

# 基于 SOA 的科技管理 BPM 平台设计与实现

王玉娟

(中国石化石油工程技术研究院 北京 100101)

**摘要** 深入分析中石化科技管理系统中业务流程 BPM 平台的不足,将 SOA 技术引入到 BPM 平台中,提出了一种基于 SOA 的科技管理 BPM 平台五层体系框架,通过服务组件层和服务提供层的技术整合,形成统一的 SOA 服务管理层,实现了原有 BPM 平台中较为复杂的业务逻辑的可扩展和可维护。

**关键词** SOA, BPM 平台, 架构

## Design and Implementation of BPM Platform Based on SOA Technology Management

WANG Yu-juan

(Sinopec Research Institute of Petroleum Engineering, Beijing 100101, China)

**Abstract** This paper presents a deep analysis the shortage of BPM platform of sinopec science and technology management system, SOA technology is introduced into the BPM platform, and puts forward a kind of five layer BPM platform based on science and technology management SOA through the service component layer and services layer technology integration, the formation of a unified SOA service management, realize the original BPM platform complicated business logic scalable and maintainable.

**Keywords** SOA, BPM platform, Framework

中石化科技管理系统自 2006 年投产以来,经过不断的提高完善,覆盖了科技开发部科技管理的大部分业务和功能,已经成为科研管理必需的技术支撑手段,科技管理系统的运行模式及先进的信息化管理系统带来的便利与价值非常显著。但随着科技管理系统业务需求复杂化和应用体系逐步庞大,系统在安全、权限、数据一致性和统一部署等方面的扩展性方面要求越来越高,工作流平台原有的技术架构在层次结构上的不清晰已经严重制约了系统运行和扩展效率,在技术上必须建立高可扩展性的系统新框架。

的硬件平台、操作系统和编程语言,这使得构建在各种不同系统中的服务可以使用统一和通用的方式进行交互<sup>[2]</sup>。基本的 SOA 平台设计模型结构如图 1 所示。

## 1 基于 SOA 的 BPM 平台设计关键技术

### 1.1 SOA 平台设计模型

面向服务的体系结构(Service-Oriented Architecture,简称 SOA)是一种面向服务的企业应用体系结构,是一种分布式的软件架构模型,是一种在计算环境中设计、开发、部署和管理离散逻辑单元(服务)模型的方法<sup>[1]</sup>。

SOA 指导用户站在业务的高度去思考应用,利用新的方案解决软件重用和软件集成问题,使得企业可以构建灵活的基础设施,从而实现真正意义上的按需使用。将 SOA 技术应用到中石化科技管理系统中,可以很好地解决与外部系统的应用交互问题,从而实现跨平台、跨系统的业务数据交互。

基于 SOA 思想设计的平台将应用程序的不同功能单元(称为服务)通过服务之间定义良好的接口和契约联系起来。接口是采用中立的方式进行定义的,它应该独立于实现服务

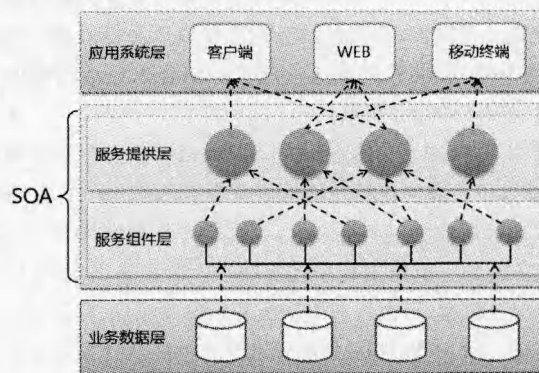


图 1 SOA 平台设计模型

SOA 平台处于业务数据层和应用系统层之间,负责业务数据与应用系统间的数据访问、处理和传输等,主要包括服务组件层和服务提供层。

服务组件层,服务提供层的基础,封装了对底层数据的访问操作,以及业务实体对象,各个服务组件从业务数据层获取业务数据后,转换成业务实体对象并提交给服务提供层。

服务提供层,封装了实际的业务逻辑,包含数据验证、事物处理、权限处理等业务相关操作,是整个 SOA 平台的核心;服务提供层的服务由单个或多个服务组件组合而成,按照一定的业务逻辑进行数据处理和加工后,为应用系统层提供业

