

# 高性能城市电力交互服务体系的研究与应用

陆 忞，周 昊

(国网南京供电公司，江苏 南京 210019)

**摘 要：**基于面向服务的 SOA 架构，采用 IBM WebSphere MQ 作为中间件，供电公司在城市智能门户与电力营销系统之间通过构建交互服务体系，利用数据缓存等技术，为市民提供准确、实时的电费查询、用户行为分析、用电方式规划、电费费用缴纳等服务，支撑政府部署社会化、精确、有效沟通的城市管理，降低管理成本，提高城市管理水平和政府的服务能力，有力推动供电公司优质服务再上新台阶。

**关键词：**营销系统；消息队列；中间件；优化

## 0 引言

作为南京市政府直接规划建设的城市智能门户，旨在优化城市管理有关的经济、社会、环境、人口、地理等信息资源配置，为市民生活提供更加便捷的服务，同时推动产业改造升级、提升城市管理水平<sup>[1]</sup>。

通过构建城市智能门户与电力营销系统之间的数据连接和共享，建立起城市公共信息服务系统，提供准确、实时的电费查询、用户行为分析、用电方式规划、用电费用缴纳等多层次服务，从而帮助

市政府部署社会化、精确、有效沟通的城市管理，降低管理成本，提高管理水平和政府的服务能力。同时借助此平台，为市民享受优质的电力服务增加信息渠道，拓宽营销服务受众面，满足广大市民的迫切需要，有力推动供电公司优质服务再上新台阶。

## 1 技术路线

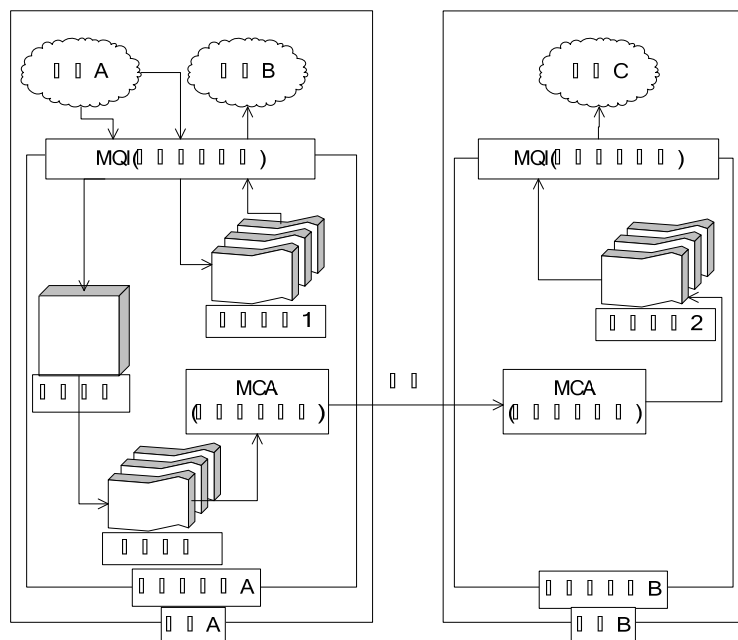


图 1 WebSphere MQ 工作原理示意图<sup>[2]</sup>

WebSphere MQ 是 IBM 的商用通信中间件（Commercial Messaging Middleware），主要包括消息传输机制和应用系统接口两大部分，其关键内

容是消息和队列。其中，消息传输机制用于控制和维持各商业应用的各系统之间通过消息传递完成整个工作流程。消息是各应用系统之间各种需求的载

体，各应用系统对外提供自身的功能，通过消息传递来将各个应用系统联系起来，实现消息的请求、接收等功能。IBM WebSphere MQ以其优秀的安全机制、简洁的编程风格、稳定性、可扩展性、跨平台性和强大的事务处理能力成为优秀的消息中间件机制<sup>[1]</sup>。

在国外，奥迪公司通过IBM WebSphere将各下属公司产品的财务系统、仓储系统、呼叫中心、客户服务整合，形成在线汽车附属品目录，成功开设奥迪生活方式附属用品在线购物<sup>[3]</sup>；马自达北美分公司用于在前端Java应用程序和后端CICS应用程序间传输数据，确保各分销商汽车以及零件的存货调配以及销售<sup>[4]</sup>。

