

浅析西南地区输气管道运营中的高后果区管理

任 渊 郎志鹏

国家管网集团西南油气管道有限责任公司贵阳输油气分公司 贵州贵阳 550000

摘要: 当前我国经济快速发展,使得我国对于天然气等能源的需求也越来越多,进而促使了我国目前的输气管道规模和管道使用年限不断的增大。一方面输气管道覆盖率的提升为全国人民生活带来了极高的便利,但同时管道完整性的管理也受到越来越大的挑战。而输气管道高后果区管理对于整个输气管道的完整性来说是显得十分重要,但是对于输气管道高后果区管理存在着较多的难点,并且面临着严重的问题,因此,本文将就当前输气管道高后果区管理面临的问题进行简要的分析,进而针对这些问题提出相应的措施,旨在为输气管道高后果区管理提供一定的借鉴意义。

关键词: 输气; 高后果区; 一区一案; 管理措施

进入21世纪之后,在全国范围内石油、天然气等管道的投入运营,以及城乡建设步伐的加快,使得我国人民的生活水平不断提高,但同时也对管道周围的环境造成了很大的影响。对于输气管道经过人口稠密区和环境敏感区等高后果区面临的问题日益突出,一旦发生泄漏、火灾爆炸就会对周围的人和环境带来极大的危害,尤其是对于人员和生态环境造成不可挽回的损伤,因此相关的管道管理企业及人员必须进一步加强对输气管道高后果区的管理,进而保障周围的居民和周围环境的安全。

一、输气管道高后果区识别

高后果区是指如果管道发生泄漏会严重危及公众安全和造成环境较大破坏的区域。随着管道周边人口和环境变化,高后果区的位置和范围也会随之改变。

高后果区内的管段是实施风险评价和完整性评价的重点管段。管道公司必须在高后果区管段上实施管道完整管理计划,已保护公众生命财产安全和环境安全。

高后果区并不是一成不变的,它随着时间和环境的变化而变化。因此,对高后果区需要定期进行重新分析,及时掌握需要采取完整性管理计划的重点区段,保障管道的安全运行。

依据GB32167-2015《油气输送管道完整性管理规范》中对气体长输管道高后果区识别准则的定义,管道经过区域符合表一中任何一条的区域为高后果区:

作者简介:

- 任渊,毕业于西南石油大学油气储运专业,工程师,从事管道管理工作8年,现任西南管道贵阳输油分公司都匀作业区管道副经理;
- 郎志鹏,毕业于西北民族大学自动化专业,工程师,从事管道管理工作9年,现任西南管道贵阳输油分公司都匀作业区管道副经理。

表 1-1 输气管道高后果区管段识别分级表

管道类型	识别项	分级
输气管道	管道经过的四级地区	III级
	管道经过的三级地区	II级
	如管径大于762mm,并且最大允许操作压力大于6.9MPa,其输气管道潜在影响区域有特定场所的区域,潜在影响半径按照式(1)计算	II级
	如管径小于273mm,并且最大允许操作压力小于1.6MPa,其输气管道潜在影响区域有特定场所的区域,潜在影响半径按照式(1)计算	I级
	其他管道两侧各200m内有特定场所的区域	I级
	除三级、四级地区外,管道两侧各200m内有加油站、油库等易燃易爆场所	II级

注: 1、识别高后果区时,高后果区边界设定为距离最近一栋建筑物外边缘200米。

2、高后果区分为三级,I级表示最小的严重程度,III级表示最大的严重程度。

1.1 特定场所的定义

(1) 特定场所I: 医院、学校、托儿所、幼儿园、养老院、监狱、商场等人群疏散困难的建筑区域;

(2) 特定场所II: 在一年之内至少有50d(时间计算不需要连贯)聚集30人或更多人员的区域。例如集贸市场、寺庙、运动场、广场、娱乐休闲地、剧院、露营地等。

输气管道的潜在影响半径计算的可能影响区域可按式(1)计算:

$$r = 0.099 \sqrt{d^3 p} \quad (\text{式 } 1)$$

式中:

d--管道外径,单位为毫米(mm);

p--管段最大允许操作压力(MAOP),单位为兆帕(MPa);

r —受影响区域的半径, 单位为米(m)。

注: 系数0.099仅适用于输气管道。

二、西南地区高后果区产生的主要原因及特点

(1) 近年来, 随着西南地区经济的快速发展, 交通路网、城镇建设等规划与管道路由之间的矛盾越来越突出。同时, 由于生产力、科学技术的进步以及产业结构的调整, 城镇化加剧, 城镇建设速度加快, 部分管道途径区域, 在设计施工阶段还是一级地区、二级地区, 到目前已经逐步升级成为三级地区甚至四级地区。

