

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2014.05.004

基于移动互联网的燃气安全作业服务平台的应用设计和实践

□ 新疆燃气(集团)有限公司(830002) 李荣 侯克江

摘 要: 本文依据无线互联网技术,依托燃气外勤作业需求,提出了安全作业服务平台的设计思路,并结合新疆燃气集团自身业务进行了深度的应用实践,分享了燃气企业移动应用的实现方法。

关键词: 移动应用 设备巡检 户内安检 安全作业和服务 智能终端应用

1 引言

近年来生态文明建设成为国家的重要发展战略,作为清洁能源的天然气得到了快速发展。然而随着城市范围越来越大,城市环境日益复杂,管网快速扩展,用户快速增加,由于户外管线设施损坏故障,用户户内设备老化或违规用气等原因,天然气泄漏爆炸事故时有发生,严重威胁着城市居民的人身财产安全。科学巡查管网设备运行情况,指导用户安全使用燃气用具,确保安全供气、安全用气是城市燃气企业的首要职责,也是城市安全运行的要素。因此,天然气公司户外设备巡检作业和户内用户安检服务面临着巨大的挑战。

目前,全球范围内的移动互联网用户正在快速增长,2013年全球用户达到了17亿户。中国移动互联网已进入高速增长通道,市场规模突破千亿元大关,同比增长81.2%。智能手机平板电脑价格持续走低,功能性能日趋成熟,市场研究机构IDC认为,到2016年智能手机用户比例将达88.3%,到2013年底中国智能手机用户超过5亿户,成为普通消费者的移动生活平台,同样也为企业移动创新服务提供了更大的舞台。

在无线互联环境和终端设备的推动下,燃气

企业的移动外勤作业和服务,凭借设备信息随着携带,数据一次采集、在线业务系统、业务流程闭环实现、可视化监控管理等优势,被越来越多的企业所关注,特别在燃气管网巡检户内安检等外勤安全作业中优先发挥越来越多的作用。

新疆燃气集团作为乌鲁木齐百万居民的天然气供应服务企业,近年来迎来“煤改气”、“数字天然气”等产业机遇,积极探索移动互联网新技术,并针对燃气安全外勤作业和服务管理进行了深度应用,形成了完整的方案和丰富的实践经验。

2 燃气安全作业的需求和管理难点

城市燃气企业拥有两大核心资源:燃气管网和客户。围绕管网和客户的安全检查工作非常重要,主要包括户外管网设备巡检、户内用气安检两项工作。业务管理要项包括建立健全户内外燃气设备设施信息体系;科学编制安全检查计划、合理派工;全程跟踪检查作业,收集记录检查结果;及时分析发现安全隐患,有效跟踪问题整改过程、最终达到天然气安全供气、用户安全使用,确保城市安全运行和百姓安全乐居。

然而传统的设备巡检作业、户内安检服务由于技术手段陈旧，管理模式落后，往往依靠人海战术，花费了大量的人财物，却难以达成安全防范、隐患控制的效果。业务主要管理难点如下：

- 户内外燃气设备设施多，维修维护历史信息庞大
- 安全检查任务重，人力有限，难以统筹计划
- 外勤作业，位置分散，无法监控外勤人员的检查质量和进度
- 现场数据采集量大，事后数据集中录入，效率低下，而且容易出偏差
- 隐患发现后，事后处理缺乏规范，不及时，无法精准跟踪
- 对安全检查过程的管理和监督严重缺失

3 燃气移动安全作业服务平台的规划设计

3.1 科学的基础数据规划

燃气移动安全作业服务平台包括户外管网设备巡检、户内用气安全检查，对海量的管网设施设备、户内客户和用气设备的基础信息都有一定的要求。基础信息是否全面，规划是否科学，对后续平台系统的搭建和应用推广都有重要影响，同时还特别注意客户信息（见图1）与管网信息（见图2）是否能打通，建立关联。

