

基于物联网技术的用电侧移动营销系统设计

李云鹏, 季晨宇, 范国祥
(南通供电公司, 江苏南通 226006)

摘要:为了提升电网与用户的双向互动能力,实现电力营销各项业务的扁平化、精细化和协同化,管理决策的实时化、便捷化和集中化,提出了一种基于物联网技术的移动营销系统设计方案。该系统由移动营销互动平台、移动营销互动终端和通信系统组成,移动营销互动平台和移动营销互动终端构建在标准的、通用的硬件平台上,集移动作业、移动管控、移动服务和移动通信于一体,并提出一种跨应用业务集成模式,实现业务与信息的弱耦合,提升了移动营销平台的便捷性和可扩展性,提升了营销业务开展的效率。

关键词:物联网;移动营销;移动通信;移动管控;移动获知;业务集成

中图分类号:TM734

文献标志码:B

文章编号:1009-0665(2015)05-0080-05

近年来世界范围内通信技术迅速发展,物联网概念^[1]的提出进一步促进了通信的发展,为电力移动营销提供了新的手段,用电营销手段已开始向多样化模式发展,移动营业厅、手持终端等移动设备逐渐开始应用,电力营销服务开始向便捷化、小型化和多样化的方向发展。但目前电力营销移动终端功能还比较单一,其综合效应还不够明显。物联网技术的出现,为电力用户侧互动技术提供了新的思路。通过物联网技术与移动营销业务的结合,设计了一种集移动作业、移动管控、移动服务和移动通信于一体用电侧移动营销整体架构,并提出一种跨应用业务集成模式,便捷地实现电网与用户之间电力流、信息流和业务流双向互动,提升电网与用户双向互动服务能力。

1 设计目标

从整体业务体系来看,目前电力移动营销服务主要包含多渠道缴费服务、能耗及用能咨询服务、业务办理、移动检修作业、智能家居、用户侧分布式电源管理等内容,具有如下特点:

(1) 业务形式多样。用电移动营销业务包含了工单办理、资金流管理、检测控制等多种类型。

(2) 实时性要求高。移动营销作业各类业务都要求及时处理,对处理时间要求较高。

(3) 地域分布广。移动营销作业涉及社会所有群体,地域分布广。

(4) 具有高度的安全性和可靠性。业务办理中涉及个人信息、资金信息、控制信息,对安全性、可靠性要求较高。

根据移动营销业务的特点,结合物联网的通信特性,设计移动营销的物联网整体目标如下:

(1) 便捷的网络识别和接入。通过物联网,方便地实现各类终端与电力营销信息化系统对接,实现数

据交互和传输。

(2) 具有安全可靠的整体架构。通过内外网安全策略、网络监测、加密芯片、加密终端等多种方式,从整体上构建安全可靠的物联网整体架构。

(3) 高效的业务应用。通过建立大数据中心,使用云计算等技术,实现各类业务信息的集成和高效处理,具有快速的响应时间。

(4) 具有多样化的形态。表现为在支持传统营销形态的基础上,支持微信、网页、微博、手机终端、掌上电脑等多种新型的交互形态。

(5) 系统的设计需要实现各类业务的高效集成。由于目前营销信息分布在不同的应用系统中,高效实现业务集成是提升移动营销效率的关键。

2 系统体系架构

当前,电力营销业务服务主要包括电力营销业扩、抄表缴费、用电检查、计量点管理、停电检修管理、公共信息服务等营销业务。根据业务对象可以分为对公业务和私有业务,对公业务主要包括类似业扩、抄表缴费等对公众服务的业务,私有业务主要包括设备巡检、现场作业等业务。对公业务主要交互方式有传统营业厅模式、手持终端模式等。私有业务部分实现了手持终端作业模式。随着各类通信技术以及通信支撑平台如微信等的发展,电力营销互动将向更为便捷的方向发展,因此需应用物联网技术整体构建其体系架构。

移动营销系统具有业务分布区域广、采集点分散、采集信息量大,与其他营销系统耦合关联性强等特点,根据移动营销系统的特点^[2]结合物联网的网络特质,将该系统划分了三层:一是物联网感知层,主要包括各种移动营销互动终端,与终端用户和终端设备进行通信,完成终端用户和终端设备信息的收集和简单处理;二是物联网网络层,主要包括各种有线和无线通信网络,连接各类终端及移动营销互动平台,完成通信网络

