

压力管道等承压设备 安全技术研究进展精选集 (2016版)

——第二届全国压力管道等承压设备安全运行及检测评价技术学术会议

中国腐蚀与防护学会承压设备专业委员会
中国特种设备检测研究院 编
中特检管道工程(北京)有限公司

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

我国压力管道安全监管体系现状及建议

杨永, 何仁洋

(中国特种设备检测研究院, 北京 100029)

摘要: 压力管道作为油、气资源及石化企业生产工艺介质的主要运输方式, 是国民经济建设和人民生活的重要基础设施, 其输送介质的易燃、易爆、有毒属性直接关系到生产及公共安全。为预防压力管道事故、保障人身财产安全, 我国已形成基本完善的压力管道安全监管管理体系。简要介绍了我国压力管道安全监管管理体系现状, 包括设计、制造、安装、经营、运行等环节的安全监督管理模式, 各部门分工负责的安全监督管理体制, 以及相关法规、标准体系。分析了当前管理体系存在的管理部门职能交叉、法规标准体系不健全等问题, 提出完善安全监管管理体系的建议。

关键词: 压力管道; 安全管理体系; 安全监察; 法规标准

Present Status and Suggestion of Chinese Pressure Pipe Safety Supervision System

YANG Yong, HE Ren-yang

(China Special Equipment Inspection and Research Institute, Beijing 100029, China)

Abstract: As main transport modality of oil and gas and fluid medium in petrochemical enterprise, pressure pipe is foundational facility for national economy and people living. The medium that is inflammable, explosive, toxic may profoundly endanger production and public security. Basic safety supervision system for pressure pipe has been built to prevent accident and protect people in China. The essay introduces briefly present state of chinese pressure pipe safety supervision system, which cludes supervision model of pressure pipe design, manufacture, installation, sell and operating, supervision structure which regulates responsibility of related administrative departments, and relevant law, regulation and standard system. The essay also analyze the existing problems for pressure pipe supervision system which includes overlapping responsibility of related administrative department, imperfect relevant law, regulation and standard system, etc. and gives some advice about how to improve the pressure pipe supervision system.

Key words: pressure pipe; safety supervision system; safety supervision; regulation and standard system

目前, 我国政府对纳入《特种设备目录》中的压力管道实施监督管理, 截至 2015 年年底, 我国目录定义范围内的压力管道共有 43.63 万公里^[1]。压力管道分为长输管道、公用管道和工业管道。长输管道为油、气资源的长距离输送的主要工具, 其传输距离长、沿途环境多样、地质条件复杂, 且向大口径、高压、大输量等高参数方向发展, 如西气东输三线支干线经过 10 省份、总长 7378km、干线设计压力 12~10MPa、直径 1219/1016mm、设计输量 300 亿 m³/年。公用管道为城镇公共事业及居民用输送燃气及热力的管

道, 该类管道, 特别是燃气管道, 量大面广, 与人民群众的生活息息相关, 目前我国燃气使用人口已达到 5.17 亿、家庭达到 1.61 亿户, 管道总长度(含非压力管道)达 51 万公里^[2]。工业管道主要用于企事业单位输送各类工艺介质, 为适用生产工艺需要, 其输送的介质具有高温、高压、有毒及腐蚀性等特征, 如苯加氢精制装置管道在临氢状态下工作温度可达到 630℃^[3]。可见, 压力管道是国民经济建设和人民生活的重要基础设

作者简介: 杨永(1979—), 高级工程师, 主要从事压力管道检验检测研究等。

施,其输送介质的易燃、易爆、有毒属性及高温、高压的操作工况,一旦发生事故,会引发火灾、爆炸、环境污染等灾害,严重威胁人民生命、财产安全及社会和谐。压力管道安全监管体系是压力管道安全运行、预防事故的基础保障,经过几十年的发展,我国已形成基本完善的压力管道安全监管体系,但仍存在管理部门职能交叉、法规标准体系不健全、监管实施困难等问题。本文介绍分析了我国压力管道安全监管模式、体制及法规标准体系的现状,为健全完善压力管道安全监管体系提出建议。

