

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2016.01.007

## 基于物联网技术的燃气安全管理平台

- 成都千嘉科技有限公司 ( 610211 ) 王 孜 赵 勇
- 多立恒 ( 北京 ) 能源技术有限公司 ( 100022 ) 郭 振
- 河南汉威电子股份有限公司 ( 450002 ) 高延明
- 家通电子商务 ( 大连 ) 有限公司 ( 116021 ) 蔡 虎
- 北京埃德尔黛威新技术有限公司 ( 100086 ) 杨 帆

**摘 要:** 本文介绍了由中国城市燃气协会牵头研制的基于物联网技术的燃气安全管理平台。该平台将多项基于物联网技术的燃气安全监控及管理系统通过软件系统集成技术集成到一个统一的平台上, 实现了单点登录及事故隐患的统一处理。该平台是燃气公司建设智能燃气信息化平台的一次成功的尝试, 是软件系统集成技术在燃气行业的成功运用。

**关 键 词:** 燃气安全管理 信息化系统 软件系统集成 物联网技术 单点登录 SOA

### A Platform for Gas Safety Monitoring Based on IOT Technology

Chengdu Qianjia Technologies Co. Ltd., Wang Zi, Zhao Yong  
Polygon (Beijing) E&T Co., Ltd., Guo Zhen  
Henan Hanwei Electronic Co. Ltd., Gao Yanming  
Jiatong E-Business (Dalian) Co. Ltd., Cai Hu  
Beijing Adler Daiwei New Technolgoy Co. Ltd., Yang Fan

**Abstract:** A platform based on IOT technology for monitoring gas safety is introduced which was developed under the leadingship of China Gas Association. The platform utilized software integration technology to group several systems based on IOT technology for gas safety monitoring and safety management together and realized SSO and unified handle of malfunctions and hidden dangers. The platform is a successful trial of unified intelligent gas information platform and is a successful utilization of software integration technology in gas industry.

**Keywords:** gas safety management information systems IOT technology software system integration SSO SOA

## 1 概述

燃气安全管理是燃气公司非常重视的工作。过去由于技术手段的限制,燃气公司对于燃气运行过程的监控手段很少,安全工作主要还是通过人工来实现。随着物联网技术的发展,传感器技术及RFID识别技术在工业界得到了广泛的应用。在燃气行业,这些技术也逐步被应用到燃气安全监控及安全管理工作中,极大地提高了燃气公司的安全管理水平。

作者所在几个公司分别各自研制了基于物联网技术的与燃气安全相关的系统,包括场站监控、密闭空间监测、管道防第三方破坏、民用户监控、工商用户监控、基于RFID的安检、基于RFID的液化气钢瓶管理、基于RFID的车用液化石油气管理系统等。这些系统独立研制,在开发阶段彼此之间并无联系,每个系统各自完成自己的功能。

作为信息系统集成的尝试,由中国城市燃气协会牵头,成员公司将各个系统通过软件系统集成的方式集成到一个平台,搭建了基于物联网技术的燃气安全管理平台,实现了燃气安全监控工作的统一管理。平台不仅仅实现了单点登录,还开发了统一的事故隐患处理模块,调度人员可在事故处理模块统一处理各个子系统发来的事故或隐患,实现了事故及隐患的集中处理。

## 2 燃气安全管理

燃气行业的安全管理工作,一般来说涉及到两部分。一部分是燃气公司日常安全工作的管理,如安全新闻、安全检查、安全培训、安全监督、安全作业审批、隐患管理、危险源管理、事故管理等,这部分工作通常由燃气公司安技部管理,支持这部分工作的信息化系统称作日常安全工作管理系统;另外一部分则涉及到对管道、场站、密闭空间、民用户、工商户等的实时监控,以及液化石油气、车用气瓶使用过程的管理,这部分工作由物联网安全监控系统来管理,如图1所示。

这里暂时不涉及日常安全工作管理系统,仅涉及物联网安全监控部分。在将来,拟完成日常安全工作管理系统的开发,形成一个完善的燃气安全管理平台。图2

是日常安全管理管理系统的主要功能。



图1 燃气安全管理平台



图2 日常工作管理系统

物联网安全监控系统(基于物联网技术的燃气安全管理平台)的主要功能如图3所示。在物联网燃气安全管理平台中,暂时没有包括应急抢险、钢制管道防腐、管道系统安全评价部分。