的融合复用和信息的远距离传输等功能;三是物联网应用层,主要由移动营销互动平台组成,完成与移动营销互动终端及智能用电服务系统技术支撑平台的信息交互及数据处理,支撑包括移动作业、移动获知、移动服务、移动通信等移动营销业务的办理。移动营销互动平台与现有智能用电服务系统技术支撑平台实现信息互联,获取客户服务相关业务信息。移动营销系统体系架构如图1所示。

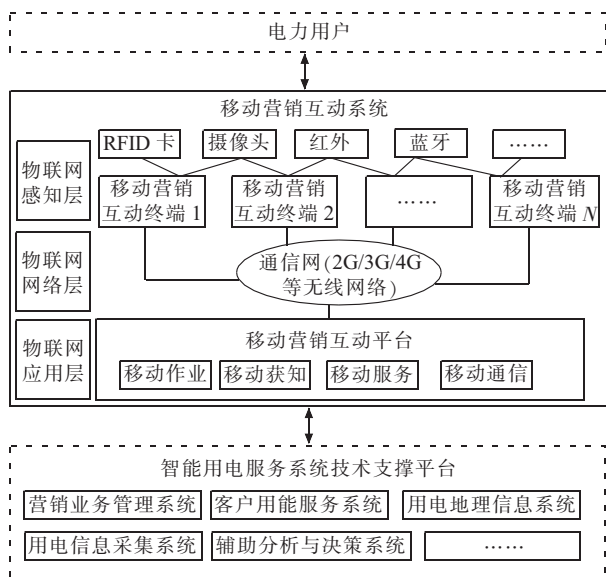


图1 系统体系架构

3 设计方案

利用物联网技术进行电力移动营销系统建设,关键在于利用多种类型的通信手段,构建便捷的信息服务网络,并建立电力营销业务服务中心,对电力营销业务进行汇总分析和处理,通过终端、手机、互联网等多种方式实现与用户的互动,建立与信息时代相适应的电力营销服务体系。

从移动营销业务特点来看,与传统服务相比,在信息互联方式,信息传输的安全性和可靠性方面要求更高,同时应用发生的不确定性和时效性也是需要重点考虑的问题。根据移动营销系统的体系结构,移动营销系统具体设计方案包括移动营销互动平台设计、移动营销互动终端设计和通信网络设计。

3.1 互动平台设计

移动营销互动平台处于物联网应用层,应构建在标准、通用的软硬件基础平台上,具备良好的可靠性、可用性、扩展性和安全性。移动营销互动平台设计^[3]包括硬件平台设计和软件平台设计。软硬件平台设计时需要充分考虑移动营销互动终端的接入规模、高级应用功能实现等。硬件平台是软件平台的载体,设计时需要充分考虑用户对象、承载量以及并发量,在硬件配置时以集群技术为依托,配置可扩展的硬件结构。图2给

出了移动营销互动平台的硬件架构。

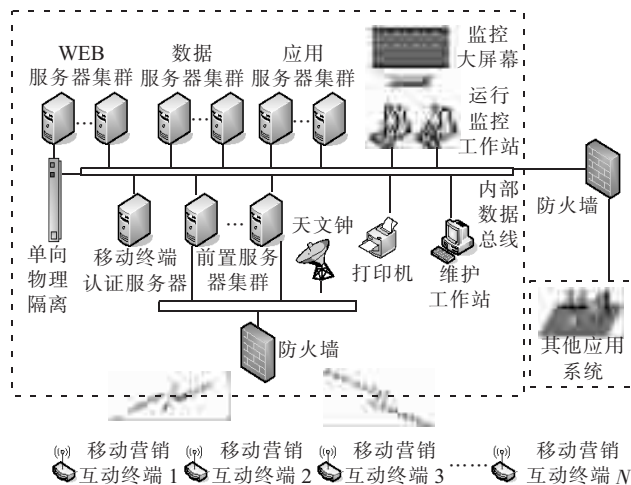


图2 系统硬件架构

移动营销互动终端将所有信息经由防火墙汇集给移动终端认证服务器,对传来的信息进行认证,识别客户和信息类型,认证通过后发至前置服务器,由前置服务器送达内部数据总线,交给数据服务器、应用服务器、WEB服务器进行数据处理,然后由运行工作站实现互动平台高级应用功能人机界面的展现。维护工作站负责整个互动平台的系统级维护,WEB服务器与内部数据总线之间布置单向物理隔离,前置服务器与通信网络之间以及内部数据总线与其他应用系统之间均应布置防火墙。

