

燃气基础设施中的智慧化建设应用探讨

张栋

陕西燃气集团有限公司

摘要：燃气基础设施的智慧化建设是指运用互联网信息技术、地理信息技术、数据采集与监测控制系统等智能系统使燃气基础设施具有智慧化功能，以此提升燃气基础设施的管理效率及服务品质的工程建设，是全面实现城市智慧燃气的基础保障。本文主要对燃气基础设施中的智慧化建设应用进行探讨，希望能够提供一部分帮助。

关键词：燃气基础设施；智慧化建设；应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.20.186

由于城市规模不断的扩大，地下燃气管网建设增多，管网的设计与规划变得愈发复杂，使得燃气公司的日常维护与管理难度也逐步增大，造成燃气输送、设备维修、运行监管等工作产生一系列的问题，严重影响燃气管网的稳定性和安全性^[1]。燃气基础设施的智慧化建设应用多种高新智能技术，可以有效提升燃气管网的可靠性和输送效率，因此加强燃气基础设施中的智慧化建设应用研究是十分必要的。

一、我国燃气基础设施智慧化建设发展现状

燃气基础设施是实现燃气管网有效管理和监控的前提和基础，也是为人们的生产生活提供安全燃气资源的必要保障。为了满足人们对燃气资源供给所提出的新需求，各大燃气企业都在尝试建立自己的燃气供给智慧化管理平台，但由于各种因素的制约目前所建立的燃气管理系统多为功能单一的分项管理子系统，如收费系统、GIS系统、管网巡检系统、客户服务系统等，没有形成一个统一的管理平台，数据信息也不能够进行有效共享，智慧化建设仍处于前期发展阶段，燃气企业的智慧化基础设施建设仍然面临着一些缺陷和问题，当前燃气企业智慧化建设需要克服的主要困难有以下几个方面：首先是没有统一的智慧化燃气管理平台，燃气管网通常都是根据城的发展建设的，这就使燃气管理信息化子系统很难在同一时间全部完成，新开发的子系统和原有子系统互不兼容，不能实现数据信息的共享和统一管理；其次是管网抢修的信息化程度有限，很多燃气企业仍在沿用将报修信息下发至检修部门，然后再由检修部门统一安排维修人员进行故障处理的传统模式，故障排除时间迟缓，抢修作业不及时；再次是无法对基础设施基本信息进行数字化管理，当某一设施出现缺陷时，需查询调取设施基本信息记录台账才能获得所需的资料信息，影响解决方案和制定维修决策；最后是燃气突发事件的应急处理，由于缺少对基础设施的实时监控手段，

调度中心监控人员和相关领导在遭遇燃气突发事件后无法及时了解事故现场的实际情况，也就很难及时对现场抢修工作进行远程应急指挥。

二、燃气基础设施中智慧化建设的体系构建

燃气基础设施主要由接收站、储气库、城市管网、加气站、调压站等设施组成，智慧化建设则应满足对以上设施设备的整合、协调、智能化管理的需要。当前所实行的智慧化体系主要由现场数据采集、信息处理和控制中心管理等三层网络架构组成，具体功能则由互联网信息技术、地理信息技术及数据采集与检测控制系统来实现。工作人员可结合各工作站现场实际情况运用智慧化管理体系的各项功能，将燃气管网的远程监控、设施和人员安全管理、安全应急指挥、业务办理等工作结合成一个完整体系，提升燃气基础设施的工作效率及安全可靠性，促进供气业务的良好发展。

三、燃气基础设施智慧化系统的应用

（一）数据采集与监测控制系统

燃气作为一种清洁能源具有污染小、使用方便等优点，但是其易燃易爆的特性使得在储存、输送过程中存在相当大的火灾、爆炸危险，数据采集与监测控制系统通过现场工作站收集燃气供给各个阶段的数据信息，能够有效防范燃气储存和传输中的安全风险，其系统应包含以下几个方面的功能。

1. 泄漏报警功能

燃气泄漏是引发火灾和爆炸的主要危险因素，储气站、燃气管网及用户空间发生燃气泄漏会导致大量燃气外泄，遇明火或者高温则可能瞬间产生爆炸引发火灾，造成严重的人员伤亡和财产损失。因此智慧化基础设施应具有现场检测能力，收集凝水缸、阀门井、燃气表等现场设施、设备的数据参数并传输至数据中心汇总分析，保证数据异常后能及时发出警报，提醒工作人员及时处理，避免未能及时发现造成严重的后果。

2. 火灾检测报警功能

燃气是易燃易爆的危险物品，接收站如果发生火灾，产生的高温会使燃气迅速达到燃点导致储存设备内的燃气自燃，进而引发爆炸后果不堪设想，所以在燃气储存场地应设置火灾检测报警系统，对现场工作站的温度数据进行24小时感知监测并将收集到的数据实时传送至数据中心。实际运行中如果出现工作现场温度过高或发现有明火产生，火灾检测系统应做到随时发出报警信号并紧急启动现场消防设施，避免火势扩大牵连燃气储存设备引发严重后果。

