

长输油气管道应急抢修体系现状及改进探讨

陈 良 (国家管网集团西南管道有限责任公司兰成渝输油分公司, 四川 成都 610000)

摘要: 随着经济发展及社会进步需求量的增大, 我国石油运输行业正不断接受挑战, 从输油质量到稳定性都亟待提升。特别是长输油管道, 随着不断地应用, 各种维护保养工作应全面展开, 并建立科学的应急响应措施, 保障输油管道使用性能及输油量的提升。但是, 在实际工作中, 由于多种因素干扰, 我国长输油管道正处于事故多发期间, 这对相关企业的应急处置体系及能力提出要求, 在不断提升输油量同时, 还要通过多种策略确保长输油管道的安全、稳定运行, 才能满足社会、经济发展需要。基于此, 笔者从分析相关企业应急响应现状入手, 分析联动应急措施及具体处置内容, 探究更为高效、科学的方法, 以期长输油管道及相关企业在维保、应急处置工作提供参考依据, 助力石油运输安全稳定性, 从而促进我国经济快速发展, 社会和谐稳定。

关键词: 长输油管道; 维护保养; 应急处置; 现状; 联动机制; 抢修建议

0 引言

经济发展推动石油及其相关产品用量的增加, 也给我处于“老龄化”的输油管道带来较大影响, 部分管线需要随时处于警戒状态, 避免使用过程中发生重大事故。在长期的使用过程中, 基于自然灾害的破坏、人为因素等, 管道安全也已成为社会各界广泛关注的重要问题。因此, 做出快速反应, 建立、完善相应管道急抢修体系, 对保障管道安全稳定运行具有重要意义。

在现有应急响应管理程序、机制基础上, 针对职责分配、可操作性、沟通协调效率等多方面进行完善, 匹配合理的应急响应程序联动机制及维修抢修设备机制, 将有效提升应急效果及维修、抢修效率, 保障我国经济发展需求。

1 管道应急响应现状

1.1 应急组织机构

当前, 我国专业应急组织机构主要有政府专管部门设立, 企业内部则会配备专业设备与人员, 构建企业应急部门。通常来说, 输油管道企业应急组织应包括三部分, 即应急领导小组、现场应急指挥部、应急办公室。

首先, 应急领导小组, 必须由企业负责人领导组成, 具有处置应急事件的最高权利, 在履行相关应急预案、应急制度的同时, 还要对事故中应急预案的启动和终止负责, 包括中间过程的物资、人员调动及安排, 确保应急处置有序性。现场应急指挥部主要是针对具体紧急事件、事故而设置的专属指挥部, 包含相关医疗救援、救护部, 后期保障部, 调度组, 安全消防组及信息新闻组等。以负责事故现场管道修复及相

应救援工作为主; 同时收集相关现场信息、传递信息, 作为决策的依据与落实; 调整具体救援方案, 确保现场安全系数, 避免引发更大此生危害等。应急办公室则以企业运营部门存在, 属于 24h 工作制, 除对企业内部各种应急设备、资源、人力进行管理和保障外, 还要负责突发事故信息传递、报警及后续的沟通协调工作, 如: 与社会应急部门共同协作处置事故等。

1.2 应急响应等级

长输油管道事故应急响应等级主要根据事故原因进行分类和定性, 以以下三种为主。

首先, 定义为 A 类事故。主要发生原因为: 自然灾害、管材缺陷或人为破坏引发的管道弯曲、裂纹、干线断裂和停止输油, 由此引发油气泄漏或火灾爆炸、爆管等恶性事故, 引发不同程度人员伤亡与环境污染情况。

其次, 定义为 B 类事故。主要发生原因为: 受土壤等客观情况腐蚀引发的管道裂缝及穿孔, 少量油气泄漏; 或由于洪水冲刷导致管道漂管、裸露或悬空; 设备故障引发停输事故等。

再次, 定义为 C 类事故。主要发生原因为: 设备故障引发的站场、阀室通信故障、电力中断等情况, 由此引发紧急停输情况。

而依据事故的人员伤亡、危害程度、影响范围进行分类, 则将应急响应分成四个等级。其中, 一级应急响应表示人员死亡人数超过 10 人、受伤人数超过 50 人、管道干线停输超过 7 天, 直接经济损失超过 1000 万, 并对环境、社会公共安全等造成重大影响。后续二级、三级、四级应急响应有相应差异, 整体人员、经济损失、社会影响都会逐级下降。

