

doi:10.3969/j.issn.1005-3158.2014.04.022

中亚天然气长输管道应急管理浅析

金 刚 周荣军

(中国石油中亚天然气管道有限公司)

摘 要 管道的应急管理是中亚地区天然气长输管道的一个重要课题。文章主要针对中亚地区天然气管道跨度大、地理条件复杂的特点,对中亚天然气管道应急管理进行研究。通过对应急管理工作中的风险管理、应急预案管理、应急资源管理、应急培训及演练、应急处置及救援、事后恢复及重建几个关键点进行讨论,明确了在中亚地区进行天然气管道运输时的应急管理程序,为今后相关管道建设和运行提供借鉴。

关键词 中亚;天然气管道;应急管理

文章编号: 1005-3158(2014)04-0067-04

0 引 言

在现代企业的生产活动中,安全管理作为企业生产的重要组成部分,已经越来越受到企业管理者的重视,其中应急管理作为安全生产稳定的重要保障,是各企业发展中不可或缺的工作。企业对突发事件的管理包括“事故预防、应急处置、调查处理”等过程,事故预防是基本和必要条件,应急处置是充分条件,加上调查处理形成了闭合环。应急管理分为“预防、准备、响应、恢复”四个管理阶段,包括风险管理、应急预案管理、应急资源管理、应急培训及演练、应急处置及救援、事后恢复及重建等。本文以中亚天然气管道有限公司为例对天然气长输管道应急管理进行描述,对保障中亚地区天然气管道的平稳运行,加强对突发事件的应急管理具有借鉴作用。

1 风险管理

风险管理是应急管理的依据,风险管理从最大范围、不同角度、不同深度描述了发生事故的可能性及危害大小,为应急管理提供了有针对性的基础数据,包括危害辨识、风险评价和风险控制^[1]。

风险管理的首要工作是进行危害辨识,危害辨识的范围和深度决定了风险管理的水平。影响中亚天然气运输项目的风险因素很多,影响关系错综复杂,主要包括外部因素和内部因素。影响中亚天然气管道项目的外部风险因素主要来自于自然环境风险、社会政治风险、商业经济风险、投资环境风险等。影响中亚天然气管道项目的内部风险因素主要来自于工

程技术风险、管理风险、财务风险和资源风险。

风险评价工作是风险管理的关键,只有准确的将危害进行评价,才能有针对性的对风险进行控制。中亚天然气管道采用格雷厄姆-金尼法对风险进行评价。项目风险的大小=风险的可能性×人员暴露在危险环境中的频繁程度×风险强度^[2]。

风险管理中最重要的是对风险进行控制。当风险等级评价完成后,根据评级情况对风险加以控制,将发生事故的概率降到最低,确保公司项目生产运行的安全,是风险管理中的重中之重,具体原则见表 1。

表 1 风险控制措施

风险水平	风险控制措施及时间期限
需评审即可接受的风险	毋须采取措施且不必保留文件记录。
有条件接受的风险	通过评审决定是否需要另外的控制措施,如需要,应考虑投资效果更佳的解决方案或不增加额外成本的改进措施。同时,需要通过监测来确保控制措施得以维持。
不希望有的风险	应努力降低风险,但应仔细测定并限定预防成本,并应在规定时间期限内实施风险减少措施。在该风险与严重事故后果相关场合,必须进行进一步的评价以更准确地确定该事故后果发生的可能性,以确定是否需要改进控制措施。
不可接受的风险	直至风险降低后才能开始工作。为降低风险有时必须配给大量资源。当风险涉及正在进行的工作时,就应采取应急措施。

经过风险评估和控制后,中亚天然气管道公司境外项目的主要风险集中在生产安全、社会安全、员工健康和环境安全等四个方面,而生产安全作为其中最重要的环节,需要在应急管理中投入大部分资源加以保障。