1 我国压力管道安全监督管理模式

我国实行的是全过程的压力管道安全监管模式,即从压力管道的设计、制造、经营、安装(维修/改造)、使用及检验、检测等各个环节进行安全监管。

设计环节对设计单位及审批人员实施许可^[4],要求压力管道设计单位应取得由质检总局颁发的《特种设备设计许可证》,设计审批人员应经考核后取得相应审批范围的设计审批人员资格证书。按分类、分级管理的原则,压力管道设计许可可分为长输管道(GA)、公用管道(GB)、工业管道(GC)及动力管道(GD)四大类。

制造环节对压力管道元件制造实施行政许可,要求国内压力管道元件制造单位依据安全技术规范要求取得《特种设备制造许可证》或经具有资质的检验机构型式试验合格^[5,6],其生产的管道元件才可在中国境内使用;由国外制造的压力管道元件,目前安全阀及气瓶阀制造单位需要取得制造许可,其它元件首次进口需要经型式试验合格方可在中国使用。目前,压力管道元件分为A级、B级、AX级三大类,其中,A、AX级由质检总局审批许可,B级制造单位所在地的省级质检部门审批。同时,埋弧焊钢管及聚乙烯管的制造过程需要进行制造监督检验^[7]。

经营环节被《特种设备安全法》首次纳入安全监管范围,法中提出基本要求,相应的配套规定尚未出台。

安装环节要求选用的压力管道元件满足法规要求、安装前向管道监察部门告知、安装过程实施安装质量监督检验^[8],安装单位、监督检验单位及无损检测单位应取得相应资格^[9],监督检验及无损检测人员取得相应级别的检验检测人员证书。目前,安装单位许可类别分为长输管道(GA)、公用管道(GB)、工业管道(GC)、动力管

道(GD)、长输(油气)管道带压封堵、管道现场防腐作业等六种。监督检验单位许可分为长输管道(DJ1)、公用管道(DJ2)、工业管道(DJ3)、动力管道(DJ4)四类。改造维修过程,目前要求工业管道的重大维修由有资格的安装单位施工,GC1级管道采用焊接更换管段或阀门时需要监督检验。

使用环节要求管理人员和巡检维护人员考核取证、使用单位办理压力管道使用登记^[10]及开展定期检验工作^[11-13]。长输(油气)管道和公用管道使用登记已列入行政许可改革范围,总局和各地质监部门暂停办理长输(油气)管道、公用管道的使用登记^[14]。定期检验单位和人员应取得相应资质,单位许可分为长输管道(DD1)、公用管道(DD2)、工业管道(DD3)三类,检验人员资格分为检验员与检验师。

《特种设备安全法》对报废提出要求,并要消除使用功能及注销使用登记。

2 压力管道安全监督管理体制

我国压力管道安全监督管理的体制是,国家质检总局承担综合管理全国压力管道安全监察、监督工作的责任,公安、住建、交通等部门负责各自职能范围内的安全监管。压力管道的生产(包括设计、制造、安装、改造、修理)、经营、使用、检验、检测、进出口以及压力管道的检验检测机构和检验检测人员、作业人员的资质资格的监管归质检总局^[15];压力管道的打孔盗油、蓄意破坏等行为归公安监管;依据《建设工程质量管理条例》,发改委经济运行调节局对包括压力管道在内的石化专业建设工程进行监管;交通部门对于码头范围内的压力管道运行安全进行监管;安监部门对海上管道及其登陆段进行安全监管。可见,我国各部门在压力管道安全监管方面存在职责交叉。

《特种设备安全法》规定,县级以上特种设备安全监督管理部门负责本行政区域内的压力管道安全监管,但我国压力管道主要集中在中石油、中石化等央企,由于管道的主管部门不在其行政区域内,所以地方监管机构对央企,特别是跨省管道的企业,监管存在困难。

3 压力管道安全法规标准体系

压力管道安全法规方面,除安全方面基本法《安全生产法》外,作为特种设备法规标准体系组成部分,基本形成由法律、行政法规、部门规章、技术规范及技术标准构成的法规标准体系,

