

# 探究搭建智慧燃气平台提升燃气管网安全性

李树明

深圳市燃气工程设计有限公司

**摘要：**燃气作为日常生活中不可或缺的关键资源，对燃气管网运营与维护的效果，将会直接影响日常燃气使用的安全效果。如果燃气管网在使用期间出现泄漏等安全事故，都会在影响居民生产、生活的同时，危害人民的生命与财产安全。从新时代发展背景中进行分析，燃气企业要结合新时代对燃气使用提出的需求，建立智慧燃气、智慧管网、智慧平台，从燃气使用的各个阶段中对基础设施进行优化与完善，分析智慧燃气平台系统框架内容，对影响燃气管网的安全隐患问题进行研究，从而以科学合理的方式搭建确保安全的智慧燃气平台，为燃气使用的效果和安全提供全面保障。

**关键词：**智慧燃气；燃气平台；燃气管网；安全性

**【DOI】** 10.12254/j.issn.2096-6539.2024.24.119

## 引言

燃气管网的安全运营一方面是确保燃气企业稳定发展和进步的基础，另外一方面也是改善居民生活条件和基础的关键要素。随着目前城市人口数量的增加，燃气使用量也逐渐增加，燃气行业的发展前景较为广阔。但同时，燃气使用需求的提升，也对燃气管网等基础设施的安全性提出了更高的要求，如管道施工期间如果不能注重安全性和运维效果，都可能会导致燃气管网出现泄漏风险。而如何有效保障燃气管网运行安全、以综合安全的方式减少燃气管网泄漏风险，成为企业需要重点研究和分析的内容。从目前国家建设发展的情况来看，以智能化、数字化作为燃气管网建设的重点，逐步建设智慧燃气平台，对燃气泄漏风险进行监测，能够进一步对燃气管网运维安全提供保障。

## 一、智慧燃气平台的系统架构分析

新时期社会处于高速发展阶段，在这种背景下燃气企业搭建智慧平台成为发展的必然趋势，智慧燃气平台的建设作为系统性的工程内容，系统自身具备较强的复杂性和特殊性，在搭建期间需要从多个方面、多个角度对系统框架进行研究。智慧燃气平台在搭建中经过多个不同的发展阶段，在目前智能化、数字化的影响下，系统框架主要可以分为四个基本结构。首先，感知层作为智能技术的关键，也是智慧平台系统框架的首要部分。感知层作为终端设备在燃气管道内部的集成部分，在感知层的帮助下能够对燃气管网进行自动测量，将数据进行快速传输，保证通讯的效果，对燃气管网进行有效控制，在数据采集后可以及时有效地传输到数据存储中

心，作为智慧平台管网的数据基础，这也是建设智慧燃气平台的基础。其次，数据层作为保障平台结构完整的关键，数据层的合理建设，能够快速对数据进行采集，以完善的数据信息保障平台运行的效果。数据层作为目前拥有完成体系的层面，能够在燃气管网运行期间完成数据采集、数据处理、数据整合、数据存储的工作，加强数据安全控制的质量，降低数据偏差对燃气管网运行产生的影响。数据层同样也是企业在未来规划建设中的基础，能够确保燃气供应的安全，对管网抢险工作提供基础参考，在智慧燃气平台中数据层所涵盖的数据，必须保证精确性、及时性和完整性。然后，传输层主要是确保各项数据传输、指令下达的关键。现阶段传输层的建设中，可以使用有线、无线网络、智能节点等，为数据传输提供多种渠道，保障数据传输的效率和质量。最后，应用层是对数据进行存储的关键组成，在智能化技术的帮助下，以计算机作为媒介对各类型数据进行分析，从多维度保障数据计算、分析的效果，在计算结果的参考下，对执行力较为可靠、操作性较强的运行方式进行选择。应用层的搭建可以实现快速决策与分析，以合理的方式生成数据分析报告内容，为各项工作的开展提供参考和引导。

## 二、燃气管网安全问题及隐患

### （一）燃气管道泄漏

燃气管道是以埋地的方式进行建设，管道泄漏多数是因为第三方施工单位对管道造成破坏，或者长时间受到环境因素的影响，管道出现腐蚀现象，导致管道耐久性不足出现泄漏情况。随着目前城市的建设与发展，市政管道在建设期间，经常会出现新建、拆迁改造等项目，由于施工单位在开展施工前期没有及时对现场进行勘察，法律意识的薄弱都让施工期间会对地下管道网络造成损坏，在施工准备阶段中没有及时与管道线路单位进行协调，保护方案的制定不够全面，随意开展施工建设造成管道网络出现破坏泄漏等事故和风险。此外，管道腐蚀问题也是造成泄漏的主要因素，城市交通运输系统的完善与优化，轨道交通项目的增加，都让各种电流对地下管道造成严重干扰和影响。在电流的影响下，管道与地下轨道之间的腐蚀介质逐渐增加，加剧管道腐蚀的速度和概率，也让管道泄漏风险逐渐增多。除此之外，阴极保护工作的重要性在目前逐渐明显，施工建设单位需要对钢管通电点位以及断电点位进行阴极检测保护。

