



主管单位：中国城市燃气协会

主办单位：中国城市燃气协会智能气网专委会

2023年08月 第2期 总第7期

07

国务院安全生产委员会印发《全国城镇燃气安全
专项整治工作方案》

加快排查整改燃气橡胶软管安全隐患”政策解读

深圳燃气5G+智慧燃气项目

中国工程院院士、燃气供应专家
李猷嘉访谈

2023年

第2期

总第7期



本资料非正式出版物，其目的在于促进行业交流，供中国城市燃气协会会员和城镇燃气行业内人士免费阅读。

卷首语

在国家油气体制改革深入推进和“双碳”目标战略的新形势下，城市燃气行业正迎来新变局。伴随着 5G 时代的到来，如何使云、大、物、移、智、边等数字科技深刻赋能燃气产业，发挥核心引擎作用，实现能源高质量发展，是城燃企业的重大课题，也是城市燃气保供、优供、安供的时代使命。

城市燃气行业目前正处于重要的发展节点，已进入更加注重存量、提质增效的阶段，如何提升企业的精细化管理能力，需要思考；城市燃气管线进入“老龄化”，如何消除安全隐患、防范安全事故，需要思考；信息赋能、智慧赋能，如何借助科技力量在城市燃气服务中提升附加值，需要思考；作为智慧城市的重要组成部分，如何发挥城市基础运营服务的功能，促进综合服务水平提升，需要思考。

作为中国城市燃气协会主管、中国城市燃气协会智能气网专委会主办的综合性行业交流刊物，希望《智慧燃气》始终秉承“凝聚智慧、敏言励新”的创刊方针，以宣传推广智慧燃气为根基，致力于为政府主管部门、中国城市燃气协会及智能气网专委会全体成员单位提供优质资讯服务。通过对智慧燃气领域相关信息的追踪、解读、探索、交流及实践，为进一步推动智慧燃气发展提供参考，为读者深刻理解和认识智慧燃气带来帮助。



■ 中国城市燃气协会理事长刘贺明

凝聚智慧 敏言励新



主管单位：中国城市燃气协会

主办单位：中国城市燃气协会智能气网专业委员会

主 编：高顺利、焦建瑛

副 主 编：陈文健、陈小云、韩 鹏、刘建伟
杨 光、张铁军、赵晔青

编 委 会：陈荣华、迟国敬、符海芳、李长缨、林建芬、刘 波、马长城、闵行政、潘永花、彭红平、齐研科、秦朝葵、商博军、王东华、王亚慧、王超群、阳志亮、杨 磊、严益剑、叶庆红、尹卫东、赵 梅、赵 勇、郑 孚、郑 强

(排名不分先后,按姓氏拼音排序)

执行主编：邵 华、王一君、熊桂平、徐 彬、马瑞莉、张佳妮

责任编辑：何 婧、刘兴伟、王 俊、伍国飞、夏新宇、徐丹旗、饶紫薇、张晓瑞

编辑部：010-64252638

广告部：15921916512 (同微信)

欢迎广大同仁踊跃投稿、订阅！

目 录

CONTENTS

卷首语..... 01

业界资讯

[政策动态]

住房和城乡建设部公布首批城市燃气管道等老化更新改造可复制政策机制清单.....	05
住房和城乡建设部：加快排查整改燃气橡胶软管安全隐患.....	05
广东省能源局印发广东省推进能源高质量发展实施方案.....	05
《bp世界能源展望》2023年中文版正式发布.....	05
中国城镇智慧燃气发展报告（2022）启动预售	06
中国天然气发展报告(2023)发布.....	06
广东省城市燃气管道老化更新改造实施计划（2022-2025年）印发.....	06
国务院安全生产委员会印发《全国城镇燃气安全专项整治工作方案》	06

[各地新闻]

北京燃气集团入选最新“科改企业”名单.....	07
广西能源集团成立.....	07
“智慧燃气，看‘浙’里”论坛在绍兴举办.....	07
第五届中国液化天然气大会暨LNG设备与材料国产化技术推广会在京举办.....	07
华润燃气与腾讯云达成战略合作 数字化提升民生服务质量.....	08
国家管网LNG管理公司首个轮式智能巡检机器人正式投用.....	08
深圳燃气数字能源研究中心揭牌.....	08
中燃携手华为，数字化业务全面合作，智慧化服务迎来新升级	09

[协会信息]

中国城燃企业数智化转型高层研讨会（第一期）顺利举办.....	09
中国城市燃气协会发布4项团体标准.....	09
液化石油气专业委员会第十三次工作会议成功召开.....	10
标准工作委员会2023年年会暨燃气安全运营和智慧建设研讨会成功召开.....	10
协会团体标准《城镇燃气场站无人值守技术要求》召开启动会.....	10

政策解读

“加快排查整改燃气橡胶软管安全隐患”政策解读.....	12
解读《燃气工程项目规范》GB 55009-2021.....	15

管理创新

北京燃气基于“基准年”理论的天然气需求量化管理.....	20
深圳燃气5G+智慧燃气项目.....	25
海宁市瓶装气“五重防护”改造—为餐饮用户安全护航.....	27

领军人物

中国工程院院士、燃气供应专家李猷嘉院士访谈.....	28
----------------------------	----

企业专访

晶湖科技.....	30
百度智能云.....	33

他山之石

国家电力投资集团氢能产业布局及创新成果概述.....	35
认知智能大模型技术构建燃气行业新业态.....	38

热点聚焦

燃气安全专项整治.....	40
天然气顺价机制如何更“顺”？	43

News

中国城燃企业数智化转型高层研讨会（第一期）顺利举办

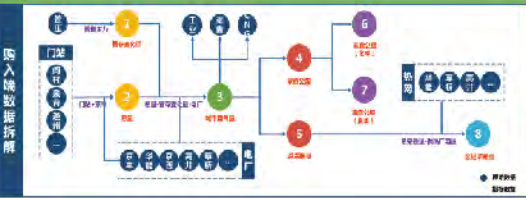
5月12-13日，由中国城市燃气协会主办，中燃协智能气网专委会、埃森哲（中国）有限公司承办、深圳市赛易特信息技术有限公司协办的中国城燃企业数智化转型高层研讨会（第一期）在上海成功举办.....

9

20

北京燃气基于“基准年”理论的天然气需求量化管理

随着天然气价格和体制改革的推进，上游资源供应企业向下游城燃企业提出的购销合同条款愈发严苛。同时，基于当前北京市天然气峰谷差大，气温、政策等影响量凸显等特点.....



智慧管理平台体系



天然气气源储备

储气库智慧运行管理平台
燃气场站智能监控管理解决方案

城市燃气

管网安全保供平台系统
效益提升管理平台系统

燃气终端用户

局部管网燃气泄漏监测解决方案
用户侧流量调节与控制解决方案

智能终端设备体系

智能终端



数据采集与监控终端单元



数据监控终端单元



计量管理与监控终端单元

智能设备



监测报警与联锁关阀控制箱
(满足应急管理部十号令法规要求)



智能安全切断装置
(满足应急管理部十号令法规要求)

联系我们

☎ 电话: 0519-85129353

✉ 邮箱: service@weegcn.cn

🌐 网址: www.weegcn.cn

📍 地址: 常州市新北区高新科技园国际商务中心410室

住房和城乡建设部公布首批城市燃气管道等老化更新改造可复制政策机制清单

5月6日,住房和城乡建设部办公厅发布《关于印发城市燃气管道等老化更新改造可复制政策机制清单(第一批)的通知》。国务院办公厅印发《城市燃气管道等老化更新改造实施方案(2022—2025年)》以来,各地在全面摸清城市燃气、供水、排水、供热等管道老化更新改造底数基础上,积极规划部署、健全工作机制、完善政策措施、加快组织实施,启动了一批更新改造项目,取得阶段性成效。住建部总结各地的探索实践,形成《城市燃气管道等老化更新改造可复制政策机制清单(第一批)》,来自全国各地的39条经验做法入选。

广东省能源局印发广东省推进能源高质量发展实施方案

5月22日,广东省能源局印发《广东省推进能源高质量发展实施方案》,方案中提到将加大南海油气资源勘探开发力度,加快推进中海油乌石17-2、中海油恩平等油气田勘探开发,争取实现油气资源增储上产。到2025年,原油产量超过1800万吨/年、天然气产量达到100亿立方米/年左右。推进LNG接收站及配套码头、管道等设施建设。强化天然气战略合作,鼓励稳妥有序在国际市场签订长期采购协议,完善市场化调节机制,拓展多元化采购渠道,保障海外进口稳定供应。组织上游供气企业与用户全面签订供气合同,通过合同落实全年及供暖季资源,确保民生用气实现合同全覆盖。



住房和城乡建设部:加快排查整改燃气橡胶软管安全隐患

5月22日,住房和城乡建设部办公厅印发《关于加快排查整改燃气橡胶软管安全隐患的通知》指出,近年来,橡胶软管老化、受损等导致燃气泄漏引发的安全事故屡有发生,严重威胁人民群众生命和财产安全。要坚持人民至上、预防为主,清醒认识城市燃气安全面临的严峻形势,深刻吸取事故教训,举一反三,全面落实《城市燃气管道等老化更新改造实施方案(2022—2025年)》《全国重大事故隐患专项排查整治2023行动总体方案》等部署要求,加快排查整改燃气橡胶软管安全隐患,切实维护人民群众生命财产安全。

《bp世界能源展望》2023年中文版正式发布

6月6日,《bp世界能源展望》2023年中文版在北京正式发布。bp集团首席经济学家戴思攀(Spencer Dale)莅临发布会现场,并就《展望》中三大情景下全球与中国能源系统转型的主要趋势进行了解读与分析,同时对于未来中国能源行业发展趋势分享了其个人的理解。对于中国来说,《展望》中三大情景下的洞察包括:可再生能源成为最大的能源来源,在所有情景中,到2050年,可再生能源都是最大的能源来源,在“快速转型”和“净零”情景里可再生能源占比达60%;煤炭消费大幅下滑,到2050年,煤炭在一次能源中的占比将下滑至5%到20%;碳排放大幅下降,所有情景里,碳排放将于2030年达到峰值,到2050年,碳排放量降幅超过50%以上。



中国城镇智慧燃气发展报告 (2022)启动预售



2019年,中国城市燃气协会智能气网专业委员会(以下简称“智能气网专委会”)组织编写、发布了《中国城镇智慧燃气发展报告》,梳理了国内外智慧燃气发展情况,提出了智慧燃气的发展方向、总体构想与发展路径。

经过3年多的发展,国家对城镇燃气行业在绿色、安全、智能等方面提出了更高的要求。站在城镇燃气行业转型发展的关键节点,为厘清发展环境变化,总结智慧燃气发展成果,凝聚行业力量,探索智慧燃气发展方向,智能气网专委会启动了《中国城镇智慧燃气发展报告(2022)》的编写工作。

该《报告》由北京燃气、上海燃气、深圳燃气、重庆燃气、华润燃气、中国燃气、香港中华煤气、昆仑能源、新奥能源、上海航天能源等46家单位及100余位行业专家参与编写。

中国天然气发展报告(2023)发布

7月21日,国家能源局发布《中国天然气发展报告(2023)》。其中提到,天然气作为最清洁低碳的化石能源,是我国新型能源体系建设中不可或缺的重要组成部分,当前及未来较长时间内仍将保持稳步增长。天然气灵活高效的特性还可支撑与多种能源协同发展,在碳达峰乃至碳中和阶段持续发挥积极作用。报告中指出,在新型能源体系下要加强与多种能源协同发展,构建多能互补新格局。发挥天然气灵活调节作用,逐步使天然气成为当前及中长期解决新能源调峰问题的途径之一。此外,报告还提出了2023年天然气发展展望。

广东省城市燃气管道老化 更新改造实施计划 (2022-2025年)印发

2023年7月,广东省住房城乡建设厅、省发展改革委组织编制了《广东省城市燃气管道老化更新改造实施计划(2022-2025年)》(以下简称“实施计划”)。实施计划明确了工作目标,全省将科学有序、适度超前推进城市燃气管道等老化更新改造工作。2024年底前全面完成燃气管道老化更新改造项目。2025年底前,全省燃气智能化监管平台建设完成,运转高效,各地完成城市燃气管道老化更新改造项目总结评估,城市燃气管道及设施风险隐患有效降低,燃气用户用气安全意识进一步提升。其中,穗深两地市政燃气管网管线智能化监测管理率要达到30%以上,其他地级以上城市达15%以上。

国务院安全生产委员会印发 《全国城镇燃气安全专项整治 工作方案》

8月9日,国务院安全生产委员会印发《全国城镇燃气安全专项整治工作方案》。工作方案提到,用3个月左右时间开展集中攻坚,全面排查整治城镇燃气全链条风险隐患,建立整治台账,切实消除餐饮企业等人员密集场所燃气安全突出风险隐患;再用半年左右时间巩固提升集中攻坚成效,组织开展“回头看”,全面完成对排查出风险隐患的整治,构建燃气风险管控和隐患排查治理双重预防机制;到2025年底前,建立严进、严管、重罚的燃气安全管理机制,完善相关法规标准体系,提升本质安全水平,夯实燃气安全管理基础,基本建立燃气安全管理长效机制。

北京燃气集团入选 最新“科改企业”名单

5月23日,国务院国资委发布了最新“科改企业”名单和最新“双百企业”名单。北京燃气集团入选最新“科改企业”名单。北京燃气集团作为首都国企在创新驱动发展战略的引领下坚持“科技兴企、科技强企”,始终把科研创新放在突出位置,持续提高科研投入比例,不断为企业的高质量发展培育新动力。北京燃气集团将持续推进创新体系建设,着力提升科技创新投入产出效能,全面激发科技人才创新创造活力,更好发挥“科改企业”的引领示范带动作用,争取在中国式现代化建设中展现更强担当、更大作为。

“智慧燃气,看‘浙’里”论坛 在绍兴举办

6月30日,在浙江省住房和城乡建设厅指导下,由浙江省燃气协会主办的“智慧燃气,看‘浙’里”智慧燃气论坛在绍兴举办。本次论坛的主题是“数字化促推燃气行业高质量发展”,论坛邀请燃气行业专家,围绕当前燃气行业数字化转型挑战与机遇、路径与方案、瓶颈与压力深入研讨。会上对八个燃气智慧示范项目进行介绍和分享,旨在展示行业最新的成果,并以此推动全省城市燃气行业数字化建设,共同打造国内具有可推广、有实效的智慧燃气示范项目,营造“智慧燃气,看‘浙’里”的氛围,为城市生命线工程保障施策、施法,共同探索数字化对燃气行业发展带来的创新支撑、安全支撑、管理支撑,乘“数”而上,实现燃气行业发展的加“数”度。



广西能源集团成立

6月2日,广西能源集团有限公司(简称“广西能源集团”)、广西能源股份有限公司(简称“广西能源股份”)在南宁正式成立。广西能源集团由广投集团旗下广投能源集团改革更名成立,广西能源股份由广西能源集团控股上市公司桂东电力更名设立。该集团在天然气方面的布局包括上下游两方面:在上游产业,主导推进广西首个页岩气开发示范项目,推动实现“广西人用广西气”;在中游管网,实现向全区共12个地级市7个县域通气,累计输气超60亿方;在下游市场,拥有15个燃气管道特许经营权以及8个工业和大用户直供项目,是广西第二大燃气企业。

第五届中国液化天然气大会 暨LNG设备与材料国产化 技术推广会在京举办

7月4日至5日,第五届中国液化天然气大会设备与材料技术成果展在京举办。大会以“百年未有之大变局,能源革命之大挑战,LNG发展之大战略”为主题,全面加强国际液化天然气技术交流与合作,全面展示LNG领域创新成果及实践,全面助力最新技术成果规模化推广应用进程,分析地缘政治、绿色革命对资源、市场、贸易战略规划的影响,交流LNG全产业链最新技术、工程设计及建造、数字化交付、智能化运维、安全防护与标准等方面前沿关键技术,为我国LNG产业的高质量发展,提供决策参考。与会专家学者围绕“百年未有之大变局,能源革命之大挑战,LNG发展之大战略”这一主题,共同探讨未来LNG储运行业发展趋势和策略,研究绿色能源体系多元化创新发展之路,为持续推进我国LNG技术进步,规划未来的科技研究方向,助力天然气和LNG在低碳能源转型中的可持续发展,促进国内外资源合作,为“双碳”目标实现建言献策、贡献行业力量。

华润燃气与腾讯云达成战略合作 数字化提升民生服务质量

7月13日，华润燃气与腾讯云正式签署战略合作协议。双方将充分发挥各自优势，探索AI大模型在燃气行业的深度应用，并深耕分布式计算、连接和客户运营等领域，不断提升燃气民生服务的效率、质量，共同推动行业数字化转型和高质量发展。

