面展开论述[8],仅仅将 ERP 系统当成实施管理的工具,忽略了其信息传递、信息共享等方面的能力[9],针对以上问题,本文所研究的集采数字化管理平台基于对 ERP 系统的理论知识研究,将商业智能与 ERP 系统相联动,比较好的利用了 ERP 系统的信息数据,为 ERP 系统融入智慧集采平台做了进一步研究。

3.2.1. ERP 系统设计的意义

实时数据采集的 ERP 系统最早在 20 世纪末由美国所提出,代表企业资源计划,将供应链管理作为核心,通过信息数据化技术以及信息数据化平台建设,合理整合企业内外部资源,将相应资源进行科学的管理与分配[10]。ERP 系统作为全新的数字化管理模式,解放了繁琐的人工控制方式,能实现企业内

部的管理优化,提升管理效率与质量[11]。应用 ERP 系统将有以下优点:

- 1) 企业信息,采购内容可以在集采平台共享,供应商与平台管理员可通过登录系统浏览并处理相对应的工作,提升信息资源的传播效率。
- 2) 利用 ERP 系统自带的分析功能,能对本次招标情况进行分析,得出供应商情况、评标方法、评标因素等指标分别对最终招标效果的影响情况。
- 3) ERP 系统涵盖设置操作权限以及鉴定讯息准确性功能,降低人为因素造成的企业内控风险,为企业集团财务工作进行创新调整提供有利条件,抑制财务流失。

3.2.2. ERP 系统的应用

具体 ERP 系统实现可以细分为:财务数据初始化、物料台账记录、核算采购成本、制定物资采购方案、构建招投标方供应链体系、制定业务规则、清理业务部门流程、软件功能培训、IT 技术和硬件设备运维、业务体系培训、员工技能培训等业务模块。

3.3. 商业智能模块

商业智能(Business Intelligence),将 ERP 系统的数据有效整合,快速制作报表以作出决策。依据平台架构和基础数字设施对记录数据进行数据切片、数据清洗、特征分析等。经过对多维度特征的数据预处理转为结构化数据集、再对数据集的不同维度进行数据挖掘、算法分析、后台数据整合,最后在系统前端页面进行数据可视化展示。达到整合信息孤岛、数据挖掘预测、提高决策质量、经营风险预警、提高工作效率的目的。

通过前端页面的请求,经过后端安全处理发送至数据持久化层,在数据库联表查询供应商信息和采购信息等,依据需求在分组下使用聚合函数整合数据,并将数据传送至后端进行数据结构化编码,进行数据挖掘,最后回传给前端页面集采数据看板可视化展示。

4. 智慧集采管理平台的功能版块

1) 首页版块,包含由列表页推送到首页进行展示的新闻内容,利用 Banner 图轮播切换,同时将招标、询价、中标等最新公告在首页进行展示,以便供应商在网站首页即可看到最新的招投标信息。首页底部还提供相关网站的友情链接。首页展示如图 4 所示。

2) 供应商服务版块,包含常见问题、操作指南、供应商公示,有子菜单进行切换内容展示,讲述官网投标需要的交易须知,引导供应商完成相对应的投标操作。以交易须知界面为例如图 5 所示。

3) 采购资讯版块,包含招标公告、询价公告、澄清补遗漏、竞价采购、中标公示(中标候选人公示和中标结果公示)、竞争性谈判,完整涵盖所有采购所需信息,做到全过程消息的透明化,公开化。以招标公告界面为例如图 6 所示。

4) 公司党建工作与新闻版块,将公司信息完整的,公开的显示在页面中,充分发挥数据中心的作用,达到群众监督的目的。

5) 在线招标版块,使招标采购全流程在集采管理平台上集中展示,管理员发布招标信息后,通过集采平台统一入口,借助平台强大的供应商服务功能,供应商可以自主了解招标信息,积极参与平台业务,实现了招标的公平、公正、公开,供应商之间也可以互相监督,提升评审过程公正性,使得管理标准化,规范化。集团公司通过集采平台可以实时获取供应商投标信息,查询匹配招标需求的相关供应商资源,缩短了从招标到中标过程的周期时间,提高了招标效率,采购成本被有效控制,同时实现了资源优化整合以及集团公司对于采购业务流程的集中管控。具体操作流程如图 7 所示。



