

5G技术在智慧燃气中的应用研究

尤 龙

绵阳城市学院 四川省绵阳市 621000

摘要: 智慧燃气是一智能管网建设为基础,利用先进的通信传感、储能、微电子、数据优化管理和智能控制等技术实现天然气与其他能源之间智能调配优化替代。利用“5G”、大数据分析技术,突破传统服务模式,建立智慧服务互动平台,提供最优服务。“5G”给人民生活带来便捷的同时,也让我们的网络更智能。互联信息数据呈现井喷式增长,需要我们依托大数据平台,实现数据的可视化。因此,本文将基于当前5G通信带来的网络大连接的情况下,从智慧城市基础建设的角度来论述如何在大数据背景下的实现燃气系统的智慧化、智能化,运用数据手段来完善安全保障。保证燃气企业和燃气用户的安全使用,同时针对现阶段燃气安全保障当中相关技术应用提出几点防范的建议,以供相关行业和相关人群作为经验借鉴。

关键词: 5G通信;大数据;智慧城市;物联网

Research on the Application of 5G Technology in Smart Gas

Long You

Mianyang City College Mianyang City, Sichuan Province 621000

Abstract: Smart gas is based on the construction of an intelligent pipe network, using advanced communication sensing, energy storage, microelectronics, data optimization management and intelligent control technologies to realize the intelligent allocation and optimization replacement between natural gas and other energy sources. Using “5G” and big data analysis technology, break through the traditional service mode, establish an intelligent service interactive platform, and provide the best service. While “5G” brings convenience to people's lives, it also makes our network more intelligent. Interconnected information data presents a blowout growth, which requires us to rely on the big data platform to realize data visualization. Therefore, this paper will discuss how to realize the safety of smart gas system, and how to improve the security guarantee from the perspective of smart city infrastructure, based on the current large network connection brought by 5G communication. To ensure the safe use of gas enterprises and gas users, and at the same time, we put forward some suggestions for the application of relevant technologies in the current gas safety guarantee, for the relevant industries and related groups as experience reference.

Keywords: 5G communication; big data; smart city; Internet of Things;

引言:

“智慧地球”是2008年IBM公司第一个提出的新概念,他认为,智能技术正应用到生活的各个方面,如智慧医疗、智慧城市、智慧电力。在基于感应感知、物物相连并进而实现操作运营智慧化,通过传感器嵌入和装备到电网、供水、供气管道的给你各种物体中,通过云

计算、大数据来收集整理数据,提供对事物和信息的快速感知、对业务的快速处理和对事件的快速响应。随着5G正式商用,依托5G技术高带宽、低时延、大连接的技术特性,结合NB-IoT,将为新型智慧城市的发展带来更优的技术解决方案以及更加丰富的应用场景,其中5G大连接必将成为智慧城市建设的基础与重要保障。

1 用气安全中存在问题分析

随着技术和科技的发展,地球面临的污染也越来越重,随着全球变暖,我们急需新型能源作为燃料来降低温室气体排放,天然气作为首选能源。作为绿色、环保

作者简介: 尤龙,1985.10,男,汉族,黑龙江桦南县,本科,中级工程师,研究方向:5g、物联网、量子通信、人工智能。

的清洁能源，天然气已经成为全球能源和使用的重要一环，作为民生项目，天然气使用和消耗量急剧增长。因此，如何保障安全用气？安全生产？是摆在我们面临的重大问题。传统的巡检已经不能满足我们对安全的需要，我们需要将5G技术运用在燃气领域，运用传感器、大数据分析实现数据的可视化技术来维护好自身的利益

1.1 天然气管道系统安全性不足

作为全球经济增速最为强劲地区，我国的天然气用量与日俱增，作为国家重要基础设施的组成部分，燃气输送和配送管道敷设越来越长，覆盖面越来越广，在保障天然气供应和保证国民经济稳定运行中，起着至关重要的作用，对于存在较大地区差异、海外势力影响下的民族问题和宗教问题、自然灾害频繁的中国来说，保障天然气管道系统的安全性尤为重要。作为不可再生能源，如何降低燃气输送安全，在输配环节降低损耗，提高天然气的利用效率，不仅仅是各天然气输配公司面临的经济层面问题，更是国家能源安全保障的重要组成部分。

1.2 用户群体安全用气意识缺乏

天然气是由几种气体的混合气体，其主要成分是甲烷（ CH_4 ），具有无色，比空气轻，易燃易爆等特点。甲烷本身无毒，但当空气中的含量达到一定浓度时，能够窒息。天然气中也含少量的硫化氢气体，具有难闻的臭屁蛋气味，它是一种强烈的神经性毒物。天然气在通风不良、燃烧不完全的情况下产生一氧化碳，能使人严格中毒、昏迷。由于烟囱口具有一定的吸力，当厨房天然气泄露时，遇到明火很容易造成火灾和爆炸事故，每年都有一个很多惨痛的教训发生。因为我们一日三餐都要使用天然气作为燃料，平时使用没有问题的情况下，容易让我们忽视危险，当危险来临时处置不当也是导致悲剧发生的原因。

