

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2025.04.010

城镇燃气专业应急救援队伍建设的探索和实践

陈春晓¹, 凌立¹, 郭林珊², 李佳融²

1.武汉市燃气集团有限公司; 2.武汉燃气事业发展中心

摘 要: 本文从基础设施、人员配备、装备保障和队伍管理方面介绍了城镇燃气应急队伍建设标准建立的经验, 统一标准并开展了标准在城镇燃气企业的实践验证, 对发展方向进行展望, 旨在逐步建立统一的燃气应急救援体系。

关 键 词: 城镇燃气; 应急救援; 统一标准; 实践验证

1 引言

湖北十堰“6·13”重大燃气爆炸事故等多次燃气事故发生, 政府和企业均存在燃气事故应急能力不足、联动协调不畅等困难^[1]。同时, 燃气专业应急救援队伍建设的基本要求、组织机构、人员配备以及装备物资配置和队伍管理也缺乏相应的统一标准^[2]。中国城市燃气协会也召开了“燃气事故应急专题交流会”, 组织全国燃气企业共同研讨如何加强城镇燃气应急能力建设, 燃气行业应急能力的不足成为亟待解决的难题。

2 必要性

武汉市现有17家城镇燃气管道企业, 近550万用户, 6 000多km高、中压管网, 门站及高压调压站20多个。各燃气企业均有独立的应急管理体系, 各自承担管辖区域应急抢险工作, 企业应急能力参差不齐, 企业之间、企业与政府的联动应急较弱。按照武汉市关于推进全市燃气行业高质量发展和供气“一张

网”工作部署, 推进全市燃气行业应急处置资源整合, 分层级、分区域组建专业应急队伍, 规范和统一燃气应急抢险流程和标准, 是提升应急能力的关键。

3 指导思想

为了形成武汉市燃气政府与企业联动, 武汉市规划了建立应急“一张图”、信息“一网通”、处置“一平台”的建设方案^[3], 标准的建设立足于实际, 指导未来的应急方向, 形成了特色的应急救援队伍建设途径。标准的建设立足于达到以下的几点目的:

(1) 建设完善应急基础。统一站点布局、人员、装备配置、培训演练的要求, 统一应急信息平台, 打造全市“30min救援圈”。

(2) 共享燃气应急信息。统一受理各燃气公司应急抢险诉求, 实现信息快速传递和共享, 政府和企业信息平台互通。

(3) 规划燃气应急发展。组建全市统一燃气应急指挥平台, 实现信息实时反馈, 应急资源共享, 现场可视化管理。

[第一作者简介] 陈春晓, 工程师, 从事燃气安全体系建设、安全技术及研究工作。

4 应急标准建设

在武汉市燃气事业发展中心的牵头下，经过多方调研和实践，应急救援队伍能力建设应从基础设施、人员配备、装备保障和队伍管理等方面展开描述，满足30min应急救援圈要求，对以上内容统一标准，建立武汉市燃气应急队伍建设标准^[4]。

4.1 基础设施

政府部门与企业，按照平战结合、分级管理原则，均成立应急救援队伍。充分发挥统一指挥协调应急力量的优势，解决企业面对严重事故应急能力不足的难题。燃气企业应急救援队伍由天然气、液化石油气供应企业组建。队伍应根据所辖区域燃气突发事件应急救援需求、燃气设施和燃气用户分布情况、现有应急救援资源情况合理设置应急调度管理中心、应急抢修基地、应急处置站点，如图1所示。企业应急救援队伍宜分为下列3个层级设置：

（1）应急调度管理中心，负责接收、响应各类燃气警情，开展应急资源调度和数据分析、制定实施应急演练和培训计划等工作；

（2）应急抢修基地，负责应急值守和抢修现场的应急指挥、现场处置、应急保障，对应急车辆、应急装备、应急物资、抢修人员进行日常维护管理；

（3）应急处置站点，负责值班备勤，接收应急救援信息后第一时间到达警情现场，判断警情类别，开展控制和警戒、上报现场情况等先期处置工作。

考虑到企业规模不同，在满足用房保障和功能的

条件下，应急调度管理中心、应急抢修基地、应急处置站点可合并设置。

为了应对部分企业特别是小型燃气企业，发生严重事故应急救援力量不足时，能够快速高效协调应急力量，政府在企业应急队伍的基础上，由主管部门和企业共同组建专业应急救援队伍，分为市级和区级两级，主管部门统一调度，分级负责指导开展应急救援工作，为城镇燃气企业应急救援工作提供必要的增援。