1.3 应急响应程序

图1为长输油管道企业突发事件应急响应处置流程图,分析可知,具体流程主要包括下列几个方面。

首先,发现事故,立即报警并通知全员,先期判定事故类型,请示应急领导小组后根据相应等级做出预案启动。

其次,收集相关相信,在进行传递过程中分析发生原因,指挥部组织开展救护及油气泄漏控制,及时联系政府专业安监、消防、公安等部门,组织社会力量快速疏散附近居民。

再次,事故现场及外围立即设置警戒线,避免引发次生危害,快速评估事故发展趋势和影响范围,做出积极应对。

最后,做好修缮和重启输油管道准备工作,实施各项防腐、管沟回填施工,恢复周边环境情况。

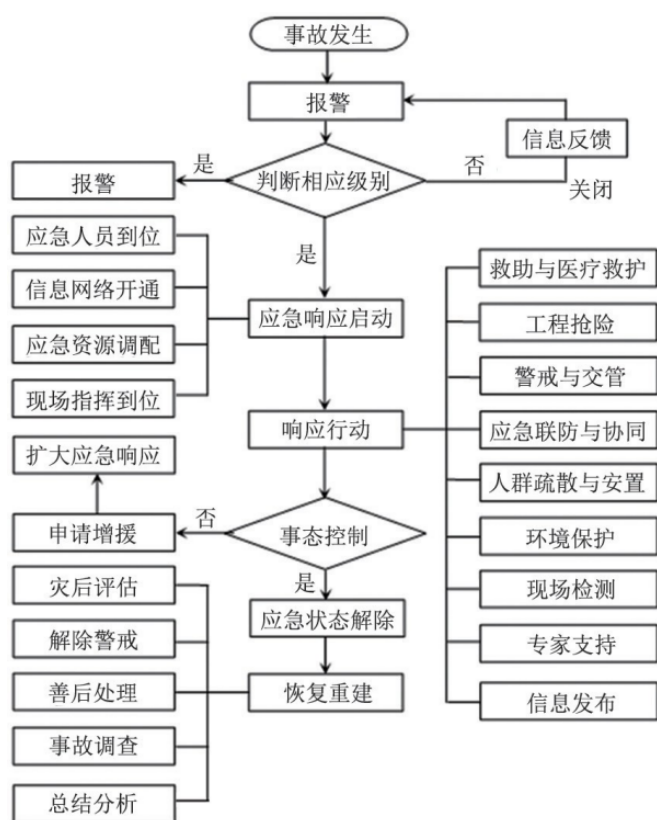


图1 长输管道应急响应程序

参考具体事故的详细信息,对有严重后果的长输油管道应采取停输措施,通过进一步检查明确再次泄露的可能性及故障点,避免事故不断升级,造成更大影响。当前,管道企业已经建立相应紧急停输和处置的方式,可以有效确定泄露情况及具体停输操作,要

认真检测、逐点检测相应管线,找到巡线漏点后抢修,对疑似漏点可以通过布控、预防措施实现控制。

2 管道应急联动机制

管道应急联动机制是我国油气企业正在执行的重要应急响应和处置方法,不仅可以快速判断、评估管道油气泄漏情况,开启应急预案,还能配合政府等专业应急处置部门进行快速反应,缩小事故影响,积极救援现场人员等,是相对完善、高效的响应机制。2013年11月份,中石化管道东黄输油管道发生原油泄漏,由此引发的事故最终造成62人死亡,136人受伤,经济损失约7.5亿元。

通过后来的调查资料显示:泄漏事故发生时间较长,管道企业单独处置,而后所属地管委会采取初步应急措施,导致青岛政府机构在爆炸事故发生后才开展全面应急响应及救援。最终事故调查原因为:管道企业抢修人员仅凭经验作业,没有意识到泄露原油进入暗渠会引发爆炸。由此案例可以看出,我国管道企业在应急抢修体系中存在诸多问题,从信息共享到风险研判、应急指挥、处置措施等整个流程都存在重大疏漏和问题。

常规来说,我国应急管理工作落实的是属地化管理原则,这也给发生重大事故的相关企业敲响警钟,不能单纯依靠自我力量处置重大泄露事故。因此,这种管理原则也带来诸多实际工作问题。

首先,政府应急机构以事故发生后的相应、处置为主,致力于损失降低、灾后重建工作,这就导致事前预警没有实际效用。例如上述事故中没有科学的应急指挥部、资源统筹管理部等。

其次,管道泄露事件发生,在管道企业、地方政府专职部门、抢修队伍等组成的三层及应急响应系统中,联动机制并没有起到实际效果,从信心传到到后续应急措施执行,都存在大量问题。究其原因,主要还是信息共享尚未完全落实,相关技术缺乏、人员却反,与政府、公安、消防、安监等部门的联动尤其缺乏,进而导致以上重大事故的发生,造成难以估量的损失与影响。

3 管道应急抢修建议

3.1 筹建全方位、常态化的企业和政府应急联动机制

首先,强化管道企业与政府专业应急部门、公安、安监、消防等部门的联系,在学习多种应急知识的同时,强化日常协调,使多方部门都参与到应急管理部的资源统筹与前期规划中。在这个过程中,应多借鉴