但仍不完善。法律层面,《特种设备安全法》对包括压力管道在内的特种设备进行了全面系统的规定,为目前我国压力管道安全监管的基本依据。行政法规层面,《特种设备安全监察条例》对压力管道制造、检验检测进行规定,但未包括设计、安装及使用的安全监察。部门规章层面,96年劳动部颁布的《压力管道安全管理与监察规定》在2014年废止后,目前专门的部门规章缺失。技术规范层面,基本覆盖设计许可、元件制造许可、安装单位许可、型式试验、安装监督检查、定期检验、使用登记、检验人员及作业人员考核各环节及方面;但是部分技术规范未能及时更新,与当前安全监管形势不适应;尚缺少部分配套技术规范,如安全技术监察规程仅有工业管道类,压力管道作业项目中的带压封堵无考核大纲,油田集输管道分类无明确规定等。技术标准层面,基本齐全,但存在重复、交叉及缺失,仍需进一步完善,如型式试验缺少聚丙烯的国内标准、定期检验缺少内腐蚀直接评价(外检测)相关的国内标准等。

4 建议

针对我国压力管道安全监管体系存在的问题,建议如下:

(1)明确责权边界。通过与安监、交通、能源等相关主管部门的沟通协调,明确监管范围与责任边界,如与能源部门在油气管道运行安全监管方面、与住建部门在公用管道的安装质量监管方面、与安监部门在海洋管道与陆上管道边界方面、与交通部门码头管道运行安全监管方面。

(2)完善法规标准体系。以《特种设备安全法》为基础,进一步完善现行压力管道安全监管相关法规标准体系。健全条例内容,将设计、安装及使用环节纳入条例范围;尽快出台压力管道的部门规章,将法规及条例的规定具体、细化;整合完善现有的技术规范,将技术规范内容与上位法及改革目标协调一致,落实企业主体责任、精简行政许可、强化技术机构支撑、加强协会行业自律,形成完善统一的大规范;精简国家强制标准、推动缺失标准的修制定、引导重复交叉标准的整合。

(3)建立央企协调通道。从质检总局层面与央企总部建立高层协调通道,督促央企总部层面接受压力管道监管方式,让央企更多的参与压力管道技术规范的制定,使央企在顶层设计方面考虑到国家安全监管因素,可更有利于落实企业主

体责任,使技术规范内容更切合实际,政府安全监管更加顺畅。

(4)鼓励创新应用。面对当前快速发展的科技创新现状,在安全前提下,通过技术评审、制定标准及纳入技术规范等手段,鼓励新材料、新技术、新工艺在压力管道上的应用。

(5)加大宣传力度。通过媒体、培训、宣贯、发放宣传资料等多渠道、多途径加大压力管道安全监管相关宣传工作,发动社会公众监督参与,形成全社会共同参与的安全监管新局面。

(6)强化依法监管。压力管道安全监察机构依据压力管道相关法规,在当地政府领导下,依托技术机构的技术支撑、加强现场的监督检查力度,对压力管道生产、使用、检验检测等方面存在的违法违规行为严惩不待,做到压力管道安全监管有法必依。

参考文献

- [1]质检总局办公厅. 质检总局关于2015年全国特种设备安全状况情况的通报, 2016年3月31日.
- [2]吕森. 中国城镇燃气行业发展现状及政策建议[J]. 国际石油经济, 2015(6): 22-29.
- [3]潘缉梯, 徐宏, 等. 苯加氢高温临氢管道服役十年后的安全状况研究(一)——工艺管线及炉管选材[J]. 压力容器, 1997(3), 14-19
- [4]TSG R1001—2008, 压力容器压力管道设计许可规则[S].
- [5]TSG D2001—2006, 压力管道元件制造许可规则[S].
- [6]TSG D7002, 压力管道元件型式试验规则[S].
- [7]TSG D7001—2005, 压力管道元件制造监督检查规则[S].
- [8]国质检锅[2002]83, 号压力管道安装安全质量监督检验规则, 2002年3月21日.
- [9]TSG D3001—2009, 压力管道安装许可规则[S].
- [10]TSG D5001—2009, 压力管道使用登记管理规则[S].
- [11]质检总局2011年第95号公告特种设备作业人员作业种类与项目
- [12]TSG D7003—2010, 压力管道定期检验规则——长输(油气)管道[S].
- [13]TSG D7004—2010, 压力管道定期检验规则——公用管道[S].
- [14]质检总局办公厅关于压力管道气瓶安全监察工作有关问题的通知(质检办特[2015]675号)
- [15]安委[2015]5号国务院安全生产委员会关于印发《国务院安全生产委员会成员单位安全生产工作职责分工》的通知