王玉娟(1979—),女,硕士生,工程师,主要研究方向为计算机科学与技术。

务支持。

## 1.2 BPM 概述

业务流程管理 (Business Process Management, 简称 BPM)<sup>[3]</sup> 是利用 workflow 技术, 从业务流程的角度对企业进行全方位的管理, 将业务逻辑和业务执行分开, 使信息系统能够快速适应流程的变化, 可减少业务需求与 IT 系统间的失配, 降低运营成本, 提高 IT 系统的机动性和灵活性; 也正是由于业务逻辑与代码实现的分离, 从而实现对大部分环境变化可通过修改规则库即可满足, 提高了程序的柔性<sup>[4]</sup>。

企业就是依赖各式各样的业务流程而运作的, 几乎所有的活动都被包含在一定的流程之中。然而, 不同的用户群体对流程有不同的定义, 相同的用户群体在不同的场合对其也有不同的理解。在科技管理系统中, 业务流程可以定义为: 为了实现一定的管理目的而执行的一系列逻辑相关的活动集合。也可以说, 业务流程是为管理人员提供管理功能的集合。

## 1.3 SOA 和 BPM 的结合

在科研管理系统中的 BPM 起到了系统的流程管理能力, 通过五层 BPM 框架设计, 在底层数据和顶层应用之间, 构建了强大的 workflow 逻辑服务体系, 但这一体系存在大量重复的业务逻辑处理和流程处理逻辑, 不仅造成了系统的冗余, 也为系统的更新和扩展带来了极大工作量, 同时, 这些逻辑面对的不同客户端软件技术, 也带来了数据交换的复杂性。本论文通过 SOA 服务平台技术的研究, 重点针对业务功能的梳理和统一数据交换接口的实现形成系统的技术解决方案。该技术重点是采用 SOA 的架构将调度中心的业务功能均以服务的形式发布出来, 而服务具有标准接口以及松散耦合等特点, 这使 BPM 能够方便地通过服务的组合来灵活构建业务流程以适应新的业务需求。

BPM 和 SOA 是相辅相成的, BPM 封装业务流程的操作过程, 提供了所需的流程转换原则和专业知识, SOA 是 BPM 成功实现背后的关键组成部分, 它提供了体系结构样式和编程模式方面的一组原则和最佳实践<sup>[5]</sup>。通过重用 SOA 资产来构建业务流程, 可以快速重新配置和修改流程, 支持企业的业务变化。BPM 和 SOA 的结合可充分提高从业务服务到业务流程的交互效率和灵活性<sup>[6]</sup>。如图 2 所示。

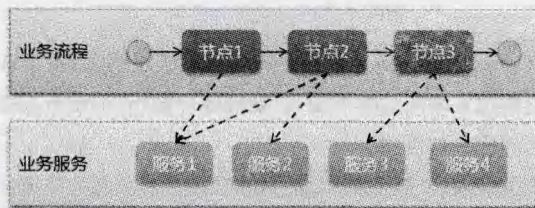


图 2 BPM 和 SOA 的结合示意图

业务流程通过将各个粒度的服务连接到一起并且进行编排, 形成端到端通信, 这样可以实现业务流程中的灵活性。

## 2 基于 SOA 的科技管理 BPM 平台设计应用

### 2.1 基于 SOA 的科技管理 BPM 平台总体架构设计

通过基于 SOA 的科技管理 BPM 平台技术的研究, 在科

技管理系统设计了五层的 BPM 组合框架, 结合了 SOA 的灵活性和 BPM 的业务流程管理, 实现了在项目管理子系统、鉴定管理子系统、奖励管理子系统以及后台服务中通过通用的方式进行数据交互, 使各个独立子系统集成到统一的 BPM 平台。

基于 SOA 的科技管理 BPM 平台总体架构分为五层: 业务数据层、业务服务层、服务提供层、业务流程层和应用系统层。整体结构如图 3 所示, 合成服务和业务流程服务的设计可以使整合后系统为用户提供更加复杂多变的服务。

