

综合管廊内燃气管道泄漏事故现场应急处置方案与决策分析

张智贤¹, 胡晓晓¹, 张博², 李跃飞¹, 郭兰兰¹

(1. 中国建筑设计研究院有限公司, 北京 100044; 2. 北京京投城市管廊投资有限公司, 北京 100101)

摘要:燃气管道入廊后表现出了良好的性能和潜力,对于提高燃气管道运维安全性具有重要意义。但应对突发事件,国内现行标准规范仅在事故风机启动要求、管道阀门切断要求等方面做了简单规定,可操作性不强。从燃气管道入廊安全技术角度出发,总结分析相对成熟的直埋燃气管道事故处置技术,重点论述在编制现场处置方案过程中存在的主要矛盾,并对廊内燃气管道泄漏现场处置方案编制思路和内容提出建议。

关键词:综合管廊;燃气泄漏;应急预案;现场处置方案

中图分类号: TU996.7 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-1807(2023)02-0239-08

2021年6月13日,湖北省十堰市发生直埋燃气管道爆炸事故,造成25人死亡,138人受伤。事故原因是管道老化严重发生泄漏,运维人员未能及时找到准确泄漏点,最终因泄漏天然气聚集达到爆炸极限后,遇火源引爆。徐小丰等^[1]认为用燃气管道入廊代替管道直埋,是提升城镇燃气管网运行安全的具体措施之一,同时国家大力出台的各类政策也为燃气入廊提供了实际的政策支持。大量研究显示^[2-5],燃气管道入廊后不仅可以避免土壤腐蚀和地上活荷载对直埋燃气管的影响,还有效规避了第三方违规施工引起的管道破坏,大大提高管道的使用寿命;同时借助综合管廊内完备的监控与报警体系可快速排除燃气泄漏隐患,减少燃气泄漏事故的发生。

针对综合管廊燃气舱内的突发事件,由于燃气管道入廊敷设运行时间较短,截至目前全国范围内尚未报道过廊内天然气管道事故及处置案例。相对于直埋天然气管道事故应急处置,廊内开展燃气管道的现场应急处置工作难度大,无论是管廊产权方还是管线产权方的工作人员均缺乏相关的应急实践经验,国内综合管廊内燃气管道事故现场处置方案相关研究还处于空白阶段。研究适应综合管廊内的燃气管道泄漏事故的现场处置措施与决策分析可进一步完善综合管廊应急预案体系中针对

廊内燃气泄漏方面的内容,对保障综合管廊安全运行具有十分重要的意义。

1 燃气管道泄漏事故处置技术概况

1.1 燃气泄漏危害

燃气管道的泄漏分为3类:微孔渗漏、小孔泄漏和断裂暴露。通过对综合管廊燃气舱正常的巡检,在不发生地震、人为蓄意破坏等极端事件的前提下,基本上可将燃气管泄漏控制在微孔泄漏。燃气管道输送介质主要包括天然气、液化石油气和煤气,其中天然气最为常用。天然气成分主要包括甲烷(85%)、乙烷、丙烷、氮和丁烷,往往还伴随有少量的硫化氢(H_2S)、水(H_2O)和二氧化碳(CO_2)^[6]。天然气与空气混合后易形成爆炸性混合气体,爆炸极限5%~15%,遇明火可发生爆炸。有资料显示^[7],当空气含量中天然气浓度达9.5%时爆炸威力最大。

此外燃气管道介质组成气体多属于碳氢化合物,具有强烈的麻醉作用,当空气中燃气浓度过高还可使人发生窒息。

1.2 直埋燃气管道泄漏事故风险分析

1.2.1 事故类型

随着城镇化发展进程的不断推进,一批老旧城市管道即将或已经达到使用寿命极限。因燃气管

收稿日期:2022-07-01

基金项目:京投公司科研项目(2020-FZH-02)。

作者简介:张智贤(1993—),男,山东淄博人,中国建筑设计研究院有限公司,工程师,市政工程硕士研究生,研究方向为综合管廊。

道介质泄漏导致发生的火灾、爆炸突发事故,对周围环境和生命财产产生严重伤害。2017 年 7 月 4 日,松原市宁江区繁华路巷路的排污管道在维修时,破坏天然气管道,发生燃气泄漏。工作人员抢修期间发生爆炸,造成 7 人死亡,89 人住院治疗的严重后果,直接经济损失 4 419 万元。在 2012—2015 年中国发生燃气管道事故共有 3 927 起,受伤人数 3 739 人次,中毒人数 876 人次,死亡人数高达 817 人,产生的后果严重^[8]。直埋燃气管泄漏事故现场及处置如图 1、图 2 所示。



