



贵州燃气

GUIZHOU GAS

总第**93**期

2023年01期

(内部资料 免费交流)

准印证号: (黔)字第2020362

目录

CONTENTS

《贵州燃气》主办单位

贵州省燃气协会

贵州燃气集团股份有限公司

《贵州燃气》编委会

顾问：朱家禄 单晓刚

主编：广宏

副主编：程跃东 余中刚

责任编辑：余中刚

法律顾问：曾庆福

编辑：刘智强 杜娟 吕燕萍

谭莲 杭洪 左磊

周小珊

编印单位：贵州省燃气协会

地址：贵阳市中华中路178号

邮编：550001

电话：0851-85817948

发送对象：燃气管理部门、会员单位

印刷单位：贵阳云岩新盛印刷装订厂

准印证号：（黔）525010119

印刷时间：2023年3月15日

印数：300本

期号：总第93期 2023年01期

01	要 闻	
	徐麟书记到安顺公司调研慰问	1
02	安全 生产 与 管 理	
	黔西南州“五个三”推进城镇燃气安全整治	3
03	城 镇 燃 气 发 展 动 态	
	渝气入黔	7
04	学 术 与 交 流	
	天然气管道掺氢规范、政策、技术难点研究分析 韦永金	10
	液化石油气II级供应站按照《液化石油气供应工程设计和规范》标准建设发生事故后的危害分析 杭 洪	16
05	协 会 工 作	
	关于公布2022年度省级学会年度工作评价及优秀学会工作者评选结果的通知	21
06	推 荐 标 准 《 T / C A D P 4 - 2 0 2 2 》 分 享	
	《民用建筑燃气泄漏分险辨识与防控技术要求》	28
07	简 讯	
	安全宣传新思路	42



徐麟书记到安顺公司调研慰问

2022年12月30日，省委书记徐麟到贵州燃气集团公司安顺公司，调研燃气运行和安全保障工作，慰问干部职工。



在调度指挥中心，徐麟书记听取了安顺公司关于冬季天然气保供工作和安全生产工作情况的报告，详细了解安顺市冬季天然气供、用气量，以及城市燃气管网管理运营等情况，对安顺公司积极应对寒潮天气、千方百计保安全、保供应给予了充分肯定。



徐麟书记强调，天然气供应事关千家万户的日常生活，要做好保障，不能出现短供、断供；燃气管网是城市运行的重要基础设施，安全问题必须常抓不懈，不容有失。



徐麟书记要求，安顺公司干部职工要继续发扬专业扎实的工作精神和认真负责的工作态度，从细微处着手，不断抓实、提升各项工作。政府管理部门、燃气企业和终端用户要共同参与，齐心协力，构筑好燃气“安全网”，确保安全稳定供气。



省委常委、省委秘书长陈少波，安顺市委副书记、市长尹恒斌等领导陪同调研。

发布于 2022-12-30

黔西南州“五个三”推进城镇 燃气安全整治

2022年，黔西南州深入贯彻落实习近平总书记关于城镇燃气安全重要指示批示精神，按照国家和省安排部署，深化运用州委防范化解重大风险“六防六化”工作法，聚焦城镇燃气生产经营、储存、充装、配送、使用五个环节重大安全隐患，综合施策，系统治理，靶向治疗，在全省率先完成城镇燃气专门机构和人员配置、率先全域使用正三轮配送瓶装石油液化气、率先让“黑气”在州境内无处遁形，整治工作得到国务院安委会督导帮扶组专家肯定，全年未发生城镇燃气安全生产事故，有力助推全州经济社会发展安全稳定。

一、落实“三项制度”，规范生产经营行为。

一是落实规划编制制度。坚持规划引领，科学谋篇布局。邀请国内优质规划团队，围绕燃气场站布局不合理和无序建设历史遗留问题，逐县市走访调研，多规划比对融合，高质量编制燃气发展规划，高标准组织实施，防守如城，化危为机。目前，全州8个县市燃气发展规划全部编制（修编）完成，并通过

县级人民政府批准，为全州城镇燃气高质量发展奠定坚实基础。二是落实经营许可制度。按照既重视历史，又严格准入的思路，对经营多年又达不到安全条件的燃气供应站，动员辖区内燃气经营企业将其收购，或将供应站点负责人聘为企业职工，由企业负责改造，并承担安全生产责任；对新申请经营的，一律按规定成立公司、达到安全生产条件才予颁证经营。全年共规范燃气经营门店136家，整治无证和超许可经营5起，吊销经营许可证2个。三是落实应急演练制度。坚持上下贯通、左右衔接基本原则，在省专项应急预案和州总体应急预案框架下，制定州、县城镇燃气事故应急预案，健全城镇燃气应急组织体系，根据经营片区选择应急处置能力强的燃气经营企业牵头组建应急救援队伍，防御备战，化险为夷。目前，州级和8县市、各燃气企业城镇燃气事故应急预案均已编制完成，基本形成权威高效、权责统一、无缝衔接的事故应急处置体系，全年共开展燃气应急演练40余次。

二、压实“三个责任”，严治场站储存隐患。

一是压实属地管理责任。州委、州政府坚持把城镇燃气安全作为防范化解重大风险的重中之重，主要领导亲自部署、亲自调度、亲自检查，并成立由党委政府分管负责同志为组长的城镇燃气安全工作领导小组，建立议事协调工作规则，配齐监管机构和人员，聚焦场站建设陈旧、设施设备老化、管理制度缺失，特别是国家和省督导帮扶反馈问题，定期召开会议研究解决。全年共召开州委常委会、州政府常务会、领导小组会议 17 次，集中解决了安全间距不足等一大批场站储存重大安全隐患；在全州机构和人员编制极度紧缺的情况下，州县均设立了燃气监管机构，配备专职人员 38 名，其中州级配备 6 名、各县市按用户规模分别配备 3 至 6 名。二是压实部门监管责任。印发《黔西南州深化城镇燃气安全排查整治工作方案》，明确各部门职责，建立成员单位包保县市工作机制，每月由包保部门分管领导带队，其他部门和属地负责同志参与，赴场站开展安全生产督导检查，防患未然，化隐为显。同时，聘请省燃气专家对全州场站逐一安全体检，列病灶、开

处方、除病根。全年共排查整治安全隐患 3152 个，完成整改 3149 个，整改率 99.9%。三是压实企业主体责任。借鉴有关部门办案经验，在州级综合执法部门开设安全生产警示教育室，对安全意识淡薄、经费投入不足、主体责任悬空的燃气经营企业主要负责人，开小灶、学法律、做考题，读案例、写心得、谈打算，坚持认识不清不放过、措施不实不放过、决心不强不放过，防微杜渐，化整为零，从根源处压紧压实燃气经营企业主体责任。全年共开展提级警示教育 5 次，涉及燃气经营企业 8 家，占全州燃气经营企业总数的 38%。

三、抓实“三个重点”，严格气瓶充装管理。

一是抓实燃气充装。搭建瓶装石油液化气瓶充装信息化监管平台，对全州瓶装石油液化气储配站进行 24 小时可视化监督，严防非法充装行为。住建、市监、公安等多部门联动，常态化开展非法倒装充装气瓶、违法翻新报废气瓶等专项执法检查。建立黔西南州住房城乡建设领域安全生产举报奖励制度，广泛发动群众参与监督，严格查处非法充装行为。全年共查处违规充装 5 起，罚款 21 万元。二是抓实“黑气”打击。充

分运用信息化手段，开发液化石油气瓶追溯系统，安装气瓶信息芯片，对气瓶使用期限、权属单位、充装信息、流转记录等实施全过程管理，实现每只气瓶适时可追踪、可溯源。坚持州县联动、部门协同，集中优势兵力开展“黑气”常态化打击。全年共打掉“黑气”窝点57个，行政拘留7人，罚款15万元，收缴“黑气”瓶3784个，切实让“黑气”在黔西南无处遁形。三是抓实灶具销售。坚持源头治理，聚焦市场生产销售的无熄火保护装置炉灶、无生产合格证的燃气泄漏报警器和调压阀等燃气具，全覆盖、多频次开展专项整治，对不合格产品一律查封收缴和立案处罚。全年共检查燃气具经营店119家，立案查处销售不合格燃气具49起，收缴不合格灶具384件，罚款40.95万元，用户购买使用不合格灶具问题得到有效遏制。

