

中国石油物资采购交易系统i2 ABPP平台的应用研究

刘春杰*¹ 李文东²

(1. 中国石油天然气集团公司物资采购管理部; 2. 中国石油大庆油田物资公司)

刘春杰等. 中国石油物资采购交易系统 i2 ABPP 平台的应用研究. 石油规划设计, 2012, 23(2): 5~9

摘要 针对中国石油原有电子商务系统的应用情况, 提出了建立中国石油物资采购交易系统的必要性, 论述了物资采购交易系统的建设目标、应用范围和主要功能。介绍了在 B2B (企业对企业的电子商务) 电子交易应用中最具代表性的 i2 软件套件产品和 i2 软件套件应用案例; 基于 SOA (面向服务架构) 拥有可视化开发环境的 i2 ABPP (敏捷业务流程平台)。结合中国石油物资采购交易系统的建设, 对基于 i2 ABPP 平台进行系统总体架构搭建、应用架构搭建以及 ABPP 提供的 i2 Studio 作为一体化集成开发平台应用进行了系统地研究。阐述了 i2 ABPP 平台的关键技术, 给出了基于 i2 软件套件和 i2 ABPP 平台应用架构构建的物资采购交易系统业务流程, 以及 i2 软件套件在中国石油物资采购交易系统中的应用。

关键词 中国石油; 物资采购; 交易系统; i2 软件套件; i2 ABPP

中图分类号: TP399, F253.2 文献标识码: A 文章编号: 1004-2970 (2012) 02-0005-05

中国石油是一个巨大的物资需求市场, 为完成其生产、建设等需要, 每年需投入的采购资金约 2 000 亿元。为提高物资采购工作效率, 规范采购行为, 降低采购成本, 2001 年建成了电子商务系统(能源一号网站), 它是采购的专业化 B2B (企业对企业的电子商务) 交易平台, 选用的是 ARIBA 软件套件和 ORACLE 数据库, 基于 J2EE (Java2 平台企业版) 开发平台完成客户化开发。电子商务系统为用户提供了目录、谈价议价、招标、反向拍卖 4 种交易方式, 电子商务系统的应用实现了物资采购从传统采购到网上采购的转变, 累计实现网上交易约 2 600 亿元, 为中国石油在物资采购方面优化采购流程、提高采购效率、降低采购成本发挥了重要作用, 在中国电子商务领域树立了成功典范。该系统已运行十余年, 软硬件的性能已达到饱和状态, 核心硬件系统已进入故障多发期, 不稳定性和运行风险逐渐

凸显。同时, 随着用户数量的增加、历史数据的累积、业务需求的发展, 原有电子商务系统功能和技术性能设计已无法满足目前物资采购交易业务的需要, 对原电子商务系统进行了进一步提升与替换, 建立了新的 B2B 物资采购交易系统, 是中国石油大力推行集中采购、建立“集中市场、集中资源、共同参与、分散操作”的集中采购模式、最大限度地发挥规模化优势、降低集团化运营成本、提高整体效益的唯一技术支撑。

1 物资采购交易系统

物资采购交易系统的建设目标是: 建立统一的中国石油物资采购交易系统 (B2B 电子商务系统), 满足物资采购交易业务的需要, 促进物资采购交易科学化、信息化、规范化, 提升物资采购交易管理水平, 实现市场与资源的有效集中, 支撑集中采购

* 刘春杰, 女, 高级工程师。1985 年毕业于大庆石油学院计算机与控制工程专业, 获工学硕士学位。现在中国石油天然气集团公司物资采购管理部工作, 担任副总工程师, 中国石油天然气集团公司标准化委员会信息技术专业标准化委员会副主任委员, 中国石油企业协会第六届理事会常务理事。地址: 北京市东城区东直门北大街 9 号 D711, 100007。E-mail: liucj@petrochina.com.cn