总体国家安全观视角下的油气管道安全保障体系建设

蓝麒^{1,2}, 肖遥², 吉建立²

(1. 中国矿业大学(北京)管理学院, 北京 10008; 2. 中国特种设备检测研究院, 北京 100029)

摘要: 油气管道安全属于公共安全、能源安全、生态安全与军事安全的范畴, 应当在总体国家安全观的视角下充分认识油气管道安全的重要意义。本文分析了油气管道在监管体系、法规标准、安全保障、应急处置、隐患整治、安全文化等多方面的问题和不足, 核心问题是油气管道安全尚未纳入总体国家安全的统一管理。建议树立战略思维、系统思维和创新思维, 完善油气管道监管体系、技术体系和文化体系, 从总体国家安全出发, 加强油气管道安全保障体系的顶层设计和统筹规划。

关键词: 总体国家安全观; 油气管道; 安全保障

The Safety Guarantee System Construction of Oil and Gas Pipeline under the Overall National Security Concept

LAN Qi, XIAO Yao, JI Jian-li

(1. School of Management China University of Mining & Technology (Beijing) Beijing 100083, China
2. China Special Equipment Inspection and Research Institute, Beijing 100029, China)

Abstract: Oil and gas pipeline security belongs to public security, energy security, ecological security and military security, should be fully recognize the significance of oil and gas pipeline safety under the overall national security concept. This paper analyzes problems and shortcomings of oil and gas pipelines in regulatory system, regulatory standards, safety technology, emergency response, hazard remediation, safety culture, the core issue is the oil and gas pipeline safety has not been incorporated into the overall national security management. It recommends that perfecting regulatory system, technical system, cultural system of the oil and gas pipeline in the strategic, systematic, innovative way, strengthens top-level design and overall planning of oil and gas pipeline security system from the perspective of overall national security.

Key words: overall national security concept; oil and gas pipeline; safety guarantee

管道是油气资源的最佳输送方式, 油气管道是国家重要能源命脉、重大基础设施, 既是经济社会发展的“生命线”, 也是各方高度关注的“安全线”^[1]。目前, 我国油气管道已超过 12 万公里, 且预计以每年 5 千~1 万公里的速度增长, 未来管道运营里程将大大超过铁路^[2]。油气管道属于特种设备, 具有较大危险性和潜在危害性, 油气管道的安全运行对保障人民生命财产安全、促进国民经济健康发展具有重要意义。十八大以来, 习近平总书记提出总体国家安全观, 强调走一条有中国特色的国家安全道路^[3]。面对新形势、新要求, 我们有必要从总体国家安全观的视角重新认识油气管道安全保障工作。

1 总体国家安全观视角下油气管道安全的重要意义

2014 年 4 月, 在中国共产党中央国家安全委员会第一次会议上, 习近平总书记指出, 要坚持总体国家安全观, 并明确提出要构建集政治安全、国土安全、军事安全、经济安全、文化安全、社会安全、科技安全、信息安全、生态安全、资源安全、核安全等于一体的国家安全体系^[3]。管道安全涉及上述 11 个安全领域的众多方面, 结合油气管道安全的属性和定位, 分析其

作者简介: 蓝麒(1981—), 博士, 从事特种设备安全与节能监管政策、法规研究。

主要与公共安全、能源安全、生态安全及军事安全密切相关。

1.1 油气管道安全是公共安全的组成部分

石油、天然气作为社会经济发展的重要能源,在百姓生活和国民经济建设发展中发挥着重要的作用^[4]。油气管道作为运输石油、天然气的重要载体和工具,既是工业生产的“输血管”,也是城市生活的“能量线”。管道安全与公共安全息息相关,一旦发生事故就会造成重大人员伤亡和财产损失。例如,青岛 11.22 管道泄漏爆炸事故,共造成 63 人遇难,156 人受伤,直接经济损失达 7.5 亿元^[5]。大连 6.30 原油管道泄漏事故,原油流入下水道并起火燃烧,当地紧急疏散居民 3000 余人^[6]。2015 年冬季,由于中亚天然气装置及管道故障间接导致北京“气慌”,为保障居民供暖不受影响,政府不得不采取“限量保供”措施^[7]。欧美发达国家同样将油气管道安全作为公共安全的重要组成部分,例如,美国联邦政府肩负着管道安全管理的职能,并将油气管道划归到国家公共安全管理体系^[8]。在科技部“十三五”期间支持开展的国家重点研发计划——“公共安全风险防控与应急技术装备”重点专项中,有 5 个项目直接与管道相关,并给予 1.475 亿元的科研经费支持,占到该重点专项 2016 年度项目科研经费总额的 13.25%。