Figure 4. Home page interface
图 4. 首页界面



Figure 5. Transaction instructions interface
图 5. 交易须知界面



Figure 6. Bidding announcement interface
图 6. 招标公告界面

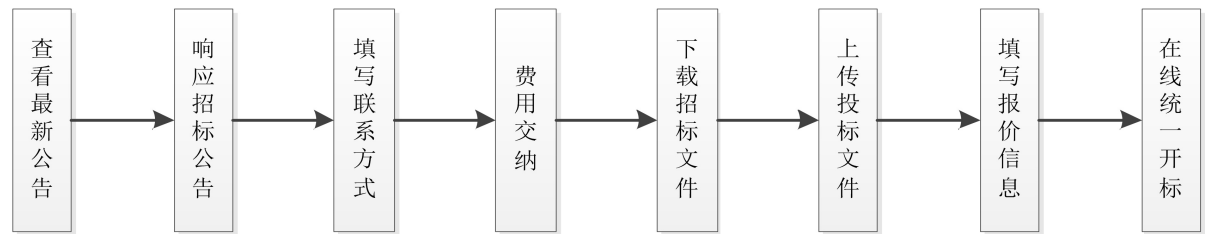


Figure 7. Bidding process
图 7. 投标流程

应用数字化集采管理平台做到了物资状态实时监控、规范采购行为、严格采购管控、人力成本控制及提升集采效率。同时保证了信息公开透明, 在各个环节做到实时监控、有效及时管理, 在关键环节做到无人参与, 规避个体倾向性, 对招标方式、采购政策、评审规则等体系进一步完善, 做到公平公正、全程在案、多渠道监督, 也使评估结果更具有公信力, 企业间做到良性竞争。并通过融合实时前端数据采集、数据持久化、数据处理、数据挖掘与可视化方案, 使集团企业数字化集采系统成为全流程采购更加规范、管理更加高效的智慧管理平台。该智慧集采数字化管理平台是在“治理理念创新 + 数字技术创

新 + 政务流程创新 + 体制机制创新”的系统性、协同式变革^[12]基础上数字化转型的创新平台，是企业长久发展的新导向。

5. 智慧集采管理平台的成效

通过智慧集采平台网络化运作，集团公司整体将在节约采购成本、更好了解市场状况、规范集团公司采购行为、实现招标评标中标一体化管理等方面取得重要成效。

1) 多种应用涵盖，采购效率显著提升。智慧集采平台涵盖了多种管理应用，包括采购资讯与招标、物资竞价、供应商服务、产品质量监督和会员管理等。建立供应商库，记录重点合格的供应商，对于物资质量较好的供应商增加协同作业机会，提高战略合作质量，同时将物资调度应用结合进来，实现采购业务的管理一体化和全程监控，进一步提升企业集团集中采购业务的效率和效益。

2) 提升数据收集与处理能力，简化数据管理。智慧集采平台中招标领域会产生大量例如招标、投标、报价、业绩、中标、行政处罚、信用评价等数据信息。在传统招标模式下，进行数据的处理存在极大的困难，数据收集的有效率过低。而通过引入的“大数据”技术，能够做到信息互联互通，实时共享，进一步强化招标方式对集采物资的市场化配置方式，从源头上实现降本增效的功能。

3) 实现招标投标概况可对比，掌控市场状况。智慧集采平台数据库中包含招标投标人的基本信息及招标、投标、评标、中标等交易信息。通过数据库能够便利的查找到以往相似项目中招标投标的历史概况，如招标公告、投标内容、评标过程、合同条件等。同时，数据库还可以提供相似招标内容的合同条件以及当前的各种供应商报价信息等，为企业集团更好地了解目前市场状况提供了充足的便利条件。

4) 自动化招标效果分析，评标成本大大下降。在评标过程中，如何利用多种评标方法，评标因素确定中标供应商，以达到较好的履行合同后果，这对于传统评标方式带来了较大困难，而智慧集采平台的“自动化”技术就可以通过结合招标人的需求与中标人的供应，产生供应链，对各种评标方法、评标因素等进行分析得到对应的最终招标效果，能够“自动化”提供有力的评标支撑条件，从而实现对招标采购、评标过程、中标履约的管理一体化，降低评标过程中的机会成本，为评标过程提供强有力的支撑。

5) 监督投标流程，维护公正竞争。智慧集采平台有利于加强对招标投标活动的监管。通过“智能化”分析和比对，可以比较容易的发现在投标过程中是否存在投标人相互串通投标、作假骗取中标等损害招标人或者其他投标人利益的违法违规情形，能够提供相对客观公正的数字“证据”，便于集采中心加强对招标投标全过程的监督，认定各种违法行为并给予相应的处罚，形成震慑作用，有利于维护招标投标活动的公平、公正。