(2) 西南地区所辖输气管道途径地区, 河流水系、人口聚居多位于山谷间, 在设计施工阶段, 由于地理条件、施工难度限制了管道路由的选择, 在山区无法避开河流、水系、人口密集区。可选择路由少, 部分高后果区与其他管道公司、地方燃气公司管道并行, 管道并行运行过程中, 不同阴极保护系统间有可能存在相互干扰, 影响管道防腐, 且管道运行中如果出现油气泄漏、火灾、爆炸等事故, 可能波及到相邻管道的安全。同时, 西南地区特别是贵州地区地形地貌复杂、沟壑纵横, 降雨多而频, 山地、河流多存在滑坡、崩塌、泥石流及不稳定斜坡等地质灾害, 部分地质灾害点与高后果区重合, 增大管道失效概率, 进而管道风险变大, 影响管道安全。

(3) 《石油输气管道保护法》的部分规定和要求不够明确或缺少配套措施, 例如第三十一条规定, 在管道线路中心线两侧修建密集场所和易燃易爆物品的生产、经营、存储场所, 因符合国家技术规范的强制性要求, 但实际目前国家并未制定相关的强制性要求, 致使管道保护管理工作无据可依; 又例如第三十条规定在管道线路中心线两侧各5米范围内, 禁止一系列危害管道安全的行为。但由于管道建设时期只是临时征地, 管道上方的土地权利人违规种植深根植物、修建构筑物想象时有发生, 政府及管道企业在处理此类矛盾、隐患时难度较大。

三、企业方面高后果区管控措施

人防方面:

根据高后果区周围人口分布、地形地貌、交通状况等实际情况, 结合管道本体质量、管道周边环境; 制定“一区一案”加强对高后果区的日常管理和在发生突发事件时的应急处置, 避免因处置不当导致事态扩大。根据高后果区的特点, 配足配齐巡线工, 明确巡线的职责及内容。人员密集型高后果区每天巡检不少于两次, 其他类型高后果区根据实际情况加密巡检。特殊时期(如重大活动期间、重要节假日、汛期等)加密巡护。

建立健全高后果区“区长制度”, 高后果区区长每天开展高后果区徒步巡线工作, 属地区长每周至少一次开展高后果区徒步巡线工作, 对周边住户场所进行精准入户宣传和培训, 并进行登记造册, 严格管控危害高后果区管道安全的挖掘、钻探、堆土、占压、爆破等行为,

严防第三方损伤管道, 落实管道治早治小、水毁处理、植被恢复、水土保持、水工程等工作, 对接辖区内相关城乡规划部门, 解管道沿线最新建设规划。经常走访高后果区段居民, 宣传管道保护法律法规及自救逃生常识。制定高后果区事故应急预案, 并及时向政府部门备案。定期开展政府、企业、沿线群众联合演练, 保障高后果区事故应急处置能力。

物防方面:

加密警示标识, 每30-50m设置一个加密桩。清晰明确管道位置及走向。根据高后果区长度、周边自然环境和社会环境情况, 增加设置警示牌、加密桩等。警示牌内容要包含管道名称、埋深, 所属作业区, 行政区域, 高后果区起止桩号、长度、级别、类型、人员数量(人员密集型), 上下游阀室及距离, 巡线员(含电话)、值班电话, 警示标语等。警示牌上方设置风向标, 在高后果区内设置宣传牌、信息牌; 对有条件的高后果区增设围栏、护栏、围墙等硬隔离措施。并在相临近的站点储存应急处置物资。

技防方面:

围绕高后果区识别准确性、风险评价合理性、管控措施严密性、应急响应可行性、方案完整性及人员责任落实等, 针对每个高后果区编制专项风险管控方案, 方案应包含管道基础信息、高后果区识别依据、风险评价结果、管控措施要求、应急处置预案和人员机构等内容。

定期开展防腐层检漏, 形成高后果区外检测漏点列表, 对发现的漏点及时进行整改; 每月检测高后果区内阴保有效性、杂散电流干扰情况, 及时采取有效控制措施, 按时开展管道内外检测, 对于已完成内检测的高后果区管段, 形成高后果区管体缺陷列表, 根据完整性报告, 及时开展修复工作, 确保管道本体安全。对高后果区内的存疑管体缺陷不定期开挖检测, 了解缺陷变化情况。对于管道与市政管网、交通设施, 交叉、穿越形成密闭空间等隐患, 根据高后果区的建(构)筑物情况, 分析形成封闭空间发生爆炸的可能位置, 并在适当的位置安装可燃气体报警仪。严格执行管道保护法及相关技术规范要求, 建立健全第三方施工管理程序, 定期对高后果区进行航测比对, 制作航测图册, 增设视频监控, 开展无人机、光缆预警系统等高科技手段的应用。

信息防方面:

当管道周边环境或人口发生变化时, 及时对高后果区进行更新, 记录导致高后果区变化的原因。发生以下行为时, 及时发现、协调(制止)并逐级上报地方政府直至所在省(市、自治区)管道管理部门, 同时对相关区域增强管控措施, 必要时进行专项风险评价。

a) 可能新增高后果区的行为;

b) 可能导致已有高后果区识别项增加、级别升级等行为;

c) 可能导致已有高后果区体量增加(如构建筑物增加)、构建筑物或环境敏感区与管道距离减小、风险源增加(如地灾)等风险增高的相关行为。

定期走访地方政府、能源、发改、公安、安监、规划等部门,了解管道周边的规划和施工情况,建立长效沟通机制;建立高后区所在村级到县级地方政府的联系信息和相关单位场所的信息;收集周边施工机械操作手信息台账,并进行宣传培训和依托。