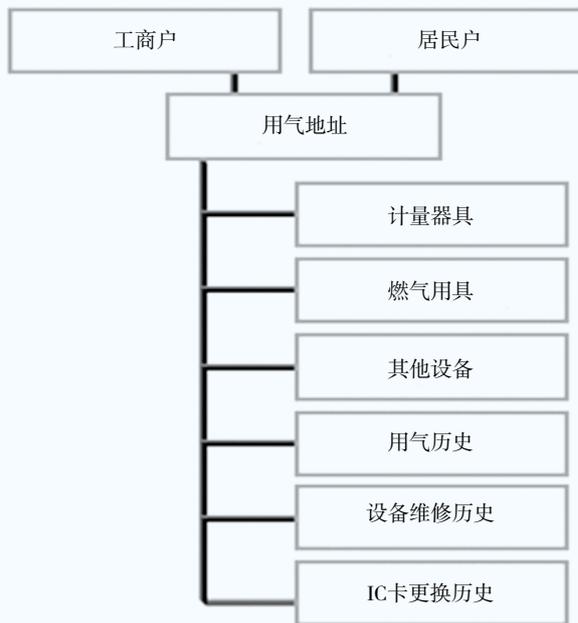


图1 燃气客户基本信息示意

户内用气安全检查相关信息，一般在燃气客户信息管理系统中可以利用，包括客户基本信息、用户燃气地址信息、安检楼宇物理位置信息、用户户内设备信息，以及户内设备如燃气具、壁挂炉等的安装、拆装、维修等服务信息。

户外管网设备巡检相关信息，一般在企业资产设备管理信息系统、GIS（地理信息系统）中可以利用。

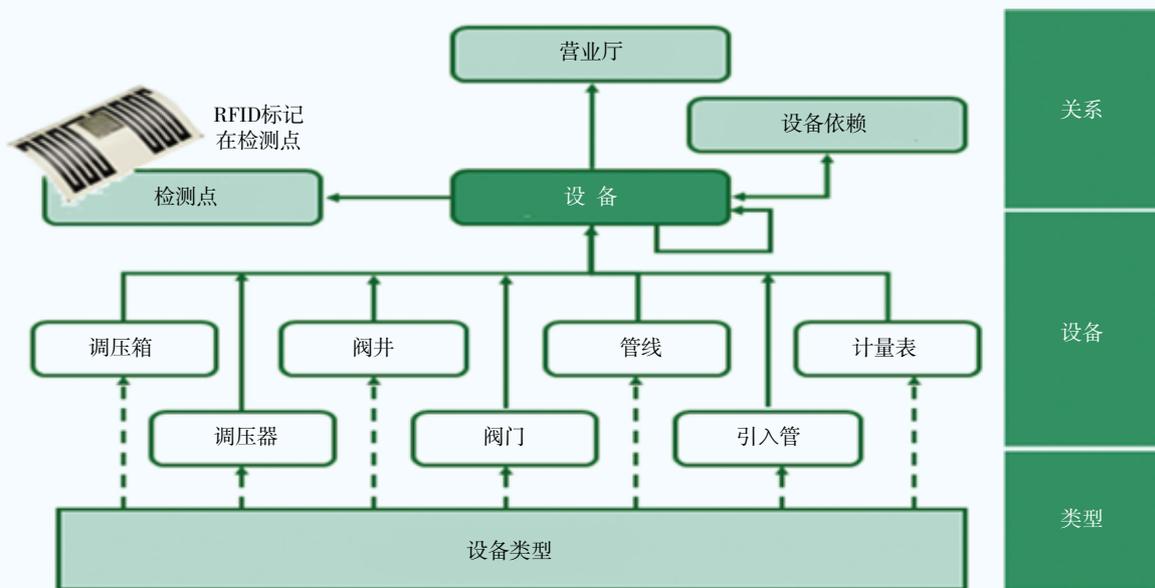


图2 管网设备基础信息示意

用,包括管线、阀井、调压器各类设施基础资料、必要的管网工艺图、待查设备物理位置信息、设备维修保养的从属于管理机构的管辖关系信息,设备间结构组成关系信息等。

燃气客户信息中燃气地址信息(POD服务交付点)的建立非常重要,不仅实现了传统客户抄表服务的计划和派工管理,还与上级调压箱、阀井建立了关联,解决了供气点与管网资产管理的关系。POD中小区、楼号与网格座标的关联,也很好解决了GIS地理位置的呈现。

3.2 平台应用功能架构(见图3)

燃气移动安全作业服务管理平台支持燃气企业日常的管网设备巡检,用户户内安检两类业务的全流程管理。包含底层对户内外设备设施检查对象的管理;可根据设备运行情况,用户用气历史自定义安检巡检模板,支持检查设备、部位以及问题项的多级定义;后台管理人员可根据年月计划或根据条件随机设立安全检查任务,并根据外勤员工的技能、线路、工作量进行科学派工;现场检查任务完成后,系统要支持安检结果的批量快速录入或导入,同时也完成增补现场采集的一线数据;对于发现的设备故障或安全隐患,系统可自动生成问题处理工单,完成与其他部门的维修更换协助,并持续跟踪问题整改过程,构成了完整的闭环安全检查管理。