进而实现降低中国石油集团化运营成本。

物资采购交易系统的应用范围包括涉及物资采购业务的所有中国石油所属单位和部门，但不包括海外企业。

物资采购交易系统的主要功能包括目录交易、谈价议价交易、招标交易、反向拍卖交易、超市交易 5 种交易功能。另外，实现采购交易与采购供应链前后的贯穿，向前实现采购交易与采购计划的衔接，向后实现采购交易与采购合同的衔接，并实现采购方案和采购结果与采购交易的结合。中国石油物资采购交易系统的实现，是基于 i2 软件中的 i2 Negotiate（谈判）、i2 CSE（供应商协同与采购执行）及 i2 ABPP（敏捷业务流程平台）等产品模块，以及 ORACLE 数据库，并按照业务需求采用 J2EE 开发平台进行客户化开发，通过集成总线架构实现与相关系统的集成。

2 i2 软件套件应用

i2 软件套件是 B2B 电子交易应用中最具代表性的软件平台。i2 软件套件包括 ABPP、Negotiate、CSE、S&OM（需求和运营管理）、CSM（供应商及物资主数据管理）、SS（战略寻源）、SCP（供应链采购计划）、SCC（供应链协作）、CM（合同管理）和 SRM（供应商关系管理）等模块。i2 软件套件基于拥有可视化开发环境的敏捷业务流程平台 ABPP，i2 ABPP 平台基于 J2EE 架构构建，提供了实时的端到端业务闭环管理的能力，通过此平台统一流程来支持采购业务流程。i2 软件主要应用在石油石化、航空、钢铁制造、IT（信息技术）等领域，成功案例有英国石油公司、空中客车等企业实施的系统。

英国石油公司，是世界上最大的能源公司。其实施的系统是在现有供应链上，建立优化的寻源模型；通过引进新的资产改进供应链效率，消除不良资产；当有意外情况发生时，在供应链层面保证业务的有序进行，排除异常影响。英国石油公司实施的 i2 模块包括 SCC 和 CSE，其中客户化开发部分由 i2 ABPP 实现。

空中客车公司是欧洲航空公司的联合企业。其实施的系统是利用 i2 软件解决方案帮助空客处理多组织结构下的供应链复杂问题，为供应商的采购业务和流程提供统一的接口与平台。空中客车公司实施的 i2 模块包括 CSE、SRM 和 SCC，其中客户化开发部分由 i2 ABPP 实现。

联想集团，是世界上最大的个人电脑制造商之

一。联想集团实施的 i2 解决方案是，建立了一个以提高生产效率并最终提高联想在高新技术产业领域的全球竞争力的集计划、执行、交付及供应商协同为一体的复合平台。联想集团实施的 i2 模块包括 ABPP、SCP、FP（工厂计划）、CSE 和 VMI（供应商库存管理），其中客户化开发部分由 i2 ABPP 实现。

i2 是一家专业的供应链解决方案软件商，专注企业采购供应链和生产供应链的研究和开发，形成了较好的基础应用平台，对中国石油物资采购交易系统建设具有重要的应用价值。

3 i2 ABPP 平台概述

i2 ABPP 是一个实现有效流程运作的基础系统架构平台，同时也是一个专为支撑新一代供应链管理解决方案及流程导向业务解决方案的开发环境。i2 所有软件套件都基于拥有可视化开发环境的 ABPP 平台，i2 ABPP 平台完全基于 J2EE、SOA（面向服务架构）、XML（可扩展标记语言）等多项业界标准及最佳实践架构，对各种应用集成模式提供良好的支持。

i2 的 ABPP 是经过良好优化的协同开发套件。就像一个“工厂”，在这个“工厂”里面，标准化的应用组件，如数据模型、业务规则、用户界面和业务工作流可以被迅速地组装和调整，以满足具体业务和市场需求。对于任何供应链，该平台可以带来更快的速度、敏捷性、更好的质量和成本效率。

i2 ABPP 以开放式标准为基础，为企业采购供应链信息化的实现提供了技术支撑和解决方案。同时，ABPP 平台还担当着集成平台的作用，通过与 ABPP 的集成，可以实现企业采购供应链系统与其他业务系统以及其他外部系统的接口。i2 ABPP 平台提供了实时的端到端业务闭环管理的能力，通过 i2 ABPP 平台，统一流程来支持中国石油的物资采购业务流程，从而满足中国石油物资采购交易的业务需求。