作为市政基础设施行业的重要组成部分，燃气行业与企业生产和大众生活息息相关。华润燃气是“五大城市燃气集团”之一，其业务覆盖国内270余座城市，年销气量360亿方，服务用户数接近5500万户。在新一代技术革命和“双碳”大背景下，华润燃气正在积极利用数字技术，一方面提升对客户服务效率和质量，另一方面推动企业运营提质增效和节能降碳，并为行业输出成功经验。

基于腾讯云积累了20余年的“连接”能力以及在产业互联网大量的实践经验，双方开始携手探索燃气行业的数字化转型路径。后续将持续依托技术深化华润燃气“以客户为导向”的服务理念，基于燃气行业大模型加速智能客服场景全面升级。双方也将合力构建综合能源服务生态平台，拓展低碳园区、综合能源、碳普惠等创新业务，推动华润燃气加速转型综合能源服务商。



国家管网LNG管理公司 首个轮式智能巡检机器人 正式投用

7月17日，大连LNG接收站轮式智能巡检机器人顺利投入运行，这是大连LNG接收站继槽车智能挂轨机器人后，对智能巡检的又一次成功实践，成为接收站安全运行的最新保障利器，为LNG管理公司推进接收站巡检关键技术研究提供了宝贵的实践经验，向智慧场站建设目标迈进了坚实一步。

大连LNG坚持以集团公司数智化建设为引领，以智能平台建设为先导，以巡检基础设施建设为支撑，坚持示范引领、分步建设、统筹推进智能化建设，加快提升站场各信息系统智能化的作业能力，通过减人、降耗、提效，实现站场生产安全平稳。依托集团公司科研课题，深入开展LNG接收站巡检关键技术研究，在充分调研石油化工行业、电力行业以及人工智能领域的基础上，成功引进了轮式智能巡检机器人技术，成为保障接收站安全运行的有效技术支撑。

深圳燃气数字能源研究中心揭牌

7月19日上午，深圳燃气数字能源研究中心揭牌仪式在深圳市福田区深圳国资国企产业创新中心（以下简称“国创中心”）举行。深圳燃气是首批入驻国创中心的11家国资国企之一，依托国创中心平台，打造了数字能源研究中心。数字能源研究中心建筑面积约500平方米，分实验室、展厅和办公三大区域，重点聚焦于数字燃气、数字供能以及数字安全三大方向，开展技术攻关和人才队伍建设，打造原创技术策源地，助力深圳燃气高质量发展。



中燃携手华为:数字化业务 全面合作

7月23日，中国燃气控股有限公司（以下简称“中燃”）和华为技术有限公司（以下简称“华为”）正式签署联合战略合作协议，双方将基于华为云智慧平台打造造福千家万户的数字中燃智慧中燃系统，实现中燃服务的高度智慧化。

本次中燃和华为的战略合作将打破行业壁垒，共同构建可持续发展的智慧能源生态系统。中燃和华为将充分利用各自优势，在云计算、大数据、人工智能、物联网等领域展开合作，为中燃提供更高效率、智能化的信息系统和服务支持，助力中燃实现数字化转型。针对燃气和能源领域的需求，中燃选择携手华为云，开启“云化中燃”、“数字中燃”、“智慧中燃”，由IT系统升级到服务全面云化的转型，实现燃气服务的高可靠性与高安全性。



中国城市燃气协会发布4项 团体标准

7月3日，中国城市燃气协会发布四部团体标准：《瓶装液化石油气管理规范 第1部分：安全管理》T/CGAS 026.1-2023、《瓶装液化石油气管理规范 第2部分：平台建设》T/CGAS 026.2-2023、《城镇燃气智能调压箱技术规范》T/CGAS 027-2023、《超声波智能燃气表》T/CGAS 028-2023，自2023年7月3日开始实施。

中国城燃企业数智化转型 高层研讨会(第一期)顺利举办

5月12-13日，由中国城市燃气协会主办，中燃协智能气网专委会、埃森哲（中国）有限公司承办、深圳市赛易特信息技术有限公司协办的中国城燃企业数智化转型高层研讨会（第一期）在上海成功举办。本次研讨会以“引领变革：拥抱企业全面重塑时代”为主题，超过30家国内头部城燃企业的数智化领军人物和改革先锋齐聚一堂，共享数智化转型理念及行业实践，共话城镇燃气数字化转型困境及破局之道。

中燃协智能气网专委会秘书长张铁军，埃森哲大中华区资源事业部及通信、媒体与高科技事业部总裁韩必立出席研讨会开幕式并发表致辞。埃森哲大中华区资源事业部董事总经理姚海峰主持会议。

研讨会通过沉浸式前沿洞察引领、企业卓越实践分享、目标导向共创工作坊、领先数字化应用场景体验四位一体的全新研讨形式为与会嘉宾营造了更开放、更包容、更碰撞的交流氛围。

未来，中燃协智能气网专委会将携手更多的智慧燃气生态链伙伴，不断搭建互动平台，共创数字价值，共赴数智未来。



液化石油气专业委员会 第十三次工作会议成功召开

5月26日，中国城市燃气协会液化石油气专业委员会第十三次工作会议在天津中海油销售服务分公司成功召开。

依据液化石油气专业委员会执行主任轮值制度，由中燃能源集团董事长兼总经理周永革接任中海油销售服务公司总经理谭家翔担任专委会新一届轮值主任。

会议研究审议了《液化石油气专业委员会下阶段工作计划》（草案），明确了下阶段重点工作。刘贺明理事长、液化石油气专业委员会主任熊伟参加会议并发言。



协会团体标准《城镇燃气场站无人值守技术要求》召开启动会

6月30日，分别由北京市燃气集团有限责任公司和昆仑能源有限公司担任主编单位的中国城市燃气协会团体标准《城镇燃气场站无人值守技术要求》第1部分：建设、《城镇燃气无人值守场站技术要求》第2部分：运行维护在北京召开开题会暨第一次工作会。会议由中国城市燃气协会标准工作委员会秘书长李长缨主持。编写组组长、北京北控智慧城市科技发展有限公司总经理高顺利，昆仑能源有限公司质量安全环保部副总经理曲延军出席会议并致辞。

会上确定标准管理人、标准主审专家为项群。与会专家和编制组成员提出了具体的调整建议。会议初步确定了标准编写的框架和主要内容、任务分工和工作进度。

标准工作委员会2023年年会 暨燃气安全运营和智慧建设 研讨会成功召开

7月26日-28日中燃协标准委在上海市成功召开2023年标委会年会暨燃气安全运营和智慧建设研讨会。中国城市燃气协会理事长刘贺明，副理事长、标准工作委员会主任委员、昆仑能源有限公司副总经理钟伟荣，住建部城建司程文锦处长，上海市住建委副主任张永刚，上海燃气有限公司副总裁李海涛，国家市场监管总局价格监督和反不正当竞争局，国家发改委价格成本调查中心和地方发改委等领导出席会议，标准委副主任委员，标准委委员（代表），优秀论文作者，行业同仁，共计近600人参加了本次会议，会议线上同步直播约有4万余人在线观看。

会议由四部分组成。首先是标准委年会，标准工作委员会秘书长李长缨向大会做2022-2023年标委会工作总结和工作计划报告，主持审议通过了标准委新增和变更委员名单；第二部分是中國城市燃气协会与中国国检测控股集团股份有限公司、中国城市燃气协会与上海市燃气设备计量检测中心有限公司战略合作签约仪式；第三项议程是2023年中国城市燃气协会团体标准发布会和标准符合性测试相关情况；第四项议程是燃气智慧建设研讨会，共24个主题讲演和5个交流讲演。



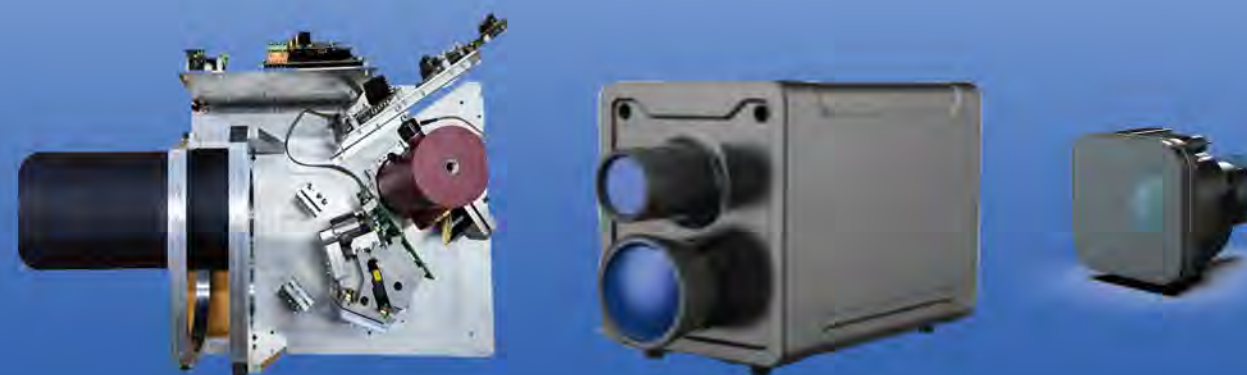
英孚莱（无锡）智能传感技术有限公司

——“只做B端市场”

英孚莱·专业专注做激光

技术革新、降本增效

让光电传感新技术广泛应用



激光（甲烷）气体探测传感器系列

咨询热线: 136 4409 9801

官方网址: <http://www.yflzncg.com/>



“加快排查整改燃气橡胶软管安全隐患”政策解读

■ 山东港华副总经理 宋时壮

近年来,随着我国城镇化进程的加快和居民生活水平的提高,燃气供应已经成为家庭生活的重要能源。然而,燃气橡胶软管作为燃气系统中的重要组成部分,其安全性问题引起了广泛关注。

2023年5月1日,吉林省长春市朝阳区新华小区一居民家中由于连接燃气灶具橡胶软管被外力损坏,导致燃气泄漏并引发闪爆,造成3人死亡、3人受伤。此类事故对人民生命财产安全构成了严重威胁,国家及相关政府部门对此高度重视,为了解决燃气橡胶软管的安全隐患,住房和城乡建设部办公厅于2023年5月18日正式发布了关于加快排查整改燃气橡胶软管安全隐患的通知。各城燃企业接到通知后也是纷纷配合执行,但在落实此项工作中,依然存在着一系列的痛点和难点,例如“复杂的胶管供应链”、“软管安全隐患的多样性”、“大量的检查评估和整改工作”以及“后期持续监管和更新迭代”。

按照济南市政府对于燃气安全管理工作的部署要求,济南能源集团心怀“国之大者”、情系“民治关切”,立足职责、创新举措,把理论学习、调查研究、推动发展、检视整改贯通起来,近期组织所属企业山东港华燃气集团开展“敲门行动”燃气用户胶管清零专项行动。中国城市燃气协会智能气网专业委员会有幸采访到了山东港华燃气集团有限公司副总经理宋时壮先生,请宋总对此次行动进行了解读和分享。

智能气网专委会:宋总,您好。今年5月,住房和城乡建设部办公厅发布了一则关于加快排查整改燃气橡胶软管安全隐患的通知。请问作为一家燃气公司的总经理,您对于这项通知有什么看法和回应?

宋时壮:你好,我对住房和城乡建设部办公厅发布的这项通知表示非常重视,也充分认识到燃气橡胶软管安全问题的重要性。我认为这项通知具有

指导性和促进性作用,对于推动燃气行业的安全发展具有积极意义。橡胶软管本身是胶制品,如不及时更换,很容易破裂、老化,同时还存在鼠咬的风险、其连接方式是插拔式,如胶管上长期压有重物可能造成胶管脱落,产生燃气泄漏。有些用户为追求装修美观,让软管穿墙而过,这使得软管极易因摩擦而导致破损断裂和漏气进而给家中带来极大的安全隐患。全面更换具备“抗老化”、“防鼠咬”、“防脱落”、“耐高温”、“耐腐蚀”的金属软管将能够彻底解决以上这些问题。



智能气网专委会:一次偶然的燃气事故就会导致可怕的家庭悲剧,燃具连接软管问题不容小觑,那么如何连接软管才安全呢?

宋时壮:按照国家标准《燃气工程项目规范》规定,当家庭用户管道或液化石油气钢瓶调压器与燃具采用软管连接时,应采用专用燃具连接软管,软管使用年限不应低于燃具的判废年限。按照《家用燃气燃烧器具安全管理规则》规定,燃具的判废年限为出售当日起,液化石油气和天然气热水器及燃具灶具的判废年限均为8年。



智能气网专委会:保障民生用气安全确实刻不容缓,请问那么咱们山东港华燃气集团是如何落实本次胶管更换整改行动的呢?

宋时壮:生命高于一切,安全重于泰山。燃气安全涉及千家万户,事关人民群众生命财产安全。目前,济南能源集团所属山东港华燃气集团针对辖区内居民用户,正在集中开展灶具连接胶管免费更换专项行动,这项工作自2022年开始,除了更换灶具连接软管,同时会对用户厨房家的燃气设施进行一次全方位的安全检查,对于用户家中到期燃气表、报警器、电磁阀等进行免费更换。本次胶管更换整改行动改变以往单一宣传方式,特设了“96969热线接听专席”“网厅

燃气胶管免费更换 预约方式

- 1.拨打96969热线预约
- 2.山东港华公众号自助预约
- 3.热力燃气客户服务中心登记预约
- 4.济南时报微信公众号自助预约
- 5.在业主群向“供气管家”预约



预约”“济南时报、爱济南客户端预约换管”、服务大厅预约登记、业主群“亮身份”、朋友圈广告投放等多渠道预约“敲门”形式,以“不漏一户、不留一根胶管”为最终目标,切实下沉一线对基层社区、全覆盖辖区内各个街道、社区、楼栋,尽最大可能通知到“每家每户”,确保以真宣真问推动

居民用户真知晓、全配合,确保如期为泉城市民用户免费更换为寿命更长、更抗老化、更耐腐蚀的灶具连接金属软管。

智能气网专委会:您能分享下咱们山东港华燃气集团在推进燃气橡胶软管安全隐患的排查和整改工作中的重点举措和宝贵经验吗?

宋时壮:在实施排查整改工作时,我们首先面临的挑战是工作量的急剧增加和较短的时间要求。为了解决这个问题,我们这次换管采取的是集中更换和分散预约相结合的方式,实现“打得进、接得通、记得准、换得快”,员工全天24小时随时待命“夜间不打烊”,加班加点投入到燃气橡胶软管的排查和更换工作中,确保任务按时完成。自燃气用户胶管更换专项行动开展以来,山东港华燃气集团96969热线中心话务量与日俱增,作为兄弟单位的热力集团也高度重视并选派了8名经验丰富的热线业务骨干前往助力,克服路途远、强度大、时间长等因素,为燃气用户胶管更换专项行动提供人员支持,近20天累计接听了7.6万余通电话,以日均接听量超3800通的效率,全力以赴打赢这场胶管更换升级攻坚战,守护全市用户用气安全,力争7月底实现燃气用户胶管清零。其次,我们也要面对供应链的复杂问题,确保获取到符合标准的、质量可靠的燃气橡胶软管。我们将与供应商密切合作,严格控制产品质量,并与他们共同提高管理水平。



智能气网专委会:在排查整改工作中,您的公司是否会进行相关的宣传和教育活动,提高市民的安全意识?