图 1 直埋燃气管泄漏事故现场



图 2 直埋燃气管泄漏事故现场处置

1.2.2 事故原因分析

传统的燃气管道敷设主要有地埋敷设和架空敷设。易受腐蚀、自然灾害、外力开挖、地质变化等因素影响导致燃气泄漏^[9-11]。根据住房城乡建设部规划管理中心统计,全国每年由路面开挖造成的直接经济损失约 2 000 亿元。据中国规划协会地下管道专委会统计,管道事故 70%是由外力破坏,特别是第三方施工等外因所致。西安市秦华天然气有限公司统计,每年燃气管道因第三方挖掘导致的事事故约 70~80 起,占总事故量的 61%。燃气管道泄漏事故原因见表 1。

表 1 燃气管道泄漏事故原因分析

事故原因分类	具体原因
自然原因	1. 管道腐蚀破坏。腐蚀种类包括电化学腐蚀、化学腐蚀和杂电流腐蚀等几种
	2. 季节变化引起土层的不均匀胀缩、升降,导致管道系统不均匀沉降,管道钢管焊口和铸铁管的机械接口处受到剪切力的破坏
	3. 调压站内限压水封筒因气温骤降发生冻裂现象,造成安全放散系统失灵,煤气放散
	4. 气柜因水槽、挂圈冰封,而发生吸空变形、脱轨漏气等现象
人为原因	1. 道路和建筑施工损坏燃气管道,造成燃气泄漏安全事故
	2. 违章建筑严重影响了城市燃气管道的安全运营
制度原因	1. 燃气管道安装工程质量监管不到位,给燃气管道运营留下了安全隐患
	2. 运维工作人员工作疏忽、不负责任,造成燃气事故的发生
	3. 直埋燃气管道缺乏规范管理,增加了不安全因素

相关数据显示,中国平均每天发生 5 起燃气事故^[12],而纳入综合管廊可有效避免和减轻野蛮施工、化学腐蚀、外部荷载和自然灾害等因素对燃气管道造成的破坏^[13-17]。

1.3 直埋燃气管道泄漏现场处置方案分析

当直埋燃气管道发生泄漏,管道产权单位应即刻采取科学合理的处置措施妥善化解燃气爆炸风险,避免伤亡和财产损失。直埋燃气管道泄漏现场处置方案可分为泄漏源头控制、泄漏放散点安全管控和泄漏管段抢修 3 步,具体措施见表 2。

表 2 燃气管道泄漏事故现场处置方案

处置步骤	具体方法
泄 漏 源 头 控制	1. 使用气体检测仪探明危险边界,由外向内依次设置高危区、危险区、影响区和安全区,排查检测泄漏点位置
	2. 第一时间切断上下游阀门
泄 漏 放 散 点 安全 管 控	1. 采取喷雾射流、铺设水幕水带、水驱动排烟机等措施加强重点区域空气流通,预防空气不流通场所发生燃气聚集
	2. 应急人员做好防爆准备,随时检测泄漏气体浓度并实施警戒
	3. 及时组织周围群众疏散
泄 漏 管 段 抢修	1. 当泄漏口为砂眼时,使用螺丝加黏合剂进行堵漏;当泄漏口为缝隙时,使用外封式堵漏袋、金属封套管、电磁式堵漏工具组、堵漏夹具等堵漏;当泄漏口为孔洞时,使用木楔、粘贴式堵漏密封胶等堵漏;当泄漏口为裂口时,使用外封式堵漏袋、粘贴式堵漏密封胶堵漏
	2. 严格按照《城镇燃气设施运行、维护和抢修安全技术规程》其他相关规定进行抢修

1.4 燃气管道入廊分析

1.4.1 国内外燃气管道入廊建设情况

从国外已建成的综合管廊来看,英国(图3)、德国(图4)、日本等国家均有燃气管道纳入综合管廊的例子,且多与其他类市政管道共舱设计。经过几十年的运行,并没有出现重大的安全事故报道。