四、做实“三个统一”，优化燃气配送服务。

一是统一车辆配送。住建、公安、交通运输、应急管理、消防救援五个部门联合印发《黔西南州规范瓶装液化石油气配送服务管理制度》，规定全州燃

气经营企业统一使用安全性能好、实用性强的正三轮配送燃气，统一车辆外观样式、文字图案、危险标识，统一配齐防撞设施、检漏设备、消防装备，确保便配送、易识别、可监督。目前，全州按需应配置瓶装石油液化气配送车224辆，已配置224辆、配置率100%，率先在全省实现全域使用正三轮配送瓶装石油液化气。二是统一人员准入。明确配送人员须取得正三轮驾驶和燃气从业资格证，且年龄不得超过60周岁。燃气公司负责为其购买人身意外伤害保险，每年定期组织到医院进行身体健康检查，动态了解配送人员家庭、婚恋、债务等情况，加强心理健康监测，定期开展预防教育，对切实不能从事配送服务的，坚决第一时间调整工作岗位，防备不测，化难为易。目前，全州224名配送人员均取得合法证照，无不能胜任配送岗位需要的情况。三是统一配送服务。规定使用正三轮配送气满载不超8瓶、总重量不超120kg，气瓶不得横卧、倒放、叠放和外挂运输，车辆须按核准路线规范行驶，配送人员统一着装、持证上岗、文明用语、优化服务，定期开展用户安全

检查和用气知识宣传，及时将未送出的气瓶交回供应站存放，严禁跨区域配送和回收非自有钢瓶。目前，全州瓶装液化石油气配送服务秩序全面规范。

五、打好“三场硬仗”，治理违规用气行为。

一是打好安全用气条件硬仗。紧盯关系公共安全的餐饮等人员密集场所，以供气企业为载体，突出用户责任，落实分级管控，彻底更换用户端不合格“瓶、管、灶、器、阀”；采取“瓶改电”“瓶改管”“瓶组间供气”等方式，全面取消公共用餐区域违规设置的液化石油气瓶，严密防范用户端事故。目前，全州餐饮燃气用户一期应整治4847家，已整治4527家，整治率93.4%；应整治公共用餐区域违规设置液化石油气瓶546家，已整治546家，整治率97.1%。二是打好安全用气培训硬仗。范其至难而图其至远。用户操作不当是导致燃气事故的重要因素。围绕全州22.3万燃气用户使用燃气“怕”和“会”，制作城镇燃气安全警示教育

片，研发网上答题APP，对燃气用户开展线上警示教育培训，测试通过颁发合格证，准予操作使用燃气，严惩使用端不安全用气行为，防范万一，化繁为简。目前，全州餐饮燃气用户一期应培训4847家，已培训4042家，培训合格4034家，培训合格率99.8%。三是打好联合执法惩戒硬仗。加强部门联动，强化执法惩戒，倒逼责任落实。建立综合执法、住建、应急、公安、市监、交通、商务、消防等部门联合执法制度，坚定落实“打非治违”“六个一律”要求，高频率严查城镇燃气违法违规行为，同步全过程曝光，形成强大执法震慑。全年共立案查处违法行为116起，是2021年的15倍，每个企业平均受处罚5.5次；罚款金额175.7万元，是2021年的5倍；刑事拘留7人，全州部门联合监管、企业守法经营、用户规范用气良好局面正在形成。

(黔西南州住房和城乡建设局)

贵州天然气迎来新的春天

日前，记者从贵州天然气管网有限责任公司（以下简称管网公司）获悉，2月6日，贵州省国资委印发《省国资委关于表扬监管企业第二届创新创意奖获奖企业和个人决定》，管网公司“黔北管网‘渝气入黔’进黔北项目”荣获创新创意奖。值得一提的是，这是该公司“老鹰岩反井钻成功穿越工程”获第一届创新创意奖后再一次获此殊荣。



“渝气入黔”进黔北项目是贵州省天然气“县县通”的重要组成部分，也是“渝气入黔”主通道。主体部分由全长240千米的正安至道真至大碛、遵义至湄潭、遵义至绥阳至正安3条天然气管道构成，正安至道真至大碛项目全长74千米，沿线地形地貌主要为山区河谷、丘陵、山区。管道沿线水域中型穿跨越2处，反井钻穿越1处，高

速公路穿越3处，国省道穿越6处。遵义至湄潭天然气管道全长52千米，起于中贵线遵义输气站，途径遵义新蒲新区新舟镇、永乐镇到达湄潭末站。遵义至绥阳至正安天然气管道全长114千米，起于遵义市新蒲新区新舟分输站，止于正安县正安分输站。



2022年5月30日“渝气入黔”通道正安至道真至大磏全线贯通，6月17日正式将重庆气源输送到正安LNG储配库，确保了6月23日正安LNG储配库顺利投产运行；2022年11月28日遵义至湄潭、遵义至绥阳、绥阳至正安试气成功，标志着“渝气入黔”工程实现全线互联互通，同时形成了正安页岩气外输通道，为乌江能源集团产供输储销产业链发展提供了重要支撑，为遵义地区今年冬季能源保供充分发挥了积极作用，为贵州省经济发展提供了清洁能源保障。

在整个项目设计之初，该公司结合贵州特有的地貌情况进行设计优化创新，充分考虑管道与沿线的社会环境、人文环境、自然环境的融合，重视管道运行安全，在具体设计中，从线路管沟断面、水工保护、场站用地及平面布置、阀室设备间撬装、公

路顶管、隧道工程、引进反井钻工艺，对进站道路、河流跨越等各方面充分现场踏勘、结合实际情况不断进行优化。



在创新为主、突破技术理念的引领下，经过不断努力，该公司两项技术成功立项贵州省2022年科技支撑项目，共获得160万元政府专项资金。在项目建设过程中，申报发明型专利4项，实用新型专利6项。

贵州日报天眼新闻记者 张恒新

天然气管道掺氢规范、政策、 技术难点研究分析

韦永金（贵州燃气集团股份有限公司，贵州 贵阳 550004）

摘要：为掌握天然气掺氢涉及的安全性、可行性、适应性等因素，通过梳理、分析目前天然气管道掺氢规范、政策、技术难点等方面的研究进展，以期

关键词：天然气管道；掺氢；规范；政策；技术难点

2022年全国两会上《政府工作报告》指出，要有序推进碳达峰碳中和工作，落实碳达峰行动方案，推动能源革命，确保能源供应，立足资源禀赋，坚持先立后破、通盘谋划，推进能源低碳转型。现阶段，如果能够在现役的天然气管网中，掺入适当比例的氢气输送至终端，可以克服输氢瓶颈，实现长距离、大规模、低成本输送氢气，扩大氢能利用范围，切实有效地降低碳排放。天然气掺氢的效益：一是可以改变天然气的燃烧特性，增加燃烧值；二是可以利用天然气管道等基础设施，对现阶段氢气运输、氢能的广泛及规模运用开拓

更多的可能性；三是可以大大降低二氧化碳的排放。本文对天然气掺氢涉及的相关规范、政策、技术难点进行研究分析。

1 相关规范、政策

虽然国外开展掺氢输送的研究较早，关于纯氢管道建设的相关标准较为成熟，如：美国机械工程师协会的ASME B 31.12—2019《氢气管道和管线》（压力管道规范）、欧洲压缩气体协会的CGA G—5.6—2005（Reaffirmed 2013）《Hydrogen Pipeline Systems》等，但目前尚未发布专门针对天然气管道掺氢输送的技术标准规范。中国发布的GB/T 37124—2018《进入天然气长输管道的气体质量要求》中明确氢气的摩尔分数不超过3%，但这是针对管输气体质量的要求，氢气管道输送或管道掺氢输送的标准依旧处于空白。随着整个产业发展对标准的需求日益突出，各行业组织正在加快制定纯氢及掺氢相关标准，团体标准《天然气掺氢混气站技术规程》已在