宋时壮:是的,提高市民的安全意识是我们工作的重要一环。我们将通过多种渠道开展宣传和教育活动,包括通过线上全媒体平台短视频及线下社区集中宣讲、公交车流动宣传等模式发布安全宣传

材料、举办安全知识培训。我们希望通过这些活动，让市民了解燃气橡胶软管的安全隐患，并提醒他们注意使用和检查燃气设备，共同维护家庭的安全。



智能气网专委会:通知中提到了加强对燃气橡胶软管生产、销售和安装的监督管理，针对这一点，您有哪些具体的计划和措施？

宋时壮:确保燃气橡胶软管的质量和安全性，是燃气公司的重要职责。我们将与供应商建立和完善质量管理体系，加强对供应商的监督和评估，严格控制进货环节的质量。同时，我们也将密切关注市场上的燃气橡胶软管销售情况，对非法生产和销售劣质产品进行严厉打击，维护市场的良好秩序。

智能气网专委会:最后，您能谈谈对于未来燃气安全的展望吗？

宋时壮:未来燃气行业的发展与人民群众的生活需求息息相关，必须以安全为前提。首先要做的就是利用各种方式渠道，持续开展燃气安全的宣传活动，提高公众对燃气安全的认识和意识；我们也将进一步利用“科技化”“数字化”工具提高燃气安全把控；同时推出“智慧家居”系列产品服务，配合完善安全用气环境。不断加强安全管理，提高服务质量，完善技术标准，为市民提供更安全、更便捷的燃气供应服务。



智能气网专委会:相信本次“燃气胶管免费更换专项行动”定会让咱们广大济南市民用户感受到贵集团的责任和担当，也使广大居民不仅用上了“放心气”更用上了“暖心气”。祝愿山东港华燃气集团能够圆满完成相关工作，再次感谢您的解读和分享，谢谢！

宋时壮:一切为了人民安全，一切为了人民幸福。在“初心+红心蓝焰”党建品牌引领下，全体济南能源燃气人将践行“知行合一，为人民服务”的企业核心价值观，保持坐不住的紧迫感、睡不好的危机感，怀揣“时时放心不下、事事放心不下”的责任感，敢于担当、善于作为，为党分忧、为国尽责、为民奉献，合理筑牢燃气安全防线，守护平安幸福的美好生活，谢谢！

解读《燃气工程项目规范》GB 55009-2021

■ 中国市政工程华北设计研究总院有限公司

2022年1月1日，住房和城乡建设部发布的《燃气工程项目规范》GB 55009-2021 正式实施。作为燃气工程建设的“宪法”，《燃气工程项目规范》是落实中央有关加强落实燃气安全工作的重要批示精神，基于有关法律和直接上位行政法规《城镇燃气管理条例》、国务院印发的国发〔2013〕36号《关于加强城市基础设施建设的意见》等政策性文件，提升城乡基础设施水平，加快城市更新步伐，保证燃气工程建设安全与运行安全的基本指南和底线要求，燃气工程项目规范内容涵盖了燃气工程的气源质量、燃气厂站、管道和调压设施、燃具和用气设备等。

《燃气工程项目规范》内容贯穿燃气工程的源头、输配、用气全流程，作为对于实现燃气工程目标的支撑，通过功能、性能以及具体的技术措施，构成了《燃气工程项目规范》的条文内容。

一、《燃气工程项目规范》GB 55009-2021 的主要规定

《燃气工程项目规范》明确了燃气工程因保证供气连续稳定、预防和减少用气安全事故、力求实现燃气本质安全的工程总体目标，同时，为了保障气质、气源、输配系统和用气设备，满足燃气供应系统的运行要求，对于气质标准、应急抢修、设施保护、提升用户用气安全等方面都提出了控制性的规定。

1. 在燃气质量方面，突出了燃气热值稳定性的要求，参照英国技术标准，提出了燃气发热量波动范围不超过基准气发热量的±5%；
2. 在燃气厂站方面，围绕安全可靠要求，对站区布置、生产工艺以及燃气存储等方面做出了具体的规定；
3. 在管道和调压设施方面，参照主要市场经济国家技术标准，将燃气输配系统分级，由按设计

压力分级变更为按最高工作压力分级；

4. 在燃具和用气设备方面，突出提高用户燃具和设备的本质安全，参照日本的相关技术标准，家庭用户管道应加装具有过流、欠压切断功能的安全装置，以及用户气瓶使用的相关技术规定。

二、《燃气工程项目规范》GB 55009-2021 的主要特点

1. 以项目整体为对象，改变了以往燃气工程建设标准以单一环节或技术为对象的状态；
2. 以法律、法规、部门规章为依据，有效支撑了上位法律、行政法规或政策性文件的实施；
3. 以实现项目功能性能为目标，突出了目标导向；
4. 以覆盖工程建设全过程为手段，涵盖了燃气工程建设的全生命周期；
5. 以必要的技术措施为途径，为功能、性能的实现提供了可操作途径；
6. 以相关技术标准支撑，明确了规范与标准之间的整体性与系统性；
7. 以实现公共利益最大化为目的，突出了以人为本的标准化目的。

三、《燃气工程项目规范》GB 55009-2021 的重点解读

1.0.4 工程建设所采用的技术方法和措施是否符合本规范要求，由相关责任主体判定。其中，创新性的技术、方法和措施，应进行论证并符合本规范中有关性能的要求。

解读：如何判定相关责任主体？《中华人民共和国建筑法》、《工程质量管理条例》、《民用建筑节能条例》等相关的法律、行政法规，突出强调工程监管、建设、规划、勘察、设计、施工、监理、检测、造价、咨询等各方主体的法律责任，既规定了首要

责任，也规定了主体责任。在工程建设过程中，执行强制性工程规范，是各方主体落实责任的必要条件，是基本的底线的条件，有义务对工程建设规划管理采用的方法和措施是否符合规范规定进行判定。

2.2.8 燃具和用气设备的性能参数应与所使用的燃气类别特性和供气压力相适应，燃具和用气设备的使用场所应满足安全使用条件。

解读：《城镇燃气设计规范》GB 50028、《燃气燃烧器具安全技术条件》GB 16914、《家用燃气燃烧器具安装及验收规程》CJJ 12 等标准对“安全使用条件”有详细规定。

3.0.2 系统供应的燃气应确定基准发热量（热值），发热量（热值）变化应在基准发热量（热值）的±5%以内。燃气组分及杂质含量、露点温度和接气点压力等气质参数应根据气源条件和用气需求确定。

解读：规范新增加的内容。基准发热量不同于在做灶具试验的时候用的基准气，也不是燃气分类中的基准气发热量，是一个用于确定系统工艺参数或与用户结算的虚拟的燃气热值。比如说在系统中供应的三种不同来源的天然气，可能热值相差很大，最高最低可能相差10%，甚至10%以上，在确定系统里的基准发热量时，可以取一个和这三种天然气都不一样的热值，使得这三种热值都能与基准发热量保持在±5%以内。可以通过基准发热量与用户签订合同。

4.1.4 燃气厂站内大型工艺基础设施和调压计量间、压缩机间、灌瓶间等主要建（构）筑物的设计工作年限不应小于50年，其结构安全等级不应低于二级的要求。

解读：“设计工作年限”取代原规范的“设计使用年限”，该词是各个专业规范修编及编制时统一使用的词。它表示设计规定的结构或结构构件不需进行大修，即可按预定目的使用的年限。

4.2.2 燃气厂站内燃气管道的设计工作年限不应小于30年。

解读：新增条款。原先规范只对输配管道的设

计工作年限提出要求，对燃气管道的设计工作年限没有提出要求。管道的设计工作年限并不等于判废年限，是否继续使用还应该与管道运行与检查情况评估确定。

4.2.4 燃气厂站应根据应急需要并结合工艺条件设置全站紧急停车切断系统。当全站紧急停车切断故障处理完成后，紧急停车切断装置应采用人工方式进行现场重新复位启动。

解读：近些年设计建设的天然气场站，已经安装上了SIS系统。所谓全站紧急停车切断系统，即在紧急情况下能够手动或在设定的条件下自动触发停车切断动作。

4.2.6 进出燃气厂站的燃气管道应设置切断阀门。燃气厂站内外的钢质管道之间应设置绝缘装置。

解读：GB 55009 提出所有的输配钢质管道都需要做阴极保护，即站外管道，同时厂站内管道要考虑防雷、防静电进行接地。规定燃气厂站内、外的钢质管道之间应设置绝缘装置是为了防止站外阴极保护受到干扰，以延长输配管道的使用寿命。

4.2.7 液化天然气、液化石油气液相管道上相邻两个切断阀之间的封闭管道应设安全阀。

解读：液化天然气、液化石油气封闭管道上设安全阀是为了防止两个阀门关断后，随着时间的推移因漏热引起介质膨胀而发生事故。

4.2.9 向液化天然气和液化石油气槽车充装时，不得使用充装软管连接。

解读：该条文根据国务院安委会颁布的26号文制定，安委会发布的《关于进一步加强危险化学品安全生产工作的指导意见》里提出，在危险化学品槽车充装环节，推广使用万向充装管道系统代替充装软管，禁止使用软管充装液氯、液氨、液化石油气、液化天然气等液化危险化学品。

4.3.5 当燃气储罐高度超过当地有关限高规定时，应设飞行障碍灯和标志。

解读：本条规定的目的是为了设置在航路上的超高燃气储罐进行警示性提示，保证航路上飞行器的飞行安全。这条是根据《中华人民共和国民用航空法》的规定编制的，规定“在民用机场及其按照

国家规定划定的净空保护区域以外，对可能影响飞行安全的高大建筑物或者设施，应当按照国家有关规定设置飞行障碍灯和标志，并使其保持正常状态”。

5.1.1 输配管道应根据最高工作压力进行分级，并应符合表5.1.1的规定。

名称		最高工作压力（MPa）
超高压		4.0<P
高压	A	2.5<P≤4.0
	B	1.6<P≤2.5
次高压	A	0.8<P≤1.6
	B	0.4<P≤0.8
中压	A	0.2<P≤0.4
	B	0.01<P≤0.2
低压		P≤0.01

表5.1.1 输配管道压力分级

解读：由原先的“按照设计压力进行分级”改成“按照最高工作压力进行分级”，从而为燃气管道的设计提出更高的要求，降低运行成本。最高工作压力是指正常情况下管道内部能达到的最高工作压力。

新增了超高压的最高工作压力。规范并未规定超高压管道的上限，一般情况下，城镇燃气管道控制在不超过10MPa的范围内，若超过10MPa，应从安全风险、安全措施等方面单独考虑。

该条款只是通过最高工作压力进行分级，并不是取代设计压力来进行设计与计算。

5.1.3 液态燃气输配管道、高压A及高压A以上的气态燃气输配管道不应敷设在居住区、商业区和其他人员密集区域、机场车站与港口及其他危化品生产和储存区域内。

解读：居住区是指以城市干道及自然分界线（如河流、山丘等）所围合的区域、人口居住规模在3万人以上、配有居民公共服务设施的聚集地。

5.1.6 输配管道及附属设施的保护范围应根据输配系统的压力分级和周边环境条件确定。最小保护范围应符合下列规定：

- 1 低压和中压输配管道及附属设施，应为外缘周边0.5m范围内的区域；
- 2 次高压输配管道及附属设施，应为外缘周边1.5m范围内的区域；
- 3 高压及高压以上输配管道及附属设施，应为

外缘周边5.0m范围内的区域。

解读：新增条款。该规范是落实《城镇燃气管理条例》要求提出的支撑性条款，《城镇燃气管理条例》明确要求要确定燃气设施的保护和控制范围，但没有具体提出如何确定、确定多少的保护范围，本条款做了进一步明确。

从两个方面理解该条款，一个是根据输配系统的压力分级和周边环境来确定最小保护范围，但并不是所有最小保护范围在所有环境条件下都适用，比如管线周围有其他建构筑物的建设，那保护范围则需适当加大。一个是保护范围是从管道设施的外缘周边上下左右都是保护范围。

5.1.7 输配管道及附属设施的控制范围应根据输配系统的压力分级和周边环境条件确定。最小控制范围应符合下列规定：

低压和中压输配管道及附属设施，应为外缘周边0.5m～5.0m范围内的区域；

次高压输配管道及附属设施，应为外缘周边1.5m～15.0m范围内的区域；

高压及高压以上输配管道及附属设施，应为外缘周边5.0m～50.0m范围内的区域。

解读：最初的法规只有燃气设施保护范围的概念，随着城镇燃气的不断发展，仅仅在保护范围内监控已无法遏制第三方破坏事故的增加，因此又继续扩大监控范围，引入了燃气设施控制范围的概念。保护范围内原则上禁止动（有可能危及管道的行为），而在控制范围内可以动。站在燃气经营企业的角度来看，这两个范围实际上可以对应不同等级的第三方破坏防范措施。

5.1.8 在输配管道及附属设施的保护范围内，不得从事下列危及输配管道及附属设施安全的活动：

- 1 建设建筑物、构筑物或其他设施；
- 2 进行爆破、取土等作业；
- 3 倾倒、排放腐蚀性物质；
- 4 放置易燃易爆危险物品；
- 5 种植根系深达管道埋设部位可能损坏管道本体及防腐层的植物；

6 其他危及燃气设施安全的活动。

解读：适用于该条款的一般情况下是先建设了管道，然后其他建构筑物才进行建设。若管道在建设的时候，周边已经有建构筑物及其他设施，那么需要满足选址、选线及与周边建构筑物的距离要求。

5.1.14 埋地输配管道应根据冻土层、路面荷载等条件确定其埋设深度。车行道下输配管道的最小直埋深度不应小于 0.9m，人行道及田地地下输配管道的最小直埋深度不应小于 0.6m。

解读：GB 55009 并非将所有埋深全部设定为强制性条款，设置为强制性条款的情形只有车行道、人行道和田地三种。GB 50028 和 CJJ 63 均有采取有效措施可以适当降低的规定，但 GB 55009 将其写入强制条文后，对车行道、人行道和田地三种情形就不能适用了，即使采取措施也不允许折扣。

5.1.20 埋地钢质输配管道应采用外防腐层辅以阴极保护系统的腐蚀控制措施。新建输配管道的阴极保护系统应与输配管道同时实施，并应同时投入使用。

解读：以往的钢质管道在建设中存在未设置阴极保护系统的情况，使得管道腐蚀穿孔造成燃气泄漏，从而导致燃气爆炸的现象屡见不鲜。

5.3.3 用户燃气管道及附件应结合建筑物的结构合理布置，并应设置在便于安装、检修的位置，不得设置在下列场所：

- 1 卧室、客房等人员居住和休息的房间；
- 2 建筑内的避难场所、电梯井和电梯前室、封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室；
- 3 空调机房、通风机房、计算机房和变、配电室等设备房间；
- 4 易燃或易爆品的仓库、有腐蚀性介质等场所；
- 5 电线（缆）、供暖和污水等沟槽及烟道、进风道和垃圾道等地方。

解读：开放式厨房与卧室、客房等无有效隔断，视作为同一空间，一旦发生气体泄漏或者燃气爆炸，没有任何阻挡之下会迅速危及整个居住空间，存在严重的安全隐患。

5.3.11 用户燃气管道阀门的设置部位和设置

方式应满足安全、安装和运行维护的要求。燃气引入管、用户调压器和燃气表前、燃具前、放散管起点等部位应设置手动快速切断阀门。

解读：阀门设置功能性要求，即实现系统性分割，满足安全、安装和运行维护的要求，事故或故障时能切断气源。

6.1.2 家庭用户的燃具应设置熄火保护装置。燃具铭牌上标示的燃气类别应与供应的燃气类别一致。

解读：家庭使用的燃具必须带有熄火保护装置，带有熄火保护装置的燃具能在发生漏气等危险的情况下自动熄火，以免造成重大危害。使用不带熄火保护的灶具属于重大安全隐患，必须整改。同时，必须使用和燃具同一类别的气源，天然气燃具不能使用液化气或其他气源，反之亦然。

6.1.3 直排式燃气热水器不得设置在室内。燃气采暖热水炉和半密闭式热水器严禁设置在浴室、卫生间内。

解读：直排式热水器无烟道设计，在使用过程中，燃烧所需的空气取自室内，产生的废气也排入室内；半密闭式热水器即为强排式热水器，有烟道设计，但烟道仅供派发产生的废气，燃烧所需的空气仍取自室内。这两类热水器在封闭的环境下使用都会导致燃烧不充分，产生大量的无色、无味、有毒的一氧化碳，引发中毒事故。因此国家已明令禁止生产和使用直排式热水器，强排式热水器则不允许安装在浴室内，浴室仅可安装平衡式热水器。

6.1.5 高层建筑的家庭用户使用燃气时，应符合下列规定：

- 1 应采用管道供气方式；
- 2 建筑高度大于 100m 时，用气场所应设置燃气泄漏报警装置，并应在燃气引入管处设置紧急自动切断装置。

解读：该条款规定不允许使用瓶装液化石油气供气，首次提出超高层供气系统安全保护要求。

在每个用气场所设置燃气泄漏报警装置是一旦检测到有泄漏，及时通知到人员进行排查，及时发现隐患，杜绝发生更大的事故。该条款规定是用气

场所应设置燃气泄漏报警装置，并不是每个燃具设置一个燃气泄漏报警装置，同时也没有要求每处的燃气泄漏报警装置都要联锁来切断引入管处的紧急自动切断装置。如果每处都联锁，会存在燃气泄漏报警装置误报的情况；若误报，在根部切断后会影 响全部用户使用。若要全部联锁，燃气泄漏报警装置的泄漏信号通过人工或技术手段判别确实发生泄漏以后，来联锁紧急自动切断装置。

