

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2016.10.010

基于数字化城市的燃气信息化安全管理平台

□ 四川华油集团有限责任公司 (610211) 吴 进

□ 中国石油西南油气田公司 (610211) 刘兢建

□ 成都千嘉科技有限公司 (610211) 张海军

摘 要: 城市燃气安全管理是燃气公司日常工作的重点内容之一,而信息化管理平台固有的数据实时性、准确性和有效性能提高工作效率、降低企业成本、极大程度地避免安全事故发生。本文以系统的、专业的角度阐述了信息化管理平台的总体设计思想。通过业务需求分析、平台关键技术及平台业务规划三个方面的详细论述,旨在为搭建燃气信息化监管工具提供理论和技术指导。该安全信息管理平台具有系统性强、预警性好等优点,并具有良好的统一性和可拓展性。其成功应用能确保城市燃气的用气安全。

关 键 词: 城市燃气 安全管理 信息化 物联网

Gas Safety Information Platform Design Based on Digital City

Wu Jin, Liu Jingjian, Zhang Haijun

Abstract: City gas safety management is one important work for gas company, while the inherent data properties of information management platform, such as data timeliness, data accuracy and data effectiveness, can improve work efficiently, reduce costs, and extensively prevent the occurrence of safety accidents. This paper elaborates the method of information management platform systematically and professionally. Through the exhaustive discussion about the business needs, related key technologies and business planning, this paper aims to provide theoretical and technical guidance for building system of gas regulatory information. This security information management platform has the both strongly systematic characteristics and earlier warning. In addition, the platform has good uniformity and scalability. The successful application of the platform can ensure safety of urban gas users.

Keywords: City gas Security Management Information Technology Networking

1 引言

随着城市燃气的普及和燃气管道使用年限的增加,城市燃气安全管理问题日益凸显^[1]。近年来,因

自然或人为因素引起的燃气安全事故屡见不鲜,给国家和社会带来了严重的经济损失。因此,避免此类事故的发生,保护燃气用户生命和财产安全已成为城市燃气公司安全管理工作的重点,已经引起政府和企业

的高度关注^[2]。

前些年鉴于技术手段落后,对城市燃气输配的监控措施较少,实现燃气安全管理需要大量的人力、物力及资源^[3]。随着物联网技术突飞猛进的发展以及数字化城市建设的大力推进,越来越多的城市燃气公司开始将“互联网+”的思维植入到燃气安全监管领域,采用远程监控设备并借助现代通讯网络,将与燃气安全相关的实时数据传送到数据中心,实现燃气生产、输配的实时监控^[4]。

目前,远程监控设备,如气体流量计、泄露报警探头等硬件,由于技术成熟、安全可靠,已得到广泛地应用。同时,无线4G和有线光纤突破了网络带宽的瓶颈,提高了数据传送的效率。然而,在信息化平台构建方面,由于城市燃气用户数量庞大以及城市管网错综复杂,需要综合考虑城市空间及建筑物数据库、数字化城市管理、燃气能源管理技术规范、网络及信息安全等,才能搭建安全、准确、高效的信息化平台。

针对目前城市燃气信息化安全管理平台设计缺乏系统性和专业性,本文主要从平台设计思路、关键技术及功能规划3个方面进行详细阐述,为搭建城市燃气信息化监管工具提供理论和技术指导。

2 业务需求及搭建模式

数字化城市的实质就是城市信息化。具体就是信息化业务系统和城市基础体系,而燃气信息化安全管理平台是数字化城市的重要组成部分。因此,系统专业的构建安全管理平台既要立足燃气行业本身又要综合考虑城市规划部署;既要熟悉燃气公司业务需求又要掌握平台构建模式。

2.1 业务需要

燃气公司的安全管理一般包括两个方面,一是燃气输配管网及客户用气过程中的实时监管,二是燃气安全的日常事务性管理。因此,其业务需求一般包括如下3点:

(1) 基本信息管理

城市燃气管网及设备错综复杂,需要将城市建筑、道路、管网、设备以及客户信息等组成的城市综合体图档资料信息化,并确保有效数据及时更新,实

现燃气业务数字化。在此基础上,通过实时监控排除安全隐患。

(2) 安全作业管理

通过信息化安全管理平台实现巡检过程中燃气设施设备的准确定位,并更新标记隐患位置。在高危作业中,可实现准确快速地获取施工工艺、客户资料和设备参数等相关信息。加强作业各方沟通协作,提高作业安全水平。优化城市重要区域的应急抢险流程、预案管理和模拟演练。

(3) 风险点实时监测

主要通过信息化安全管理平台实现泄漏检测报警及自动控制,实现燃气输配过程中流量、压力、温度及泄漏监控等。对密集用气点、人员聚集区和重要设施设备进行视频监控。对城市管网安全进行全方位、多角度的实时监测。

2.2 搭建模式

构建城市燃气信息化安全管理平台,旨在为政府及企业提供信息化的监管工具,实现城市重要用气点的安全用气,避免事故的发生。因此,其主要设计目标是通过信息共享和资源整合实现安全管理的有效沟通和统一调度,从而降低安全风险。主要实现包括日常巡检到位、运维简单、设备信息准确、信息检索便捷,能及时发现安全隐患及预警实时上报等功能。

因此,安全信息平台业务范围主要包括(1)实现用气业主基础信息全动态管理;(2)实现户内燃气设施设备全生命周期安全管理;(3)燃气管网的气量、压力、泄漏实时监控;(4)实现实时告警、信息推送、联动抢险、事故调度、维修处理并能进行大数据量的分析、预警。

平台搭建模式主要基于1+N+X的模式(图1)。实际对应2个维度,分别为参与者和业务系统。其中,1主要代表政府业务部门,同时对应监控中心的云平台;N代表燃气经营单位,同时对应城市燃气公司客户端应用;X代表重要区域产权单位,同时对应本地物业监控终端系统。

3 关键技术

搭建城市燃气信息化安全管理平台的总体关键技术大致有5个方面,分别为物联网技术、专业应用技



图1 安全管理平台1+N+X模式示意图

术、移动开发技术、大数据分析和三维建模技术。

其中，物联网技术是通过传感技术、采集设备和传输网络等实现物联的技术手段。专业应用技术包括GIS技术、虚拟化存储技术等；移动开发技术包括基于Android和ISO的移动App开发应用技术以及Html5和各种开发框架；大数据分析通过数据建模，为用户决策提供依据；三维建模技术主要是为用户提供真实、直观的视觉效果。

在搭建平台的框架设计中，采用近年来兴起的SAAS软件应用模式。按照SAAS（系统域）的架构模式进行开发，可以解决多部门、多公司对软件的统一应用、管理和维护。从技术角度来说，实现SAAS服务的关键是在部署、存储和开发架构上需要统一确定。在开发上应该完全基于SOA架构模式进行，而在存储则需要对每个应用进行数据库独立架构设计。在运行部署上则需要实现应用集群和分布式应用，其逻辑框架如图2所示。

4 业务规划

构建系统、专业、全面的城市燃气信息化安全管理平台，其业务规划可根据纵向贯通、横向集成的思想逐步实施、逐步完善。

4.1 基本业务规划

（1）流量、压力、泄露及视频监控

①将用户用气量和当前压力通过现场采集和网络

传送发回到业务系统中。在调度中心展示实时的用气量和压力信息。

②通过现场的CH₄泄漏报警器，在线监测浓度，一旦超标即可报警。

③在环境允许的情况下，结合摄像头，可以远程对监控点进行视频监控。

（2）图档、设备、巡检管理

①图档管理主要实现图档的基础信息管理以及背景图、系统图上传和下载的管理。相关属性包括图号信息、工程信息、燃气设备信息、工艺关系信息和关联用户（图3）。

②建立基础的台账管理，包括设备型号、使用日期、关联用户等信息。具体功能包括设备新增、修改、删除和关联。

③在重要管网设备处建立一个电子标签信息。此标签根据上传图的平面坐标确定位置。现场巡线人员，通过手持设备扫描条形码，完成巡检任务。同时针对巡检所发现的隐患信息进行管理、跟踪，直到隐患的消除。

