

基于物联网技术的城市燃气管网智能监控与优化

张 浩

伊犁新捷天然气有限公司 新疆 伊犁 830000

摘要：随着物联网技术的快速发展，其在城市燃气管网管理中的应用日益广泛。本文首先介绍了物联网技术及其在城市燃气管理中的应用现状，包括实时监控与预警系统、智能燃气表与远程抄表、燃气泄露检测与应急响应等方面。然后，针对当前城市燃气管网管理面临的挑战，提出了基于物联网技术的智能监控与优化策略，包括建立智能监控系统、优化数据处理与分析算法、实现智能调度与管理以及加强安全管理与培训等。这些策略的实施将有助于提高城市燃气管网的管理效率和安全性，为城市的可持续发展提供有力支持。

关键词：物联网技术；城市燃气管网；智能监控

引言：城市燃气管网，作为现代都市的生命线，其安全与稳定直接关系到城市的脉搏和居民的福祉。然而，传统的燃气管网管理模式日渐显得力不从心，无法有效应对日益复杂的管理挑战。为此，我们迫切需要寻找一种更为先进、高效的技术手段来提升管理效率，确保燃气管网的安全运行。物联网技术，以其独特的优势，为城市燃气管网管理带来了新的契机，预示着燃气管理领域的革命性变革即将到来。

1 基于物联网技术概述

物联网技术，作为信息科技领域的一颗璀璨明星，正在以前所未有的速度改变着我们的世界。这项技术起源于传媒领域，并迅速成为信息科技产业的第三次革命，引领我们进入了一个全新的智能互联时代。第一，物联网技术，简称IoT（Internet of Things），其核心思想是通过信息传感设备，将任何物体与网络相连接，实现物体之间的信息交换和通信。这些传感设备可以是具备“内在智能”的传感器、移动终端、工业系统、数控系统、家庭智能设施等，也可以是“外在使能”的，如贴上RFID的各种资产、携带无线终端的个人与车辆等。它们通过无线和/或有线的长距离和/或短距离通讯网络实现互联互通，形成一个庞大的网络体系。第二，物联网技术的应用范围极其广泛，几乎涵盖了所有行业领域，在智能交通领域，物联网技术可以改进道路环境、确保道路交通安全，实现人、车、道路之间的无缝连接；在智慧物流领域，物联网技术可以优化物流运送、派送等环节，提高物流效率；在智能安防领域，物联网技术可以实现智能化的分辨工作，降低人员成本；在智慧医疗领域，物联网技术可以根据感应器对患者进行智能化的管理，提高医疗效率和质量。第三，物联网技术还在智能电网、环境保护、智慧建筑、智能家居等领域发挥着重

要作用。它可以帮助我们提高资源利用率，降低资源损耗，实现节能减排；可以节约资源，降低工作人员的运维管理成本；可以让家更加舒适、安全、高效^[1]。第四，随着物联网技术的不断发展，其智能化程度也在持续提升，边缘计算使计算更靠近网络边缘，减少了延迟，提高了可靠性和实时决策能力。

2 物联网技术在城市燃气管理中的应用现状

2.1 实时监控与预警系统

物联网技术在城市燃气管理中的应用现状中，实时监控与预警系统发挥着至关重要的作用。这一系统通过集成各种传感器、仪表和通信设备，实现了对城市燃气管网运行状态的实时监测和数据分析。第一，在燃气管网中，物联网技术通过安装传感器来监测压力、温度、流量等关键参数，确保管网的安全稳定运行。当管网出现异常情况时，这些传感器能够迅速感知并上传数据，使管理人员能够及时发现并处理问题。第二，物联网技术还提供了强大的数据分析功能。通过对历史数据的挖掘和分析，系统能够预测管网的未来运行趋势，为管理决策提供科学依据。此外，系统还能够对管网的健康状态进行评估，及时发现潜在的安全隐患，避免事故的发生。第三，在预警方面，物联网技术能够根据设定的阈值和规则，对异常数据进行自动识别和判断，并触发相应的预警机制。这些预警信息可以通过手机短信、邮件、APP推送等方式及时发送给管理人员，使他们能够迅速做出反应，采取有效措施防止事故的发生。

2.2 智能燃气表与远程抄表

智能燃气表，作为城市燃气系统的关键组成部分，不仅具备传统燃气表的基本功能，还融入了物联网、云计算等先进技术，使其具备了更高的智能化水平。第一，远程抄表技术则是智能燃气表的重要功能之一，通