6.1.7 当家庭用户管道或液化石油气钢瓶调压器与燃具采用软管连接时，应采用专用燃具连接软管。软管的使用年限不应低于燃具的判废年限。

解读：燃气灶和燃气热水器的判废年限均为 8 年，规范规定软管的使用年限不应低于燃具的判废年限，因此使用寿命仅有 18 个月的老式燃气橡胶连接软管不再符合法规要求。寿命更长、耐高温耐腐蚀的不锈钢金属波纹软管将成为用户新选择。

6.1.9 家庭用户管道应设置当管道压力低于限定值或连接灶具管道的流量高于限定值时能够切断向灶具供气的安全装置；设置位置应根据安全装置的性能要求确定。

解读：该条款的出发点是根据燃气管道系统的本质安全设定的，规定两点功能性要求，一是管道压力低于限定值或连接灶具管道的流量高于限定值，需设置能够切断向灶具供气的安全装置，要强调只规定了切断向灶具供气的安全装置，没有扩展到向其他燃具的要求。二是只要实现该功能即可，并未限制使用何种产品（过流阀、自闭阀、智能表等）及设置的位置。

6.2.1 商业燃具或用气设备应设置在通风良好、符合安全使用条件且便于维护操作的场所，并应设置燃气泄漏报警和切断等安全装置。

解读：商业相对于居民用气更为复杂，一旦发生事故影响更大，一方面商业燃具设计一般滞后于建筑设计本身，另一方面商业用气场所存在变更情况，即从不用气变成用气场所，从一类用气场所变成另一类用气场所，因此要检查商业用气场所是否符合要求。

同时规定了应设置燃气泄漏报警和切断等安全

装置。根据《安全生产法》的规定，餐饮等行业的生产经营单位使用燃气的，应当安装可燃气体报警装置，并保障其正常使用。目前在严查餐饮业的燃气泄漏报警和切断等安全装置，该条款不仅是规定餐饮业，且规定了所有的商业燃具。

6.2.2 商业燃具或用气设备不得设置在下列场所：

- 1 空调机房、通风机房、计算机房和变、配电室等设备房间；
- 2 易燃或易爆品的仓库、有强烈腐蚀性介质等场所。

解读：与不得设置燃气管道的场所统一考虑。与第 5.3.3 条不得设置燃气管道场所，也不得设置燃具和用气设备保持一致。

6.2.3 公共用餐区域、大中型商店建筑内的厨房不应设置液化天然气气瓶、压缩天然气气瓶及液化石油气气瓶。

解读：商店建筑是指商品直接进行买卖或提供服务供给的公共建筑，大中型规模是指高于 5000m2 的商店建筑。

6.2.5 商业燃具应设置熄火保护装置。

解读：本条是参考现行国家标准《商用燃气燃烧器具》GB 35848-2018 第 5.2.1.13 条做出的规定。

《燃气工程项目规范》GB 55009-2021 的实施，能预防和减少燃气安全事故，保证供气连续稳定，提升燃气运营水平，推动行业高质量发展！

北京燃气基于“基准年”理论的天然气需求量化管理

(第三十六届北京市企业管理现代化创新成果一等奖)

随着天然气价格和体制改革的推进，上游资源供应企业向下游城燃企业提出的购销合同条款愈发严苛。同时，基于当前北京市天然气峰谷差大，气温、政策等影响量凸显等特点，以及“以需定供”的购销环境，与上游商务合同执行风险控制难度大。

新形势严峻、新挑战巨大，北京燃气集团为做好全市天然气保障工作，灵活把控全市需求是平衡供需的关键。基于此，北京燃气集团启动“基准年”预测体系的建设，从对需求侧用户用气行为的捕获与量化出发，建立特征可解释的短 / 中长周期预测模型，选定可以概括几乎所有特征的“年度”为标准区间，使得北京市天然气供需平衡管理的可解释性得到极大提升，并进一步对现有资源和气量管理的业务流程进行深度梳理和优化，突出气量预测过程“可解释性”、执行过程“可追溯”、完成情况“可评估”，实现平衡供需的全过程、全要素闭环管理。

一、实施背景

从外部环境来看，一方面，随着国家石油天然气管网集团有限公司（以下简称“国家管网”）于 2020 年 9 月 30 日完成资产划转并开始进入实质性运营阶段，三大石油公司管道资产被剥离后，不能利用管输费盈利平衡进口亏损，下游用户销售利润成为其疏解经营压力的主要手段，由此衍生出对下游企业冬、夏季价格上浮高限 45%、超合同气量市场化结算、偏差结算等较为严苛的资源购销合同条款；另一方面，随着国内油气体制改革的逐步深入，国家发改委于 2021 年 7 月 15 日发布《天然气管网设施运行调度与应急保供管理办法（试行）（征求意见稿）》并向社会公开征求意见，对基础设施的容量分配与使用、管网运行平衡管理以及应急保供的实施和责任等做出规范，天然气基础设施市场化环境下运行调度与应急管理的思路 and 方向日渐清晰。由此，中国天然气市场格局被重塑，如何才能

较准确地预测未来几年的用气量是各下游用户普遍面临的问题。

在内部方面，随着清空计划收官，北京市能源结构优化调整，截至 2020 年，天然气在全市能源消费结构中占比达到 37.5%，成为保障城市运行的重要能源。目前，北京市的天然气供应仍采用“以需定供”方式，内外部形势下需求侧的精准预测在气量平衡管理中角色愈显关键。特别是目前已进入发展稳定期，需求侧各类影响因素作用更加凸显，电厂部分发电计划受深度调峰、绿电进京等因素影响时有波动，城市部分各类公服、居民用户用气量影响因素众多，且不能通过计划管理进行干预调节，亟需一种合理的预测方式，增强气温、寒潮、疫情、发电安排、供暖政策以及节假日、重大事件等因素在需求侧预测中的可解释性，落实天然气精准预测和气量平衡管理，为城市燃气企业资源协调、管网规划、运行、销售打好基础，更好的适应天然气价格和体制改革基本要求，对构建城市能源安全体系具有重要意义。

二、主要做法

为能够实现气量平衡管理全过程、全要素的可解释性，北京燃气集团从对需求侧用户用气行为的捕获与量化出发，构建短周期及中长周期时间维度的城市用气预测模型，进而搭建“预测体系知识库”，完成各类影响因素及天然气需求量“基准年”的梳理测算，并基于此实现对处理、分析、预测等过程及其中影响要素的可解释性工作，有效提高预测精确度。

一是，实现需求侧各类影响因素的精准捕捉与量化管理。细化用户用气性质，探究用户分类，探究发现用户自身用气相关规律及其与影响因素之间的内在联系。通过“特征感知-特征筛选-知识库(特征列表)-模型方法-预测结果”的路径，结合

GRU 循环神经网络、相似日匹配等数据分析方法，对用气数据、特征数据进行感知与筛选，寻求有效量化方法，进而通过量化模型进行预测。二是，完成“基准年”体系的建设。利用“预测体系知识库”中电厂与各类城市用户特征影响因素的分析与提取，通过短周期和中长周期城市用气预测模型完成基准要素的量化，进而实现“基准年”的定义。三是，以“基准年”标准实现气量平衡管理的信息化与标准化。借助气量平衡管理全过程、全要素的可解释性，更好的解释用户类别中对整体需求量预测的贡献以及变化趋势，丰富分析管理载体，优化北京燃气集团内部气量平衡管理信息化与标准化建设，防控合同履行中供需失衡风险。

(一) 实现需求侧各类影响因素的精准捕捉与量化管理

1. 数据标准化管理

从数据收集与处理的标准化入手，完成电厂、城市基础数据标准（统计口径），提出基于 SCADA 总累数据作为基准数据的思想，力求用气 / 用户类型分类更加清晰准确。

目前，北京燃气城市门站和大用户（包括电厂、供热厂、工业、趸售、CNG 等）都已安装监控计量装置，具备小时、日、周、月、年数据统计的能力，可以进行各类用户的日用气数据统计的细化和用气规律分析。而家庭、公服、采暖在内的其他用户因总量相对准确但无法分类拆解，目前暂通过总量扣减的方式核算。



图1 北京燃气购入端数据结构

2. 建立特征可解释的短 / 中长周期预测模型

按照“特征感知-特征筛选-知识库(特征列表)-模型方法-预测结果”的路径，基于算法 + 规则修正的方式（包括循环神经网络（GRU 等）、相似日

匹配算法、递归特征选取算法、规则修正等）建立短周期预测模型，对数据频度高、表现显著的特征用算法的方式进行量化；基于大数据分析（包括统计分析、曲线拟合、prophet、规则修正等）建立中长周期预测模型，拟合用户用气规律进行预测，对数据频度低、表现不显著的特征用统计分析的方式进行量化。

时间维度	分类用户	特征列表
短周期	采暖用户	日温度、节假日、疫情、预采暖/正式供暖时间
	工业用户	节假日、疫情
	商业用户	日温度、节假日、疫情、局部高温/低温
	居民用户	日温度、节假日
长周期	采暖用户	月均温、节假日、疫情、采暖期、局部高温/低温
	工业用户	月均温、节假日、疫情
	商业用户	月均温、节假日、疫情
	居民用户	月均温、节假日、疫情、寒流、量费
	电厂用户	月均温、节假日

图2 知识库-特征列表示意图

通过算法建模通过交互式创建，可以清晰了解模型输入特征、参数。具体上，以短周期预测模型实现日预测影响因素的量化，以中长周期预测模型实现供暖季节假日、寒潮 / 阶段性升温等影响因素的量化；以事件型模型实现重大疫情年度气量影响的量化。通过以上预测方法获得的结果能够有效按照特征拆分，做到模型建立过程的可解释。

3. 确认以“年”为周期样板

将当前城市燃气需求不同时间分类和特征加以对比，以年度为可比标准区间，具有代表性，可以概括几乎所有特征，从而气量方案在时间上有了可比较的基础。

(1) 近年中国采暖污染排放和工业锅炉污染排放的减少主要依赖于“煤改气”政策，由此引起天然气消费快速增长的同时，在部分年份出现冬季供气紧张，但是中国天然气供应的短缺主要是季节性的。冬季月份的用气量明显高于其它月份，按月份时间序列排列整体呈现出两侧高、中间低的“U”型曲线。

(2) 中国天然气消费具有季节性波动的特点，在北方城市身上体现的更为明显。这是因为城市燃

气消费中采暖和发电用气的占比大，易受室外环境温度波动影响，按照月份排列整体呈现中间高、两侧低的“凸”型曲线。

(3) 在利用箱线图对 2018 年天然气日消费量进行统计后,发现受气温波动、发电计划变更、居民生活习惯等因素影响,月内逐日城市天然气消费量离散程度较高、偏态较强;同时,也可以清晰反映出夏半年(4-10 月)数据相较冬半年有较好的集中程度。因此,将全年中供暖季与非供暖季数据均拆分为稳定期和过渡期两部分。

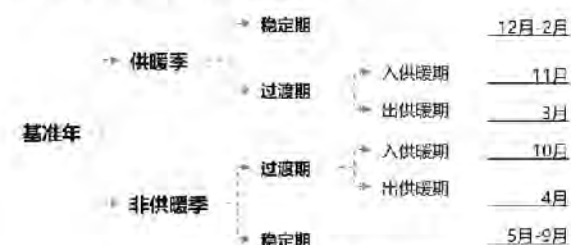


图3 基准年时间维度分类示意图

4. 年度气量影响因素的捕获和量化

(1) 制冷需求影响因素的捕获量化

综合 2018-2021 年的天然气消费量数据,制冷需求集中时间(5-9 月)可大致分为过渡期和稳定期,过渡期又可以分为两个阶段:制冷爬坡期和制冷下降期。制冷爬坡期(5 月初-6 月中旬),天然气消费量整体表现为周期性波动上升的趋势,且整体用气增长率是逐渐增高的过程,但易受周末等因素影响;制冷下降期(9 月初-9 月末),天然气消费量整体表现为周期性波动下降的趋势,其用气规律与用气习惯、企业用气规章制度、气温、周末等都有着密切的关系。在过渡期用气量整体呈现单边趋势,因此无需刻意描述每温度变化对制冷消费量额影响,而将研究重点放在趋势性拟合曲线上。

(2) 寒潮 / 升温天气影响因素的捕获量化

通过对城市燃气供暖季温度影响分析经验,造成供暖季气量非线性波动的主要原因是出现局部持续高温或持续低温,特别是在月均温相差不大情况时,如若期间发生寒潮或持续升温天气,天然气消费量将会产生较大影响。

（二）“基准年”体系的建立

由于天然气年需求均不相同,因而存在着如何评估需求侧发展趋势和完成情况的问题。为了统一核算,便于综合分析比较,北京燃气集团引入计算“基准年”的概念,相当于进行特征因素还原计算前首先要确定坐标轴及其原点,即筛选比较典型的特征和场景,生成有效性的特定指数、数据及对应年度分月天然气需求量。



图4 “预测体系知识库”示意图

在对需求侧各类影响因素的捕获和量化过程中,将标准化特征(共4大类20小类)、预测模型(共10个)以及规则/系数(共6大类)存储至“预测体系知识库”中,便于支撑日常预测功能,同时作为数据资产沉淀,对未来预测体系的升级打下良好的基础。

同时,利用“预测体系知识库”中电厂与各类城市用户特征影响因素的分析与提取,通过前文短周期和中长周期城市用气预测模型完成基准要素的量化,进而实现“基准年”的定义。

原则上,基准年的选取可以是历史上任何一个可以获得量化数据的年份或根据一定规则量化的数值。通过将气温还原至常年温度、采暖政策正常、寒潮和阶段性升温采用常规条件及近年平均发电安排,来定义“基准年”用气量。“基准年”可作为未来年度用气量预测、年度合同计划编制依据,并可依据年度发展计划、分月影响因素等进行合理增

減。

(三) 基于“基准年”体系的气量预测全过程闭环管理

借助“基准年”体系的建立，气量平衡管理的可解释性得到极大提升，北京燃气集团借此对现有资源和气量管理的业务流程进行深度梳理和优化，实现进气量预测过程“可解释性”、执行过程“可追溯”、完成情况“可评估”的全过程闭环管理；并根据业务之间的耦合关系和业务信息化支撑度分析设计应用架构。

1. 气量预测过程“可解释性”

人工智能推动了燃气负荷预测领域的技术革新，但是高度复杂的算法也带来了理解上的困扰，对生产调度人员而言是把“双刃剑”。当模型出现诸如预测偏差较大等问题时，往往无所适从，也导致了模型预测置信度的降低。解决这一问题本质是要使预测框架具有“用户可参与性”，系统和调度人员互动让整个预测过程“可解释”，只有做到这点才能有效避免预测“黑盒”。具体有以下步骤：一是，处理可解释，数据收集与处理从标准化入手，用气/用户类型分类清晰准确；二是，分析可解释，通过大数据分析技术，将影响用气负荷的各项因素分解、量化；三是，模型可解释，算法建模通过交互式创建，用户清晰了解模型输入特征、参数；四是，预测可解释，预测方法获得的结果能够有效按照特征拆分，做到结果可解释。

2. 执行过程“可追溯”

随着天然气价格和体制改革的推进，上游资源供应企业提出的购销合同条款愈发严苛；同时，基于当前北京市天然气峰谷差大，气温、政策等影响量巨大等特点，以及“以需定供”的购销环境，与上游商务合同执行风险控制难度大。充分利用“基准年”框架建立全过程执行跟踪，一是，基于“基准年”开展“日、周、月、年”天然气计划制定和资源配置工作，以月为单位确定年度天然气需求，签订天然气购销合同，落实资源；以日为单位拆解、修正月合同气量，平衡月内天然气资源，整合各时间维度分类特征；通过各模块间逻辑关系梳理，明

确计划管理从年度至日度的拆分逻辑以及与资源、调度之间的关联,实现顺畅的业务管理功能。二是**基于“基准年”开展气源采购、跟踪与供需匹配**,北京燃气集团以“基准年”体系成果为基础,借助预测体系的高度可解释性不断完善外部沟通协调机制,与下游形成气、热、电能源综合管理机制来平衡上游资源供给风险,协助规范商务合同管理的同时规避罚则风险,一旦出现罚则可以利用分类台账申诉,有效的规避上游经济性罚则,实现风险“最小化”,安全系数“最大化”。

3. 完成情况“可评估”