在国内，民航气象数据库系统通过引用该技术，使得全民航气象部门之间的数据交换在广域网环境中形成了统一的数据交互平台，气象资料交换的可靠性、稳定性、实时性得到了良好的保障，对民航气象保障工作起到了积极的推动作用<sup>[5]</sup>。

中国人民银行在联网核查公民身份信息系统中，通过使用IBM WebSphere MQ，在商业银行和人民银行间建立了双向的实时交易报文和批量交易报文通道，形成了统一的报文交互平台<sup>[6]</sup>。

以上研究涉及领域主要集中于商业应用、上下级单位或是相关行业之间，网络、系统及应用软件之间的差异性较之城市智能门户与电力营销系统高可靠性交互服务体系偏小。

此次交互服务体系的研发，基于面向服务的SOA架构，采用IBM WebSphere MQ作为中间件，

一方面利用其通道功能，实现交易并发，减少对电力信息自身业务的冲击；另一方面采用专线，使城市智能门户与电力营销系统所处两个网段只通过MQ单一端口进行信息交互，有效加强网络安全，跨越不同行业部门，构建城市智能门户与电力营销系统高可靠性交互服务体系<sup>[7-11]</sup>。

2 系统架构

因电力营销系统与城市智能门户处于不同网络，研究两个网络之间数据通信可靠性是数据交易的前提条件。两个网络各自均有较高的安全性要求，所以需要确保在数据准确交互的前提下，进行访问限制，以达到两个网络的安全性要求。

在电力信息网光纤接入之后，通过防火墙等网络设备接入内网，在网络设备中对访问的 IP 地址、端口号等进行限制性设置，以保证网络安全，并检查交易数据是否无损到达。对双方服务器、网络进行检测，验证其集成的安全性，以保障其在电力信息内网的安全性能达到国家电网公司的安全要求。

该交互服务体系主要包括政府方前置服务器、企业方前置服务器、政府内部业务交易服务器以及企业内部交易服务器；政府方前置服务器设有查询请求模块、查询报文生成模块和报文解密模块；企业方前置服务器设有交易令牌生成模块、报文解析模块和结果报文生成模块；政府内部业务交易服务器设有信息推送模块；企业内部交易服务器设有信息查询模块。

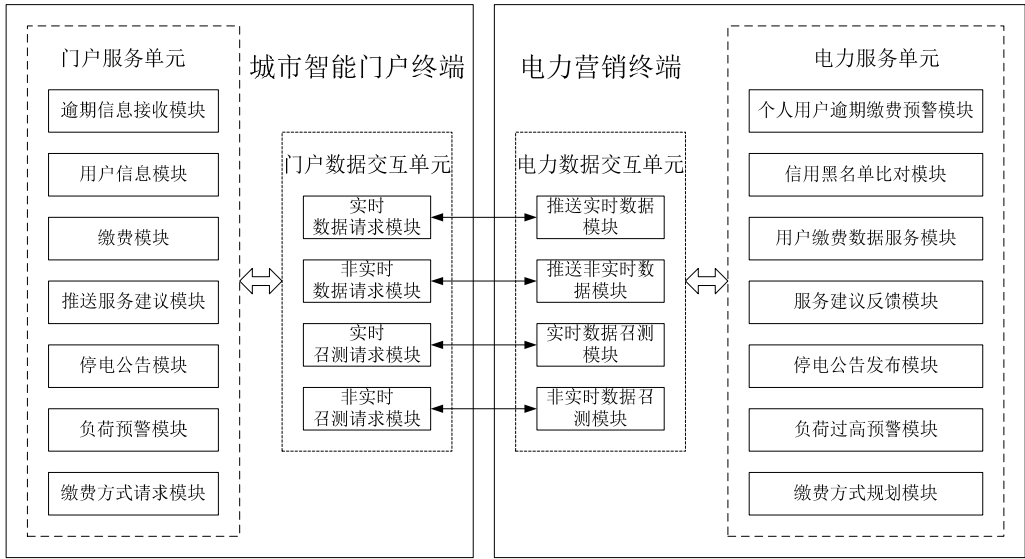


图 2 交互服务体系总体结构



图 3 电费查询模块界面

### 3 数据交互

IBM WebSphere MQ 所有的交易信息通过队列传送。因外部的交易面向的是社会大众，外部交易请求的突发性是不可控的，为避免外部访问给营销系统带来的性能影响或突发性冲击，电力侧可以通过配置从该队列提取交易信息的进程数来限制交易的并发访问量。