移动营销互动平台软件构建在硬件平台上,采用分布式多层技术,软件架构分为数据层、支撑层、应用层、表现层,如图3所示。

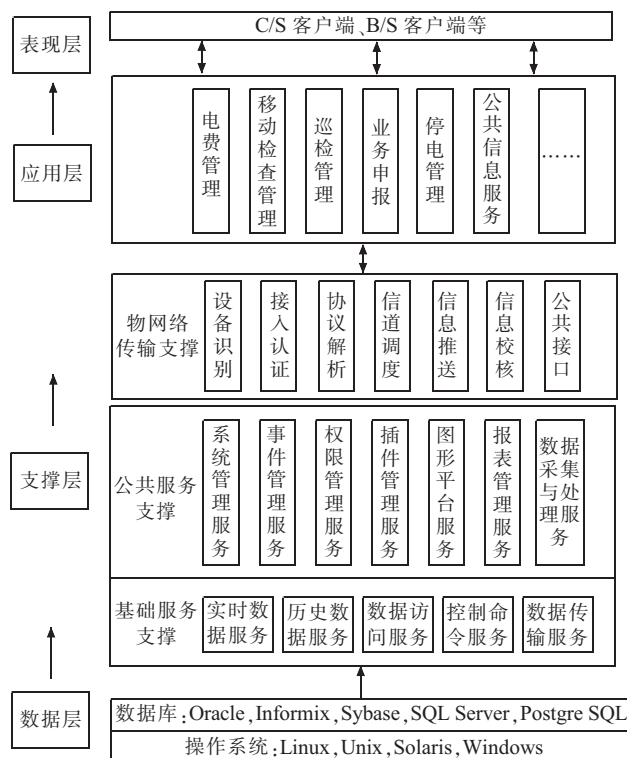


图3 系统软件架构

数据层由操作系统和数据库共同构建,互动平台可支撑多种类型的操作系统,包括 Linux、Unix、Solaris 和 Windows 等,其可包括 Oracle、Informix、Sybase、SQL Server 等多种类型的数据库,能够方便的实现跨平台跨数据库的功能移植和应用。

支撑层由基础服务支撑、公共服务支撑和物联网传输支撑服务三部分组成。基础服务支撑主要完成实时数据服务、历史数据服务、数据访问服务、控制命令服务以及数据传输服务等基础通用服务。公共服务支撑主要包含系统管理服务、事件管理服务、权限管理服务、插件管理服务、图形平台服务,报表管理服务以及数据采集及处理服务等;物联网传输支撑服务主要提供设备识别、接入认证、协议解析、信通调度、信息推送、信息校核和公共接口等服务。支撑层主要用以支撑平台应用层应用功能模块的实现。

应用层主要实现各类业务的处理,包括电力营销业扩、抄表缴费、用电检查、计量点管理、停电检修管理、公共信息服务等营销业务。移动获知功能主要用来完成移动作业时营销关键指标、核心业务、重要业务环节的实时监控。移动服务功能主要用来满足客户针对用电营销业务提醒、查询、评价和支付等各方面需求。移动通信功能主要用以通过综合即时消息、移动对讲、企业微博、短彩通道等多种方式,实现电力企业与客户之间的任务协作和互动。在开发涉及到人财物等关键信息的应用程序(APP)时,需要采用专有加密协议,并尽可能采用动态加密技术,来防止信息泄露。