天然气资源供应充足，民生用气需求有保障，气量精准预测至关重要。因此，在建立“基准年”分析预测体系，需要对完成情况和成效进行综合评价，为未来气量发展提供趋势性预判。一是，对当年预测量的完成质量进行评估，提取并量化年度内节假日、气象因子、政策、重大事件等各类因素对负荷用气的实际影响，分析各类因素影响量的偏差原因及波动量，纠正预测判断；二是，对历年完成量的实际情况进行“再评估”，通过测算历年影响条件，还原各年度在常年气温、不延长和提前采暖等常规条件下的基准年数值，用以指导后续气量预测工作；三是，对未来年份的需求量进行预测评估，参考历年节假日、事件、极端气象条件、采暖政策等因素的影响频次和影响量，并结合预测年份的预测气温等常规因素，精准判断该期内的合同年总需求情况、各类用户分量情况、采暖季用量情况、高峰日用量情况等，辅助指导天然气购销合同谈判、应急资源储备和设施运转安排、用户对接等各项工作的精细化管理。

三、实施效果

(一) 管理水平方面

基于需求侧的精准预测，从资源供应到配气环节，一直延伸到销售用气侧，协助北京燃气集团调度运行人员更好的适应新的供需形势，提高天然气计划平衡管理的响应速度，实现供需平衡控制、用户服务、购气成本控制、供应安全保障等多方面的

关键业务管理能力的提升。

天然气资源优化配置的能力得到提升。气源调度方案编制、发布以及监控功能可以辅助调度人员充分把握保障首都供气安全和管网公平开放后的可自主调配气源供应等有利因素，在商务谈判、技术条款确定合理准确的规则，把控“偏差结算”罚则、“合同外气量”价格风险，保障北京市天然气供应安全。

上中下游调度计划管理能力得到完善。基于模型预测综合考虑下游用户和上游资源多元条件，建立以需定供模式下的计划管理体系，并开发计划管理系统，实现北京燃气集团天然气负荷预测和计划管理工作全面高效的电子化、信息化管理的同时，推进预测气量精准、时间分辨率精细，更加精准的预测天然气年、月、周、日、小时计划，为合同签订、资源调配、管网调度提供重要决策依据。

多维度严控预测精度，保障平稳供气。在合理测算增量气的同时，规范存量气预测流程，严管大用户计划对接、高标准严控规律性用户预测精度，合理安排合同内、外气量，实现供需整体平稳。

(二) 经济效益方面

基于需求侧可解释的精准预测，在顺应天然气价格及体制市场化改革形势下，有效规避购销合同中的“偏差结算”、“合同外气量”等罚则，减少额外购气成本避免偏差罚则；另外，通过精准预测、需求侧管理优化，更好的平衡“以需定供”、“以供定需”之间的矛盾，在安全供应方面，天然气计划精准度切实保障了北京市天然气供应安全；在采购成本控制方面，有效的规避上游经济性罚则。

有效规避合同罚则，降低额外成本增量。在集团整体需求逐年攀升的环境下气量预测精度稳步提升，为北京燃气集团控制购气成本提供有力支撑，近年来均未出现罚则。

(三) 社会效益方面

随着上游可自主调配气源陆续投产和中游管网的公平开放，北京市供应主体多元化发展，北京燃气集团与上游资源和管输企业之间的商务合同将逐渐趋于有序、规范。北京燃气集团基于气量平衡管理可解释性的提升，是提前筹划顺应市场化改革的有效实践，对于能源行业改革起到了示范作用。



深圳燃气5G+智慧燃气项目

(国务院国资委数字场景创新大赛全国一等奖)

■ 徐彬、伍国飞、庞皓文

2023年4月27日，第六届数字中国建设峰会成功召开。深圳燃气5G+智慧燃气项目荣获“国有企业数字场景创新专业赛”一等奖。本次大赛持续推进了国有企业数字化转型走深走实，首届大赛共计有2007家国有企业择优推荐的3277个项目。



图1 第六届数字中国建设峰会开幕式现场

燃气安全是城市公共安全的重要组成部分。城市建筑密度大，管网错综复杂，城市在建建项目对燃气管道安全造成潜在威胁；燃气管网及燃气场站遍布整座城市，点多、线长、分散，巡视维护工作量巨大，风险及隐患管控难度大，依赖人工难以符合日益增长的高标准安全要求。

随着能源革命、双碳战略的持续深入，天然气作为清洁能源在我国能源消费结构中所占比重也将持续提升。深圳燃气提出5G+智慧燃气的数字场景创新项目，以数字赋能为基础，全面提升城市燃气安全运营水平的一体化解决方案。深圳燃气按照“云-网-边-端-景”的建设思路，探索5G、AIoT、大数据等新一代信息技术与城市燃气的深度融合，覆盖燃气从生产端、运营端、客户端到政府端多场景，形成“五层融合赋能”的一体化安全解决方案。深圳燃气构建了全城、全场景5G应用，

全力推进科技强安，主要涉及管网侧、场站侧、用户侧智慧化升级，将传统人工为主的燃气运营转型为机器代人的智慧化运营，整体提升安全管控水平。

一、以数字赋能城市燃气运营模式革新

以城市燃气管网侧、场站侧、用户侧三大安全主体运营领域提质增效为目标，推动5G、AI、IoT、BIM、工业互联网等新兴技术与燃气运营的深度融合，实现“全城、全网、全场景”数字化应用；打造“1+X+N”的5G+智慧燃气整体解决方案，包含“1”个深燃大脑、“X”个运营场景、“N”类数据赋能城市燃气安全；通过构建5G与NB-IoT全城一张网、燃气数字孪生管网全城一张图，实现5G+无人机、机器人、AI视频监控、移动作业终端、智能表具等超百万感知设备与燃气运营的深度融合应用，加速推进无人化、机器人、数字化决策，以“5G信息流”支撑“燃气能源流”安全高效运行。



图2 燃气场站巡检机器人

二、以硬核科技护航城市燃气安全治理

坚持建设“广研、广用、广生态”创新模式，研发燃气行业工控网络安全整体解决方案，研发面向燃气行业的国产化智能安全 PLC 和 RTU、一体化安全通讯模组、物联网安全接入网关等燃气核心控制设备，项目连续两年入选工业和信息化部工业互联网创新发展工程及网络安全技术应用试点示范；建成城市燃气管道完整性管理系统，基于单元识别的城市燃气管道完整性管理为城市燃气管道安全管理提供了科学可行的决策依据，从而优化当前的管道管理业务模式，实现燃气管网数字化全生命周期管控，并且填补城市燃气行业内管道完整性管理的薄弱环节和空白；打造国内首个城市级燃气数字孪生管理平台，协同推进智慧城市数据开放共享和治理能力提升；建设国产化自主可控的 AICC 呼叫系统，与客户服务相关系统深度集成，实现实时数据互通共享，在业内率先引入 100% 国产化崖山数据库，逐步提升国产化替代水平和应用规模。

三、以优质服务提升市民用气数字化体验。

部署智能远传燃气表、压力监测、泄漏监测等智能感知终端，将 5G+AI+BIM+IoT 数字技术，融入城市级燃气数字孪生管网，实现城市燃气管网健康诊断、市民用气异常分析，全面提升居民用气安全；运用智能远传燃气表，实现对用户用电量进行远程自动抄表，在“i 深圳”“深圳燃气”公众号等多个平台推出足不出户自助缴纳用气费用充值服务，实现群众足不出户即可办理，全力提升市民用气体验；实行零跑腿、零资料、零费用、零审批的线上燃气报装“四零”服务，让市民用户享受到一流的燃气报装服务，连续两年获得用气营商环境指标全国第一。

深圳燃气确立“智慧化转型”发展战略，逐浪“数字蓝海”，以智慧化转型驱动生产方式与治理模式升级，构筑了智慧燃气竞争新优势。本次获奖再次肯定了深圳燃气 5G+ 智慧燃气的建设成效，强化了深圳燃气智慧燃气品牌优势，为公司高质量转型发展注入了新动能。



海宁市瓶装气“五重防护”改造——为餐饮用户安全护航

（住房和城乡建设部智能燃气建设试点项目）

小餐饮用户燃气事故多发一直是燃气管理的难题，一次次餐饮厨房燃气爆炸、爆燃事故，敲响了公共场所用气安全的警钟。使用瓶装燃气的小餐饮和单位食堂，更是成为了重点整顿的对象。海宁市采取“五重防护”对瓶装燃气厨房进行供气设施改造，取得了显著的效果。

一、主要做法

为阻断燃气事故的源头，海宁市推出了小餐饮用户瓶装燃气“五重防护”改造。

一是瓶装燃气硬管化。将用气房间内的多个气瓶和多台灶具通过燃气专用硬管（镀锌管）以总管制的方式连接，避免了软管连接过长、穿越墙体、容易损坏等问题，降低泄漏可能。

二是软管连接可靠化。连接灶具的软管采用 304 不锈钢波纹管，具有防老化、耐高温、防鼠咬、使用周期长的特点，针对性解决了橡胶软管存在的缺点，降低泄漏可能。

三是接口连接丝扣化。软管与灶具之间采用丝扣硬连接，连接强度高，使用寿命长，避免了卡箍式连接易受温差变化、外力拉扯等因素而脱落的问题，降低泄漏可能。

四是检查漏气常态化。在连接总管上设有压力表，用气结束后关闭气瓶角阀，让管路系统保压，记录停用、启用的 2 次压力值。通过观察压力值，可发现管路系统有否泄漏。

五是报警切断自动化。在燃气容易泄漏部位加装可燃气体泄漏报警器，并与装在燃气总管的防爆电磁紧急切断阀连锁。当泄漏报警器检测到燃气泄漏后，可连锁切断电磁阀、现场声光报警，自动电话（短信）通知小餐饮管理使用人员或燃气供应企业安全管理人员及时处理，防止燃气大量泄漏。

二、主要成果

目前海宁市小餐饮用户“五重防护”安全改造已完

成 5313 户，实现市域全覆盖。同时“五重防护”对接企业智慧燃气管理系统，形成餐饮单位、燃气企业联动应急处置，对异常情况及时闭环处理。

三、效益分析

“五重防护”改造简单，系统涉及到的材料可由燃气供气企业集中采购。连接金属管段，可以预先测量非现场制作，减小现场安装工程量。据工程改造实际经验，小餐饮用户现场不涉及焊接，施工时间为 2-3 小时，可避开营业时间。小餐饮用户的平均改造费用为 1500 元/户，折合年使用费不到 300 元。

采用金属总管输送、金属软管丝扣连接，降低管路破损、接口脱开导致的泄漏风险；采用压力表保压法检测管道泄漏性，随时发现微小泄漏；设置气体泄漏现场和远传多级报警并连锁切断，层层把关，防止持续泄漏。海宁市已完成“五重防护”改造的用户，未发生一起燃气明显泄漏事故。

四、保障措施

瓶装燃气“五重防护”改造，是管道未覆盖区域替代“瓶改管”的一种有效方式，政府、企业从安全用气的角度积极倡导、推广，出台一些指导性政策或制定相应的技术标准。目前海宁市正在总结前期试点经验，编制《小餐饮用户瓶装液化气管道供应安全技术规程》，以指导和推动“五重防护”的改造工作。

五、复制条件

“五重防护”改造费用低，小餐饮企业普遍都能承受。燃气供应企业一般都有相应的燃气维修保养队伍，只要稍加培训即可持证上岗。燃气供应企业要有管理平台，通过网络版登录，可由燃气报警系统供应厂商搭建。同时，当地行业主管部门需要制定或借鉴建设标准，出台相关支持、鼓励改造的文件，并做好宣传工作。

中国工程院院士、燃气供应专家李猷嘉访谈



李猷嘉，中国工程院院士、燃气供应专家，中国市政工程华北设计研究院顾问总工。他是我国第一届城市燃气供应专业的研究生，也是我国燃气领域唯一一位工程院院士。他建成了我国第一个燃气工程专业及最早的燃气实验室、筹建了我国燃气行业唯一的国家级检测中心——国家燃气用具质量监督检测中心。九旬的他依然不曾离开他喜爱的燃气事业，直到今天，他还每天关注着我国燃气事业的发展和科技前沿发展动态。

《智慧燃气》：作为燃气领域的首届研究生、燃气领域的第一位院士，1953年您便开始了燃气供应研究，您见证了我国城市燃气的发展，您给我们讲讲。

李院士：我国城市燃气经历了150多年的发展历程，1865年在上海建成煤气公司。自1959年我国北京建设了焦炉煤气为气源的城市煤气后，由于我国是一个富煤、缺油、少气的国家，国家曾经花了很大的力量，想尽各种办法，成立有关单位，希望在煤制气的建设上获得进展，在当时的形势下，

国家曾经做过十二年规划。1962年开始有了液化石油气（LPG）的小规模供应。从上世纪80年代起，国家十分重视，一切从新开始。城市燃气的发展开始了第一个新阶段，在节能政策的推动和国家节能资金的支持下，全国建成了一批以工业余气为主，如焦炉气和化肥厂释放气的合理利用工程，许多城市建设了配气管网等基础设施，发展了燃具制造业，使燃气的普及率有所提高。1987年，我国加入了国际燃气联盟，行业的信息交流提高了对许多新问题的认识。第二个阶段为上世纪90年代，由于国家允许液化石油气的进口，并没有配额限制，在广东沿海经济发展和缺能的地区首先使用了进口的液化石油气。液化石油气的国际和国内两个资源得到了充分的利用，成为城市燃气的主要气源。第三个阶段从上世纪90年代后期开始，以陕气进京为代表的天然气供应拉开了新的序幕。由于国家对环境问题日益重视，开始发展大规模的天然气利用工程，在规划、建设、政策和资金上给以支持，使天然气在城镇燃气中处于关键地位，也使我国的燃气事业走上了与世界各国共同的道路。经过20年的发展，成绩突出和喜人。2009年人工燃气用气人口达到4792万人。2007年液化石油气的最大用气人口达到1.82亿人。2008年天然气的用气人口开始超过液化石油气的用气人口。

《智慧燃气》：现在能源转型是热点话题，您怎么看待。

李院士：上世纪末以来，世界燃气民用与商业部分在能源的转型中出现了新的情况，欧洲国家的政府正在研究未来能源如何向可持续发展的方向转变，比如出现了许多高效的新型电力用具。从上世纪90年代起，可再生能源就开始进入住宅采暖领域，使天然气在采暖市场中所占的份额继续下降。在欧洲的一些国家，化石燃料的形象变得越来越差，其有效性、可靠性和可用性受到挑战，可再生能源的

形象有所改进。这个情况在我国也在出现，微波炉、电热水器各式各样的电力炊具使用越来越广泛，饮用水的加热工具、电力生产的小型食品生产也都在运转。

《智慧燃气》：那有没有什么比较好的能源转型经验给我们分享一下。

李院士：丹麦燃气技术中心的一些研究结果我觉得可以参考。一是一个新的住宅标准必须包括电力、热水、给水、排水、采暖和对空调的要求。二是电力驱动热泵在市场上的份额不断提高，与燃气驱动的燃具相比，电力驱动的成本也越来越低。三是由于天然气不是中性燃料，他的价格在不断升高。四是能源公司已成为多种能源综合运营的公司。五是丹麦新建房屋的采暖能耗在2007年为 $7.7\text{m}^3/\text{m}^2$ ，2010年为 $6.2\text{m}^3/\text{m}^2$ ，2015年为 $5.2\text{m}^3/\text{m}^2$ ，2020年为 $4\text{m}^3/\text{m}^2$ ，丹麦预测，每5年减少25%的能耗是可以实现的。六是一定不能忽视燃气的易燃易爆性。七是二氧化碳的排放量必须降低。

《智慧燃气》：您提到“二氧化碳的排放量必须降低”，您对于碳达峰、碳中和有什么见解。

李院士：我国力争2030年前实现碳达峰，2060年前实现碳中和，是以习近平同志为核心的党中央经过深思熟虑作出的重大决策。《巴黎协定》确定了2020年后国际社会合作应对气候变化的基本框架。世界气候组织的报告显示，2019年全球平均温度比工业化前水平已高出 1.11°C ，可以说，留给人类的时间已经不多了。各方专家均在进行研究，在中国工程科学，工程 Engineering，科学导报和有关报刊上也有论述，有研究显示，“用甘肃到新疆戈壁滩不足70%的面积建光伏电站，效率达到10%，就可以支持全国的能源消耗”。现在面临的问题是如何有效的将太阳能转化为人类可储存的问题。国务院发布的《2030年前碳达峰行动方案》提出：到2030年，风电，太阳能发电总装机容量达到12亿KW以上。按照2060年非化石能源消费量比重达到80%以上测算，风能、太阳能等新能源发电装机将

达到数十亿KW，成为电力供应主体。同时，受限于资源禀赋，电力负荷多在中东部。为此，一方面要抓好煤炭清洁高效利用，统筹推动煤电节能降耗改造，发挥煤电调节作用。另一方面提升现有高层电网效率，加大特高层电网建设力度，作万无一失的安排。