制定中，《氢气输送工业管道技术规程》和《城镇民用氢气输配系统工程技术规程》等相关标准也在酝酿中。

个别省份对掺氢的政策中，四川成都鼓励氢能多领域应用示范；在公安车辆管理部门注册登记的氢燃料电池汽车新车，按照中央财政单车补贴额的50%给予市级配套补贴；对于组织开展的分布式能源、热电联供系统、掺氢及供氢管网建设等示范项目，按实际投资（不含土地成本）的10%给予最高500万元的一次性补贴。

《贵州省“十四五”氢能产业发展规划》指出，将重点扶持从事氢能产业科技创新、加氢基础设施建设与运营、氢燃料电池汽车购置运行的单位、企业或个人；鼓励、支持开展天然气管道掺氢应用示范，按照“一事一议”原则给予相应奖励。

2 技术难点分析

与天然气相比，氢气易导致材料脆化、更易泄漏、具有更宽的爆炸极限，导致掺氢天然气管道输送在材料选择、设计制造、安全保障、法律法规、规范标准等方面与天然气管道输送具有较大差异，需要相应地开展系统的研究，以保障掺氢天然气管道输送安全。

2.1 掺氢对管道性能的影响

（1）对金属管道的影响

掺氢天然气会使管道材料的强度、塑性和韧性等力学性能发生劣化，进而影响管网服役的安全性。研究表明，与空气环境相比，材料在含氢环境中的强度变化不大，但延性、疲劳性能和断裂韧性劣化明显。

在世界范围内，天然气管道通常使用X70和X80管线钢，而氢气管道通常使用X42和X52管线钢，我国天然气管道材料主要是钢质。氢脆对不同牌号钢材的影响不同，但都会导致材料性能恶化。目前世界各国掺氢天然气环境材料性能原位测试平台较少，掺氢天然气环境下管材力学性能数据极为有限，掺氢天然气与材料相容性数据库有待进一步完善。

（2）对非金属管道的影响

研究表明，氢对聚乙烯管道的影响较小，材料在氢环境中长期服役性能未出现退化现象，其微观组织结构也未发生显著变化，掺氢天然气与现有天然气管道使用的非金属材料相容性较好。

（3）氢气渗漏损失分析

在运输途中，氢气在管道尤其在法兰、密封螺纹、阀门等处容易扩散渗漏

到外界。虽然气体在材料中渗漏速率缓慢，一般情况下并无安全隐患，但长期渗漏积累的气体损失不容忽视。相比于天然气，混氢天然气在长距离的管道运输过程中渗漏量偏多。研究表明，含20% H₂的混氢天然气在传输过程中，气体的渗漏量是纯天然气的2倍，尽管气体渗漏会造成一定损失，但这种损失是可接受的。PE管1年中渗透损失的氢气体积接近其输送气体体积的0.0005%–0.001%。

(4) 对管道工艺参数的影响

研究表明，混氢比对场站出站温度的影响较少；在15℃时，随着氢气掺混比由0到30%逐渐增大，管道出站压力增加了9.1%，最大输气量增加了14.8%，但输气功率降低了9.2%；为了保证输气功率不变，可以适当增加管道的运行压力。当管网中存在压缩机时，氢气的混入会使压缩机与管网的联合工作点移动，压力和流量减小，降低输气能力。

2.2 对设备设施的影响

研究成果表明，混氢天然气管道的压缩机、燃气轮机等运行与非混氢天然气存在明显差异，但国内外对于不同压缩机和燃气轮机类型在混氢天然气输送过程中工况点、能耗变化规律的研究刚

刚起步。中国天然气管网系统广泛配置了英国罗罗、德国曼透平、美国GE及国产压缩机与燃气轮机，对于每一类机组混氢输送的适应性仍有待具体分析。

2.3 对终端用气的影响

氢气与其他燃料相比，具有点火能量低、火焰传播速度快的优点；天然气掺氢后将降低气体的热值。混氢天然气作为低碳燃料，在部分家用燃具如燃气灶、热水器、采暖热水炉等直接代替天然气使用。建筑物的燃气中央空调系统也可使用混合氢气的天然气燃料。

研究发现，在满足天然气燃烧势和华白数时，甲烷中最高掺氢量23%。当天然气的掺氢量为5%、10%、15%、20%时，在多种燃具中进行燃烧测试，火焰稳定性能达到要求，燃烧产生的一氧化碳和氮氧化物含量符合国家标准，且随着掺氢量提高，烟气排出的一氧化碳含量降低，同时，燃具的热效率提高。

在额定压力下，随着天然气掺氢比例的增加，燃烧器的一次空气系数逐渐增大；当灶前压力不变时，随着天然气掺氢比例的增加，燃烧器的实测折算热负荷逐渐下降；在灶前压力允许范围内，当天然气掺氢比例达到20%时，家用燃气灶的热效率均可以提高2%以

上，且在额定压力下，燃气灶的热效率提升最大，为2.67%；随着天然气掺氢比例增加，家用燃气灶烟气中的CO、NO、NO_x含量逐渐减小。家用燃气具对掺氢比例20%以下的掺氢天然气适应性良好。

2.4 混氢比例

因为氢脆与氢气浓度相关，为保证输送混氢天然气管道设施的安全，氢气的浓度应控制在较低范围内。

(1) 长输管道混氢比例10%为界限

研究表明，当在天然气管道中注入氢气的体积分数小于10%时，管道操作压力应小于7.7MPa；可以按照ASME的相关要求，从管道钢级、运行压力、氢气环境韧性指标等方面进行管材适应性分析，进而得出添加不同氢气浓度条件下，管道需要采取的相应措施。

当氢气体积分数大于10%时，管道操作压力应小于5.38MPa；体积分数为16.7%的氢气在12MPa的输送压力下，X70管线钢不会发生氢腐蚀。可以按照欧洲研究成果进行分析，如果管道钢级低于X52（包含X52），则可直接用于输送；如果钢级高于X52，则需从管材强度、硬度、化学元素、韧性等方面进行适应性分析，进而得出此条件下管道需要采取的相应措施。

(2) 城市燃气管道混氢比例23%为界限

为有效解决燃气的互换性和燃具的适应性问题，混氢天然气中氢气的体积分数必须小于23%，可保证加入氢气后终端用户的燃具不用改变。

2.5 计量

含氢量低于15%的混氢天然气对家用燃气表计量偏差以及使用寿命的影响较小。此外，氢气在长输管道输送过程中可能会出现管道分层流动现象，进而影响以超声波流量计为主的高精度计量设备的计量准确性，但国内外尚无混氢条件下超声波流量计计量结果相关研究报告，国内关于掺氢天然气计量技术研究工作报告较少，研究成果仍是空白。

2.6 安全评估技术

天然气管道安全评估技术已经较为成熟，但是掺入氢气后，气体的物理性质和燃烧特性发生了变化，同时增大了管道失效的概率和管道失效后引发的后果。我国标准GB/T19624-2019《在用含缺陷压力容器安全评定》等考虑了材料性能劣化导致的掺氢天然气管道失效，提出了掺氢天然气管道疲劳安全评定方法。

国内浙江大学初步研发了一套基于断裂力学的掺氢天然气管道安全评定软

件。但不同掺氢比例的掺氢天然气管道失效后果研究较少，仍需进一步研究不同场景的掺氢安全评估方法和技术。

3 应用示范项目

在全球范围内，2000年之后开始深入研究天然气混氢应用技术。迄今为止，荷兰、德国、法国、中国等国家先后开展了多个掺氢天然气管道输送系统应用示范项目。研究项目主要包括：通过天然气管网系统进行掺氢输送为居民及商业用户提供燃气的可行性研究，测试天然气掺氢比例对管网系统关键设备、管道及终端设备的影响，掺氢后混氢天然气运输、储存技术及安全性影响等。

(1) 辽宁省朝阳电解制氢掺氢项目

2020年9月，该项目启动现场10%掺氢试验，同步新增民用燃气灶具系统掺氢对比试验，并于2021年9月、12月相继完成两项试验，累计安全掺氢4363立方米，并正式具备氢气“制—储—压缩—充装—运—掺（氢气售卖）—用”全产业链条示范能力，为国家电投可再生能源制氢、氢能管道输送、氢能综合利用等后续氢能产业发展提供了广阔空间。