## 3 子系统简介

### (1) 场站监控

作为SCADA系统的基本功能,场站监控也被纳入物联网燃气安全管理平台。场站监控系统通过压力、流量、温度等物联网传感器,可以对场站的压力、流量、温度进行实时监控。

### (2) 密闭空间监控

密闭空间是指位于燃气管道附近的密闭空间。在燃气泄漏情况下,当燃气浓度在密闭空间内累积到一定层度时,可能会引起燃气爆炸。因此,很多燃气公司都对监测密闭空间内的燃气浓度感兴趣,希望在燃气刚开始泄漏时就能够得到报警,及时处理隐患,避免爆炸事故发生。平台对于密闭空间内燃气泄漏的监控,采用两种技术。一种是红外技术,通过红外传感器探测可燃气体的浓度;另外一种技术采用光栅传感器来探测燃气浓度。<sup>[1]</sup>

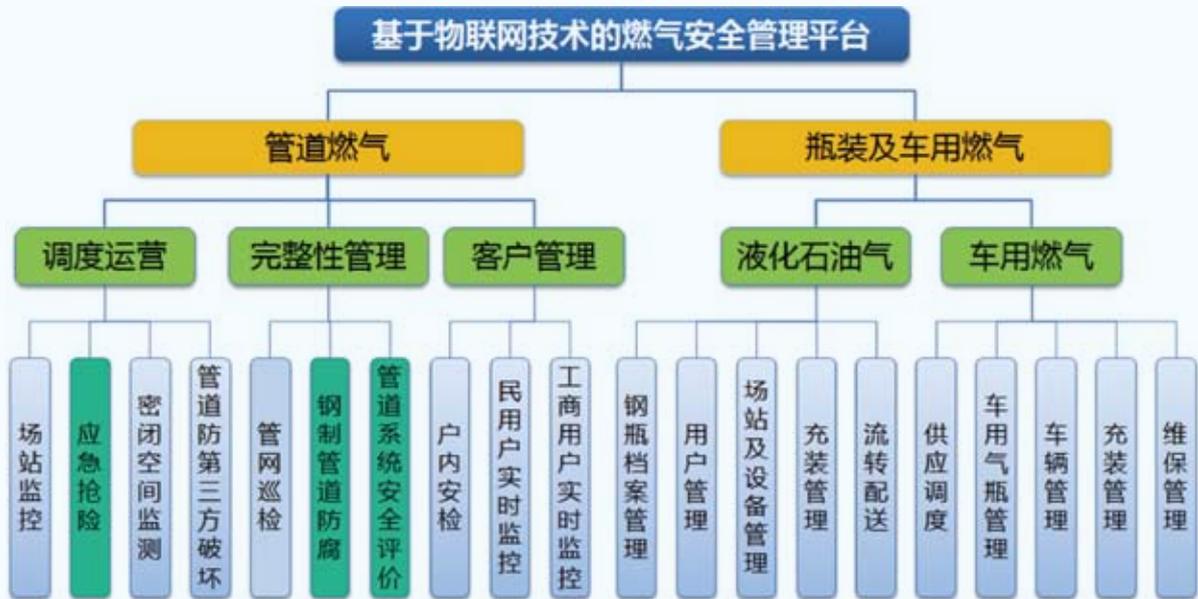


图3 物联网燃气安全管理平台

(3) 管道防第三方破坏

工程施工挖断燃气管道，造成事故的事情经常发生。很多燃气公司在地上对燃气管道位置做了标识，但是时间长了，这些标识往往会消失掉。如何从根本上解决管道被第三方破坏施工的问题，是燃气公司非常重视的。平台采用在燃气管道附近铺设光纤，通过光纤感知管道附近的振动的方法来预警第三方破坏。当第三方在管道附近施工时，光纤振动传感报警系统采用光学干涉原理，通过监测环境应力对光纤的影响，分析振动干扰信息，进行判断和定位报警。得到报警后，燃气公司可及时派人到施工现场，阻止第三方进一步施工，从而避免燃气管道被挖断。