《智慧燃气》：您对我国天然气的发展前景怎么看待？

李院士：我国天然气的发展前景，我建议可参看刘合、梁坤、张国生等九人（中国石油大学经济管理学院，中国石油勘探开发研究院）所写的“碳达峰、碳中和约束下我国天然气发展策略研究”一文。此外，在国务院批复建设张家口可再生能源示范区，清华大学团队尝试开展从可再生能源制氢到终端应用的全链条工程验证。验证当可再生能源电力价格低于0.15元/kWh时，可再生能源制氢的经济性就能得以保证。因此，可再生能源制氢（绿氢）是坚持绿色低碳发展道路的必然选择。中国科学报2022年7月22日杨裕生院士一文“氢气转化：规避氢能事故，开辟应用新途径”一文值得一读。

《智慧燃气》：最后，您对《智慧燃气》的读者和燃气行业有没有什么建议？

李院士：我们这一代人年纪都很大了，为燃气行业的发展做了很长时间的铺垫和准备工作，能看到这个行业有如此美好的前景，感到很安慰，并且对未来也充满了信心。希望通过燃气行业的发展，可以为我国实现2030年碳达峰贡献力量，为新能源关键技术成熟和新兴产业壮大赢得时间和空间，为最终实现2060年前碳中和提供最有利支持。

本期推荐：

中国工程院院士馆 - 院士动态 - 李猷嘉：让燃气走进千家万户 <https://ysg.ckcest.cn/ysgNews/1745517.html>

晶湖科技

深圳市晶湖科技有限公司聚焦数字技术赋能行业数字化转型，依托强大的业务沉淀和丰富的应用场景，基于领先的数字技术革新，为行业用户和政府用户提供数字化、智能化的产品。打造垂直领域的解决方案，提供端到端的数字化转型咨询服务，帮助企业实现效率提升、创新发展和持续竞争优势。公司拥有一支经验丰富、高效专业的团队，核心团队成员均曾在知名互联网大厂、顶级咨询公司和能源行业担任重要职位，拥有丰富的IT规划和互联网经验，在技术开发、产品设计等方面都具备深厚的专业知识和实践能力，能综合运用各种技术、经验和洞察力，提供定制化的解决方案，为业务创造数据核心价值。

在智慧燃气方面，晶湖科技依托数字技术，利用云计算、大数据、物联网、地理信息、数字孪生等新一代信息技术，推动燃气行业绿色低碳发展，保障城燃企业运营安全和提升智能化服务水平，让行业监管能快速落地，为行业高质量发展保驾护航。

《智慧燃气》：在推动智慧燃气业务发展上，晶湖科技将为行业带来什么？

晶湖科技：我们可以为客户提供成熟的数字化工具及最佳实践解决方案。根据业务场景的特点和需求，为行业用户提供更好的数字化产品和服务，制定更具创新性和高效性的数字化解决方案，帮助用户实现效率提升、成本降低和服务升级，助力企业实现数字化转型和升级。

晶湖科技基于丰富的业务沉淀和应用场景，深刻洞察和了解政府监管的需求和痛点，为政府监管机构搭建数字化平台，互联与集成燃气行业内的所有相关方，以数据驱动监管分析与决策，支撑政府对燃气行业的监管，促进行业内部的紧密协作，实现行业整体的效益提升。

同时，晶湖科技提供行业咨询服务，秉持以客户为中心的理念，将行业最佳实践与先进技术融合，涵盖数字化转型、IT 规划、数据治理和 IT 管控等咨询领域，帮助客户优化自身运营，获得专业的指

导和实施支持，优化业务流程、数据管理和技术架构，实现业务增长和效率提升。

晶湖科技拥有强大的生态系统，在数字技术与智慧能源领域内，将通过全新的多元化生态协作模式，多渠道战略合作，形成创新、赋能、共赢的商业模式，推动和引领数字化业务发展。

《智慧燃气》：在赋能城燃业务数字化管理上，晶湖科技产品有什么？

晶湖科技：在数字化产品上，晶湖科技产品可通过对全业态数据的监管分析，结合成熟的管理标准体系，实现对企业安全运营数字化管理；对于政府监管部门，可以做到面向多个应用的数据贯通，并提供数据架构设计、模型设计、接口数据集成等功能，形成“一屏展示、一图管理、一键交办”的可视化监管。晶湖科技的产品族主要包括燃气运营产品，安全管理产品，数据产品，技术产品及政府侧监管平台，五条产品线，共计八款产品。



“磨刀石”平台：包含了管网巡检、场站巡检、设备巡检、第三方施工监管、隐患管理等功能，解决传统运营管理中“管理难、记录难、追溯难”等一系列老大难问题，以数字化解决方案，为安全生产运营赋能，实现智慧化转型。

“长鸣钟”平台：该产品搭建了一个统一高效、资源整合的纵向一体化安全监管平台。提高 HSE 管理效率，明晰管理职责，控制风险，并内嵌 HSE 经验数据库，实现“资源库”共享，加速安全管理向科学型转变。

“八阵图”平台：平时监测预警、战时调度指挥、数据辅助决策的平战结合应急指挥平台。针对应急管理和处置流程进行标准化和规范化，以数字化应急救援预案和控压操作预案为抓手，强化应急现场的作用，提升现场应急组织能力，实现应急处置全流程智慧化闭环管理。

“慧眼”平台：是基于 AI 算法模型的视频云平台。通过“视频 +AI”的方式，对关键场景、作业环节和现场工况实现动态监管。

“奥图”平台：以 GIS 技术为基础，以数据为核心，构建数据采集 - 更新 - 处理 - 入库 - 发布 - 共享的一体化地理信息资产管理模式。其提供的 GIS 数据服务可以支持从市场到销售，从设计到施工、从运营到服务的多种业务场景，满足城市燃气公司调度中心、片区网格和员工等不同层级的业务需求。

“青鸟”平台：打通十余种主流物联网协议，兼容百余种智能物联网设备，完善了工艺流程模拟仿真技术，整合优化各类本地 SCADA 系统，基于 SCADA 系统的外延服务，实现了传统自控系统的智慧化升级。

“观星”平台：其选用成熟的大数据技术栈和开源采集组件，支持弹性扩容方式，为企业海量数据提供中台服务能力，快速接入 ERP 等传统软件结构化数据，分类管理图片和视频流等常见非结构化数据，便捷生成各类分析报表及展示看板。

“纳声”平台：利用云计算、大数据、物联网、

地理信息等新一代信息技术，基于“一张图”模式展开安全监管、燃气保供和营商环境监督。实现数据资源共建共享、互联互通，为政府的数字化、智慧化管理提供科学决策和指挥调度支撑。

在服务类产品上，晶湖科技提供广泛的咨询服务，专注于为客户提供数字转型、规划、数据治理和 IT 管控等方面的支持。数字转型咨询服务在帮助客户实现数字化转型，通过引入先进的技术和创新解决方案，提升业务流程效率和用户体验。在 IT 规划方面，为客户制定全面的规划策略，包括技术架构规划、系统集成规划和 IT 项目规划，以满足客户的业务目标和未来发展需求。基于城燃企业业务痛点，数据治理帮助客户建立完善的数据管理和治理机制，确保数据质量、安全性和合规性，并推动数据驱动的决策和创新。在 IT 管控方面，提供专业的咨询和解决方案，优化客户的 IT 资源管理和运维流程，确保信息系统的顺畅运行和风险控制。晶湖科技通过综合的咨询服务，助力客户实现数字化转型和提升企业的竞争力。

《智慧燃气》：在助力燃气智慧化发展上，有什么成功实践案例？

晶湖科技：我们在助力燃气智慧化发展方面有丰富的成功实践案例，其中包括大数据应用、数据治理、IT 规划、IT 管控和自控等方面的工作。通过大数据技术的应用，帮助客户建立智能化的数据平台，实现对燃气业务产业链和市场趋势等数据的全面分析和挖掘，从而优化运营决策和服务提供，提高运行效率和安全性。

晶湖科技致力于将数字化技术深植于业务全流程中，极具创新地将送气、安检环节植入集团信息化平台系统，实现了安检必留痕、隐患必排查，真正做到用技术为安全赋能。其全流程安全智慧管理体系，即“1+2+3+N”数字化架构，基于智慧企业运营调度中心，通过运营管理和应急辅助决策两大应用平台，结合地理信息云、数据采集与监视控制云、视频 AI 三大技术平台实现 N 个流程环节与应用场景的链接。

晶湖科技在智慧燃气建设上实行新突破，一方面将各类智能设备与数字化平台进行深度融合，可快速完成从泄露检测到处置的短闭环；另一方面，通过物联网将用户报警器信号接入数字化平台，可实现持续性的安全监控，一旦居民家中发生泄露，将启动漏气处置程序，处置人员随即携带专业工具上门为用户排除隐患。未来，将持续深耕应用模拟仿真、负荷预测等技术，使供能更平稳，让用能更安全、更便捷。

去年，晶湖科技在芜湖打造智慧燃气试点项目，

其中智慧场站是利用数字化技术对燃气场站的现场环境、设备状态、数据等进行实时动态检测、远程遥控管理，能保障场站安全稳定的运行，降低了运营成本，提高了运营效率。在企业与政府联动方面，与政府侧城市生命线、雪亮工程、危货运输等系统充分联通，形成城市运营管理的示范效应。

未来，晶湖科技将积极联合生态合作伙伴，围绕绿色低碳、安全保供、生产运营等核心业务场景，结合数字化创新技术，深耕场景创新价值，在推动行业数字化创新发展上实现新突破。



百度智能云

百度智能云是基于百度多年技术沉淀打造的智能云计算品牌，以“云智一体 深入产业”为战略，形成“云智一体”的独特竞争优势。一方面推出 AI 基础设施，一方面推出通用 AI 产品。目标是帮助企业降低获取 AI 能力和服务的门槛，实现 AI 普惠。

目前，百度智能云在智能能源、智慧金融、智慧制造、智慧政务、智慧水务等领域拥有领先产品、技术和解决方案。



《智慧燃气》：燃气安全运营是“城市生命线”的重要组成部分。百度智能云认为燃气行业在安全领域还存在哪些难题？

百度智能云：当前，燃气企业在场站和营业厅监控系统建设都比较完整，基本覆盖办公、生产、重要物资存放、消防区域，并对这些区域进行高清监控，但人防、物防到位，技防缺失是管理中最显著的问题。一是各监控系统隔离不互通，全局掌控难度高，缺少一个统一的平台，缺少级联架构下的互联互通；二是已建视频监控系统老旧，智能化水平低，没有充分地利用视频信息建立具有“自动预警”的智能化信息系统；三是巡查模式落后，以人力巡查模式为主，盲区多、隐患反馈滞后性强、工作情况难约束。

《智慧燃气》：针对上述行业难题，百度智能云有什么智能化解决方案？

百度智能云：百度智能云为深圳市燃气集团股

份有限公司（简称“深圳燃气”）打造了智能视频中台，将各种视频处理能力、多类型算法模型、算法管理能力封装在平台中，企业不再需要把大量时间精力花在构建基础设施上，开箱即用，简单易用，高效管理。智能视频中台主要由三大平台组成：

一是统一的视频平台，可提供视频采集、视频加工处理、视频服务、视频管理等全流程的能力。所有的视频资源都通过该平台实现统一接入管理，并可在统一的可视化界面上进行查看。基于统一视频平台，原本隔离不互通的各个监控系统，成功实现了互联互通、资源可以实现共享，系统层级减少，有助于提升管理人员效率。

二是统一的 AI 算法管理平台，具备数据中心、模型服务、应用编排、AI 应用市场等能力。这一平台的出现，如同为原有系统加装一颗智慧大脑，智能化分析水平得到全面升级，可充分挖掘视频信息背后潜藏的数据价值，进而为管理人员提供辅助决策参考，构建“自动预警”的智能化信息系统。

三是统一的 AI 智能算法模型库，拥有针对场站、营业厅两大业务领域中常见危险行为或不合规行为的识别算法，比如火焰识别、烟雾识别、工作人员穿戴识别等。过去，这些识别任务主要靠人力巡查来完成，非常考验巡检员的“眼力”；如今，AI 智能算法模型库里累积了各种识别算法，相当于把一个经验丰富的巡查员的所有知识进行数字化和沉淀。机器可以实时学习和迭代升级，快速拥有和老巡查员一样的能力，同时在一些危险区域还可以代替人力巡察，消减盲区之余还可以降低巡察人员工

作风险。



百度智能云为深圳燃气建设的智能视频中台，现已涵盖 68 个场站、58 个营业厅，一期接入视频超过 1000 多路，并在一线实践中取得显著效果，后续还将持续构建视频中台 AI 技术能力，不断丰富视频接入场景，充分发挥视频数据的价值和作用。

“深圳燃气智能视频中台项目”还斩获 IDC 中国数字工业领航者大奖，获得业内认可。



百度智能云与深圳燃气合作的“深圳燃气智能视频中台项目”，斩获 IDC 中国数字工业领航者大奖

《智慧燃气》：大模型是当前各行各业都在关注的前沿技术。那么，大模型在燃气行业可以发挥什么作用？百度智能云有什么相关行动？

百度智能云：场站、营业厅是燃气企业生产、经营的一线，这里的新场景、新任务层出不穷。而深圳燃气业务遍及全国 14 个省（区）57 个城市，管道气用户超 600 万，覆盖超 2000 万人口。这意味着，深圳燃气业务场景众多，应用 AI 定制化解决方案需求极大。

但传统的 AI 模型开发模式如同“手工作坊”，专注于“死磕”单一场景、单一任务，应变能力极弱，一旦出现了新的场景或任务，算法便不得不重新训练，完全无法及时响应、预警业务一线出现的新问题。不仅如此，该模式开发出来的模型属于小模型，无法复用和积累，导致了 AI 落地的高门槛、高成本与低效率。

而大模型能够实现从“手工作坊”到“工厂模式”的转变。基于大模型，只需要进行微调，就可以形成针对性的行业模型能力，完成多个应用场景的任务。

深圳燃气与百度智能云联合发布“深燃 - 百度·文心大模型”。未来，智能视频中台能够快速应对场站、营业厅里的新场景、新任务，高效打造并部署针对性的 AI 解决方案，持续提升智能化管理水平。

《智慧燃气》：在燃气行业应用人工智能技术，百度智能云与深圳燃气还有什么规划？

百度智能云：未来，深圳燃气与百度智能云将基于智能视频中台，持续构建视频中台 AI 技术能力，不断丰富燃气场站、营业厅、物业园区、能源电站、施工工地等监控视频接入场景，并推动建设零门槛 AI 应用开发平台，使企业能更自主、更快速、更低成本地开发能满足各种业务需求的 AI 应用。

双方还将通过建设统一视频数据中心，建立人 / 车 / 事件等多维数据的关联图谱等举措，进一步挖掘视频数据价值，对视频 AI 感知的数据进行归档统计。视频中台能力将不仅是发现问题，并且通过挖掘视频数据价值，为企业生产运营提供科学有力的决策依据。

国家电力投资集团氢能产业布局及创新成果概述

■ 国家电投集团中央研究院 王鹏涛

氢能作为可再生能源规模化高效利用的重要载体，具备大规模、长周期储存的优势，可促进异质能源跨地域和跨季节优化配置，推动氢能、电能和热能系统融合，形成多元互补融合的现代能源供应体系。同时，氢能也可营造形式多样的消费生态，推动交通、工业等用能终端的能源消费转型，促进高耗能、高排放行业绿色发展，支撑碳达峰、碳中和目标的实现。

国家电力投资集团（以下简称“国家电投”）作为贯彻落实国家碳达峰、碳中和目标的电力企业排头兵，可再生能源装机占比超过 70%，近年来大力实施“绿电转化”战略，在氢能领域已经取得了一系列的创新示范成果。本文在介绍国内外氢能产业发展政策背景的基础上，从技术研发、示范项目等方面介绍了国家电投在氢能产业领域的布局和相关创新成果，并对未来氢能产业发展提出了相关思考。

1. 国内外氢能产业发展政策背景

美国、欧盟、日韩等国已将氢能发展提升至国家 / 地区战略层面，并通过多年的政策引导，由大型企业引领建立了较成熟的氢能相关产业链，在制氢、储运加氢和用氢方面积累了先进的核心技术。美国以丰富而全面的政策为基础，注重氢能全产业链发展，积极促进商业化应用，目前拥有全球最大的氢能产业市场。欧盟将氢能作为新能源发展战略和低碳经济模式的主要形式，凭借强大的政策支持，在市场化运作下已逐步打造起趋于完善的氢能产业链，其中德国是欧盟发展氢能最具代表性的国家，氢能与可再生能源融合发展是德国可持续能源系统和低碳经济的重要组成部分，德国还专门成立了国家氢能技术组织，推进相关领域工作。日本 2014 年颁布的“能源基本计划”中将氢能定位为与电力和热能并列的核心二次能源，提出建设“氢能社会”