过无线通信技术,智能燃气表能够实时将用户的燃气用量数据传输到燃气公司的服务器上,省去了人工抄表的繁琐环节。这不仅节省了时间和人力成本,还提高了抄表的准确性和可靠性。由于人工抄表容易出现误读或遗漏的情况,而智能燃气表的远程抄表功能能够实时监测燃气使用情况,并将数据准确地传输到燃气公司,消除了人为因素对数据的影响^[2]。第二,智能燃气表的远程抄表功能还为用户带来了更多的便利性和智能化体验,用户无需特意留意抄表时间,也不用担心错过抄表人员的上门服务,只需在智能燃气表上绑定自己的账号,即可随时随地查看燃气使用情况和账单信息。这种智能化的管理方式,不仅提高了用户的使用体验,还增强了用户与燃气公司之间的互动和信任。

2.3 燃气泄露检测与应急响应

物联网技术在城市燃气管理中的应用已经取得了显著进展,特别是在燃气泄露检测与应急响应方面。第一,在燃气泄露检测方面,物联网技术通过集成各种智能传感器,实现了对燃气管道和设备的实时监控。这些传感器能够精确感知燃气泄露,一旦检测到异常,便会立即将数据传输到中央监控系统。系统通过对这些数据的分析,能够迅速判断泄露的位置和程度,并自动触发警报,通知管理人员进行处理。这不仅提高了检测的准确性和效率,还大大缩短了响应时间,降低了燃气泄露带来的风险。第二,在应急响应方面,物联网技术也发挥了重要作用。当系统检测到燃气泄露时,会立即启动应急响应机制。通过物联网技术,管理人员可以远程关闭泄露区域的燃气阀门,切断燃气供应,防止泄露进一步扩大,系统还会自动调度应急资源,如消防车辆、救援队伍等,确保在关键时刻能够迅速到达现场进行处置。物联网技术还可以实现与消防、医疗等部门的实时信息共享和协同作战,提高应急响应的效率和准确性。

3 基于物联网技术的城市燃气管网智能监控与优化策略

3.1 建立智能监控系统

在物联网技术日益发展的今天,将其应用于城市燃气管网的智能监控与优化已成为提升燃气供应安全性和效率的关键。(1)系统架构与设计。基于物联网技术的城市燃气管网智能监控系统,其架构主要包括感知层、网络层和应用层。感知层通过部署在燃气管网上的各类传感器,实时收集管网运行数据;网络层利用物联网技术将数据传输至中央监控中心;应用层则通过大数据分析和云计算技术,对数据进行处理,实现智能监控和优化。(2)设备选型与部署。考虑到燃气管网的复杂性和

多样性,需根据实际情况选择合适的摄像头、录像机等设备,实现全方位、多角度的监控。在设备部署上,应合理规划安装位置,确保传感器能够全面覆盖燃气管网的关键区域和节点。(3)系统配置与调试。在配置过程中,应确保系统的稳定性和安全性。调试阶段则需要对系统全面的测试,包括数据传输的可靠性、数据处理的准确性等,以确保系统能够正常运行并满足实际需求^[3]。(4)智能监控与优化策略。智能监控系统通过实时收集燃气管网运行数据,利用大数据分析和云计算技术,对管网运行状态进行智能监控和优化。例如,通过数据分析发现管网中的潜在隐患,提前进行预警和干预;通过优化燃气调度策略,实现燃气的供需平衡和高效利用。

3.2 优化数据处理与分析算法

物联网技术在城市燃气管网智能监控中的应用,使得数据的收集、处理和分析变得至关重要。为了更有效地从海量数据中提取有价值的信息,优化数据处理与分析算法是不可或缺的环节。(1)算法选择与定制。例如,对于实时性要求高的场景,可以选择流式处理算法;对于需要进行复杂分析的场景,可以选择机器学习或深度学习算法。同时,针对燃气管网的特殊需求,可以对算法进行定制,以提高算法的针对性和准确性。(2)数据预处理。在进行数据分析之前,需要对原始数据进行清洗、去重、补缺等处理,以提高数据的质量。此外,还可以根据需要对数据进行归一化、标准化等操作,以便更好地适应算法的要求。(3)并行化与分布式处理。通过将数据划分为多个子集,并在多个计算节点上并行处理,可以大大缩短处理时间,采用分布式存储系统可以降低数据管理的成本,并提高系统的可扩展性。(4)引入智能优化算法。为了进一步提高数据处理与分析的效率,可以引入智能优化算法,如遗传算法、粒子群优化算法等。这些算法可以通过模拟自然界的进化过程或群体行为,自动调整算法的参数和结构,以优化算法的性能。(5)持续监控与调优。在实际应用中,需要不断监控算法的性能和效果,并根据实际情况进行调整和优化。通过收集和分析算法的运行数据,可以及时发现算法存在的问题和不足,并采取相应的措施进行改进^[4]。