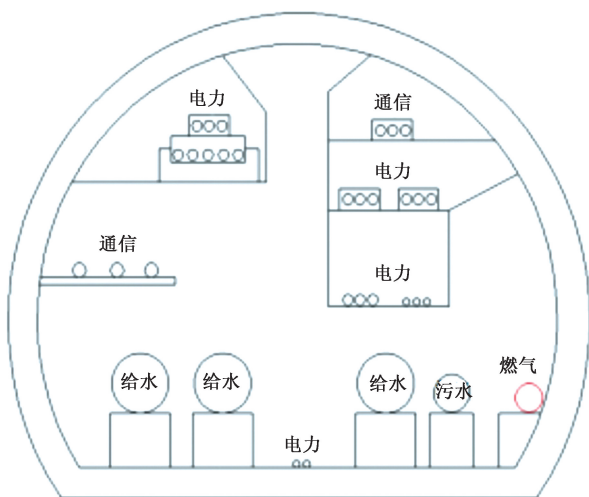


图3 英国伦敦市综合管廊

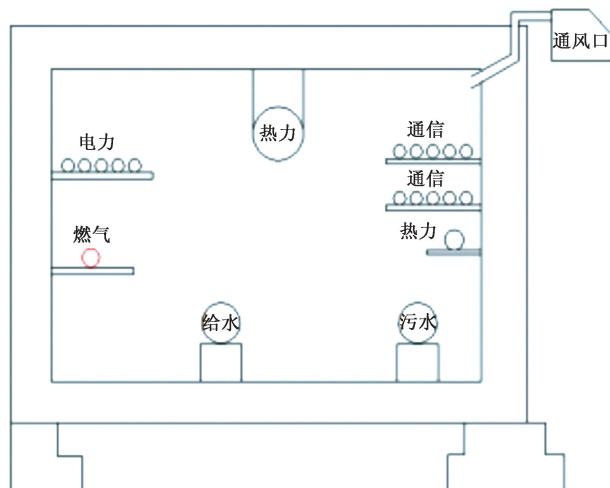


图4 德国汉堡市综合管廊

20世纪初日本开始建设综合管廊。1958年建设的日本东京高湾岸线的综合管廊内,燃气管道仍然采用与电力、通讯、给水、中水等市政管道共用同一个舱室的形式,但开始有意识地将燃气管道用混凝土结构独立分隔开来(图5)。

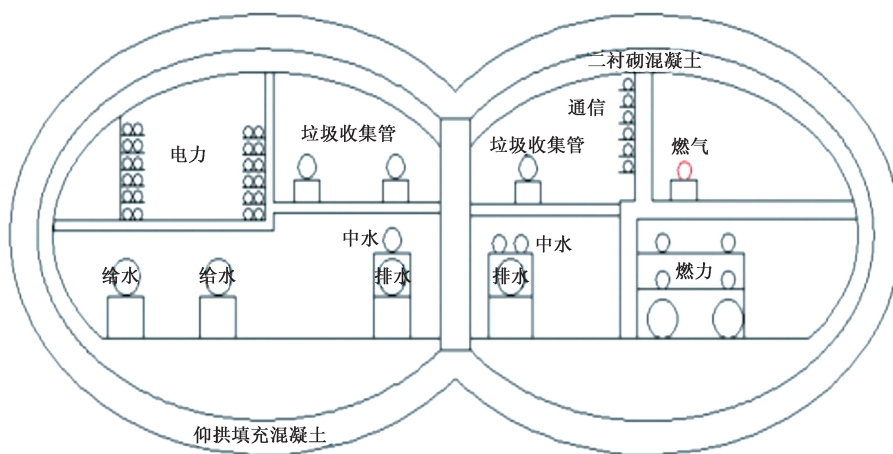


图5 东京高湾岸线综合管廊

中国的综合管廊建设主要借鉴日本经验。1994年建设的上海张杨路综合管廊(图6)是国内首例将燃气管道容纳在廊内的管廊项目,通过在管廊顶板设置盖板涵,内部在安装管道后回填中粗砂处理,并配备了齐全的安全监控设施和信息采集显示系统。2005年建设的深圳大盐路综合管廊(图7),则在管廊内单独隔出一个天然气盖板管沟,内设可燃气体泄漏报警仪,采用防爆电气设备。

根据现行的《城市综合管廊工程技术规范》(GB 50838—2015)(以下简称《规范》)第4.3.4条规定:天然气管道应在独立舱室内敷设。截至2016年,

全国已经开展了两批共25个综合管廊试点城市建设,其中不乏燃气入廊的管廊项目,均采用了燃气管单独成舱的方式。近期国内建设的综合管廊中将天然气管道单独入舱已经成为一个趋势。相关数据显示,燃气管道单独成舱空间利用率低,预计分摊的综合管廊建设费用将是直埋方式造价的7倍以上。综合管廊试点城市白银市三舱综合管廊如图8所示。