的愿景，以期通过氢能在交通、家庭、工业乃至全社会领域的普及应用，实现真正的能源安全。韩国将氢能作为三大战略投资领域之一，出台了多项鼓励政策，加速了燃料电池在交通和发电领域的推广应用。

国内方面，2020 年 4 月，国家能源局发布《中华人民共和国能源法（征求意见稿）》，提出将氢能正式纳入能源定义，作为能源管理。2021 年 3 月，国务院下发《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》，提出发展壮大氢能与储能等战略性新兴产业，组织实施未来产业孵化与加速计划。2021 年 10 月，国务院印发《2030 年前碳达峰行动方案》，在推动钢铁、石化、交通领域碳达峰，人才培养、先进技术研发、基础学科研究、贸易、金融和标准等方面，均涉及到氢能领域的发展和应用。2022 年 3 月，国家能源局印发《“十四五”现代能源体系规划》，强调强化储能、氢能等前沿科技攻关，适度超前部署一批氢能项目，着力攻克可再生能源制氢和氢能储运、应用及燃料电池等核心技术。2022 年 3 月，国家能源局印发《氢能产业发展中长期规划（2021-2035）》，提出氢能是未来国家能源体系的重要组成部分，是用能终端实现绿色低碳转型的重要载体，是战略性新兴产业和未来产业重点发展方向。2022 年 4 月，国家能源局、科学技术部印发《“十四五”能源领域科技创新规划》，明确要开展氢能和燃料电池示范。2022 年 6 月，国家发展改革委、国家能源局等 9 部门联合印发《“十四五”可再生能源发展规划》，提出推动可再生能源规模化制氢利用，开展规模化可再生能源制氢示范。2023 年 1 月，国家能源局发布《新型电力系统发展蓝皮书（征求意见稿）》，首次提出新型电力系统“三步走”发展路径，其中氢能在该路径中承担重要的角色。

相较于发达国家，我国氢能定位与顶层设计布

局略晚，直到近期才颁布了我国氢能源中长期规划，初步明确了氢能的能源体系定位。在国家政策的指引下，各省市正在陆续发布相关政策，积极推进氢能战略实施。与此同时，我国氢能产业整体发展路径还需进一步明晰，政策与战略规划亟需全面完善，产业链绿色升级的壁垒有待打破，产业垂直管理与监管体系尚待完善，氢能产业商业化模式、多层次的金融支持体系均不成熟。

2. 国家电投氢能产业布局及创新成果

国家电投正在围绕氢能技术创新、产品研发和终端应用进行全链条布局，并与各地政府及相关企业共同推进氢能示范应用，为推动能源低碳转型提供动力。国家电投目前在绿电制氢、天然气掺氢运输、燃料电池、氢燃机及绿氢合成等方面均有项目布局，并已取得多项行业领先的技术成果，基本覆盖了氢能产业的制、输、用及安全管理多个环节。正在积极推进纯氢管道运输、盐穴 / 固态储氢、绿色航煤等方面的技术研发和示范应用。

■ 制氢方面

电解水制氢技术主要有四种技术路线，根据电解质种类不同，主要分为碱性电解水制氢（ALK）、质子交换膜电解水制氢（PEM）、阴离子交换膜电解水制氢（AEM）和固体氧化物电解水制氢（SOEC）。其中，ALK 制氢技术较为成熟且已经实现了大规模应用，是目前使用最广泛的电解水制氢技术。

目前国家电投在 ALK 和 PEM 制氢技术方面均取得了一定进展。ALK 制氢技术方面，已具备碱性电解槽阳极中试产线建设能力和阴极实验室制备能力，同时正在推进“高电流密度碱性电解水制氢关键部件、成套装备及控制技术开发”项目，目前已初步具备电极、隔膜、极框极板实验室制备能力，正在进一步扩大规模化，提高大标方电解槽的设计研发能力。PEM 制氢技术方面，国氢科技目前已具备 200Nm³/h PEM 电解槽制备能力，在低成本、大功率 PEM 电解水制氢技术方面取得突破，相关 PEM 制氢产品已中标国家电投大安风光制绿氢合成氨一体化示范项目。

■ 储氢方面

储氢技术包括高压气态储氢、低温 / 有机液体储氢和固态储氢，其中镁基固态储运氢技术具备大容量、高密度、可长期循环储放氢的能力，是未来重要的储氢技术方向之一。

国家电投针对固体氯化镁材料开展了储放氢技术预研，针对氯化镁的水解可控产氢规律研究以及氢发舱概念设计研究。研究氯化镁反应产氢的规律，研究影响可控产氢的因素，包括氯化镁加工工艺、氯化镁及其添加剂布置方式、水解过程的接触形式、水解 pH 值、水解温度等因素对氯化镁产氢的影响等。最终得到影响稳定、可靠、可控的氯化镁水解制氢速率的因素。并在氯化镁水解可控产氢规律研究的基础上，设计形成了 1kW/5kWh 氢发舱发电系统样机。同时，正在积极探索盐穴储氢技术的相关研发示范工作。

■ 输氢方面

管道输氢被认为是最经济、最节能的大规模长距离输送氢气的方式，主要包括利用现有天然气管道掺氢输运技术和纯氢管道输运技术。德国、英国、法国、加拿大、美国均在积极开展天然气管道掺氢技术研究及示范项目，全球已开展了约 40 个掺氢天然气管道输送系统应用示范项目。

国家电投近年来承担 / 参与的天然气掺氢研究示范项目已涵盖了从低压、中高压到高压，从小比例掺氢到高比例（30%）掺氢的内容，在长输管线、城镇管网两个方面都参与了国家级、省市级相关重大课题研究。包括国家重点研发计划《纯氢与天然气掺氢长输管道输送及应用关键技术》、内蒙古科技重大专项《中低压纯氢与掺氢燃气管道输送及其应用关键技术研发》、河北省重点研发计划《天然气掺氢关键技术研发及应用示范》、国家电投集团 B 类项目《天然气管道长距离掺氢输送与终端应用关键技术研究》等。已牵头编制行业首个天然气掺氢混气站建设团体标准——《天然气掺氢混气站技术规程》。在天然气掺氢示范项目方面已完成辽宁省朝阳市国内首次天然气掺氢示范应用项目，张家口国内首个居民天然气掺氢入户示范项目（已达

36 户）。与此同时，正在协同推进多个天然气掺氢示范项目，积极拓展纯氢管道输运方面的技术研发和示范应用。

■ 用氢方面

氢能利用主要分为氢基燃料制备、氢能发电和燃烧利用三个方向。利用生物质碳源，以及电厂和炼油化工厂等高碳排放工厂捕集的 CO₂，与风、光伏发电产生的绿氢，生产高附加值的绿色化学产品，既解决了 CO₂ 减排的问题，又实现了绿电的就地消纳，不仅可为国家能源安全提供保障，还可实现较高的经济收益。

国家电投正在开展基于大型新能源的电 - 氢 - 化学品全链条关键技术研究项目，研究绿氢与化工系统耦合方案等。绿色航煤是实现未来航空业零碳排放的首选方案，具有广阔的市场发展前景，国家电投已布局风电制氢合成绿色航空煤油等技术的研发。正在吉林大安建设风光制绿氢合成氨一体化示范项目，该项目新能源装机 80 万 kW，年制绿氢 3.2 万 t，年制绿氨 18 万 t，年减碳排放约 65 万吨，其绿色产品将优先在吉林省内应用，助力吉林省相关产业转型升级。

在燃料电池关键材料部件研发和产品开发方面，国家电投形成了多项创新成果，在国内率先实现了关键材料和部件全产业链自主化，已经全面掌握催化剂、质子交换膜、碳纸、膜电极、双极板等关键材料部件自主化技术。基于自主材料部件，国家电投国氢科技已全面掌握燃料电池电堆自主技术，完成水冷动力堆、空冷堆和发电堆系列产品开发，关键技术指标国内领先，已实现批量化应用。已建成年产千台百千瓦级水冷动力堆的产线。掌握燃料电池系统集成技术并实现批量示范应用，性能与国际产品相当。相关产品可广泛应用于城市客车、物流及环卫车、机车、无人机、船舶等场景。

在锅炉、燃气轮机掺氢燃烧技术领域已取得一定的突破。国家电投重燃公司荆门绿动项目已实现燃气轮机掺氢 30% 的燃烧改造和运行，掌握了 0-30% 掺氢运行条件下灵活切换技术。由国家电投集团科学技术研究院牵头的辽宁朝阳示范项目已掌

握 1.4MW 工业蒸汽锅炉掺氢 10% 的燃烧技术，正在开展 2MW 工业蒸汽锅炉掺氢燃烧器产品开发及工程验证。同时，已完成二焙烧新增天然气掺氢项目可行性研究，初步论证了工业焙烧炉适用掺氢天然气的可行性。

3. 国家电投集团氢能产业发展思考

降低绿氢的制、储、输、用成本，拓展氢能可在绿能燃料制备、天然气掺氢燃烧、氢燃料电池使用等方面的大规模消纳应用是氢能产业发展需要解决的关键问题。要解决上述问题，需从政策标准、技术短板和经济性多角度进行攻克。国家电投可通过积极响应国家和省、市政府发布的政策要求和产业发展规划，积极参与相关的政策研究和制定，利用各种行业会议、项目汇报等机会呼吁政策支持；通过大力推动技术创新，依靠自主核心技术研发实现降本增效，提高科技竞争力；进一步增强行业优势资源整合与利用的能力，联合知名高校、研究设计院、各省市公司建立广泛的合作关系，共同推进技术研发、技术成果转化和应用示范等。

认知智能大模型技术构建燃气行业新业态

科大讯飞股份有限公司

2022 年 11 月 30 日 OpenAI 发布聊天机器人程序 ChatGPT (全称: Chat Generative Pre-trained Transformer), 短短 5 天, 注册用户数就超过 100 万, 上线 2 个月活跃用户过亿, 成为史上增长最快的消费者应用。由此引发认知智能大模型的技术阶跃和快速进化, 人工智能在全球掀起全新热潮。

认知智能大模型技术是一种基于深度学习的机器学习方法, 它可以通过大量的数据训练出一个具有强大泛化能力的模型, 从而实现对于各种复杂任务的支持。本文将通过介绍大模型技术的原理、演进路线及应用条件, 探讨讯飞星火大模型在燃气行业的赋能应用及展望。

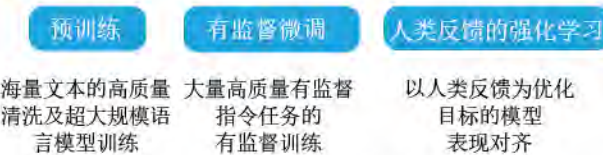
一、大模型的前世今生

自上世纪 90 年代, 认知智能 NLP 技术在近 30 年里, 经历了三个小“时代”: 传统 NLP 方法时代、深度学习 + 浅层表示时代、预训练模型时代。

■ 传统 NLP 方法时代: 统计学习 / feature based 方法占主流, 行业应用持续拓展, 技术蛰伏期。代表引领性机构: IBM、CMU、JHU、Microsoft

■ 深度学习 + 浅层表示时代: Word Embedding 的突破 + 深度神经网络, 驱动 NLP 效果升级。代表引领性机构: 谷歌、Facebook、蒙特利尔大学、斯坦福大学

■ 预训练模型时代: 模型算法的突破, 加上数据、算力的融合, 再次显著提升 NLP 任务效果。代表成果: Bert、GPT3、T5、CLIP、DALL-E、ERNIE、XLM-R 等。



ChatGPT 为代表的认知智能大模型底层技术实现路径

通过上图我们可以总结出大模型技术实现的几个关键因素: (1) 海量的高质量数据; (2) 超大规模

模型的模型训练; (3) 支撑 1、2 两点的庞大算力支撑。

二、讯飞星火大模型介绍

依托认知智能全国重点实验室、语音及语言信息处理国家工程研究中心、国家新一代人工智能开放创新平台三大国家级平台, 科大讯飞于 2023 年 5 月 6 日, 讯飞正式发布星火认知大模型及应用成果, 并于 6 月 9 日发布星火认知大模型 V1.5 及星火 APP。



开放式问答取得突破、逻辑和数学能力升级、多轮对话能力升级



讯飞星火认知大模型 V1.5 三大能力升级展示



扫码加入星火 APP (iOS Android)

相比于其他大模型技术, 讯飞星火大模型具有以下几个优势: 首先是可以有效地解决自然语言处理领域的难题, 如文本分类、情感分析等; 其次是

可以应用于多种场景, 如智能客服、智能语控等; 最后是可以与讯飞公司的语音识别技术和语义理解技术相结合, 实现更加精准和流畅的人机交互。

三、讯飞星火大模型在燃气行业的赋能应用及展望

通用大模型在行业落地过程中面临诸如缺乏行业知识库、可控性差、知识更新慢, 缺乏最新信息、更新迭代成本高等挑战。针对通用大模型在燃气行业落地可能面临的问题, 科大讯飞星火大模型针对燃气行业管网、服务、运营三大业务场景进行了相应规划。

在管网场景中, 针对**关键设备**通过自然语言描述设备的故障信息, 大模型结合采集的设备属性(静)数据、运行(动)数据(振动、声纹、温度等), 以及国家、行业标准(公开数据)和企业的设备手册(故障诊断和维修建议)数据, 可自动生成故障诊断报告, 给出维修建议, 指导维修人员**快速定位和应急处理**, 提升运维效率; 大模型亦可通过对设备运行数据进行**多模态监测**, 做**设备实时监测运维**。



针对**管道完整性**通过现有管道完整性数据、风险评估数据, 可自动生成管道完整性评估报告及管道完整性决策分析, 实现**智能调控、智能决策、智能应急、智能能源优化**。



在**服务场景**中, 针对现有**客户服务系统**, 依托大模型技术将会**重塑交互, 简化运营**: 基于大模型构建智能客服的交互大脑, 智能客服在理解深度和多轮交互上的能力得到飞跃; 结合融合知识库辅助大模型实时做知识学习, 大模型对异构知识精准应用保证智能客服回答准确性; 大模型的多模感知与

多维表达提升智能客服在情感交互上的能力, 更加拟人更有温度; 大模型自动生成对话流程让运营智能客服更简单。



针对**延伸服务**, 大模型可以广泛应用于对客营销的筛客推荐、触达、活动策划等环节。它在标签挖掘、内容理解、意图识别、话术生成、短信模板生成、产品权益推荐、文案生成、创意辅助等方面发挥专长, 最终帮助我们在交叉营销、产品推荐、理财规划、话术生成和挖掘、文案生成、文案策划等方面的减少工作量, 并提高效率。



在**运营场景**中, 针对**日常办公**, 提供大量基于**星火大模型的办公工具**, 显著提升工作效能; 对员工个人及企业的各类文档, 快速自动构建索引, 一键上传审核后形成企业专家知识库, 汇聚个人知识、企业知识、行业知识, 通过大模型能力覆盖 90% 以上的专业问题, 打造**个人专属的专家顾问系统**。



一种新技术的落地离不开三要素, 核心技术、行业专家、行业大数据, 大模型技术在燃气行业才刚刚起步, 科大讯飞愿与各燃气企业、设备厂商, 携手共进, 打造“智慧燃气”生态, 共保燃气安全, 同创燃气辉煌。

燃气安全专项整治

《说文解字》云：安，静也。全，完也。“安”是“全”的基础，“全”是“安”的高级境界。以安全之根基，保国家之稳定。6月是全国第22个安全生产月，今年的主题是“人人讲安全、个个会应急”，强调“人人”，突出“个个”，那就是全体都有，一起来关注、支持、参与。

燃气是十分重要的能源，与人们生产、生活息息相关。燃气的使用和发展，对优化能源结构，减少碳排放，提高人们生活质量，改善城市环境，具有重要意义。然而，燃气又是一种高危险能源，如果使用不当将造成很大的威胁，给人民群众的生命财产造成很大的损失。近年来，燃气安全问题日益引起广泛重视，国家相关部门多次发文开展专项行动（见表1），针对餐饮场所、瓶装气、管道气、橡胶软管等进行整治。