进程的配置量对系统尤为关键，配置过少，会增加交易的时长，影响用户体验；配置过多，则可能对营销系统产生突发性冲击，影响营销系统的正

常运行。因此需要编写访问营销系统的不同交易处理功能，验证针对营销系统的并发极限，合理配置，有效的控制数据并发，以保障在电力信息越来越开放的未来，电力营销系统能够稳定运行。

为防止在交易过程中出现无效报文、交易获取丢失、交易参数无效等情况，一方面对功能进行检查，提高功能的健壮性；另一方面，需要对整个系统进行压力测试，以便发现系统的性能问题以及检测大量交易发生时系统的可靠性。

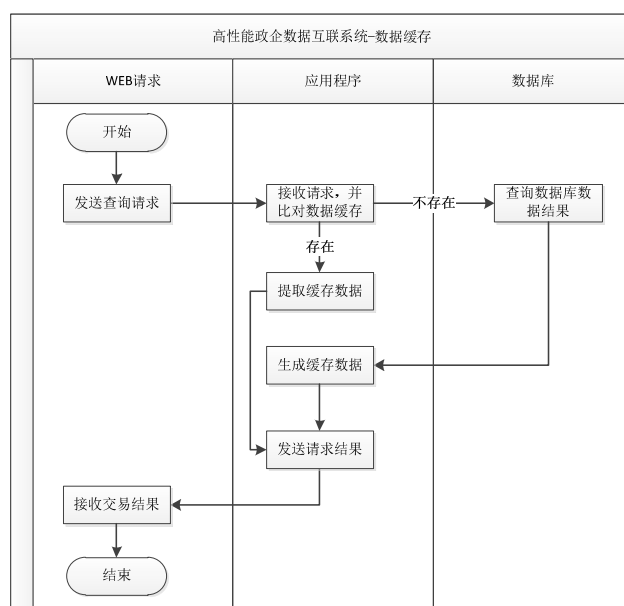


图 4 数据缓存流程图

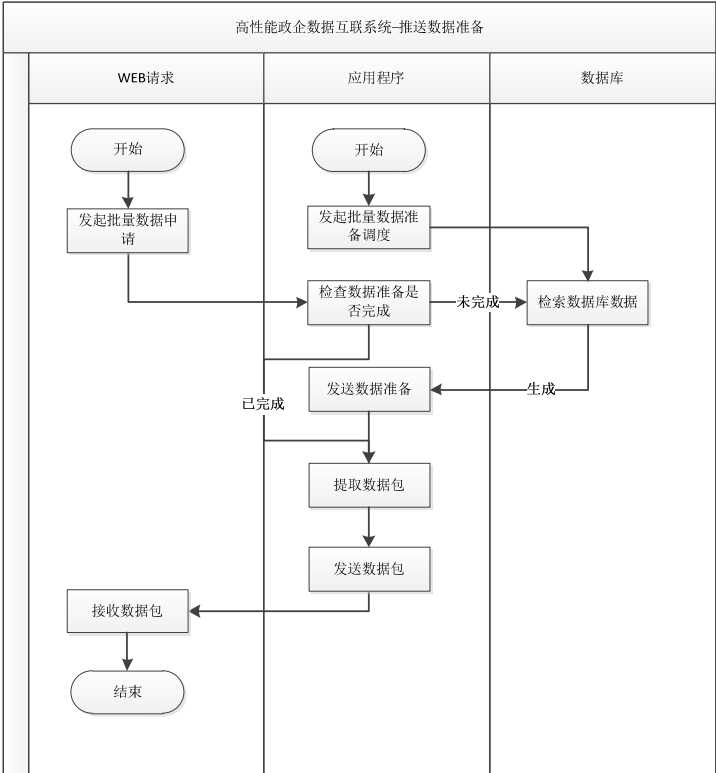


图 5 数据准备流程图

系统上线前，验证系统信息是否满足 once-and-only-once 即不丢失不复传，检验数据传递的准确性、可靠性和系统的稳定性、网络安全性和可伸缩性。

南京供电公司与城市智能门户系统服务器，通过专线连接两个系统，双方各建一个 MQ 服务器，通过 MQ 服务器进行数据交互。因营销系统的业务相对比较复杂，需要对系统进行可扩展性的设计，以符合复杂的电力营销业务，以及将来可能数据扩展。