为支持外勤应用,系统还包括了移动安检巡检应用。移动应用支持多种移动智能手机或平板电脑等终端设备,实现了巡检安检任务管理、基于WebGIS

的任务展示,以及在线或离线方式的巡检安检项目记录、信息收集录入等功能。另外,系统还提供了丰富的巡检安检统计和监控管理模块,可以随时查看外勤人员的任务执行情况,问题或隐患分布情况,整改情况等。

3.3 网络接入和智能终端

燃气企业移动应用可以嫁接在当地电信运营商成熟的无线网络基础上,搭建了企业级的APN无线专网。但需考虑到夏季施工电缆频繁被挖断信号中断的问题,也可采用双线接入支持,确保无线网络畅通。

随着智能终端设备的不断成熟和价格走低,也给燃气企业移动应用更多的设备选择。但是针对燃气外勤特点以及区域冬冷夏热的野外条件,燃气企业可试用多款主流的平板电脑,并在系统灵敏度、稳定性、待机时间多个层面上进行对比选优,作为移动外勤智能终端,同时增配了备用电池、软皮封、电容笔等附属配件,提供智能终端的外勤实用性。

4 新疆燃气移动安全作业服务平台实践

4.1 应用实践情况

2012年以来,乌鲁木齐大力推进“煤改气”蓝天工程,首府的天然气供气量要从2012年的5亿 m^3/a 增加到2014年的近20亿 m^3/a ,作为乌市天然气主要供应服务商新疆燃气集团,近年来天然气运行维护管线长度从2005年的1 624.2km增加到目前的3 282.2km,天然气阀井从1 655座增加到8 118座,调压箱柜从原来的4 637台增加到8 045台,新增天然气用户也剧增到100万户。随着管网快速延展、用户不断增加,新疆燃气集团也适时启动了“数字天然气”信息化工程。基于移动互联网技术的管网设备移动巡检系统、移动户内安检抄表系统的安全作业服务平台成为“数字天然气”的重要应用。

2012年12月到2013年3月,集团完成了平台的整体规划,在完成软件设计代码的同时,完成安检巡检的业务流程梳理规范,建立户内外设备的数据规范和收集整理;同期完成无线网络搭建和终端设备的比选试用。

2013年4月到2013年7月,通过细致的数据迁移、各业务部门分场景进行操作和管理培训、系统正式切



图3 平台应用框架示意

换，发放几十台终端平板设备在主要应用部门试点启用。系统试运行期进行系统问题的不断总结和系统磨合优化。

2013年7月到2013年12月，系统全面推行应用，发放了200台移动终端平板，涉及全体安检巡检外勤人员，并不断挖掘系统带来的作业管理变革，完成系统外的配套作业和管理制度和规范，不断强调安检巡检系统与客户服务系统、工单系统、呼叫中心等外部系统的集成联动，形成企业级的扁平化作业和管理服务平台。

4.2 亮点应用功能

结合燃气行业特色的设备台帐管理，实现了设备信息与物理位置、组成关系、管辖关系的多维联动，可扩展RFID标签设备读识，实现设备定位和信息存储功能，有效管理在线设备运行状况，提高资产设备率。

基于GIS在移动设备上的应用，在专业GIS地图平台未健全的基础上，可直接采用百度、谷歌第三方GIS平台，实现地图指引巡检，提高巡检外勤作业效率；

主线沿线上选取大型建筑物或有代表性的建筑物进行定位。埋地管线在同一压力机制的一段埋地管线上选取三点确定该埋地管线的位置：即起点、折点、终点；

基于无线通信GPRS和3G技术，利用移动设备，基于Android操作系统，实现各种平板电脑、智能手

机的操作环境，实现了在线巡检，取代以往的静态事后统计的管理方式，实现远程实时指导和监管；

实现了安检巡检模板工具，支持设备、部件和缺陷点的三层定义；支持按路线、设备、技术故障等条件设定科学的巡检安检计划；

基于 workflow 平台，通过电子工单，整合设备巡检和设备维修业务，实现故障工单的全程跟踪管理；

设立后台的管理、指挥和监控三大中心，可视化实现巡检任务执行监控、设备故障处理监控、巡检绩效监控，全面提升扁平化巡检管理决策能力。

4.3 业务管理配合

基础设备设施信息收集规范：进行了大量的设备设施基础信息的收集整理，形成了完整的户外管线、阀门、调压器等设备设施台帐，累计整理规范巡检安检项目100多项。更新整理阀门、调压器1万个，电子化清理管线档案12 871段，建立起户内户外燃气设备科学管理的基础。

安检巡检运行作业规范：集团制定了设施编码原则、检测点编码原则、安检巡检计划编制原则、根据设施使用年限、分类标准等具体管理要求，统一规范巡检方式与周期；统一了户外设施和户内设备环境检查项的编制工作；更新完善了安检巡检报表、派工单、安检巡检隐患汇总关键业务单据。

