

# 基于智慧燃气安全监控云平台的设计与实现探析

霍佃星<sup>1</sup> 赵倩<sup>2</sup>

(1 青岛积成电子股份有限公司 济南分公司 山东 济南 250014; 2 山东创宇环保科技有限公司 山东 济南 250014)

**摘要:** 智慧燃气安全监控云平台的设计是适应燃气行业生产运营精细化管理趋势的需要,也是降低燃气安全事故发生率的需要。因此,文章介绍了智慧燃气安全监控云平台的设计需求,论述了智慧燃气安全监控云平台的设计方案,并对智慧燃气安全监控云平台的实现进行了进一步探究,希望为智慧燃气安全监控云平台的设计提供一些参考。

**关键词:** 智慧云平台; 燃气; 安全监控

## 0 引言

近几年,我国燃气事故发生率逐年上升,仅2021年上半年,全国就发生燃气事故209起,给人们生命安全以及公共财产带来了极大的危害。云计算技术的不断发展,为智慧燃气安全监控的实现提供了充足的科技支持。通过建立基于云计算技术的智慧燃气安全监控平台,可以实现燃气泄漏自动预警,提高燃气管网安全保障水平,降低燃气管网监控成本,防控网络恶意攻击。因此,探析智慧燃气安全监控云平台的设计与实现具有非常重要的意义。

### 1 基于智慧燃气安全监控云平台的设计需求

燃气企业是高危行业,燃气管网及设施是隐蔽设施,相邻管线分布错综复杂,任意一段管道或设备发生燃气泄漏都会引发极大的安全事故。而既往燃气监控技术手段较为滞后,无法及时有效地收集、更新现有燃气管网和管网设备现状问题,也无法保证燃气管网抢修时故障点的迅速分析判断。因此,在基于智慧燃气安全监控云平台设计时,需要针对燃气管网运行管理实际需求,集成生产调度、管网运营、设备管理、安全管理等模块,畅通管网信息通道,提高管网数量分析与统计效率。

### 2 基于智慧燃气安全监控云平台的设计方案

#### 2.1 总体架构

智慧燃气安全监控云平台总体架构,如图所示。

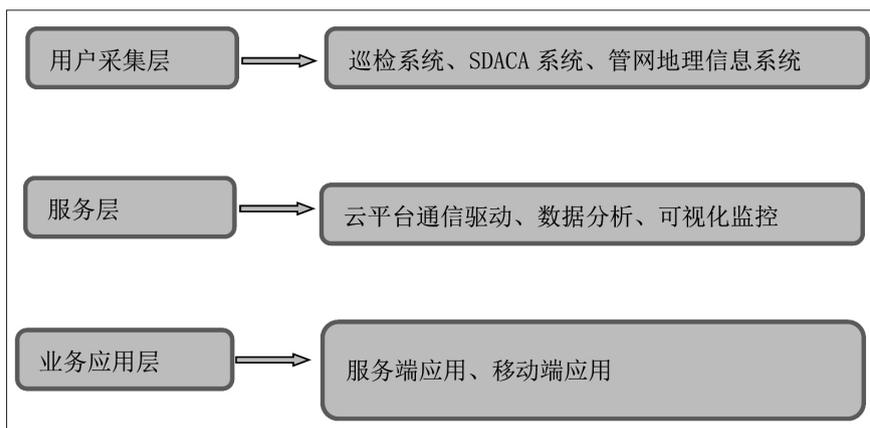


图 智慧燃气安全监控云平台总体架构

图中,智慧燃气安全监控云平台主要依据模块化思想设计,包括业务应用层、服务层、用户采集层几个层级。业务应用层包括服务端应用、移动端应用,其中服务端应用涉及安检管理、数据监测、生产运营综合管理、气量管理、异常报警及处置、权限管理等;移动端应用则涉及了企业端APP(Application手机软件)与用户端微信公众号。

服务层包括云平台通信驱动、数据分析、可视化监控与基础数据管理几个模块。在云平台通信驱动模块,需要经集成通信模块和GPRS(General Packet Radio Service,无线分组数据接入服务)、GSM(Global System for Mobile Communications,全球移动通信系统)、4G(第四代移动信息系统)、5G(第五代的移动信息系统)技术传输到服务层,服务层则经COM(Component Object Model,组件对象模型)技术支撑下的通信驱动与业务应用层进行信息交互,进而借助DDE(Dynamic Data Exchange,动态数据交换机制)技术将现场监控数据实时传输到云平台数据库,为基

于云端的数据分析与业务报警实现提供支持。

用户采集层主要是对接管网地理信息系统、巡检系统与数据采集与监视控制系统(Supervisory Control And Data Acquisition, SCADA)、应急管理系统、地下管网安全监控系统。在采集目标为用户端可燃气体浓度时,采集设备包括切断阀、可燃气体泄漏探测器、报警器几个部分。切断阀受控制器的直接控制,可以执行可燃气体阀门切断操作;可燃气体泄漏探测器内含气敏传感器,可对周边大气环境内浓度处于较低水平的可燃气体进行探测,并将探测结果经电路传递到控制端。一旦周边大气环境内可燃气体浓度超出规定,则控制器将自动执行预设阀门管段以及报警信号发出操作,同时经网络将周边大气环境内燃气浓度泄漏数据传输给安全监控云平台;报警器受控制器的直接控制,负责发出预警信号,提醒工作者关注。

## 2.2 硬件设计

智慧燃气安全监控云平台硬件包括报警器、燃气安全监控服务器、云平台、地下井室泄漏监测终端、切断电磁阀或NB-IoT(物联网)燃气表内置阀门几个部分。根据性能稳定、工艺成熟的原则,可以进行报警器配置。

燃气安全监控服务器则选择安全性能高、可扩展冗余的计算机服务器,并经互联网接入云平台。用户端也可以借助智能手机程序了解燃气表运行状态、报警状态,以便在智能手机收到通知时立即调度抢险。

云平台主要采用可与燃气公司、居民用户、小区物业开展信息交互的移动平台。

地下井室泄漏监测终端主要是借助无线传感器与报警接口(燃气表数据上传报警器、燃气安全监控终端)联动,经GPRS将报警器探测到的工作状况、燃气泄漏情况传递到云平台。

NB-IoT(物联网)燃气表监控主要是将一个智能控制器安装到传统机械表上,外观去除传统IC卡槽,而在内部增设智能通讯模块,经网络与系统展开信息交互,便于燃气企业远程抄表、在线安全监控,用户也可借助移动智能终端办理账单查询、缴费等业务。同时在燃气表上具有一个阀门,可以在燃气表电池无电或者用户账号欠费时自动关闭。

切断电磁阀或NB-IoT(物联网)燃气表监控内置阀门,可根据接收的信息确定是否切断燃气管网,并将切断情况实时上报到云平台,由云平台将燃气泄漏报警信息发送给燃气公司、小区物业、居民用户。

## 2.3 软件设计

### 2.3.1 通讯加密协议

因当前燃气现场设备通信驱动协议不兼容,需要选

择适宜的燃气探测器通信驱动协议标准,统一开发驱动,确保智慧燃气安全监控云平台稳定运行。根据《城市地下管线探测技术规范》(CJJ 61-2003)、《计算机软件测试文件编制规范》(GB/T 9386-2008)的相关要求,可以选择CoAP传输协议以及加密为智慧燃气安全监控云平台通讯加密方法。在通信标准明确后,设计人员可以根据云平台运行要求,采用对称加密技术,进行相应参数的填写以及计算设备端签名,确保智慧燃气安全监控云平台具备远距离传递功能。

### 2.3.2 通信驱动

对于智慧燃气安全监控云平台来说,通信驱动至关重要,直接影响着用户端燃气探测器的数据交换、控制指令下发过程,对后期维护扩展也具有一定影响。因此,设计人员应贯彻通用性、可复用性、可视化、可扩展(支持DDE、DLL标准接口及其他通信协议)、多线程(同时采集多个探测器数据)、并发性(支持同步与异步时间设置)原则,采用组件模型对象技术,遵循二进制和网络标准,选定组件模型对象服务器为封装有COM组件对象的驱动程序;客户端为实时数据库数据采集模块;接口标准为组件模型对象连接机制。进而参考SCADA组态软件的I/O(输入/输出)驱动模块,进行可视化配置。

一般可以将通信驱动模块划分为设备配置、数据输入输出、驱动管理3个模块。其中设备配置模块负责完成设备创建与设备驱动参数、设备通信参数配置,同时完成燃气现场数据采集点配置。在具体设计时,可以界面配置为重点,由输入界面对话框对通信方式、设备数据、采集点进行定义配置。输入界面对话框包括CTagConDlg(构建采集点组态参数对话框)、CComsetDlg(构建设备通信参数的设置对话框)、CDevAddDlg(构建添加设备设置对话框)等,通过对话框定义,可以链表的形式将参数保存在驱动管理模块。

数据输入输出负责采集燃气管网数据,经燃气管网设备驱动程序完成信息传递。具体设计时,需要根据地层通信协议导入操作信息。进而根据设备类型差异,以动态链接库的方式,结合驱动管理模块调用需求,导出操作函数。

驱动管理负责不同类别燃气监控设备对应线程管理、源于实时数据的采集控制命令调度。具体设计时,需要根据现场设备加载、配置驱动、提供其他按客户程序访问端口、卸载、访问民用燃气泄漏探头接口需要,进行CDriverMgr(管理驱动)模块以及CCommandBuf(调用端口)、CTag(采集)、CComm(通信)、CDriver(C

盘驱动)模块的定义,每一个驱动对应的设备类别与运行线程均不同,可以完成采集线程的有序驱动。

### 3 基于智慧燃气安全监控云平台的实现

#### 3.1 应用场景

智慧燃气安全监控云平台允许监管部门、运维人员、终端用户登录。在监管端,可以一图纵览全程居民用气安全状态,立足宏观视角进行全区风险信息的图表化、精细化与地图化处理。同时在产生警情后,平台现场可发出声光报警、远程微信与短信、语音通话、云报警APP等多端通知,确保报警信息层层触达监管端。确认警情后,监管部门可以分配责任人,快速确认报警位置,督促尽快处理,并将处理过程存档。

在运维端,可360°全方位展示设备安装、运行、维保与置换信息,满足设备全生命周期数字化管理需求。同时运维方可经云报警APP或微信小程序上传现场安装图片,并记录文字信息,确保报警处理与维保上传同步响应,为管理工作效率的提高提供依据。

在终端,用户可以通过微信小程序一键绑定设备,随时查看数据,并执行远距离关阀操作。

#### 3.2 实现效益

##### 3.2.1 安全效益

通过对燃气安全监控云平台应用某地1年内燃气泄漏数据进行统计,发现燃气安全监控云平台安装前泄漏次数达到4582次,多为螺纹接口泄漏、立管锈蚀漏气与表前阀阀芯泄漏、燃气表计数器泄漏、封口处泄漏、胶管脱落、燃具漏气、灶前阀阀芯泄漏等。而在燃气安全监控云平台安装后,泄漏次数下降到120次,表前泄漏率控制到0,表后泄漏率下降了91.40%。同时燃气安全监控云平台可以在发现隐患前发出预警,并切断燃气管网,燃气事故发生率下降到0,表明燃气安全监控云平台具有极其突出的安全效益。

##### 3.2.2 经济效益

在考虑现有预付费智能燃气表中增设NB-IoT(物联网)燃气表监控模块、报警模块以及安全监控云平

台采购安装需求的情况下,对经济效益进行计算,得出结果见表。

由表可知,智慧燃气安全监控云平台可自动运维,功耗较低,且在运行中可自动完成数据加密,安全运维

表 智慧燃气安全监控云平台的经济成本

设备	年限	说明	备注
NB-IoT(物联网)燃气表监控	10a	增加NB-IoT(物联网)燃气表监控模块	低功耗
安全监控终端	10a	220V GPRS 模块,距用户最远距离1500m,最大容量500户	可自动运维
报警器	5a	型号LF-G55-V	-
总费用	-	-	-
年均费用	-	-	-

成本接近0。同时燃气安全监控云平台主要借用已有无线表通信,改造时仅需增加一条信号线,升级成本较低。

### 4 结语

综上所述,智慧燃气安全监控云平台是支撑智慧燃气业务运行的平台。因此,设计人员应以标准化为基础,以集约化为手段,以系统平台建设为主线,集成数据采集与整合、安全运营与信息共享,消除信息孤岛,增强燃气业务安全保障能力。同时创建移动端APP与微信公众号结合的远程管理体系,实现对燃气业务系统关键内容的远距离调度、优化,降低燃气业务风险发生概率。

#### 参考文献:

[1] 付春林,陈学.智慧燃气安全监控平台大数据采集和存储技术应用[J].科技风,2020(13):116.  
 [2] 王佳.云技术与智能视频监控浅析[J].信息记录材料,2019(07):162-163.  
 [3] 崔小龙.无线远传监控技术在民用燃气的应用[J].电子技术与软件工程,2018(20):18-19.  
 [4] 李虹霖,陈学.基于智慧燃气的用户端监控平台设计[J].集成电路应用,2020(02):66-67.  
 [5] 张立斌,任红梅,雷宁,等.智慧化燃气管网监控平台的构建[J].智能城市,2019(16):4-5.  
 [6] 高翔.燃气输配站自动化监控系统的设计与实现[J].中国石油和化工标准与质量,2021(02):116-118.