

城市燃气安全智慧化管理平台构建思路分析

方玉光

甘肃省兰州市七里河区甘肃昆仑燃气马滩综合基地, 甘肃 兰州 730050

DOI:10.61369/ERA.2026070008

摘 要 : 城市燃气作为城市基础设施的核心组成部分,是保障民生需求、支撑城市运转、推动经济发展的重要能源。本文主要以城市燃气安全智慧化管理平台构建思路分析 为重点进行阐述,从构建城市燃气安全智慧化管理的重要性、城市燃气安全智慧化管理平台构建总体思路、平台核心功能模块构建、平台实施路径和推进步骤几个方面深入说明并探讨,旨在为相关研究提供参考资料。

关 键 词 : 城市燃气; 安全管理; 智慧化平台; 构建思路

Analysis on the Construction Approach of an Intelligent Management Platform for Urban Gas Safety

Fang Yuguang

Matan Comprehensive Base, Gansu Kunlun Gas, Qilihe District, Lanzhou City, Gansu Province, Lanzhou , Gansu 730050

Abstract : As a core component of urban infrastructure, urban gas serves as a vital energy source that ensures people's livelihoods, supports urban operations, and drives economic development. This paper primarily focuses on the analysis of the construction approach for an intelligent management platform for urban gas safety. It delves into and discusses the importance of constructing such a platform, the overall concept for its construction, the development of its core functional modules, as well as the implementation paths and steps for advancing the platform. The aim is to provide reference materials for related research.

Keywords : urban gas; safety management; intelligent platform; construction approach

引言

燃气拥有易燃易爆、有毒有害特性,泄漏、爆炸、中毒等事故极易引发人员伤亡与财产损失,作为城市公共安全防控重要基础。最近几年,各地区燃气事故频发,进一步呈现出传统管理模式存在的不足。现阶段,在物联网技术、大数据技术广泛应用下,为燃气安全管理升级夯实了基础支持。搭建智慧化管理平台,已成为推进安全生产政策、弥补治理不足的重要策略,可确保燃气全流程实现智能化管控,加快了安全管理模式升级,保障守护群众生命财产安全。

一、构建城市燃气安全智慧化管理的重要性

(一) 有利于筑牢城市公共安全防线

燃气泄漏、爆炸等安全事故破坏力强、涉及规模大,容易导致重大人员伤亡与财产损失,从而引发更为严重社会影响。智慧化平台基于物联网技术、大数据分析技术,实现全天候监测管控,可提前掌握各种类型的隐患,如泄漏、违规用气,将安全管控关口前移,逐步向着主动预防方向转变,降低安全事故的出现,在守住民生安全底线的同时,还提高群众安全性。

(二) 有利于打破数据孤岛壁垒

现阶段,燃气安全管理依然存在诸多问题,如部门分割、企业闭环、数据不通等,无法形成管控合力。智慧化平台依托数据中心,将全领域燃气数据和全链条数据相结合,突破政府部门、企业、用户之间存在信息壁垒,使跨部门、跨层级、跨区域有效

联动,及时应对监管问题,确保全程燃气安全一盘棋管控。

(三) 有利于提高治理效能和监管精度

传统人工巡检效率低、成本高,并且经常发生漏检问题和错检问题,未实现监管全覆盖。智慧化平台应用智能监测功能、自动预警功能、闭环工单功能,确保巡检呈现合理性、处理标准性、监管透明性,完善工作计划,减少运维成本投入,做好这个流程记录,促使企业明确安全生产责任,倒逼监管部门发挥自身作用,使燃气安全管控逐步向着系统化方向转变。

二、城市燃气安全智慧化管理平台构建总体思路

(一) 建设目标

坚持以“全域感知、数据融合、智能预警、协同监管、高效处置、便民服务”为关键目标,建设完善城市燃气安全智慧化管

理平台,及时收集燃气相关数据信息,突破政府部门、企业、用户之间信息壁垒,形成监测—预警—处置—督办—复盘—追溯这一管理机制。确保燃气管网、场站、设备、用户端全场景覆盖,隐患精准排查、智能预警、动态清零,应急快速响应、科学指挥,监管全程留痕、责任明确,有效的提升城市燃气安全治理体系和治理能力现代化水平,杜绝重特大燃气安全事故出现。