2 应急预案管理

应急预案是应急管理的基础,是专门针对可能发生的一些突发事件,为迅速、有效、有序地开展应急行动而预先制定的方案。根据风险评价结果将风险较大的活动进行分级、分类,然后编制相应的总体应急预案或现场处置预案。编制总体应急预案或现场处置预案应遵循控制危险源、防止险情扩展,抢救受伤人员、降低伤亡率,指导员工防护、组织员工撤离、调集救助力量,控制事态发展,正确分析风险、组织物资抢险,查清险情原因、估算危害程度,确定事件等级、及时上报公司等原则。预案编制时应以公司现有的框架、制度、资源为基础充分考虑到公司实际情况和项目所在国的国情、法律、文化、自然环境、社会环境、应急资源、工业水平、政府管理等因素。预案的内容应该包括编制目的、适用范围、编制依据、组织机构及职责、风险分析与应急能力评估、事故分类及应急预案分级、预防与预警、报警、事故信息发布、应急响应程序、应急保障、预案的评估、修订和培训、预案的演练和备案、应急联系方式、相关程序表格等。预案编制完成后,应由专门的审核委员会进行审核,评估合格后方可使用。

中亚天然气管道有限公司在应急预案管理中,根据风险评价结果将可能的突发事件分为 A、B 类。其中 A 类事件包括生产运行中干线线路泄漏、爆炸、输气中断,场站爆炸、着火、功能失效,阀室严重泄漏致单线输气中断,突发事件导致人员死亡,突发地震、洪水等危害运行的自然灾害;工程建设中强度、气密性试验发生爆炸,工程试运投产现场发生爆炸、着火,关键设备起重失败导致设备损毁,工程施工导致重大环境污染或生态破坏,放射源丢失,突发事件导致人员死亡;交通运输导致人员死亡的陆、水、空突发事件;因社会因素导致中方人员绑架或死亡,场站或基地受到围困或冲击,项目驻在国政局突变;员工重伤或突发严重疾病需启动 SOS,现场人员发生严重群体性疾病或疫病等。B 类事件包括生产运行中干线管道发生机械伤害或变形扭曲,场站失效导致甩站及大幅减输,干线清管卡球、丢球或球体破碎,阀室误关断导致憋压及输量受损,突发事件导致一般 B 级事故,上游

突发生安全事件导致减量,天然气气质超标可能导致商业纠纷;控制性工程施工遭遇严重困难,工程施工误入军事、环境敏感区致人拘禁,突发事件导致一般 B 级事故;交通安全中一般 B 级交通事故;社会安全中项目驻在国频繁发生社会治安案件,项目驻在国发生民众暴力事件;项目驻在国发生急性传染病、疫病等。

根据预案编制原则,中亚天然气管道有限公司将预案分为四级管理:中国石油天然气集团公司为一级,中亚天然气管道有限公司为二级,项目(合资公司)为三级,站队为四级。境外应急预案编制以中乌天然气管道项目为例,分为项目总体应急预案和现场应急处置措施两级。项目总体应急预案包括了食物中毒应急处置程序、硫化氢中毒、热力烧伤、电烧伤、触电、火灾、爆炸、交通运输、沙尘暴和地震等自然灾害、环境事件、毒物伤害、机械伤害、中暑、冻伤、流行病或传染病、生产运行、社会反恐安全等应急预案。现场应急处置措施包括 SCADA(数据采集与监视控制)系统数据中断,通讯中断,干线冰堵,干线截断阀误关断,干线天然气泄漏、着火、爆炸,压缩机站 ESD 触发、UPS(不间断电源)失电、火灾或爆炸、二氧化碳灭火系统泄漏、燃气发电机故障停机、天然气大量泄漏、空压机停机、过滤分离器前后压差高、应急疏散、气液联动阀异常关断、管线憋压、停电、二氧化碳系统泄漏、调压撬事故、锅炉事故、投产运行、压缩机停机、72 h 可靠性测试,GCS 站气质不符合,计量站冰堵、天然气泄漏、UPS 失电,站场环境事件、反恐、放空阀泄漏,干线管道表面受损,管道焊缝缺陷引起泄漏,管道破裂,断管天然气泄漏,大于 30 m 的干线管道悬空事件,更换站内阀门及垫片,铁路、公路穿越处管道破裂引发天然气泄漏,水渠穿越地段管线突发事件,跨越处断管引发天然气泄漏,管道线路截断阀室被毁事件,跨接线破裂、断管引起双线停输事件等应急处置预案。