4 物资采购交易系统架构

4.1 系统总体架构

中国石油物资采购交易系统的总体架构如图 1 所示。

在总体架构中，基础技术架构基于 ABPP 平台，主要提供持久层（Persistence Layer）数据访问、集成层（Integration Layer）数据交换及应用集成、服务层（Service Layer）业务功能组件 3 个层面的服务。

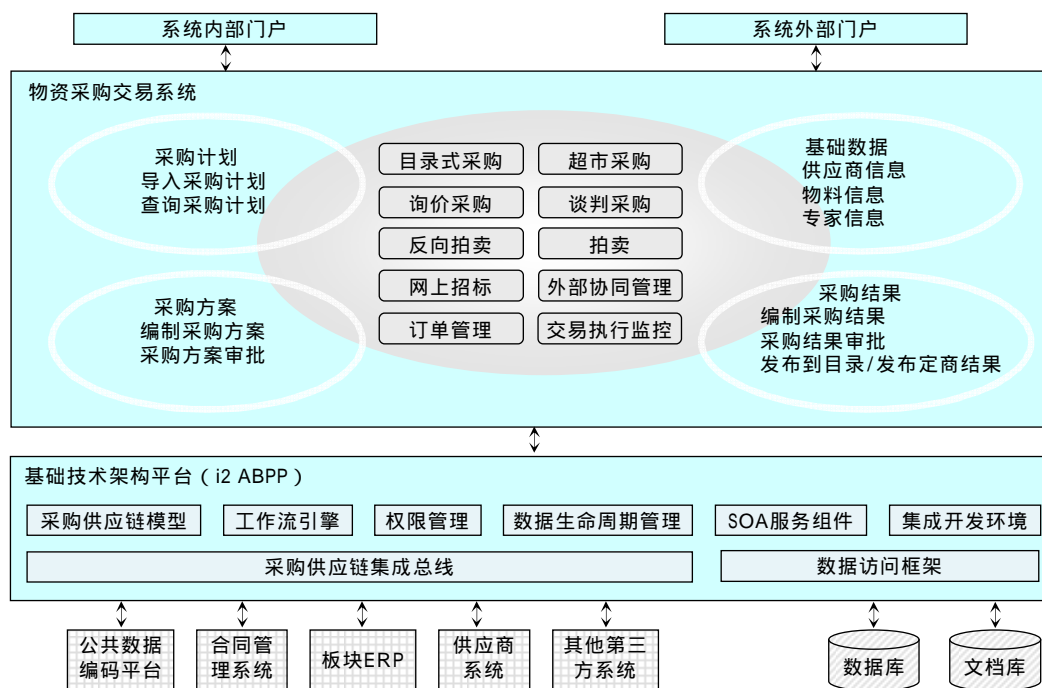


图1 中国石油物资采购交易系统总体架构

4.1.1 持久层数据访问

通过 ABPP 的数据访问组件，可以方便地在各个业务功能模块之间进行数据和信息的共享，并提供高效可靠的数据读写机制；通过将结构化数据与非结构化数据分别存储于关系型数据库和文件服务器中，确保在访问方式上统一；此外，结合服务层的建模能力，提供了面向业务数据模型的查询、过滤、创建、删除、修改等功能。

4.1.2 集成层数据交换及应用集成

从结构化数据的传输转换到应用程序远程调用，再到企业服务总线上的消息调用、响应，ABPP 均提供了全面的集成能力。ABPP 通过调用 ETL（数据抽取、转换和加载）数据交换中间件实现采购交易系统与其他外围系统之间数据的双向批量传输及格式转换。此外，结合服务层的数据生命周期管理功能，ABPP 可实现完整的端到端数据集成管理流程，确保从主数据到海量业务单据数据在整体采购供应链中的正确性、一致性和及时性。