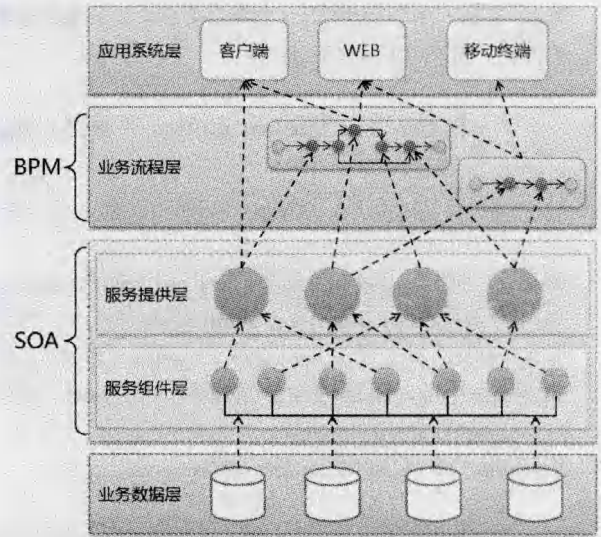


图 3 基于 SOA 的科技管理 BPM 平台总体架构

1) 业务数据层: 包含业务数据库、文档数据库、BPM 控制数据库以及建立在以上数据库基础上的业务系统元数据库和虚拟数据视图, 业务数据库层是整个 BPM 系统平台的基础数据层。

2) 服务组件层: 业务服务可被多个组合服务重用, 可基于科技管理系统现有应用层中的一个或多个子系统进行构建, 也可构建新的业务服务。为保证从中石化总部到各企业的应用系统数据的一致性, 该层还负责进行上下两级服务器的实时数据交换。

3) 服务提供层: 为业务流程层提供了服务基础, 由业务服务组合成组合服务, 定义了在服务间交换、提供服务请求者使用的业务层的数据, 包括服务的接口规范、数据定义 (XML Schema)、数据验证规则 (XML Schema 约束以及 XPath) 和数据转化规则 (XSLT)。服务提供层将科技管理系统所提供的功能组件以 Web Service 形式封装, 包括项目、奖励、鉴定、专利的信息采集、修改、查询统计等, 这些组合服务在 BPM 平台中注册后, 将作为 BPM 平台的一部分由 BPM 管理、调度。

4) 业务流程层: 集成了科技管理系统各种业务规则和逻辑, 包括流程任务、任务间的控制流、任务间的数据流以及流程相关的其他规则, 将细粒度服务编排融合为粗粒度服务, 定义各个 Web 服务的业务流程, 通过 WS-BPEL 和 WSDL 语言灵活调用各个组合服务。

5) 应用系统层: 即客户端、浏览器、移动终端等形式应用程序, 本文中指科技管理系统, 实现了包括中石化级项目、中

石化级鉴定、中石化级奖励相关的统计、查询、报表生成功能。

服务组件层包含了系统所能提供和使用的业务服务,包括数据访问服务等基础服务,以及科技项目服务、科技鉴定服务、科技奖励服务、科技专利服务等专业服务,以面向系统和实施的细粒度服务形式供服务提供层使用。

服务提供层以粗粒度服务的形式发布系统的业务处理功能,供业务流程层使用。这些服务供流程设计使用的,是面向业务的,而不是面向系统和实施的细粒度服务(传统的组件/功能模块和对象即为细粒度的),形成了基于 SOA 技术的服务组件层和服务提供层的技术整合,即使是业务人员也能够理解其含义,甚至利用其业务知识设计、使用和编排业务服务,提高了系统开发效率,降低了维护的难度。

## 2.2 基于 SOA 的科技管理 BPM 平台特点

综上所述,在新架构上搭建的中石化科技管理系统是一个基于 SOA 的 BPM 平台框架,该框架是一个保证有效重用、流程驱动、面向服务的软件平台,这种结合有效解决了运行效率与系统扩展的矛盾,在软件系统的应用中它有两大大优势:

1)为科技管理系统进行包装,将多个业务服务进行整合,对用户提供统一的抽象接口,为用户屏蔽系统功能的实现细节;服务封装、服务查找与发现和 SOAP 消息的设计都是采用 XML Schema 定义,有利于服务的重用。

2)业务流程的设计可以对服务进行三层的不同结构的业务组合,提高服务的重用性,同时能满足复杂工作流程的需要。

针对不同的单位,某一业务的具体实现可能不同,服务代表了业务处理,而具体的业务处理功能实现还依赖业务功能

处理模块,将服务和业务处理功能模块进行映射,由服务驱动业务处理,便可实现各单位的业务功能的差异化处理。

由此可见,中石化科技管理系统 BPM 平台是一个由业务流程管理为核心、由服务来组织、调用业务处理模块的应用装配平台,在其部署过程中,只需对差异化的功能模块功能进行改造即可。