1.2 油气管道安全是能源安全的基础保障

能源是人类赖以生存和现代经济发展的重要基础、支撑和动力,能源安全事关我国现代化建设全局。2015 年,我国石油消费 5.43 亿吨,对外依存度首破 60%,天然气消费 1910 亿立方米,对外依存度升至 32.7%^[9]。近年来,为破解“马六甲困局”,我国先后修建了中亚、中俄、中缅等跨国油气管道;为满足东部经济发达地区能源需求,先后修建了西气东输、川气东送、陕京线等国家重大工程;形成了横跨东西、纵贯南北、覆盖全国、连通海外的油气管网格局。2015 年,仅通过中俄管道进口原油 1600 万吨,通过中亚管线进口天然气 305.7 亿立方米,西气东输工程累计向下游输气 590 亿立方米,极大缓解了我国尤其是东部发达地区的能源紧张问题^[10-11]。然而管道是长距离线性工程,沿途数千公里面临各种安全风险,只要有一处发生事故,上下游能源生产和供应就会受到影响,例如,2016 年 7 月,川气东送管道发生爆炸后,上游气田压缩产量,下游部分地区中断供气数日^[12]。由此可见,油气

管道对于实施能源战略、保障能源安全具有重要的基础支撑作用。

1.3 油气管道安全是生态安全的有效屏障

生态安全是指生态系统的健康和完整情况,是人类在生产、生活和健康等方面不受生态破坏与环境污染等影响的保障程度,包括饮用水与食品安全、空气质量与绿色环境等基本要素。油品和天然气的泄漏往往会造成土壤污染、水体污染和空气污染,危害生态安全。例如,2009 年,兰郑长成品油管道渭南支线约 100 立方米柴油泄漏,在渭河形成污染带并进入黄河,造成黄河污染,时任国务院副总理李克强亲自作出批示,要求采取周密措施,处置泄漏和污染^[13]。国外也曾发生多起严重的由管道泄漏引发的环境污染事故。例如,2010 年,美国密歇根州一条原油管线在环境敏感区发生泄漏,污染河流 48 公里^[14]。1991 年,海湾战争造成的输油管溢油,使 200 多万只海鸥丧生,一些珍贵的鱼种灭绝,美丽丰饶的波斯湾变成一片死海。油气管道安全与生态安全密切相关,油气污染对生态系统的破坏有时是难以挽回的^[15]。

1.4 油气管道安全是军事安全的重要支撑

军队利用管道输送流体物质是军队机动和后勤保障的必要手段,主要用于战略后方向预定战区或作战部队输送燃料油,该种运输方式具有运量大、损耗少、安全可靠、受地形限制较小等优点。苏联卫国战争期间,苏军抢修了多条重要输油管道,从根本上保证了参战部队和后勤基地的能源供应,为战争的最终胜利奠定了基础。1943~1945 年美军在地中海、欧洲大陆和太平洋等战场大量铺设野战输油管道,其中仅在欧洲大陆利用输油管道就输送了 70% 的军用燃料油。海湾战争中,美军在沙漠中共铺设管道 288 公里,有效保障了战时油料需要。伊拉克战争中,美军燃油消耗约占作战物资的 65%,主要依靠内陆油料分发管道网线。管道的地理位置、基础参数等信息属于重要的涉密信息,在战争中一旦被对手获取,将成为重点攻击的对象。从 1940 年开始,美英联军对德国及其占领区进行了为期 4 年的战略轰炸,重点攻击了油料设施和输油管线,对德国工业潜力、战争潜力和民心士气,造成了巨大的摧毁和震慑^[16]。