3 应急资源管理

应急资源是应急管理最重要的部分,是应急体系为有效开展应急活动,保障体系正常运行所需要的人力、物资、资金、设施、信息和技术等各类资源的总和;既包括防灾、应对、恢复等环节所需要的各种物资资源(装备、物资和工具等),也包括与灾害防救相关的技术和人才资源。应急资源管理的任务是为应急管理工作提供有效的资源保障能力,确保应急资源合理分配,发挥最大的效用。

下面以中乌天然气管道项目为例,介绍应急资源管理。首先依据乌兹别克斯坦的工业基础、专业人力资源、设备资源、交通资源、政府救援和项目的资源情况,成立了以项目(合资公司)总经理为组长的应急反应领导小组,建立了布哈拉维抢修中心,组织机构见图 1 和图 2。

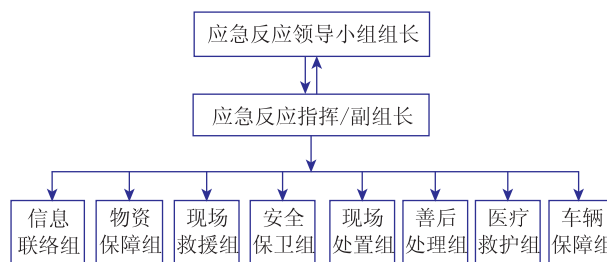
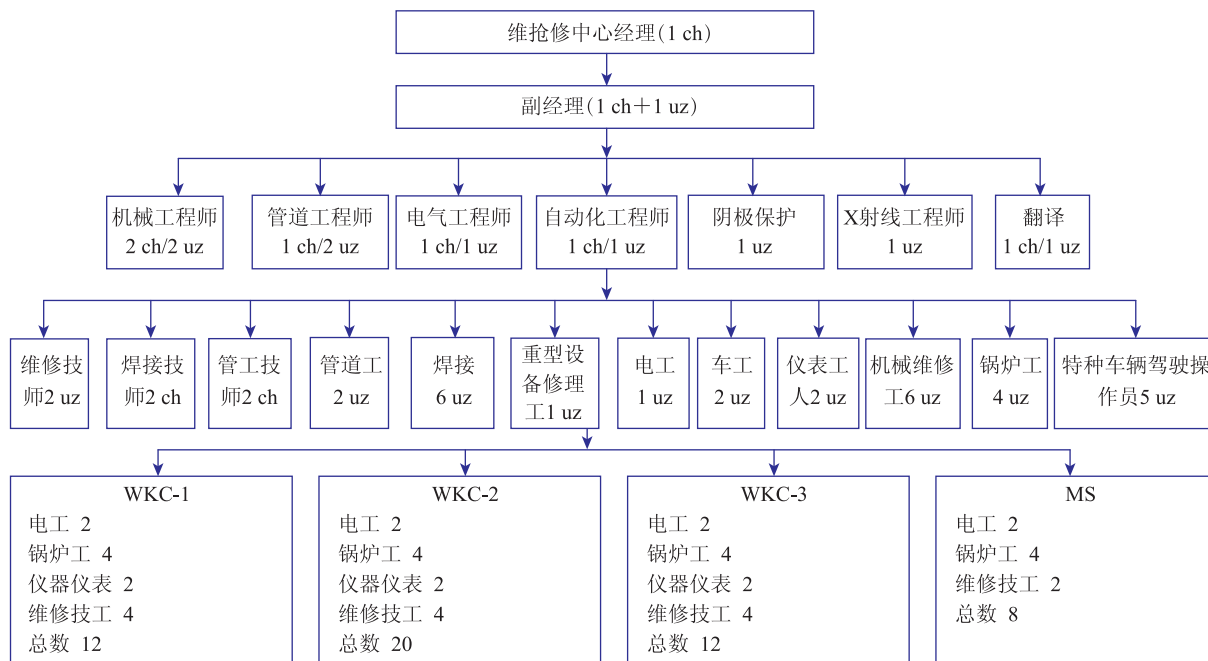