表现层分为客户机/服务器(C/S)和浏览器/服务器(B/S)2种,用以完成平台的扩展及展现,方便平台客户端和应用子站的应用和建设。

3.2 移动营销互动终端设计

移动营销互动终端处于物理网的感知层,其主要用于现场客户信息的实时采集和营销业务的办理。移动营销互动终端架构^[4-6]由硬件平台及软件功能组成,如图4所示。

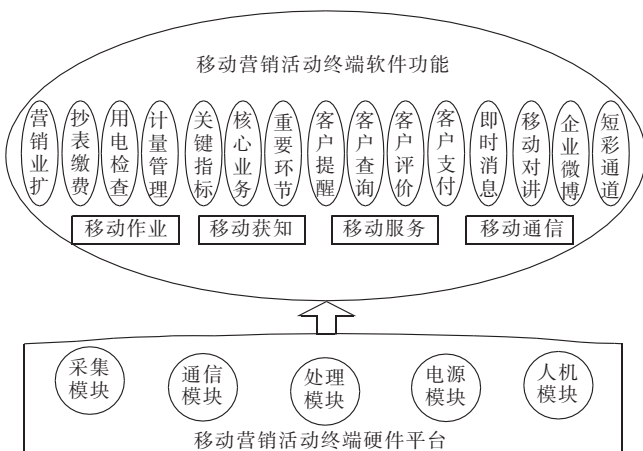


图4 系统终端架构

移动终端的硬件形式一般分为3种,一是独立开发的专业移动营销互动终端;二是在PDA、iPad等硬件基础上开发的移动营销互动终端;三是依托于智能手机来实现应用功能的移动终端。

专业移动营销互动终端由采集模块、处理模块、人机模块、电源模块、通信模块组成,其中采集模块主要由无线射频识别(RFID)读写器、摄像头、蓝牙、红外感应器等设备组成,该类型终端可实现包括移动作业、移动获知、移动服务、移动通信等在内的全业务支撑服务。

PDA、iPad等硬件基础上开发的移动营销互动终端,主要通过原有的硬件设备上接入外置设备来实现,这种方式亦可实现移动营销的全业务支撑服务,与专业移动营销互动终端相比其优点是主体设备成本较低,且主体设备可以便捷获取,缺点是需携带的外置设备较多,携带不方便。

通过智能手机来实现应用功能的移动终端,主要通过手机上添加应用程序来实现移动终端的部分功能应用。其主要用于实现用户对自身用电信息的便捷查询、营销业务预约办理等业务。

移动营销互动终端需要进行电力特有的加密,如果是专用终端,可以采用U盾、加密芯片等安全加密方式。如果是通用如手机类终端,则需要进行用户实名认证,在信息传输时,采用电力特有的信息加密技术以保证信息传输的安全性。

3.3 通信网络设计

移动营销系统通信网络设计^[7-9]主要包括3个方面:一是近程通信网络设计、二是接入通信网络设计,三是主干通信网络设计。如图5所示。

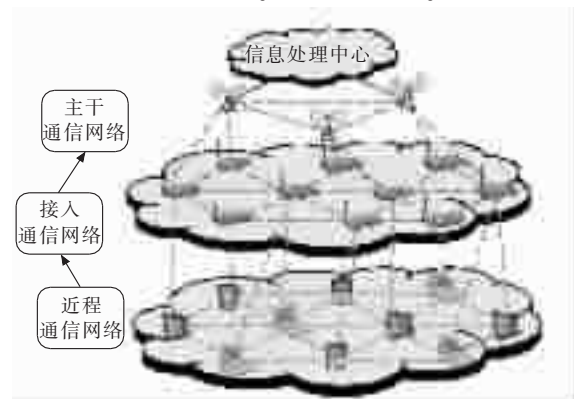


图5 系统通信网络架构

近程通信网络设计主要用于面向客户与互动终端之间的通信,其主要通过RFID、蓝牙、红外、Zigbee、WiFi等手段来完成。

接入通信网络设计主要用于联通近程通信网络和主干通信网络之间的数据传输,其主要表现手段为互动终端与互动终端之间以及互动终端与主干网络之间的M2M传输,M2M是指机器到机器的无线数据传输,目前主要选用码分多址(CDMA)、通用分组无线

电业务 (GPRS)、IEEE802.11a/b/g WLAN 等几种传输协议用于接入通信网络 M2M 终端之间的数据传输。

主干通信网络设计既可采用单一的通信网络,也可以采用混合通信网络。目前常用的通信网络包括光纤专网、配电线载波、无线专网和无线公网等。

(1) 光纤专网通信方式宜选择以太网无源光网络、工业以太网等光纤以太网技术;

(2) 中压电力线载波通信方式可选择电缆屏蔽层载波等技术;

(3) 无线专网通信方式宜选择符合国际标准、多厂家支持的宽带技术;

(4) 无线公网通信方式宜选择 GPRS/CDMA/3G 通信技术。

通常而言,专网的初期建设费用高,后期使用成本低,而公网初期建设费用很低,但后期需要定期支付一定的使用费。因此,在主干通信网络设计时应充分考虑各方面因素。目前常用的做法是两种网络相互配合,在保证通信安全的情况下,实现最优的性价比。