3.3 实现智能调度与管理

物联网技术在城市燃气管网的智能监控与优化策略中发挥着至关重要的作用,特别是在实现智能调度与管理方面。(1)物联网技术基础。物联网技术通过传感器、RFID等信息传感设备,按照约定的协议,将燃气管

道、阀门、调压器等设备与互联网连接起来,实现信息的交换和通讯。这种技术为城市燃气管网的智能监控与优化提供了强有力的支持。(2)智能监控的实现。通过在燃气管网上部署各类传感器,可以实时监测燃气的压力、流量、温度等关键参数。当数据异常时,系统能够立即发出警报,通知相关人员进行处理。此外,物联网技术还能实现数据的自动采集和汇总,为后续的优化管理提供数据支持。(3)智能调度的应用。在智能调度方面,物联网技术可以通过对燃气管网运行数据的实时分析,为调度人员提供科学的决策依据。系统可以根据用户的需求和燃气管网的运行状态,自动调整燃气供应量和分配比例,确保燃气的稳定供应,物联网技术还能实现远程控制和操作,提高调度效率。(4)优化策略的制定,还能为优化策略的制定提供有力支持。通过对历史数据的分析和挖掘,系统可以找出燃气管网运行中的瓶颈和问题,为优化策略的制定提供科学依据。例如,系统可以根据用户的用气规律和燃气管网的运行状态,制定合理的调度计划和维修计划,降低故障率和维修成本。

3.4 加强安全管理与培训

加强安全管理与培训对于城市燃气管网系统的稳定运行和人员安全至关重要。(1)明确安全管理目标。即确保燃气管网系统的安全运行,防止事故发生,保障人员生命财产安全。这一目标需要贯穿于整个安全管理的过程之中,作为所有安全活动的出发点和落脚点。

(2)安全措施得到有效执行。同时,还需要建立责任追究机制,明确各级人员的安全职责,确保安全管理责任到人。(3)加强安全培训。需要定期开展安全培训活动,包括新员工入职培训、岗位安全操作规程培训、应急演练等。通过培训,使员工了解燃气管网系统的安全风险和应对措施,掌握正确的操作方法和应急处理技能,提高自我保护能力。(4)实施安全检查。需要定期开展安全检查活动,对燃气管网系统的各个环节进行全面检查,发现问题及时整改。同时,还需要建立安全隐

患排查机制,对发现的问题进行记录和跟踪,确保问题得到彻底解决。(5)加强安全文化建设。营造全员参与安全管理的氛围,可以通过举办安全知识竞赛、开展安全宣传活动等形式,提高员工的安全意识和参与度。同时,还需要建立安全奖惩机制,对在安全工作中表现突出的个人和集体进行表彰和奖励,激发员工的安全工作热情。(6)持续改进与提升^[5]。需要不断总结经验教训,查找安全管理中的不足和漏洞,及时制定改进措施并进行实施,还需要关注新技术、新设备的应用和发展趋势,将其引入到安全管理中,提高安全管理的科技含量和智能化水平。

结束语

基于物联网技术的城市燃气管网智能监控与优化,不仅提升了燃气供应的可靠性和安全性,也为城市管理带来了前所未有的智能化变革。通过实时监控、数据分析与智能调度,我们能够更有效地预防潜在风险,优化资源配置,提升运营效率。展望未来,随着物联网技术的不断演进,我们有理由相信,城市燃气管网的智能监控与优化将会更加完善,为市民带来更加安全、高效、智能的燃气服务。

参考文献

- [1]李华,张晓明.基于物联网的城市燃气管网智能监控系统设计[J].自动化与仪表,2023,38(7):104-107.
- [2]王刚,刘海涛.物联网技术在城市燃气管网安全监控中的应用研究[J].天然气工业,2023,43(4):136-142.
- [3]陈丽,马超.智慧城市建设中的燃气管网智能监控技术[J].智能建筑与城市信息,2023,(3):56-59.
- [4]赵明明,李勇.基于大数据和物联网的城市燃气管网优化调度研究[J].中国石油大学学报(自然科学版),2023,47(2):110-117.
- [5]张强,李玉.物联网技术在城市燃气管网故障诊断中的应用[J].天然气技术与经济,2023,17(1):45-48.