图 1 中乌天然气管道项目应急组织机构



注:ch 为中国,uz 为乌兹别克斯坦,WKC-1、2、3 为中乌管道压缩机首站、2 号站、3 号站,MS 为中乌管道末端计量站。

图 2 布哈拉维抢修中心组织机构

其次,项目(合资公司)为布哈拉维抢修中心配备了应急特种车辆 23 辆,应急抢修设备机具 103 台,同时建立了集装化应急工具库,部分工具材料实现撬装化管理,确保在最短的时间内到达事故现场并开展抢修工作。

第三,项目(合资公司)通过安装固定电话、手机、IP 电话、CDMA 电话、卫星电话和短波电台等方式确保了通讯渠道的畅通。另外,项目(合资公司)将办公室与各站共置于一个光纤内网环境中,通过乌国电信的互联网出口访问互联网。在平时工作中可以通过使用相关对话软件进行办公和联系。

第四,项目(合资公司)使用库管系统,优化物资储备管理和分发程序。目前准备了 GE 压缩机两年备件、SOLAR 压缩机前期采购常用备件、CUMMINS 发电机两年备件、各种功率柴油发电机消耗备件、ATLAS 空压机各级别维修包、两种压缩机矿物油、

GE 和 CUMMINS 发电机润滑油、各类阀门润滑脂。另外配备有各类口径管材、弯头、三通、封头、盲板、大小头、阀门、防汛物资、槽钢、角钢、卡具、热收缩套、少量过滤芯、油料等应急抢修物资和常用维检修等物资。

第五,项目(合资公司)为各站场及办公室共配备了 5 名专职医生和一定数量的应急药品,基本满足现场的需要。同时在员工比较集中的塔什干和布哈拉地区联系了定点医院,可以随时为员工处理各种病症。

第六,为了保证应急情况下的交通安全,项目(合资公司)为办公室和生产现场提供了各种应急车辆 48 台。针对司机,实行内部准驾制度和应急值班制度,每年均对司机进行考核、体检,并且每天都进行酒精及血压等测试。

第七,项目建立了应急食品保存和安全备用金制度。按照实际人数配备了 5~7 d 的食品和饮用水,指定存放地点,设专人负责管理,安全环保部门负责

定期检查,确保食品在保质期内。在保险柜中存放一定数量的现金,同时发给员工一定数额的生命保障金。

第八,建立多方联动机制。项目(合资公司)在强化自身应急管理体系建设、加强同外部救援机构的沟通与联系的基础上将乌兹别克斯坦石油公司、管道沿线政府部门紧急情况部、消防局、工况企业安全局、医院和相关承包商等的应急管理纳入到合资公司应急体系中,细化联合应急联系程序,与各单位共同实现了联动机制。在人员、设备、物资、通讯、交通、医疗等各方面实现了资源共享,当遇到突发事件可及时取得地方和政府部门的支持协助。

4 应急培训及演练

为了提高员工应急水平、加强应急处置能力,企业应该根据人员情况制订应急培训计划,定期对参与应急处置的人员进行应急培训。培训完成后,对参加培训的人员进行考核,根据考核成绩建立档案,考核不合格的人员应重新参加培训考核。

