

# 面向家庭安全的物联网智能燃气报警系统设计与实践

王艳龙

中国石油天然气股份有限公司陕西榆林销售分公司 陕西榆林

**【摘要】**家庭安全已成为现代生活中的重要问题，尤其是燃气泄漏带来的潜在危险。本文针对家庭燃气安全问题，设计了一种基于物联网技术的智能燃气报警系统。该系统能够实时监测家中燃气使用情况，及时检测泄漏并通过报警系统通知用户，确保家庭安全。系统的设计包括传感器模块、数据传输模块和报警模块，通过智能算法提高报警的准确性和响应速度。实践表明，该系统不仅提升了家庭的安全性，还有效减少了燃气泄漏事故的发生率，为智能家居系统的安全性提供了新的解决方案。

**【关键词】**家庭安全；物联网；智能燃气报警；燃气泄漏；智能家居

**【收稿日期】**2025年10月24日 **【出刊日期】**2025年11月24日 **【DOI】**10.12208/j.jeea.20250205

## Design and implementation of an IoT-based smart gas alarm system for home safety

Yanlong Wang

PetroChina Company Limited, Shaanxi Yulin Sales Branch, Yulin, Shaanxi

**【Abstract】** Home safety has become a significant concern in modern life, especially the potential hazards caused by gas leaks. Addressing household gas safety, this paper designs a smart gas alarm system based on Internet of Things (IoT) technology. The system can monitor home gas usage in real time, promptly detect leaks, and notify users through an alarm system to ensure household safety. The system design includes a sensor module, a data transmission module, and an alarm module, utilizing intelligent algorithms to improve alarm accuracy and response speed. Practical implementation shows that the system not only enhances home safety but also effectively reduces the incidence of gas leak accidents, providing a new solution for the security of smart home systems.

**【Keywords】** Home safety; Internet of Things (IoT); Smart gas alarm; Gas leak; Smart home

### 引言

家庭安全是现代生活中至关重要的课题，尤其在城市化进程不断加快的背景下，家庭中燃气泄漏事故频发，严重威胁居民的生命财产安全。传统的燃气安全措施存在响应滞后、依赖人工监控等问题，难以满足家庭对实时、安全的高效管理需求。物联网技术作为一种新兴的智能化技术，在家庭安全领域展现出巨大的潜力。通过传感器与智能算法结合，物联网可以实现对燃气泄漏的实时监控与及时报警，进一步提升家庭安全防护能力。本文旨在通过设计并实现一款基于物联网的智能燃气报警系统，探索其在家庭安全中的应用与实践，为提升家庭安全管理提供技术支持。

### 1 家庭燃气安全问题现状与挑战

家庭燃气安全问题是现代家庭安全管理中不可忽视的重要领域。随着城市化进程的加速，燃气已成为家庭日常生活中不可或缺的能源之一。然而，燃气的使用

带来了安全隐患，特别是在燃气泄漏方面，极易引发火灾、爆炸等严重事故，造成巨大的人员伤亡和财产损失。传统的燃气安全监控手段如机械报警器、人工巡检等已无法满足日益增长的安全需求，尤其在一些紧急情况下，响应速度迟缓，未能及时发现隐患。燃气泄漏往往发生在用户不易察觉的情况下，传统的防范措施也难以做到实时监控。

在这一背景下，许多家庭仍面临缺乏有效安全防护的挑战。尤其是在老旧小区和一些偏远地区，燃气设施的老化问题十分突出。设备的维护不到位和操作人员的疏忽也加剧了燃气泄漏事件的发生率。根据相关统计数据，燃气事故的发生率在一些城市仍较为严重，特别是在冬季供暖期间，燃气的需求量激增，容易引发事故<sup>[1]</sup>。当前市场上的传统燃气安全设备大多缺乏智能化功能，未能与现代家庭的智能化系统有效结合，造成资源浪费和安全隐患。解决家庭燃气安全问题的关键