（3）GIS应用

主要包括管网设备编辑、爆管分析、关阀分析、关联分析、图层控制、设备定位、设备及用户属性查询等。

（4）App应用

主要包括图档信息浏览、巡检应用和单工处理等（图4）。

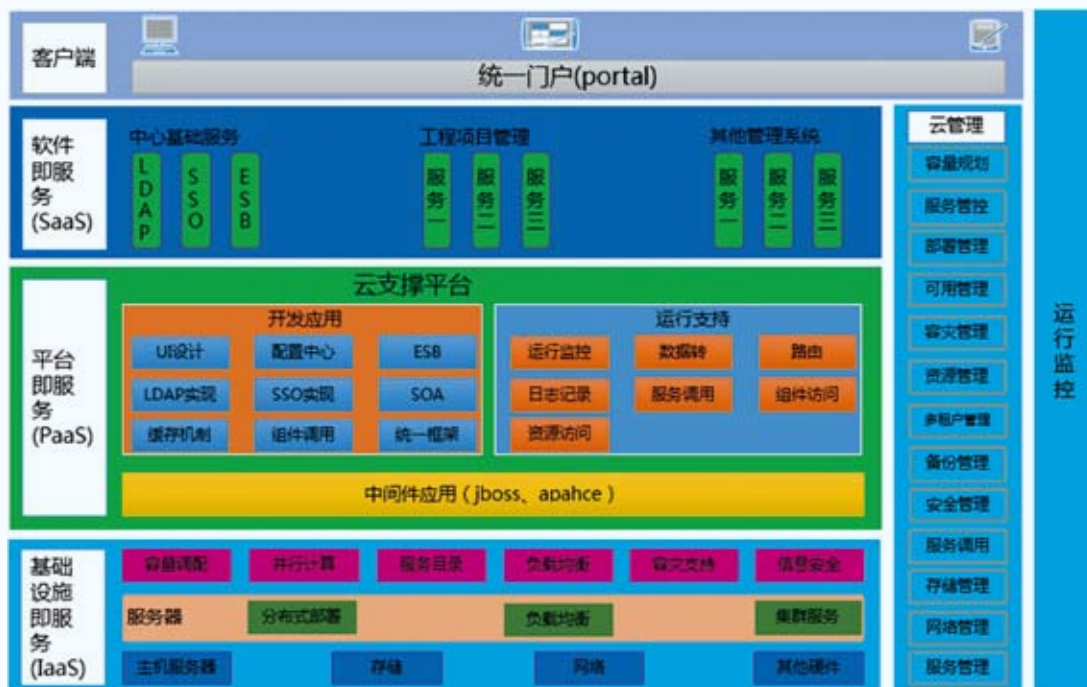


图2 SAAS应用云计算的方式进行构建的逻辑架构图



图3 图档及巡检流程示意图



图4 App应用示意图

(5) 警告信息推送
告警信息推送包括通过短信的方式或其他通讯途径实时通知。

(6) 3D建模及展示
3D建模及展示应用在中心平台（本地系统没有），主要突出以三维模式展示用气点真实现状（图5）。

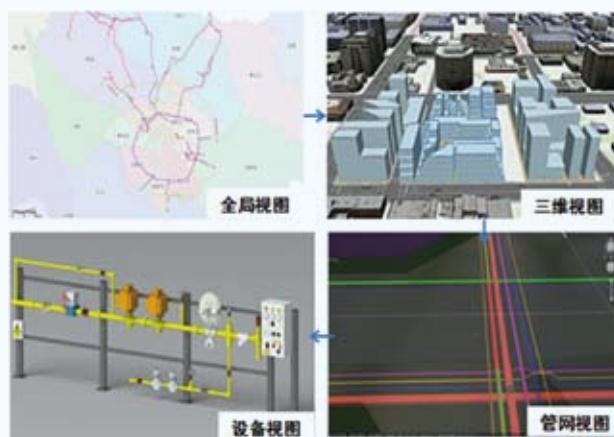


图5 3D建模展示

4.2 应急抢险业务规划

(1) 动火作业

根据预置的业务流程，结合对管线设备关联关系

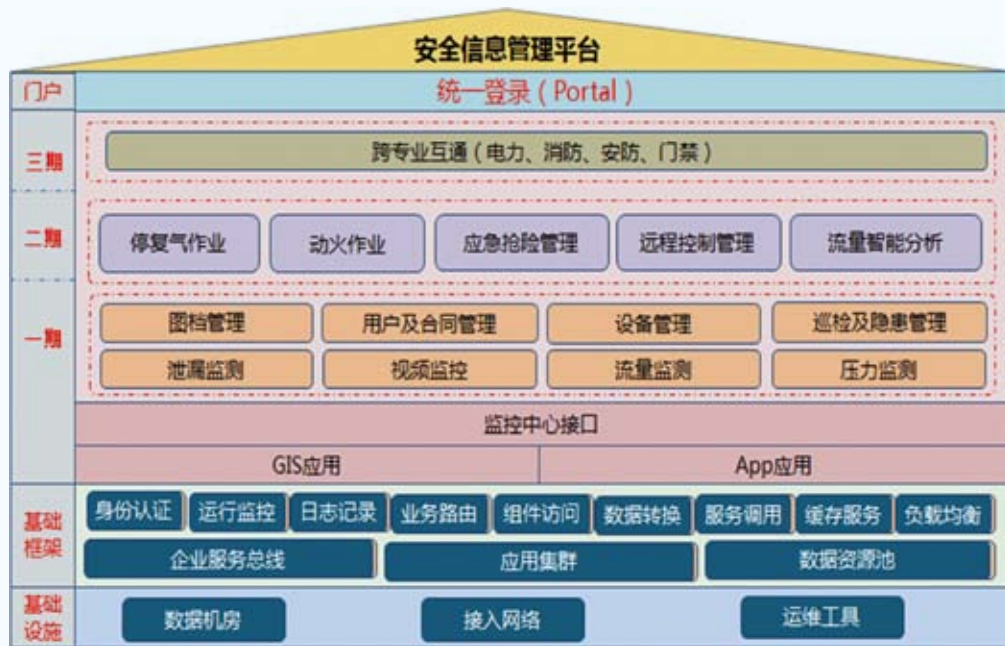


图6 信息化安全管理平台业务规划示意图

分析，提供动火作业操作步骤。

（2）停复气作业

系统会根据阀门所关联的用气设备、用户属性，结合当前用气环境，给出操作流程和指导性说明。

（3）抢险调度

通过建立统一的调度，整合险情来源渠道，对险情进行统一受理、调度及监控。根据不同险情有效调配分散资源，提升抢险及时率。通过多信息渠道进行信息推动，提升信息流转能力。通过互联网及信息集成进行信息交互，打通调度中心与现场人员的沟通渠道，实现应急抢险工作的快、准、便，有效排除险情，避免出现严重后果。