2 5G技术在智慧燃气中的应用阐述

5G技术通过超大规模天线以及新型的干扰抑制的等技术，实现了计算能力的移动化覆盖和万物互联，可以为NB-IoT系统提供新的能力，实现对实时性强、数据量大等特征物联网业务的支持。基于5G+物联网可靠稳定的智能管理，将为企业降本增效，为燃气管网和用户安全使用提供网络保障，通过低时延实时回传数据，实时将现场情况反馈给企业。

2.1 5G技术给智慧燃气提供新能力的应用特征

5G引入了小基站和超密组网、大规模MIMO技术、多址技术、新干扰抑制和新空口、波束赋形等技术。5G系统的设计非常灵活，从支持高带宽、实时性强、多接

入多种类型的业务。

双工技术：5G为了应对三种场景的多种用途，提升应用系统性能，在双工模式上进行改进。目前主要的双工改进技术有同频同时全双工和灵活全双工。同时同频双工技术允许在同一信道上同时接收和发送，大大提升了频谱效率，而灵活全双工技术则能从业务上灵活定义信道的全双工模式。二者殊途同归，共同从改进双工模式方面提升了5G的性能，保障智慧燃气数据传输的及时性^[1]。

网络切片：5G时延不敏感的普通抄表业务、对实施敏感的报警业务、对采集频率高数据量大的大数据分析业务分别使用mMTC、URLLC、eMBB切片，在不同的逻辑子网中传输和处理，其中mMTC可以用NB-IoT系统实现。

QoS能力：5G设计时新增加了QoS流处理层SDAP，通过覆盖增强，在共享信道中燃气管网泄漏等报警业务会得到优先处理。

更强的边缘处理能力：5G通过边缘计算，在数据上报的基础上，可以加快本地信息的处理，从而扩展支持管道阀控、室内定位能力等业务。

大规模MIMO技术：即多输入多输出技术，是一种在发射端和接收端用多根天线，使信号在空间获得阵列增益、分级增益和干扰抵消等提高系统容量的多天线技术，为智慧燃气提供数据的准确性提供保障。

波束赋形技术通过调节各天线的相位和权位，将相同的发射功率集中到很的方向和区域，从而提高了信号的功率谱密度，提高了终端的接收功率。

2.2 5G的关键能力

1.高流量密度实现技术-微基站和超密组网：5G根据功率大小使用4种基站（宏站、微基站、皮基站、飞基站），在热点和室内一般使用微基站和皮基站来实现高流量密度。

2.高连接数密度实现技术-新型多址技术：上下行都采用CP-OFDM波形，简化接收机设计，同时对峰均比要求严格的物联网上行场景，可以使用单载波DFT-S-OFDM波形。

3.空口时延实现技术-设计OFDM可选集：可配置不同的OFDM子载波间隔，并支持自包含帧和快速重传HarQ确认。

4.高移动性实现技术-扩展DMRS导频：在前置解调导频DMRS的基础上，使用附加解调导频，满足对信道时变性的估计精度，同时将多个物理小区TRP合并为一个逻辑小区，减少切换次数。

5.更高用户体验速率实现技术-新帧结构及调制:终端通过使用2TR天线,载波聚合,最高QAM256调制等,能实现100Mbps的高速率。

6.更高小区峰值速率实现技术-MIMO:基站配置大规模MIMO,包括最高64TxRU射频、192天线阵列,获得多流空间复用,极大地提高小区峰值吞吐量。

7.频谱效率-更多物理资源PRB块:单载波100M频谱,支持273块PRB,频谱效率达到93%。

总之,5G作为一项新的通用技术,将成为物联网、云计算、人工智能等新一轮技术的桥接点,加快技术扩散、实现算力移动化覆盖,从而推动业务和业态的创新。

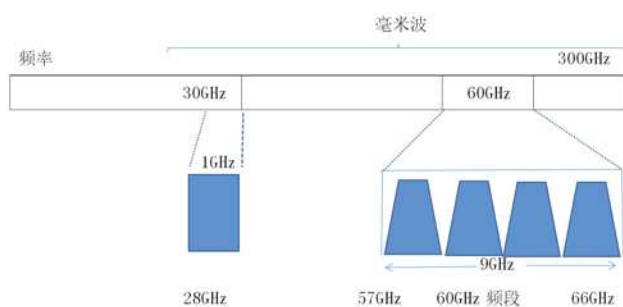
3 智慧燃气中5G技术的应用策略

3.1 5G与NB-IoT的技术协同

利用5G使用高频调制,上行链路损耗高于NB-IoT,考虑到业务互补和技术延续3GPP决定NB-IoT系统功能持续演进嵌入到5G NR系统。对智慧燃气覆盖受限的区域,将依然采用NB-IoT进行上行覆盖,完成上行数据的上报,同时利用5G支持更多场景中不同类型终端的接入。一般情况下,燃气管道内压力越大越容易导致管道异常、泄露,从而形成安全隐患,加之偷盗气现象屡见不鲜,燃气爆炸事件频频发生。NB-IoT智慧燃气基于NB-IoT技术实现城市管网空中数据传输与采样,确保实施在线监控管网的压力、流量、温度等信息,并对生产、调度和管理提供必要的参考依据。一旦发现燃气安全隐患,及时报警关阀,相关部门人员可迅速前往现场处理,为城市安全保驾护航,降低企业管理成本。同时通过信息互联通道,了解不同区域的能源用量情况,通过智能调度优化,改善能源分布结构,提高集中供给能力,提高效能,协同互补,推动企业可持续发展。