1.4.2 燃气管道入廊安全技术措施分析

为保证燃气入廊的安全性和可靠性,《规范》从设计层面对燃气管道入廊做了相关规定,主要条文内容见表3。

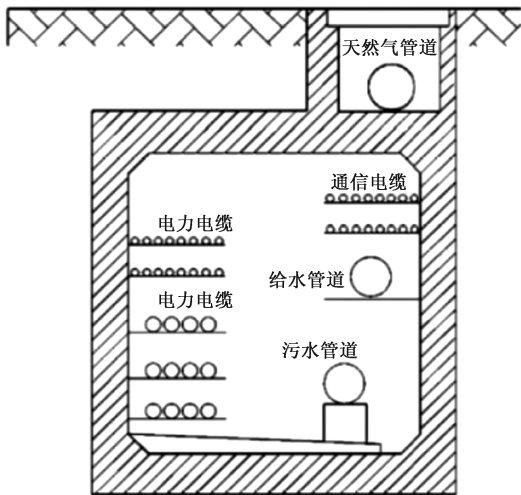


图 6 上海浦东张杨路综合管廊

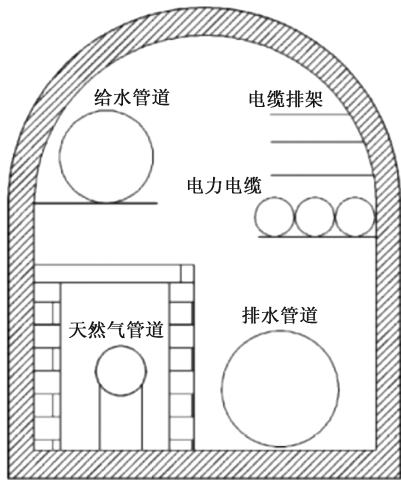


图 7 深圳大盐路综合管廊

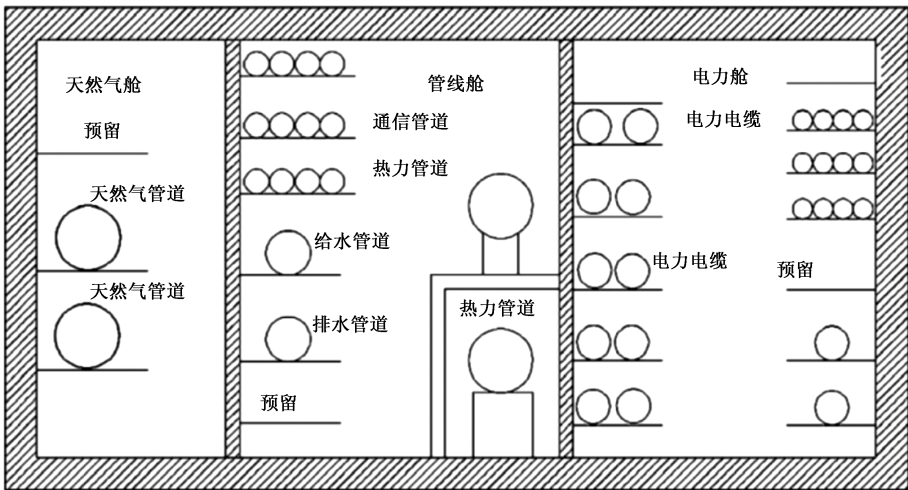


图 8 综合管廊试点城市白银市三舱综合管廊

表 3 燃气管道泄漏事故处置技术措施

细项	《规范》相关条文
节点设计	5.4.4 条,敷设天然气管道的舱室,逃生口间距不宜大于 200 m
	5.4.7 条,天然气管道舱室的排风口与其他舱室及周边建(构)筑物口部距离不应小于 10 m。天然气管道舱室的各类孔口不得与其他舱室连通
管道设计	6.4.2 条,天然气管道应采用无缝钢管等
	6.4.6 天然气管调压装置不应设在综合管廊内。6.4.7 分段阀宜设置在管廊外部
通风系统设计	7.2.1 条,天然气管道舱室和含有污水管道的舱室应采用机械进、排风的通风方式
	7.2.2 条,天然气管道舱室正常通风换气次数不应小于 6 次/h,事故通风换气次数不应小于 12 次/h;舱室内天然气浓度大于其爆炸下限浓度值(体积分数)20%时,应启动事故段分区及其相邻分区的事事故通风设备;应采用防爆风机
监控系统设计	7.5.8 条,天然气管道舱应设置可燃气体探测报警系统,并应符合国家现行标准《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计规范》GB 50493、《城镇燃气设计规范》GB 50028 和《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116 的有关规定
供电系统设计	7.3.4 条,天然气管道舱内的电气设备应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 有关爆炸性气体环境 2 区的防爆规定
	7.3.8 条,含天然气管道舱室的接地系统尚应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058 的有关规定