(2) 河北天然气掺氢项目

2021年9月，河北省“天然气掺氢关键技术研发及应用示范”项目正式启动。该项目掺氢天然气最终将应用于张家口市的商用用户、民用用户和HCNG汽车，未来预计每年可向张家口市区输送氢气400余万立方米，每年减少150余万立方米天然气用量及3000余吨碳排放量，对管道掺氢、输氢的重要示范意义。

(3) 湖北天然气机组掺氢项目

国家电力投资集团有限公司荆门绿动电厂成功实现15%掺氢燃烧改造和运行，可运行纯天然气和天然气掺氢两种模式。这是我国首次在重型燃机商业机组上实施掺氢燃烧改造试验和科研攻关，也是全球首个在天然气商业机组中进行掺氢燃烧的联合循环、热电联供示范项目。2021年12月26日，改造后的机组接受电网调度，正式投入运行，整体方案可行性得到验证，标志着国内已掌握一套完整的燃气轮机电站掺氢改造工程设计方案，为加速国内自主氢燃机开发、运行积累了宝贵的经验。

(4) 宁夏天然气掺氢项目

2022年8月，宁夏宁东恒瑞燃气有限

公司与宁夏宝廷新能源有限公司在宁东签订天然气掺氢综合利用项目合作协议,利用化工副产氢开展天然气掺氢,试验不同掺氢比例(6%–20%)下现有天然气管道管材、主要设备、检测仪表及可燃气体探测器、天然气管道密封材料等的匹配性、适应性问题,实现掺氢环节、输送环节和用户环节全流程验证,提出天然气掺氢产业化最佳比例及管材改良方案,对我国制定管道掺氢标准具有指导意义。

4 结语

(1) 规范适用性方面。目前国内外均没有含氢天然气管道的设计与施工验收规范,同时还需考虑地方政府、安全、环保等验收的问题。

(2) 贵州省天然气干线管网已基本形成了互联互通的格局,在管网中进行混氢输送将面临较大的工艺安全风险。因此,可考虑选择单一管道或局部管网先进行混氢输送先导试验,积累混氢输送经验,最终形成适用于混氢输送管道的评价方法及评价标准。

(3) 材质选用方面。天然气中混入

氢气后,由于氢会使材料劣化,长期临氢服役可能会发生氢致脆性断裂。通常认为材料的强度越高则材料对氢脆越敏感,因此在选择输氢管材时大多标准都推荐强度较低的钢或非金属管道。

(4) 终端用户接受度方面。由于热值降低、安全风险增大等因素可能引起的社会不安定问题,应提前做好调研和预案。

参考文献

- [1] 马向阳,黄小美,吴嫦.天然气掺氢对家用燃气灶燃烧特性的影响研究[J].可再生能源,2018,36(12):1746–1751
- [2] 宋鹏飞,单彤文等.天然气管道掺入氢气的影响及技术可行性分析[J].现代化工,2020,40(07):5–10
- [3] 尚娟,鲁仰辉等.掺氢天然气管道输送研究进展和挑战[J].化工进展,2021,40(10):5499–5505
- [4] 谢萍,伍奕等.混氢天然气管道输送技术研究进展[J].油气储运,2021,40(04):361–370.

作者简介:韦永金,贵州燃气集团股份有限公司,暖通与燃气工程师

液化石油气Ⅱ级供应站发生 事故后的危害分析

前言：随着近年来城市发展进一步向城市综合体、高层建筑、人员密集环境发展，原液化石油气终端供应门店Ⅲ级站主要布局在中心城市区域的情况已经不满足新规范、新标准的规定逐步被取缔或搬迁至乡镇偏远位置，而一个城市原来布局的几十个、上百个Ⅲ级供应站也被缩减为几个、十几个、几十个液化石油气Ⅱ级供应站，如果液化石油气Ⅱ级供应站完全按照《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015国家标准建设，当产生泄漏爆炸时对周边环境的影响是什么样的呢？本文通过对某地位于高速公路、民居住宅一处Ⅱ级供应站的选址进行技术分析，内容如下：

1、液化石油气二级配送站火灾、爆炸危险性分析

液化石油气的主要成分是丙烷、丙烯、丁烷、丁烯等气体，在常温下是一种比空气重的易燃、易爆甲类火灾危险性物质，由于其爆炸浓度下限（1.5%—9.5%）较低，因而发生爆炸的危险性也较大。液化石油气发生火灾或爆炸主要的原因是气瓶等发生泄漏，遇引爆火源而引起火灾，当泄漏气体在封闭空间内积聚到一定浓度时，即有爆炸危险。

2、安全检查表分析结果

本项目为液化石油气Ⅱ级配送站项目，本次评价将项目的液化石油气总储存 $\leq 6\text{m}^3$ 规模及附属设施作为一个整体进行评价，采用安全检查表法从站址周边环境、站区总平面布置、站区道路，包括站房、防爆防雷及防静电、消防与安全设施和危险化学品储存、管理运行人员等方面设置检查。

安全检查依据

《贵州省城镇燃气管理条例》、《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015、《城镇燃气报警控制系统技术规程》CJJ/T146-2011、《贵州省城镇燃气安全检查标准》DBJ52/T110-2022。

符合规定项

- 1、存瓶间与站外道路及建构筑物安全间距符合《液化石油气供应工程设计规范》相关规定，详见附表及平面布置图；
- 2、存瓶间耐火等级大于等于二级；
- 3、Ⅱ类站四周设置有不燃烧体的实体围墙高度不低于2米；
- 4、Ⅱ类站存瓶间采用敞开式建筑或半敞开式建筑；
- 5、该站存量 $\leq 6 \text{ m}^3$ ，存储单元内液化石油气为 $6 \times 0.42 = 2.52$ 吨， $2.52 \div 50 = 0.0504 < 1$ 。该站不属于重大危险源。
- 6、预选址二级供应站现场图片



该站选址建设位置为独立区域，距离民房安全距离15米，交通便利，符合选址建设要

求。

7、预选址二级供应站存瓶间距周边道路设施安全距离

液化石油气供应站分类《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015

名称	钢瓶总容积(V,m ³)	二级供应站(V,m ³)
I 类站	6<V≤20	
II 类站	1<V≤6	V≤6
III 类站	V≤1	

项目		瓶装供应站防火间距 (m)			
		II 类站		二级供应站	结论
		3<V≤6	1<V≤3	V≤6	II 类站
明火、散发火花地点		25	20	无	符合
重要公共建筑、一类高层民用建筑		15	12	无	符合
其他民用建筑		8	6	大于 15 米	符合
道路(路边)	主要	8	8	大于 150 米	符合
	次要	5	5	无	符合

3、事故后果模拟分析

(1) 蒸气云爆炸

本项目为拟建液化石油气二级配送站新建项目，本次评价将项目总储存规模及附属设施作为一个整体进行评价，该项目为 ≤6m³液化石油气 II 级配送站最大存瓶

$6\text{m}^3/35.5\text{L}=168$ 瓶

本建设项目液化石油气配送站位于**县**村西侧，距城区约7公里。项目建设场地周边东面、南面、西面、北面均为山地和荒地，站外东面为S305高速公路，距离存瓶间150m，站址周边安全距离内无居住区、村镇、影剧院、体育馆等重要公共建筑，无甲乙丙类液体储罐及其他可燃气体储罐，无助燃气体及其他易燃物堆场，无室外变配电站、铁路等。站外学校、公路、民用建筑、电力线路的安全间距符合规范要求。Ⅱ级站发生蒸气云雾爆炸，其冲击波对站区人员及站区造成一定的伤害且有死亡危险，对左后侧民房内人员影响较小，对公路两边的建筑及人员基本没有伤害。经安全可靠设计和采取安全防范措施，在可控制范围之内，可以接受。

(2) 可能发生事故的种类及严重程度分析

通过采用蒸汽云爆炸事故的后果模拟分析可知，若发生蒸汽云爆炸事故，按一次泄漏1%（常温常压下体积）经以下安全计算，在可控制范围之内，经采取安全防范措施，完全可以接受。

爆炸性气体以液态储存，如果瞬间泄漏后遇到延迟点火或气态储存时泄漏到空气中，遇到火源，则可能发生蒸汽云爆炸。液化石油气钢瓶蒸汽云是由于液化石油气大量泄漏，与周围空气形成蒸汽云，蒸汽云爆炸主要是爆炸冲击波造成伤害破坏，按照超压冲量确定人员伤亡区域和财产损失区域。