通信、电力、防震等部门的应急抢修体系经验，强调管道应急抢修与日常自然灾害、社会安全等应急体系的融合。

其次，梳理管道企业相关安全管理体系的联动机制内容，在强调流程优化同时，转变传统发生事故逐级上报的管理措施，强调事故处置扁平化信息保送，减少信息共享时间，为应急处置和救援提供更多时间。

再次，可以结合政府及管道企业信息化建设水平，构建多元化信息共享平台，以先进计算机技术为支撑，实现重大事故预警及信息共享，确保在智能化、自动化条件下完成事故报警、事故信息传递等多种功能，真正实现自动化管理机制。

另外，管道企业所述应急管理部门，在收到事故信息的第一时间就要进行应急设备装卸、物资统筹供应等工作，强调应急处置的高效性和快速性，体现应急价值。基于此，在进行专业分析评价周，对管道企业维抢修中心应急抢险工作构建评价体系，提高应对突发事件的能力与水平。

3.2 筹建先进、适用的管道应急救援技术支持平台

这个技术平台的建立，不仅包括应急救援技术及知识，还要包含长输油管道维修、抢修技术的学习等，有效整合社会专业应急机构、政府公安、消防等多个职能部门，统筹共享信息内容。

首先，在公共管廊带（多条管道并行敷设集中区域）和高后果区建立智能化突发事件报警系统，确保设备能在发生泄漏情况的第一时间进行报警、预警，为疏散群众和应急处置争取到更多时间。同时，油气泄漏事故一旦发生，还可结合政府相关平台，及时利用短信、微博等多媒体方式发布信息，提高社会关注度来保护人民群众生命财产安全。

另外，要强调管道企业智能化、信息化建设水平，以电力自动化管理技术为学习目标，提升输油设备管理自动化一体体系，发挥数据监控、预警报告、决策分析等特点，提升管道企业预警及应急处置能力。整体平台可以通过不同模块开展管理和交互，设置，包括事故响应、次生灾害预警、抢修智能化作业、应急处置等，强化智能化技术应用，提升工作效率。

我国已经在“川气东送”管道开展试点验证，通过平台可视化推演来提升系统平台的实用性，并开通了相应的查询模块和自动决策模块，对事故发生后最优化、合理的抢救作业工作制定流程及规划，强调智能化修复，减少人力误差，降低人身伤害，促进高效

应急维修成果体现。随着试验的不断深入，后续会有更多更智能、科学的技术、设备参与到平台建设中，不断提升管道企业事故预警能力和应急响应处置水平。

3.3 筹建科学、高效的管道应急维修资源

应急维修资源复杂，不仅包括各种维修工具、设备、材料，还有专业的人员及施工工艺和技术。

首先，研发和使用特殊地区管道维抢修技术，针对不同土壤条件，应用不同设备确保土层快速开挖，提高管道环切、焊接水平，强调抢修高效性。

其次，开展管道智能化事故应急体系研究以及管道企业应急救援能力评估方法研究，并结合新型管道材料和技术，提高具体应用效果和管道施工技术。

再次，对管道建设工作进行不断升级优化，强调管道质量、性能同时，为特殊环境管道维抢修创造更好的条件。

最后，配备专业、先进的设备与技术人员，能根据实际情况快速判断，结合智能化决策和维抢修方法，快速、高效实现维抢修操作目标。

参考文献：

- [1] 田季雨. 中缅管道维抢修体系现状分析与对策 [J]. 化工管理, 2022(17):147-149.
- [2] 汪嘉伟, 李召, 周顺荣, 等. 基于数字化管道维抢修应急管理平台的研究 [J]. 化工机械, 2021, 48(06):798-802+838.
- [3] 王洋, 王蕾, 王飞, 等. 长输油气管道应急抢修体系现状及改进探讨 [J]. 油气田地面工程, 2021, 40(12):5-9.
- [4] 熊毅, 高萍, 赵潇, 等. 天然气管道泄漏应急抢修过程的动态 AHP 风险评价 [J]. 油气储运, 2021, 40(12):1423-1429.
- [5] 李玉忠, 谢楠, 武国栋, 等. 长输管道应急抢修技术现状和发展趋势探讨 [J]. 石油工程建设, 2021, 47(03):1-5.
- [6] 齐健龙, 徐葱葱, 刘少柱, 等. 无人机在油气管道应急场景中的应用 [J]. 天然气与石油, 2021, 39(03):130-134.
- [7] 刘鹏. 油气管道维抢修队伍应急抢修区域化管理 [J]. 化工管理, 2021(02):189-190.
- [8] 胡庆有. 长输油气管道维抢修设备集装化建设实践应用 [J]. 石化技术, 2020, 27(11):76-79.
- [9] 曹根苗. 关于长输油气管道应急抢修技术的研究 [J]. 化工管理, 2020(03):87-88.