(4) 民用户监控

对民用户的实时监控通过采用具有压力、流量、燃气泄漏（外接）、倾斜探测功能，并带有智能阀的燃气表来实现。当过流、低流量、超压、燃气泄漏情况发生或气表被移动时，智能燃气表将自动关闭，并通过无线模块将报警信息传递到燃气公司。燃气公司根据现场发生的情况采取不同措施来处理，避免安全事故的发生。

(5) 工商户用户监测

平台对工商户的监测包括两个方面，一方面是对工商户运行状态的监测，如压力、流量、温度的监测；另外一方面是对工商户用气场所附近的燃气泄漏

情况进行监测。对工商户正常运行状态的监测通过压力变送器、流量计、温度传感器来实现，对燃气泄漏的探测通过气体浓度探测仪来实现。

(6) RFID安检

通过在气表内内置或外表张贴RFID标签，给予气表唯一的身份标识。安检时，巡检人员须入户扫描RFID标签，才能得到气表信息。通过这种手段，可解决燃气公司无法确定安检人员是否真的入户的问题，确保安检人员入户。安检人员还可以用具有RFID扫描功能的无线终端拍照，将照片及安检结果无线传送到燃气公司。

(7) RFID液化石油气钢瓶管理

液化石油气瓶使用过程中的存在着安全隐患。主要安全隐患问题如下：

- ①大量已经过期、报废的气瓶依然在使用；
- ②使用者安全意识淡薄，很难识别气瓶是否存在安全隐患，导致大量过期、报废等不合格的气瓶存在生活的每个角落；
- ③充装过程中，充装人员很难准确识别气瓶是否合格或疏于检查，大量不合格气瓶依然被充装使用；
- ④监管难度大，无法做到每个气瓶注册登记，以至于存在大量在用未注册气瓶；
- ⑤检验单位无法督促定期检验气瓶，致使一部分应该报废的气瓶未能及时报废处理；

⑥存在燃气公司之间交叉充气现象,无法保证发瓶燃气公司的利益。

RFID钢瓶管理系统通过在钢瓶上安装带有RFID标签的角阀,加上配套的能够识别RFID标签的充气枪,智能终端机、物联网管理软件组成。

RFID智能阀门带有RFID双重加密芯片,内嵌限充控制装置,配以智能阀门充气枪进行系统自动识别充气。在没有与智能阀门充气枪通讯、充气站信息不正确及使用普通充气枪的情况下,智能阀门限充装置均无法打开。

除了钢瓶的基本信息外,钢瓶的充气、安检、报废日期等信息也存储在燃气公司。在充气时,充气枪扫描智能角阀,得到钢瓶的ID,然后通过物联网连接到燃气公司数据库,查询钢瓶安检及报废信息,只有未报废并经过了安检的钢瓶才能充气。通过这种手段,能够提高钢瓶使用过程的安全性。

#### (8) RFID车用气瓶管理

与液化石油气瓶类似,平台通过RFID标签来标识车用气瓶,加强对车用气瓶使用的管理。

车用气瓶的管理主要包括改装单位平台、充装单位平台、检验单位平台、监察单位平台4个部分。

改装单位对汽车进行改装,并加贴RFID标签,并将改装车辆信息录入系统。改装单位能够实时在线上报监督检验数据,替车主办理使用登记申请。

充装单位在充装前通过手持终端扫描电子标签,自动判断气瓶是否合格。对超期未检、报废、未注册登记、充装介质不一致等不合格的气瓶不给予充装,有效保证充装安全性。

检验单位远程在线实时监督检验车用气瓶改装过程。有效提高监检水平和效率,降低监检成本,并提供在线办理监检业务,出具监检证书。

监察单位平台在线办理气瓶注册登记和登记变更业务;使用手持终端进行执法巡查,巡查过程中发现不符合规范的气瓶设置黑名单,实时上传巡查记录;实时掌控各充装单位充装情况和各改装单位改装情况。

将RFID应用于车用气瓶管理,可以改善气瓶的管理现状,预防和减少气瓶安全事故,规范气瓶市场秩序的作用,能够从真正意义上做到对气瓶的动态监管,提高工作人员的责任心和工作效率。采用RFID

