



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。

SMART GAS

智慧燃气



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12月 第3期 总第8期

08



2023年

第3期

总第8期

国家能源局发布
《天然气利用政策（征求意见稿）》
深度解读《城镇燃气经营安全重大隐患判定标准》
港华芯：引领能源行业跨界创新
冯登国院士：数据安全新方向—数据使用安全

GAS-INDUSTRY INTERCHANGE

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发展阶段上的重要节点，城市燃气行业进入更加注重存量、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、符海芳、李长缨、林建芬
刘 波、马长城、闵行政、潘永花
彭红平、石 扬、束 开、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 勇、郑 孚
邵 强

(排名不分先后,按姓氏拼音排序)

执行主编：马瑞莉、张佳妮、邵 华、熊桂平
徐 彬、王一君

责任编辑：王 俊、张晓瑞、夏新宇、伍国飞
何 婧、刘兴伟、徐丹旗、饶紫薇
沈际元

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]

《深圳经济特区城市燃气管理条例》颁布.....	05
北京市印发《北京市减污降碳协同增效实施方案》	05
《宁夏回族自治区燃气管理条例》发布.....	05
国家能源局发布《天然气利用政策（征求意见稿）》	05
国家发展改革委印发《国家碳达峰试点建设方案》	06
北京市印发《关于全面推进新能源供热高质量发展的实施意见》 ...	06
天然气管输价格首次分区核定完成.....	06
《中国城市燃气行业低碳转型发展研究执行摘要》发布.....	06

[各地新闻]

南京港华加快智慧燃气建设，助力推进全市“安心用气工程”	07
浙江省首个天然气价格指数发布.....	07
河南燃气集团成立.....	07
国家管网发布国产天然气气质分析仪.....	07
港华智慧能源与佛燃能源签署战略合作协议.....	08
中国首个天然气处理智能工厂落户新疆.....	08
国内首次掺氢天然气管道燃爆试验成功.....	08
新奥能碳一体化解决方案高交会上引关注.....	08
武汉能源服务有限公司正式揭牌成立.....	09
黑龙江省新能源集团成立.....	09

[协会信息]

第九届中国智慧燃气发展论坛举办.....	09
第五届全国燃气行业职业技能竞赛总决赛圆满落幕.....	10
城镇燃气智能化建设与应用实践成果交流会“全国行”湖北站成功召开.....	10
中国城市燃气协会第九次会员大会在京成功召开 新一届理事会产生.....	10

政策解读

多方深度解读《城镇燃气经营安全重大隐患判定标准》	12
--------------------------------	----

管理创新

海宁市管道燃气智能化建设.....	19
港华芯：引领能源行业跨界创新.....	21

领军人物

冯登国院士：数据安全新方向—数据使用安全.....	23
---------------------------	----

企业专访

华润燃气.....	26
参零肆零.....	28

他山之石

从英国Centrica公司看燃气企业数智化转型.....	32
如何让油气“长输大动脉”更安全.....	34

热点聚焦

燃气高科技全方位护“杭”亚运会.....	36
“一带一路”倡议下的燃气项目.....	40

News

城镇燃气智能化建设与应用实践成果交流会“全国行”湖北站成功召开

11月24日，城镇燃气智能化建设与应用实践成果交流会“全国行”湖北站暨2023城市基础设施智能化创新技术大会（智慧燃气分会场）在武汉召开.....

10

36

燃气高科技全方位护“杭”亚运会

9月23日晚，备受瞩目的杭州第19届亚运会在杭州奥体中心体育场“大莲花”开幕。围绕“智能”的办赛理念，杭州亚运会上许多全球首推、首创、首用的应用和科技.....



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！



应用场合

4G全网络

5G
NB-IoT

无线网络



PC端管理模块 (SG-Pas)



移动端管理模块 (SG-MPas)

管理平台

①

航天品质

自主研发
拥有26+专利
20+软件著作权

②

质量保障

拥有18道严苛质量控
制点，完备质量测试
装备

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

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)

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

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：400 107 7297

《深圳经济特区城市燃气管理条例》颁布

9月，经深圳市人大常委会会议表决通过了《深圳经济特区城市燃气管理条例》（以下简称《条例》），《条例》于2023年11月1日起实施。《条例》通过“技防”“人防”等手段织就燃气安全防护网。在“技防”方面，要求新建住宅及建设项目配套建设燃气管道及设施设备安装自闭阀等自动切断装置，在燃气使用终端安装智能燃气计量表等智能化设施。在“人防”方面，完善入户安检制度，明确燃气企业应当对用户自用燃气管道及设施和安全用气情况每年至少检查一次，并建立完整的检查档案。因用户原因连续三年未能实施安全检查的，燃气企业可以暂停供气。对存在重大安全隐患且用户拒不整改的，燃气企业应当采取停气或者限制购气等措施，同时报告区燃气主管部门，形成闭环管理。

北京市印发《北京市减污降碳协同增效实施方案》

为贯彻落实生态环境部协同推进减污降碳相关政策，9月20日，北京市结合实际，制定了《北京市减污降碳协同增效实施方案》（以下简称《方案》）。《方案》中提出推动能源供给体系清洁化低碳化和终端能源消费电气化。按照“节能、净煤、减气、少油”原则，实现化石能源消费总量逐步下降。持续推进农村供暖“煤改电”，减少燃煤使用量。优化天然气使用方式，优先保障居民用气，严控新增独立燃气供热系统。加快推进车辆新能源替代，推动车用汽柴油减量化发展。

《北京市减污降碳协同增效实施方案》

《宁夏回族自治区燃气管理条例》发布

9月23日，宁夏人大常委会表决通过了新修订的《宁夏回族自治区燃气管理条例》（以下简称《条例》）。针对瓶装燃气管理突出问题，《条例》规定，通过实行气瓶全过程管理和追溯制度、统一配送服务制度、实名购气制度等，对气瓶进行全过程跟踪管理，充分运用信息技术手段，建设燃气安全风险监测预警和瓶装液化石油气全链条信息化监管“两个平台”，对燃气安全实行全程线上监管。

国家能源局发布《天然气利用政策（征求意见稿）》

9月27日，国家能源局发布《天然气利用政策（征求意见稿）》（以下简称《意见稿》）。《意见稿》主要调整和修订内容包括：（1）首次提出“天然气利用政策指导思想；（2）在天然气利用领域中，将“城市燃气”用户调整为“城镇燃气”用户；（3）在“优先类、允许类和限制类”方面新增6类用户和用气项目；（4）删除、调整5个与现有能源产业政策不相符或者发展不及预期的用户和用气项目；（5）减少“禁止类”项目。《意见稿》要求进一步完善价格机制，落实好上半年国家价格主管部门制定的价格联动机制政策，要求有关方面指导各地建立健全能涨能降、灵活反映供需变化的终端销售价格形成机制，更好保障天然气安全稳定供应。



国家发展改革委印发《国家碳达峰试点建设方案》

10月20日，国家发展改革委印发《国家碳达峰试点建设方案》（以下简称《方案》）。《方案》提出，到2025年，试点城市和园区碳达峰碳中和工作取得积极进展，试点范围内有利于绿色低碳发展的政策机制基本构建，一批可操作、可复制、可推广的创新举措和改革经验初步形成，不同资源禀赋、不同发展基础、不同产业结构的城市和园区碳达峰路径基本清晰，试点对全国碳达峰碳中和工作的示范引领作用逐步显现。到2030年，试点城市和园区经济社会发展全面绿色转型取得显著进展，重点任务、重大工程、重要改革如期完成，试点范围内有利于绿色低碳发展的政策机制全面建立，有关创新举措和改革经验对其他城市和园区带动作用明显，对全国实现碳达峰目标发挥重要支撑作用，为推进碳中和奠定良好实践基础。

天然气管输价格首次分区核定完成

12月5日，国家发展改革委公布了《关于核定跨省天然气管道运输价格的通知》（以下简称《通知》）。《通知》显示，根据对国家管网经营的跨省区天然气管道定价成本监审情况，核定西北价区运价率为0.1262元/千立方米·公里（含9%增值税，下同），东北价区运价率为0.1828元/千立方米·公里，中东部价区运价率为0.2783元/千立方米·公里，西南价区运价率为0.3411元/千立方米·公里。《通知》要求国家管网根据各价区运价率，以及天然气入口与出口的运输距离，计算确定管道运输具体价格表，并通过公司门户网站或指定平台向社会公开。该价格自2024年1月1日起执行。此次核价有利于促进管道运营企业提高运营效率、降低运营成本，实现行业优胜劣汰和资源整合，推动“全国一张网”形成。

北京市印发《关于全面推进新能源供热高质量发展的实施意见》

为落实《北京市碳达峰实施方案》，助力2030年前碳达峰目标实现，2023年11月，北京市发展改革委等十部门联合印发《关于全面推进新能源供热高质量发展的实施意见》（以下简称《实施意见》）。《实施意见》明确，坚持新能源供热优先原则，推动供热系统绿色低碳转型替代。提升新能源供热比重，持续降低供热系统碳排放。到2025年，全市新能源供热面积达到1.45亿平方米左右，新能源供热面积占全市供热面积比重达到10%以上；到2030年，新能源供热面积达到2亿平方米左右，新能源供热面积占全市供热面积比重达到15%以上。

《中国城市燃气行业低碳转型发展研究执行摘要》发布

12月19日，由中国城市燃气协会编写的《中国城市燃气行业低碳转型发展研究执行摘要》（以下简称《研究》）正式发布。《研究》立足于城市燃气行业，通过对行业发展现状、典型企业低碳转型实例的调研梳理和研究分析，呈现我国城市燃气行业低碳发展的实施路径，旨在为广大城市燃气企业在“双碳”进程中转型发展提供借鉴和参考。



南京港华加快智慧燃气建设助力推进全市“安心用气工程”

9月18日，南京印发了《关于推进城镇燃气居民和餐饮用户“安心用气工程”建设的实施意见》，要求进一步加强城镇燃气居民和餐饮用户用气安全风险源头管控，提升我市城镇燃气安全治理水平，防范重大事故发生，确保市民安心用气。南京港华燃气有限公司为落实方案要求，按照智慧燃气建设工作规划，在新街口商业中心区域进行示范，对高压管道，港华在全国首次采用无人机巡检的方式，每天定时进行巡检，画面通过高清摄像头传回监测系统，形成了完善的燃气地上地下设施智慧化监测监管系统。这些智能化举措为进一步推进城市生命线工程建设，为南京市城市燃气生命线工程燃气专项风险控制场景的试点起到了积极探索的作用，对有效提升风险防控和突发事件处置能力起到了样本示范效果。

浙江省首个天然气价格指数发布

10月25日，第六届世界油商大会在舟山举行，浙江天然气交易市场、浙江国际油气交易中心、浙江省能源监测中心联合发布了浙江省首个天然气价格指数——“浙江液化天然气（LNG）价格指数”。该指数不仅能辐射浙江及周边省市天然气产业企业的交易活动，增强市场价格引导作用，还能作为监测价格变化趋势的指标，为政府宏观调控、保供稳价提供决策依据。作为浙江自贸试验区油气全产业链发展的重要成果，该指数还将提升试验区以油气为核心的大宗商品的全球配置能力，对提升天然气市场中国价格的区域影响力和话语权具有积极意义。

河南燃气集团成立

10月26日，河南燃气集团有限公司成立，注册资本100亿元，注册地位于河南省南阳市方城县先进制造业开发区。经营范围包括燃气经营；燃气汽车加气经营；陆地管道运输；国内贸易代理；贸易经纪；进出口代理；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广等。河南投资集团持股100%，为河南燃气集团控股股东。

国家管网集团发布国产天然气气质分析仪

10月30日，国家管网集团发布了“智慧眼”国产天然气气质分析仪系列产品，填补了国产天然气在线气质分析精密仪器仪表产品空白，实现了我国精密仪器仪表研发领域又一自主创新。该系列产品模块化、微型化设计使产品更广泛适用于不同应用场景，保证结果分析更加快速、准确、可靠，自主制造及技术自主可控使维护维修更加便捷高效，未来可实现在冶金、化工及能源领域广泛应用。



港华智慧能源与佛燃能源 签署战略合作协议

11月6日，港华智慧能源与佛燃能源在上海签署战略合作协议。港华智慧能源为香港中华煤气旗下子公司，多年来大力发展内地燃气业务，燃气项目超过300个，拥有庞大的市场和客户资源优势，是内地最具规模的城燃集团之一。佛燃能源深耕华南城燃业务，2022年供气量超过43亿立方米，保障区域天然气供应的同时，积极推进石油化工产品的仓储、氢能、热能、光伏、能源科技等服务，致力成为卓越的中国能源服务提供商。双方在多个能源领域业务交叉、优势互补，硕果累累，未来将继续强强联合、深度协作，实现战略共进、业务互惠，推动核心业务进一步发展，持续推进能源绿色低碳转型。



中国首个天然气处理 智能工厂落户新疆

11月8日，中石油所属塔里木油田天然气乙烷回收智能工厂通过验收并正式上线运行。这是中国上游天然气处理领域建成的首个智能工厂，填补了天然气处理领域在智能工厂建设方面的空白。塔里木油田乙烷回收工厂处理能力为每年100亿立方米天然气，可年产乙烷76万吨、液化气36.5万吨、稳定轻烃7.5万吨。生产装置于2021年7月16日建成投产，是国内单列规模最大的乙烷回收装置。

国内首次掺氢天然气管道 燃爆试验成功

11月13日，由国家管网集团组织开展的国内首次全尺寸掺氢天然气管道泄放喷射火试验与封闭空间泄漏燃爆试验在河北张家口成功实施，此举填补了我国长输天然气管道掺氢泄放燃爆验证试验的空白，为实现天然气长输管道掺氢输送技术自主可控奠定了重要基础。



新奥能碳一体化解决方案 高交会上引关注

11月15日，第二十五届中国国际高新技术成果交易会（以下简称“高交会”）在深圳开幕。开幕式上，新奥作为清洁能源领域领先企业代表之一，与其他20余家单位代表一道，签署发布了由数百家企业联合提出的《以科技创新推动全球能源可持续发展》共同倡议，同时展示了“能源技术+数智技术”深度融合为多方提供优质绿色服务的实践案例，分享了新奥在服务经济社会高质量发展进程中的“双碳”新解法。



武汉能源服务有限公司 正式揭牌成立

11月18日，武汉能源服务有限公司（以下简称“能源服务公司”）在武汉经济技术开发区车谷能源大厦正式揭牌成立，江城人民将享受到更贴心、更安全的能源服务体验。能源服务公司的组建成立，为武汉市能源科创、能源服务市场发展注入了新的活力，对丰富武汉市能源产业业态、提升能源服务水平、满足群众多种能源需求具有重大意义。能服公司积极提供特色化、差异化、多元化的能源服务，努力打造武汉市能源安全、服务“一张网”平台。



黑龙江省新能源集团成立

11月20日，黑龙江省新能源集团有限公司成立，注册资本10亿人民币。业务范围包括风、光、氢、储投资及装备研发销售等。股东信息显示，该公司由中国一重、哈尔滨电气集团佳木斯电机股份有限公司、黑龙江辰能清洁能源有限公司、上海电气新能源发展有限公司、北京天润新能源投资有限公司共同持股。该公司将以规模化资源开发带动黑龙江省风电及新能源装备制造产业，以先进装备制造技术促进黑龙江省资源开发水平提升，项目实施能够拓展中国一重风电及风电运维业务，持续提高资源利用效率和产品服务市场竞争力，进一步增强企业核心竞争力。

第九届中国智慧燃气 发展论坛举办

8月31日，由浙江省住房和城乡建设厅、嘉兴市住房和城乡建设局指导，中国城市燃气协会主办，海宁市人民政府、中国城市燃气协会智能气网专业委员会、中国城市燃气协会燃气具专业委员会、浙江省燃气协会、江苏省燃气热力协会、中国燃气控股有限公司承办的第九届中国智慧燃气发展论坛在浙江海宁召开。本次论坛以“智慧燃气：守护城市生命线，让生活更美好”为主题，共同探讨城镇燃气数字化发展趋势，分享数智赋能燃气全场景的最新研究和实践成果，观摩体验最新智能化燃气产品与智慧解决方案。燃气行业专家、燃气企业负责人、会员单位代表近600位嘉宾参会，晶湖科技、航天能源、新奥智城、港华集团、华为、腾讯、百度智能云、汉威科技等二十余家企业参展，环球网、大潮网、“中燃协智气委”、“能源品牌观察”视频号等平台对论坛进行直播。

为积极响应政府工作要求，以本次论坛为契机，以海宁这座全国新城建智慧燃气试点城市为见证，由中国城市燃气协会、智能气网专业委员会联合北京燃气、上海燃气、深圳燃气、中国燃气、港华集团、新奥能源、上海航天能源等单位向全行业发出了“推进城市基础设施生命线安全工程行动城镇燃气·海宁倡议”。“海宁倡议”主要围绕提升认知高度、树立系统思维、强化风险防控、探索管控模式、共建示范样本五个方面，呼吁行业共同努力，畅通渠道，上下一心，砥砺奋发，为城市的安全运行、健康发展做出更大的贡献，为人民群众筑牢安全屏障。



第五届全国燃气行业职业技能竞赛总决赛圆满落幕

10月9日~12日，“燃气杯”第五届全国燃气行业职业技能竞赛在福建龙岩举行。本次竞赛由中国城市燃气协会、中国海员建设工会全国委员会主办，来自全国25个省、自治区、直辖市代表队的领队、选手、教练等参加竞赛。竞赛以弘扬劳动精神、劳模精神、工匠精神为目标，围绕燃气行业安全生产、保障供气主题，通过“以赛促学、以赛促改、以赛促建、赛以致用”，引导全国燃气行业广大职工进一步提升技术技能和综合素养，持续提升燃气企业安全稳定供气能力、提高广大燃气行业职工安全保供技能水平和服务质量，对进一步推进燃气行业高技能人才队伍建设，推动燃气行业的高质量发展作出了新贡献。

城镇燃气智能化建设与应用实践成果交流会“全国行”湖北站成功召开

11月24日，城镇燃气智能化建设与应用实践成果交流会“全国行”湖北站暨2023城市基础设施智能化创新技术大会（智慧燃气分会场）在武汉召开。

成果交流会由中国城市燃气协会智能气网专委会、湖北省燃气协会主办，武汉众智鸿图科技有限公司承办，全面解读《中国城镇智慧燃气发展报告（2022）》、《城镇燃气系统智能化评价规范》，紧紧围绕数字孪生、时空智能、城市生命线、燃气安全、增值服务等热点议题进行实践案例交流分享，深入推广典型经验，共促智慧燃气分级分类建设，为燃气行业高质量发展贡献智慧力量。



中国城市燃气协会第九次会员大会在京成功召开 新一届理事会产生

12月21日，中国城市燃气协会第九次会员大会在京顺利召开，来自协会各会员单位负责同志400余人参加了本次大会。

住房和城乡建设部城市建设司司长胡子健致辞。中国城市燃气协会理事长刘贺明向大会作《中国城市燃气协会第八届理事会工作报告》。

按照相关程序，新一届理事会常务理事、负责人等成员顺利产生。有53人当选为第九届理事会常务理事。其中，刘贺明当选为中国城市燃气协会第九届理事会理事长，王国宝、谢丹、冯军、史平洋、王颂秋、赵恒海、刘守宇、李真、张毅、谷静、刘建锋、匡晓东、钟伟荣、李雪松、付少华、高耀洲、芦俊等17人当选为副理事长，王国宝当选为秘书长（兼），张春田、马长城、车立新、李长缨当选为副秘书长。会议同时确定了14个分支机构主要负责人，智能气网专业委员会主任焦建瑛、科学技术工作委员会主任曹育军、培训工作委员会主任冯迺强、企业管理工作委员会主任臧良、信息工作委员会主任李胜国、产品管理工作委员会主任刘宏、燃气具专业委员会主任刘薇、液化石油气专业委员会主任熊伟、分布式能源专业委员会主任方建平、安全管理工作委员会主任张万忠、液化天然气专业委员会主任田贯三、标准工作委员会主任钟伟荣、高校工作委员会主任彭世尼、燃气用户服务工作委员会主任康志刚。



智能燃气表
专用模组

智慧芯

引领智慧燃气行业创新前行



SoC解决方案
高集成度降低成本



统一硬件方案
开发周期短稳定性高



机器学习应用
让燃气表更加智能



FoTA升级
产品升级保证



体积小型化
外壳匹配性更强



网络通道多样化
解决网络覆盖盲点



多种移动支付
购气通道更便捷



大数据/云计算
深度挖掘数据价值

第五代“智慧芯”SG12A·核心优势

- 1 采用SoC单芯片设计方案，具有模块化的嵌入式应用程序架构
- 2 标准化的通信流程，支持燃气行业应用中联网策略的统一管理
- 3 支持燃气表智能硬件相关外设的模块化管理和状态监测等功能
- 4 采用安全芯片实现通信加解密，保证数据传输的安全性
- 5 支持差分升级，能同时实现模组固件和应用的在线更新
- 6 具备故障诊断、异常用气数据分析和深度机器学习能力

西安普瑞米特科技有限公司
西安市高新区丈八五路高科ONE尚城A座12层

联系电话

029-81881881



多方深度解读《城镇燃气经营安全重大隐患判定标准》——识别认定重大隐患 防范燃气安全事故

住房和城乡建设部城市建设司负责人
陕西美能清洁能源集团股份有限公司 杨立峰 赵敏强
杭州先锋电子技术股份有限公司 石扬

（一）背景概述

2023年9月21日，为贯彻落实党中央、国务院决策部署，防范减少城镇燃气重特事故发生，依据方案明确的部门职责分工，在学习借鉴其他行业领域工作经验的基础上，住房和城乡建设部组织制定了《城镇燃气经营安全重大隐患判定标准》（以下简称《标准》），以行政规范性文件印发实施，目的是指导各地准确识别、认定城镇燃气经营安全重大隐患，并依法依规督促燃气经营者落实隐患整改责任、及时消除隐患，确保人民群众生命财产安全。本文将从住房和城乡建设部城市建设司、燃气企业和智慧燃气解决方案供应商多方角度全面深度解读《标准》。

（二）住房和城乡建设部城市建设司负责人解读《标准》

问：《标准》制定过程是怎样的？

答：《标准》制定的简要过程：一是，组织开展课题研究并充分征求专家意见，在此基础上研究起草了征求意见稿。二是，6月19日，以部厅函的形式印发征求意见稿，书面征求了市场监管总局以及各省级住房城乡建设部门的意见。同时，对照《全国城镇燃气安全专项整治工作方案》要求，对内容作了进一步优化完善。三是，8月18日，公开发布征求意见稿，通过住房和城乡建设部网站向社会公开征求了意见。四是，根据各方反馈的意见和建议，对征求意见稿有关内容作了修改完善，形成了送审稿。五是，根据住房和城乡建设部相关规定，将送审稿提请住房和城乡建设部部会议作了审议，并根据审议的意见，对送审稿作了修改完

善。六是，按照行政规范性文件的制定要求，请有关部门完成了对文件的合法性审核、第三方政策评估、公平竞争审查等程序。最后，公开发布《标准》。

问：编制《标准》原则是什么？

答：《标准》内容编制，总体遵循以下原则：一是坚持于法有据，严格对照法律法规及标准规范的规定，将城镇燃气经营环节和燃气经营企业可能引发群死群伤安全事故的重大违法违规行为，列为重大隐患情形。二是坚持尊重实际，认真分析近年来典型事故情况，梳理总结导致重大事故的隐患情形。三是坚持责任清晰，列出的重大隐患排查治理的主体责任和监管责任明确的，燃气经营者和燃气管理部门必须落实责任，同时将工作进行闭环管理。

问：《标准》内容都有哪些？

答：《标准》共11条，列出了燃气经营者在建立健全安全生产管理制度、燃气厂站安全管理、燃气管道和调压设施安全管理、气瓶安全管理、燃气臭味管理、对燃气用户进行安全检查管理6个方面21种判定为重大隐患的情形。

各条的具体内容：第一条，说明了制定标准的目的和依据；第二条，对重大隐患进行了解释；第三条，说明了标准可供使用的部门及工作领域；第四条，列出了燃气经营者在建立健全安全生产管理制度中，判定为重大隐患的共5种情形；第五条，列出了燃气经营者在燃气厂站安全管理中，判定为重大隐患的共5种情形；第六条，列出了燃气经营者在燃气管道和调压设施安全管理中，判定为重大隐患的共3种情形；第七条，列出了燃气经营者在

气瓶安全管理中，判定为重大隐患的共3种情形；第八条，列出了燃气经营者在燃气臭味管理中，判定为重大隐患的情形；第九条，列出了燃气经营者在对燃气用户进行安全检查时，发现存在4种情形之一，若不按规定采取书面告知用户整改等措施，则判定为重大隐患；第十条，说明了其他严重违法法律法规及标准规范，且存在危害程度较大、可能导致群死群伤或造成重大经济损失的现实危险，判定为重大隐患；第十一条，说明了标准开始执行时间。

问：在宣贯《标准》方面，有什么安排？

答：《标准》对于防范化解重大风险隐患有很强的针对性和可操作性，贯彻落实好《标准》，是加强燃气安全的一项重要的基础性工作。一是，各地城镇燃气管理部门要结合城镇燃气安全专项整治工作的推进，同步积极组织开展《标准》的宣贯工作，认真做好《标准》的宣传和政策解读，帮助燃气经营者熟悉、掌握《标准》内容，有针对性地排查整治安全隐患，切实提高安全生产标准化水平和城镇燃气本质安全水平。二是，《标准》是各地加强燃气经营安全监管的重要抓手，各地城镇燃气管理部门要及时对燃气经营相关主体及人员开展业务培训，保证《标准》在燃气经营各领域、各环节、各岗位落实到位，充分发挥《标准》在保障燃气经营安全方面的积极作用。三是，认真落实《方案》要求，全面开展燃气经营安全隐患排查治理，对照《标准》要求，既查设施设备环境“硬伤”，更补制度管理和人为因素“软肋”，全面提升燃气经营规范化标准化水平，推动建立燃气安全长效机制。

（三）美能能源解读《标准》

· 陕西美能清洁能源集团股份有限公司简介

陕西美能清洁能源集团股份有限公司（以下简称“美能”）自2002年开始涉足城市燃气行业的投资，主要从事城镇燃气的输配与运营业务，包括天然气终端销售和服务、天然气用户设施设备安装业务、天然气分布式供热，至今已有20年的行业建设

及运营管理经验，是一家长期专注于清洁能源供应领域的专业化城市燃气综合运营服务商。现为陕西省城市燃气热力协会副理事长单位。

美能能源2022年10月在深圳证券交易所主板挂牌上市，股票简称：美能能源，股票代码：001299，成为陕西公用事业行业第一股。

· 对《标准》重点条文的解读及美能管理体现

对于《标准》的第四条至第十条，针对管网区域内不同的用气场景，美能对安全生产管理、燃气厂站安全管理、燃气管道和调压设施安全管理、气瓶安全管理、燃气加臭管理、燃气用户安检管理及其他严重违法法律法规及标准规范均做出了详细解读与管控措施的阐述。

第四条 燃气经营者在安全生产管理中，有下列情形之一的，判定为重大隐患：

- （一）未取得燃气经营许可证从事燃气经营活动
- （二）未建立安全风险分级管控制度；
- （三）未建立事故隐患排查治理制度；
- （四）未制定生产安全事故应急救援预案；
- （五）未建立对燃气用户燃气设施的定期安全检查制度。

解读：本条判定标准基于《中华人民共和国安全生产法》和《城镇燃气管理条例》制定，列出了燃气经营企业在建立健全安全生产管理制度中，判定为重大隐患的5种情形，这五种情形正是燃气经营企业安全管理体系中的重点。首先是企业需取得燃气经营许可证保证经营合法性，其次要建立安全风险分级管控，对风险进行全面梳理，做到心中有数，同时建立隐患排查治理制度确保企业能够及时发现隐患，及时治理消除。在事故应急方面，企业要有合理可落地的应急救援预案，以便及时控制事态发展，将损失最小化。最后结合实际，从隐患多发点出发，因为燃气的安全隐患、事故大多都发生在用户端，所以企业要多在用户端“下功夫”，建立定期的安全检查制度，对燃气设施以及隐患“多发群体”进行检查，将事故扼杀在萌芽状态。

美能管控措施:对于条款（一）美能各子公司每年末都会进行合规性自评，其中就包括燃气经营许可证的自评，自评后将结果报集团审核。同样，集团会开展定期或不定期检查，例如“四不两直”检查中进行检查，确保燃气经营许可证合规且在有效期内，对于即将到期的证书，集团也会予以通报，督促子公司进行更新。对于条款（二）、（三），公司分别制定了《安全风险管理制度》《生产安全事故隐患排查治理管理制度》并不定期修订，确保符合相关法律法规以及实用性的要求。对于条款（四）每年子公司都会对应急预案进行评估，选取不同的专项应急预案进行演练，并对演练结果进行总结，如有需要修改的地方将及时进行预案的更新；对于条款（五）公司制定了《入户安全检查管理办法》，对检查周期、计划编制、片区划分、具体开展要求、携带工具、各类安检资料、安全宣传资料等都有明确规定，在子公司和集团的各类检查中也会对入户检查情况进行抽查复核，把控入户安检质量。

- 第五条** 燃气经营者在燃气厂站安全管理中，有下列情形之一的，判定为重大隐患：
- （一）燃气储罐未设置压力、罐容或液位显示等监测装置，或不具有超限报警功能；
 - （二）燃气厂站内设备和管道未设置防止系统压力参数超过限值的自动切断和放散装置；
 - （三）压缩天然气、液化天然气和液化石油气装卸系统未设置防止装卸用管拉脱的联锁保护装置；
 - （四）燃气厂站内设置在有爆炸危险环境的电气、仪表装置，不具有与该区域爆炸危险等级相对应的防爆性能；
 - （五）燃气厂站内可燃气体泄漏浓度可能达到爆炸下限 20% 的燃气设施区域内或建（构）筑物内，未设置固定式可燃气体浓度报警装置。

解读:本条判定标准基于国家标准《燃气工程项目规范》GB 55005-2021制定，列出了燃气经营企业在燃气场站安全管理中，判定为重大隐患的5种情形。从燃气厂站安全设施设备层面出发，将厂站

中易发生事故、且事故危险较大的五个方面提取出来，引导企业在日常安全管理中对这些方面保持关注。在检查中合理安排计划，同时也起到了警示作用，对于条款中未提到的其他设备设施元件、仪器仪表同样需要关注，这些设备是企业的“眼睛”，它们显示是否正常有效将直接影响厂站的安全运行。因此，把控好这些“眼睛”也就把控住了燃气厂站的“主动脉”。

美能管控措施:公司制定了《厂站巡检管理规定》，并配备了《场站日常巡检隐患分级表》，其中《LNG应急调峰储配站隐患分级表》中第5条LNG储罐安全阀、压力表缺失或未投入使用、超出检验期限，第10条储罐进出液管道紧急切断阀不能远程切断，第13条可燃气体报警器探头失效或报警控制器不能正常工作，第14条手动放散阀无法正常打开，第23条紧急切断阀限位开关损坏或缺失等均与条款中的内容相近，体现了美能公司在燃气场站设备设施管理中的细致与规范。

《场站巡检管理规定》还对巡检做出了明确要求，巡检人员应按规定的周期、项目、巡检路线进行巡回检查，确保巡检内容无遗漏，并如实填写《设备巡检记录》。部门经理对巡检情况进行监督检查，每日对巡检记录进行审核签字；此外公司还使用“场站巡更系统”进行线上跟踪，部门经理每3天应通过巡更软件对厂站的巡检工作执行情况进行一次全面检查，业务分管负责人每周对巡更软件中的记录情况进行一次检查，并在周例会中对上一周各场站巡检情况进行通报，对相关责任人进行处理；集团生产运行部门每月对巡检情况进行抽查，并向子公司反馈抽查情况，对相关责任人员进行处理。

对于这些安全设施的维护保养，公司还制定了《设备设施管理制度》，场站类设备设施应根据其特点、性能和使用情况，有计划的进行维护保养工作，每年12月份完成次年本部门全部设备设施维护保养、检验检测计划的制定，形成《设备设施维护保养计划表》并严格按照计划实施，形成《设备维护保养记录》备查，一旦子公司或集团在检查中查

出问题，将一查到底摸清问题根源，坚决不留疑问、不留隐患。

- 第六条** 燃气经营者在燃气管道和调压设施安全管理中，有下列情形之一的，判定为重大隐患：
- （一）在中压及以上地下燃气管线保护范围内，建有占压管线的建筑物、构筑物或者其他设施；
 - （二）除确需穿过且已采取有效防护措施外，输配管道在排水管（沟）、供水管渠、热力管沟、电缆沟、城市交通隧道、城市轨道交通隧道和地下人行通道等地下构筑物内敷设；
 - （三）调压装置未设置防止燃气出口压力超过下游压力允许值的安全保护措施。

解读:本条判定标准基于国家标准《燃气工程项目规范》GB 55005-2021制定，列出了燃气经营企业在燃气管道和调压设施安全管理中，判定为重大隐患的3种情况，解决的是中压管道安全运行的问题。从燃气场站到用户使用之间，需要在地下敷设大量的管道用于送气，然而这些管道自敷设通气完成后一般不会再进行变动，目前除第三方破坏以外，最容易出现安全事故的几个影响因素就是建筑物占压导致管道受力变形、管道保护不到位发生腐蚀导致无法承受燃气压力、穿越特殊地点未进行有效防护导致管道受损、调压装置失效导致出口压力过高超过安全保护装置允许值。解决好这些问题，管道的隐患发生概率就会大大降低。

美能管控措施:针对以上管道问题，美能公司制定了《燃气管网巡护管理规定》，并上线了“燃气管网巡检管理系统”，按片区划分巡检区域、按周制定巡检计划、安排巡检人员、巡检及维保频次、巡检方式及巡检维保内容等，此外巡检系统可实现对巡检人员巡线轨迹的实时定位，巡线人员发现隐患也可第一时间上传系统，子公司与集团相关部门均可通过系统进行跟踪监管，确保隐患按规定及时处理。集团安全管理部门也通过“四不两直”的方式对子公司巡线记录进行抽查，确保巡线工作尽职尽责。另外，集团也开通了隐患举报热线，当

地群众可通过举报热线直接联系到子公司的抢险队，第一时间赶赴现场展开抢险工作。

对于条款（二），考虑到燃气的危险性，首先我们在燃气管道现场勘探、设计之初就极力避免此类情况，敷设过程中相关负责人也会进行复查，敷设完毕后进行验收，确保管道严格按设计施工；如确实无法避免，则按照《标准规范》相关规定执行，确保安全距离符合规范标准要求，并采取相应保护措施，同时在管网建成投运后，在巡检管理中将此类区域归为高风险管段进行重点巡护，每期巡检都对高风险管段专项巡检并填写《高风险管段巡检记录表》。

对于条款（三），目前我们采购的调压装置均为国内一线知名品牌，该调压装置调压精度高、内置有超压自动切断、人工复位及自动放散装置，同时在管网运行管理过程中，我们利用“管网压力监测系统”，对调压后的下游运行压力实时在线监测，确保压力不会超限。

- 第七条** 燃气经营者在气瓶安全管理中，有下列情形之一的，判定为重大隐患：
- （一）擅自为非自有气瓶充装燃气；
 - （二）销售未经许可的充装单位充装的瓶装燃气；
 - （三）销售充装单位擅自为非自有气瓶充装的瓶装燃气。

解读:本条判定标准基于《城镇燃气管理条例》制定，列出了燃气经营企业在气瓶安全管理中，判定为重大隐患的3种情况。条款（一）（二）（三）从充装、销售两个方面厘清了相关方责任，明确了充装单位只能充装本单位自有气瓶，销售单位只能销售合规单位、合规充装的气瓶，明确了非法充装为充装单位责任，非法销售为销售单位责任，条款对上下游进行双向管控，确保气瓶流入市场后是安全合规的，最大限度保证气瓶的使用安全。

第八条 燃气经营者供应不具有标准要求警示性臭味燃气的，判定为重大隐患。

解读:本条判定标准基于《燃气工程项目规

范》制定，列出了燃气经营企业在燃气臭味管理中，判定为重大隐患的情形。加臭剂作为最直接最有效的燃气运行安全防控手段，各燃气企业也必定会使用，但不同的是条款（三）明确指出警示性臭味要“达标”，并不是“加”就行，也不是单纯的场站加臭量符合就行，而是要在燃气使用端浓度合格才算达标，毫无疑问要求提高了，就要求企业关注管道末端加臭剂的浓度检测，确保管道末端“达标”。

美能管控措施:公司制定了《场站加臭管理办法》，按标准对出站燃气进行足额加臭，并定期在管道末端利用手持检测仪进行浓度检测，确保整个管网燃气时刻具备“警示性臭味”。

第九条 燃气经营者在对燃气用户进行安全检查时，发现有下列情形之一，不按规定采取书面告知用户整改等措施的，判定为重大隐患：

（一）燃气相对密度大于等于0.75的燃气管道、调压装置和燃具等设置在地下室、半地下室、地下箱体及其他密闭地下空间内；

（二）燃气引入管、立管、水平干管设置在卫生间内；

（三）燃气管道及附件、燃具设置在卧室、旅馆建筑客房等人员居住和休息的房间内；

（四）使用国家明令淘汰的燃气燃烧器具、连接管。

解读:本条判定标准基于《城镇燃气管理条例》和《燃气工程项目规范》制定，从隐患的多发点“用户端”出发，强调了城镇燃气企业应当履行的告知责任，发现燃气相对密度大于等于0.75的燃气管道、调压装置、燃具等存在泄漏可能的设备设施禁止安装在地下室、半地下室、地下箱体及其他密闭地下空间内，（二）（三）（四）条同理。当前，用户私自改变户内布局情况时有发生，尤其是在老小区、平房等类型住户群体更为常见。企业在安检的过程中发现用户有此类情况时要及时告知危险性并开具《隐患告知单》，要求限期整改，必要时可采取停限气措施。用户将隐患消除后进行复

查，合格后方可恢复供气。就是要从合规合法角度将燃气企业的告知职责履行到位，确保用户使用的燃气设施处于安全合规状态，将事故隐患发生的可能性降到最低。

美能管控措施:公司制定了《入户安检办法》，子公司在日常安全检查和集团在“四不两直”检查中也会随机抽选地下室、半地下室、地上密闭空间、学校、医院、农贸市场、商住混合体、商业街区、小吃城等人员密集场所进行检查，并且尽量抽查之前未检查过的区域，以便排除个体偏差的影响。此外，今年公司也多次组织开展燃气专项整治工作，最大限度的排除此类隐患，无论哪个环节查出问题都会对用户第一时间下达《隐患整改告知单》并按规定期限进行复查。同时上传至“客户服务8.0系统”，对排查出的隐患尽数录入系统，不整改完不消项，促进隐患100%整改到位。

第十条 其他严重违反城镇燃气经营法律法规及标准规范且存在危害程度较大、可能导致群死群伤或造成重大经济损失的现实危险，判定为重大隐患。

解读:此条为兜底条款，也是给燃气重大事故隐患判定标准下了一条定义，即存在危害程度较大、可能导致群死群伤或者造成重大经济损失的现实危险，判定为重大隐患，作为城镇燃气经营企业，在安全管理过程中，遇到不在本标准内，却又存在现实危险的事项就要进行上报、讨论。若危险性较大，能够造成重大经济损失的要作为重大隐患进行处理，及时消除。

美能管控措施:公司制定了《生产安全事故隐患排查管理制度》，对隐患进行了分级。其中一级隐患即为重大隐患，指危害和整改难度大，无法立即整改排除，需要全部或者局部停产停业，并经过一定时间整改治理方能排除的隐患，或者因外部因素影响致使各子公司自身难以排除需要政府或主管部门协助解决的隐患，或设区的市级以上负有安全监管职责的部门认定的隐患，或涉及重大危险源的隐患等。同时制定燃气场站、管网运行、用户安全、施工作业四类场景的隐患分级判定标准及整改

措施。现结合此标准中规定的内容对制度进行了修订完善，以便子公司管理人员更准确的对隐患进行分级管控，将标准中的各项规定落实到位，切实保障人民的生命财产安全。

（四）技术支持案例

iGRM监测预警平台助力城镇燃气安全重大隐患排查

1. 平台建设目的

随着城镇燃气的发展、供气范围的不断扩大、用户数量的持续增加，燃气安全问题也日益突出。为深入贯彻习总书记安全发展观和关于燃气安全的批示指示精神，有效提高城市“生命线”安全风险管控能力，先锋电子开发了智慧、安全、高效的iGRM城市燃气安全监测预警平台。

该平台的建设旨在提升城镇燃气运营的安全性和可靠性，以保障城市居民的生命和财产安全。其具体功能可实现城镇燃气重大隐患排查与预警、实时监控与报警、数据分析与决策支持以及应急处置等功能，实现对城镇燃气基础设施的巡检排查、实时监控、数据分析与处理，预防和减少城镇燃气事故的发生，保障城市居民安全，推动城镇燃气运营向智能化、安全化发展。

2. 平台模块设计

平台的功能设计包含安全监测、巡检管理和系统设置等功能模块，可有效实现对城市燃气管网区域内不同用气场景的各类安全重大隐患的监测、排查、预警、研判及处置。

■ 安全监测模块

安全监测模块实时监测燃气管网相邻地下空间可燃气体浓度，实现24小时全天候不间断监控，并提供可燃气体浓度的实时数据和历史曲线分析，支持设备位置的地图定位。

安全监测模块功能包括GIS监控、实时监控、报表管理、报警统计和运维分析，用于监测燃气运行状态并及时发现问题。在该模块下，后端将与阀井、管盯和流量计等设备进行连接和数据采集，通过自动上报数据，实现对燃气运行状态的实时监测

和数据获取。（图4-1）

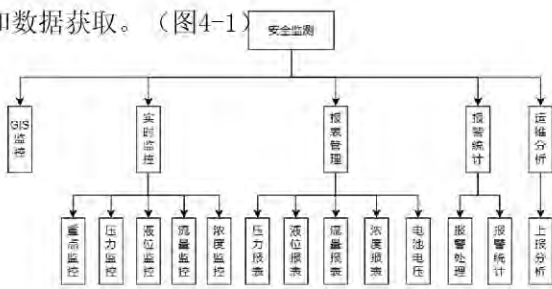


图4-1 安全监测模块

■ 巡检管理模块

巡检管理模块负责确保信息传输通畅和自动生成工单。采用可靠的数据传输通道，将采集到的数据实时传输到后台系统进行处理和分析。根据报警信息和处理规则，系统自动生成相应的工单，并将工单分配给网格人员，以便现场排查和处置问题，实现业务闭环（图4-2）

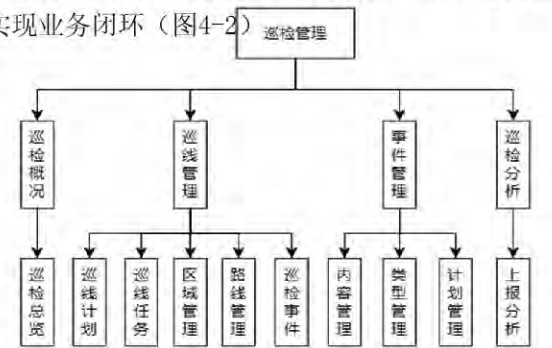


图4-2 巡检管理模块

■ 系统设置模块

针对不同的燃气公司或用户需求，系统提供灵活的报警方案设置功能。用户可以根据具体情况，自定义报警规则、报警级别和报警方式。这样可以使报警信息更加精准和有效，减少误报和漏报情况的发生（图4-3）。

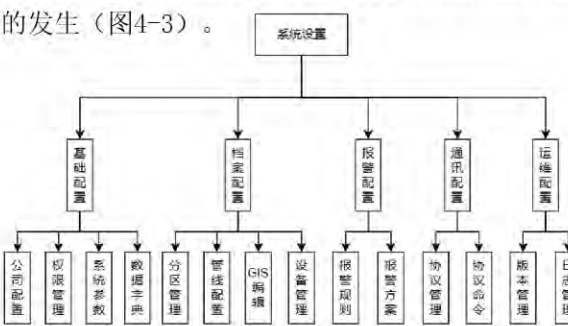


图4-3 系统设置模块

综上所述，本项目的成功应用不仅解决了过去存在的难题，还满足了国家政策要求。通过采用大数据、移动互联和物联网等技术以及TDLAS技术的应用，燃气公司和城市燃气监测系统能够更加充分地兼容，提供及时而准确的数据，报警准确率大大提高，为燃气供应和高效安全管理提供有力的支持。

根据燃气全生命周期中生产、输送、使用等不同场景和监管对象，分别对燃气企业、管道、场站、用户进行综合监管。加强对燃气企业基础信息、经营许可的综合监管，综合展示主管部门对燃气企业的监督评价结果，支持从不同角度进行排名、对比等，可具体查询燃气详细监督评价情况，识别工作薄弱环节。支持对燃气隐患整改落实情况的报送与跟踪，实现安全隐患管理的及时闭环。对燃气管网已有及新装监测点进行实时监测预警，对燃气设施及相邻密闭空间等的监测结果进行跟踪分析、多维度展示，对报警处置情况进行监督管理，为安全决策提供支撑。

海宁市管道燃气智能化建设

（住房和城乡建设部智能燃气建设试点项目）

海宁市 2020 年 10 月成为住建部新型城市基础设施专项试点城市。2021 年 8 月，海宁市作为浙江省住房城乡建设系统数字化应用场景建设试点城市，参与浙里安全城市生命线 - 管道燃气场景建设工作。目前，海宁市已完成 5 座燃气厂站、750 公里高中压管道、45 万用户终端的智能化改造。

（一）主要做法

（1）改造三类基础设施，提升全场景感知能力

一是燃气厂站智能改造，保障气源可靠性。城市门站和 LNG 储配站进行数字化、可视化改造，实现一屏通览、全局掌控，全面提升管理水平。利用热成像视频技术、AI 行为分析技术，布设高清视频监控系統；利用光缆震动技术、智慧广播技术，编织周界无死角报警系统；利用三维模型、倾斜摄影技术，打造数字孪生仿真平台；利用激光甲烷探测技术、云台 360 度扫描技术，实现生产区泄漏检测全覆盖；储配站加装电动球阀，实现 SCADA 系统远程操作；储配站安装卸车卫士，监督卸车过程规范操作。

二是燃气管网物联监测，提高输配稳定性。对现有无人值守调压站进行智能升级，增设周界警戒视频监控，对外来人员侵入进行告警和喊话。建立工程数字化系统，配备施工视频球机 5 台，工程慧眼 1 台，智能安全帽 20 顶，实现管网建设全过程可视化。依托海宁市燃气安全在线，接入公安系统“慧眼数治”视频监控数据，对第三方施工现场进行监测报警，及时制止违章施工。在燃气管道阀门井及相邻地下空间安装燃气泄漏检测设备 750 套，在调压设备处安装压力远传 650 套，将燃气浓度和管网压力信号集中上传至智能运营中心，确认为浓度超标和压力异常后报警，进行闭环处置。

三是燃气用户数字赋能，提升使用安全性。在试点小区调压柜增设远传流量计、居民用户全部改用物联网表的基础上，采用总分表计量比对的方式

对小区庭院管道进行泄漏监测。全市工商用户统一采用物联网表，安装远传可燃气体报警装置和紧急切断阀，实现用户端压力、流量、浓度等运行参数的系统归集、监控和分级处置。

（2）开发两级数字平台，实现多层次智慧管理

一是完善智能运营中心，实现企业高效管理。燃气企业建立以预警、示险、应急、调度及纠偏为核心的智能运营中心，形成以物联感知、数据治理和决策管控为主导的“端一边一脑”数智化体系全景。“端”是通过终端物联设备智能化改造，对设备设施运行状态数据进行监测；“边”是借助智能应用，深度挖掘、分析场景问题，实现预防治理、应急处置；“脑”是结合智能算法模型及行业知识库沉淀，对场景数据挖掘分析，实现全局风险的预判和管控。通过数据接入、监测，实现“看得见”，对数据进行分析及对异常监督、检查，发现风险及隐患，心有全局“知重点”；对发现的问题、隐患和风险点进行跟踪治理，落实“有人管”。

二是开发 e 城 e 家平台，提供用户贴心服务。通过 e 城 e 家平台，整合用户服务项目，完善家庭用户和工商用户安检进度查询、预约处理、隐患上报、在线咨询、预约申报、网上报修、缴费开票等功能，为用户提供燃气泄漏自动处置、采暖智能调节和独居老人用气异常告警等智慧化用气场景；利用天然气产业全场景的优势，打造了天然气产业数智生态平台“好气网”，为生态伙伴提供需、供、输、储智能匹配和智能交易的全产业链智能解决方案。

（3）建设一批智慧厨房，提供全方位用气体验

利用全国高端集成灶生产基地和毗邻杭州市燃气表具生产基地的优势，以提高家庭用气安全性和舒适性为出发点，打造智慧厨房样板，实现智慧物联、智慧安防、数字民生等功能。一是信息传输，利用物联网燃气表，将家庭用气的基础数据传输至家庭智慧用气云平台，实现用户、燃气公司、物业

公司（或社区）、政府相关部门等信息共享。二是异常报警，包括异常流量报警、异常状态报警、远程诊断，向用户发送提醒信息，并可远程指导异常情况的处置。三是智能控制，包括非正常情况下关闭燃气阀门的紧急控制、根据用气定制程序设定的智慧控制、定时关闭灶具或开启热水系统的定时控制等功能。四是线上服务，可通过手机端满足用户常规需求和事故报警。海宁市已完成智慧厨房样板房的建设，并在市区部分商业房产精装修项目中推广。

（二）取得成效

（1）改造现状

截止 2022 年底，海宁新奥已完成 3 座燃气工厂站的感知设施改造，完成 750 座燃气管道阀门井浓度监测设备和 650 套调压装置压力远传设备安装，接入 1.6 万个公共视频监控用于第三方施工监测，完成企业智慧厨房样板建设和 413 套精装修住宅的智慧厨房系统安装，完成未来社区旧改项目物联报警系统升级，完成试点老旧小区的庭院管道总分表计量燃气泄漏监测，完成 340 个工商户泄漏报警远传监测设备改造，完成 15 万台终端物联网表改造，完成智能运营中心、e 城 e 家和用户云平台的建设。

（2）安全效益

一是安全监测能力提升。经过数智化改造，传统的燃气运行管理从“地上”“地下”走向“云端”，极大提高了巡视测漏的频率和隐患处置的效率，避免人工检查的漏洞，让安全工作更有保证。二是运行维护质量提升。远程操作无人值守站电控球阀多次，保障稳定供气。精准探测到外来入侵 439 次，保护设施安全。智能阀门井有效监测 17 条泄漏信息，保证及时处置。通过智能运营中心对管网进行监督示险，第三方施工监管合格率由 96.5% 上升至 99.2%，调压器维护合格率由 91.5% 上升为 100%。三是工单处置效率提升。用户侧发生泄漏报警时，系统自动派工，员工上门及时率由 85.9% 提升至 99%；通过每日常规监察，对置换业务的完工质量进行抽查，不合格率从 14.7% 下降到了 3.9%。四是建设工程质量提升。新建工程全过程施工管控，通

过关键工序质量检查、签证审核、不合规危险作业告警等，关键工序不合格率由 3.03% 降低至 1.3%，签证不合格率由 18.28% 降低为 7.6%。

（3）经济效益

一是物联感知设备的改造，第一时间排查处理泄漏隐患，提高故障响应速度，直接节约成本 500 万元。同时大幅降低事故发生率，每年减少事故损失约上百万元。二是通过无人值守站改造，实现厂站运营、巡线智能调度，减少工作人员 10 人，每年降低管理人力成本 100 万元。三是调压柜远传系统改造，压力波动及时处置，保证大型用气企业稳定用气，保障企业产能，为企业带来经济效益数百万元。四是通过对场景数据挖掘分析，清晰地发现城市燃气运营的痛点和短板，提升燃气企业投资的有效性。

（三）可推广可复制的经验

（1）设施改造打基础

物联是关键，进行三类设施智能化改造，加装物联设备。一是打造智能化厂站，安装激光云台、卸车卫士、全景相机等，实现厂站风险管控全覆盖；二是进行管网基础设施智能化改造，实现流量、压力、温度等数据实时监测；三是对用户端进行智能化改造，加装物联网表和物联报警系统，实现用户网上充值、业务办理等线上服务及报警信息监测。

（2）平台建设强管理

平台是载体，一是打造 e 城 e 家企业平台，实现安全用气管理、资源输配统筹、应急处置指挥、数智集成驱动及服务客户交互等功能；二是打造燃气安全在线政府平台，实现政企平台互动，信息共享。

（3）机制健全保安全

结合物联和数智化技术，再造业务流程，建立全场景、全流程的智能管理规则；成立智能运营中心，配置专职示险工程师，通过对物联数据的分析评价、预警示险及跟踪纠偏，实现企业、用户、政府多维度协同交互，不断优化企业运转机制，释放价值。

港华芯：引领能源行业跨界创新

■ 名气家信息服务有限公司 潘永花、刘建峰、熊桂平

今年9月，通过多位专家评委的严格评审，“港华芯”从近300个候选企业中脱颖而出，荣获第十八届“中国芯”优秀跨界造芯产品奖。“中国芯”优秀产品评选是国内集成电路领域最具影响力和权威性的评选之一，是由国家工信部指导、中国电子信息产业发展研究院举办的行业权威活动。



当前，城市燃气企业正全面加速数字化、智能化转型，通过多种技术完善燃气行业的信息安全体系成为大势所趋。尤其伴随着以智能燃气表为代表的物联网终端设备的推广，从终端、网络到系统全方位的信息安全体系变得尤为重要。与此同时，国家出台《关键信息基础设施安全保护条例》，特别提出要重点保障包括能源行业在内的关键信息基础设施的安全。基于此，如何通过云计算、大数据、物联网、人工智能、边缘计算等数字科技深刻赋能能源行业，构建全层次、立体式的网络安全防护体系，实现行业高质量安全稳定发展，成为城燃企业面临的重要挑战。

为了更好地保障燃气用户的信息安全，积极响应国家政策号召，香港中华煤气旗下名气家率先于2022年11月，联手赛昉科技、微五科技推出燃气行业首款RISC-V架构的安全芯片——“港华芯”，并成功应用到旗下港华集团的智能物联燃气表场景中。



RISC-V安全芯片首次亮相燃气行业

“港华芯”充分利用了RISC-V开源架构灵活、开放、可定制的特点，充分满足了智能燃气表对安全特性的需求。燃气表通过内置“港华芯”安全芯片，可实现与港华物联网平台的双向认证、密钥及关键数据的安全存储和安全传输。港华物联网平台通过对密钥的统一管理及对数据的加解密，在终端层、网络层、平台层之间共同构建完整的安全防护体系，为燃气表底层技术的安全可控方案奠定坚实基础。内置“港华芯”的物联网燃气表能够满足国家在信息安全相关法律法规方面的要求，充分保障燃气用户的表数据的安全，对于城燃企业的信息安全和数字化建设意义重大。



延展更多行业应用场景

2023年8月，“港华芯”工业系列产品——工业防火墙及压力采集设备在中国城市燃气协会领导及行业内领先企业代表见证下正式发布，率先将RISC-V架构应用延展到工业防火墙、智慧厂网等场

景。这标志着基于RISC-V开放架构的自主可控芯片有望进一步成为保障能源行业信息基础设施安全的基石。

除此之外，名气家还与物联网领域的领军企业中移物联达成战略合作，双方携手芯昇科技、赛昉科技，成立了全国首个RISC-V&5G智慧燃气联合创新中心。将共同联合研发基于RISC-V&5G技术的智慧燃气安全相关产品和“港华芯”整体解决方案，并推动其在城燃企业的落地应用。这种开放的合作模式不仅能够促进城燃企业的创新能力，筑牢行业数据安全“防火墙”，同时也将为能源行业注入新的活力，开辟新的产业空间和增量市场。



对芯片行业同样意义重大

此次“港华芯”斩获芯片行业的重要奖项，对于RISC-V行业的发展同样具有重要意义。

RISC-V具有精简、开放、可定制的优势，但受

制于技术起步晚、生态资源不丰富、应用场景有限等多种因素制约，RISC-V芯片应用场景还非常有限。“港华芯”的推出，不仅为RISC-V技术拓展了新的应用场景，成功实现了RISC-V芯片在高端应用的突破，同时也为RISC-V生态系统的进一步完善提供了有力支持。

中国城市燃气协会副秘书长马长城表示：“名气家从燃气表的数据安全入手，着力推动能源行业数字化转型，并在安全体系建设上取得了瞩目的成果。特别是将RISC-V技术应用于智能燃气表领域，无疑是领先的能源企业与RISC-V芯片企业的一次强强联合，其创新性与开拓性已经走在了时代的前沿。”

作为燃气行业首家运用RISC-V架构的安全芯片，截至2023年11月，“港华芯”出货量已达150万。这是能源行业数字化底座实现芯片技术自主可控的重要里程碑，也标志着“港华芯”得到了市场的广泛认可。面向未来，“港华芯”将不断扩展系列产品，把基于RISC-V开放架构的“港华芯”从单点应用拓展到智慧厨房、智慧家居、能源物联网等更多场景，为用户提供更安全、更智能的解决方案，为打造自主可控的能源行业数字化新基建奠定坚实的基础。

冯登国院士：数据安全新方向—数据使用安全



冯登国，中国科学院院士。长期从事网络与信息安全研究工作，在 THEOR COMPUT SCI, J CRYPTOL, IEEE IT 等国内外重要期刊和会议上发表论文逾 200 篇，其代表论著有《可信计算理论与实践》《信息安全体系结构》《信息社会的守护神—信息安全》等。主持研制国际和国家标准 20 余项，荣获国家科技进步奖一等奖、国家技术发明奖二等奖等多项奖励。曾任国家高技术研究发展计划（863 计划）信息安全技术主题专家组组长，国家 863 计划信息技术领域专家组成员，国家重点基础研究发展计划（973 计划）项目首席科学家，国家信息化专家咨询委员会委员等。