（4）数据智能分析

系统根据采集的历史数据分析、学习，构建一套分析模型，再结合实时采集的流量数据实现对用气异常信息的预警提示。

（5）远程控制

面对极端紧急情况下，系统具备远程控制功能，实现用气阀门开闭等功能。

4.3 拓展业务规划

跨专业应用，在于平台的横向扩展应和其他专业系统集成、结合、共享和联动，从而实现互联互通的全网应用。

5 结论

安全重于泰山，城市燃气的输配安全关系到千家万户的生命财产安全。通过城市燃气安全信息化管理平台的构建，实现城市燃气管网实时监测及日常管理，减少了事故发生的次数，降低了事故发生影响范围，提高了险情信息利用率和时效性。

该城市燃气信息化安全管理平台立足于燃气行业业务需求又兼顾城市规划整体部署，具有系统性强、预警性好等特点，并具有良好的统一性和可拓展性，对提升城市燃气安全管理水平，确保城市用户的用气安全具有深远意义。

参考文献

- 1 彭涛, 侯红城. 城市燃气安全管理研究[J]. 信息系统工程, 2011; 12: 159-160
- 2 肖国岐. 对于城市燃气安全管理问题的相关讨论[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2013; 06: 171
- 3 王孜, 赵勇, 郭振. 基于物联网技术的燃气安全管理平台. 城市燃气, 2016; 12: 30-34
- 4 鲍立威, 黄文谦, 范慧群. 物联网技术在城市管道燃气系统中的应用研究[J]. 物联网技术, 2012; 12: 59-62