6) 公开全流程信息数据，规范采购行为管理。智慧集采平台通过网上在线形式招标、评标，并将所有过程信息公开透明化，使得招标采购全流程不仅受到纪检工作人员、公证处监督机构的监督执法，也使得广大人民群众加入到监督队伍中，有效预防了贪腐等问题，增加企业集团的廉洁性。智慧集采平台能够在系统上针对招标人、投标人、评标委员会成员的职责不同，要求其进行采购过程中的不同操作，将各自的操作流程作为数据信息记录储存，在每个环节中能够实时监控每个人的行为动作，达到监督与及时管理的作用。对于传统抽取环节人为抽取时具有个别倾向性的问题，该平台能做到无人参与的系统自动抽取，避免了人为因素造成的影响，大大的提升了评标过程中公平公正性，使得评标结果更加真实有效，采购全流程管理更加规范。

集团公司凭借数字智能解决方案建设集采管理平台，通过实时、集成、智能、可追溯等优势，明确管理决策，全面提升管理效率，优化业务流程，为集采业务带来全新的数字智能化价值提升，不断提升集中采购管理水平。公司近年营业收入已达 13 亿元人民币，营业收入大部分集中在工程建筑领域，按照 13 亿元的工程建筑年营业收入估算，每年大宗材料采购金额占年销售收入的平均比重约为 23%，也就

是 2.99 亿元,通过智慧集采平台网络化运作,可降低 2%的综合成本,相当于每年可节约 598 万元,将对于集团公司整体降本增效起到巨大的作用。同时,借助智慧集采平台推进集团公司物资贸易版块的外部市场经营,做大做强新生的物资贸易版块,还为集团公司打造了新的融资平台。

6. 结束语

传统的招标采购流程由于信息处理困难,各种环节人力物力消耗过大,不能完成统一化管理,存在不少流程漏洞,这正是制约当下诸多企业生存发展的难题。随着市场经济与数字化智能管理模式的深入发展,在我国推进现代化治理体系的制度背景下,集团公司采购方式向着数字化转型已经成为当下最令人关注的研究热点之一。

从系统技术研究展望,目前该系统仅应用在核工业井巷建设集团有限公司,当下业务数据量有限,还达不到海量数据的高效处理,随着采购业务精细化以及系统的全面推广应用,对于系统的处理效率将会提出更高的要求。应对海量数据的云计算和高并发请求,采用基于分布式计算的大数据集群平台是企业适应时代发展的必然要求。可以通过 Hadoop 的 HDFS 模块分布式云存储海量数据,并考虑采用 MapReduce 或基于 Spark 的 RDD 模块进行云端高效并行化计算,迅速响应用户需求。

从长远战略角度展望智慧集采平台建设项目意义,通过集采平台的智慧化处理,有效的降低了采购成本和采购风险,优化了集中采购的总体流程,做到资源共享、发展多元化的经营管理。以服务主导逻辑,数字化创新提升集团公司的经营管理水平,同时促进合作双方诚信守约,构建和谐互信的良好局面。

参考文献

- [1] 汪星宇. 集中采购在集团化企业中的运用[J]. 江苏科技信息, 2021, 38(6): 33-36+40.
- [2] 燕歌, 许超. 基于大数据的集中采购平台供应商信用管理的研究及应用[J]. 建设机械技术与管理, 2020, 33(3): 62-66.
- [3] 张福斌. 建筑业互联网集采应用与创新[J]. 施工企业管理, 2019, 4(11): 36-37.
- [4] 李春友, 肖光杨, 丁燕平. 广西路桥集采平台化存货管理实践[J]. 财务与会计, 2020, 4(17): 19-21.
- [5] 罗俊. 基于集团型建筑施工企业的集中采购平台建设研究[J]. 安徽建筑, 2017, 24(4): 305-307.
- [6] 王海亮. 物资集采供平台系统的设计与实现[J]. 施工企业管理, 2018, 4(2): 92-94.
- [7] 辛永. 基于国网物资集约化的电子商务平台设计与应用研究[D]: [硕士学位论文]. 北京: 华北电力大学, 2014.
- [8] 吕建明. ERP 系统助力加强企业内控管理关键思考[J]. 经济管理文摘, 2021, 4(13): 44-45.
- [9] 沈秋. ERP 系统助力加强企业内控管理关键研究[J]. 商场现代化, 2018, 885(24): 112-113.
- [10] 韩兴政, 王刚, 张鹏新, 刘爱贤. ERP 系统环境下企业财务管理的数据需求与应用分析[J]. 财会学习, 2020, 4(8): 45+47.
- [11] 雷鑫. 基于 ERP 系统环境的企业内部控制策略研究[J]. 企业改革与管理, 2021, 4(12): 46-47.
- [12] 刘淑春. 数字政府战略意蕴、技术构架与路径设计——基于浙江改革的实践与探索[J]. 中国行政管理, 2018, 4(9): 37-45.