对比分析燃气行业相关规范标准可知,在管道选材、监控报警和安全间距等方面,燃气入廊标准相对高于直埋燃气管道标准。这也为燃气管道在廊内的运行维护提供了安全和技术保障,可为现场

处置方案编制工作提供技术支撑和借鉴。

2 综合管廊内燃气管道泄漏现场处置方案
决策问题分析

编制综合管廊内燃气管道泄漏现场处置方案

首先要理清思路,识别制约编制工作的主要矛盾,主要存在管道产权和运行管理机制不统一、综合管廊应急预案体系不完整、现场处置方案评估机制不合理等问题。

2.1 管道产权和运行管理机制不统一

燃气管道运行安全是燃气产权企业及管廊运维单位考虑的首要问题,也是燃气行业主管部门、安全监督部门、公安消防部门、技术监督部门非常重视和关注的问题,针对突发事件的现场处置方案是保障燃气管道安全运行的重要一环。

运营单位普遍面临入廊管道管理部门多、协调难,综合管廊投资建设运营模式多样,综合管廊收费机制尚未形成、针对管道入廊的突发事件应急管理不完善等问题,不同种类的管道运维具有不同的专业特点和安全运行寿命,对于日常运行管理、巡检、维护保养等工作内容提出了较高的专业要求。

2.2 综合管廊应急预案体系不完整

2.2.1 应急预案体系概述

应急预案可分为综合应急预案、专项应急预案和现场处置方案。综合应急预案相当于应急预案体系的总纲,是应对各类事故的综合性文件。针对各级各类可能发生的事故和所有危险源,则应制定专项应急预案和现场应急处置方案,并明确事前、事发、事中、事后的各个过程中相关部门和有关人员的职责。

2.2.2 中国综合管廊应急预案现状分析

应急预案体系可分成城市层面和企业层面。城市层面包括城市综合应急预案和城市专项应急预案;企业层面包括企业综合应急预案、企业专项应急预案和现场处置方案。中国综合管廊应急预案体系如图 9 所示。

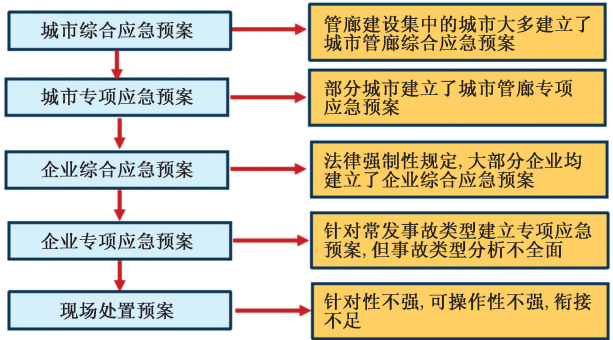


图 9 中国综合管廊应急预案体系

课题组从 25 个试点城市中选取了厦门、银川、包头和青岛 4 个典型城市,分别对 4 个城市综合管廊运营单位的应急预案体系进行调查研究,见表 4。

表 4 4 个城市燃气管道泄漏事故处置技术措施

城市	综合应急预案	专项应急预案	现场处置方案
厦门	✓	✓	×
银川	✓	×	×
包头	✓	✓	×
青岛	✓	×	×

各市综合管廊应急预案体系均存在较大完善空间,尤其是现场处置方案,由于入廊管道种类多,产权归属复杂,受限于各种现实原因,各市级管廊运营企业均有不同程度缺项。可见针对现场处置方案的研究对于完善综合管廊应急预案体系具有十分重要意义。

2.3 现场处置方案评估机制不合理

燃气舱突发事件的现场处置方案宜由经过专业培训和现场演练过的运维人员执行。由于缺乏对于现场处置方案演练环节的评估机制,导致参与演练人员对现场处置方案的理论准备和内容不重视,研究不够深入,企业运维部门针对燃气泄漏突发事件的现场演练存在一定程度的形式化,缺乏多样性和条理性,导致现场处置方案执行效率低下。廊内燃气管道泄漏现场处置方案评估机制分析见表 5。

表 5 廊内燃气管道泄漏现场处置方案评估机制分析

分析类别		具体分析内容
现场处置方案本身	风险分级和响应不合理	风险分级未按事前、事中、事后详细分级,虽规定了各应急响应参与者的职责,但因指向性不明确导致现场演练时脱节
参与演练人员	理论准备和内容研究不够深入	参与演练人员不重视对于现场应急预案的学习现场演练效果差,评估机制无法准确发现
企业运维部门	现场演练形式化	突击应付检查、机械式完成公司制度和考核要求、追求演练场面效果而不是实效
	缺乏多样性和条理性	侧重于工程技术和应急设备,忽视管理、组织系统和人的风险因素,导致现场演练局限性