ABPP 通过 SAP 集成适配器实现与 SAP ERP（企业资源计划）和公共数据编码平台的集成，并可通过 RFC（请求注解）、Web Service（Web 服务）、JMS（Java 消息服务）等多种连接方式及技术协议与 SAP 或其他系统互通互联。实时消息集成则通过内置的消息集成适配器实现业务消息在系统中的发

布、订阅、路由、转换等功能。此外，ABPP 还通过内置的 Task Scheduler（任务调度）功能模块提供集成调度监控功能，实现整体集成工作流的可视化配置、调度及执行监控。

4.1.3 服务层业务功能组件

ABPP 平台完全基于 SOA 架构，内置提供多面向业务的服务组件。其中，采购供应链建模组件能够通过 ABPP 提供的数据建模能力，针对采购供应链中的业务实体建立可视化数据模型，并提供开箱即用的数据模型读写功能。工作流引擎组件提供可视化配置的工作流框架，支持多种类型的人机交互任务和自动化任务。权限管理组件提供基于角色、组织架构、分组、数据条目及字段级的各个粒度的权限管理，并提供统一登录及统一用户认证，内置支持多种主流 LDAP（轻量级目录存取协议）产品。数据生命周期管理组件提供完备的数据管理机制，确保应用系统在采购供应链中可以及时精准地采集、引用、管理和同步关键业务数据。

此外，由于 ABPP 完全基于 SOA 架构，因此可以轻松调用其他 SOA 架构系统中的业务服务组件，并支持将 i2 系统中的业务流程及功能发布为服务组件，供第三方系统调用。

中国石油物资采购交易系统的各个功能模块构建于 i2 ABPP 基础技术平台之上，实现内部模块之

间的互通互联,所有功能模块均通过统一的 i2 ABPP 平台与中国石油现有的公共数据平台、合同系统、SAP ERP 等其他外围系统进行各个层面上的集成。

4.2 i2 ABPP 应用架构

i2 ABPP 基于 J2EE 架构构建,实现了自有的数据持久层、业务逻辑层、展现层、客户层应用体系架构,如图 2 所示。

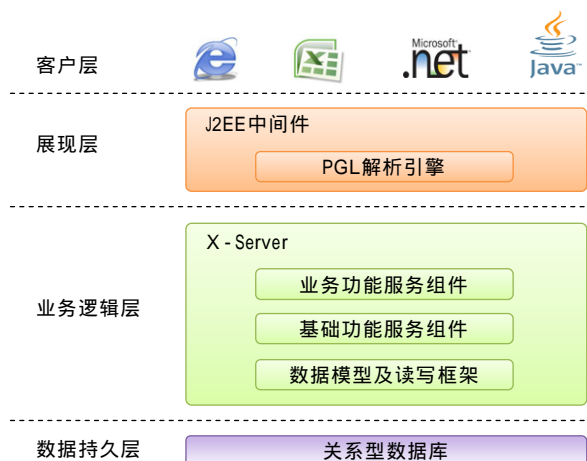


图 2 i2 ABPP 应用架构

在数据持久层,ABPP 支持多种商业数据库产品,并支持 Oracle RAC(实时应用集群)和 DB2 Clustering 技术。在业务逻辑层,ABPP 实现了自主的 SOA 架构中间件,称为 X-Server,所有业务逻辑、规则、工作流均在这一容器内被管理、执行以及监控。在展现层,ABPP 提供了标准化的基于 XML 语法的界面配置语言 PGL(界面配置语言),并借助标准 J2EE 应用服务器作为容器,将 PGL 解析为客户端可理解的 HTML(文本标记语言)、XML、JSON(轻量级数据交换格式)等内容。在客户层,ABPP 支持多种客户端,从最普遍的浏览器,到新一代 ABPP 产品率先支持微软 Excel,以及基于传统 .Net 技术和 Java Applet 技术的胖、瘦客户端。此外,ABPP 还可以通过 i2 Studio 集成开发环境,使用户可以方便地对 ABPP X-Server 上运作的各类业务规则、工作流、数据模型等应用系统的各方面进行快速的重新配置、修改甚至增强。