3. 管网SCADA系统

从气源站到主干管网、分支管网、和用户之间的管网系统遍布在城市地下，一旦发生问题可能就会造成特大的安全事故^[2]。传统模式的燃气管网管理主要是通过人力巡查、维护管线的方式来保障管网安全，消耗的人工成本和经济成本都比较高，人为疏忽导致巡查不到位的情况也比较多见。管网ASCADA系统能够完成整个城市管网系统的气源站、主管道和分支管道等现场设施的壓力、溫度数据的采集和监测，并在出现警情时立即关闭与报警设施相邻的阀门，及时切断隔离故障设备控制事故范围，不论是及时性还是准确性都要明显优于人工巡检的传统模式。

(二) 互联网信息化技术应用

1. 实时数据服务器

实时数据服务器就好比是人的大脑，也是燃气基础设施智慧化的核心机构，负责处理各种数据的存储、分析和转发工作。它主要有两方面功能，一是负责收集所有现场工作站传递到数据服务器的信息，筛选其中含有特殊意义的數據汇报至调度监控屏幕，供工作人员监控参考；二是当工作人员发出调取一定时间范围内某一节点的数据请求时，回应调取指令提取该段信息供工作人员使用。

2. 网络中心交换机

网络中心交换机负责各个服务器和子系统模块之间的数据交换工作，各现场工作站采集的检测数据和监测信息都需要通过网络中心交换机传递到实时数据服务器中进行处理，而服务器发出的所有指令也必须通过交换机才能够传达到各个工作现场，可以说网络数据交换机就是燃气基础设施智慧化系统的神经中枢。

3. 实时数据服务器

实时数据服务器主要负责对所有上传数据及业务知识信息的汇总存储。智慧化系统建设完成后可以通过读取服务器中的数据信息进行学习，为系统平台的智能管理提供数据支撑^[3]。例如，当燃气基础设施出现异常发出报警信号，控制系统进行智能操作消除危险源时就可以通过读取实时数据服务器中的历史信息和业务操作规范，分析判断出最有效的处理方法并予以执行。

(三) 地理信息技术应用

地理信息技术主要是为系统控制平台提供燃气基础设施的分布数据，能够在平时将复杂的城市燃气管线和储气站、管道井等所有的燃气基础设施、设备制作成平面图或者立体模型，供维护人员参阅。也可以在发生事故危险后迅速通过GPS或者北斗卫星监控系统定位事故源头及确定事故范围并标出最近的消防设施所在地，为控制中心拟定应急处理方案提供必要的數據支持。

四、智慧化管理平台功能设计可实现的效果

(一) 燃气基础设施的统一调度管理

智慧化管理平台建立完成后可对管辖区域内的所有

燃气基础设施进行统一调度管理，管理内容不仅包括工作站、加气站、调压器的基础设施，还可以对燃气供给系统的车辆、人员等人力、物力资源进行统一的调配使用，整合管理有限的资源，合理分配每一个单元的工作任务，优化燃气企业各部门之间的协调配合能力。

(二) 基础设施故障的就近处理

基础设施故障的就近处理有以下两方面优势，一方面燃气属于危险气体，如果基础设施中的加气站、储气罐及管网管线出现缺陷，而维修人员不能及时抢修排除故障，很有可能造成事故扩大产生威胁人身安全和增加经济损失的风险。智慧化管理平台可以通过地理信息技术实时监控燃气基础设施的运行情况，当发现设施故障时管理平台可通过调度中心将故障点位置发送至最近的维修小组，直接命令赶赴故障点开展检修工作，避免引发严重后果；另一方面燃气与人们的生产生活息息相关，尽快解决家庭燃气故障，能够有效提升燃气用户使用体验。智慧化管理平台实现了客户服务系统和呼叫中心的信息共享，当用户燃气设备发生故障电话通知客服系统保修时，呼叫中心可即时获得客户地址、故障状态等信息，及时生成故障维修单并下发给距离最近的维修人员进行维修，节省了传统故障维修过程中的操作步骤，进一步提升了燃气企业的服务质量和工作效率。

(三) 实现远程监督功能

燃气运抵现场工作站向储气罐输送的过程是一项危险工作，需要有专人在现场做好监护工作，燃气企业的监督管理人员也需要不定期监督检查现场，以免作业人员放松警惕引发人为失误造成的突发事件。管理平台可利用卫星监控系统对燃气供给过程中的危险作业进行全过程监控并留下影像资料，实现管理人员对作业的远程监督和回溯检查，可以大幅提高燃气企业的安全效率。

五、结束语

综上所述，燃气在我国已经成为必不可少的能源之一，不仅人们日常的烧水、做饭需要用到燃气，很多发电、供暖及工业生产企业都需要用到它，可以说燃气基础设施建设是关系到国家安全的民生工程。燃气基础设施的智慧化建设是燃气公司管理经营的必然发展趋势，也是保障燃气输送安全、优化燃气供给效率的必要技术手段，各燃气公司应积极探索智慧化系统在基础设施建设上的应用措施，才能保障人民的用气安全，满足人们用气需要。

参考文献

- [1] 汤佳焯. 智能化技术在城市燃气管网中的应用[J]. 智能建筑与智慧城市, 2020, 289(12): 32-34.
- [2] 杜雪峰. 燃气智能化与燃气SCADA系统在燃气安全管理中的应用[J]. 化工管理, 2020, 552(9): 86-87.
- [3] 胡茂鑫. 城市燃气管网智能巡检系统的应用研究[J]. 名城绘, 2020,(2): 1.