当爆炸性气体储存在气瓶内，一旦泄漏，遇到延迟点火则可能发生蒸气云爆炸，如果遇不到火源，则将扩散并消失掉。

用TNT当量法来预测其爆炸严重度。其原理是这样的：假定一定百分比的蒸气云参与了爆炸，对形成冲击波有实际贡献，并以TNT当量来表示蒸气云爆炸的威力。其公式如下：

$$W_{\text{TNT}} = \frac{\beta AW_f Q_f}{OT_{\text{TNT}}}$$

式中 W_{TNT} ——蒸气云的TNT当量，kg；

β ——地面爆炸系数，取 $\beta=1.8$ ；

A——蒸气云的TNT当量系数，取值为0.04%；

W_f ——蒸气云中燃料的总质量：kg；

Q_f ——液化石油气的燃烧热，45200kJ/kg；

Q_{TNT} ——TNT的爆热， $Q_{TNT}=4120 \sim 4690\text{kJ/kg}$ 。

某液化石油气Ⅱ级供应站罐区设有168只YQP35.5的气瓶，对其进行蒸汽云爆炸伤害模型分析，并设定泄漏量为1%（1.68只×12kg/只=20.16kg），取 Q_{TNT} 为4500 kJ/kg。

$$W_f=20.16\text{kg}$$

$$W_{TNT} = 1.8 \times 0.04 \times 20.16 \times 45200/4500 = 14.58\text{kg}$$

$$\text{死亡半径 } R_1 = 13.6(W_{TNT}/1000)^{0.37} = 2.84 \text{ (m)}$$

综上所述，选址位置只要符合《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015国家标准规定对周边公路，桥梁、民居的安全距离要求，发生以上爆炸伤害其死亡半径为2.84米对现场工作人员有死亡伤害，对其它民居、主要道路站内构筑物及人员的损害较小。所以上述液化石油气Ⅱ供应站选址位置，对相距15米的民居、150米外的高速公路即使发生蒸汽云爆炸事故后也是在可控范围内的，而该事故的模拟是按照一次泄漏1%存量15m³（常温常压）计算约1.68瓶实瓶液化石油气也符合各燃气经营企业日常经营实际情况。

结论：液化石油气Ⅱ供应站的选址、建设、审批只要严格遵守国家《液化石油气供应工程设计规范》GB51142-2015标准规定，其产生的危害性是在可控范围内的。

撰稿人：杭洪 2023年2月12日

贵州省科学技术协会文件

黔科协学发〔2023〕8号

关于公布 2022 年度省级学会年度工作评价及 优秀学会工作者评选结果的通知

省级各学会、协会、研究会：

根据《贵州省科协省级学会年度工作评价办法》和《关于开展省级学会2022年度工作评价及年度优秀学会工作者评选的通知》(黔科协学发〔2022〕76号)要求,经学会申报、专家评审、结果公示等环节,贵州省通信学会、贵州省气象学会等10家学会评定为“五星级学会”;贵州省化学化工学会、贵州省茶叶学会等15家学会评定为“四星级学会”;贵州省知识产权研究会、贵州省城市规划协会等37家学会评定为“三星级学会”;贵州省心理工作者协会、贵州省未来研究会等6家学会评定为“二星级学会”;贵州省航空学会、贵州省地质经济学会等3家学会评定为“一星级学会”;杨晓红、曹煜等20人评为“2022年度省级学会优秀学会工作者”。省科协通过以奖代补方式给予五星级学会各10000元,四星级学会各8000元,优秀学会工作者各1500元奖励,并颁发奖牌或证书。

2023 年是全面贯彻落实党的二十大精神开局之年，是进入全面建设社会主义现代化国家、向第二个百年奋斗目标进军新征程的重要一年。省级学会要坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻落实党的二十大精神和省第十三次党代会精神，深入贯彻落实习近平总书记视察贵州重要讲话精神和习近平总书记关于科技创新重要论述，团结引领广大科技工作者奋进新征程、建功新时代。希望评定为星级的学会及评选出的优秀学会工作者切实发挥示范引领作用，履行好“四服务”职责，不断推动学会改革创新和高质量发展，加快推进中国特色“一流学会”建设工作，不断开创学会工作新局面，为助力贵州高质量发展和奋力谱写多彩贵州现代化建设新篇章作出新的更大贡献。

附件：1.2022 年度星级学会名单

2.2022 年度优秀学会工作者名单

贵州省科学技术协会
2023 年 2 月 28 日



附件 1

2022年度星级学会名单

一、五星级学会(10 家) 贵州省通信学会

贵州省气象学会

贵州省心理咨询协会

贵州省岩石力学与工程学会

贵州省药学会

贵州省中西医结合学会

贵州省土地学会

贵州省地质学会

贵州省公路学会

贵州省农业经济学会

二、四星级学会(15 家)

贵州省化学化工学会

贵州省茶叶学会

贵州省礼仪学会

贵州省图书馆学会

贵州省护理学会

贵州省计算机学会

贵州省防痨协会

贵州省烟草学会

贵州省电机工程学会
贵州省老科学技术工作者协会
贵州省环境科学学会
贵州省植物生理与植物分子生物学学会
贵州省林学会
贵州省力学学会
贵州省节能减排研究会

三、三星级学会(37家)

贵州省知识产权研究会
贵州省城市规划协会
贵州省大健康学会
贵州省菌物学会
贵州省畜牧兽医学会
贵州省科技摄影协会
贵州省土木建筑工程学会
贵州省燃气协会
贵州省耳鼻咽喉头颈外科学会
贵州省体育科学学会
贵州省农业机械学会
贵州省针灸学会
贵州省水利学会
贵州省石油天然气学会
贵州省食品科学技术学会

- 贵州省标准化协会
- 贵州省科学技术普及创作协会
- 贵州省麻风病防治学会
- 贵州省生物化学与分子生物学学会
- 贵州省城市科学研究会
- 贵州省微生物学会
- 贵州省地理学会
- 贵州省测绘地理信息学会
- 贵州省水力发电工程学会
- 贵州省数量经济学会
- 贵州省生态学会
- 贵州省印刷行业协会
- 贵州省预防医学会
- 贵州省演讲与口才协会
- 贵州省农业工程学会
- 贵州省中医药学会
- 贵州省植物学会
- 贵州省有机农业学会
- 贵州航海学会
- 贵州省洞穴协会
- 贵州省数学学会
- 贵州省应用统计学会

四、二星级学会(6家)

贵州省心理工作者协会
贵州省未来研究会
贵州省生物医学工程学会
贵州省药师协会
贵州省遥感学会
贵州省计量与测试技术学会

五、一星级学会(3家)

贵州省航空学会
贵州省地质经济学会
贵州高级管理人才发展促进会

附件2

2022年度优秀学会工作者名单

(共20名,排名不分先后)

杨晓红	贵州省土地学会理事长
曹煜	贵州省大健康学会理事长
杨序琴	贵州省礼仪学会会长
石华	贵州省生物医学工程学会副理事长
钟宏波	贵州省化学化工学会副理事长
方荣基	贵州省老科学技术工作者协会副会长
高强	贵州省农业经济学会监事

- 向一鸣 贵州省公路学会常务副秘书长
张晓娜 贵州省未来研究会秘书长
朱竞榕 贵州省耳鼻咽喉头颈外科学会副秘书长
刘凌云 贵州省地质学会副秘书长
李建航 贵州省通信学会副秘书长
刘严蔚 贵州省体育科学学会副秘书长
吕静艳 贵州省心理咨询协会理事
刘 伶 贵州省电机工程学会社会服务管理专职
徐丹丹 贵州省气象学会编辑部主任
安 露 贵州省防痨协会秘书
陈晶晶 贵州省土木建筑工程学会秘书
代园凤 贵州省烟草学会秘书
周 雄 贵州省图书馆学会秘书

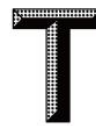
贵州省科学技术协会办公室

2023年2月28日印发

共印 73 份

ICS13 200

CCS A 90



团 体 标 准

T/CADP 4-2022

民用建筑燃气泄漏风险辨识与 防控技术要求

Technical requirement for leakage hazard identification,
prevention, and control of gas used in civil buildings