中国石油物资采购交易系统每个业务模块基于 i2 ABPP 平台之上构建一个或者多个 SOA 服务组件,提供交易、交易协同、交易执行监控等相应业务功能。

5 集成开发平台研究

ABPP 提供 i2 Studio 作为一体化集成开发平台,

通过统一的 XML 语法标准,实现对数据模型、功能接口、业务工作流及 SOA 服务组件内容的可视化配置及定制化开发。当供应链业务发生变化时,ABPP 可以让业务用户快速变更工作流、UI 和业务规则来适应新的业务需求。ABPP 本身的设计即可支持业务应用程序的设计实施与运行维护的全部过程。ABPP 平台的技术框架将流程与数据相分离,提供能灵活满足物资采购交易业务需求的开发平台。

i2 Studio 可视化设计环境,允许用户在环境中对工作流、用户界面和数据模型进行创建和修改,提供几个已建好的商业组件,如搜索节点、审批节点、用户界面组件等等。其中,用户界面组件隐藏了复杂的系统内部实现,从而将其与业务用户的设计和开发隔离开来。其还提供丰富的智能感知、语义验证和调试工具,而这些是在快速开发和定制应用时必不可少的。

i2 Studio 集成开发环境具有图形化工作流定制开发界面,利用图形化工作流定制开发界面能够开发符合物资采购交易业务需求的工作流。通过所见即所得的用户界面配置开发,可以直观地看到开发结果。同时,i2 Studio 集成开发环境还具有强大的远程调试除错功能,能够迅速定位问题所在,快速帮助解决开发中出现的问题。

通过采用 i2 Studio 集成开发平台,使中国石油物资采购交易系统的开发及定制变得高效、快捷、易于管理和维护,为中国石油复杂的物资采购业务提供了有效保证。

6 物资采购交易系统设计

6.1 业务流程

中国石油构建的一体化物资采购交易系统,可以让业务用户及采购交易各业务环节在系统上有机地分配权限并进行操作,实现管控与交易的有机结合。通过实现电子交易过程管理,使物资采购业务人员通过系统处理物资采购交易的全过程,实现与供应商的在线协同,为物资集中采购提供有力支撑。

物资采购交易系统设计基于业界采购的最佳实践,细分为采购寻源管理与采购执行管理两部分。采购寻源管理主要完成针对各类采购需求的供应商寻源工作,实现包括招投标、询价、竞争性谈判、单一来源等在内的各类采购寻源模式;采购执行则主要负责完成将寻源结果落实到具体的采购交易过程中去,完成包括目录采购、订单协同、收发货及发票协同等在内的执行协同工作。采购寻源是通过