4 应用成效

城市智能门户是智慧南京重要组成部分，政府正大力整合企事业单位资源，拓展平台功能，扩大服务覆盖范围。南京公司必须以此为契机，加强与政府合作，充分利用政府公信力，借助政府力量快速扩大供电互动服务受众覆盖面，完善用户基础档案信息，提高供电服务水平。

通过系统的深化应用，一是提高营销服务能力，通过用户用电行为分析和用户市场细分，可以有针对性地优化营销方案，改善服务模式，做到精细化、定制化服务；二是为决策者提供数据支撑，

通过电力数据与外界数据的整合，挖掘用户用电与电价、天气、经济等因素所隐藏的关联关系，完善用户用电需求预测模型，为决策者提供全面、深入、直观的预测数据，为城市和电网规划提供基础依据。

该交互服务体系已于 2015 年 5 月正式投运，交易查询量从最初的 15 笔到目前的 8892 笔左右，用户绑定量从日均 15 笔上升到现在日均近 600 笔，呈现高速增长态势。截止目前，共绑定有效用户 18.3 万。

5 结束语

此次城市智能门户与电力营销系统高可靠性交互服务体系的研究与应用，对于在确保信息安全的前提下，打通电力企业自有系统与市政公用信息平台交互通道，向社会公众适度开放营销数据，实现不同专网的异构系统之间信息交互，综合经济、社会、环境、人口、地理等信息资源，为电网削峰填谷提供依据，优化电网资源配置，同时提升用户体验，积累了大量一手资料，是一次兼顾社会效益与经济效益的有益实践。

参考文献:

- [1] 邓贤峰,陈铭,张晓伟.论城市智能门户建设的目标任务与体系架构[J].中国信息界,2011,6:29-31.
- [2] 甘荃,娄丽军.IBM WebSphere MQ 基础教程[M].北京:电子工业出版社,2004.
- [3] 张杰.IBM WebSphere 帮助奥迪吸引大批忠实顾客[J].中国计算机用户,2003,7:28.
- [4] 陈兵.构建高效沟通的桥梁——IBM WebSphere 为马自达打造富有成效的交流平台[J].中国计算机用户,2003,9:38.
- [5] 赵普洋,刘敏.IBM WebSphere MQ 技术在民航气象数据库系统中的应用[J].计算机光盘软件与应用,2012,17:69-70.
- [6] 高宁.IBM 消息中间件 WebSphere MQ 的应用[J].计算机工程应用技术,2010,11:8877-8879.
- [7] 李春英,汤志康,常戈群.电子政务异构系统数据交换平台的实现研究[J].肇庆学院学报,2011,32(2):18-22.
- [8] 李满玲.基于 MQ 的电子缴库前置机的设计[J].电脑知识与技术,2013,9(28):6300-6302.
- [9] 岳光.IBM Websphere MQ 的原理与应用[J].中国科技信息,2011,12:68-70.
- [10] Xiaodong Li,Leonard J.Cimini.Effects of Clipping and Filtering on the Performance of OFDM.IEEE Vehicular Technology Conference,1997,3(4-7):1634-1638.
- [11] 娄丽军.消息中间件及 WebSphere MQ 入门[M].DeveloperWorks(中国).<http://www.ibm.com/developerworks/cn/web-sphere/>.2003.

---

作者简介:

陆 恣 (1983-), 女, 江苏无锡人, 高级工程师, 硕士研究生, 从事电力信息化管理和系统研发工作;

周 昊 (1981-), 男, 江苏南京人, 高级工程师, 从事电力建设管理工作。