2 油气管道安全保障工作现状及存在的问题

我国十分重视油气管道保护和安全管理工

作,第一部保护特定设施的专门法律《中华人民

《中华人民共和国石油天然气管道保护法》于2010年10月1日起正式施行。为进一步强化油气输送管道安全保护工作,2014年10月30日,国务院成立了油气输送管道安全隐患整改工作领导小组,打响了油气输送管道隐患整治攻坚战,将油气管道安全保障工作提升到了新的高度。但是,与发达国家相比,我国管道安全基础薄弱,事故率较高。据统计,我国油气管道事故率是美国的6倍、欧洲的12倍^[17],近年来接连发生青岛“11.22”输油管道泄漏爆炸、大连“6.30”油管道泄输油管道泄漏等重特大事故,安全形势严峻。油气管道安全保障的现状暴露出监管体系、法规标准、安全保障、应急处置、隐患整治、安全文化等多方面的问题和不足,也反映出油气管道安全尚未纳入总体国家安全的统一管理。

2.1 监管体制存在局限

我国油气管道安全尚未纳入总体国家安全的范畴,安全保障体系建设缺乏战略高度和全局规划,未将管道安全与国防安全、军事安全相关联,未将管道安全的行政管理进行统一布局,还存在“九龙治水”的现象。依据现行油气管道相关法律法规的规定,国务院能源主管部门主管全国管道保护工作,负责管道规划及建设项目审批,但由于“三定”职责不明确、人员编制不够、无执法权等原因,未能依法有效履行管道保护职能^[18];质监部门负责油气管道相关特种设备质量监督和安全检查,但由于《特种设备安全法》实施时间较短,相关要求未得到有效贯彻落实;安监部门仅仅负责油气管道建设项目的安全审查和事故调查与处理。实践中,各地指定的油气管道保护主管部门五花八门,形成了发改委、公安、工信、质监、安监等多头管理的格局,安全责任难以完全落实到位,资源分散配置难以形成合力,执法力度较弱。尽管国务院建立了部际联席会议制度并于2015年印发了《油气输送管道保护和安全监管职责分工》,但安全监管职责交叉和监管空白并存,油气管道安全监管的长效机制尚未真正建立。此外,监管人员数量、队伍素质、监管能力,与人民的安全需求、与油气管道迅猛发展的客观实际相比,差距巨大、矛盾突出。

2.2 法规标准不够完善

我国油气管道法规标准体系已基本形成,但以部门立法和行业管理为主,缺乏横向协调和统筹规划,没有形成国家安全体系下的统一立法。在法规方面,不同行业主管部门分别推动颁布了

《石油天然气管道保护法》、《特种设备安全法》以及《危险化学品安全管理条例》等,但是缺乏配套的法规和规章,系统性、针对性和可操作性不强。尤其是未能及时将最新管理和技术理念纳入法律法规,同时还存在职责定位不清、交叉重复矛盾、处罚力度不够、协调配合不足等问题,管理主要依赖行政性文件,影响了法律法规的实施效果。在标准方面,国外建立了系统的油气管道标准体系,例如,加拿大的《油气管道系统》、美国的《液态烃和其他液体管线输送系统》和《输气和配气管道》标准都包含了全生命周期的管道管理与技术要求。而我国油气管道标准体系建设涉及国家标准(GB),以及石油(SY)、安全(AQ)等行业标准,设计、施工、使用等环节的标准不统一,长输、集输与城市配送管道的标准不统一,标准化工作存在理念落后、系统性差、覆盖面窄、技术水平低、与实际应用有偏差等问题。突出表现为采用“标准集合”的方式建设标准体系较多,运用系统工程方法和“综合标准化”思想开展研究较少;部门和行业间争夺标准话语权开展标准利益博弈较多,集中行业优势资源力量联合制修订重要标准较少;直接引用国际先进标准较多,自主科研成果转化为标准较少^[19-20],标准已经成为制约我国油气管道安全和高效运行的瓶颈因素。

2.3 安全技术有待提升

40多年来,我国油气管道从小到大、由弱到强,特别是近10多年来,实现了突飞猛进的发展。但是,由于我国工业基础较为薄弱,早年建设的油气管道及相关产品,在结构设计、用材选择等方面存在先天不足,管道安装管理不规范,竣工验收不严格,致使在用油气管道焊缝中存在较多超标缺陷。同时,也缺乏向先进军事工业的学习与借鉴,始终停留在工业技术领域。近年来,建设了大量高强度油气管道,由于对高强度管线钢损伤机理、延性断裂、焊缝裂纹萌生与扩展的规律研究不透,管道安全运行存在未知风险。当前,我国油气管道安全技术与新一代信息技术的结合还不够紧密,在油气管道状态监测、风险评估、缺陷检测与检验评价关键技术和装备,油气管道完整性评价技术,油气管道灾害评价、事故应急和快速修复技术和装备等方面,与国际先进水平相比还存在一定差距。