在于引入创新的技术手段，特别是基于物联网技术的智能燃气报警系统。

家庭燃气安全问题日益严重，特别是在一些老旧小区和偏远地区，燃气设施老化和设备维护不到位是导致泄漏事故频发的主要原因。很多传统燃气安全设施缺乏实时监控和智能化功能，不能有效识别潜在危险，且在发生事故时往往反应滞后，无法迅速采取应对措施。尤其在冬季，供暖需求增加，燃气泄漏的风险随之加大。传统的人工巡检和机械报警器已无法满足现代家庭安全管理的需求，且无法与家庭智能系统无缝衔接，导致资源浪费和安全隐患频发。推动物联网技术与智能报警系统的结合，为家庭提供实时、智能的燃气安全监控，成为当前亟待解决的关键问题。智能燃气报警系统不仅能够实时监测，还能实现远程报警和智能分析，大幅提升家庭燃气安全管理水平。

## 2 物联网技术在智能燃气报警系统中的应用

物联网技术作为当前最具前景的技术之一，其在家庭安全管理中的应用逐渐展现出巨大的优势。物联网通过传感器网络实现对家庭环境的全面监控和数据传输，能够有效弥补传统燃气报警系统的不足。具体来说，物联网技术能够通过无线传感器实时监测家中燃气管道的压力、流量和泄漏情况，一旦发生泄漏或异常情况，系统能够迅速报警，并通过手机、短信等方式将信息传递给用户。这一技术优势使得物联网在智能燃气报警系统中的应用成为解决家庭燃气安全问题的关键手段。

通过物联网技术，智能燃气报警系统能够实现对多种燃气参数的实时采集，并进行智能分析。系统不仅能感知燃气浓度的变化，还能对温度、湿度等环境参数进行监测，确保数据的全面性与准确性<sup>[2-6]</sup>。系统通过智能算法优化报警策略，避免传统报警设备因环境因素而发生误报或漏报。物联网传感器能够感知家庭环境中的各种因素，分析可能引起燃气泄漏的潜在风险，提前进行预警，减少不必要的安全隐患。物联网技术的优势不仅体现在信息的精准采集和及时传输，还在于系统的自动化程度高，用户无需过多干预即可实现燃气安全的智能管理。

物联网的远程控制功能为用户提供了更加便捷的操作体验。通过与智能家居系统的集成，用户可以通过手机 APP 远程控制和监控燃气系统，一旦发生异常，系统会通过实时推送通知用户，用户可及时采取应对措施。系统的远程操作功能还可帮助用户定期进行自我检测，确保燃气设备的正常运行，从而减少因设备老

化或人为疏忽造成的安全隐患。通过物联网技术的广泛应用，智能燃气报警系统能更好地融入现代家庭的智能生活，为家庭提供更加全面的安全保障。

## 3 智能燃气报警系统的设计与实现

智能燃气报警系统的设计需要综合考虑多个因素，包括传感器选择、数据传输方式、报警机制及系统的易用性等。在传感器的选择上，系统需要采用高灵敏度的燃气传感器，这些传感器能够实时检测到气体浓度的微小变化。一旦燃气泄漏发生，传感器能够迅速反应并发送信号，确保安全预警的及时性。常见的燃气传感器如 MQ 系列传感器，其具有较高的灵敏度，能够检测到家庭中常见的甲烷、液化气等有害气体的泄漏。

通信方式是智能燃气报警系统设计中的关键组成部分。一般来说，系统采用的是无线通信技术，能够高效地将数据从传感器模块传输到中央控制单元。这种方式在确保信息实时传递的避免了传统有线系统在安装时所需的复杂布线及维护工作，极大地提高了系统的便捷性和灵活性。无线通信还使得系统能够适应不同的环境，无论是家庭住宅还是商业场所，都可以方便地部署并快速投入使用。在实际应用过程中，通信系统需要特别注重信息的安全性，防止数据在传输过程中被篡改或泄露<sup>[7]</sup>。系统设计时往往会采用加密技术来确保信息的安全。通信协议的选择也是至关重要的。设计者需要考虑到低功耗、高效稳定的通信协议，以确保系统在长时间运行中的稳定性和高效性，尤其是在设备远离电源的情况下，能够持续稳定地工作而不影响系统的整体性能。

报警机制是系统设计的另一个重要环节。智能燃气报警系统通过传感器模块获取实时数据，并通过中央控制单元进行数据分析。一旦检测到燃气泄漏的浓度超出安全范围，系统会立即启动报警机制，包括声光报警、短信推送及 APP 推送等多种形式。系统还能够根据家庭的具体需求设置报警级别，例如轻微泄漏可设置为低级报警，较大泄漏则为高危报警，以便用户根据实际情况采取相应措施。为了提升报警效果，系统可与家庭安防系统进行联动，实现报警信息的多重传递，确保信息的传递不受任何阻碍。