(二) 建设原则

平台建设应基于以下五个原则为中心,兼顾实用性、科学性、长效性。以下从多个方面进行阐述:其一统筹规划,分布实施。基于城市燃气管理实际情况,大力开展顶层设计工作,明确技术标准、数据接口和架构体系,防止出现多次建设和系统孤岛等问题;基于这一地区财力、人力等情况,分阶段实施推进,先核心后拓展,确保平台有效运用。其二数据驱动,智能赋能。坚持以数据为中心,突破政企数据壁垒,收集重要数据信息,建设统一数据底座。通过引入大数据技术、人工智能技术、物联网技术,确保隐患智能预警、流程有效运转,有效的提高管控科学性和规范性。其三政企协同,权责明晰。明确政府部门、企业以及用户各自权责,平台兼顾监管执法和运营服务要求,确保数据有效共享、业务有效联动,以此来呈现出多方共同治理、上下协同的局面。其四实用高效,满足实际。淘汰单一功能,有针对性探究和分析安全管理存在的问题,操作相对便捷,兼容现有系统,减少改造成本投入,顺应基层工作要求,呈现好用、管用、实用的效果。其五安全可靠,稳定运行。坚持以网络和数据安全标准为中心,优化权限管控、构建完善数据加密制度,依托稳定架构,使平台进行有效运转,只有这样才能保障数据安全性和科学性。

(三) 总体架构设计

平台依托分层分布架构,坚持以高内聚、低耦合、可扩展、高安全这一设计理念为基础,搭建1+1+N这一框架,其中第一个1为大数据中枢、第二个1为综合管理平台、N代表业务应用场景,从上而下进行分层,分别为感知层、网络层、数据层、应用支撑层,各层有效联动,形成覆盖燃气全生命周期、全业务场景完善技术体系,关联拓展性、安全性,适配后续功能迭代与业务拓展。从以下多个方面进行阐述:

其一站在感知层而言,其是平台的数据基础,建设全域物联网感知网络,就可以整合到燃气各个场景中的重要数据信息。感知层包含燃气供应环节、燃气输配环节、燃气运用环节等,安装先进智能感知设备,以此来满足场站、管网、用户端等对要求。以场站区域为例,安装压力传感器、温度变送器、流量表等设备,实施掌握设备具有运营情况;在市政管网路段,部署分布式光纤测温装置、压力检测仪表,快速发现管网存在的问题;对于液化石油气瓶,应设置电子标签,确保实时监控流程全过程。另外,感知层设备发挥边缘计算功能,能够快速进行数据筛选、异常判断,降低数据传输压力,提高响应速度,为平台提供了更全面原始数据。

其二站在网络层而言,其作用就是建设安全稳定数据共享途径,确保感知数据和指令信息有效传输,兼顾传输速度、覆盖范

围。依托有线通信和无线通信相结合这一模式,对于各个场景引入相对应的传输模式。对于场站、调压站等一些固定场所而言,运用光纤专网、工业以太网有线传输,确保数据有效共享和传递;在户外巡检移动场景,引入5G、NB-IoT、等无线通信技术,就能够实现低功耗、远距离传输^[1];对于关键数据和指令,引入加密传输协议,构建入侵检测制度,防止数据被泄露和丢失。网络层支持多协议接入,兼容每一个类型感知设备通信协议,确保各个类型的设备都能够进行接入,使数据及时传送、指令快速下达,防止数据发生丢失,打通数据流转途径。

其三站在数据层而言,其作为平台重要基础,夯实规范燃气安全大数据基础,使重要数据有效治理和存储。将各个类型异构数据相融合,分别有政务、企业运营、感知监测等数据,设置完善的治理规则,实现对数据清洗、清洗效验以及数据关联,确保数据质量的提高。数据库包含基础信息库、监测实时库、隐患台账库、应急资源库、用户信息库、企业信用库等,其中详细涉及燃气管网信息、场站信息、设备信息、物资信息等。数据层为数据有效传递夯实了基础,与政府政府服务平台、应急指挥平台、城市生命线平台、GIS管网系统进行对接,突破数据孤岛,确保政企数据有效传递和运用,为上层应用夯实了数据支持。

其四站在应用支撑层而言,其为上层业务运用提供通运技术组件和算法模型,在减少开发成本投入的同时,也提高运行效率。兼顾GIS地理信息服务模块、AI智能研判模型模块、信息推送服务模块等。通过运用GIS服务可以让燃气设施精准定位、空间分析等;而搭载泄漏预警、违规识别、故障诊断等AI模型,实现智能研判。应用支撑层拥有较强的扩展性,能够与新算法、新组件相关联,满足业务需求。

三、平台核心功能模块构建

(一) 基础信息管理模块

这一模块作为平台有效运转的重要基础,实现燃气全要素信息数字化建档、规范化管理。收集燃气管网GIS地理信息,明确管网具体走向信息、管管网径信息、管网材质信息、管网阀门位置信息等,形成相对完善电子管网图,使用管网信息及时更新和查询。建立厂站、调压站、加气站等设施设备台账,记录设备型号、安装时间、维保记录以及运行情况等。创建用户信息档案,对居民用户、工商业用户、重要隐患用户等进行划分,标注用户地址、用气类型、安检记录等^[2]。同时,输入工作人员信息、第三方施工单位信息,确保开展全设施信息统一管理,为之后开展监管工作、排查工作以及处置工作夯实了基础。