可以在气瓶的流通、充装、检验等环节中记录气瓶的所有状态,这样不仅可以随时了解每个气瓶的实时信息,例如:充装次数、时间和地点、检验日期等,更对事故发生后的追根溯源具有相当重要的意义。

## 4 系统集成

由于各个子系统由不同的公司开发,在建设统一的物联网燃气安全监控平台时,需要将不同公司的系统集成到一起,形成一体化的平台。使用时,用户只需要通过单点登录就能够访问所有子系统。在平台层面保存用户有访问权限的子系统名称;在子系统层面,保存用户的用户名、密码及在本系统的功能权限。当用户登录平台时,平台向该用户有访问权限的子系统传递该用户的用户名及密码,子系统经过验证后返回是否准许该用户访问的信息。如果子系统确认该用户有访问权限,则在平台展示子系统的名称,用户点击子系统名称就可以访问子系统。如果子系统确认该用户不是合法用户,则平台不展示子系统名称,用户因而无法访问子系统。用户在子系统内的权限由子系统自行设定。

平台采用软件系统集成常用的SOA架构,通过Web Service来传递信息。除了实现单点登录外,平台建有统一的事故处理模块。各个系统发现的隐患、事故通过SOA机制传送到平台事故处理模块,由燃气公司的调度人员统一创建工单,并派发到相关人员处理。图四是平台主界面,根据用户展示不同的子系统。



图4 平台主界面

图5是平台统一的事故及隐患处理界面。各个子系统将隐患或事故发送到平台,平台设计有工单系

ID	事故来源	事故类型	事故发生日期	事故描述	事故原因	事故发生位置URL	事故等级	客户名称	备注
1123245	工商户监测	低报	2014-05-22 16:34:20	博职业学院第一学生食堂一层清真间操作间发生低报事件	有少量燃气泄漏	http://116.255.130.WD1210.html	II级	山东福博职业学院第一学生食堂	无
1123246	工商户监测	低报	2014-05-22 16:43:13	2014-05-22 16:43:13山东福博职业学院第一学生食堂一层清真间操作间发生低报事件	有少量燃气泄漏	http://116.255.130.WD1210.html	II级	山东福博职业学院第一学生食堂	无
1123247	工商户监测	低报	2014-05-23 10:01:17	2014-05-23 10:01:17山东福博职业学院第一学生食堂一层清真间操作间发生低报事件	有少量燃气泄漏	http://116.255.130.WD1210.html	II级	山东福博职业学院第一学生食堂	无
1123244	工商户监测	低报	2014-05-22 11:45:44	2014-05-22 11:45:44山东福博职业学院第一学生食堂一层清真间操作间发生低报事件	有少量燃气泄漏	http://116.255.130.WD1210.html	II级	山东福博职业学院第一学生食堂	无

图5 事故及隐患处理界面

统，可以对这些隐患及事故进行统一的处理。

### 5 结论

物联网技术可以被广泛地应用到燃气安全监控及管理过程中，以提高燃气公司的安全管理水平。燃气安全管理工作，一方面是对燃气输送及使用过程的实时监控；另一方面是对燃气安全的日常管理。物联网燃气安全管理平台实现了对燃气输送及使用过程的实时监控，也提高了用户安检、气瓶充装等业

务的管理水平。建立统一的信息化平台是燃气公司信息化建设大方向，软件系统集成技术能够将多个业务系统集成到一起，实现单点登录，达到信息共享的目的。

#### 参考文献

1. 谢木军等. 物联网技术在燃气安全管理中的应用. 城市燃气, 2013; 03

### 工程信息

## 陕西首个LNG应急储备调峰项目投产运行

总投资15.19亿元的陕西省重点项目——陕西燃气集团杨凌液化天然气应急储备调峰项目2015年11月15日投产运行，日原料气处理能力200万m<sup>3</sup>，液态天然气储存规模达6万m<sup>3</sup>，相当于气态天然气3 600万m<sup>3</sup>。

在冬季用气量进入高峰使用阶段，将开启调峰

阀门，将液态天然气气化并通过管道输送，弥补用气缺口。而当供气管道局部出现故障时，则启动应急方案，将储存的气态天然气采取槽车运输等方式，保障供应。该项目填补了多年来陕西省没有液态天然气应急储备调峰设施的空白。

(本刊通讯员供稿)