3.2 5G技术给网络安全带来新的机遇

根据3GPP38.101协议的规定,5G NR主要使用两段频率:FR1频段和FR2频段,FR1频段频率范围是450MHz-6GHz,又sub6GHz频段;FR2频段的频率范围是24.45-52.6GHz,第二种就是毫米波mmWave。



毫米波作为传输信息的载体而进行的通信,在传输安全上具有以下优势:

1.毫米波是一种典型的视距传输方式

毫米波属于甚高频段,它以直射波的方式在空间进行传播,波束很窄,具有良好的方向性。一方面,由于毫米波受大气吸收和降雨衰落影响严重,所以单跳通信距离较短:一方面,由于频段高,干扰源很少,所以传播稳定可靠。因此,毫米波通信是一种典型具有高质量、恒定参数的无线传输信道的通信技术。对于智慧燃气数据要求的及时性来说起到保障性作用。

2.具有“大气窗口”和“衰减峰”

“大气窗口”是指35GHz、45GHz、94GHz、140GHz、220GHz频段。在这些频段附近,毫米波传播受到的衰减较小。一般说来,“大气窗口”频段比较适用于点对点通信,已经被低空空地导弹和地基雷达所采用。毫米波在60GHz、120GHz、180GHz频段附近的衰减出现极大值,约高达15dB/km以上,被称作“衰减峰”。通常这些“衰减峰”频段被多路分集的隐蔽网络和系统优先选用。增加了敌方进行窃听和干扰的难度,同时毫米波的波束很窄且附瓣低,这又进一步降低了被拦截的概率,解决智慧燃气数据安全问题,保障数据传输安全性。

3.探测能力强

利用宽带广谱来抑制多径效应和杂乱回波,有效消除相互干扰,提高对低速运行物体或振动物体的探测和识别能力。

4.对沙尘和烟雾具有很强的穿透能力

大气激光和红外对沙尘和烟雾的穿透力很差,而毫米波在这点上具有明显优势。毫米波对于沙尘和烟雾具有很强的穿透力,几乎能无衰减地通过沙尘和烟雾。甚至在由爆炸和金属箔条产生的较高强度散射的条件下,即使出现衰落也是短期的,很快就会恢复。随着离子的扩散和降落,不会引起毫米波通信的严重中断。使得毫米波具有较好的全天候通信能力,保证智慧燃气通信网络持续可靠的工作。

3.3 5G时代大数据技术在燃气中的应用

大数据技术概念提出以后,通过一种规模大,在获取、存储、分析方面大大超出了传统数据库软件工具能力范围的数据集合。主要通过软件对某一时段数据进行收集、认知、分析、管理。大数据的意义不在于掌握庞大的数据信息,而在于对这些有意义的数据进行专业化处理,在无线通信领域,特别是5G时代,由于频谱的拓宽、用户与基站密度的增加以及业务的多样化,重构新

的理念和方法,将多样性、海量数据进行优化分析、决策等方面的优势充分发挥。大数据在燃气体系一般分为:数据采集、数据集算、数据服务以及数据应用4个层次。通过物联网传感器设备采集燃气设备系统现场及周边情况海量数据后统一传送到后台服务器,要通过人工面对海量数据进行分析并找到可能出现的问题进行研判,存在很大的难度,也达不到理想的效果。通过搭建信息化大数据管理平台系统,对收集业务数据分别建档,建档分类包含用户档案管理、收费管理、系统设置、基础信息设置,数据汇总、数据统计、安全巡检管理、任务派发。通过信息平台系统大数据可视化功能,通过关系数据库对数据进行分析^[3],提高对数据的“加工”实现数据的“增值”,实现7*24全天候安全运转。燃气企业最终通过信息化大数据管理平台对固定资产的维护、管理和业务发展提供有利支撑。

4 结束语

综上所述,在燃气行业,随着行业标准逐步制定,行业的发展道路已经基本清晰。从战略角度来看,燃气公司推进整体改革,实现产业升级优化已经是不可避免地趋势。在5G大连接背景下,智慧燃气也将成为物联网和终端智能化深入改造的标杆性行业,无论企业亦或最终用户都将充分享受行业信息化、智能化所带来的价值和便利。

参考文献:

- [1]崔海滨.5G移动通信技术,2020(7)
- [2]陈双梅.大数据在通信网络安全领域的应用探索[J].通讯世界,2018(7):22-24.
- [3]晨星媛.大探索大数据技术在燃气管线工程的应用管理评燃气工程施工[J].新疆地址,2021,39(2):0002.