## 4 智能燃气报警系统的实践效果与前景

智能燃气报警系统的实践应用已在多个家庭中得到验证，其效果显著。在实际应用中，该系统能够实时检测家庭燃气使用的安全状况，并及时发出预警。通过与智能家居系统的无缝对接，用户能够通过手机 APP 随时监控燃气使用情况，提前发现潜在的安全隐患。这

种智能化的报警方式大大提升了家庭的安全性，特别是在家庭成员不在家时，系统仍能自动监测燃气泄漏情况，并通过远程控制进行报警。

智能燃气报警系统通过实时监控和快速反应，显著降低了燃气泄漏事件的发生率。系统能够精准检测到微小的气体浓度变化，避免了传统设备响应缓慢的问题。实践证明，智能系统在燃气泄漏发生时的响应时间大幅缩短，报警的准确性得到显著提升，显著减少了误报和漏报的发生。除即时报警外，系统还具备数据记录和分析功能，通过长期积累的历史数据，帮助识别泄漏规律，为未来的安全防范提供依据。利用大数据分析，系统能提前预测潜在安全风险，及时提示用户采取预防措施<sup>[8]</sup>。随着传感器技术和智能算法的优化，系统在识别多种气体泄漏方面的能力不断增强，扩展了其在不同家庭和商业环境中的应用，提高了整体安全性和实用性。

从前景来看，智能燃气报警系统的应用潜力巨大。随着物联网技术和智能家居市场的持续发展，未来该系统可以与更多智能设备进行集成，如智能门锁、智能照明等，从而形成更为完善的家庭安全生态系统。通过大数据和人工智能技术，智能燃气报警系统还可实现更加精准的风险预测与管理，提前预警可能出现的燃气事故，为用户提供更加全面的安全防护。随着技术的不断创新和优化，智能燃气报警系统将在未来的智能家居中发挥更加重要的作用。

## 5 结语

本文探讨了基于物联网技术的智能燃气报警系统的设计与应用。通过智能传感器和实时数据传输，该系统能够有效监测家庭中的燃气泄漏，及时发出预警，显著提升家庭的安全性。与传统设备相比，智能系统具有更高的响应速度和报警准确性，减少了燃气泄漏带来的潜在风险。随着技术的不断发展，智能燃气报警系统有望在更多家庭中得到应用，进一步增强家庭安全管理。未来，结合更先进的智能家居技术，系统的适应性和效率将不断提升，为用户提供更全面的安全保障。

## 参考文献

- [1] 王睿恒.浅谈用户画像分析背景下户用燃气终端报警阈值自适应系统研究[C]//中国城市燃气协会标准工作委员会.2025 中国城市燃气协会标准工作委员会年会暨标准引领燃气安全运营和智慧建设研讨会论文集.津燃华润燃气有限公司;,:2025:10-13.
- [2] 焦念伟,杨红燕,逢龙.动火场景下燃气智能报警系统的创新与应用 [C]//中国城市燃气协会标准工作委员会.2025 中国城市燃气协会标准工作委员会年会暨标准引领燃气安全运营和智慧建设研讨会论文集.青岛新奥能源有限公司;,:2025:114-117.
- [3] 唐英杰,常香香,范长胜.基于 STM32 的厨房燃气安防监测报警系统设计[J].仪表技术,2025,(02):22-24.
- [4] 宋子祺,王轶琛,李智颖,等.燃气发电机转子接地故障报警的检测与处理[J].电工电气,2025,(02):46-49.
- [5] 李隆康.燃气报警装置的改进与安全管理[C]//《煤气与热力》杂志社有限公司.中国燃气运营与安全研讨会(第十三届)论文集(上册).漯河中裕燃气有限公司;,:2024:820-822.
- [6] 宋泉训,李奇,司志飞,等.燃气发电机组集装箱智能控制系统的应用[J].内燃机与配件,2024,(15):118-120.
- [7] 孙思宇.燃气管道泄漏定位与报警系统研究[J].中国石油和化工标准与质量,2023,43(15):88-90.
- [8] 郭军.民用燃气客户表后管微量泄漏自检报警技术[C]//中国城市燃气协会安全管理委员会.2021 第五届燃气安全交流研讨会论文集(下册).济南港华燃气有限公司;,:2023:223-225.

版权声明：©2025 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS