

贵州燃气

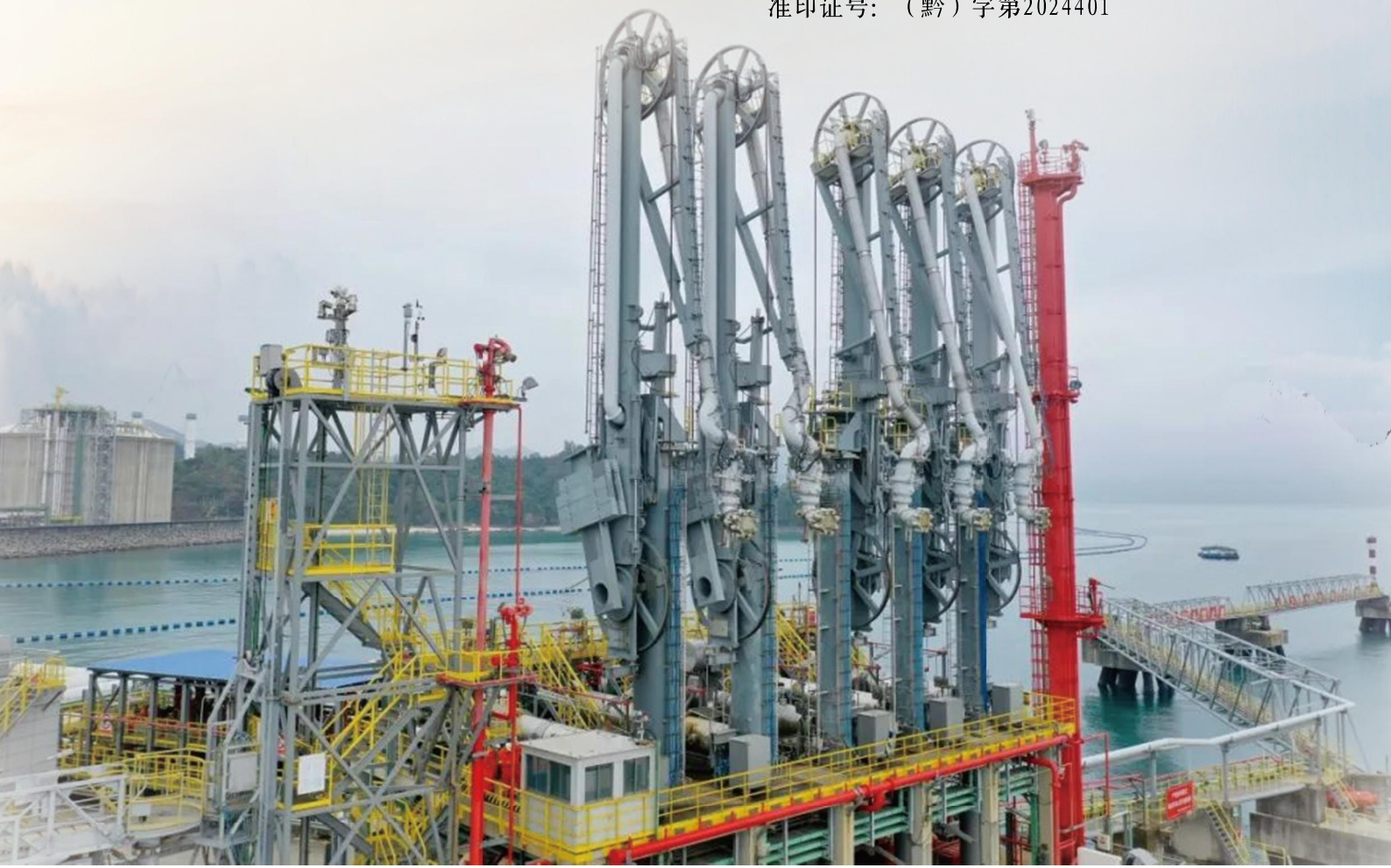
GUIZHOU GAS

总第101期

2025年01期

(内部资料 免费交流)

准印证号: (黔)字第2024401



目录

贵州燃气
GUI ZHOUGAS

2025年01期（总第101期）

编委会主任：白大勇 程跃东

编委会顾问：朱家禄 单晓刚

主编：广 宏

副主编：余中刚 杜 娟

编辑：谭 莲 吕燕萍 祝爱平 杨 亮

童罗华 杭 洪 郑 滔 姚佳忱

左 磊 周小珊 苏人杰

编印单位：贵州省燃气协会

编委会邮箱：gzrqxh803@163.com

编委会电话：0851-85817948

编委会地址：贵阳市云岩区中华中路
178号燃气大楼7楼

印刷：贵阳云岩新盛印刷装订厂

印刷厂电话：13985153451

印刷日期：2025年3月

印数：300册

发送对象：主管部门及行业内有关单位

准印证号：（黔）字第2024401

01

政策法规

国家发展改革委 国家能源局 司法部 全国普法办关于学习宣传贯彻《中华人民共和国能源法》的通知	1
中华人民共和国能源法	3
住建部 2025年城市更新部署主要内容	9

02

协会工作

协会组织召开“智能物联气动阀执行器”技术交流会	10
-------------------------	----

03

学术交流

西南山地管道中心站—无人值守站设计思路与方法	
艾力群等	12
液化天然气槽车装卸区设置联锁装置研究	韦永金
	22
浅析高等院校燃气学科如何适应城市燃气行业发展需求	王 平
	27

04

简讯

为高质量发展提供坚实能源支撑 贵州聚力构建现代能源体系	36
中俄东线天然气管道工程全线完工	38
遵义天然气液化调峰储备站及综合利用项目正式启动	41
贵阳市修文县首个农村天然气项目投入使用	43



贵州能源集团正安页岩气勘探项目



**2025年1月贵阳LNG应急调峰站（花溪）完成
所有设备的单体调试及系统联调联试**

国家发展改革委 国家能源局 司法部 全国普法办 关于学习宣传贯彻《中华人民共和国能源法》的通知

发改能源〔2024〕1864号

各省、自治区、直辖市、新疆生产建设兵团发展改革委、能源局、司法厅(局)、普法办公室：

《中华人民共和国能源法》已由十四届全国人大常委会第十二次会议于2024年11月8日表决通过，国家主席习近平签署第三十七号主席令予以公布，自2025年1月1日起施行。为切实做好能源法学习宣传和贯彻实施工作，现就有关事项通知如下。

一、充分认识贯彻落实能源法的重要意义

能源法是能源领域基础性、统领性法律，是做好能源工作的基本遵循。能源法是能源行业贯彻落实习近平法治思想的生动实践，是能源安全新战略指引下能源改革发展实践的法治化成果，集中规定了我国能源发展的大政方针、根本原则和重要制度，对于进一步夯实能源领域法治根基、推动能源高质量发展、保障国家能源安全，具有重要而深远的影响。各地区各部门要充分认识能源法制定及施行的重要意义，以更加强烈的使命感、责任感做好新时代能源工作。

二、深入开展能源法学习宣传活动

能源法共九章八十条，对能源工作基本原则和要求进行了规定，涵盖了能源规划、开发利用、市场体系、储备应急、科技创新、监督管理等能源工作的各领域各环节。各地区各部门要把学习贯彻能源法作为学习贯彻习近平法治思想的重要内容，紧密结合本地区本部门工作实际组织开展学习宣传活动，切实增强贯彻落实的针对性和实效性。能源系统各级领导干部要以身作则、以上率下，带头学习能源法，自觉做尊法学法守法用法的模范，发挥示范表率作用。要加强培训力度、丰富学习方式、创新宣传载体，将能源法作为能源系统人员的应知应会知识，通过各种形式组织学习能源法及相关制度规定，及时全面掌握精神实质与核心要义。各级能源主管部门要将能源法纳入党委（党组）理论学习中心组学习内容，认真组织开展专题培训。要面向社会公众广泛开展能源普法宣传活动，营造良好法治氛围。

三、扎实做好能源法贯彻落实

各地区各部门要以能源法的出台及施行为契机，结合本地区本部门工作实际，及时制定修订本地区本部门的能源法规、规章和规范性文件，确保与能源法律制度紧密衔接。各级能源主管部门要履行好能源法赋予的法定职责，严格按照法定职权和程序开展工作，把法治原则贯穿到能源工作各领域各方面各环节，扎实推进严格规范公正文明执法，不断提高运用法治思维和法治方式推动能源改革发展的能力和水平。要积极引导全社会履行好绿色用能、节约能源的义务，凝聚推动能源高质量发展的强大合力。

各地区各部门要将学习宣传贯彻能源法作为一项重要任务，认真谋划、扎实推进，切实加强组织领导和统筹协调。各级能源主管部门要研究制定能源法贯彻实施工作方案，精心组织各项任务实施。各地区各部门在能源法学习宣传贯彻工作中的重要事项，及时报送国家能源局。

附件：《中华人民共和国能源法》学习宣传提纲

国家发展改革委
国家能源局
司法部
全国普法办公室
2024年12月30日

中华人民共和国能源法

(续上期)

第三十五条 能源企业、能源用户应当按照国家有关规定配备、使用能源和碳排放计量器具。

能源用户应当按照安全使用规范和有关节约能源的规定合理使用能源,依法履行节约能源的义务,积极参与能源需求响应,扩大绿色能源消费,自觉践行绿色低碳的生产生活方式。

国家加强能源需求侧管理,通过完善阶梯价格、分时价格等制度,引导能源用户合理调整用能方式、时间、数量等,促进节约能源和提高能源利用效率。

第三十六条 承担电力、燃气、热力等能源供应的企业,应当依照法律、法规和国家有关规定,保障营业区域内的能源用户获得安全、持续、可靠的能源供应服务,没有法定或者约定事由不得拒绝或者中断能源供应服务,不得擅自提高价格、违法收取费用、减少供应数量或者限制购买数量。

前款规定的企业应当公示服务规范、收费标准和投诉渠道等,并为能源用户提供公共查询服务。

第三十七条 国家加强能源基础设施建设和保护。任何单位或者个人不得从事危及能源基础设施安全的活动。

国务院能源主管部门会同国务院有关部门协调跨省、自治区、直辖市的石油、天然气和电力输送管网等能源基础设施建设;省、自治区、直辖市人民政府应当按照能源规划,预留能源基础设施建设用地、用海,并纳入国土空间规划。

石油、天然气、电力等能源输送管网设施运营企业应当提高能源输送管网的运行安全水平,保障能源输送管网系统运行安全。接入能源输送管网的设施设备和产品应当符合管网系统安全运行的要求。

第三十八条 国家按照城乡融合、因地制宜、多能互补、综合利用、提升服务的原则,鼓励和扶持农村的能源发展,重点支持革命老区、民族地区、边疆地区、欠发达地区农村的能源发展,提高农村的能源供应能力和服务水平。

县级以上地方人民政府应当统筹城乡能源基础设施和公共服务体系建设,推动城乡能源基础设施互联互通。

农村地区发生临时性能源供应短缺时,有关地方人民政府应当采取措施,优先保障农村生活用能和农业生产用能。

第三十九条 从事能源开发利用活动,应当遵守有关生态环境保护、安全生产和职业病防治等法律、法规的规定,减少污染物和温室气体排放,防止对生态环境的破坏,预防、减

少生产安全事故和职业病危害。

第四章 能源市场体系

第四十条 国家鼓励、引导各类经营主体依法投资能源开发利用、能源基础设施建设等,促进能源市场发展。

第四十一条 国家推动能源领域自然垄断环节独立运营和竞争性环节市场化改革,依法加强对能源领域自然垄断性业务的监管和调控,支持各类经营主体依法按照市场规则公平参与能源领域竞争性业务。

第四十二条 国务院能源主管部门会同国务院有关部门协调推动全国统一的煤炭、电力、石油、天然气等能源交易市场建设,推动建立功能完善、运营规范的市场交易机构或者交易平台,依法拓展交易方式和交易产品范围,完善交易机制和交易规则。

第四十三条 县级以上人民政府及其有关部门应当强化统筹调度组织,保障能源运输畅通。

能源输送管网设施运营企业应当完善公平接入和使用机制,按照规定公开能源输送管网设施接入和输送能力以及运行情况的信息,向符合条件的企业等经营主体公平、无歧视开放并提供能源输送服务。

第四十四条 国家鼓励能源领域上下游企业通过订立长期协议等方式,依法按照市场化方式加强合作、协同发展,提升能源市场风险应对能力。

国家协同推进能源资源勘探、设计施工、装备制造、项目融资、流通贸易、资讯服务等高质量发展,提升能源领域上下游全链条服务支撑能力。

第四十五条 国家推动建立与社会主义市场经济体制相适应,主要由能源资源状况、产品和服务成本、市场供求状况、可持续发展状况等因素决定的能源价格形成机制。

依法实行政府定价或者政府指导价的能源价格,定价权限和具体适用范围以中央和地方的定价目录为依据。制定、调整实行政府定价或者政府指导价的能源价格,应当遵守《中华人民共和国价格法》等法律、行政法规和国家有关规定。能源企业应当按照规定及时、真实、准确提供价格成本等相关数据。

国家完善能源价格调控制度,提升能源价格调控效能,构建防范和应对能源市场价格异常波动风险机制。

第四十六条 国家积极促进能源领域国际投资和贸易合作,有效防范和应对国际能源市场风险。

第五章 能源储备和应急

第四十七条 国家按照政府主导、社会共建、多元互补的原则,建立健全高效协同的能源储备体系,科学合理确定能源储备的种类、规模和方式,发挥能源储备的战略保障、宏观

调控和应对急需等功能。

第四十八条 能源储备实行政府储备和企业储备相结合，实物储备和产能储备、矿产地储备相统筹。

政府储备包括中央政府储备和地方政府储备，企业储备包括企业社会责任储备和企业其他生产经营库存。

能源储备的收储、轮换、动用，依照法律、行政法规和国家有关规定执行。

国家完善政府储备市场调节机制，采取有效措施应对市场大幅波动等风险。

第四十九条 政府储备承储运营机构应当依照法律、行政法规和国家有关规定，建立健全内部管理制度，加强储备管理，确保政府储备安全。

企业社会责任储备按照企业所有、政策引导、监管有效的原则建立。承担社会责任储备的能源企业应当按照规定的种类、数量等落实储备责任，并接受政府有关部门的监督管理。

能源产能储备的具体办法，由国务院能源主管部门会同国务院财政部门和其他有关部门制定。

能源矿产地储备的具体办法，由国务院自然资源主管部门会同国务院能源主管部门、国务院财政部门和其他有关部门制定。

第五十条 国家完善能源储备监管体制，加快能源储备设施建设，提高能源储备运营主体专业化水平，加强能源储备信息化建设，持续提升能源储备综合效能。

第五十一条 国家建立和完善能源预测预警体系，提高能源预测预警能力和水平，及时有效对能源供求变化、能源价格波动以及能源安全风险状况等进行预测预警。

能源预测预警信息由国务院能源主管部门发布。

第五十二条 国家建立统一领导、分级负责、协调联动的能源应急管理体制。

县级以上人民政府应当采取有效措施，加强能源应急体系建设，定期开展能源应急演练和培训，提高能源应急能力。

第五十三条 国务院能源主管部门会同国务院有关部门拟定全国的能源应急预案，报国务院批准后实施。

国务院能源主管部门会同国务院有关部门加强对跨省、自治区、直辖市能源应急工作的指导协调。

省、自治区、直辖市人民政府根据本行政区域的实际情况，制定本行政区域的能源应急预案。

设区的市级人民政府、县级人民政府能源应急预案的制定，由省、自治区、直辖市人民政府决定。

规模较大的能源企业和用能单位应当按照国家规定编制本单位能源应急预案。

第五十四条 出现能源供应严重短缺、供应中断等能源应急状态时，有关人民政府应当按照权限及时启动应急响应，根据实际情况和需要，可以依法采取下列应急处置措施：

- (一)发布能源供求等相关信息；
- (二)实施能源生产、运输、供应紧急调度或者直接组织能源生产、运输、供应；

- (三)征用相关能源产品、能源储备设施、运输工具以及保障能源供应的其他物资;
- (四)实施价格干预措施和价格紧急措施;
- (五)按照规定组织投放能源储备;
- (六)按照能源供应保障顺序组织实施能源供应;
- (七)其他必要措施。

能源应急状态消除后,有关人民政府应当及时终止实施应急处置措施。

第五十五条 出现本法第五十四条规定的能源应急状态时,能源企业、能源用户以及其他有关单位和个人应当服从有关人民政府的统一指挥和安排,按照规定承担相应的能源应急义务,配合采取应急处置措施,协助维护能源市场秩序。

因执行能源应急处置措施给有关单位、个人造成损失的,有关人民政府应当依法予以补偿。

第六章 能源科技创新

第五十六条 国家制定鼓励和支持能源科技创新的政策措施,推动建立以国家战略科技力量为引领、企业为主体、市场为导向、产学研深度融合的能源科技创新体系。

第五十七条 国家鼓励和支持能源资源勘探开发、化石能源清洁高效利用、可再生能源开发利用、核能安全利用、氢能开发利用以及储能、节约能源等领域基础性、关键性和前沿性重大技术、装备及相关新材料的研究、开发、示范、推广和应用和产业化发展。

能源科技创新应当纳入国家科技发展和高技术产业发展相关规划的重点支持领域。

第五十八条 国家制定和完善产业、金融、政府采购等政策,鼓励、引导社会资金投入能源科技创新。

第五十九条 国家建立重大能源科技创新平台,支持重大能源科技基础设施和能源技术研发、试验、检测、认证等公共服务平台建设,提高能源科技创新能力和服务能力。

第六十条 国家支持依托重大能源工程集中开展科技攻关和集成应用示范,推动产学研以及能源上下游产业链、供应链协同创新。

第六十一条 国家支持先进信息技术在能源领域的应用,推动能源生产和供应的数字化、智能化发展,以及多种能源协同转换与集成互补。

第六十二条 国家加大能源科技专业人才培养力度,鼓励、支持教育机构、科研机构与企业合作培养能源科技高素质专业人才。

第七章 监督管理

第六十三条 县级以上人民政府能源主管部门和其他有关部门应当按照职责分工,加强对有关能源工作的监督检查,及时查处违法行为。

第六十四条 县级以上人民政府能源主管部门和其他有关部门按照职责分工依法履行监督检查职责,可以采取下列措施:

- (一)进入能源企业、调度机构、能源市场交易机构、能源用户等单位实施现场检查;

- (二)询问与检查事项有关的人员,要求其对有关事项作出说明;
- (三)查阅、复制与检查事项有关的文件、资料、电子数据;
- (四)法律、法规规定的其他措施。

对能源主管部门和其他有关部门依法实施的监督检查,被检查单位及其有关人员应当予以配合,不得拒绝、阻碍。

能源主管部门和其他有关部门及其工作人员对监督检查过程中知悉的国家秘密、商业秘密、个人隐私和个人信息依法负有保密义务。

第六十五条 县级以上人民政府能源主管部门和其他有关部门应当加强能源监管协同,提升监管效能,并可以根据工作需要建立能源监管信息系统。

有关单位应当按照规定向能源主管部门和其他有关部门报送相关信息。

第六十六条 国务院能源主管部门会同国务院有关部门加强能源行业信用体系建设,按照国家有关规定建立信用记录制度。

第六十七条 因能源输送管网设施的接入、使用发生的争议,可以由省级以上人民政府能源主管部门进行协调,协调不成的,当事人可以向人民法院提起诉讼;当事人也可以直接向人民法院提起诉讼。

第六十八条 任何单位和个人对违反本法和其他有关能源的法律、法规的行为,有权向县级以上人民政府能源主管部门或者其他有关部门举报。接到举报的部门应当及时依法处理。

第八章 法律责任

第六十九条 县级以上人民政府能源主管部门或者其他有关部门的工作人员违反本法规定,滥用职权、玩忽职守、徇私舞弊的,依法给予处分。

第七十条 违反本法规定,承担电力、燃气、热力等能源供应的企业没有法定或者约定事由拒绝或者中断对营业区域内能源用户的能源供应服务,或者擅自提高价格、违法收取费用、减少供应数量、限制购买数量的,由县级以上人民政府能源主管部门或者其他有关部门按照职责分工责令改正,依法给予行政处罚;情节严重的,对有关主管人员和直接责任人员依法给予处分。

第七十一条 违反本法规定,能源输送管网设施运营企业未向符合条件的企业等经营主体公平、无歧视开放并提供能源输送服务的,由省级以上人民政府能源主管部门或者其他有关部门按照职责分工责令改正,给予警告或者通报批评;拒不改正的,处相关经营主体经济损失额二倍以下的罚款;情节严重的,对有关主管人员和直接责任人员依法给予处分。

第七十二条 违反本法规定,有下列情形之一的,由县级以上人民政府能源主管部门或者其他有关部门按照职责分工责令改正,给予警告或者通报批评;拒不改正的,处十万元以上二十万元以下的罚款:

- (一)承担电力、燃气、热力等能源供应的企业未公示服务规范、收费标准和投诉渠道

等,或者未为能源用户提供公共查询服务;

(二)能源输送管网设施运营企业未按照规定公开能源输送管网设施接入和输送能力以及运行情况信息;

(三)能源企业未按照规定提供价格成本等相关数据;

(四)有关单位未按照规定向能源主管部门或者其他有关部门报送相关信息。

第七十三条 违反本法规定,能源企业、能源用户以及其他有关单位或者个人在能源应急状态时不服从有关人民政府的统一指挥和安排、未按照规定承担能源应急义务或者不配合采取应急处置措施的,由县级以上人民政府能源主管部门或者其他有关部门按照职责分工责令改正,给予警告或者通报批评;拒不改正的,对个人处一万元以上五万元以下的罚款,对单位处十万元以上五十万元以下的罚款,并可以根据情节轻重责令停业整顿或者依法吊销相关许可证件。

第七十四条 违反本法规定,造成财产损失或者其他损害的,依法承担民事责任;构成违反治安管理行为的,依法给予治安管理处罚;构成犯罪的,依法追究刑事责任。

第九章 附则

第七十五条 本法中下列用语的含义:

(一)化石能源,是指由远古动植物化石经地质作用演变成的能源,包括煤炭、石油和天然气等。

(二)可再生能源,是指能够在较短时间内通过自然过程不断补充和再生的能源,包括水能、风能、太阳能、生物质能、地热能、海洋能等。

(三)非化石能源,是指不依赖化石燃料而获得的能源,包括可再生能源和核能。

(四)生物质能,是指利用自然界的植物和城乡有机废物通过生物、化学或者物理过程转化成的能源。

(五)氢能,是指氢作为能量载体进行化学反应释放出的能源。

第七十六条 军队的能源开发利用管理,按照国家和军队有关规定执行。

国家对核能开发利用另有规定的,适用其规定。

第七十七条 中华人民共和国缔结或者参加的涉及能源的国际条约与本法有不同规定的,适用国际条约的规定,但中华人民共和国声明保留的条款除外。

第七十八条 任何国家或者地区在可再生能源产业或者其他能源领域对中华人民共和国采取歧视性的禁止、限制或者其他类似措施的,中华人民共和国可以根据实际情况对该国家或者该地区采取相应的措施。

第七十九条 中华人民共和国境外的组织和个人实施危害中华人民共和国国家能源安全行为的,依法追究法律责任。

第八十条 本法自2025年1月1日起施行。

住建部 2025 年城市更新部署主要内容

在2025年3月9日十四届全国人大三次会议举行的民生主题记者会上，住房城乡建设部部长倪虹在回答记者提问时表示，城市更新是城镇化发展的必然过程。实施城市更新，是党中央作出的一项重大战略部署。抓好这项工作，目的就是要推动城市高质量发展，让城市更宜居、更韧性、更智慧，让人民群众在城市生活得更方便、更舒心、更美好。其中燃气与供热等能源供应领域等相关内容摘录如下。

倪虹介绍，从2019年中央部署实施城市更新以来，全国已累计开工改造城镇老旧小区近28万个，惠及1.2亿居民；更新改造地下管网约50万公里。

《政府工作报告》提出，持续推进城市更新。住房城乡建设部将重点从两方面抓好落实。

第一，抓体检，找准问题。

目前，全国297个地级及以上城市已经全面开展城市体检，住房城乡建设部还将支持有条件的县级市都开展体检。

第二，抓项目，解决问题。

住房城乡建设部将下功夫实施一批惠民生、促发展、防风险的更新项目，重点实施民生项目、发展项目及安全项目三类。

第一类，是民生项目。按照《政府工作报告》的部署，着力抓三件事：一是把2000年以前建成的城市老旧小区都要纳入城市更新改造范围，因地制宜实施改造，也鼓励地方探索居民自主更新改造老旧住宅。二是城中村改造范围已经扩大到全国地级及以上城市，要在去年新增100万套的基础上，继续扩大改造规模。三是大力推进完整社区建设，重点是聚焦“一老一小”，完善无障碍适老化配套设施，增补托育服务设施、儿童活动场地。

第二类，是发展项目。一是更新一批老工业区、旧厂房，植入科技研发、文化创意、人工智能等新业态、新功能，推动产业转型，筑巢引凤，因地制宜发展新质生产力。二是改造一批老街区，打造精品街道、城市客厅，建设活力街区，为青年人提供更多创新创业空间，为市民创造更多消费场景。三是保护、修缮一批历史文化街区、历史建筑，推动活化利用，让城市文化遗产融入经济社会发展，融入城市生产生活。

第三类，是安全项目。《政府工作报告》提出，打造宜居、韧性、智慧城市。宜居、韧性和智慧，都离不开安全这个根本。今年，重点抓三件事：一是再建设改造地下管线15万公里以上，守护好城市的“里子”和“良心”。二是推进调蓄设施、排水管网、排涝泵站等工程项目，聚焦消除城市的严重易涝积水点，再完成1000个排水防涝设施重点项目。三是发展数字化、智能化基础设施，重点推进城市生命线安全工程建设，努力实现地级及以上城市的燃气、供水、排水等生命线安全工程安全监测全覆盖，有效提升城市安全运行保障能力和韧性。

来源： 煤气与热力杂志 （2025年03月10日）

协会组织召开“智能物联气动阀执行器”技术交流会

贵州省燃气协会根据贵州省推动城市燃气生命线建设项目及建设智慧燃气等新型基础设施的规划和发展需要，特别是在城市燃气管网阀控系统建设不完善，难以实现各种管道阀门远程操控及智能开启等功能的需要，特邀请了陕西城市燃气产业发展有限公司相关负责人就其公司发明制造的“智能物联气动阀执行器”到贵州省燃气协会进行技术交流。

技术交流会于2025年2月25日14:30在贵州燃气集团喷水池办公区五楼会议室举行，参加技术交流会的有：陕西城市燃气产业发展有限公司原安全总监、产品技术发明人杜建合，陕西城市燃气产业发展有限公司销售总监唐磊，陕西城市燃气产业发展有限公司销售经理刘德志；贵州省燃气协会理事长白大勇，秘书长广宏、副秘书长黄承洪，安委会主任吕燕萍；贵州燃气集团技术信息部文红，贵州燃气集团股份有限公司



安全管理部王夕同、王钰浩；贵州燃气热力设计有限公司韩双；旭科能源工程有限公司韦纯红、李纪安。

会议首先由陕西城市燃气产业发展有限公司销售总监唐磊就《智能物联气动阀门执行器》的相关情况作了详细的介绍，唐磊总监从公司发展，市场需求、研发背景、研发历程，产品的主体结构、控制结构、信息管理及融入各燃气企业SCADA系统等进行了详细的介绍。设备主要是利用气动装置对各燃气公司现有的燃气阀门进行改造，改造后，利用物联网技术、传感技术、通信技术融合在一起，一旦发现警报的时候，后台可以远程操控来进行阀门启闭，也能够利用人工智能对燃气压力、流量等进行智能分析，一旦发现异常，将自动报警并自动关闭。一套防止燃气泄漏的智能设备，可以将关闭阀门的时间从过去的35分钟缩短到25秒，而且实现了远程操控。产品技术发明人杜建合作了补充发言。

与会代表围绕《智能物联气动阀执行器》的各种情况进行了热烈的讨论和探讨。最后，白大勇理事长就此次研讨会议进行了总结，认为通过技术交流及探讨，达到了预想的效果，协会将进一步的协调好各类资源，进一步组织好类似的交流和座谈。

来源：贵州省燃气协会（2025年3月1日）

西南山地管道中心站—无人值守站 设计思路与方法

国家管网集团西南管道有限责任公司

艾力群 柳寅 师海斌 马涛 闵文茜 李承相

摘要：结合西南地域山地管道和站场布局特点，通过与国内外管道企业的同业对标，研究山地管道“中心站—无人值守站”顶层设计的思路和方法。对比西北油气管廊带内实施无人值守站模式研究、管廊带作业区80公里管辖半径，实施运检维一体化，本文结合西南三种介质管道系统突出的、山地管道特点、运行风险，探索山地管道区域化管理。中心站管辖范围应充分考虑应急响应时间，确定到达管辖范围内的时间原则上不超过3h，保护站原则上管辖范围不超过1h，能够形成1h管道线路控制圈、3h维修作业及前期抢险控制圈的作业区域，首倡运维抢一体化。本文更深入探讨了传统站场5级岗位模式，将山地管道百座站场归纳为四类运维站。提出了倒班运行、以维代巡、运维抢一体化三种无人值守站升级过渡模式，最终形成了“1+7+44”模式。即从运检维一体化到运维抢一体化，是山地管道无人值守站创造性工作、具有良好的借鉴意义。

关键词：山地管道 无人值守站 中心站 运维抢一体化

引言

自2008年开始，以西部管道公司为代表的管道运维、调控企业发挥西北油气管廊系统优势，优化资源配置，探索实施无人值守站建设、区域化管理与集中调控，由按线管理为主调整为分区域管理，以油或以气为主的管理单位建成输送介质多元化、管理区域化的管理单位，持续推进生产组织模式变革，实现大部分站场按“无人站”管理，取得了良好的管理效果和经济效益。区域化管理，是管道企业发展到一定阶段所要求的先进管理模式，是生产组织方式必须适应管道运营生产力发展的现实需要。^[1]

1.中心站—无人值守站研究

从2017年开始，西南管道公司从边建设、边投产、边运营的快速成长期过渡到稳定运营、管理提升的关键期，制定了中长期发展的奋斗目标定位。在对标世界一流愿景下，西南管道公司深入系统地与国内外管道运营企业进行对标，研究探索中心站—无人值守站模式，实施区域化管理模式变革，以适应管道运营新的生产力发展。

1.1生产管理存在问题

（1）西南新管网系统优势没有发挥。西南地区中缅、中贵等管道建设晚、起点高、设计新、人员基本素质高。油气管网主要设备和系统硬件基本达到国内外先进水平，基本满足区域化管理要求，但由于观念落后，实现集中调控的管道，仍采用站场倒班运行、2-4小时巡检、24小时实时监屏、现场手工计量交接的传统运行模式，导致过多的人员投入到管道运行调度及监视工作中，无法了解和研究维护、维修、抢修的相关知识，不利于一线员工掌握核心技术，不利于运维抢一体化深入开展。

（2）基层岗位设计层级过多。如图1所示，传统站场运维任务管理体系采用5级管理体系，岗位设计存在“重岗位、轻专业”，“学技术、管设备”意识较弱，技术技能人才建设不足，员工职业晋升通道狭窄，绩效考核“大锅饭”问题突出，岗位设置不利于人才与企业的长期共同发展。

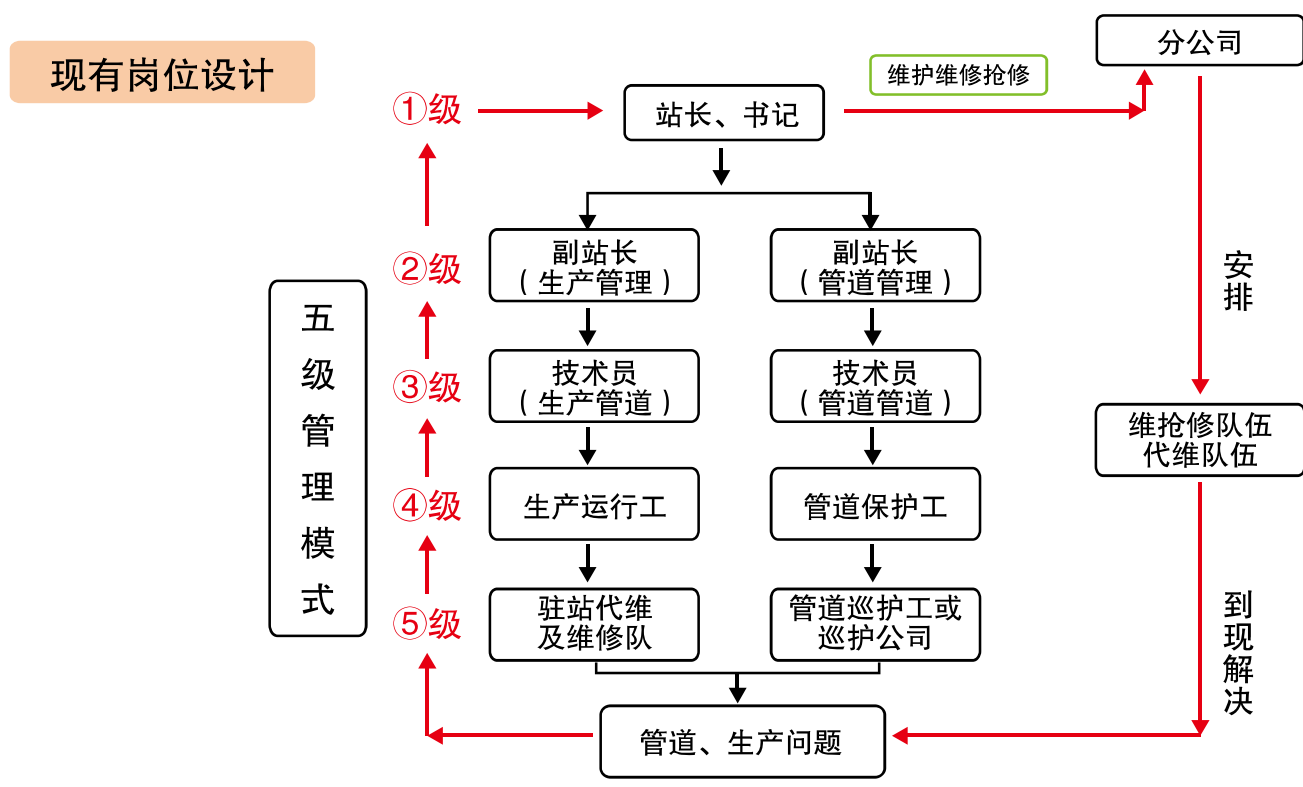
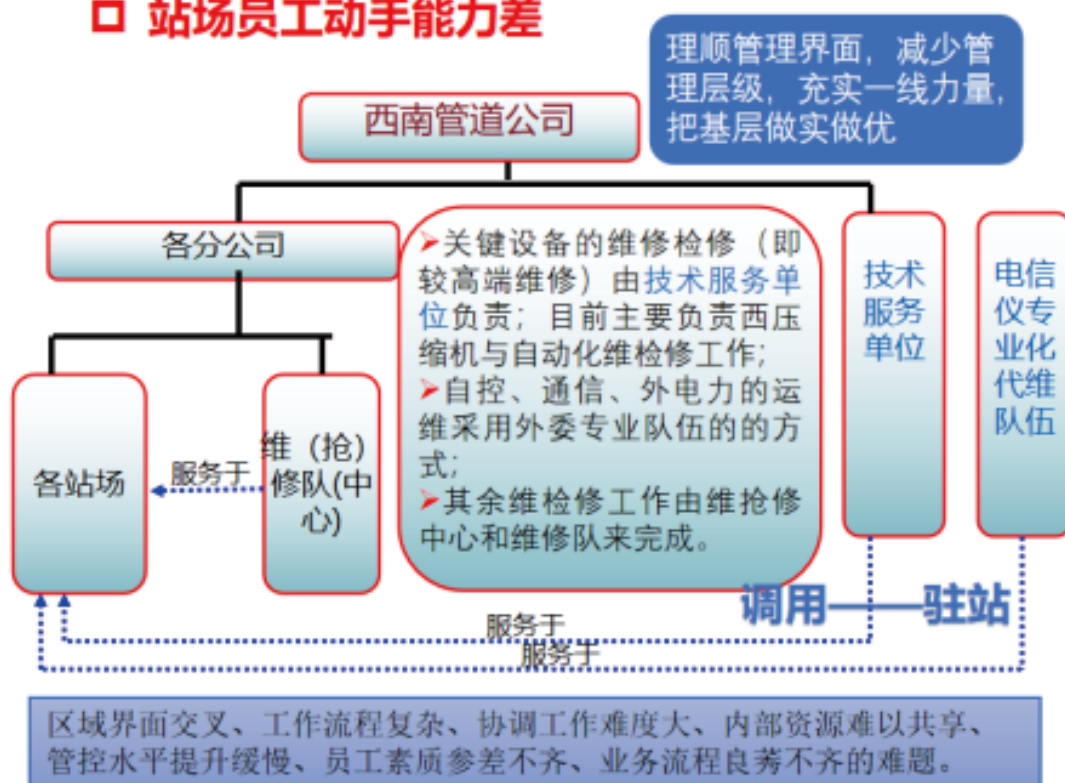


图1 传统站场管理层级现状图

□ 站场员工动手能力差



（3）站场管理运行与维修分离。如图2所示，站场只负责所辖设备管道的监视巡检运行，设备管道的维护、维修、抢修工作均由维抢修队、代维队伍实施，造成站场专业技术人员、操作人员动手意识不强、动手能力不够、应急处置能力不足。根据图1可以看出，目前管理体系为5级管理，维修、抢修作业处理相对滞后，在时效性上相对落后，特别是对于抢修作业，虽然能够基本满足抢险作业要求，但总体管理模式相对冗繁。传统运行调度人员多，维护维修抢修、专业技术人员少，员工素质与现代管理不适应。

（4）运行风险管控措施不足。西南管道公司所辖管道80%以上位于西南山区，沿线山高谷深、地形地貌复杂，地震地灾、水工水保等问题突出，社会依托资源少，管道管理难度大，安全环保风险高，需要可持续的投入关注。随着油气战略通道、管网、管廊的建设发展，西南管道有效管控区域幅度内目前仍然一站一点、分散割据，存在管理交叉，传统的资源配置造成人力、物力等资源集中、协同共享、区域联动不足，保障能力与管控水平提升较为困难，资源配置与运营需求不匹配。

1.2规划建设范围

西南管道公司负责的西南地区原油、成品油、天然气管道，目前所辖管道总长1.01万公里，

其中输油气管道干线11条；原油和成品油注入支线和分输支线18条，天然气分输支线17条，各类站场近百座。2020年新划转4家二级单位及相关站场。为了有效推进油气管输服务企业建设，结合西南山区管道地域和站场布局特点，按照“区域化管理、运维抢一体化、集中监控、集中巡检”的总体思路，加快转型、主动变革，全面探索无人值守站管理模式实现生产运行管控强度、山区管道管控强度、员工技能素质能力、设备可靠技术创新、安全风险应急体系、经济效益价值创造六个有效提升，推进智慧管道企业建设，建设世界一流的山地管道企业。

1.3规划建设内容

（1）高标准地完成成都分控中心建设，大力推进管道运营管理信息化工作，提高西南管道公司所辖油气管线的远程控制、通信系统、电力系统、消防火气、泄漏监测系统、站库安保系统水平，实现调控与运行分离、监管分开，达到集中调控、集中监视的目标；

（2）完善站场全面远控建设，实现计量交接电子化、自动分输、压气站一键启停站，工艺主要设备如流量计、压缩机、泵等远程监测，报表记录自动化等设置，提高站内主要设备的可靠性；

（3）生产运行调度、监视、控制、计量、巡检、维修、应急等率先实现数字化、信息化，逐步提高精细化、智能化管控水平，逐步实现数据实时采集、状态实时监测、业务实时分析、信息实时交互、决策智能支持、管控精准高效；

（4）依据站场所承担的业务及依托条件，对各条管道的站场进行统一分类，实施区域化管理，针对不同类别站场提出相应的建设规划目标和要求；

（5）管道应急抢险能力是西南山地管道一项核心竞争力，在推进区域化管理过程中重点考虑管道应急能力的建设和布局，实现区域应急联动，持续提高山地管道为重点的应急抢险能力，健全完善维抢修体系和专业力量配置，提高应急响应速度和抢维修效率，确保输油气管道应急处置的有效性，山地管道应急抢险能力达到国内一流；

（6）优化现有管道运行管理体制，重建适应先进管道生产运行、维护管理体系，着力第一时间、第一现场应急响应，推进管道应急分布式管控的目标，达到以人为本、高效可靠运行的生产管理新模式，实现“运维抢一体化”的目标；

（7）山区管道运营核心技术和信息化体系建成，保障输油气管道生产的可靠性；保障输油气管道运行的高效性；管网整体运行达到国际先进水平。

2.作业区中心站场

2.1 作业区的范围

在构建“集中调控+区域化管理+无人值守站”模式下，对齐“建运维研”作业，拉通端到端业务流程，打造覆盖油气站场全业态、全场景安全高效的智慧管网；实现西南山地管网基层运维人员由传统运行倒班转向运维抢一体化转变。

作业区中心站场是区域内具有运维抢一体化功能的场所，即周边油气站场发生运维作业需求（或请求）时，在作业区中心站场集合有关的人员、机具、物料、车辆等；运维抢修操作人员从作业区中心站场出发，沿计划路线到达指定油气站场，依照运维检修操作方案，完成运维检修作业；作业完结，或回到作业区中心站场，或进入预先计划的下一个油气站场，完成下一项运维检修作业。无运维检修作业需求、夜间或节假日等闲暇时，作业人员可以到返回到依托城市。^[2]

2.2 作业区中心站场的作用

作业区中心站场是充分发挥作业区内油气站场规模集合效应的关键。

（1）作业区中心站场是区域交通、运维作业的枢纽点，是随着油气站场空间结构的发展而演变的，其设置具有派生性。尤其在西南山地管网内，具有聚集效应和规模经济效应。如果布设合理，作业区规模适度，可提高作业区整个运维系统、管道保护系统的效率。

（2）作业区中心站场是作业区人员在油气站场与城市之间的衔接点，一些依托大型的、条件较好的油气站场，一些本身就设置在城市。运维人员从城市抵达作业区中心站场，进入运维检修操作待命状态，完成作业前期准备工作，提升了作业区技术支撑能力，也提高了作业区人员生活品质。

（3）作业区中心站场可以获得系统优势，将各类人员聚集起来，形成一支多介质、多工种、多专业协同作业的团队，按照运维作业需要，设置多个运维作业组，开展多任务协同作业，为实现技术支撑专业化服务提供了基础，向更大口径、更高压力、更大规模、更高难度、更加自动化水平专业运维队伍发展。^[3]

（4）作业区中心站场是优化资源配置的重要手段，汇集了区域内各类资源，只要配备全了，可实现各项资源的综合利用，为作业区范围内各油气站场的安全生产提供有力的保障。避免了以往“配置不全，重复配置”、“小而全”等问题。

2.3 作业区中心站场辐射保障半径

在油气管网内，每一个作业区中心站场都有其辐射保障半径，在此范围内可以实现运维抢一体化规模效应。反之，辐射保障半径超出范围则会导致成本上升、保障不力等规模不经济。

如图3所示,构建西南山地管网内典型油气站场空间结构模型,设置有 n 座站场,其中四类运维站(中间清管站、有依托的分输站场、减压站、停用加热的加热站)、三类运维站(原油成品油计量站、天然气分输计量站)、二类运维站(输油泵站、压缩机站)、一类运维站(枢纽站、油库)。

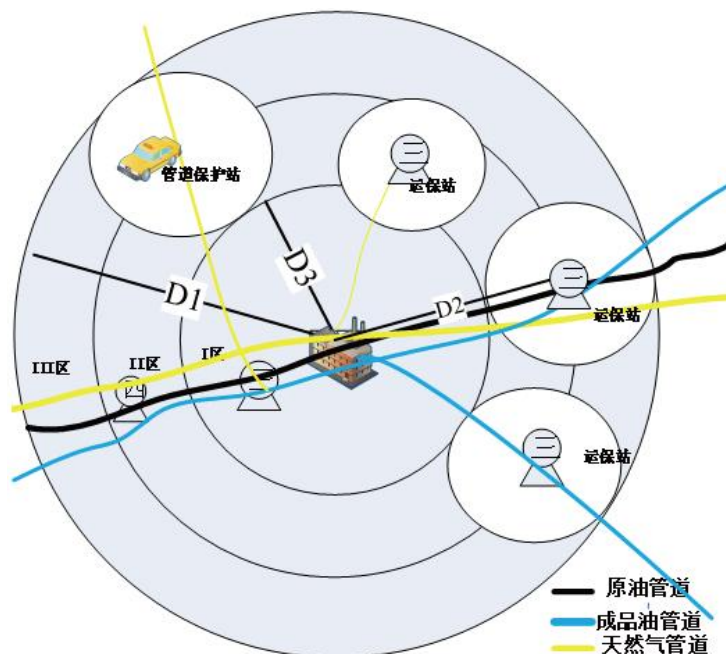


图3 西南山地管网典型站场空间模型

3.中心站—无人值守站运维模式

3.1油气站场分类

考虑到油气站场所承担的业务、功能、配套设施及依托条件不同,可将西南山地管道内百余座油气站场归纳为四类,具体如下:

(1)一类运维(5座),为站库合建站(油库)。该类站包括重庆油库、安宁首站、兰州首站、南宁油库等。

(2)二类运维站(30座),为输油泵站、压缩机站。该类站主要功能为接受上站来油/气经过增压后外输至下游站场,如兰成渝成都泵站、中缅线保山油气合建站、中贵线南充压气站。

(3)三类运维站(65座),包括中间加热站(只具有加热炉的中间站)、无依托的天然气分输站、成品油分输站、原油分输站。该类站主要功能为接受上站来油、气经过加热后外输的加热站,或者具有计量业务的分输计量站。站内设有加热炉、计量调压等设备,但是未设输油泵、压缩机等关键设备的中间站。加热站如兰成原油陇西加热站;天然气分输站如玉林末站、南部、武

胜分输站；成品油分输站如兰成渝彭州分输站；原油分输站如兰成原油彭州末站。

（4）四类运维站（12座），包括中间清管站、有依托的分输站场、减压站、停用加热的加热站。该类站场主要功能为收球及发球清管、减压阀（由油气调控中心直接操作）、或计量分输设备（有依托，平时不需要人员操作），站内不设输油泵、压缩机等关键设备。中间清管站如中缅线凯口分输清管站等；减压站如兰成原油小川减压站等；加热站如陇西减压热站的加热炉停用、或者部分季节不用；有依托的分输站场如广南线贺州支线苍梧分输站等。

3.2 油气站场运维模式

传统站场管理基于调度倒班为核心，维护维修依托维抢修队及第三方代维单位的生产管理模式。区域化管理实施后，按照运维抢一体化、集中监控、集中巡检的要求，实现中心站—无人值守站运维模式。^[4]

（1）一类运维站改造为中心站场。由于油库属于重大危险源，危害因素多、生产工艺流程复杂，且与下游用户联系紧密，计量交接任务繁重，将油库单列为一类运维站，使该类站场能够成为中心站。依据目前油库自动化程度、运行维护现状、人员配置及辅助系统设置等情况，通过站场全面远控改造及可靠性分析，主要流程中控操作，重要操作有人现场监护；运行参数集中监视；确保调度报警信息准确畅通，第一时间第一现场应急处置，现场集中巡检。依托中心站场，整合优化维修维护、抢修应急力量，增强维修抢修能力。

（2）二类运维站大部分改造为中心站场。此类站场设置关键输油气设备，现场干预操作工作量大、误操作风险高等诸多安全隐患，使该类站场大部分成为中心站、少数成为少人站。依据目前站场自动化程度、泵和压缩机运行情况、运行维护现状、人员配置及辅助系统设置等情况。通过全面远控改造及可靠性分析，使该类站场大部分能够实现中心站，主要流程中控操作，重要操作有人现场监护，运行参数集中监视；确保调度报警信息畅通，第一时间第一现场应急处置，站场远程高清可视、运行参数远程监视；设备中控操作，现场集中巡检。依托中心站场，整合优化维修维护、抢修应急力量，增强维修抢修能力。少量站场在实现一键启停站、自动分输、计量交接电子化、远程智能诊断后，实行少人站管理，作业区实行每周/月巡检、计划性维护维修。

（3）三类运维站改造为少人站，依据目前站场自动化程度、计量设施运行情况、运行维护现状、人员配置及辅助系统设置等情况。通过全面远控改造及可靠性分析，使该类站场能够实现少人站管理，主要流程中控操作，现场动态派驻运维人员1-3名，运行参数集中监视；确保调度报警信息畅通，第一时间第一现场应急处置，现场每天巡检2次；作业区实行每周/月巡检、计划性

维护维修。

(4) 四类运维站改造为无人站,依据目前站场自动化程度、计量设施运行情况、运行维护现状及辅助系统设置等情况。通过全面远控改造及可靠性分析,使该类站场能够实现现场可不派驻运行维护人员,有人管理,主要流程中控操作,运行参数集中监视;确保调度报警信息畅通,保证第一时间、第一现场应急处置;作业区实行每周/月巡检、计划性维护维修。

3.3 管道线路分布式管控

针对山地管道地质灾害风险预第三方施工或异常情况时不能尽快到达现场的问题,依托现有油气站场(或社会资源)按照区县成立管道保护站(点),整合管道管理资源,就近分段驻扎在管段重点区域,实现1小时初期处置。在管道线路发生外部破坏、油气泄漏、地质灾害等应急突发状况时,管道保护人员应在有效时间内(管道岗1小时之内、巡线员20分钟内)到达现场,采取控制措施,并有效协调地方交通、公安等部门前期处置准备、应急联动,并能有效覆盖所辖管道里程。

管道巡护区域化,缩短辐射面,减少巡护车辆、人员跨区县往返长距离跋涉,提高巡护效率,有效开展日常管道巡护、保护工作,更便于与政府主管部门沟通协调,达到管道管理资源优化目的。

3.4 运维抢修任务划分

区域化管理后,按照山地管道“1+3+6+X”应急响应圈,重新调整划分运维抢修任务。

3.4.1 抢修队

抢修队负责抢险作业任务主要负责作业区无法完成的抢险作业,非带压焊接作业等工作,如油管道的开孔排油、收油,气管道的开孔、放空引流、置换;管道的腐蚀补强、高压夹具堵漏、打孔盗油气的堵漏焊接;管道切管、对口及焊接作业;协助抢修中心完成大型事故抢修作业。

3.4.2 作业区中心站

如图4所示,作业区中心站主要负责管道、工艺设备、电气、仪表自动化、通讯等专业的日常维护与检修工作;抢险作业的前期处置、后期恢复作业。各作业区内均设置相应运维人员,对于收发球作业、滤芯更换等小型维护、维修、检修工作,由各个作业区内运维人员负责完成。负责管道、工艺设备、电气、仪表自动化、通讯等专业的日常维护保养、故障处理和春秋检工作;管辖范围内的机械设备、泵、阀、压缩机的中、小维修管理;主要包括泵及压缩机的日常维护与保养、过滤器滤芯更换及清洗、收发球作业、流量计拆卸送检与安装、阀门注脂、电器设备及仪表

设备检测及维护；管辖范围内抢修作业中现场人员疏散、现场安全警戒；管辖范围内抢修作业平整进场道路、组织作业坑开挖；油品泄漏前期基坑开挖引流及处置；根据溢油安全环保材料布置，作业区负责前期围油栏设备布防；油气管道小型泄漏前期处置（简易堵漏）；抢险作业后期恢复作业（地貌恢复等）；管辖范围内防腐作业等；通知保驾抢修队伍，协助抢修队伍进行其他相关作业。

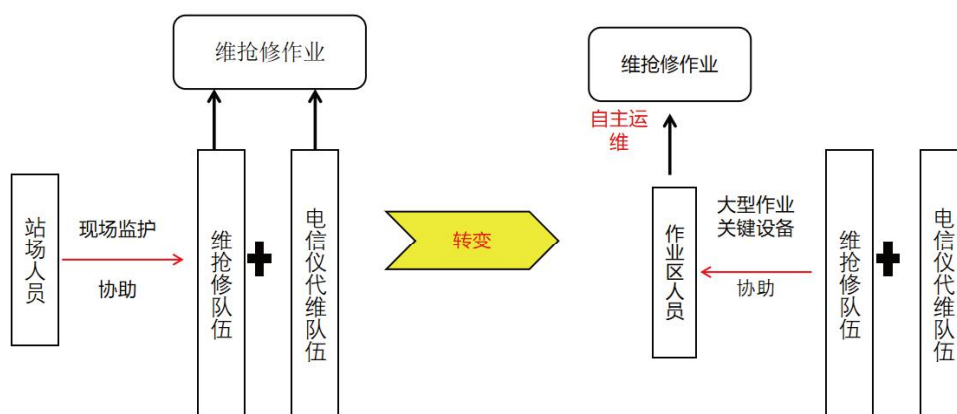


图4 运行维护任务变化

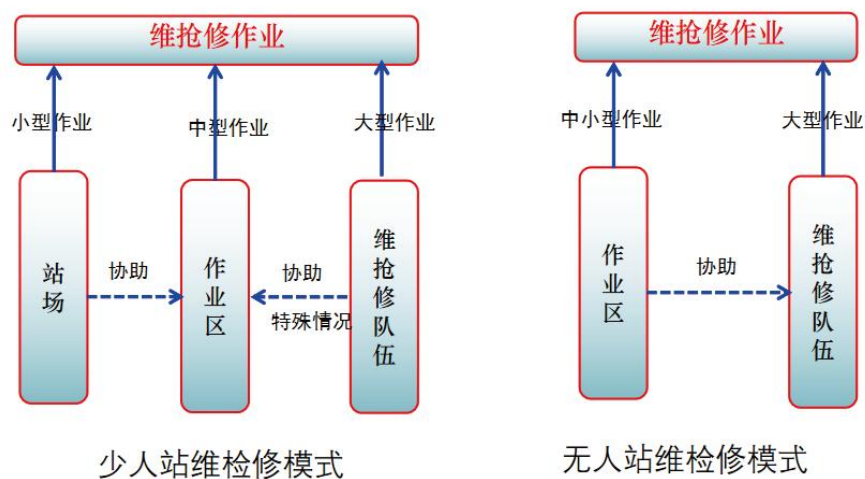


图5 非中心站运维变化

3.4.3 少人站与无人站

如图5所示，作业区派驻在非中心站场的运维人员，主要配合中心站运维人员开展维抢修任务。

4.总结

西南山地管道“中心站—无人值守站”实施后，将维修、检修、维护、巡检、管道保护有机结合，油气站场从传统的以生产调度为核心的管理模式转变为以应急处置为主的管理模式。作业区负责管辖范围内维修作业+小型抢修作业+大型抢修作业前期处置的任务；抢修队负责管辖区域内的大型抢修、抢修分公司负责封堵作业、相关培训及特种作业的方式。形成1（昆明维抢修分公司）+7（各抢修队）+44（作业区）模式，增加相关维修力量作为应急处置人员，将维修抢险触角前移，优化了维修抢险作业方式，更加合理的划分了作业任务，将维修抢险作业时间有效分配，以保障站场及管道的安全平稳运行。

参考文献：

- [1]杨军元,代兴,赵福来,张晓.探讨我国管道区域化运行维护的实现路径[J].国际石油经济,2015,43(1):88-94.
- [2]王小强,王保群,王博,林燕红,郭彩霞.我国长输天然气管道现状及发展趋势[J].石油规划设计,2018,29(5): 1-6.
- [3]李毅,王磊,周代军,贾彦杰,舒浩纹,廉明明.输油气站场区域化创新管理模式探讨[J].油气田地面工程,2019,38(11): 85-89.
- [4]魏莉岩,王书,刘猛,杨斌.区域化站场无人化智慧巡检的探索与创新[J].新型工业化,2021,11(6):251-252.

作者：艾力群（1983-），男，江西新余人，国家管网集团西南管道有限责任公司，高级工程师，2008年硕士毕业于西安交通大学测控技术与仪器专业，联系电话：13201136982，Email：tlmlqai@163.com。

液化天然气槽车装卸区设置联锁装置研究

韦永金（贵州燃气集团股份有限公司，贵州 贵阳 550004）

摘要:随着国家强制性规范《GB 55009—2021燃气工程项目规范》的实施，燃气行业正在开展LNG场站设备设施合规化的整改、完善；其中装卸环节安全保护装置及联锁装置设置方式存在不同观点，基于联锁功能类型对液化天然气装卸区拉断阀联锁逻辑进行分析；梳理关于装卸环节涉及到的现有规范内容并结合实际管理情况，提出技术整改思路和建议。

关键词:液化天然气 槽车装卸区 联锁装置 保护措施

传统的液体储槽接液口，在液体槽车误操作启动后易拉断充装软管，导致储槽液体泄漏，造成严重后果。2013年某公司物流低温液体槽车在储罐进行充装作业，充装过程中驾驶员出去吃饭，由充装人员监督充装；充装完毕，驾驶员吃饭回来后，在没有拆除充装软管的情况下，发动车辆驶离现场，造成液体充车软管、液体充车泵及进出口、回气管线等设备拉坏的事故，间接损失约200万元^[1]。于是在低温液体装卸环节推广使用拉断阀，以期解决在液体槽车误操作情况下，拉断充气软管后，拉断阀自动关闭，杜绝事故发生；但由于燃气行业内拉断阀相关标准规范不完善，拉断阀使用后出现一些问题，使得新技术的安全使用得不到保障。2020年笔者所在企业的LNG场站卸车作业过程中液相软管内憋压导致拉断阀闪爆断裂，软管连同软管上已断裂的拉断阀出现起跳及摆动幅度较大现象；气相软管拉断阀在闪爆断裂瞬后，出现软管起跳及摆动幅度较小现象。

随着强制性规范《GB55009—2021燃气工程项目规范》^[2]（以下简称“燃气工程规范”）于2022年1月1日起实施，燃气行业对LNG场站装卸环节开展设备设施合规性隐患整治工作，对于装卸管道系统上安装紧急脱离装置及相关联锁装置的讨论、争议尤为激烈。本文对LNG槽车装卸区设置联锁保护装置进行分析、研究，为场站合规化提供整改技术思路，为规范修订提供参考建议。

1 联锁保护装置种类分析

安全联锁装置是用于安全目的的自动化装置，通过机械或电气的机构使两个动作具有互相制约的关系，这种装置能够自动阻止人工做危险的或不正确的动作。化工生产过程中，为了保证正

常工作，实现自动控制，以及为了防止事故，广泛采用了联锁装置。例如联锁装置在转动设备上应用，可以预防不正确启动或停止设备，在进行相关工序时能够保证其一定的连贯性；在静设备上的应用，可以预防某个参数（例如液位、温度、压力等）超限后切断工艺管路系统。

按引起安全联锁装置动作的动力来源，联锁装置分为直接作用式、间接作用式和组合式三种形式。凡装置的动作取决于另一装置的动作者，就叫做另一装置对该装置联锁，该装置与另一装置一起称为联锁装置^[3]，联锁装置的实质在于执行操作A是执行操作B的前提条件，执行操作B是执行操作C的前提条件等^[4]，广义的联锁泛指各种信号设备所存在的互相制约关系。

2 拉断阀的联锁保护功能分析

目前燃气行业使用的拉断阀结构不一，无相关产品标准；参照《GB/T 38520-2020 船用超低温拉断阀》^[5]中关于拉断阀的结构有致断螺栓式拉断阀、拉索断开式拉断阀，阀体在达到预设的张力时，在指定位置断开，并瞬间封闭断开端管路的阀门；按照直接机械动作^[6]定义“其他机械元件的运动通过直接接触或通过刚性组件不可避免地引起的机械元件的运动”，拉断阀的机械元件为弹簧，处于压缩状态的弹簧有一定形变量，储存有弹性势能，该能量作为动力源，在左右阀体被拉脱开后，弹簧张开、弹性势能转换为动能，驱动阀芯与阀座紧密贴合，从而达到切断阀门流通截面的目的。

2.1 拉断阀联锁逻辑分析

拉断阀的主要动作是拉断、切断，从其功能结构上分析属于紧急脱离装置，即管线被拉断时，瞬间在断开处封闭，防止造成泄漏事故。按照上述联锁装置分析，执行阀体拉断操作是执行弹簧张开的前提条件，执行弹簧张开是执行阀芯运动的前提条件，执行阀芯运动是执行阀门流通截面密封的前提条件。该联锁功能是按照广义上的联锁定义对拉断阀进行分析，笔者认为拉断阀具有广义概念上的联锁功能，按照^[7]“自动联锁装置就是使生产设备按照生产过程的一定要求而有次序的起动和停止的装置。”的功能描述，拉断阀被拉断后是自动按照一定次序进行动作的，防止事故扩大；但按照机械防护装置联锁规范^[6]中关于联锁的定义“用于防止危险机器功能在特定条件下（通常是指只要防护装置未关闭）运行的机械、电气或其他类型的装置。”以及该规范其他功能规定，拉断阀不具备严格意义上的联锁功能。

2.2 规范中关于装卸保护措施的内容分析

特种设备管理及燃气行业相关规范^{[2][8]-[10]}（以下简称“规范”）中关于卸车环节安全保护措施要求见表1。

表1 特种设备相关规范中对装卸环节安全保护措施内容

序号	规范名称	条款	规范内容
1	《TSG R0005-2011 移动式压力容器安全技术监察规程》	第 6.3 条第 2 款	装卸用管应当符合以下要求：有防止装卸用管拉脱的安全保护措施。
2	《TSG 21-2016 固定式压力容器安全技术监察规程》	第 7.1.9 条第 2 款	在移动式压力容器和固定式压力容器之间进行装卸作业的，其连接装置应当符合以下要求：有防止装卸管道或者装卸软管拉脱的联锁保护装置。
3	《TSG 07-2019 特种设备生产和充装单位许可规则》	第 C3.4.2 条	专用的充装台(线)和充装装置的配置：具有防止装卸用管拉脱的联锁保护装置或者措施。
4	《GB 55009-2021 燃气工程项目规范》	第 4.2.8 条	压缩天然气、液化天然气和液化石油气运输车在充装或卸车作业时，应停靠在设有固定防撞装置的固定车位处，并应采取防止车辆移动的措施。装卸系统上应设置防止装卸用管拉脱的联锁保护装置。

规范中提到的防止装卸用管拉脱的联锁保护装置与实际装卸环节管理情况是截然相反的，不符合卸车作业应急处置管控要求。按照《TSG R0005-2011移动式压力容器安全技术监察规程》第6.4.2条装卸作业过程要求“按照指定位置停车，汽车发动机必须熄火，切断车辆总电源，并且采取防止车辆发生滑动的有效措施。”燃气企业结合国家规范对卸车环节要求，制定相应管控措施，要求槽车开至指定卸车点后，槽车熄火拉起手刹，驾驶员离开驾驶室，上交槽车钥匙，在四个车轮下面分别垫三角木；以上卸车前的系列操作，杜绝槽车卸车时意外滑动，属于防拉脱安全保护措施^[11]。但是如遇其他因素导致槽车滑动，将会出现卸车软管拖动卸车区的设备设施（例如与软管连接的不锈钢管道、阀门等），该情况下，需要一种安全装置将卸车软管与工艺系统设备设施紧急分离，显然紧急脱离装置能够发挥该功能。

规范中的防止装卸用管拉脱的联锁保护装置应包含两层含义，第一层含义是防拉脱，也就是该装置不能使装卸用管与其相连接的设备设施分离，即使出现紧急突发情况，该装置必须能够确保卸车管路系统不被拉脱开，很显然这与实际LNG卸车操作是相反的；从应急处置管理要求考虑，要求出现紧急情况卸车用管要能够与管路系统上的设备设施紧急脱离并切断LNG流通管路。显然，具有防拉脱的装置是与实际不相符的。

第二层含义是联锁保护，即检测到拉断信号后联锁去执行防止切断LNG泄漏^[12]；根据燃气工程规范第4.2.8条文解释“装卸管上设置保护装置是防止万一发生误操作将其管道拉断而引起大量压缩天然气、液化石油气或液化天然气泄漏”，具有联锁功能的装置应能够解决管道被拉断后防

止LNG进一步泄漏的状况，显然紧急脱离装置或者紧急切断装置能够实现该功能，且符合实际管理要求。

综上分析，规范的根本出发点是在卸车作业过程中，采取安全措施防止卸车管道系统LNG泄漏即终极目的是切断LNG流通管路，防止LNG泄漏事故扩大。建议将规范中“设置防止装卸用管拉脱的联锁保护装置”修改为“装卸管道系统上应设置紧急脱离或具有切断功能的安全保护装置”。

3 装卸区联锁设计思路分析

3.1 规范中关于装卸区联锁内容梳理

目前燃气行业规范对于LNG储配站、LNG加气站在槽车装卸环节关于设置联锁保护装置的内容如下：

（1）燃气工程项目规范第4.2.14条：“液化天然气的储罐区、气化区、装卸区等可能发生燃气泄漏的区域应设置连续低温检测报警装置和相关联锁装置。”

（2）《GB 50028-2006城镇燃气设计规范（2020版）》（以下简称“燃气设计规范”）第9.4.19条：“储罐区、气化装置区域或有可能发生液化天然气泄漏的区域内应设置低温检测报警装置和相关的联锁装置，报警显示器应设置在值班室或仪表室等有值班人员的场所。”

燃气工程项目规范为强制性工程建设规范，全部条文必须严格执行，燃气行业按照新规范具体条款对燃气场站不合规处进行整改，其中涉及到LNG装卸区的联锁装置尤为引起重视，条款内容如何执行成为主要争议点。

3.2 装卸区整改技术思路分析

由于表1所述的联锁保护装置容易被理解成为设置拉断阀的依据，燃气行业拉断阀相关标准不完善，燃气企业对于装卸用管推广使用拉断阀持保守态度，争议内容为表1中所述的联锁保护装置与燃气工程规范第4.2.14条、燃气设计规范第9.4.19条中装卸区低温联锁装置在功能上是否可整合为一。在实际的LNG场站整改方案中，笔者认为可以整合，分析如下：

（1）装卸管道系统上安装紧急脱离装置是必要的，可避免出现突发情况导致装卸用管拉动设备设施，实现对设备设施保护的目。

该装置安装位置位于LNG装卸区接液口处，使装卸软管与输送管道连接，用于紧急情况下使LNG槽车与输送工艺管道（或设备）自动、快速脱离，属于设备本质安全的一个手段，强化了安全技术防护措施。拉断阀属于紧急脱离装置，但由于目前国内燃气行业对其所具备的性能和要求暂未统一；可参照在LNG装卸码头接收站^[13]已经成熟使用的紧急脱离装置研究一款适用于LNG场站装卸环节的脱离装置。

（2）装卸管道系统上安装紧急切断联锁装置，联锁信号来自于低温温度超限报警信号、可燃

气体泄漏报警信号。该方案符合规范中关于联锁的规定,涉及的紧急切断阀、远传检测设施技术成熟,打消燃气企业顾虑,联锁设计时按照实际卸车工艺进行优化即可。

4 结语

鉴于拉断阀在槽车装卸环节使用前与使用后出现的问题,结合国家相关规范对LNG装卸环节涉及的拉断阀联锁功能进行分析、对装卸区联锁设计进行技术思路分析,许多规范执行过程中深层次研究工作尚需行业专家共同研究,促进燃气行业标准规范进一步完善。

(1) 拉断阀不具备严格意义上的机械联锁功能,建议研究一款具有产品有标准、质量体系有保障、适用于LNG场站装卸环节的紧急脱离装置。

(2) 现有规范关于装卸用管安全保护措施规定的根本出发点是防止LNG泄漏事故扩大,但规范内容表述与实际管理不相符,建议将规范中“设置防止装卸用管拉脱的联锁保护装置”修改为“装卸管道系统上应设置紧急脱离或具有切断功能的安全保护装置”。

(3) 提出了装卸区联锁方案设计可综合现有规范内容将温度、可燃气体泄漏报警信号组成的双参数联锁思路,以期给今后LNG场站装卸环节技术研究工作提出关注方向。

参考文献

- [1]杜荣祥.加装防拉断阀保安全[J].劳动保护,2018(12):32-33.
- [2]GB 55009-2021燃气工程项目规范[S].
- [3]杨有启 编.电气安全技术[M].上海:上海科学技术出版社,1983.02:202
- [4]王文和 主编.化工设备安全[M].北京:国防工业出版社,2014.06:136
- [5]GB / T 38520-2020 船用超低温拉断阀[S].
- [6] GB/T 18831-2017 机械安全与防护装置相关的联锁装置设计和选择原则[S].
- [7]沈阳电力学院 编.热工仪表及自动控制[M].北京:中国工业出版社,1961.11:141
- [8]TSG R0005-2011移动式压力容器安全技术监察规程[S].
- [9]TSG 21-2016固定式压力容器安全技术监察规程[S].
- [10]TSG 07-2019特种设备生产和充装单位许可规则[S].
- [11]韦永金,候智强 等.城镇燃气LNG卸车用拉断阀的现状与规范研究[J].城市燃气,2021(06):43-46.
- [12]陈万源.关于“LNG槽车防止装卸用管拉脱的联锁保护装置”的探讨[J].贵州燃气,2021(04):24-26.
- [13]张爱凤 主编.燃气供应工程[M].合肥:合肥工业大学出版社,2009.08:197

作者:韦永金,男,高级工程师,贵州燃气集团股份有限公司,从事燃气技术管理工作。

联系电话:18085083059

浅析高等院校燃气学科如何适应城市燃气行业发展需求

王 平 兴义港华燃气有限公司

摘 要：城市燃气行业是随着我国城市化进度不断提高发展起来的行业，它涉及到能源、建筑、工程、自动化等多个学科。随着行业的快速发展，行业对人才的需求量快速增长，国内部分高校相继开设了大专和本科层次面向城市燃气行业就业的专业，如何平衡学校学科建设需求与企业人才需求，如何给学生一个更加广阔的学习平台，如何能让学校培养出更具有社会经验、具有综合能力的人才是本文的落脚点和探讨内容。本文从我国燃气学科教育现状展开，对燃气学科高等教育课程设置、人才培养模式等进行探讨。

关键词：高等教育 人才培养 学科建设 城市燃气行业

一、我国“燃气学科”高等教育现状

在我国目前的教育体制下，大学专科层次的高等教育会更加具体和专注，与燃气行业相关的专业有“城市燃气工程技术”（部分专业学校有本科层次，如西南石油大学）；城市燃气输配与应用（部分为中专层次）等；本科层面有石油与天然气工程（油气井工程，油气田开发和油气储运工程）、建筑环境与能源工程等。

虽然各个高校有自己擅长的领域与不同的教学特色，但从整个高等教育来看，同一学科大类下所开设的课程基本相同，，下面分别列举几所高校的“燃气相关专业”教学大纲和课程大纲，“管中窥豹”作为研究的样本。

大专层次：以城市燃气工程技术为例

培养目标	本专业培养适应燃气行业和区域经济发展需要，德、智、体、美、劳全面发展，具备从事城市燃气工程技术专业的基本理论和基本技能，学生毕业后能进入煤气公司、天然气公司、液化气场站、燃气器具生产企业、燃气工程施工企业等从事燃气工程施工、运行、管理及维护等工作的高素质应用技能型人才
主干学科	市政工程
主干课程	工程流体力学、热工及传热学、燃气工程设备、天然气集输技术、天然气管道输送技术、燃气供应与安全管理、 城市燃气工程技术专业

主干课程	工程流体力学、热工及传热学、燃气工程设备、天然气集输技术、天然气管道输送技术、燃气供应与安全管理、城市燃气工程技术专业
工程流体力学	主要学习流体及气体主要的物理性质，包括水静力学，水动力学基础，液流阻力和水头损失，管路的水力计算，气体状态方程等知识
热工及传热学	主要学习热力学第一、二定律，气体的热力过程，气体的压缩，气体流动，稳定态导热，对流换热，辐射换热，传热和换热器等知识。使学生牢固地掌握热能和机械能相互转换的规律以及热能传递的规律，并能正确运用这些规律进行各种热力过程、循环以及热传递过程的分析计算
燃气工程设备	主要学习燃气燃烧器、民用燃气用具、家用燃气取暖设备、燃气锅炉、燃气工业炉、燃气空调、压缩机等的结构与工作原理、操作与维护技术以及故障和事故处理等相关知识
天然气集输技术	主要学习天然气处理要求、天然气物化性质、水合物的形成与防止、天然气集输系统工艺流程、以及天然气脱水、脱凝液和脱硫等相关基础知识；学习天然气集输与加工处理过程中各种设备的原理、操作与维护以及故障处理方法
天然气管道输送技术	主要学习天然气的基本性质和管输气质要求；输气管道的水力、热力计算；管道储气与天然气管道工况分析与调整；输气管道事故工况分析；天然气管道运行与管理技术；天然气管道使用的各种设备的原理、操作与维护技术以及故障和事故处理方法。
城市燃气输配	主要学习燃气的分类、性质及质量要求，城镇燃气的需用量和供需平衡，燃气的长输系统，城镇燃气输配管网系统，燃气管网的水力计算，燃气管网的水力工况，燃气的调压与计量，燃气的压送，燃气的储存，液化石油气供应
燃气供应与安全管理	主要学习燃气供应各个环节的生产工艺过程及相关设备、燃气基础知识、安全技术基本理论、安全管理方法以及事故防范措施，并结合实际学习燃气生产与使用安全操作要点、注意事项和事故案例
摘自：山东石油化工学院石油工程学院城市燃气工程技术专业培养方案	

本科层次：建筑环境与能源应用工程、石油工程，也有部分专业类院校会开设专门的燃气专业。根据学校不同，同样名称的专业会有很多偏重，我们以重庆大学建筑环境与能源应用工程专业的培养方案举例。（重大的建环有燃气方向比较典型）

培养目标	本专业培养能够胜任建筑与工艺环境营造与控制、城镇能源（燃气、热力、可再生能源、分布式能源）供应系统、建筑能源（水、暖、气、电）供应系统、建筑节能与绿色建筑及能源高效低污染利用等领域从事研究开发、投资策划、工程设计、施工安装、运营管理工作，并具有扎实基础、国际视野、创新意识和领导能力的科学研究、工程技术和经营管理人才。
工程知识	能够将数学、自然科学、工程基础和建筑环境与能源应用工程专业知识用于解决复杂工程问题。
问题分析	能够应用数学、自然科学和工程科学的基本原理，识别、表达、并通过文献研究分析建筑环境与能源应用领域的复杂工程问题，以获得有效结论
设计/开发解决方案	能够设计（开发）满足建筑环境与能源应用工程特定需求的系统、设备或自动控制方案，并在设计环节中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。在提出复杂工程问题的解决方案时具有创新意识。
应用研究	能够基于科学原理并采用科学方法对建筑环境与能源应用领域的复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据、并通过信息综合得到合理有效的结论。
使用现代工具	能够针对复杂工程问题，开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息工具，包括对复杂工程问题的预测与模拟，并能够理解其局限性
工程与社会	能够基于工程相关背景知识进行合理分析，评价专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响，并理解应承担的责任。
环境和可持续发展	能够理解和评价针对复杂工程问题的工程实践对环境、社会可持续发展的影响
职业规范	具有人文社会科学素养、社会责任感，能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任
个人和团队	能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色
项目管理	理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用
终身学习	具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力

专业核心课程

工程热力学、流体力学（I）（建环类）、传热学、建筑环境学、流体输配管网、热质交换原理与设备、供暖通风与空气调节、冷热源工程、燃气输配与应用、建筑设备自动化

摘自重庆大学 2019 级建筑环境与能源应用工程专业本科人才培养方案

通过大专和本科层次的课程对比，显然大专层次的课程更加贴近城市燃气企业的需求，更符合城市燃气企业工作所需的知识结构，而本科层次的“建环”专业虽然也有倾向于培养城市燃气专业人才的课程，但涉猎范围更加广泛，更注重通用知识的培养，好像不那么实际。这个判断没错，因为两个层次培养人才的目的是截然不同的。大专层次的城市燃气工程技术专业是为燃气企业量身定制的专业，就业的主要方向就是城市燃气企业，而本科层次的建筑环境与能源工程更多的侧重点在“建筑”，是在“建筑”这个服务主体上考虑环境与能源的，“燃气”在这里是服务对象之一，却不是主体。从教育层次考虑，大专的目的是培养专业性、应用型人才，而本科教育的目的是培养基础扎实的通用型、多面人才，未来可以走专业应用，也可以能满足研究需求。

二、城市燃气企业对大专、本科生的需求分析

随着经济社会的快速发展，行业、企业的人才需求是多样和复杂的，这里不光有个性化的需求，也有行业发展阶段和时代的因素，治学和讨论问题必须明确探讨的方向、背景和范围。随着世界形势的变化和能源行业、国家战略的调整等，这些年能源领域是发生了很多变化的，也有很多未来发展的方向，本文并不谈及未来能源行业发展，仅站在狭义的“城市燃气”专业方向来讨论，燃气企业的需求和高等学府应该如何培养“燃气方向”的学生。聚焦于“城市燃气”行业的需求，就是本文研究的基础和范围。

诚然，随着这20年我国城镇化的推进，城市燃气行业得到了空前发达发展，进入了黄金时代，城市燃气企业如雨后春笋般的崛起，使得行业对人才的需求大幅增加，但我们今天讨论高校学科建设却不能基于燃气行业已有的辉煌，而是应该基于对明天的判断。作为一个燃气从业人员，我认为城市燃气行业已经度过了“黄金时代”或者叫“野蛮时代”，伴随中国城市规模、发展理念和人民未来对城市的要求，将迎来一个充满挑战的时代。这也就是建筑环境与能源利用工程的人才培养理念与预判，燃气的发展不仅在燃气本身，还在如何利用燃气

上。燃气本身的发展也与自动化、人工智能与地缘政治息息相关。

1、“城市燃气”行业需要什么样的人才

我们应该把这个问题分解为若干问题，第一个问题，就是城市燃气行业未来需要数量最大的是什么类型或者画像的人才？第二个问题，城市燃气行业未来需要的高端人才有应该是什么样的？第三个问题，才是传统上我们心中想问的问题，就是城市燃气行业未来需要的技术型人才是什么样的？

第一个问题，未来城市燃气需求量最大的人才应该是服务型人才，而不是经营管理人才、更不是技术型人才。城市燃气行业正在逐步的从能源行业变成一个服务行业。当然很早我们就开始管城市燃气行业叫“公共服务业”，这并不是新鲜事，而一些大的城市燃气集团也快速的打通中、上游和能源贸易或涉足新能源领域，但处于下游的城市燃气企业的确变身为服务业。所以城市燃气企业的产品不在是“能源”而是“服务”，特别是一些大型的、历史悠久的大型城市燃气公司，这点更加明显。谁在思想上转变更快，更能认清事实，放下身段，谁就发展的更好。从人力资源的角度看，“技术”行业城市燃气公司是一个女性员工占比更高的公司，而且女性员工的比例在持续上升。

第二个问题：城市燃气行业未来需要的高端人才有应该是什么样的？

明确了城市燃气企业的转型，无疑城市燃气企业未来需要的高端人才是了解技术、懂得营销与客户，善于处理公众、政府、合作伙伴关系的复合型人才，这种人才也是我们社会上很多企业需要的人才，虽然看似要求很高，但确是通才。

第三个问题，城市燃气行业未来需要的技术型人才是什么样的？

这个问题是本文研究的主旨，未来纯技术型人才在燃气企业需求会非常低，而且也更多的会超出我们“燃气”这个概念。因为燃气公司规模、发展阶段的不同肯定会有很多细分的要求，我们就尽量站在学生长远发展和学校培养人才的角度来诉说企业对燃气专业技术人才的需求，从专业技术角度可以分为四大板块的知识能力（不涉及管理能力），第一是运营服务知识，比如说燃气输配送、LNG存储、燃气安全使用（客户端）；第二是工程建设知识，如城市管网、燃气储

备站工程建设等；第三是智能化知识，如物联网、自动化、人工智能等；第四是新能源相关知识，如制氢工艺、光伏、化学储能等。有这样知识储备的“燃气专业技术人才”才能适应现在的需求也满足未来企业转型发展的需求。

三、高等教育“燃气专业”人才培养方向

燃气行业的概念很广泛，广义上讲从石油天然气的勘探、开采到燃气的制备、远距离运输到下游的城市燃气供应、燃气具、燃气相关仪器仪表等都可以称之为燃气行业，狭义的燃气行业更倾向于城市燃气供应、建设。面对如此多元（空间、时间）的需求，高校的燃气相关学科建设必定是以通才教育为主的，教导学生掌握基本的研究方法和基础知识。所谓“你在大学所学到的知识，一出来就是落后10年”的论调是不对的，真正深入的从事燃气行业技术与管理领域的管理者都知道，拥有深厚数理基础的学生掌握起燃气行业的技术是非常迅速的，燃气行业的很多技术都属于应用型技术，大多数场景对人才的要求是会用，而不是会研发。“一通百通”才是实用型领域优秀人才的标准。过于适应某个特殊领域，反而让高校没办法教学，万一这个特殊领域变化了，又让四年培养的大学生如何适从呢？

四、招聘、培养、留用的校企培养方式

通才教育是大学的必然选择，也是学生学习的方向，应如何平衡“燃气行业”需求与高等教育之间的矛盾呢？类似的解决思路因为企业与学校节奏的不匹配导致好的想法没有切实落地。现有的矛盾可以这样来描述，第一，大学生对燃气行业缺少认知，他们要么觉得燃气企业很高大上，是非常难进的，要么觉得燃气非常传统，甚至有些土，完全没有互联网、金融、自动化这些就业方向好，更有甚者是完全不知道城市燃气这个专业和就业方向，这是互联网信息偏差导致的，也是城市燃气行业所有的宣传偏向导致的。第二，城市燃气企业也苦于招聘不到“心仪”的人才，花大价钱消费“名校高材生”却要面对留不住、用不了的问题；片面追求稳定的人才又无法适应公司未来的挑战，双方为难。

要解决这一问题，最简单有效的方法就是企业提前招聘，学校提前培养，建立学校、企业、学生三位一体的培养、就业、学习方案。具体的做法，学校与燃气企业共同把学生的招聘求职从

大四转移到大三，可以采用小型宣讲会的方式。让燃气相关专业的学生提前了解燃气行业，让有心从事燃气行业的学生提早确定方向，也确定去处（企业），签订了燃气企业的学生学校提供便利去企业实习，通过实习让学生明确自身的知识短板，明确所在企业的需求和自己未来的定位，这样学生才能知道在未来的一年里自己需要学习什么课程，也就会针对学校提供的课程资源自主的去选择和练习。企业根据自身的情况、需求来促进了学生知识的调整，这样培养的学校类似于“定制”，肯定更贴合企业的需求，而学校则不需要揣摩企业的想法，也不需要把可能是比较小众的需求普及给所有学生，而学生也解决了未来就业问题，也让学与用（需）距离更近，让自己不再困惑毕业了可以做什么的问题。

这种方式有一个关键点和角色在学校。就是对于各方的监督，如果学生过于随意，毕业后真正去到企业的人数比例过低，亦或燃气企业不讲诚信最终无法接收自己“定制”的学生都会让这个机制不受信任，最终无法体现效果。学校当然不能强制各方，但是施加必要的影响力也是职责所在。首先学校对学生的影响力是天然的，如果在有意识的进行教育和宣传效果应是不错的。学校相对燃气企业来讲也是强势的，如果一家燃气企业出现违约，相比明年就无法再到这个学校来进行招生了。另外，从机制上也可以预先设置。就是引入竞争机制，学生和企业都是。学生是为几家燃气企业定制的，而限于某一家燃气企业，同理，是几家燃气企业承诺必须接受这一批定制的学生，但是却还需要进行类似高考志愿一样的双选，这样即可以让学生更加用心的了解和满足企业的需求，也让企业可以开出更好的条件来吸引优秀的学生。当然，这个方式的难点在于依靠学校组织更多的资源以及学校的用心和能力。

上述的定制培养方式如果可以换成和行业协会合作，站在行业的角度，无论是否出现某一方的不确定性，都是多赢的局面。学生增加了就业的确定性和更加有针对性的知识，燃气企业（行业）增加了招聘到合适人才的可能性、强化了宣传，行业则培养了潜在人才。

五、大专、本科培养增补的课程

仅仅从课程教学的角度阐述，高等教育还应开设哪些课程来满足燃气行业的需求，提出这些课程的原则是平衡的，企业的需求、学生长远考虑和学校师资力量都作为同等重要的因素。因为

各个学校相同专业的课程设置，同一学校同一专业不同级都会有差异，这里仅仅以文中的资料来举例，同时也不考虑学校提供的公共课程和备选课程。另外，选取的两所高校的课程也可能不全面，仅仅作为一种方向的探讨。

1、大专培养方案建议增补、独立或强化的课程或知识

以山东石油化工学院石油工程学院城市燃气工程技术专业培养方案为例，有非常全面的技术型人才培养方案，如果从企业的角度里看，缺少以下方面的课程：

第一：燃气相关的法律法规。作为应用型人才对行业法律、法规、规范的了解重要性是毋庸置疑的。同时法律法规也是很多业务的基础。

第二：管理类课程，比如说如何当好班组长、技术负责人等。虽然管理是需要一些社会时间和历练的，但在学校应学习管理的基础理论进行一些基础的练习，培养这方面的意识和基本素养。

第三：特种设备基础、操作、法规等。特种设备虽然整体比较小众，但是在燃气行业是常见的，如储罐、压力管道等。

第四：消防设备操作、消防基本技巧。

第五：质量管理、创新基本方法等。让学生了解质量管理的基本方法以及创新的常见工具等。

2、本科培养方案建议增补、独立或强化的课程或知识：

- 1、燃气企业的经营、管理
- 2、消防技能、消防相关法律法规
- 3、安全管理与安全专业知识
- 4、危机应对与公共关系

六、结论

无论是学校还是企业，所有的核心都在于人才的培养。所有思考的目的都应聚焦于人才。同时应该明白学校培养人才和企业培养人才都存在自己的短板。大学培养人才更加注重基础、广泛

和长效，学校不愿也不应单纯的从某些行业出发去设置学科教学大纲，这不利于人才培养。企业培养人才更加讲究实用和效率，更具有复合型，也有很大的机会让“技术型”人才走向“管理型”复合人才，但往往企业培养人才的深度不够，长远性不足。因此让学校工作者和企业工作者相互取长补短，把学生作为整个培养的主体并参与到企业和大学的培养中来，才是最有力的人才培养途径，才是以人为本的教育。

参考文献

- [1]孙华,周仲文,黄希葵,等.产教融合视域下高职教育人才培养的创新路径——基于城市燃气专业企业专班的实证研究[J].辽宁高职学报,2021,23
- [2]“双创”人才培养模式下建筑环境与能源应用工程专业实践教学调研分析 董建锴;苗艳姝;曹慧哲 黑龙江教育(高教研究与评估) 2023-11-02
- [3]产学研一体化视角下的高校学科建设研究——评《现代高校学科建设与服务产业实践研究》 高建华 中国高校科技2023-12-25
- [4]卞小强,王牧明.论“双一流”背景下石油与天然气工程学科建设——以西南石油大学为例[J].中国地质教育,2018,27(3):39-44.
- [5]康俊鹏,张高,戴慧芳,等.高职石化行业城市燃气工程技术专业人才培养改革与实践[J].中国石油和化工标准与质量,2024,44(1):100-102.
- [6]郑新钰.城市燃气行业人才危机加剧[N].中国城市报. 2022-04-11.

作者：王平 工程师（质量管理与认证），兴义港华燃气有限公司，

联系电话：18608593014

为高质量发展提供坚实能源支撑 贵州聚力构建现代能源体系

能源是工业的粮食和国民经济的命脉。近年来，贵州围绕建设新型综合能源基地，坚持“富矿精开”，统筹发展和安全，大抓产业、大抓项目、大抓招商，加快构建清洁低碳、安全高效的现代能源体系，能源产业成为战略性支柱产业。2024年，贵州新型综合能源基地规模以上工业总产值达3086.5亿元、占“六大产业基地”的34.8%，能源资源优势正加快转变为经济优势、发展优势。

以保障安全为前提发挥煤炭“压舱石”作用

煤炭是我国能源安全的“压舱石”。贵州作为“江南煤海”，立足以煤为主的省情实际，不断深化对煤炭重要性的认识，大力推进煤炭产业结构战略性调整。全省生产煤矿中年产90万吨以上煤矿占一半以上，调度原煤产量1.68亿吨、同比增长9.8%。

煤炭利用加快效能提升。保障煤电以不足42%的装机占比生产约62%的电量。围绕现代煤化工等产业发展，贵州推进煤炭分质分级利用，智能化升级改造煤炭洗选设施，洗煤厂洗选能力提升到每年2.5亿吨左右，保障了“煤—焦—化—电”循环经济基地和冶金焦及焦化副产品精深加工等重点项目发展，并助力煤焦化一体化产业集聚区建设。

以清洁低碳为方向统筹推进多能互补一体化

贵州坚持先立后破、通盘谋划，抢抓“十四五”碳达峰关键期、窗口期，统筹省内与省外、兼顾当前和长远，积极推进传统能源与新能源协同发展，加快构建新型电力系统，实现由传统“水火互济”向“水火风光储”多能互补电源结构转变。

电源结构持续优化。新能源产业与新能源装备制造业耦合发展，电力总装机9242.42万千瓦，清洁电力装机占比达56%以上。电网网架持续完善。我省围绕构建安全、可靠、绿色、高效、智能现代化电网目标，形成“三横两联一中心”500千伏主网架，220千伏变电站实现县域全覆盖，供电可靠性和稳定性持续提升。

以开放合作为纽带推动能源区域合作

全力支持周边省（区、市）用电。贵州作为“西电东送”的重要送端，外送电量占全省发电量的四分之一以上、同比增长12.7%，其中，“黔电送粤”电量407亿千瓦时，送重庆、湖南、广西电量同比分别增长19.8%、16.7%、55%。

以民生优先为前提增强需求保障能力水平

我省始终坚持以人民为中心的发展思想，树牢“民生无小事”理念，多措并举加强能源供需调节，聚焦群众期盼，办好能源实事，努力满足人民群众对美好生活的能源新需求、新期盼。

充分保障生产生活用能需求。贵州采取“主动保煤、联合保水、统筹保电”等措施，保障用电需求，有效提升煤电和水电顶峰能力，足额保障省内社会用电量增长6.7%、城乡居民用电量增长8.2%的用电需求，未出现拉闸限电和有序用电等情况。采取保面、攻点等措施，有力保障天然气用气量增长27.2%的用气需求，天然气无短供、断供和“压非保民”情况。有效解决了遵义市仁怀等重点地区和企业园区用气问题。成品油库存可用天数长期保持在15天以上，保持充足供应、供销平衡。



贵州能源集团正安页岩气勘探项目。刘坤伦 摄

以改革创新为动力努力破除制约产业发展难题

我省始终坚持惟改革者进、惟创新者强、惟改革创新者胜，聚焦能源主业主责，紧跟能源技术革命新趋势，推动能源技术革命，深化能源体制改革，努力把现代能源经济这篇文章做好、做强。

来源：天眼新闻 贵州能源集团（2025年03月12日）

中俄东线天然气管道工程全线完工

2024年11月18日，国家管网集团发布消息，随着位于江苏海门的最后一道焊口焊接完成，我国重要的东部能源大通道中俄东线天然气管道工程全线完工，进入投产前最后的准备阶段。

跨越8000公里的中俄东线

中俄东线天然气管道由境外+境内两部分构成。境外部分叫“西伯利亚力量”管道，从俄罗斯伊尔库茨克州科维克金气田出发，一路向东向南，管道长度约3000公里，经黑河进入我国境内。我国境内部分全长5111公里，在黑龙江省黑河市与境外部分相连，途经黑龙江、吉林、内蒙古、辽宁、河北、天津、山东、江苏，最终到达上海。境内部分新建管道3371公里，其余为既有管道。

中俄东线北起黑龙江黑河，南至上海，是我国四大油气战略通道的重要组成部分。全线按照北段、中段、南段分段建设。南段工程起自河北永清，止于上海，全长1509公里，其中新建安平至泰兴段和南通至用直段管道共1243公里，安平至泰兴段管道已于2022年投产运行。本次完工的是中俄东线南通至用直段工程，也是中俄东线的最后一段工程，2020年，中俄东线南段启动建设，国家管网集团加速推进各标段施工进度，通过优化掘进方案、推广应用18米加长管、采用全自动焊接等举措，实现整体工期比计划提前7个月完成。

中俄东线是目前世界上单管输量最大的长输天然气管道，是我国首条采用1422毫米超大口径、X80高钢级、12兆帕高压等级钢管的长输管道工程。全线全面推广运用全自动化焊接、全自动超声波检测、全机械化防腐补口等技术，在提升管道的焊接稳定性和质量的同时，提高了施工效率。截至目前，中俄东线已安全平稳输送天然气超780亿立方米，管道设计输气量380亿立方米/年，全线贯通后，可向东三省、京津冀、长三角等地区稳定供应天然气，可满足1.3亿户城市家庭约4亿人一年的用气需求。中俄



东线天然气管道工程全线完工，实现整体工期比计划提前7个月完成，有力推动了我国能源增储上产战略目标的落实。



没有“第三方”的中俄东线

2014年5月21日，国家主席习近平和俄罗斯总统普京在上海共同见证中俄两国政府《中俄东线天然气合作项目备忘录》、中国石油天然气集团公司和俄罗斯天然气工业股份公司《中俄东线供气购销合同》的签署。2019年12月2日，中俄东线天然气管道正式投产通气，输气量逐年增长。2023年，俄罗斯通过“西伯利亚力量”管道向中国供应的天然气达到创纪录的227亿立方米，是2022年供应量的1.5倍。按合同计划，中俄东线进口量将在2024年和2025年分别增至300亿立方米和380亿立方米。

根据国家发改委的数据，我国天然气消费整体保持快速增长态势，由2010年的1076亿立方米增至2023年的3945亿立方米，复合增长率达9.7%。而截至2023年末，我国进口天然气管道输气规模为987.5亿立方米/年，全年实际进口管道天然气671亿立方米，设施利用率为68%。中俄东线送气量占据我国天然气管道进口重要地位。除中俄东线之外，还有一条设计产能为年输气量达到100亿立方米的中俄远东管道也正按计划建设，预计将于2027年开始对我国供应。届时，加上这条远东管道，俄罗斯对我国出口天然气总量将达到每年480亿立方米，将成为我国最大的天然气供应国。同时，中俄中线管道（西伯利亚力量2号）也在前期工作中。

此前，我国主要依靠液化天然气船（LNG船）运输，但这种方式成本高、运输量有限，风险众多，并且价格波动大。中俄东线天然气管道工程全线完工，在我国天然气整体流向“自西向东”的基础上，增加“北气南下”流向，可进一步完善我国东部地区的天然气管网布局，与东北管网系统、陕京系统、西气东输系统互联互通，共同组成纵贯南北、横跨东西、连接海外的天然气管网格局，使我国天然气进口资源更趋多元化，对于保障我国能源安全意义重大。

来源：国家管网 正咨询公众号（2024年11月19日）

遵义天然气液化调峰储备站及 综合利用项目正式启动

项目名称：遵义天然气液化调峰储备站及综合利用项目

建设规模及内容：

（1）天然气液化调峰利用：日处理天然气200x10⁴Nm³的净化装置一套和液化装置二套，29800立方米的LNG全容罐一座；配备7个装车鹤管和3个卸车鹤管的装卸站一座；

（2）约11.7公里的天然气外输管线；

（3）LNG加注站；

（4）配套的动力站、辅助生产装置全厂统一考虑并设置；

（5）配套建设生产服务性设施；

11月18日，遵义天然气液化调峰储备站及综合利用项目启动仪式在贵州遵义顺利举行。中铁一局是本项目的设计、施工、设备采购（EPC）总承包单位。由贵阳保信能源有限公司投资建设，位于遵义市红花岗区深溪镇的遵义天然气液化调峰储备站及综合利用项目正式启动，总投资额达30亿元。

该项目占地375亩，分两期推进：一期投资20亿元，聚焦建设日处理200万方天然气液化工厂、L-ANG吸附式天然气标准化钢瓶充装生产与研发总部基地、以及LNG物流园等配套设施；二期投资10亿元，致力于年产1万吨碳纳米管粉体及10万吨碳纳米管导电剂项目。

遵义市人民政府副市长李飞，贵阳保信能源有限公司董事长程铭、总经理吴全义，中铁一局副总经理汤勇出席启动仪式。

仪式上，民盟中央经济委员会副主任、中国投资协会副会长、中国投资协会咨询委员会会长王军生宣布项目正式启动。

李飞在启动仪式中强调，遵义天然气液化调峰储备站及综合利用项目，是遵义市积极响应国家能源结构调整政策，大力建设新型综合能源基地，推动地方经济高质量发展的重要举措。市区两级有关部门要认真贯彻落实习近平总书记关于安全生产的重要论述，高度重视天然气行业安全生产工作，密切配合、担当尽责、靠前服务、主动作为，尽心竭力帮助企业排忧解难，推进项目又好又快建设。

吴全义介绍了项目基本情况，并强调全体建设者要以坚定信念、非凡力度将

该项目打造成全国行业标杆工程，不仅要为遵义清洁能源结构的高质量发展贡献企业全部力量，更要将其作为新质生产力的重要推动者，引领行业创新与发展。

中铁一局二公司相关负责人表示，将以高度负责的态度，充分发扬诚信创新、永争一流的企业精神，秉承“重信守诺树形象，守正创新铸精品”的施工理念，以“干就干最好、建就建精品”为目标，全面加强现场标准化管理，严格按照规范标准组织施工，认真落实安全生产责任制，坚决服从建设方和监理方的现场管理，竭尽全力把项目打造成精品工程、安全工程、环保工程、放心工程和廉洁工程。



据了解，遵义天然气液化调峰储备站及综合利用项目建成后对遵义市乃至贵州省加快天然气产供储销体系建设，促进天然气供需动态平衡、深化天然气领域改革，建立健全协调稳定发展体制机制将发挥积极作用。

民盟中央经济委员会，中国投资协会，中国能源学会，遵义市政府相关单位、遵义市红花岗区相关部门，贵阳保信能源公司相关部门以及中铁一局建设者100余人参加启动仪式。

来源：石油化工行业微讯（2024年11月19日）

贵阳市修文县首个农村天然气项目投入使用

日前，修文县首个农村天然气项目——龙场街道沙溪村燃气基础设施建设项目竣工，该村五组村民正式用上了天然气。

“真没想到我们村里都能通上天然气了，我们之前要么烧煤要么用电做饭，现在也能和城里人一样用上干净、方便的天然气了！”2024年11月6日，记者来到修文县龙场街道沙溪村五组，实地感受天然气进村入户给村民带来的变化。



据悉，该项目由贵州燃气集团修文县燃气有限公司实施，2022年4月开工建设，今年11月顺利竣工并投入使用，埋地管道约有4公里，覆盖沙溪村五组123户村民。

天然气管道的铺设不仅带来了便捷，更为村民们的生活增添了实实在在的幸福感。在沙溪村五组村民雷平家厨房里，新装的天然气灶台显得格外亮堂，他一边操作着新买的燃气灶，一边告诉记者：“自从天然气开通后，厨房干净多了，火候也好掌握，做出来的饭菜味道更好了。最主要的是安全、方便，还实惠，每个月能省下不少钱呢！”

在设计和施工过程中，贵州燃气集团修文县燃气有限公司始终把安全放在首位，采用高标准、严要求的技术规范，确保每一户村民都能安全使用天然气。“我们还提供了详尽的用户操作指南，并定期进行安全检查和维护，确保村民们用得放心。”贵州燃气集团修文县燃气有限公司客户服务部副部长张洪宇表示。

天然气正式点火，不仅对推广清洁用能、提高大气环境具有促进作用，更是提升群众生活质量、推进绿色低碳发展的具体举措。“下一步，龙场街道将持续做好天然气入户服务工作，向群

众宣传如何安全使用天然气，在确保安全的情况下，进一步提高群众的生活质量，让‘最后一公里’的服务托起‘最日常的幸福’。”龙场街道综合治理服务中心负责人王尹介绍道。



来源：爽爽贵阳 心学修文公众号（2024年11月07日）

征 稿 启 示

《贵州燃气》杂志是贵州省内部交流期刊，是燃气行业学术期刊，准印证号：（黔）字第2024401。编印单位：贵州省燃气协会，期刊编委会的编辑工作长期得到协会理事会成员单位和其它协会会员单位的支持，本刊为季刊，创刊时间为1994年，出版地为贵阳市，2024年04期是期刊100期。自创刊以来，贵州燃气编委会（编辑部）严格遵守学术出版管理条例，努力办好刊物，期刊是燃气相关政策宣贯、行业发展报道、技术交流的载体。《贵州燃气》期刊发表的论文可以用于正常评审职称，并体现作者学术研究、工程应用、管理经验成果。期刊设置政策法规、协会工作、学术交流、简讯等栏目，期刊征集燃气、能源相关论文，工程建设、行业经营管理等通讯，欢迎燃气行业广大职工关注、投稿。期刊编委会电话0851-85817948，编委会邮箱gzrqxh803@163.com，也可以与刊编委各位编辑联系。

《贵州燃气》编委会

2025年3月



中俄东线天然气管道南段经过华北平原、江南水网，
国家管网集团创新施工技术，建设科技含量高的“绿色管道”



修文县首个农村天然气项目—龙场街道
沙溪村燃气基础设施建设项目竣工



贵州省燃气协会

GAS ASSOCIATION OF GUIZHOU PROVINCE