多种形式的培训和考核：配合系统的建设和上线，组织了多个层面的系统培训和考核。包括安检巡

检基础理论知识、移动终端设备操作使用、安检巡检管理员后台计划派工管理、安检巡检分析监控管理等内容。从管理、操作，从后台到前台全面培训了员工和管理干部。

4.4 主要应用效果

4.4.1 保障燃气运营安全，降低故障风险

通过设备巡检系统，建立了科学的管网设备台帐，精准管理设备运行状态，监控外勤巡检质量，及时发现设备问题，降低管网运行风险，提升设备资产价值。

原有新疆燃气管辖的部分片



图4 新疆燃气集团应用实践

区存在巡检任务分配不科学、不合理、不精确、重点不突出等问题,合理分配、科学调整、精确划分巡检任务,采取人、车相结合的科学巡检方式。

巡检和维修的有机联动,运行管理人员根据巡检上报的问题进行网上派工即可,维修人员可以随机下载派工单,维修完毕填入维修情况,各级安全运行管理人员随时可以查看巡检情况、设施运行状况和维修情况。

通过户内安检,科学进行安检模板设计,精准执行安检外勤,及时发现问题隐患,跟踪整改,降低户内安全隐患。

4.4.2 提高流程效率,降低运行成本

移动通信技术在外勤作业全流程的应用,实现各部门信息的共享和协调,实时收集业务数据,减少作业环境,降低人工失误,同时实现了外勤人员的实时监控,提高了作业工作效率,有效实现员工绩效考核。系统使用前后,外勤安检巡检工作效率提升了30%。

新疆燃气系统上线后废弃原有的巡检表箱单和巡检时刻表工作法,废弃纸面归档录入环节,实现平板一次现场采集。废弃了原来的每天返回报站环节,巡检工完成任务后直接回传,省去半小时路途。巡检管理员无需大量重复路线进行检查监督,只需根据巡检轨迹和设备问题发现情况,有的放矢地开展重点督查,大大提高工作效率。

4.4.3 提升服务能力,树立品牌价值

通过移动入户安检抄表服务,提升了现场响应速度,及时收集客服需求,通过后台信息的交互,提升服务技能,改善服务,树立品牌价值。系统实现了移动便携式抄表,取代以往逐户手工抄表安检模式,避免录入引起的二次差错,提高了工作效益。系统界面精美,用户交互感强,操作便捷,用户体验丰富,充分展现现代化服务品质和品牌形象。系统还提供后台管理监控,对抄表派工、执行、结果进行可视化展现,全面提升抄表计划和执行的管理水平。

5 结束语

国家“十二五”期间,下一代移动通信和互联网技术将得到长足发展,企业移动应用在提升作业效率、提升决策速度、提升客户满意度层面效益显著,

得到全球公认。智能移动终端凭借强大的设备性能和操作系统,精美的图形展示、全屏幕触摸、手指點選完成所有操作、重力感应, GIS地图应用、拍照、屏幕自适应以及丰富的应用,给燃气外勤抄表、普查、巡检、安检、维修、抢险等作业和服务带来全新的用户体验,更为燃气企业实现业务创新和管理创新提供了无限的舞台。

参考文献

- 1 迟国敬. 城镇燃气安全运行维护技术. 中国建筑工业出版社, 2014
- 2 陆文美. 燃气用户安全检查. 中国建筑工业出版社, 2013
- 3 徐荣. 移动信息化. 中国宇航出版社, 2013
- 4 (美) Theresa Neil著, 王军锋译. 移动应用UI设计模式. 人民邮电出版社, 2013
- 5 (美) Wei-Meng Lee著, 张龙译. Android平板电脑应用开发入门经典. 清华大学出版社, 2012
- 6 李小文. 解题中小企业移动信息化需求: 从理论到实践. 人民邮电出版社, 2013

工程信息

广东顺德投6亿建天然气二期

2014年4月22日从顺德区发展规划和统计局获悉,目前顺德区管道燃气二期工程项目完成备案前公示。

据了解,顺德区天然气利用工程始于2006年,目前已基本完成一期工程,建成市政管网500余km,管网已覆盖全区10个镇街,拥有居民用户10万户、工商业用户800余户。而此次天然气管网建设预计投资5.98元,将在6年时间里新建管道线路总长382.2km,项目竣工后年供气73 602万立方米。目前顺德区天然气利用工作二期已经完成可行性研究报告,正在报政府立项审批。

(本刊通讯员供稿)