2022-08-16 发布

2022-09-01 实施

中国灾害防御协会 发布

中国标准出版社 出版

目次

前言	30
1 范围	31
2 规范性引用文件	31
3 术语和定义	31
4 基本规定	32
5 泄漏风险辨识与分析	33
5.1 释放源类别辨识	33
5.2 爆炸性气体环境辨识	33
5.3 风险分析	34
6 防控技术要求	35
6.1 一般技术要求	35
6.2 居民住宅的防控技术要求	36
6.3 餐饮服务场所的防控技术要求	37
6.4 燃气集中供暖、制冷、冷热电联供机房的防控技术要求	38
6.5 燃火特效表演剧场的防控技术要求	39
附录A（规范性）爆炸危险区域范围	39
参考文献	41

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国灾害防御协会提出。

本文件由中国灾害防御协会团体标准化技术委员会归口。

本文件起草单位:北京市公用事业科学研究所、北京市煤气热力工程设计院有限公司、北京市公用工程设计监理有限公司、贵阳安宝燃气防爆安全设备有限公司、西安秦华燃气集团有限公司、港华投资有限公司、深圳市燃气工程设计有限公司、成都燃气集团股份有限公司、厦门华润燃气有限公司、哈尔滨工业大学建筑学院、山东建筑大学热能工程学院、陕西大唐燃气安全科技股份有限公司、沈阳城市燃气规划设计研究院有限公司、无锡市钱氏功能塑胶有限公司、北京城市管理科技协会、中质通(北京)标准技术服务有限公司。

本文件主要起草人:朱禹洲、高春梅、侯翠翠、孙明辉、聂鑫、秦业美、刘咏梅、郝蕴华、钟海滨、汪颖、胡敏辉、张琳、刘晓宇、万云、刘平、)文沁、焦文玲、田贯三、刘波、朱楠、宇永香、赵立明、高宇、游大伟、许乐岩、朱彦奎、钱铮、刘付庆、黄一兴、朱江、刘虎、钱镠。

民用建筑燃气泄漏风险辨识与防控技术要求

1 范围

本文件规定了民用建筑用气场所燃气泄漏风险的辨识方法以及防控风险的技术要求。

本文件适用于民用建筑内，以城镇燃气为燃料的居民生活、餐饮服务、供暖制冷、制取生活热水、冷热电联供、燃火特效表演用气场所燃气泄漏风险分析与辨识，以及用气场所内燃气泄漏防控技术要求。

本文件不适用于：

- a) 天然气、人工煤气最高工作压力大于0.2MPa,液化石油气最高工作压力大于0.14 MPa的用气场所；
- b) 实验室内；
- c) 医疗室内。

注:本文件中液化石油气包括液化石油气混空气。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 50058爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 55009燃气工程项目规范

CJ/T197燃气用具连接用不锈钢波纹软管

CJ/T 490燃气用具连接用金属包覆软管

T/CGAS 012—2021燃气艺术火炬与燃火特效系统技术规程

3 术语和定义

GB 50058界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

民用建筑 civil buildings

供人们居住和进行公共活动的建筑的总称。

[来源:GB 50352—2019, 2.0.1]

3.2

燃气燃烧器具 gas burning equipments

以燃气作燃料的燃烧用具的总称。

注:燃气燃烧器具简称燃具,包括燃气热水器、燃气热水炉、燃气灶具、燃气烘烤器具等。

[来源:GB/T 50680—2012, 10.2.26]

3.3

用气设备 gas appliances

以燃气作燃料进行加热或驱动的较大型燃气设备。

注:如燃气锅炉、燃气直燃机、燃气热泵、燃气内燃机、燃气轮机等。

[来源:GB/T 50680—2012, 10.2.27]

3.4

用气场所 indoor places where gas is used as fuel

设置燃气燃烧器具、用气设备的室内房间或区域。

3.5

餐饮服务场所 catering service places

从事餐饮服务、饮食加工、熟食制作的所有单位。

注:包括经营性的餐馆、宾馆饭店、民宿度假村及非经营性的食堂、招待所等。

4 基本规定

4.1 燃气质量应符合GB 55009的相关要求。

4.2 液化石油气混空气的泄漏风险辨识方法和防控措施应按照本文件中液化石油气的

规定执行。

4.3民用建筑室内不应设置液化天然气气瓶和压缩天然气气瓶。

4.4地下室、半地下室或通风不良的场所不应设置液化石油气气瓶、液化石油气燃具和用气设备。

4.5创新性的防控技术方法和措施应进行论证并符合安全性能要求。

5 泄漏风险辨识与分析

5.1 释放源类别辨识

5.1.1 释放源按燃气的释放频繁程度和持续时间分为一级释放源和二级释放源，并符合下列规定：

a)一级释放源应为在正常运行时，预计可能周期性或偶尔释放的释放源；

b)二级释放源应为在正常运行时，预计不可能释放，当出现释放时，仅是偶尔和短期释放的释放源。

注：燃气管道上的阀门、法兰、钢制卡套、螺纹接头等管道机械接头为二级释放源。

5.1.2 民用建筑用气场所的二级释放源应按燃气供气压力、管道公称直径、燃具和用气设备额定热负荷分为A类、B类、C类三个类别，并应符合下列规定：

a)A类二级释放源为燃气供气压力低于8kPa,且管道公称直径小于或等于DN65,且管道下游任何单一燃具和用气设备额定热负荷小于50 kW的系统上的释放源；

b)B类二级释放源为燃气供气压力为低压，且管道公称直径小于或等于DN100,且管道下游任何单一燃具和用气设备额定热负荷大于或等于50 kW小于200 kW的系统上的释放源；

c)不属于A类、B类的释放源为C类二级释放源。

5.2 爆炸性气体环境辨识

5.2.1 爆炸性气体环境应根据燃气空气混合物出现的频繁程度和持续时间分为爆炸危险1区、2区，并符合下列规定：

a)1区应为在正常运行时，可能出现燃气空气混合物的区域；

b)2区应为在正常运行时，不太可能出现燃气空气混合物的区域，或即使出现也仅是短时存在燃气空气混合物的区域。

5.2.2民用建筑用气场所内符合下列条件之一时，可划为非爆炸危险区域：

- a) 没有释放源且不可能有燃气侵入的区域；
- b) 燃气可能出现的最高浓度不超过爆炸下限值的10%。

5.2.3燃具或用气设备本身不适宜划分为爆炸危险区域。

5.3风险分析

5.3.1当用气场所内通风的空气流量能使泄漏的燃气很快稀释到爆炸下限值的20%以下时，可定为通风良好。下列场所可定为通风良好场所：

- a) 露天场所；
- b) 无顶、无墙或类似的敞开式建筑；
- c) 屋顶、墙体设有固定百叶窗、通风口等，具有良好自然通风条件的建筑；
- d) 换气次数不小于6次/h的封闭建筑。

5.3.2爆炸危险区域的划分应按释放源级别和通风条件确定，存在一级释放源的区域可划为1区，存在二级释放源的区域可划为2区，并符合下列规定：

a) 当通风良好时，可降低爆炸危险区域等级；当通风不良时，应提高爆炸危险区域等级；

b) 用气场所或区域采用局部通风措施后，不能形成爆炸性气体环境时，该用气场所可降为非爆炸危险区域；

c) 使用液化石油气附近的凹坑和死角处，局部应提高爆炸危险区域等级；

d) 利用堤或墙等障碍物限制液化石油气混合物扩散的，可缩小爆炸危险区域的范围。

5.3.3当用气场所采取安全措施，并通过技术专项论证时，可适当缩小爆炸危险区域范围。

5.3.4建筑内的孔、门、窗等贯穿孔洞处于爆炸危险区域内时，应按释放源考虑，释放源等级应符合表1的规定。贯穿孔洞下游的爆炸危险区域范围划分见附录A的图A.2。

表1 贯穿孔洞的释放源等级

贯穿孔洞上游区域等级	贯穿孔洞的形式	贯穿孔洞形成的释放源等级
1区	A B C	一级 二级 无释放
2区	A B C	二级 无释放 无释放
<p>注：贯穿孔洞按特性分为A、B和C三种类型： A——正常情况下经常或长时间打开的孔洞，如固定通风口、无密封的管道穿墙孔洞、门、窗等。 B——正常情况下关闭，并且不经常打开，关闭紧密的孔洞，如封堵完好的燃气管道穿墙套管。 C——其他密封条件较A、B更有效的孔洞。</p>		