近日，在 2023 中关村论坛——数据安全治理与发展分论坛上，冯登国院士做了主题为：数据安全新方向：数据使用安全的分享，以下是分享全文。

各位专家，各位嘉宾，大家好：

很高兴有机会与大家进行交流一下对数据安全的一些认识，发言题目是数据安全新方向 - 数据使用安全。

数据使用安全实际上已经告诉了大家所有的信息，就是谈谈当前数据安全这个新方向，就是数据使用安全。因为数据安全这概念是相对比较古老的，我的报告主要是包括如下几部分内容，数据是数据时代的基础性战略资源与生关键性生产要素，随着国家数据战略的深化，数据要素呈现出加速整合与互联互通的这个趋势。数据安全需求凸显，另外一点就是数据安全法、个人信息保护法于 2021 年落地实施，如何平衡数字的经济的发展与重要数据安全、个人隐私保护已经成为现实的挑战。

那么什么是数据安全，在数据安全法里边给了这个定义，首先给了一个数据的这个定义，数据就是任何以电子或者其他方式对信息的记录。那么这句话的含义是什么呢？就是数据是信息的载体。那么信息呢？是数据的内涵。那么数据安全就是通过采用必要措施确保数据处于有效保护和合法利用的状态以及具备保障持续安全状态的这种能力，那么这就是数据安全。

当然我这里谈的主要是电子化和数字化的这种数据，数据是有生命周期的，从它的产生到它最后的销毁，那么有很多环节，当然在我们的数据安全法里边，是这样定义这几个环节的，它主要是从数据处理来定的这么几个环节，不管怎么去讲，它是有这个生命周期的。在我们保护的时候，它每一个环节都要进行保护，因为每个环节都可能遇到这个不同的安全威胁，数据安全现在有哪些主要的威胁呢？这里做了一个归纳，主要有这么几个方面。当然也有的归纳的不同，但是这些方面呢，是现在大家比较关注的。

第一个就是数据泄露，那么这个就是通过偷取和窃听，那么可能造成数据泄露，也可能通过流量的分析，也可能造成数据泄露，也可能通过公开的数据分析，那么造成数据泄露。第二方面就是数据破坏，比如被篡改可能造成破坏，比如系统跟设备感染病毒蠕虫，也可能导致这个数据破坏，那么电

磁感染，也可能导致数据破坏。第三个方面就隐私泄露，通过数据的分析处理跟推理，这些手段可能获得个人的隐私，泄露包括用户的身份，包括社交关系属性、轨迹等等。

第四个方面就是数据的失控，比如说新的这种处理模式，应用模式，尤其是像云计算这种模式，那么它可能会导致用户的数据失控。第五个方面，像数据滥用，包括非法使用，非授权使用或者越权使用，也包括数据的垄断。第六方面就数据损坏或丢失，那么可能存储的这个硬盘，那么这些呃，损坏造成的，也可能人为操作造成的，也可能自然灾害造成的，那么等等。

那么大数据时代的数据安全，那么不仅包括传统的像这种机密性、完整性、可用性，也包括隐私性跟敏感性。大家可能讲到现在讲隐私性比较多，隐私性我们主要强调的是个人的隐私，但是敏感性它就范围更广一些，不仅包括防止数据泄露的这种隐私性跟敏感性，而且也包括数据分析的隐私性跟敏感性。

那么另外一个数据安全问题的解决，离不开配套的法规政策支持以及严格的管理手段，但更需要有可信赖的技术手段来支撑。那么第三点就是要从技术角度来看数据，既包括像密码控制、访问控制、信息流控制、推理控制和隐私控制这些控制手段，也包括像容灾备份，数据恢复这些实用的方法。

近年，也涌现出了一大批数据安全新技术，比如密文计算技术、基于风险分析的访问控制技术、具体高效的安全多方计算技术、抗量子计算安全技术，差分隐私保护技术等等。这些都是近年来在数据安全领域涌现出的一些新技术，从体系上来讲，我们要构建这样的技术体系，实际上是一个矩阵式的技术体系。

我们要从生命周期作为出发点，有一些技术是有共性的，比如说测评、检查、合规，包括安全监管，那么这些是共性的。那么对于每一个环节，比如说数据产生环节，它有它的技术，比如数据采集有他自己的技术，数据存储环节也有自己的技术，这样就构成了一个矩阵式的技术体系。



那么从另外一个角度维度来看，我们可以面向数据全生命周期，关心三个方面的关键技术，一个是安全防护，第二个是安全治理，第三个是安全威慑。



防护主要是来支撑金融等应用，治理主要是来支撑国家监管机构的这种应用，威慑主要是支持国家安全部门的这种应用。下面就谈谈这个数据安全新方向，也就是数据使用安全。

第一句话就是数据使用安全现在需求迫切，像云计算、大数据等信息应用场景的发展，迫切需要对使用中的数据进行保护。尤其是针对运用中的那些数据，每一种攻击模式都使用了不同的攻击技术，但是他们的共性是被攻击对象呢，都是使用中的代码或者数据。那么第二个方面就是移动、物联网等设备数量的不断扩大，迫切需要对使用者的数据进行保护。

数据使用安全也受到了高度的关注，像工业界跟学术界已经发现了多起影响深远的基于内存数据的攻击手段，这些都极大地增加了人们对使用中的数据安全的关注。那么从 2021 年的一项调查，我们也看到大家现在非常关注使用中的数据安全，

使用安全成为当前数据安全领域的前沿的一个研究方向。

数据保护的时候，主要涉及到三种不同的状态：第一个是存储式的，涉及数据资产安全，它的安全保护措施，主要有加密、访问控制等等，那么这些技术相对比较成熟，但是随着技术跟应用的发展，需要满足它的深入性，包括它的先进性也要进行研究。第二个是传输时这个数据，安全保护措施像有 IPSec、VPN 等等，涉及到通信安全，它也是相对比较成熟，但是随着技术的发展还要进行深化研究。最后一个是使用中的数据，包括其在内存处理器中进行计算时的形态的机密性和完整性的保护，也就是运行态数据的安全，或者流动的数据安全，那么这方面的技术现在是一个薄弱环节，是一个短板。

这方面的技术有很多，包括像同态加密、可信执行环境、联邦学习安全、安全多方计算、密文检索等等，那么这些技术，有的是不够可靠，有的是实现的性能不能满足我们现实的需求。

最后，做一个总结，我们应该在坚持自主可控、安全可信的这个防护理念的基础上。一是要不断深刻认识数据安全的内涵，就是刚才讲的那句话，大数据时代的数据安全，不仅包括传统的机密性、完整性、可用性，也包括隐私性和敏感性，不仅包括防止数据泄露的隐私性和敏感性，也包括数据分析的隐私性和敏感性。二是要紧跟国际数据安全技术的发展趋势，因为国际上有很多大家都很关注的成果，我们应该在我们进行原始创新跟集成创新的同时，充分借鉴这些国际的先进成果。三是应该加强数据安全法律法规研究制定，我们的法律法规毕竟还比较年轻，那么需要通过法律手段来规范市场，那么强化监管，合理平衡数据管制与自由流动，营造良好的法治环境，要处理好发展和安全的关系。四是要紧密结合产业和应用实际，我们的工作应该自主掌控一些核心的关键技术跟产品，推出切实可行的安全解决方案和标准规范，为保障数据产业健康稳定发展保驾护航。

(转载来源：开放隐私计算)

华润燃气

华润燃气控股有限公司（以下简称“华润燃气”）成立于2007年7月，2008年10月底在香港联交所主板上市（股票代码为1193.HK）。截至2022年底，业务已覆盖25个省份，包括2个直辖市、4个计划单列市、12个省会城市，共计270余座城市，拥有5万名员工，年销气量360亿方，服务用户数近5500万户。

随着我国城市化进程不断推进，天然气作为清洁能源的消费需求日益增加。华润燃气作为国内领先燃气企业，肩负着保障数亿用户供气安全的重任。智慧化、数字化赋能成为华润燃气实现安全高效供气的重要抓手。

华润燃气作为燃气行业的“国家队”，始终牢记保障“大国民生”的初心使命，在华润集团EHS及数智化十四五规划的指导下，通过对标东京燃气、新奥燃气、阿里巴巴、顺丰等国内外优秀企业，探索建设了安全输配全业务链数智化系统，构建完善了数智化监管机制，实现了安全输配作业全过程管控、隐患全流程闭环管理，让安全输配工作从“盲管”转变为“可看见、可量化、可考核”的精准管理。华润燃气的安全输配数智化转型实践，得到了应急部、住建部等国家部委高度认可，先后多次邀请华润燃气在央视、全国燃气安全培训上介绍经验，并委托华润燃气负责全国城镇燃气安全专项整治系统的建设和运维。

华润燃气通过对标国内外优秀企业，充分应用5G、物联网、大数据等新技术，建设上线了云地理信息系统（IGIS）、易作业巡检系统（EIS）、数据采集监控系统（R-SCADA）、安全管理系统（SMS），实现安全输配板块全业务链线上化。

为充分发挥系统效用，华润燃气建立了三级运维体系，构建了EHS量化指标体系，并推行标准化系统检查机制，推动各级人员转变思维、用好系统，提升管理能力与管理效率。

（一）建设全业务链数智化系统

1. 云地理信息系统（IGIS）——让燃气管道全面数字化

IGIS 是行业内首款云端部署的 GIS 系统，服务器集中部署、基层企业云化应用，大幅降低了系统建设成本。IGIS 采用北斗定位、现场自动成图等智能测绘技术，将成图天数从 7 天下降到 1 天，解决了一线管道数据采集效率低的痛点。IGIS 建立了标准化的管网数据模型、测绘规范，数据录入后自动校验，有效提高了数据质量。目前，华润燃气已应用 IGIS 实现管道的北斗精准定位和数字化，并为后续在役管网的智能化仿真、巡检、调度指挥等奠定了基础。

2. 易作业巡检系统（EIS）——让巡检作业全过程线上化

EIS 实现了管网巡查、检漏、维保、末端检测

及第三方工地监护等核心环节全流程线上化管理，以及巡检人员的全方位管理。通过应用 EIS，可实时获取人员位置和轨迹、作业内容等，让管网巡检从看不见的“良心活”变成全过程动态管控的“技术活”。巡检系统上线后巡检计划完成率和第三方施工工地发现率大幅提升。同时系统接入在线监测设备，对关键点位进行 24 小时监测，有效提高了管网巡检效率。

3. 数据采集监控系统（R-SCADA）——让厂站可感可视可控

SCADA 集成了监测设备、视频监控、激光云台等监控信息，对厂站、重点管网部位等进行 24 小时动态监测。系统可统一展示公司各站点监测数据，通过对阈值和变化率报警分级管理，极大提高了信息监控和报警处置效率。同时，系统支持远程阀控功能，及时保障现场安全。华润燃气还于 2020 年与广东省科技厅，联合华为进行 5G 智慧厂站建设，

应用智能巡检机器人、智能安防系统、AI 数据分析等，打造更安全的智能化厂站。

4. 安全管理系统（SMS）——让隐患全流程闭环管理

SMS 是行业首创的新一代隐患治理系统，实现了抢维修、危险作业、停复供等高危环节的全过程管控，以及隐患跨系统流转的全流程闭环管理。SMS 还将厂站运行、班组管理、抢维物资等纳入系统，逐步实现一线班组、作业无纸化，将一线人员从繁杂的纸质台账记录中解放出来。SMS 首次实现了安全检查线上化，采用人脸识别确认检查人员、北斗定位确认检查地点，并分类梳理上千条检查标准支持场景式使用，全过程规范安全检查。通过集约化建设大幅减少研发投入，通过直接派单到一线提高了工单流转效率。

（二）构建高效的数智化监管模式

1. 搭建三级系统运维体系

为支撑系统培训上线及日常运行，华润燃气建立了总部－大区－区域的三级运维体系。华润燃气从各区域选拔业务骨干作为大区运维人员，统筹负责大区内系统上线、运维，并参与系统升级优化；从每个区域设置作为区域关键用户，负责本区域系统日常培训、维护等工作。为了保障运维团队的专业性，华润燃气还建立了定期培训机制，每年至少 2 次集中培训。在运维团队的支持下，完成 EIS、IGIS、SMS 等系统的业务梳理、流程和系统原型设计，华润燃气在短时间内实现了业务系统的基层企业全面上线使用。2023 年完成了全国城镇燃气安全专项整治系统（SIS）的开发与全面上线使用。

2. 行业首创 EHS 量化指标体系

建立 EHS 全业务链量化指标体系，从各业务系统挑选安全强相关的指标（比如 IGIS 管网录入率、综合每公里有效巡线里程等），系统自动提数，实时掌握基层企业安全状况；同时，将指标按照学标杆分组进行排序和评分，定期进行通报，并纳入年度考核，实现精准发现问题、促进整改提升，让安全管理像血压、血脂、血糖一样简单明了、轻松高效。

3. 推行标准化系统检查机制

为提高安全检查实效，华润燃气建立了标准化系统检查机制，要求各级管理人员定期应用系统进行抽查检查，并构建了系统抽查、现场检查、管理回溯的标准化检查流程，即从系统隐患台账中抽取部分隐患，实行工单穿行检查，向后核查现场隐患闭环情况，向前追溯管理履责情况。通过推行标准化系统检查机制，既能有效发现问题、提高监管效力，又能有力督促各级人员用好系统、发挥系统效用。

华润燃气将紧紧锚定创建世界一流的战略目标，主动研究应用新技术，不断提升安全输配数智化水平。持续开展管网仿真系统建设，探索管道全生命周期安全评估等。在安全管理方面，探究视频服务器架设方案，研究平台化监管运转机制，实现监管人员的专业化、远程化监管，并从单一工地向多工地并行监控转变。在经营管理中不断发挥数智化系统的应用深度，通过引入 AI、大数据、云计算等技术手段不断提升运营水平。

下一步，华润燃气还将不断总结数智化管理经验，与同行们一起努力奋斗，引领中国燃气行业尽快走出事故频发的困境、尽早达到世界领先水平。



叁零肆零

上海叁零肆零科技有限公司是一家聚焦能源和公用事业领域数智化转型，以赋能行业变革、推动行业新生态建立为战略方向的科技创新型公司。

公司始终保持与专业领域顶尖高校的紧密合作，坚持自主创新与核心技术国产化研发应用，围绕数字孪生技术在能源及公用事业领域的应用场景（气、热、水、电），深度结合AI算法、大数据应用、智慧物联等产品技术，为行业与政府客户提供专业的智慧化产品及服务。

公司资质已先后取得软件企业、CMMI3软件成熟度、CS2信息系统建设和服务能力、ISO认证体系中的ISO9001、ISO27001、ISO14001、ISO45001证书；知识产权已取得17项软件著作权证书，智慧燃气管网仿真及智能物联网设备相关授权专利11件，其中发明专利8件，实用新型3件。

《智慧燃气》：在推动智慧燃气业务发展上，上海叁零肆零科技有限公司将为行业带来什么？

公司提供的产品服务主要面向城市燃气公司、大中型管网公司、公用事业管理单位、智慧燃气生态伙伴，主要包括智慧燃气相关技术服务与咨询、定制开发与集成、燃气管网数据治理、仿真及完整性算法服务、智慧燃气物联产品等服务，助力政府侧、城燃侧、居民侧客户实现安全运维、精益管理、增效降碳。