4.2 人员配备

应急队伍成员应由应急指挥、应急值守、现场处置和应急保障等4类人员构成，各类人员配置应满足：

（1）应急调度管理中心应至少配备应急指挥和应急值守人员；

（2）应急抢修基地应配备应急指挥、应急值守、现场处置和应急保障人员；

（3）应急处置站点应至少配备应急值守和应急保障人员。

应急调度管理中心应由专职人员组成，应急抢修基地、应急处置站点可由专、兼职人员组成，应急抢修基地专职人员不少于2/3；应急抢修基地人数少于10人，年龄在45岁以下的人员宜占其总人数的2/3以上。

以上4类应急人员依据应急岗位的实际工作情况分别提出了相应的能力要求，考核合格后取得相应资格证书，考核标准目前国内还是空白状态，后期武汉市将开展4类应急人员考核标准建设。

4.3 装备保障

应急救援装备物资的配备数量应与队伍规模相匹

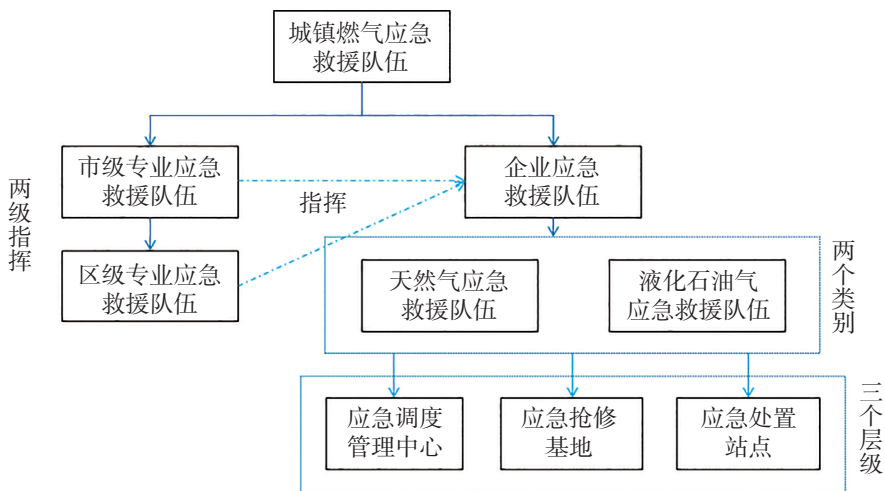


图1 城镇燃气应急救援队伍组织架构

配，依据燃气类别，统一各企业的应急装备标准和配置要求，便于不同企业在需要应急支援时能够相互支援。燃气企业根据需要配备个体防护类、抢险救援类、综合保障类这3类应急装备，如表1所示。

表1 天然气企业应急救援队伍装备物资配备清单(示例)

序号	装备类型	装备名称	数量		
			应急调度管理中心	应急抢修基地	应急处置站点
1	个体防护类	安全帽	1顶/人	1顶/人	1顶/人
2		防护镜	1副/人	1副/人	1副/人
3		正压式呼吸器	/	10台	/
4		防静电工作服	1套/人	1套/人	1套/人
5		阻燃服	/	10套	/
6		反光衣	1套/人	1套/人	1套/人
7		劳保手套	/	1双/人	1双/人
8		防静电鞋	1双/人	1双/人	1双/人
9		雨鞋	/	1双/人	1双/人
10		安全带	/	10套	/
11		冷环境防护服	2套	2套	/
12		防寒手套	2套	2套	/
1	抢险救援类	可燃气体检测仪	/	10台	2台
2		有毒气体探测仪	/	2台	
3		便携式风向风速仪	/	10台	/
4		管线定位仪	/	5台	/
5		电焊机	/	3台	/
6		PE焊机	/	5台	/
7		切割机	/	1台/个	/
8		电动套丝机	/	1台/个	/
9		抽水泵	/	5台	/
10		发电机	/	5台	/
11		防爆风机	/	5台	/
12		救援三脚架	/	10个	/
1	综合保障类	应急指挥平台	1套		
2		应急交通车	2辆	5辆	/
3		抢险工程车	/	10辆	/
4		防爆移动电话	/	12部	/