6 防控技术要求

6.1 一般技术要求

6.1.1 民用建筑用气场所采取下列防控措施防止爆炸事故发生。

a) 采取下列措施消除或减少燃气释放及扩散：

1) 在满足工作要求的条件下，宜采用较低压力的用气设备；

2) 用气设备和燃气设施的布置应限制和缩小爆炸危险区域的范围，并宜将爆炸危险区域与非爆炸危险区域分隔。

b) 可采取下列措施避免爆炸性气体环境形成或缩短其持续存在时间：

1) 采用机械通风或自然通风提高区域内的空气流动和排出速度；

2) 采用机械通风阻止气体向其他部位扩散；

3) 在区域内易形成爆炸性气体环境和积聚燃气的地点设置燃气报警控制系统，当燃气浓度达到爆炸下限值的20%时，应能可靠地发出报警信号。

c) 采取消除或控制设备及电力装置产生火花、静电、电弧或高温的措施。

6.1.2 民用建筑用气场所不应存在一级释放源。

6.1.3 设置在含有A类和B类二级释放源用气场所的燃具、用气设备、管道、管道附

件、安全保护装置 应按要求定期维护或更换,并应保持有效。

6.1.4含有B类二级释放源的用气场所应设置机械通风及燃气泄漏报警控制系统, 并保持有效。

6.1.5含有C类二级释放源的用气场所应划分爆炸危险区域。

6.1.6用气场所燃气管道系统宜减少管道机械接头。

6.1.7用气或敷设燃气管道(无管道机械接头除外)的场所应通风良好。

6.1.8用气设备宜集中布置。

6.2居民住宅的防控技术要求

6.2.1居民住宅选用燃具的额定压力应符合表2的要求, 燃具应具有熄火保护功能*

表2 家用燃具的额定压力

燃气类别	人工煤气	天然气		液化石油气 混空气	液化石油气
		矿井气	天然气、油田伴生气		
额定压力/kPa	1.0	1.0	2.0	2.0	2.8

6.2.2室内立管、暗埋、暗封及农村居民住宅内的管道最高工作压力不应大于0.01 MPa。

6.2.3燃气立管宜沿外墙敷设从厨房或阳台引入, 并应对管道采取可靠的固定和保护措施。

6.2.4居民住宅燃气管道应设置当燃气压力低于、高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燃具供气的安全装置; 设置位置应根据安全装置的性能要求确定。

6.2.5居民住宅燃气管道宜具有当开启时长大于设定值时能切断燃气供应的安全功能。

6.2.6当居民住宅内燃气管道或液化石油气气瓶调压器与燃具采用软管连接时, 应采用燃具连接专用软管; 软管的使用年限不应低于燃具的判废年限, 且符合下列规定:

a) 燃气热水器、燃气采暖炉宜采用不锈钢波纹软管连接, 不锈钢波纹软管的质量应符合CJ/T 197 的相关规定;

b) 固定式安装的燃气灶具宜采用不锈钢波纹软管或金属包覆软管连接，软管的质量应符合 CJ/T 197、CJ/T 490 的相关规定；

c) 家用瓶装液化石油气调压器与灶具宜选用金属包覆软管连接；

d) 非固定式安装的灶具宜选用金属包覆软管连接；

e) 当采用不锈钢波纹软管、金属包覆软管时，软管两端接口的连接方式宜选择螺纹连接*

6.2.7 燃具连接专用软管长度不应大于2m,中间不应有接头；当燃具与瓶装液化石油气调压器连接时，软管长度不应小于0.5 m。

6.2.8 燃具应设置在通风良好、具有给排气条件、便于维护操作的厨房、阳台、专用房间等符合燃气安全使用条件的场所。厨房设置燃具时宜设置机械排风装置。

6.2.9 高度大于100m的居民住宅建筑的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。

6.2.10 居民住宅不应使用燃气燃烧直接取暖的设备。

6.2.11 设置燃具的房间内不宜设置冰箱。

6.2.12 设置燃具的房间内宜采用防爆的灯具开关。

6.3 餐饮服务场所的防控技术要求。

6.3.1 餐饮服务场所选用的燃具，燃具的额定压力应符合表3的要求，且燃具应具有熄火保护功能。

表3 商用燃具的额定压力

燃气类别	人工煤气	天然气		液化石油气混空气	液化石油气
		矿井气	天然气、油田伴生气		
额定压力/kPa	1.0	1.0	2.0	2.0	2.8 或 5.0

6.3.2 燃气管道宜具有当开启时长大于设定值时能切断燃气供应的安全功能。

6.3.3 公共用餐区域、大中型商业建筑内的厨房不应设置液化石油气气瓶。

6.3.4燃具应设置在通风良好、符合安全使用条件且便于维护操作的场所。

6.3.5用户管路应设置紧急切断阀。

6.3.6用气场所应设置独立的机械通风系统，通风量应满足：正常工作时，换气次数不应小于6次/h；事故排风时，换气次数不应小于12次/h；不工作时，换气次数不应小于3次/h。

6.3.7用气场所应设置燃气报警控制系统，紧急切断阀、事故排风装置宜与报警信号联动。用气场所内的可燃气体探测器宜为燃气、一氧化碳复合探测器。

6.3.8用气场所，地下、半地下或地上密闭的敷设燃气管道的房间应设固定的防爆照明设备。

6.3.9燃具、可燃气体探测器、燃气紧急切断阀等设备设施应按要求定期维护或更换。

6.4燃气集中供暖、制冷、冷热电联供机房的防控技术要求。

6.4.1用气设备及燃气管道宜设置在独立的专用房间内，当防火隔墙上开设门时，应采用甲级防火门，且应为常闭防火门。

6.4.2用气设备房间应设置独立的机械送排风系统，其排风装置应防爆。通风量应满足：正常工作时，换气次数不应小于6次/h；事故排风时，换气次数不应小于12次/h；不工作时，换气次数不应小于3次/h。

6.4.3燃气引入管应设置手动快速切断阀和紧急切断阀，停电时紧急切断阀应处于关闭状态。

6.4.4用气设备房间应设置燃气报警控制系统，紧急切断阀、事故排风装置应与报警信号联动。

6.4.5用气场所照明设备及其配电线路应采取防爆措施。

6.4.6燃气锅炉、燃气直燃机、燃气热泵、燃气内燃机、燃气轮机等用气设备所在房间的燃气系统上的阀门、法兰等管道机械接头应按照附录A划分爆炸危险区域。爆炸危险区域范围内的电力装置设计应符合GB 50058的规定。

6.5 燃火特效表演剧场的防控技术要求。

6.5.1 燃火特效燃烧器、燃气输送系统等应设置在通风良好的专用房间，当防火隔墙上开设门时，应采用甲级防火门，且应为常闭防火门。

6.5.2 设置燃火特效燃烧器的专用房间应采用独立的机械送排风系统，通风量应满足：正常工作时，换气次数不应小于6次/h；事故排风时，换气次数不应小于12次/h；不工作时，换气次数不应小于3次/h。专用房间相对于其他无释放源的房间应为负压。