在管网仿真技术方面与哈尔滨工业大学的焦文玲教授联合研发的“燃气管网在线仿真瞬态求解器”取得重大突破，在东莞新奥燃气、雄安项目得到实际验证高压精度达到 98% 以上，并申请专利获得相关知识产权，至此在国内燃气管网仿真领域拥有自主知识产权的仿真核心算法，从气源、管网、用户三个方面覆盖燃气企业业务场景，自主创新的标准化解决方案更贴近燃气企业需求。

在管道完整性管理方面与中国石油大学团队合作，从燃气行业切入，以东莞、北部湾等地为试点进行产品研发，产品以物联感知为触手、多渠道数据收集构建管道生命周期数据中心、基于数据中心构建管道风险评价、检测分析、效能评价、失效数据库等近 20 个特色功能应用，实现管道安全管理模式由“从事故到事故”至“从预防到无事故”的

转变，为城市公用事业行业的安全、高效运营提供智能化有力保障。

在智能物联感知终端研发方面，基于燃气管网仿真需求自主研发的智能压力远传设备具有高频次、高精度、低功耗等特性，采集数据会实时反馈调压设备的真实工况，不仅能保证管网安全运营的基本面，通过自研的专家模型算法还能对调压设备进行故障识别和预测性维护，保证设备处于良好工况进而降本增效。可燃气体探测方面以阀井可燃气体监测为基础，为满足不同场景需求，拓展地埋式、桩式产品，可较好赋能城市生命线、老旧改等燃气泄漏监测场景。

《智慧燃气》：在赋能智慧燃气上，上海叁零肆零科技有限公司的产品有什么？

上海叁零肆零科技有限公司自创立之初就专注于智慧燃气领域的智能物联感知和数字孪生技术应用相结合的软硬件一体产品研发方向，致力于打造X+1+1+N的产品体系，其中X是指X款核心物联感知设备，目前已研发2款核心设备分别为智能压力远传和智能可燃气体探测；第1个1是指1个天然气管网智慧运营系统主要实现物联设备集成及管理，第2个1是指1个数据集成治理及仿真建模平台，主要实现数据集成治理及仿真建模；N是指N个应用，目前已构建3款核心应用，包括燃气管网在线模拟仿

真平台、城市燃气管道完整性管理系统、调压设施预测性维护及智能诊断系统。

■ 智能压力远传

基于燃气管网仿真需求自研智能压力监测终端，通过采集管网压力、温度指标为管网仿真应用提供高频次、高精度的数据，广泛应用于管网中压、低压等场景，在实现燃气压力设备传统性功能监测基础上，依托机器学习、神经网络、专家模型等智能算法，对调压设备的故障进行识别和预测，进而为企业提供精准运维和预测性维护。目前全国 70 多个城市列装 4 万多台。

■ 智能可燃气体探测

主要针对复杂城市燃气管网、厂站、管网微渗漏频发区域、密闭空间（燃气井、调压柜等），产品基于激光检测技术，结合窄带物联网（NB-IoT）技术及超低功耗电路设计，电池供电，采用桩式、地面式和壁挂式安装方式，全天候监控管网内可燃气体浓度，确保管网安全运行。

安装点位于地下管廊、井室、地下室、燃气调压设备时采用阀井式安装，阀井式同时还支持接入压力、水位、井盖位移、温度、湿度多种传感器。

安装点位于硬质路面（公路、人行甬道）内，采用地埋式安装，地埋式还支持接入振动传感器，通过振动智能分析精准识别三方施工破坏等。

安装点位于花坛（绿地）内，采用桩式安装，桩式安装支持接入振动传感器、AI 智能摄像头，通过振动智能分析配合智能图像识别及时发现三方施工破坏。

目前全国 30 多个城市列装 2 万台+。

■ 天然气管网智慧运营系统

天然气管网智慧运营平台对能源企业管网调压设施、地下管廊阀井等物联设备进行全生命周期管理，功能包含管网运维、数据分发、数据分析、租户管理、智能算法、物联 IOT 接入、NB 运营商管理等应用。同时支持其它类型智能物联设备如阴极保护桩、地下管网振动监测设备的接入管理，依托机

器学习、人工智能、大数据等算法技术形成智能物联一体化平台服务于能源行业及公用事业安全建设。运营管理者可通过管网运营监控大屏，实时反馈管网工况，及时发现警情，如管网超压、中压入户、出口欠压，保障安全运营，通过智能算法对海量数据进行分析及预测，指导日常运营，制定安全预案。可通过移动端小程序扫码安装，实时查看设备工作状态，报警信息实时预览，管网节点精准定位，发生警情快速响应，提升工作效率，保障安全运营。实现全国 180 多个城市 6 万余台智能物联网设备运营管理。

■ 管网数据集成治理与仿真建模平台

实现物联设备数据、场站 SCADA、GIS 数据的集成及精准校验和治理。依托海量数据训练的智能模型，实现自动诊断管网物理信息排查（管网重叠管道梳理、孤立管道排查、孤立子系统排查、非连接管理、交叉管道排查等）、数据整合管网工况参数对应（GIS 及物联点整合、压力赋值、流量赋值）、关键节点物联数据的补充（智能压力远传、流量远传）。国内独有的具有对 GIS 进行自动修复功能的管网仿真建模平台，可提高数据治理工作效率 40% 以上。治理高压次高压管道 563 公里，中压管道 18548 公里，处理数据 PB 级。

■ 燃气管网在线模拟仿真平台

平台是以数字孪生技术为基础，综合运用数字模型、大数据、人工智能等多学科技术，实现对燃气管网的数字化虚拟建模。该系统能够模拟燃气管网中气体在现实环境中的行为，并利用虚实交互反馈、数据融合分析、决策迭代优化等方法，实时动态监控燃气运行状态。通过虚拟规划和场景仿真模拟燃气管网和气源调度，结合实际场景应用，满足日常安全管理和精益管理的需求。管网仿真核心求解器突破国外技术垄断，是国内率先实现市场化应用的，拥有自主知识产权的仿真产品，充分满足定制开发、应用升级、数据安全保障等客户关键需求。主要功能包括管网运行监控、管网应急保供、管网调度保供、在线热值追踪、管网热值创优、管容管

网交易、管网规划寻优、管网区域计量、冬季调峰保供、加臭追踪分析等。已实现 98% 以上的高压仿真精度以及 95% 以上的中压仿真精度。

■ 城市燃气管道完整性管理系统

城市燃气管道完整性管理系统是基于待发新国标,与中国石油大学专家团队联合,按照 6 步循环法,为解决城市燃气管道损坏、泄漏、安全合规性、维护计划优化等管理问题而研发的管道全过程管理系统,推动管道管理从事故应对到预防性管理的转变,为城市公用事业行业的安全、高效运营提供智能化的有力保障。可服务于城燃企业的高压、次高压、中低压、低压管理场景。系统功能主要包括完整性管理方案、完整性效能评价、完整性失效库管理、重点区域识别、管道风险评价、缺陷评价、腐蚀防护管理等。

■ 调压设施预测性维护及智能诊断系统

调压设施巡检人员在现场执行调压设施巡检维修时,经常存在打开调压器后发现不需要维修的情况,此情况如按照巡检标准规定执行三级维保,将会造成不必要的运维人力物力浪费。针对这种情况,基于智能压力远传设备建设,采集压力、温度等数据,结合故障识别、傅里叶变换等算法模型,通过预测性维护系统,可精准识别调压设备故障,例如调压设施喘振识别、底峰高压、压力突变、阀口不严、皮膜老化等问题。现场进行检修后,还可跟踪设备运维作业效果评估,减少无效维护次数及成本支出。

《智慧燃气》：在助力燃气智慧化发展上，有什么代表性成功实践案例？

· 雄安集团燃气在线仿真平台

建立以仿真引擎为核心的数字孪生能源服务，提供燃气生产监控、调度管理、运行安全、应急作业服务平台，助力智慧能源运营平台实现安全运营、经济运行、智慧决策及软硬件应用场景下的综合管理，为燃气运营提供优化运行决策和改善设计的重要依据，实现能源物理设施和数字虚拟模型协同决

策，形成供气专业的智慧化、数字化服务模式。管网智能规划为新片区制定最经济的设计方案，快速分析系统设计，及时避免过度设计，节约成本。智能应急作业，对发生异常情况的管网进行爆管分析，识别需要进行隔离的管网范围，分析隔离区外的管网运行工况，提供模拟应急预案。输差管理，通过输差测算进行客户、管龄分析、推算输差原因，帮助企业有针对性地研究解决方案。



· 东莞新奥燃气集团在线仿真平台

东莞管网距离逾 4100KM,涵盖高压、次高压、中压管网,管输负荷常年 95% 以上,通过燃气在线仿真平台对管网瓶颈风险点进行识别,指导管网改造,更好出具运营策略,对管网的运行状态实时监控,为管网运行态势进行感知,保障稳定供气,对客户发展,管网新建改造进行模拟,指导管网投资优化,在多气源情况下对客户用气成本、热值进行核定。高压测算精度可以达到 98% 以上。



· 泉州新奥燃气在线仿真平台

泉州新奥燃气主要面临缺少管网评估规划工具、缺少气源资源合理分配评估分析工具,对于当前管网的输配能力和剩余能力缺少科学有效的评估手段,无法科学测算热值计量和体积计量两种方式

的成本差异。通过平台建设实现,高中压管网将逐步进行多次管网规划建设,对管网的运行状态实时监控与未来 24 小时预测协助气源调度,通过输配能力计算加负荷预测,协助气源调配与气源计划管理,通过管存、管容评估与热值追踪,为售气端服务强化及价值优化提供工具。中压测算精度可以达到 95% 以上



· 开封调压设施预测性管理及智能诊断应用

开封区域内的燃气调压箱总数约 6000 台,管

网检修人员仅 8 人,严格执行一、二、三级维保规定,依靠人工巡检、停气检修,人员基本全年无休,需增添人手;巡检测压的记录情况依赖员工的责任心,难以保障。通过系统建设能够通过系统线上分析设备运行状况,针对调压器的报警超限、稳压精度、压力喘动、关闭压力等级四个维度以及智能终端设备的报警情况、智能算法的分析情况对调压器健康状态进行打分处理。结合某个时间范围内的调压器健康分数,系统又生成了对调压器维保计划的推荐报表,结合专业经验,工作人员可以根据系统智能推荐的维保计划对实际维保计划进行优化,减少无意义的工作量。



从英国Centrica公司看燃气企业数智化转型

■ 思爱普（中国）有限公司 蔡文瑞

在我国“3060”双碳目标背景下，新能源的发展正在提速。伴随能源结构转型日趋成熟，作为低碳清洁能源的天然气发展也面临日益严峻的市场竞争和挑战。自《“十三五”国家信息化规划》把数字化转型定义为国家战略之后,《“十三五”能源规划》和《“十四五”现代能源体系规划》都针对数字化转型提出具体的任务。借助科技及数字技术推动燃气企业数智化转型已成为共识。

明确了数智化转型的方向，如何解决短期企业运营效益，同时实现长期发展及转型升级的目标，是当下燃气企业普遍面临的挑战。本文希望通过分析 Centrica 数智化转型案例，就企业战略、业务转型和数智化支撑三者间相辅相成的关系给国内燃气企业数智化转型提供借鉴。

森特理克公司 Centrica plc 成立于 1995 年（始于 1812 年），总部位于英国伯克郡温莎，是一家跨国能源公司，主要业务是给英国和北美国家提供电力和天然气，是英国最大的天然气和电力公司。2014 年金融危机和欧洲暖冬，给单一供气 and 供电的 Centrica 带来了巨大的危机和挑战。2014 年底 Centrica 开展战略规划，重新明确了以用户为中心及综合能源服务提供商的定位并重构未来智能家居愿景。



Centrica 发展战略确定后，业务转型分两个阶段各有不同重心。

第一个阶段，2013 年到 2016 年，Centrica 大

力发展增强客户粘度的业务和项目。

2013 年建立子公司 Hive，通过 Hive 提供了诸多智能家居传感器，如：Hive 有源加热、Hive 有源插头、Hive 有源灯泡、Hive 运动传感器和 Hive 门窗传感器等，用户能够通过手机随时随地了解家居情况。

2015 年收购家庭“智能”设备平台开发商 Alert Me，并和 Hive 整合成 Centrica Connected Home。以平台的形式提供了端到端服务，从此开启了智能服务之路。平台不仅链接不同的设备和应用，使用户能了解能源使用完整的情况，进一步优化能源使用效率，帮助用户降低使用成本，比如：智能恒温、智能照明等应用。

伴随 Centrica 业务快速的转型调整，数字化服务产品更新换代频率也加速。要同时保持产品敏捷迭代和稳定可用，IT 面临巨大挑战。这一阶段，基础设施上云是 Centrica IT 显著的一个策略，把主要精力放在了面向用户的应用，基础设施则交给了 Amazon，由 AWS 提供 IoT、API Gateway 等稳定成熟的云技术。



第二个阶段，2016 年到现在，Centrica 业务结构转型。在这段时期，我们可以看到 Centrica 逐步放弃对燃气发电的依赖，全力推进储能和分布式能源的建设，比如：2018 年，Centrica 公司在英国东北林肯郡和彼得伯勒的布里格两地部署 49MW 储能项目；2020 年，Lutos 路特斯与 Centrica 合作开发充电网络；2022 年，Centrica 与 Equinor

签订了在 Easington 开发低碳氢气的合作协议等。

这个阶段的转型相对于第一阶段变化更大。期间有两个特征尤为明显：

其一，能源供应链从传统线性供给模式，转变成分散的、去中心化的网络模式，传统集中计费开票模式很难处理分布式的交易模式。因此，2019 年，Centrica 加入智能电网 Verv 公司能源社区实验，探索借助区块链简化用户能源交易；



其二，企业很难独自完成转型，外部协作和生态圈建设成为重点。简化和整合企业内部管理，加强外部协同，数字化创新成为 IT 建设的重点策略。2017 年，Centrica 和 SAP 一起从下述几方面共同重构数字化架构：

1. 借助 SAP 最佳业务实践，把内部分散的信息化系统分三个阶段逐步统一；
2. 借助云平台构建资产商业网络 AIN 探索，协同外部供应商、运维商等；
3. 借助 SAP BTP 业务技术平台，运行敏捷、灵活的 Microgen 云解决方案，提供更高效的客户服务。

借助于新数字化技术，给最终用户带来更好的体验，从而吸引和留住更多的客户，带来收益增长。如：通过 Microgen 方案，借助更多的验证程序并删除易于出错的流程，森特理克将客户投诉事件减少了 48%。启用自动预约预定功能后，客户请求处理时间平均缩短了 13 秒。据 Centrica2022 年报，利润达 33 亿英镑约 273 亿人民币，创历史新高。