(续表)

序号	装备类型	装备名称	数量		
			应急调度管理中心	应急抢修基地	应急处置站点
5	综合保障类	防爆照明灯	/	10台	15台
6		警示带	/	10卷	15卷
7		禁烟、禁火警示牌	/	5套	10套
8		干粉灭火器	/	10具	/
9		医药箱	/	2套	1套
10		堵漏胶带	/	10套	8套
11		生料带	/	10套	20套
12		燃气管道有关备件(阀门、管件、设备配件等)	按需配备		

4.4 队伍管理

应急救援队伍的日常管理主要是要做好基础管理工作，应从制度建设、培训和训练、应急演练3个方面来考虑，其要点如下：

(1) 应建立健全规章制度，应有规章制度执行记录台账，相关资料应归档。

(2) 应急调度管理中心应制定年度培训计划，按计划实施并进行考核。应开展体能、装备操作、设施抢修、紧急情况处置、灭火及疏散逃生等实操训练。

(3) 应制定年度应急演练计划，依据编制演练方案开展演练，应进行演练效果评估，撰写演练评估报告，分析存在的问题。

5 应急能力实践验证

为了检验应急标准在燃气企业的适用情况，选点在公司汉阳区域开展了多轮验证实践，建立应急组织架构，同时开展了3轮测试^[9]，汉阳区域应急点位分布如图2所示。

5.1 组织层级设置

(1) 应急调度管理中心，位于总部燃气大楼，现有服务器115台。

(2) 应急抢修基地，设有应急抢修基地1处，位

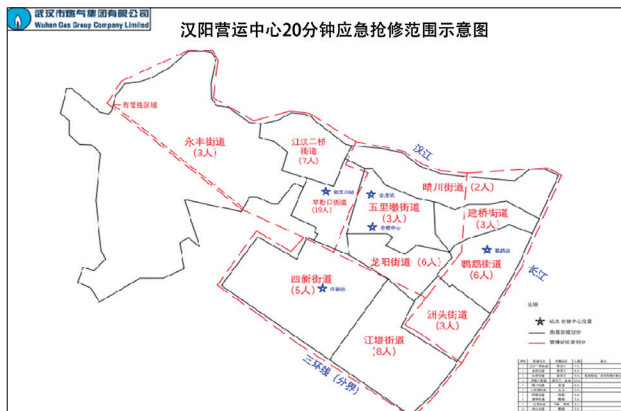


图2 汉阳区域应急点位分布图

于区域中心位置五里墩街道，能够有效覆盖整个汉阳片区。

(3) 应急处置站点，安排专兼职人员65人，归属应急处置站点调度指挥。

5.2 测评情况总结

5.2.1 第一轮测评：极限时间测试

测量所有管理站在早晚时间段，从接到指令开始，管理站应急队伍到达所属区域最远端的应急时间。测试结果表明，非拥堵高峰时间能够到达，拥堵高峰时间难以到达。

5.2.2 第二轮测评：模拟工单测试

对客服中心接警、转调度中心、创建工单、派单、出警、到达现场等全过程环节进行了测试。测试结果表明，全流程平均响应时间达标，但派单沟通环节存在延迟现象。

5.2.3 第三轮测评：高危工单统计

对于①高风险，如起火；②敏感地点，如医院；③敏感时间，如传统节假日；④重要渠道，如110等，这类高危工单应急时间尤其重要，要求20min内到达。本次统计了两个月的到达现场时间。结论：总计发生高危工单19笔，其中1笔因派单失误造成超时，其余18笔均按时达到。高危工单及时率95%。

6 发展规划

建立统一的应急救援队伍标准只是应急能力建设的第一步，未来武汉市将考虑组建平台公司，从以下方面开展长期建设：

(1) 科学设置全市燃气应急抢险点位。按照每200km~300km管网或每7万~10万用户，设置1个管理站；每个行政区域至少设置1个抢维修中心的标准进行相关点位设置。