四、政府管控方面

1、建立机制,做好各部门监管职责的明确划分,充分发挥乡镇、村委管道保护作用,与管道企业联合建立高后果区风险防控包保组,共同管好高后果区存量,严格控制高后果区增量,建立有效的更新机制,实行管理动态化;建立健全重大安全风险联防联控机制,统筹加强监督检查力量,将高后果区管理纳入基层网格化管理,实现管理常态化。设立管道保护专项资金,用于管道隐患整改和建立奖惩制度。

2、将城镇拓展规划与管道规划充分结合,将管道纳入地方整体规划中,要求国土、城建、交通、水利等部门履行城乡等规划与管道规划衔接,充分考虑安全因素,提高规划的科学性,合理设置安全容量,防范实施过程中新增过多的高后果区,出台地方性管道保护法规或指导意见,进一步补充完善管道保护法等相关法律法规不够明确的地方,提高针对性和可操作性,增加管道“地下通过权”等相关规定,使得管理有规可依

3、建立管道信息共享平台,加强信息沟通、安全合作,制定实施高后果区社会公众安全宣传教育计划。使每位公众,特别是管道周边的群众熟悉管道安全知识和法律常识,增强遵纪守法的意识,建立完善区域管道事故应急体系,定期开展高后果区联合演练。

五、高后果区管理存在的困难

1、西南管道公司所辖管道途径地区多山地、河流,地势起伏大,受地形影响,管道受地形影响多上下起伏敷设,在上下弯头处受拉应力影响较大,焊缝承载应力集中的情况较多,增加了管理上的难度;

2、现有高后果区管理政策中,多有提出对高后果区的要求,但并未提出具体解决办法,政策落实困难,给高后果区管理带来困难。

3、随着扶贫搬迁、新农村建设、棚户区改造升级等城乡建设项目增多,地区等级也随之升级,管道高后果区的潜在风险对管道安全、沿线人民生命财产安全的威胁越来越大。

4、城乡规划不合理给输气管道高后果区的管理带来了很大的挑战。当前很多地方的城乡规划并没有把油气管道安全距离纳入规划考虑的范畴中,在规划的过程中并没有合理的规划好居民点以及相关重要的公共建筑与油气管

道的安全距离。在规划的过程中,使得输气管道距离居民点较近,给周围的人和环境带来较大的隐患,加上不少的居民缺乏相应的保护意识,没有对输气管道进行相应的保护,造成输气管道的管理和运行产生极大的矛盾。

六、下一步高后果区管理思路

1、持续落实“一区一案”相关风险管控措施,进一步加强高后果区管理,加强高后果区人口登记、知识宣传、视频监控与监测预警、企地联合应急演练,严防增量,确保风险受控;

2、研究卫星遥感技术监测、预警沿线地质沉降、地物变化、高后果区变化以及第三方施工等活动,结合地面监测技术以及专家地灾普查,构建天地联合的管道保护监测防控体系;

3、常态化开展管道中心线测绘及应变监测,及时掌握管道受力变形情况;

4、加强高后果区管理督查,不定期对高后果区管理情况进行“飞检”。

七、小结

当前,我国输气管道覆盖面不断提高,而我国的人口数量仍然较大,对于很多地区的输气管道布局都不可避免的会经过一些人口密集区以及环境敏感区,对于这些现状,输气管道运行企业应该要充分的考虑到目前所面临的管理问题,针对这些问题进行相应的措施完善。输气管道高后果区的管理是一项非常艰巨的任务,但是只要相关的人员能够积极地意识到当前的形势,针对目前存在的问题与相关的政府部门以及当地的居民做好相应的沟通交流及宣传活动,并且对自然地质灾害等做好相应的规划和预防工作,就能够最大限度的提升输气管道高后果区管控能力,保障当地人民群众和环境的安全,使得管道安全平稳运行。

参考文献:

- [1]张勇,陈美宝,王臣.输气长输管道高后果区风险评价体系研究[J].价值工程,2019,38(11):32-36.
- [2]王银强,丁孟鑫,马睿华,马庭辉,丁秉军.浅析管道高后果区管理存在的难点与控制措施[J].冶金管理,2019(09):150-151.
- [3]魏沁汝.输气长输管道高后果区识别与风险评价研究[D].西南石油大学,2015.
- [4]王晓霖,帅健,宋红波.输油管道高后果区识别与分级管理[J].中国安全科学学报,2015,25(6):149-154.
- [5]曹斌,廖柯熹,罗敏.川渝地区管道高后果区第三方破坏因素分析[J].输气与石油,2011,29(2):12-14.
- [6]王晓司,郭强.成品油管道高后果区识别与管理实践[J].化工管理,2018, No.496(25):128-129.
- [7]李宏,林昊.油气管道安全管理问题及加强措施[J].设备管理与维修,2017(13):18-19.