从 Centrica 的发展过程中，我们可以看到业务转型离不开数字化的支持，尤其面对创新的业务转型，数字化应用本身就是业务的一部分，需要同步甚至领先于业务建设。

借鉴 Centrica 的案例，我们可以考虑从三个方面借助数智技术帮助燃气企业转型：

1. 基础设施智能化：通过引入自动化和数字化的设备和流程，如智能表计、传感器网络和自动化系统，来提高运营效率和服务质量。这可以帮助企业实时监控和优化其燃气供应网络，减少损失和故障，提高能源效率，同时提高对客户服务水平。
2. 数据驱动智能决策：通过收集和分析大量运营数据、能源数据，企业可以更好地理解其业务，预测市场需求，优化供应链，降低成本，提高利润。同时，可以提供用户优化能源利用服务，提高服务质量。
3. 客户体验改善：通过数字化的客户服务和接口，如移动应用、在线账户和即时通讯，企业可以提供更方便、更个性化的服务，增强客户满意度和忠诚度。这也可以帮助企业收集客户反馈，改进产品和服务。

如何让油气“长输大动脉”更安全



作为贯通油气生产和消费的“大动脉”，长输管道口径大、压力高、运距长，更涉及跨、穿越等复杂环境，潜在风险因素诸多。在此背景下，守好长输管道安全关成为油气行业的重要课题。

近日，宁夏回族自治区党委十三届四次全会审议通过《关于加强石油天然气长输管道保护工作的方案》（以下简称《方案》）。《方案》要求，全面落实油气长输管道保护责任，加强管道保护管理，建立完善监督管理体系，及时发现、处置油气长输管道重大安全风险，确保国家能源供应安全。

据了解，宁夏目前共有在运油气长输管道19条，总长度2500多公里，管道密度是全国的2.1倍，油气管道安全管理工作尤为重要。不止宁夏，随着国家管网集团成立，我国油气长输管道加快建设，管道互联互通走向深入。

长输管道建设加快推进

统计数据显示，2022年，我国原油生产量约

2.04亿吨，天然气生产量2200亿立方米；在消费侧，全国成品油消费量3.45亿吨，天然气表观消费量3663亿立方米。

油气长输管道是重要的能源基础设施，尤其在构建“全国一张网”大背景下，其建设正加快推进。国家能源局今年7月发布的《中国天然气发展报告（2023）》显示，2022年，全国长输天然气管道总里程11.8万公里（含地方及区域管道），新建长输管道里程3000公里以上。中俄东线（河北安平—江苏泰兴段）、苏皖管道及与青宁线联通工程等项目投产，西气东输三线中段、西气东输四线（吐鲁番—中卫段）等重大工程持续快速建设。

“截至2022年底，我国长输油气管网总里程约18万公里，其中原油管道2.8万公里，成品油管道3.2万公里，天然气管道12万公里。”中国石油管道局工程有限公司首席专家张文伟在第十二届中国（廊坊）国际管道大会上表示，“按‘双碳’目标下的需求预测，预计到2035年，我国还将新增天然

气管道建设总里程约6.5万公里，其中新增干线管道2.95万公里，省级管道3.53万公里。新建原油管道约2000公里，成品油管道约4000公里。”

“随着我国油气管道互联互通加快推进，油气管道运行工况变得更加复杂，它是一个上下游联动耦合、多进多出的运行模式，其中的风险也相应增加，这对油气长输管道安全管理提出了更高要求。”中国石油大学（北京）管道技术与安全研究中心主任董绍华在接受《中国能源报》记者时表示。

安全管理水平待提升

据《中国能源报》记者了解，油气长输管道从建设到运行，其中可能潜藏诸多风险。比如，建设期的管道设计、选材、焊接工艺等可能隐藏风险，运行过程中因管道内部腐蚀、自然灾害和人为因素等也会引发管道破坏。

“经过近几十年的管道保护经验积累，我们制定了很多油气管道保护方面的国家标准，比如《油气管道系统完整性管理规范》。还有一些油气管道运行规范、管理规定以及规章制度，围绕管道运行、维护、检修、抢修形成了一套较完善的管道保护机制和规程方法，管道保护已成体系。”董绍华告诉《中国能源报》记者。



在中国石油大学（北京）油气政策与法律研究中心主任陈守海看来，虽然我国在规划、建设、施工、运行等各环节都有相关的规范和要求来确保管道安全，信息化技术进步也为管道安全保护提供了助力，

但管道安全风险依然存在，加之油气管道建设越来越多，潜在风险也在增大。

“当前，管道运行过程中的第一大安全风险就是自然灾害。比如今年北京、河北地区的大暴雨，就导致油气管道出现了很多漏管、漂管、管体断裂损伤的情况。”董绍华指出，“因此，在油气管道防护等级方面，我们需要重新认识。特别是今年华北地区汛期后，针对极端天气下的管道安全预警和防护能力仍需进一步提升。另外，油气管道智能化管理目前还没有完全普及，还有很多工作要做。”

智能化技术应用是根本

在业内看来，只有通过智能化手段，才能从根本上提升油气长输管道安全保障能力。

“我国油气长输管道现在是用SCADA系统监测各种参数，但该系统只能监测数据，不能进行智能化分析，报警预警能力也有限。如果智能化水平分为一级、二级、三级、四级，那么目前油气管道的智能化水平可能只到二级。有一些智能化的数据，但没有形成智能化的自反馈决策支持功能。”董绍华指出。

在董绍华看来，传统的管道安全管理方式已不适应管道互联互通趋势下的新要求。

“目前，针对当前管网复杂情况、极端自然环境影响，传统的安全管理方法仍然存在不足。传统管理模式仍然停留在头疼医头脚疼医脚阶段，不能解决系统性的安全保障问题。所以，如何提升智能化水平以及创新能力，才最关键。”董绍华指出，“管道互联互通后，数据会越来越多，海量数据复杂多元。原来只是一个系统运行，现在全国的系统接到一起，每个系统间会相互影响，这样潜藏的风险隐患也会增加。这就需要采用更加智能化的模型和方法，从系统化角度实现智能化管控。”

“专项、单一的技术我们不缺，缺的是让这些技术通过互联网、大数据、人工智能等手段和方法集成到一起。单一技术不可能解决所有问题，只有通过智能化方法和手段，才能将安全保障水平提上新高度。”董绍华说。

（转载来源：中国能源报）

燃气高科技全方位护“杭”亚运会

9月23日晚，备受瞩目的杭州第19届亚运会在杭州奥体中心体育场“大莲花”开幕。围绕“智能”的办赛理念，杭州亚运会上许多全球首推、首创、首用的应用和科技，充分展示了数字时代的中国魅力。作为史上规模最大、参赛人数最多的一届亚运会，对城市安全保障工作也提出了极大考验。水、气、电、热、通信等无疑是涉亚场所最重要的基础保障设施和“生命线”，特别是燃气安全问题，如何及时发现泄漏风险消除隐患，就需要高效、快速、灵敏的检测设备来实现。为确保亚运会期间杭州特别是所有涉亚场所“生命线”安全稳定运行，前沿高科技提供了“硬核”支撑。



【全方位监控】

杭燃集团聚焦数字技术赋能亚运保障，上线试运行国内燃气行业首个专门为重大活动保障开发的数字平台“杭州燃气数字平台亚运专版”。亚运专版依托于杭州燃气数字平台三期基础，集成GIS（地理信息系统）管网底图、5G视频技术、智能感知技术、移动端技术和“一点一方案”、实现重点保障场所全方位监控。

保障重点更精准

亚运专版是专门针对亚运比赛场馆和涉及亚运保障酒店、医院等重要场馆的数字化监控，每个保障场馆按照“一点一方案”，集成了用户燃气设施、管网基本信息、保障人员、车辆信息以及场馆周边一定范围内燃气管线、用户情况，实现集中、重点管控和突发情况下扁平化应急处置。



巡检监控更便捷

亚运专版接入手机移动端巡检记录，支持现场照片上传，可方便保障人员记录检查信息，同时在数字平台上设置巡检任务状态信息，便于后台监控巡检任务进度。数字平台上还可接入5G布控球，通过远程视频连线，现场情况一目了然。



感知报警更及时

亚运专版接入了滨江奥体中心周边中低压预警智能感知设备，可实时监测该区域燃气管道运行压力和阀门井内燃气泄漏等信息，一旦有压力异常波动或燃气泄漏，可立即触发报警，便于及时处置。另外还有两辆PPB（十亿分之一）级的高精度检测车，持续对城市燃气地下管线和亚运场馆所在区域进行巡检，微量泄漏也能快速发现并上传数字平台，进行及时处置。

夯实杭燃数字平台基座，推进亚运专版升级优化。后续平台陆续接入重点保障场馆的调压器压力



远传、用户表具流量可燃气体报警器等实时数据实现用户侧燃气设施全方位、全天候监控。让亚运燃气保障更有力度，让用户用气更有底气。

【声学定位 + 光学图像】

在亚运村运动员餐厅，作为赛时运动员们就餐的核心区域，一种名为“声学成像仪”的特殊设备已经“上岗”，正在助力亚运村燃气使用安全无忧。其原理是，通过六十四个麦克风阵列来对声音的发声地进行实时定位，得到声学定位信息之后，再与中间的高清摄像头所拍摄到的实时画面，进行图像重叠。有了声学 + 光学的双重定位帮助，运维人员就可以清楚地识别、确认故障的点位，进行精准地维修作业。



讯飞声学成像仪

常见的工业故障，时常会伴随着声、光、电、气味等可识别特征，对于人眼、人耳、人类嗅觉而言，这些特征的可识别性有时不够强烈，在诸多干扰因素的影响下，单凭人力很难定位故障发生的具体位置。有了这台声学成像仪后，各类伴随特征无所遁形，故障的具体位置和具体情况，在仪器的可视化

屏幕上一目了然。



工作人员正在使用讯飞声学成像仪

除了人工调节之外，声学成像仪还内置专有算法，可以自主滤除周边干扰和杂讯干扰，确保使用时不会因为干扰项而影响巡查效率。在亚运村运动员餐厅厨房，这台设备会更多地被锁定在偏高频的区间内，针对燃气使用安全工作进行细调。



讯飞声学成像仪保障燃气使用更安全

亚运村运动员餐厅厨房的燃气使用安全，是燃气保障工作的重中之重，通过显示屏上的视觉画面，如此直观地发现问题所在，可以帮助巡查人员更加快速地锁定故障位置，迅速排查，第一时间做出处理，极大地提高了应急响应能力。

【5G+北斗】

为确保亚运期间燃气安全平稳运行，杭州萧山新奥燃气公司采用普瑞亿科“ZERO 车载式高精度天然气泄漏检测系统”和“ZERO 便携式高精度天然气泄漏检测系统”，针对亚运核心500米范围内重点区域的场馆、保障酒店、保障医院的燃气管道及附属设施，以及亚运场所1公里范围内严控区域的地下天然气管网、工商业用户、重点居民用户进行高精度检测。



ZERO 车载式高精度天然气泄漏检测车

ZERO 车载式高精度天然气泄漏检测系统相对于传统检测车（ppm 级）精度提升了 1000 倍，通过中红外激光光谱技术对周边环境气体进行检测分析，精度可达 10 亿分之一，可对行车距离 150 米范围内进行覆盖；与人工检测方式相比，检测车具有检测范围大、辐射面广、检测效率高、精准度高、可快速定位泄漏点等优势，能对天然气泄漏隐患做到提前发现与及时处置，从而避免事故发生。

ZERO 便携式高精度天然气泄漏检测系统采用 5G 数据传输，搭载北斗高精度定位系统，在快速、精准查找泄漏点方面表现出色，极大地提高了巡检效率，协助新奥更高效地管理和控制潜在的泄漏风险。

【预警控制】

杭州天然气有限公司探索打造的“杭燃中低压预警控制系统”在杭州亚运场馆周边率先应用。该技术将完善和提升整个城市燃气管网的预警、处置能力。

杭燃中低压预警控制系统历时两年研发，3 个月的试点应用，通过人工智能、物联网、云平台等技术，对城市智能阀门系统进行实时检测（如温度、压力、气体泄漏等），远程诊断和控制，实时了解现场设备参数，第一时间发现故障和风险。

该系统应用重点围绕亚运主办场馆，在奥体中心周边管道共计安装了 7 个阀门，通过这 7 个阀门构建形成整个运维系统。通过该系统，可以掌控管网设备实时运行数据，在燃气管线发生异常之后可以远程操控自动切断阀门，避免燃气事故扩大，实现区域联动切断，切实提升了对燃气地下管网维护

及抢修应对能力。今后这一系统有望用于更多的居民用气保障领域。

【远程可视化】

杭州市历时三年建成了全市目前最大的、成系统的管廊网——亚运片区地下综合管廊，该管廊网集燃气、热力、给水、通信各类管线于一体，采用数字化运维系统进行全方位、数智化管理，成功打造了全国新建区域配置成网最完善的地下综合管廊之一。

依托于这一管廊，杭州中燃投资 1200 余万元在亚运村内建设了各类中低压燃气管线等，并通过自身已经建成投运的智慧燃气管理平台，实现了包括亚运村在内的所有涉亚保障区域的远程数智化、可视化管理，相关涉气场景均能够实时在线感知、超前预报、实时报警联动、高效远程控制和精准指挥调度等，用高科技“护航”用气安“燃”无恙。



杭州中燃智慧燃气调度中心

在杭州萧山区江宁大厦的杭州中燃智慧燃气调度中心电子显示屏上，先进的三维建模技术神奇地将亚运村内地下不可感知的燃气管网搬到了“地面”上，操作人员只需要轻点鼠标，任意区域的管网运行情况、用户用气情况等都一览无余。不仅如此，杭州中燃经营区内任意涉气场景，包括每一户用户的实时用气状况（温度流量压力）、资源保障情况，以及管廊运行状态、安检到位率、巡检完成率、隐患整改情况也都可以实时调取，极大地节约了人力成本，并提高了工作效率。

【智能巡检机器人】

钱江世纪城亚运村片区地下综合管廊作为亚运村片区运行的“生命线”，通过国自智能机器人巡检系统，为管廊装上“眼睛”和“耳朵”，对管廊内部的环境参数、设备状态进行实时监测，及时处理管廊内部报警信息及远程调度工作，用科技手段保证管廊的运行维护效率和稳定性。

钱江世纪城亚运村片区地下综合管廊全长 21.5 公里，集燃气、电力、给水、通信等各种管线于一体，是亚运村能源和通信的重要保障工程，也是目前杭州最大的系统管廊网，全国新建区域配置成网最完善的地下综合管廊系统之一。