### （二）调压箱泄漏

调压箱作为燃气管网附属设施的重点，日常运维工作中，工作人员需要对调压箱设备质量、螺栓螺口松动、密封材料老化、基础设施沉降等问题进行有效维护。调压箱如果出现燃气泄漏的情况，多数会体现在调压器不能正常对管网压力进行调节，在进口阀门阀芯出现泄漏问题等，都是严重影响调压箱使用安全的关键。此外，调压箱需要对数据进行采集，对管网运营压力进行调整，在维护保养期间会损耗大量时间，实际工作量和难度都相对较大，严重影响日常维护保养的效果。在对燃气管网安全性要求不断提高的形势下，燃气管道网络施工期间的安全问题，也成为企业目前需要注重的内容。自然因素、人为因素导致的调压箱泄漏事故，如果不能得到快速有效的处理和改善，都会对居民生命、财产安全造成严重损害。

### （三）阀井泄漏

燃气阀井的泄漏多数会产生在放散阀位置，也是目前重点关注的泄漏部位。放散阀杆顶端位置在管网长时间的运行使用中，丝扣球阀的损坏率相对较高，这种情况下也让放散阀泄漏成为阀井泄漏的主要类型。在目前的研究和分析中可以发现，阀体与管道连接部位的螺口出现松动的情况、放散阀的阀芯没有按照规定要求对油脂进行注入，都会导致放散阀出现泄漏问题。现阶段为确保城镇燃气使用需求，中压管网安全性问题逐渐明显，如管道运行压力的提升，促使放散阀杆丝扣球阀破损率出现明显提升，进一步增加阀井泄漏风险的产生概率。因此，在对放散阀的检修维护是日常运维巡检的关键内容。由于直埋的放散阀数量相对较大，日常维护巡检中会对大量资源产生损耗，一定程度上给日常巡检工作人员带来巨大的工作量。

### （四）户内燃气泄漏

户内燃气管道泄漏是严重危害居民生命与财产安全的危害问题，从现阶段户内燃气管道泄漏情况来看，主要是可以分为表前阀阀口泄漏和连接金具胶管老化破裂泄漏，或者胶管在长期使用中出现脱落问题造成的泄漏。首先，燃气表前阀作为紧急情况下，用户可以自行进行切断的操作区域，阀门与管道的连接主要是以丝扣为主，这种情况下的连接处密封材料很容易出现老化问题，在入户安全检查工作中，需要对燃气表前阀的安全、密封情况进行检测。其次，在现如今用户燃气灶连接管依旧会使用橡胶软管作为连接材料，金属波纹管的使用不够全面，燃气灶橡胶软管的使用年限在18个月，多数居民并没有在定期期限范围内对橡胶软管进行更换，造成橡胶软管实际使用超过规定年限，入户安全检查期间经常会出现橡胶软管老化、龟裂等情况。部分

居民用户所使用的橡胶软管较长，固定密封效果不够理想，也会造成软管在长期使用下出现脱落，导致泄漏风险问题的产生（如图1）。



图1 户内燃气橡胶软管脱落示意图

## 三、基于提升燃气管网安全性的智慧燃气平台搭建策略

### （一）搭建燃气管道智慧监控子平台

燃气管道泄漏事故从目前的调查情况来看，主要是因为第三方施工期间，没有对现场管道网络分布情况进行调查，以及长时间运行环境下腐蚀问题造成的管道泄漏。为有效保护管道使用的安全，减少泄漏风险问题的产生，在智慧燃气平台建设期间，需要加强对管道的实时监控与管理。作为燃气企业要使用合理手段对燃气管道监控平台进行搭建，对地下管道网络的阴极保护情况进行检测，实现数据的实时分析和整理。同时，在平台的监控下对第三方施工团队进行监督管理，避免施工期间对管道造成的损害。监控平台的有效建设，能够避免因为人为疏忽造成的管道泄漏风险，及时对未经过允许私自开展施工的团队进行管控，进一步控制管道破坏程度和泄漏风险。目前在平台搭建期间，企业可以根据管道线路敷设线路将分布式光纤进行布置，对振动信号进行快速传递，在平台数据的分析下对管道损坏情况进行预警。

在搭建燃气管道智慧平台期间，需要以GIS系统作为基础功能，实现对燃气泄漏点的精准定位，以最短时间对泄漏点进行修复。为了能够降低管道腐蚀问题造成的泄漏风险，通过设置阴极保护检测桩，对管道数据进行快速获取和上传，监控平台需要以最快的速度对数据进行分析 and 判断，企业方面根据平台反馈的数据信息和检修方案，对存在腐蚀问题的管道进行替换，从而确保燃气管网使用的安全。在目前多数企业的监控中发现，在电流影响强烈的位置设置阴极保护桩，能够实现不间断数据传输和分析，但是在目前技术的维持下，只能对