i2 Negotiate 套件实现,采购执行是通过 i2 CSE 套件实现。

根据中国石油物资采购交易管理的实际业务,基于 i2 ABPP 平台的应用架构,构建了中国石油物

资采购交易的业务流程,实现了根据物资采购目录推荐所需采购方式,并支持采购方案和结果的报批管理,加强了对采购方式的管控。物资采购交易的业务流程见图 3。

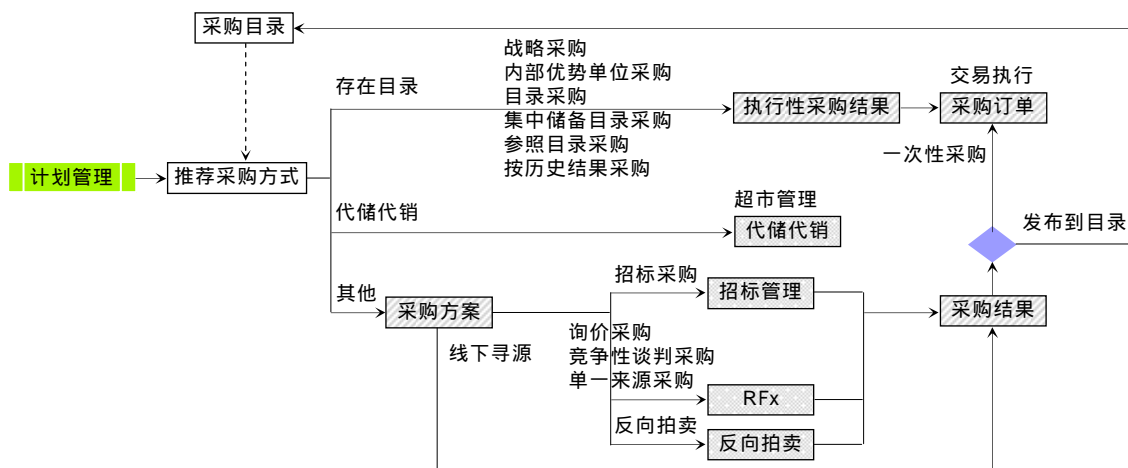


图 3 物资采购交易业务流程

6.2 系统安全

物资采购:交易系统遵循《中国石油信息技术总体规划》中“安全政策和标准”要求,纳入中国石油网络安全域,执行三级安全定级标准。i2 ABPP 为核心的整体集成方案在多个层面均考虑了系统的安全性需求,支持 JAAS (Java 验证和授权 API)、WS-Security (Web 服务安全)、LDAP (轻量级目录存取协议) 等安全认证机制,支持对关键数据进行加密存储,支持在多种网络传输协议的数据加密,如 HTTPS (安全超文本传输协议)、SFTP (安全文件传送协议) 等。一是,在网络安全防护方面,内部网络和外部网络分隔,设立防火墙,防止外部攻击和恶意入侵,外部交易和培训系统部署到外联网,即部署在隔离区 (Demilitarized Zone),外网用户的访问通过 VPN (虚拟专用网络) 服务器验证的方式控制;二是,在服务器安全方面,主要采用取消 Guest 账号、取消不必要的服务 (如远程注册表操作)、安装防火墙和杀毒软件、采用入侵检测系统和防火墙的联动等方法来保证其安全;三是,在应用系统安全方面,应用系统和开发测试系统应相互独立,保证应用系统的安全运行,硬件应用考虑必要的冗余;四是,在数据安全方面,防止机密数据泄露或人为恶意破坏,采用严格的用户管理机制和数据操作日志,安装防火墙和杀毒软件、采用入侵检测系统和防火墙的联动,进行有效的数据备份,包括停机备份、在线的联机备份、日志备份、升级备份等,系

统备份被纳入同城/异地容灾备份的范围内;五是,在可用性保障与容灾备份方面,将容灾系统分为数据容灾和应用容灾,数据容灾建立一个异地的数据系统,该系统是本地关键应用数据的一个实时复制。应用容灾是在数据容灾的基础上,在异地建立一套完整的与本地生产系统相当的备份应用系统 (可以是互为备份),在灾难情况下,远程系统迅速接管业务运行。

7 结语

基于 i2 ABPP 平台,构建中国石油物资采购交易系统应用解决方案,符合中国石油在物资采购交易业务方面的需求,能够实现中国石油物资采购管理和采购交易为一体的业务管理需要。物资采购交易系统的建立,使资源和市场能够有效集中、共享、使用和控制,促进物资采购科学化、规范化和规模化,为降低集团化运营成本提供有力支撑。

参考文献:

- [1] Robert B.Handfield, Robert M.Monczka, Larry C.Giunipero, James L.Patterson. 采购与供应链管理 [M]. 4 版. 北京: 清华大学出版社, 2010.
- [2] Paul C.Brown 著. 胡键, 宋玮, 祁飞译. SOA 实践指南——应用整体架构 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2009.

收稿日期: 2011-11-23

编辑: 郜婕