为了检查提高应急管理能力、检查应急预案的完整性和可操作性,企业应该定期对组织参与应急处置的资源进行演练。演练过程应该进行详细记录,并在演练完成后进行总结、评审,根据演练发现的问题对应急预案进行完善和修订。以中乌天然气管道项目为例,项目(合资公司)级预案演练,每年不少于2次;站队级预案演练每月不少于1次;关键岗位应急处置程序每周不少于1次。早在2010年1月管道投产初期,中乌管道项目就与乌兹别克斯坦喀什卡达利亚州政府、紧急情况局、消防局、州医院、警察局、承包商等单位联合进行了站场大面积泄漏及防恐演练,至今项目(合资公司)组织开展了87次各种规模的应急演练。

5 应急处置及救援

应急处置及救援包括事故预警、应急响应、现场救援等三部分。当发生突发事件时,各级应急机构和人员应立即进入应急工作状态,按照职责分工和有关工作流程实施应急行动^[3]。在行动中应该遵循以下原则:疏散无关人员,最大限度减少人员伤亡;阻断危险物源,防止二次事故发生;保持通信畅通,及时通知相关方(包括政府部门),随时掌握险情动态;调集救助力量,迅速控制事态发展;分析风险损益,在尽可能减少人员伤亡的前提下,组织物资抢险;分析现场情况,及时划定危险范围;应急决策应当机立断,处理事故险情时,首先考虑人身安全,其次应尽可能减少财产损失和环境污染,按有利于恢复生产的原则组织应急行动^[4]。在中亚地区当发生事故时,应及时通知当

地紧急情况局、消防局、警察局、医院等部门,并协调各部门参加应急处置及救援;当事故严重,当地急救条件不足时,应立即申请附近的国际SOS参加救援。

6 事后恢复及重建

当危险完全消除,生命、财产完全脱险时,由相应级别的应急指挥负责人发布应急行动关闭令^[5]。在应急状态结束后,立即组织应急现场的清理和恢复生产等工作。恢复和重建应包括现场和周边环境的清理、生产流程的恢复、相关信息的发布、人员设备的回迁、抢修后状态的监控、财产损失和人员伤亡的善后处理、与政府部门的沟通、对员工和周边居民情绪的平复、事故的调查与处理、应急行动的总结与评价等。中亚天然气管道有限公司对总结应急行动尤为重视,规定了总结应该包括事件发生的时间、过程描述,动用救助力量、参加救助人员、抢救情况,伤亡情况、财产损失情况,应急行动过程描述,应急行动中反映的问题、经验、教训,应急预案适应性及进一步完善的建议等。

7 结束语

目前,中亚地区天然气管道建设方兴未艾,大量的管道正在或将要建设,这将带动中国逐渐向使用清洁能源过渡。但是,随着管道跨度的增大和天然气输量的增加,管道出现险情或事故的概率也不断增大。2014年中国石油天然气集团公司将中亚地区的社会风险等级调整至橙色风险Ⅰ级。为了确保中亚地区的天然气能安全平稳地运输至国内,中亚地区的各管道输气单位必须不断完善应急管理制度,提升自身的应急管理水平,紧密协作,共同加强管道的应急保障能力。

参考文献

- [1] 张健,杨洋.浅谈项目安全风险管理与控制[J].今日科苑,2010(12):108.
- [2] 吴宪之,高进东,魏利军.危险评价方法及其应用[M].北京:冶金工业出版社,2001.
- [3] 中国石油长城钻探工程有限公司.石油天然气工程境外作业人员HSE培训教程[M].北京:石油工业出版社,2009.
- [4] 重整加氢装置QHSE预案[DB/OL].<http://wenku.baidu.com/view/5f584c5777232f60ddcca13d.html>.
- [5] 刘景凯.企业突发事件应急管理[M].北京:石油工业出版社,2010.

(收稿日期 2014-03-03)

(编辑 王蕊)