国家出台的相关政策文件

表1 近年来燃气安全相关文件汇总

时间	发文部门	文件名称	关注重点
2013.01.30	国务院安委会	关于深入开展餐饮场所燃气安全专项治理的通知（安委〔2013〕1号）	餐饮场所
2020.09.27	市场监管总局办公厅、住房和城乡建设部办公厅、公安部办公厅、交通运输部办公厅、应急管理部办公厅	关于开展液化石油气瓶和瓶装液化石油气安全专项整治的通知（市监特设〔2020〕108号）	液化石油气瓶和瓶装液化石油气
2021.03.19	住房和城乡建设部、公安部、交通运输部、商务部、应急部、市场监管总局	关于加强瓶装液化石油气安全管理的指导意见（建城〔2021〕23号）	瓶装液化石油气
2021.04.23	市场监管总局办公厅	关于巩固液化石油气瓶专项整治成果 持续提升气瓶安全水平的通知（市监特设发〔2021〕26号）	液化石油气瓶
2021.11.24	国务院安全生产委员会	关于印发《全国城镇燃气安全专项整治工作方案》的通知（安委〔2021〕9号）	城镇燃气
2022.04.02	市场监管总局办公厅	关于加快推进燃气压力管道安全排查整治的通知（市监特设发〔2022〕28号）	燃气管道
2022.05.10	国务院办公厅	关于印发城市燃气管道等老化更新改造实施方案（2022—2025年）的通知（国办发〔2022〕22号）	燃气管道
2022.09.30	住房和城乡建设部办公厅、国家发展改革委办公厅	关于进一步明确城市燃气管道等老化更新改造工作要求的通知（建办城函〔2022〕336号）	燃气管道
2023.05.18	住房和城乡建设部办公厅	关于加快推进整改燃气橡胶软管安全隐患的通知（建办城函〔2023〕132号）	燃气橡胶软管
2023.06.26	应急管理部	迅速开展燃气安全专项整治，要深刻吸取宁夏银川市兴庆区富洋烧烤店燃气爆炸事故教训，举一反三开展安全生产风险专项整治，加强重点行业、重点领域安全监管	液化石油气瓶

今年宁夏银川烧烤店“6·21”特重大事故发生后，国务院安委办、应急管理部迅速部署各地开展安全隐患专项排查整治，要求把牢事故调查重点，按照“科学严谨、依法依规、实事求是、注重实效”和“四不放过”的原则开展调查工作，原因认定要科学，责任认定要精准，工作态度要严谨，以高度的政治责任感做好事故调查工作。同时，要以“时时放心不下”的责任感，举一反三，对事故暴露出的重大风险隐患要迅速整治到位，坚决防止重蹈覆辙。全国各地积极采取行动，各地燃气相关单位广泛开展了燃气安全专项整治工作。

各地采取的行动

■北京市昌平区：一是完善台账，查缺补漏。以燃气用户台账为依据，依托城管大数据平台，落实轮次检查覆盖，完善台账、基础数据，做到全覆盖不遗漏，持续通过执法检查全覆盖查漏补缺，排查安全隐患。二是严格执法，重点检查。对使用管道天然气的公服用户开展执法检查，重点检查可燃气体报警装置能否正常运行、燃气灶具连接管老化、使用不合格燃气灶具等风险隐患。对燃气使用不规范现象进行现场指导，对检查中发现的问题，督促使用单位期限整改，对于以液化石油气替代工作完成的用户，加强监督。三是紧盯整改，消除隐患。对于检查中发现的问题和安全隐患建立台账，紧盯问题整改，组织抽查复检，常态化检查，督促用户加强自查自纠，出现损坏及时更换维修，加强燃气使用安全意识。做好隐患排查、建账、整改的闭环管理，落实整改、消除隐患。

■上海普陀区：消防救援支队联合区公安分局、区各街镇成立10个检查组，对餐饮经营商户燃气安全使用开展消防安全检查，对辖区内各商场市场、宾馆饭店、餐饮娱乐等各类单位场所等，在厨房等重点区域，检查人员详细检查了用火方式，煤气罐数量，消防器材设置，明火使用安全，油烟管道清洗，易燃物品存放等情况，并随机抽考从业

人员、厨师有关消防安全常识、用火制度、灭火技能以及疏散引导等方面的问题。

■宁夏吴忠市：当地应急、市场监管等部门组成联合检查组，对多家餐饮店后厨的液化气罐、燃气灶具、消防设备等进行逐一排查。重点查看餐饮单位使用的燃气储罐、燃气灶具、消防设施等是否有超期未检、设备损坏等情况。对检查中发现问题隐患的餐饮单位，工作人员现场提出整改意见并要求立即改正。

■江西抚州、福建福州等地：当地消防救援人员深入辖区液化气站开展专项检查，重点对易燃易爆物品的存储、运输间、灌装等环节及库室安防措施是否到位等内容进行隐患排查。在液化气罐的充装台，消防人员发现防静电地垫有多处破损的情况，如不更换，容易使液化气罐在搬运中磕碰摩擦，产生火花带来危险。

■黑龙江省双鸭山市：当地住建部门在开展燃气市场隐患排查，督促燃气企业落实安全防范措施的同时，还对多起无证经营单位转供燃气的行为进行了查处。

■江苏省无锡市：以城镇燃气安全生产专项整治为主线，以隐患排查整治和本质安全提升为抓手，主动落实“三个坚持”、认真抓好“四个及时”、全面推进“五个注重”，持续推进城镇燃气安全领域形势平稳向好。

燃气安全治理存在的问题

近年来全国各地已开展多次燃气安全专项整治，虽然整治工作取得了一定成效，但各地燃气安全形势仍不容乐观，燃气事故依然难以杜绝，分析原因，主要在于以下几个方面。

（1）管道燃气

■燃气基础设施建设存在隐患。一是管网老旧腐蚀严重，存在安全隐患。许多城市燃气建设历史较早，早期投入运营的低压管网运行年限长，已接近或达到寿命终点，多数管网处于事故多发期，导致管网系统腐蚀穿孔事故呈上升趋势。燃气管网老化，已成为燃气输配的重要安全隐患。二是相邻

地下空间安全间距不足。随着城市规模的不断扩大和发展，由于城市管理条块分割，对地下管线缺乏规范管理，如有线电视、移动通信、电力线等与燃气管道平行或交叉，安全距离不够，一旦燃气泄漏至电力井、通信井、排水管道等地下空间，燃气在密闭空间积聚达到爆炸极限如遇明火即发生爆炸，存在重大的安全隐患。

■各类外力风险影响管网结构安全。一是第三方施工破坏导致泄漏事故频发。随着城市建设步伐的加快，城市道路、轨道交通及旧城改造市政施工频繁，加之通信电缆、电力、自来水、电网等改造，给燃气管线运行带来了很大的安全隐患，第三方施工造成管道被损坏、挖断，导致燃气泄漏事故频发。二是地铁杂散电流加快管网腐蚀。部分城市存在地铁与燃气管线有较多交叉及并行的情况，地铁运行产生的杂散电流，造成地铁沿线钢制燃气管线发生电化学腐蚀，从而引起穿孔发生泄漏，影响燃气管线运行安全，同时威胁着地铁的运行安全。

■违章占压隐患大。由于历史原因，城市中部分小区存在违章搭建情况，不规范的地下设施建设以及小区活动室、门卫室、公厕等非规划建筑物建设，使得燃气管线被占压、被包裹，造成占压隐患。

（2）瓶装液化石油气

■瓶装液化石油气供应点存在安全问题，液化石油气经营者普遍“小散弱”，安全投入长期欠账，部分供应点存在着无证、无照经营的问题，甚至有的工作人员并没有经过专业的安全培训，缺乏液化气的基本常识和安全知识。其中，对于不合格、报废、超期未检验的液化气瓶混在一起，并未归类区分。

■瓶装液化石油气运输过程中存在安全问题，瓶装液化石油气的运输过程并没有完全执行相关的规范，一部分小商贩的煤气罐会采用面包车、三轮车，甚至是电瓶车的方式进行运输，存在着极大的安全隐患。

■用户安全意识不强、消防安全不够重视，事故造成的原因主要为使用者操作不当、设备老化等。

天然气顺价机制如何更“顺”？

建议

城市燃气作为能源和基础设施的重要组成部分，安全运营关乎人民群众生命财产安全与社会和谐稳定。为减少事故消除隐患，结合燃气安全专项整治工作，以下几点还需引起重视：

（1）管道燃气

■ 建立健全管道安全管理体系，实施完整性管理。管道完整性管理是识别、评价管道运行中面临的风险因素，并通过监测、检测、检验等各种手段来获取与安全管理相结合的管道完整性的信息。管道完整性管理是一个连续的过程，其应贯穿于管道的设计规划、施工建设以及投产运行阶段，充分结合管道的特点，对管道进行动态的实时监控，提升管道安全管理的效率。

■ 建设城市燃气安全监测预警系统。针对城市燃气管网系统安全运行全面感知、全面接入、全面监控、全面预警的需求，基于高可靠性、高性能、高稳定性的平台功能架构，采用云计算、高性能运算和高效储存等技术，构建包括城市生命线安全监测燃气专项系统、燃气管网智能风险防控与应急辅助决策系统的城市燃气燃爆风险防控系统平台，实现燃气管网风险要素快速识别、耦合风险动态评估、管网实时监测、突发事件态势推演等应用，形成系统城市级、规模化、工程化应用能力。

（2）瓶装液化石油气

■ 加强瓶装液化石油气供应点的安全监管，

严厉打击未取得燃气经营许可的非法气站和网点、非自有气瓶充装的燃气企业；严厉打击未取得运输危化品许可的单位及车辆违法运输行为；开展对报废钢瓶检测和收缴废旧液化石油气钢瓶行动，杜绝不合格钢瓶流入市场。

■ 加强安全教育宣传，提高自我保护意识。如发现漏气，应及时通知供气单位检查处理，严禁私自修理角阀和减压阀；气瓶与灶具、燃气取暖炉等用气设备的使用距离不小于 1m；禁止将气瓶倒置使用，严禁气瓶互相导气。

■ 采用信息化技术手段，积极推广应用气瓶电子标签，用先进手段对气瓶实行全过程的动态电子监管，实现对气瓶的智能化识别、定位、监控和管理，减少和杜绝事故的发生。

小结

燃气安全涉及千家万户，事关人民群众生命财产安全。国务院安委会、应急管理部和住房和城乡建设部等多部门，多年、连续、密集出台多项关于燃气安全专项整治的政策文件，坚持问题导向、结果导向，通过机制化推进、常态化整治、规范化引导，做好燃气安全隐患排查整治工作，要求多渠道加强管理，确保燃气安全、稳定运行。全国各地也开展全覆盖、无死角、拉网式燃气安全隐患排查整治专项行动，坚持常态长效、长管长严，开展燃气安全整治行动，保障燃气使用安全。

天然气顺价机制不仅要在民用气价格联动机制上下功夫，还要建立配套政策机制。

近期，内蒙古自治区、湖南省，以及石家庄市、南京市密集落实居民用天然气顺价机制，以疏导高价气源成本，消除气价倒挂现象，解决天然气价格机制不畅问题。其中，内蒙古宣布自 4 月 1 日起，居民和非居民用气全部联动顺价，同幅、同步无限制调整，迈出了天然气价格市场化改革的一大步。

受访人士均表示，天然气顺价机制不仅要在民用气价格联动机制上下功夫，还要建立配套政策机制。

多地仍保守观望

中国城市燃气协会发布的数据显示，自联动机制实施以来，目前已有 30 个省（区、市）在天然气上下游价格联动机制方面出台了政策。部分地区的相关单位出台了仅涉及居民天然气价格联动机制或非居民天然气价格联动机制的文件，也有不少地区同时出台了居民与非居民价格联动机制文件。

而在近期密集出台联动顺价政策的地区中，内蒙古的改革步伐较大，并未限定调价次数和调价上限。同时，根据居民用天然气价格动态调整机制，居民用天然气终端销售价格也同比上调 0.192 元 / 立方米。同时，内蒙古发改委根据供气单位所属行政区域，采用非居民用天然气销售价格联动公式计算非居民用天然气联动额，并进行了调整。

内蒙古发改委相关负责人表示，这一政策执行期间，上游供气企业如调整价格，终端销售价格也将被同步调整。

不过，相较于内蒙古的顺价政策，部分地区仍顾虑重重，方案较为保守，限定了调价上限和调价次数。有业内人士表示，**目前来看，顺价政策对 2023 年冬季保供的影响仍是未知数。**

“每个地区的天然气产业发展程度和经济发展水平不同，因此，**不可能每个地区的顺价机制都完**

全一样。矛盾的根源还是在价格上。以上下游价格联动推进市场化改革，要瞄准天然气市场的结构性矛盾，尽快拿出统一又符合天然气市场特点的方案作为引导和参考。”中国石油大学（北京）教授刘毅军说。

源头价格应更合理

此前，为适应气源市场价格频繁波动的“新常态”，多地积极对城市燃气价格联动机制进行补充和完善。

比如，部分地区单列处理液化天然气气源的销售价格矛盾，而部分地区则通过缩短价格联动调整周期、淡旺季实行不同价格联动方式进行顺价。此外，探索实施采购成本激励机制、优化调价程序、提高价格决策效率也成为一些地区的选择。



“仅在居民用气这边出个政策肯定解决不了根本问题，理顺天然气价格不能这么轻易‘打发了事’。”陕西某燃气行业资深人士说，顺价机制不是简单粗暴地将气价成本传导至终端，再用于改善城燃企业因气价倒挂产生的经营困难。**只有源头价格趋于合理，顺价机制才有机会“顺”下去。**

那么，顺价机制到底卡在哪儿？

有价格成本中心人士撰文指出，虽然各地基本都建立了城市燃气价格联动机制，但面对近期气源市场价格剧烈、频繁波动的形势，各地在实施价格联动过程中仍然存在不少矛盾和困难。

低功耗数字调压站控制器 (SG-TCU)

城镇燃气中低压管网安全管理专家！
成功应用于国内外50多家知名燃气企业！



- | | | | | |
|--|--|--|--|---|
| <p>① 航天品质
自主研发
拥有26+专利
20+软件著作权</p> | <p>② 质量保障
拥有18道严苛质量控制点，完备质量测试装备</p> | <p>③ 产品特点
低功耗、长寿命
高防护性能
高度集成化
可连续监测压力、温度、差压、设备状态等参数</p> | <p>④ 管理平台
同时支持PC端管理模块 (SG-Pas) 和移动端管理模块 (SG-MPas)</p> | <p>⑤ 应用场合
区域调压站 (箱)
专用站
楼栋调压箱
管网不利点等</p> |
|--|--|--|--|---|

航天能源SG-TCU智能控制器正在招募行业代理商/区域代理商！
详情请致电：袁艳丽 400 107 7297

“一方面，多数地区的城市燃气价格联动机制滞后，难以适应当前天然气市场价格变化的新情况以及与其它相关政策配套的要求，而且具体实施的指导性不足；另一方面，价格联动调整程序过于复杂，容易导致联动不及时，气源市场价格缺乏透明度。”该人士指出。

“一直以来，工商业用户用气量大，用气价格理应低于居民气价。交叉补贴导致价格水平不能完全反映用户实际应负担的成本，很大程度上抑制了价格机制发挥作用。”刘毅军指出。

要联动上下游市场

有湖北黄冈天然气用户反映，目前企业用气价格为4.26元/m³，比2021年上涨1元/m³。“气价倒挂导致城燃企业经营承压，但我们用气企业的日子也不好过。”

据了解，不少城燃企业都在向政府部门申请提价或补贴，但效果并不明显。刘毅军表示，天然气顺价机制不仅要在民用气价格联动机制上下功夫，还要有相应的配套机制。同时，建立合理的成本分

摊机制也十分必要。

中国城市燃气协会相关负责人建议，国家层面应出台城市燃气终端销售定价指导方案，建立“综合采购成本+配气价格”的价格联动机制。居民气价调整实行季度联动，不设置调整条件、涨幅上下限；非居民气价调整可实行月度联动。

有专家建议，要保持价格联动机制的灵活性，简化价格决策程序。此外，在促进“三桶油”进一步提高天然气销售公开透明度的同时，改进监管方式，促进城市燃气企业在增强自我价格约束的基础上，稳步推进城市燃气全方位价格联动，逐步缓解居民气与非居民气交叉补贴的矛盾。

“理顺天然气价格机制，是当前和今后一段时期推进天然气价格市场化改革的一项重要内容。要系统规划上下游市场，保证供需协调以及价格体制优化。”上述陕西燃气行业资深人士指出，“关键要对各类用户建立公平合理的采购成本和配气成本分担机制，为合理的售气价格和配气价格提供支持。同时，有序将居民用气纳入价格联动机制，及时反映气源市场价格变化。”

■ 本文转载自《中国能源报》