(二) 全域监测监控模块

基于物联网感知设备,确保燃气全场景有效监测和管控。针对燃气厂站压力参数、流量参数、温度参数等开展有效监测,便于相关人员了解厂站具体运转情况;针对主干管网、老旧管网开展泄露、压力监测,快速找到管网破损隐患和泄露隐患等。针对终端用户用气情况实施监测,严格监控工商业用户超压、超负荷用气,居民用户燃气泄漏、长时间未用气等异常情况。另外,引

入视频监控与 AI 智能识别技术，监测厂站违规操作、管网周边违规施工、用户违规用气等行为，确保有效监测。

（三）智能风险预警模块

通过运用大数据分析技术、智能算法技术，建设风险预警模型，确保进行分级分类精准预警。分析监测数据异常情况，主要分为红色、橙色、黄色、蓝色的等级，依次对应各自的等级^[3]。针对管网泄露、设备故障、用户违规用气等隐患，主动触发预警，精准定位隐患定位，依托大屏弹窗方式、短信方式等，立即把预警信息传递给对应的人员。另外，根据历史数据、气象条件，积极进行风险预判工作，提前发布风险提示，逐步向着主动预防方向转变。

（四）隐患排查治理模块

构建常态化、闭环式隐患排查治理体系，确保隐患全流程管控。平台主动生成日常巡检、入户安检工单，确定巡检具体路线、明确安检内容，巡检人员运用移动设备进入到现场查看、拍照上传等，遇到异常应及时记录，且分析出具等级、明确具体位置、提出整改意见，指派对应的人员。整改工作过后，应传送整改证明，申请复查，合格过后进行销号，反之不合格再一次整改，形成“排查—分派—整改—复查—销号”闭环管理^[4]。

四、平台实施路径和推进步骤

（一）前期筹备阶段（1-3个月）

这一阶段为搭建平台夯实了基础，其主要的的作用就是掌握基数、确定目标、实施保障。建设一支调研小分队，与逐渐部门、应急管理部门、燃气企业有效沟通和交流，对全域燃气安全情况开展针对性调研，便于掌握市政管网信息、场站设施信息、用户分布信息等，登记在册、建设台账，探究和分析以往存在管理不

足、应急缺点等，收集用户、监管以及运维等要求。另外，引入专业技术队伍，制定完善平台建设计划、技术标准等。

（二）平台搭建阶段（4-8个月）

基于整体架构设计，做好平台开设建设，增加数据中枢模块和重要功能模块。大数据中心建设过后，应完善数据标准，引入信息化系统，确保基础数据导入工作、数据清洗工作以及数据治理工作有序开展。安装感知层设备，主要在管网和重要场站部署监测传感器、AI 摄像头，搭建数据传输网络。另外，还应做好 PC、APP 端开发工作，开展功能调试，完成数据联调，让每一个模块有效运转^[5]。

（三）试点、推广阶段（9-12个月）

选取一些区域、燃气企业试点，测试平台监测精度、预警准确率等重要指标，整合意见完善功能流程，开展相关人员操作培训，保障平台平稳落地。而试点合格后在全市进行大范围推广，确保全域全覆盖。同时还应构建健全配套、运维机制，根据具体要求拓展功能、升级迭代，提升平台智慧化水平。

五、结语

综上所述，城市燃气安全智慧化管理平台建设，是满足数字化发展要求、应对燃气安全管理痛点、夯实城市安全防线主要举措。依托科学、合理的智慧化体系，可以弥足以往燃气安全管理模式存在的不足，确保风险防控水平、应急处置水平的提高。而平台建设应以统筹规划、需求导向、稳步推进为基础，多方力量参与到其中，实现政企民共治共享。希望在未来，在技术快速升级背景下，平台把持续迭代优化，拓展更多智慧化应用场景，为城市燃气安全运行提供坚实保障，守护城市生命线，助力城市安全、高效、绿色发展。

参考文献

- [1] 许峻博. 数字化转型背景下城市燃气工程智慧安全管理体系构建与效能优化研究 [J]. 湖北应急管理, 2025, (22): 6-9.
- [2] 刘昊玥. 城市燃气施工安全质量控制 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2025, 45(20): 15-16+19.
- [3] 韩磊, 李尧, 李嘉璇, 魏万强, 李乐天, 吴彦. 基于云服务的城市燃气安全智能化监管平台研究与应用 [J]. 城市管理与科技, 2025, 26(05): 40-42.
- [4] 杨嘉凯. 城市燃气管线探测中的安全风险评估与防控技术研究 [J]. 工程建设与设计, 2025, (17): 75-77.
- [5] 李永斌. 城市燃气安全检测仪器的种类、选用及注意事项 [J]. 中华建设, 2025, (09): 138-140.