三层网络建设涉及大量的公共信道,因此需要在网络建设时进行安全防护。包括内外网安装隔离装置;内网系统配置身份认证服务器;建立网管系统,监测电力信息网络运行状态,对可疑数据进行过滤;对关键传输节点进行加密等,以保证系统的安全性。

4 关键技术与应用

4.1 跨应用业务集成模式

为更高效地实现跨应用集成和流程重构,系统采用了原子流程设计,通过业务流程描述驱动脚本实现子流程的串联,进而形成业务流程的快速重构。同时,为加快系统效率,采用分级缓存策略实现跨应用、跨系统信息集成,如图 6 所示。

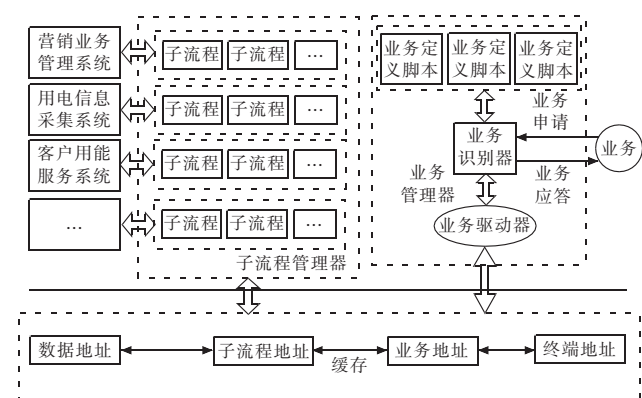


图 6 跨应用业务集成模式

首先根据移动营销业务分析业务流程,然后根据业务流程涉及的信息要求进行分解。根据信息在不同系统间的分布建立各个系统的子流程,并为子流程创建唯一的检索标示和发布地址。

其次建立业务管理器,业务管理器由业务定义脚本、业务识别器和业务驱动器构成。其中业务定义脚本采用业务流程描述语言进行定义,将业务流程定义为子流程集合,每种业务有唯一的业务定义脚本。业务识别器功能包含移动地址识别,业务识别和驱动入口功能。地址识别用于识别和接入各类移动终端,建立通信链接。同时根据终端业务请求标示识别业务,并从业务定义脚本提取流程信息,并为业务各子流程创建处理空间。最后将业务标示和子流程标示传入业务驱动器。

业务驱动器是根据业务和流程定义,定位并驱动为各个系统创建的子流程,并根据子流程执行情况向业务识别器进行反馈。为了加速业务处理,业务驱动器建立了多级缓存检索机制,为终端、业务、子流程和数据建立地址检索,实现对各类资源的快速检索,加快系统处理效率。

采用上述业务集成方式,能够实现业务的与数据的弱耦合性,同时系统数据源变更后,只需调整子流程,不影响其他应用;通过多级缓存能够直接定位寻址,加速数据处理速度。

4.2 工程应用

目前该平台已在南通供电公司投入使用。以移动巡检为例(如图 7 所示),首先在移动营销互动平台建立任务单,随后将任务单下发到对应的移动终端,巡检人员根据移动终端收到的任务提示进行巡检工作,过程中,将记录信息反馈给营销互动平台,营销互动平台根据业务申请情况,识别业务,通过业务管理器进行业务处理,并将结果反馈给巡检人员,实现快速的营销作业。通过该互动平台的应用,提升了移动营销作业效率,已在公司内广泛应用。

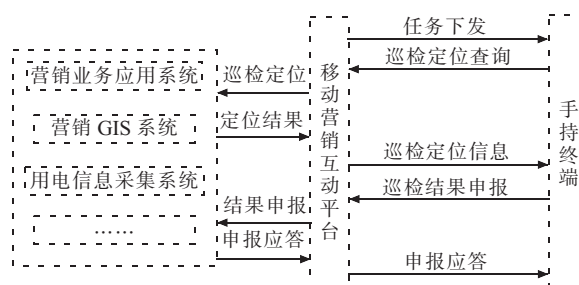


图 7 移动营销业务实例

5 结束语

从电力营销移动业务出发,总结了营销业务特点,在此基础上设计了一种基于物联网技术构建的移动营销系统的方案,建立了移动终端、通信网络和营销互动平台的三层移动营销业务体系,并针对各自特点设计了技术方案,通过安全加密、身份认证等方式保证系统的安全性。同时提出一种跨应用业务集成模式,提升了系统效率。该设计用以指导移动营销系统的规划、设

计、建设、改造和运行。

参考文献:

- [1] XU H, WANG S P, WANG R C. A Novel RFID Reader System Framework Based on Peer-to-Peer Network [J]. International Journal of Advancements in Computing Technology, 2011, 3 (3): 104-110.
- [2] 龚钢军, 孙毅, 蔡明明, 等. 面向智能电网的物联网架构与应用方案研究 [J]. 电力系统保护与控制, 2011, 39(20): 59-65.
- [3] 邢晓江, 王建立, 李明栋. 物联网的业务及关键技术 [J]. 中兴通信技术, 2010, 16(2): 27-30.
- [4] 疏奇奇, 程周育, 张磊. 电力移动营销计量现场作业系统的设计与实现 [J]. 电脑知识与技术, 2011, 7(35): 273-275.
- [5] 张洁. 浅谈“SG186 营销业务应用系统”中计量标准及测试设备溯源流程的应用 [J]. 科技信息, 2011(1): 48-49.
- [6] XU H, WANG S P, WANG R C. P2PONS: A Distributed Object Naming Service Architecture Based on P2P for EPC Network [J]. Advances in Information Sciences and Service Sciences, 2011, 3 (3): 1-10.
- [7] 杨永标, 王双虎, 王余生, 等. 一种分布式电源监控系统设计方案 [J]. 电力自动化设备, 2011, 31(9): 125-128.
- [8] TAN Y, VURAN M, GODDARD S. Spatiotemporal Event Model for Cyber Physical Systems [C]//Proc of 29th IEEE International Conference on Distributed Computing Systems Workshops, 2009: 44-50.
- [9] DABHOLKAR A, GOKHALE A. An approach to middleware specialization for Cyber Physical Systems [C]//Proc of 29th IEEE International Conference on Distributed Computing Systems Workshops, 2009: 73-79.

作者简介:

李云鹏(1978), 男, 江苏南通人, 高级工程师, 从事电力信息及自动化方面的研究和应用工作;

季晨宇(1986), 女, 江苏南通人, 工程师, 从事电力信息化管理与建设工作;

范国祥(1970), 男, 江苏南通人, 工程师, 从事电力信息化管理与建设工作。

Designing of Mobile Marketing System Based on the Internet of Things Technique

LI Yunpeng, JI Chenyu, FAN Guoxiang

(Nantong Power Supply Company, Nantong 226006, China)

Abstract: In order to improve the two-way interactive ability between the power grid and users, and realize the delay, refining and coordinating of business of electrical marketing, real-time transformation, convenience and centralization of administrative decision, a system designing scheme of mobile marketing based on the Internet of Things technique is proposed. This system consists of mobile marketing interactive platform, mobile marketing interactive terminal and communication system. Mobile marketing interactive platform and mobile marketing interactive terminal are built on standard and universal hardware platform, which contains mobile work, mobile control, mobile service and mobile communicating in function, and then a business integration mode of cross application is presented, which realizes the weak coupling between business and data, promotes the Convenience and Scalability of the platform, and then enhances the efficiency of business development.

Key words: things networking; mobile marketing; mobile communication; mobile control; mobile learn; business integration

(上接第 79 页)

- [3] 柯小明, 张丽丽, 王彦斌. 凝聚器在提高电除尘效率上的试验研究 [J]. 电力科技与环保, 2010, 26(5): 21-22.
- [4] 解标, 严瑞锋, 王强, 等. 电除尘器末端微细粉尘收集装置研究 [J]. 电力科技与环保, 2012, 28(4): 20-23.

作者简介:

徐志强(1973), 男, 江苏江阴人, 高级工程师, 从事火力发电厂技术管理工作。

Application of Agglomerator in Electrostatic Precipitator Retrofit of 135 MW Power Unit

XU Zhiqiang

(Jiangyin Sulong Power Generation Co. Ltd., Jiangyin 214442, China)

Abstract: Taking the application of agglomerator in the electrostatic precipitator retrofit of one 135 MW power unit as an example, this work introduced the operating principles and technical features of agglomerators in detail. After performing retrofit, we found that the collection efficiency of the electrostatic precipitator had been significantly improved, while the concentration of the outlet particles had been reduced by about 30%. The investment as well as the operation and maintenance costs of agglomerator is relatively low, while the retrofit period is also not too long. Thus, it is believed that agglomerator can benefit the technical retrofit of electrostatic precipitators in old thermal power units.

Key words: electrostatic precipitator; agglomerator; PM2.5