HR300 防爆型挂轨式燃气舱智能巡检机器人

国自机器人为亚运村片区地下综合管廊燃气舱配置防爆挂轨式、灭火挂轨式等多类型巡检机器人和视频巡检设备，运用无线通信技术，实现舱内具有危险性设施的智能巡检全覆盖。

在亚运村内的地下管廊内每隔 15 米左右就装有一个燃气泄漏探头，加上管廊内配置的智能巡检机器人，完全可以实现泄漏检测无死角全覆盖。而且一旦发生燃气泄漏，调度中心的操作人员即可远程通过地下管廊对应的三维建模直观地判断出泄漏点，系统也会自动做出报警或者切断供气的应急响应，最大限度保障安全用气。



挂轨式智能灭火机器人

国自智能机器人巡检系统以智能巡检机器人为核心，自动感知、实时采集设备运行数据，实现运行过程“实时监控、智能诊断和决策支持”，避免运维人员进入危险环境作业，有效提升巡检频次，大幅提高巡检效率，确保管廊 24 小时不间断运行，目前已稳定使用近半年，助力亚运村各项建设工作顺利展开。

【其他】

在钱塘江沿江高压场站，35 台智能阴极保护测试桩稳定运行，每天实时监测地下高压钢管的腐蚀状态；在亚运村内，智能阀门井时刻监控着阀门井内部，一旦出现泄漏等异常情况可立即报警；在各亚运重点保障场所周边，燃气安全巡检车定期巡查，运用全球领先的 LGR—ICOS 第四代激光分析技术，对检测区域进行快速面状检测，出现燃气泄漏可迅速报警。



杭州中燃员工巡线情况

杭州中燃还引入了燃气管道及设施二维码管理，针对重难点区域，运用无人机进行巡线，并加大红外线检测设备的使用，这都显著提升了巡线工作的细致程度。另外，为了给亚运会提供更好的燃气保障，科学进行气源调度、应急处置、管网布局等工作，杭州中燃在 2021 上半年还上线了水利仿真系统，该系统主要用于城市燃气管网运营动态模拟。

“办好一个会、提升一座城，杭州亚运会的燃气供应和安全保障用高科技助力，为亚运盛会加油打“气”，同时也为杭州提升城市发展水平贡献力量。

（转载来源：网络素材）

“一带一路”倡议下的燃气项目

今年是共建“一带一路”倡议提出 10 周年。能源合作是共建“一带一路”的重点领域，10 年来，国家能源局秉持共商共建共享原则，坚持开放、绿色、廉洁理念，务实推进“一带一路”能源合作。能源领域各行各业通力协作，攻坚克难，一大批能源合作项目落地生根，一系列能源合作成果顺利落实，为高质量共建“一带一路”做出了重要贡献。

中国已与五大洲的 150 多个国家、30 多个国际组织签署了 200 多份共建“一带一路”合作文件，能源始终是重要合作内容。“一带一路”能源合作伙伴关系成员国数量达到 33 个，有力促进了相关国家和地区在能源领域的共同发展、共同繁荣。

10 年来，中国与有关国家和地区先后共同建成投产了中国—中亚天然气管道 ABC 线、中缅原油和天然气管道、中俄东线天然气管道等跨境油气管道，建立形成了中亚—俄罗斯、中东、非洲、美洲、亚太等五大油气合作区，有力促进相关国家和地区能源共赢发展的同时，也为推动保障全球能源市场安全稳定发挥了重要作用。建成投运俄罗斯亚马尔液化天然气项目、巴西美丽山 ±800 千伏特高压直流输电项目、巴基斯坦卡拉奇核电站项目、巴基斯坦卡洛特水电站项目等一大批“一带一路”能源合作重大标志性工程，为相关国家和地区保障能源安全、优化能源结构、促进技术创新等发挥了重要作用。

管道气项目

(1) 中亚天然气管道（2008 年）

中亚天然气管道中国与哈萨克斯坦、吉尔吉斯斯坦和乌兹别克斯坦三国合作建设的天然气管道项目，全长约 1830 公里，年输送能力为 550 亿立方米。

作为我国首条陆上跨境天然气进口管道，也是规模最大的陆上天然气进口通道，中亚天然气管道自 2009 年 12 月投产以来，输送的天然气惠及沿线 5 亿多民众，最远送达中国香港，在保障国家能源供应、促进我国与管道沿线国家油气合作方面发挥

了重要作用，被称为“一带一路”油气合作的典范项目。

位于土库曼斯坦与乌兹别克斯坦边界的阿姆河盆地是中亚天然气管道的主供气源区，中亚天然气管道 A、B、C 三条线均以此作为起点，跨越乌兹别克斯坦、哈萨克斯坦两国长达 1833 公里的沙漠、戈壁和草原，于我国新疆的霍尔果斯计量站入境。

面对时间紧、任务重的巨大挑战，项目的投资建设方中油国际管道创新采用“双边协议 + 多边协作”方式，分国分段建立合资公司开展建设运营；针对建设难题，坚持互利共赢原则，引导合资公司建立和谐发展的跨国工程建设团队，创新采用“项目业主（PMT）+ 项目管理承包（PMC）+ 监理（TPI）+ 工程总承包（EPC）”的项目组织管理模式，在建设期创造了 28 个月建成投产的“中亚管道速度”。

由于该项目上下游相关方众多，跨多国管道面临着复杂的运行协调难题。对此，中油国际管道探索构建“调控协调、设备维护、维抢修”三项核心业务运行管理架构，搭建起“以中油国际管道调控中心为核心，以过境国调控中心为支撑”的跨多国管道调控体系，推动管道运行效率逐年提升。据了解，当前，该管道所输送的天然气占我国国内年消费量的 13%。2010 年和 2016 年，管道建设管理和运营管理创新成果分别获得国家级管理创新成果一等奖。

(2) 中缅油气管道（2010 年）

中缅油气管道是连接我国西南地区 and 缅甸的原油及天然气输送管道，是“一带一路”倡议在缅甸实施的先导示范工程，于 2004 年提出，全长约 2380 公里，年输送能力为 2200 万吨原油和 120 亿立方米天然气。2013 年 10 月，中缅天然气管道全线投产；2017 年 5 月，中缅原油管道顺利投产。

中缅原油管道起点为缅甸西海岸马德岛，缅甸境内管道全长 771 千米。中缅天然气管道起点为西

海岸兰里岛，与原油管道并行敷设，缅甸境内管道全长 793 千米。由云南瑞丽入境，与国内油气管网相连，国内段由国家管网集团西南管道公司负责运营，德宏输油气分公司作为中缅油气管道入境的第一站。管道跨越横断山脉、云贵高原，沿线地质地貌复杂，其设计、建设、运营管理是国际上最复杂、难度最大的山地管道之一。

中缅油气管道项目是我国第 4 条能源进口战略大通道、国家“十二五”重点项目，也是“一带一路”倡议先导示范项目和中缅两国经贸合作的典范，投运十载，实现了气化西南和华南地区，迄今已累计安全输送天然气 408 亿标方、原油 6486 万吨、成品油 730.36 万吨，分输天然气 5.08 亿标方，成品油一次管输量最高达到 6000 吨 / 天，为保障国家能源安全贡献了管网力量。

(3) 中俄东线天然气管道（2014 年）

这是中国与俄罗斯合作建设的天然气管道项目，全长约 3371 公里，年输送能力为 380 亿立方米。

2022 年 12 月，中俄东线天然气管道项目俄境内“西伯利亚力量”天然气管道全线贯通，这条输气管道是俄罗斯与中国之间的第一条天然气管道，从 2019 年起向中国供气，合同期为 30 年，随后输气量逐年增加，最终将达到每年 380 亿立方米。合同约定，主供气源地为俄罗斯东西伯利亚的伊尔库茨克州科维克金气田和萨哈共和国恰扬金气田，俄罗斯天然气工业股份公司负责气田开发、天然气处理和俄罗斯境内管道的建设。中国石油负责中国境内输气管道和储气库等配套设施建设。

中俄东线天然气管道国内部分北起黑龙江省黑河市，南至上海，管道全长 5111 公里，是继中亚管道、中缅管道后，向中国供气的第三条跨国境天然气长输管道。是我国首条建设的 1422 毫米超大口径、X80 高钢级、12 兆帕高压等级的第三代天然气管道标志性工程。全线分北、中、南三段建设，途经包括黑龙江、内蒙古、天津、江苏、上海在内的 9 个省、直辖市、自治区。2020 年底，中段正式投产运营。2021 年南段全面开工建设。南段工程预计 2025 年建成投产，将打通俄罗斯天然气进入上海的主通道，

联通京津冀和长三角两大经济圈，日输气量超过 5000 万立方米，比现有输送能力提升近 3 倍。

LNG 项目

(1) 阿姆河天然气处理厂

阿姆河公司是中国石油拥有 100% 权益的海外最大天然气合作项目。阿姆河一期、二期工程分别于 2009 年、2014 年建成投产。先后发现气田 45 个，形成 6 个千亿立方米气区格局，建成年产天然气 140 亿立方米、凝析油 23 万吨生产能力，连续 8 年实现油气当量千万吨以上高产稳产。2022 年 6 月 18 日，提前 95 天实现 B 区西部气田投产，土国总统亲率全体内阁成员现场出席，并给予高度评价，为中土合作再添新成果、新亮点。

(2) 亚马尔液化天然气（LNG）项目

亚马尔液化天然气项目是中国提出“一带一路”倡议后在俄罗斯实施的首个特大型能源合作项目，集天然气勘探开发、液化、运输、销售为一体，由俄罗斯诺瓦泰克公司、中国石油天然气集团公司、法国道达尔公司和中国丝路基金共同实施。项目设计年产天然气 270 亿立方米，建成 3 条 550 万吨 / 年生产线，配套年产凝析油 120 万吨，这个项目的建成每年可以为中国提供 300 万吨的液化气，并为中国的清洁能源供应提供基础。

2013 年，中国石油与合作伙伴共同建设亚马尔 LNG 项目，着力打造“冰上丝绸之路”重要支点。2017 年 12 月，该项目正式投产，2018 年 7 月，这个超级工程向中国供应的首船 LNG 在中石油江苏如东接收站上岸，北极能源由此开始进入长三角千家万户。2022 年，亚马尔项目实际产出液化天然气超过 2100 万吨，超出设计产能 20.7%。同时，中国石油参与的世界首个超深水浮式 LNG 项目——莫桑比克 4 区科洛尔浮式 LNG 项目实现全产业链运营。

(3) 卡塔尔北方气田扩容项目

2023 年 6 月，中国石油与卡塔尔能源公司签署北方气田扩容项目合作文件，是推动中国共建“一带一路”倡议与卡塔尔“2030 国家愿景”战略对接

的又一重要里程碑。根据双方协议，卡塔尔能源公司将在未来 27 年内每年向中石油供应 400 万吨液化天然气，并向中石油转让北方气田扩容项目 1.25% 的股份。北方气田扩容工程由东、南两部分组成，同时该项目也被认为是世界液化天然气行业历史上最大的项目。

据悉，卡塔尔是全球最大的 LNG 出口国，北方气田是全球最大的单一气田。该项目包括 6 条巨型生产线，每条年产 800 万吨天然气，其中北方气田东部扩建项目 4 条，北方气田南部扩建项目 2 条，建成投产后将新增 LNG 年产能 3200 万吨，届时卡塔尔 LNG 年出口能力将提升至 1.1 亿吨。

“三桶油”落地项目

(1) 中国石油

中国石油目前在“一带一路”沿线 20 个国家管理运作着 50 余个油气项目，建成了中亚天然气管道、中哈原油管道、中俄原油管道、中缅油气管道等四大油气运输通道，中亚 - 俄罗斯、中东、非洲、美洲、亚太五大油气合作区，以及三大油气运营中心和五大服务保障业务，贡献了中国石油 83% 的海外油气权益产量。10 年来，中国石油在“一带一路”沿线的海外业务累计为当地带来超过 1500 亿美元的税收。

(2) 中国石化

中国石化以“打造油气、炼化、工程服务、国际贸易 4 大业务链条，构建中亚 - 俄罗斯 - 东欧、中东（西亚）- 北非、东南亚 - 南亚 3 大战略合作区，做强共享“互联网 +”产业升级 2 大贸易平台，打造北美和中东 2 个创新中心”的合作构想融入“一带一路”建设。

2014 年，中国石化首次取得液化天然气（LNG）国际贸易成果。来自巴布亚新几内亚载有约 15 万立方米商业 LNG 的船舶停靠在中国石化山东青岛 LNG 接收站。2022 年，中国石化与卡塔尔能源公司签署为期 27 年的 LNG 长期购销协议，卡塔尔能源公司每年将向中国石化供应 400 万吨 LNG。这是 LNG 行业历史上（为期）最长的供应协议。2023 年，

中国石化董事长马永生与卡塔尔能源公司董事长签署 NFE 项目参股协议，这是双方继 2022 年 11 月签署北部气田扩能项目 LNG 长约后的又一个里程碑，标志双方在北部气田扩能项目上实现一体化合作。

(3) 中国海油

中国海油是我国最早实施对外合作的企业之一，多年来深耕“一带一路”沿线石油天然气的勘探开发和专业技术服务，着力打造“海上能源丝绸之路”。目前，中国海油与来自 21 个国家和地区的 81 家国际石油公司签订了 200 多个对外合作石油合同，累计引进外资超 2500 亿元。

2015 年，海油工程接下巴西石油 P67/P70 项目等多个极具挑战的“超级大单”，建造过程中进行了 120 多项技术和工艺创新，刷新了多项世界纪录。2021 年，中国海油与卡塔尔石油公司签署为期 15 年、350 万吨 / 年的长期液化天然气购销协议，满足国内用气需求缺口。



青鸟消防
气体探测领域

GAS DETECTION

TYPICAL PRODUCTS 典型产品



OUR HIGHLIGHTS 亮点精选

燃气安全

- 可燃气体探测产品，兼具固定式、手持式，覆盖民用/商用/工业场景
- 使用自研催化燃烧传感器，功耗低 稳定性优越
- 多线/总线/无线组网方式

自研气体传感器

- 电化学：抗干扰能力强，高灵敏度，一致性好
- 催化燃烧：抗中毒能力强，低功耗，高灵敏度，长寿命
- 光离子化：长寿命光源，容易维护，抗湿度

便携式气体探测器

- 安全等级最高，本质安全认证
- 全球化认证：UL/ATEX/CSA...
- 低功耗，防护等级高（IP68）
- 可实现人员跌倒报警、一键呼救

消防应急救援系统

- 自组网，快速部署，功能简洁高效，成本低
- 体积小、重量轻，可随身携带
- 借助便携气象站，可实现气体扩散模型设置，为救援提供数据支持

青鸟消防股份有限公司

地址：北京市海淀区成府路207号北大青鸟楼

服务热线：400 008 9119 | 网址：www.jbufa.com