3 综合管廊内燃气管道泄漏现场处置决策措施

3.1 建立应急响应风险分级体系

编制综合管廊内燃气管道泄漏现场处置方案,首先应依据综合管廊内燃气管道泄漏事故危害程度、影响范围和生产经营单位控制事态的能力,对

事故应急响应进行风险分级,以明确分级响应的基本原则。根据北京市综合管廊项目运营情况和组织结构特征,按照事前、事中、事后的层面,编制应急响应风险分级表(表 6)。

表 6 燃气突发事件级别及应急响应风险分级表

事件级别	I 级(特别重大突发事件)	II 级(重大事件)	III 级(一般突发事件)	IV 级(普通燃气舱突发事件)
触发条件	1. 天然气泄漏报警,泄漏浓度达爆炸下限,状态不稳定,事故通风无效且有扩大趋势;燃气公司判定需要政府相关部门协调处置	1. 天然气泄漏报警,泄漏浓度达爆炸下限的 20%,状态不稳定,事故通风无效且有扩大趋势	1. 天然气泄漏报警,且经核查后非误报的,泄漏浓度达爆炸下限的 20%,状态稳定,事故通风有效	1. 天然气泄漏报警,但经核查后为误报的
	2. 天然气泄漏浓度爆炸范围内,状态稳定。需要疏散周边群众、采取道路交通疏导措施,出现人员重伤及以上,无火源,无爆炸风险	2. 天然气泄漏报警,泄漏浓度达爆炸下限 40%的	2. 外来入侵报警,且对天然气管道造成一定程度破坏,需通知燃气公司现场判定损坏程度的	2. 外来入侵报警,但经化解和排查后未对管道造成破坏的
	3. 天然气泄漏浓度爆炸范围内,可能存在火源,有爆炸风险	3. 突发事件导致管廊结构破坏,管廊舱室内出现漏电、着火、内涝现象的	3. 突发事件导致管廊结构变形,管廊舱室内出现轻度漏电、着火、内涝现象的	3. 突发事件导致管廊结构变形,但经排查后暂未造成燃气管道泄漏风险的
	4. 天然气泄漏浓度大于 15%	4. 事件发生在敏感时间、敏感部位,可能造成重大影响的		4. 在集团日常生产运营自主发现和处置,且在事发时和处置过程中没有危及到用户安全,没有造成人身伤害和较大社会影响的
分级条件	1. 因燃气泄漏或爆燃造成 1 人以上(含)死亡或 3 人(含)以上受伤的	1. 人员轻伤	1. 无人员伤亡	1. 无人员伤亡
	2. 有严重经济损失(10 万元以上)或严重影响的着火事故	2. 有严重经济损失(10 万元以上)	2. 经济损失 1 万元以上	2. 经济损失 1 万元以上
处理流程	管廊公司、燃气公司协同上报政府主管部门	管廊公司、燃气公司介入	管廊公司介入并通知燃气公司	管廊公司生产经营部介入
升级条件	1. 在重点区域、重要路段、重要用户及重大活动、节日期间,对所发生的各级突发事件可以根据当时的情况自动或指定升级; 2. 当遇有上级政府领导关注并到场及新闻媒体高度关注时,各级突发事件的响应可指定升级; 3. 当发生重大伤亡及财产、经济损失的,应按照国家有关规定的处理程序执行; 4. 在上述突发事件分级以外的突发事件,按照集团公司信息报送制度的规定逐级上报,同时依据属地管理的原则,由属地管理单位按照专业预案现场处置			
条款说明	1. 重要路段是指:铁路、轨道交通、高速公路、敏感区域(特殊情况下规定的特殊路线和特殊区域)、高速路、环线主路、立交桥、重要用户周边等; 2. 重要用户是指:敏感用户(中央部委所属机构、使领馆等)、人员密集区(如医院、大专院校、幼儿园等)、政府机关、文物古建等; 3. 当事件发生在户内时,需酌情判断维修或应急,若表前阀门可控,则为正常维修,若不可控,则为应急			

分级表从触发条件、分级条件、处理流程 3 个方面对四级紧急状况进行了归纳和描述,同时补充了紧急状况升级条件和条款说明,为应急预案体系的建立提供支撑和依据。

3.2 完善企业综合管廊应急预案体系

综合管廊运营单位、入廊管道单位及协同单位都应编制应急预案,并以入廊管道单位牵头制定协同应急预案为宜。各单位在编制本单位应急预案的基础上,还要对各单位协同工作的应急预案充分重视,保证综合管廊突发情况下各单位均能及时响应,保证应急预案的有效实施。应急预案编制单位应根据当前形势发展和应急预案