6.5.3 燃气引入管应设置手动快速切断阀和紧急切断阀，停电时紧急切断阀应处于关闭状态。

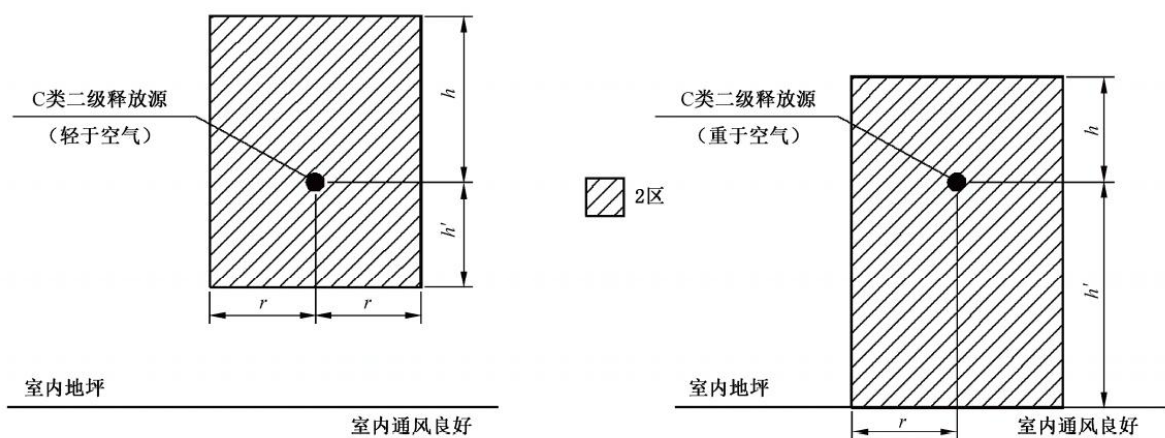
6.5.4 燃火特效表演房间应设置燃气报警控制系统，紧急切断阀、事故排风装置应与报警信号联动。

6.5.5 燃火特效系统应设置具有监测、控制和安全连锁功能的自动控制系统，控制系统应按 T/CGAS 012-2021 设计。燃火特效表演剧场的燃气系统上阀门、法兰等管道机械接头应按照附录A 划分爆炸危险区域。爆炸危险区域范围内的电力装置设计应符合 GB 50058 的规定。

附录A

(规范性) 爆炸危险区域范围

A.1 通风良好用气场所的爆炸危险区域范围见图A.1。



标引序号说明:

r ——2区的半径;

h ——释放源水平面以上的2区高度;

h'—释放源水平面以下的2区最大高度。

如果释放源与地面的高度差小于h', 则h'为释放源到地面的高度。具体数值见表A.1和表A.2。

图A.1用气场所C类二级释放源爆炸危险区域范围

表A.1爆炸危险区域范围 (除液化石油气外)

释放源	压力/kPa	爆炸危险区域范围		
		半径 r/m	上高 h/m	下高 h'/m
二级	(2,10]	1.0	2.0	≤1.0
	(10,50]	1.5	2.0	≤1.5
	(50,200]	2.0	3.0	≤2.0

表A2液化石油气的爆炸危险区域范围

释放源	压力/kPa	爆炸危险区域范围		
		半径 r/m	上高 h/m	下高 h'/m
二级	(2,10]	2.5	2.5	至地面高度
	(10,50]	3.5	3.5	至地面高度
	(50,140]	4.5	4.5	至地面高度

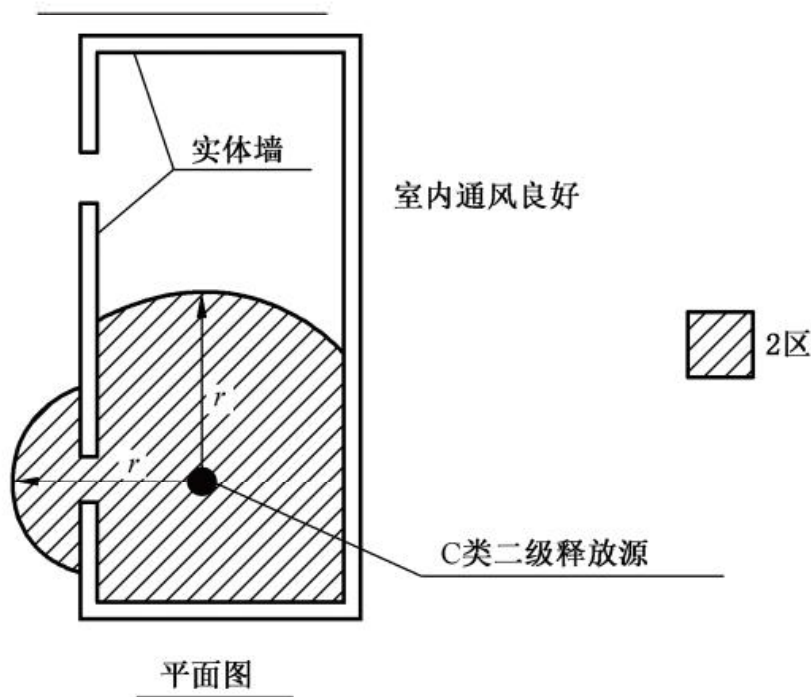
注1: 本文件依据GB3836.14所规定的爆炸危险区域划分程序, 基于泄漏面积为2.5mm²且采用爆炸下限的20%为浓度限值计算得到半径r。

注2: 本文件考虑燃气密度对其扩散特性的影响, 爆炸危险区域由半径为r的球形向上、向下延伸为半径为r的圆柱体。参照GB 50058,其中天然气、人工煤气释放形成的爆炸危险区域, 释放源水平面以上的为半径4.5 m、高度7.5 m的圆柱体, 水平面以下的为半径和高度都是4.5 m的圆柱体。因此, 本文件对于天然气、人工煤气, “上高h”为“半径r”的7.5/4.5倍, “下高h'”为“半径r”; 对于液化石油气, “上高h”为“半径r”, “下高h'”为释放源至地面高度。

注3: 为了便于使用, 本文件所列的“半径r”“上高h”“下高 h'”数值, 采用以0.5 m

为步长，向上圆整的方式取得，即 1.2 m 取整得 1.5 m, 1.7 m 取整得 2.0 m。

A.2墙上的贯穿孔洞的爆炸危险区域范围见图A.2。



图A.2墙上的贯穿孔洞的爆炸危险区域范围

参考文献

GB 3836.14爆炸性环境第14部分:场所分类爆炸性气体环境

GB/T 25285.1-2021爆炸性环境 爆炸预防和防护 第1部分:基本原则和方法

GB 50016-2014建筑设计防火规范(2018年版)

GB 50028-2006城镇燃气设计规范(2020年版)

GB 50041-2020锅炉房设计标准

GB 50352-2019民用建筑设计统一标准

GB/T 50680-2012城镇燃气工程基本术语标准

GB 50736-2012民用建筑供暖通风与空气调节设计规范

SY/T6519-2017易燃液体、气体或蒸气的分类及化工生产区域中电气安装危险区的划分

[10] SY/T 6671-2017石油设施电气设备场所I级0区、1区和2区的分类推荐作法

安全宣传新思路

随着城市燃气气化率的提高，燃气在方便了人们生产生活的同时，用气安全问题也凸显严峻。为了进一步加强燃气安全用气宣传工作，提高人们使用燃气的安全意识，2023年1月，贵州省住房和城乡建设厅与贵州省燃气协会牵头，委托贵阳有名堂文化传播有限公司制作了重点围绕居民用户及非居民用户日常用气安全意识普及的动画宣传片。此次动画片的制作宣传，从内容的展现形式到生活场景的贴合度，都使广大群众更容易理解和接受，进一步提高了群众对燃气安全使用的法律观念，增强了群众燃气安全使用意识，为城镇燃气的安全使用起到了很好的促进作用。





燃气安全知识

4

燃气着火的应急措施

家用燃气着火应急措施：

● 断气灭火

迅速关闭入户总阀门，切断气源，断气灭火。

● 干粉灭火

当火势较大无法关闭阀门时，用干粉灭火器扑打火的根部，火灭后迅速关闭入户阀门，并立即通知燃气公司。

● 报警

当火势较大无法控制时，迅速拨打火警电话。



● 湿被扑压

液化气罐着火时，迅速用浸湿的被褥、衣物、防火毯等扑压，并立即关闭阀门。



企业燃气着火应急措施：

● 报警与报告

一旦发现燃气大量泄漏或着火，迅速向现场安全管理人员及上级领导报告，着火时迅速拨打火警电话请求救援。

● 抢险操作

关闭泄漏部位上下游阀门，以截断气源，必要时打开手动放空阀进行放空。

● 抢修作业

待现场满足作业条件，由抢修人员排除故障，更换或维修管段或设施，对气压不大的漏气火灾，可采取堵漏灭火方式，用湿棉被、湿麻袋、粘土等封住着火口，隔绝空气，使火熄灭。

● 预警

现场拉设警戒带，禁止一切车辆驶入警戒区内，停留在警戒区内的车辆严禁启动，关闭燃气扩散区内的电器开关，同时通知周边居民。