**结束语** 中石化科技管理 BPM 平台,主要针对中石化科研项目管理业务的复杂性和多变性,立足于行业信息系统的平台化研究,通过对 BPM 技术的攻关集成而研发的,该平台可根据业务需要,进行业务系统的快速搭建,对业务流程灵活地定制、调整、监控。BMP 平台的研究与实现从根本上改变以后中石化科研管理系统软件的扩展、升级、推广,以及新系统的开发技术思路及规范,并且会沿着工具化、产品化的方向持续发展,形成具有独立自主知识产权的行业软件。

## 参考文献

- [1] Erl T. SOA 概念、技术与设计[M]. 北京:机械工业出版社,2006
- [2] 刘松,付晓江. 面向服务的企业应用集成架构[J]. 吉林大学学报:信息科学版,2005
- [3] Becker J, Kugeler M, Rosemann M. 业务流程管理[M]. 北京:清华大学出版社,2004
- [4] 谭伟,范玉顺. 业务过程管理框架与关键技术研究[J]. 计算机集成制造系统,2004
- [5] 王辉,邵贝恩. 用 SOA 和 BPM 组合架构实时企业[J]. 计算机应用研究,2007,24
- [6] 魏亚清,闫宏印,张冀川. 架构基于 BPM 和 SOA 组合框架的敏捷企业[J]. 微电子学与计算机,2009,12

(上接第 422 页)

同时教学场地就是机房,也就是模拟的实际工作情景,改变了理论教学在课堂、实践教学在机房的理论教学与实践教学 and 实际工作情景脱节的现象,融“教、学、做”一体,“在做中学”。在项目实训阶段,我们以项目教学法为主,教师为主导,学生为主体的行动为导向的教学模式和工作室教学模式结合的双元教学。校企合作公司部门经理与专业教研室主任共同兼任项目工作室负责人,以项目生产为主导,根据专业生产岗位群组建“工作室”,按岗位群进行人员分工组建生产项目小组,小组成员负责承担专业教学、职业规划、项目生产、实习实训指导 4 个任务。

课程开发与建设注入了具有我院特色的“三段三化”的思想,形成了“三段五化”的课程教学模式。“三段”就是:基础型实践阶段→拓展型实践阶段→工学结合型实践阶段。“五化”就是:课程模式工作化、课程教学项目化、模块单元任务化、考核模式多元化、课程评价过程化。形成了基于工作过程导向、任务驱动、项目制教学、工学结合的新型课程教学模式,采用“教、学、做”一体的工作情景模拟教学。

**结束语** 本文提出了基于工作过程导向的计算机多媒体技术专业课程开发与建设的思路与内容与措施。其中基于工作过程导向的课程开发基本范式,规范了课程体系开发。与工作过程导向的课程开发方法(BAG 法)相结合,构建了基于

岗位综合能力的课程体系开发基本范式。形成了基于工作过程导向、任务驱动、项目制教学、工学结合的新型课程教学模式,采用“教、学、做”一体的工作情景模拟教学。

基于工作过程导向课程开发与建设,职业教育特色鲜明,操作性强。如果能够长期坚持,既可以让社会实践与理论教学高度融合,使得专业办学条件大大改善;同时又可以提高院校专业知名度,逐步规范了课程体系开发,优化教学模式,从而推动院校人才培养目标与市场直接接轨,提高人才培养质量。

## 参考文献

- [1] 姜大源. 关于工作过程系统化课程结构的理论基础[J]. 职教通讯:江苏技术师范学院学报,2006(1)
- [2] 姜大源. 职业教育学研究新论[M]. 北京:教育科学出版社,2007
- [3] 刘阳,李清华. 基于工作过程导向的课程开发探讨[J]. 职教论坛,2009(8):27-29
- [4] 刘亚妮. 技艺融合的网页设计师人才培养课程体系构建研究与实践[J]. 教育教学论坛,2012(34)
- [5] 谢兵. “学习领域”课程改革的探索与实践[J]. 职业教育研究,2007(5):146-147
- [6] 路建彩,褚建立. 工作过程导向的“计算机网络技术”课程整体设计与实施[J]. 教育与职业,2008(26):105-107