的编制需要,科学制定应急预案,保证应急响应程序和保障措施切实可行,杜绝照搬政策、重复抄袭等行为,确保应急预案实施的可行性、规范性、系统性。综合管廊运营单位应急预案体系如图 10 所示。

3.3 优化现场处置方案评估机制

为保证运维人员参与现场演练活动的演练质量,首先应建立一套有效的现场处置方案评估机制,可采用定性和定量相结合的方法,定量为主,定性为辅,如编制现场演练评测量化表以评价活动的信度和效度,或基于模糊层次分析法定量评估演练团队的应急准备能力。

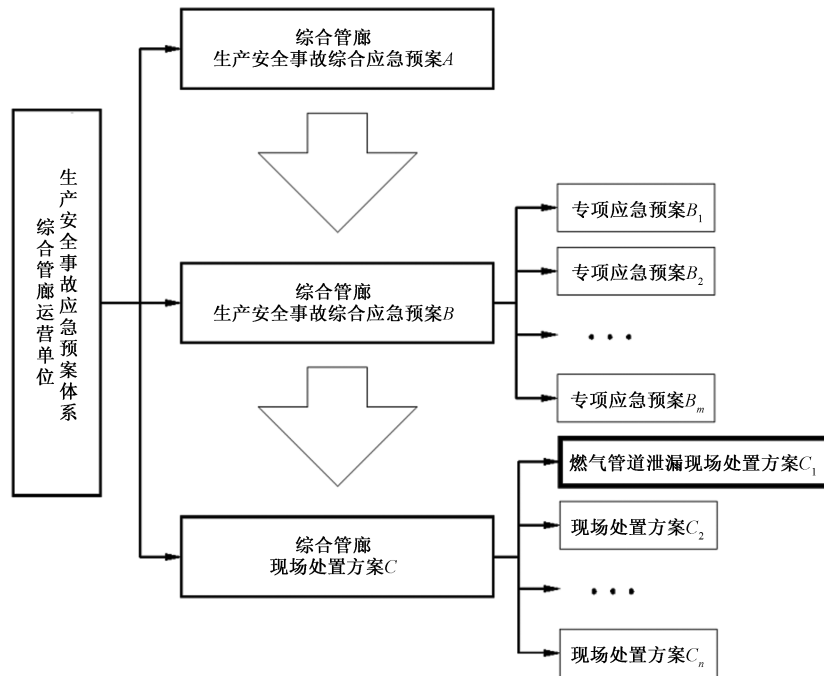


图 10 综合管廊运营单位应急预案体系

现场处置方案评估机制应使应急管理者能够获取直观的演练效果评价结论,从而达到以演练代实战的目的,应急预案编制者也能从评估机制和结论中获取有用信息,不断提升和深化现场处置方案的合理性和可操作性,提高综合管廊运维人员应对燃气泄漏突发事件的能力。

3.4 针对性开展应急培训和演练

为确保综合管廊正常运行,做好突发事件应急

管理和现场处置,管廊运维单位首先建立和燃气管道产权单位的应急预案合作及沟通机制,依据风险分级表和各自的企业应急预案体系编制综合管廊内燃气管道泄漏现场处置方案,明确各自工作界面,从而提高与产权单位事故应急响应联动的能力,针对性开展廊内燃气管道泄漏突发事件的现场处置方案的应急培训现场演练。现场处置流程如图 11 所示。