异常数据进行记录，不能实现自动化分析和预警。在监控平台各项功能和技术不断完善的背景下，利用监测桩能够快速掌握管道腐蚀情况，结合实际情况评估泄漏风险等级，加强对施工方的监控和管理，为管道保护工作的开展提供全面保障。

### （二）搭建调压箱智慧监控子平台

调压箱监控平台的建设可以实现智能调试、检测的工作，确保调压箱运行的安全与稳定。调压箱的实际运行压力和流量都可以在传感器的帮助下，实现数据的稳定传输和共享，智能监控系统可以根据数据结果进行调整，从而确保压力控制的质量。在智能监控平台的应用中，还可以保障远程调控的效果，及时对安全隐患进行处理，平台的搭建同样需要以GIS系统作为基础，加快数据共享和对接的效果，精准定位产生问题的调压箱，缩短维修保养工作的时间。

在现阶段的发展中部分调压箱会对多种全新装置进行使用，能够保障数据远程传输的效果，为燃气使用量的监测和预测提供数据保障，在后续改造工作的过程中，还需要对智能平台进行完善，对功能系统进行补充，定时对数据进行远程传输。

### （三）搭建智能阀井智慧监控子平台

在对阀井智慧监控平台进行搭建的期间，需要以对阀井状态进行监控为重点，在平台帮助下减少燃气阀井泄漏的可能性，提升泄漏后检修的效果。阀井监控模块需要配备井盖防侵入以及检测监控功能，在配套设备的帮助下，对阀井内部燃气浓度、水位变化等多项数据进行传输，实现全天候监测工作开展的目标。在阀井出现泄漏风险的情况下，对应的信息将会以快速的方式反馈给中心平台，在最短时间内安排技术人员进行维护，智慧平台终端设备也能够对阀井状态进行观察。

现阶段在智能阀井监控工作开展期间，也会存在一定的困难和阻碍，在阀井内部环境因素的影响下，传感设备的使用稳定性和响应速度不理想，增加检修工作开展难度。而在平台的建设与帮助下，燃气企业可以结合数据信息减少人员的工作量，降低阀井泄漏风险的产生。同时，企业需要注重阀井监控平台的建设效果，全面提升监控系统的智能化水平，为燃气管网的安全提供有效保障。

### （四）搭建户内燃气设备安全监控子平台

对户内燃气设备安全监控系统的搭建，实现户内设备运行状况的实时监测，增强户内燃气设备使用的安全与稳定。在平台搭建期间，还需要对燃气报警器进行检测和管控，针对存在泄漏问题设备进行联动切断，将警报信息传输到用户端中，实时预警功能的使用也是降低

居民安全风险的关键。并且，警报信息还能够同步传输到管理平台中，企业在接收反馈信息后可以及时派遣维护人员，上门为用户解决泄漏问题，保障燃气使用的安全性与有效性。

现如今商业用户的燃气设备泄漏报警装置的安装较为普遍，以联动的方式加强对设备的监控和管理，保障商业用气的安全。而在目前对于居民用户来讲，由于存在误差或者零点漂移等问题，警报系统的应用不够广泛，只能以定期入户安全检查作为主要方式，对用户燃气设备使用安全提供最基本的保障。

### 结束语

安全作为燃气企业新时期发展的重点内容，为了实现发展目标企业要不断提升燃气管网运维效果，保障燃气在传输期间的安全性和稳定性。对于日常运维期间出现的燃气泄漏风险和运维工作难点，需要以完善的规章制度保障管理效果，加强安全宣传工作的落实，以搭建智慧燃气平台为重点，结合安全风险和隐患问题，对智慧平台搭建内容进行规划，融合新时代数字化、智能化技术手段，不断提升燃气管网运维的安全与可靠。通过平台的监控平台对燃气管网以及设备运行情况进行掌控，以快速有效的方式对管道泄漏点进行维护，降低风险和安全问题的产生，为燃气企业提供良好的市场竞争优势。

### 参考文献

- [1]徐明明.智慧燃气系统的安全性与可靠性优化研究[J].中国信息化,2024(4):57-58.
- [2]陈雪.搭建智慧燃气平台提升燃气管网安全性[J].上海煤气,2022(1):25-27.
- [3]张艳梅.物联网技术在智慧城市燃气管网监控的应用[J].智能城市应用,2024,7(6):93-95.
- [4]曹桐,张强,刘慧权,等.城市燃气管网泄漏成因及分析对比[J].城市燃气,2023,583(9):26-31.
- [5]王冠群.燃气管网智能应急预案智能化管理策略[J].石油化工建设,2023,45(6):137-139.
- [6]黄佳丽.城市燃气管网运行安全现状分析与措施建议[J].上海煤气,2024(2):29-31.
- [7]田川,宋悦,王一君.城镇燃气管网安全运营的问题及解决措施研究[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(19):95-97.
- [8]陈雅萱.新时期提高城市燃气管网安全运行水平的对策分析[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(18):62-64.
- [9]张修男.城市燃气智慧管网技术的探究[J].智能建筑与智慧城市,2022,(05):166-168.