(2) 统一应急人员及设备配置标准。依据应急人员和设备配置标准，配置足够数量的应急人员和设备设施。依托燃气学校，开展应急抢维修人员的培训取证，统一人员资质，做到持证上岗。设置奖励机制，对表现优异者给予表彰，激发团队积极性。

(3) 组建全市燃气应急专家库。从各燃气企业或其他应急单位选取经验丰富、专业水平高的应急专家，组建全市燃气应急专家库，以便在全市各类燃气突发事件发生时，及时获得专家的技术支持。

(4) 统一全市燃气应急服务热线。统一全市燃气应急服务热线号码，由平台公司负责对应急抢修工单进行转派，所有燃气企业均可在平台公司设立专席，及时接收和处理各类应急诉求。

(5) 完善GIS系统和数据管理机制。平台公司主导建立全市燃气管网GIS管理中心，将全市燃气企业管网信息及数据纳入统一管理，各燃气企业与平台公司签订信息数据保密协议，便于应急指挥时调阅。

(6) 利用智能设备提高应急管理水平。组建应急调度指挥平台，将燃气企业应急资源纳入应急指挥平台系统，政府统筹监督，实现应急预案全面数字化，人员、车辆、物资等应急资源统筹管理。

7 结论

本次城镇燃气专业应急救援队伍建设，立足于武汉市的燃气企业应急的实际情况，经过在企业运用实践证明，统一了武汉市燃气应急救援队伍建设标准，能够合理地配置应急资源物资、改进应急指挥水平、提升应急人员能力、规划应急发展方向，探索出了能够满足武汉市燃气应急救援的道路。

参考文献

- [1]湖北省应急管理厅.湖北省十堰市张湾区艳湖社区集贸市场“6·13”重大燃气爆炸事故调查报告[R].2021.

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2025.04.011

基于故障树方法的室内燃气系统失效研究

刘俊杰¹, 白飞燕¹, 雷俊腾², 李坤潮¹

1.山西能源学院; 2.清徐县凯通天然气有限公司

摘 要: 城镇燃气管网系统是一个庞大而且复杂的系统, 连接着千家万户生活用气, 燃气管网系统的安全, 决定了城镇用气的安全, 而室内燃气管道连接燃气用户终端设备, 直接关系到居民生活以及财产安全, 前些年, 以山西、河北为例, 很多地域进行大量的煤改气工程, 使得城镇燃气输配管网系统越发庞大与复杂, 对于燃气室内管道系统安全研究意义变得更为重大。城镇燃气室内系统失效主要分为两大方面: 管道泄漏(或称为室内管道失效)和管道附属设备失效。本文统计了近50 000户城镇燃气用户, 运用故障树方法分析室内燃气管网失效模式, 以期为燃气公司室内检修提供参考。

关 键 词: 城市燃气管道; 故障树分析; 室内管道失效

1 引言

随着城镇化规模不断扩大, 城镇燃气用户不断增加, 城市燃气管网系统也越来越庞大和复杂, 其中新建楼宇居民燃气管道连接原有燃气系统, 在原有燃气管网负荷提高的基础上, 由于建设年限不统一等原因, 致使管网使用年限不尽一致, 普遍年久管道用户

更易出现故障^[1]。

为了减少燃气事故发生, 国务院安全生产委员会2023年8月发布《全国城镇燃气安全专项整治工作方案》通知后, 各省燃气公司都在大力进行燃气检修整治工作, 而且效果明显。据资料显示^[2], 2024年上半年全国(不含港澳台)燃气事故数量为181起, 较去年同期下降38.44%, 其中受伤人数158人, 较去年

[2]马长城.综合施策—全力提升城镇燃气安全水平[J].城乡建设,2023(16): 14-17.

[3]田路,刘晓,郭林珊.数“智”赋能守一网千万家科技助“政”护燃气生命线——智慧燃气安全监管系统建设的武汉实践与思考[J].城市管理与科技,2024(1):63-66.

[4]李聪.城镇燃气管网事故应急救援特征分析及救援能力评估[J].清华大学学报(自然科学版),2023,63(10): 1537-1547.

[5]熊敏.燃气安全管理与政府网格化管理融合实践[J].煤气与热力,2024,44(1):B40-B43.

[第一作者简介] 刘俊杰, 专业课教师, 助教, 从事天然气管道输送、城燃输配教学工作