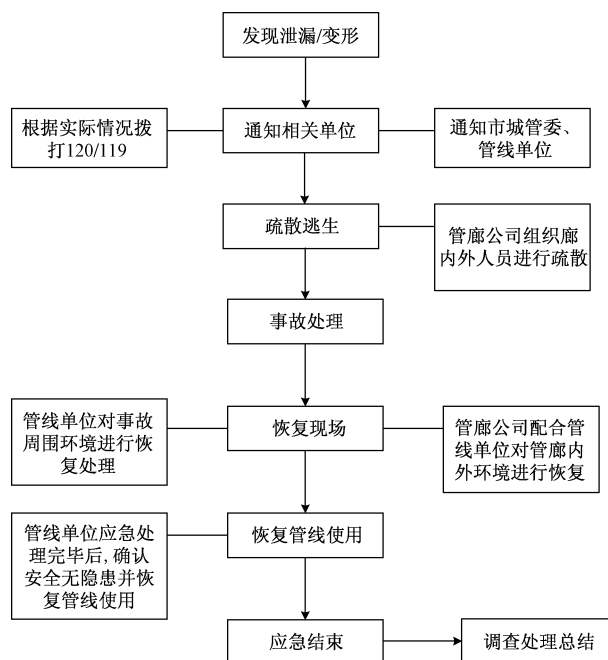


图 11 现场处置流程

4 结语

中国综合管廊起步较晚,运维管理层面存在缺少先进的经验、法律法规不全面、制度不完善等问题,尤其是综合管廊投入运营后对入廊管线的突发事故应急没有专门标准的支撑。综合管廊作为城市管线敷设的新形式,应急处置和管理与传统直埋管线有很大不同,建议管廊运营公司与燃气管线公司、相关应急管理部门以及消防部门等单位建立联动机制,特别应重视燃气管道泄漏事故现场处置方案的编制。研究可为城市应急主管部门和综合管廊运营单位完善应急预案体系、编制综合管廊内燃气管道泄漏现场处置方案提供思路和借鉴。

参考文献

- [1] 徐小丰,余康宁,李培,等.关于武汉地区燃气管道入综合管廊问题的思考[J].科技创新与应用,2017(1):161-162.
- [2] 刘秀秀.综合管廊燃气管道泄漏扩散理论与实验研究[D].北京:北京建筑大学,2018.
- [3] 许晓强,李少波,阳杰,等.城市地下管廊在燃气工程中的应用[J].城市燃气,2017(6):12-16.
- [4] 李金奎,汪洋.地下综合管廊地震响应研究进展[J].科学技术与工程,2021,21(9):3428-3445.
- [5] 陆景慧,杨永慧,赵德春,等.地下综合管廊设置燃气管舱的风险分析与应对[J].煤气与热力,2016,36(8):1-3.
- [6] 夏明仁.关于城市燃气泄漏事故处置的几点思考[J].消防界(电子版),2021,7(24):20-23.
- [7] 张秀华,王钧,赵金友,等.室内燃气爆炸冲击波的特性及传播规律[J].工程力学,2014,31(S1):258-264.
- [8] 刘爱华,黄检,吴卓儒,等.城市燃气管道状况及燃气事故统计分析[J].煤气与热力,2017,37(10):27-33.
- [9] 罗涛.燃气管道泄漏原因分析与安全管理[J].煤气与热力,2012,32(12):35-38.
- [10] 王丽华.城市燃气管道泄漏的原因分析与对策[J].黑龙江科技信息,2016(2):106.
- [11] 张增刚,贾文磊,田贯三,等.燃气管道泄漏原因及扩散影响因素分析[J].山东建筑大学学报,2012,27(2):198-202.
- [12] 付珍.基于GIS的城市燃气管道事故后果分析[D].成都:西南石油大学,2012.
- [13] 王兆芹.高压输气管道泄漏模型研究及后果影响区域分析[D].北京:中国地质大学(北京),2009.
- [14] 王鹏.户内燃气泄漏的扩散模拟研究及危险效应分析[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2012.
- [15] CURIEL-ESPARZA J, CANTO-PERELLO J, CALVO M A. Establishing sustainable strategies in urban underground engineering[J]. Science & engineering ethics, 2004,10(3):523-530.
- [16] HUNT D V L, NASH D, ROGERS C D F. Sustainable utility placement via Multi-Utility Tunnels[J]. Tunneling & underground space technology incorporating trenchless technology research, 2014,39(1):15-26.
- [17] 付乐,张世元.城市内涝治理系统设计要点及案例分析[J].科技和产业,2022,22(1):236-240.

Analysis on Emergency Disposal Scheme and Decision of Gas Pipeline Leakage Accident in Utility Tunnel

ZHANG Zhixian¹, HU Xiaoxiao¹, ZHANG Bo², LI Yuefei¹, GUO Lanlan²

(1. China Architecture Design & Research Group, Beijing 100044, China;

2. Beijing Jingtou Urban Utility Tunnel Investment Co. Ltd., Beijing 100101, China)

Abstract: After entering the utility tunnel, the gas pipeline shows good performance and potential, which is of great significance to improve the safety of gas pipeline operation and maintenance. However, in response to emergencies, the current domestic standards and specifications only make simple provisions on the requirements of the start-up of the accident fan and the cutting off of the pipeline valve, and it is not feasible. From the perspective of the safety technology of gas pipeline entering the corridor, the relatively mature accident disposal technology of directly buried gas pipeline is summarized and analyzed. The main contradiction existing in the process of preparing the on-site disposal plan is emphatically discussed, and the train of thought and content of the on-site disposal plan of gas pipeline leakage in the corridor are proposed.

Keywords: utility tunnel; gas leakage; emergency plan; on-site disposal plan