2.4 应急水平亟需加强

我国油气管道安全事故应急工作主要处于各

自为战、被动防御状态，主动开展的联合应急预防和联合应急演练较少，缺少总指挥和总协调。一是缺乏管道质量安全信息服务平台，未建立全国或区域油气管道地图系统和事故案例数据库，缺少油气管道安全管理所需的各类数据，政府和企业无法全面掌握管道相关信息，不利于安全管理与应急处置。二是油气管道事故应急涉及领域多，专业性强，专业化的应急人才和应急装备严重匮乏，应急专家库或其他资源信息库的建设和管理亟待加强，用于应急救援处置的现场危险源鉴别技术装备更是趋近于零，组建专门的应急技术机构难度较大。三是近年来的多起重大油气管道事故产生了一定的警示作用，各地、各行业制定了相应的应急预案，但监管部门、企业用户以及相关方之间缺乏衔接配合，缺乏实战演练。

2.5 隐患整治还未到位

当前开展的油气管道隐患整治工作取得了突出成绩，但还存在一些问题：一是底数不清。部分使用年限较长的油气储运设施，基础档案缺失、原始数据不准；数据资料管理分散，难以有效共享。二是分类不全。当前主要考虑了占压、安全距离不足、交叉穿跨越等隐患类型，未综合考虑制造安装缺陷、使用中腐蚀及开裂等隐患类型，隐患分类不够全面。三是分级不准。当前主要考虑了事故后果，未兼顾事故可能性，不能准确评估隐患风险的高低，隐患分级不够科学。四是方法不当。一些地方、一些企业存在一刀切、运动式盲目开展整治工作的现象，不能聚焦关键隐患、抓住关键问题，既造成资源浪费，又达不到整治目的，个别地方一边整改隐患，一边产生新的隐患。

2.6 安全文化基础薄弱

随着安全技术和手段不断进步，油气管道安全水平得到一定提升，但事故依然频发，安全管理进入瓶颈区，违章指挥、违章作业、违反劳动纪律的行为时有发生，深层次的原因是安全文化的缺失。我国管道企业普遍对安全文化重视不够，大多数企业员工对安全价值认识不够，缺乏主动、积极的安全意识，导致安全法规、制度贯彻执行不到位，安全文化建设成为企业安全管理的薄弱环节。而国外油气公司将安全文化建设作为安全管理重要策略之一。例如，挪威船级社(DNV)专门开发了 Safety Will 安全文化评估工具，以帮助企业提升安全文化管理水平。此外，我国油气管道安全始终局限在管道本身“小

安全”的概念，没有上升到国家总体“大安全”的高度，始终局限在行业内，没有扩展到全社会；管道安全保密意识淡薄，一些民营、外资企业参与我国管道工程的设计、施工、建设、运维、检验等工作，涉及大量管道地理位置信息、基础技术参数等信息，容易造成敏感、涉密信息泄露。

3 总体国家安全观视角下构建油气管道安全保障体系的思考

面对当前油气管道安全保障工作存在的问题和不足，要充分运用战略思维、系统思维、创新思维，站在全局和长远的高度，抓住解决问题的关键，从“总体国家安全观”的视角，重视油气管道安全与公共安全、能源安全、生态安全与军事安全的内在联系，加强油气管道安全保障体系的顶层设计和统筹规划。

3.1 树立战略思维，完善总体国家安全观视角下的管道监管体系

应当站在维护总体国家安全的战略高度，重新认识和设计油气管道监管体系。一是把油气管道安全总协调的职能从“国家”提升到“中央”，改变目前油气管道安全由国务院安委会负责决策和协调的现状，在“中央国家安全委员会”设立相关的油气管道安全议事协调机构，统筹国内国际、统筹军民融合、统筹相关行业，进一步提升对油气管道安全的重视程度和保障力度。二是理顺国家油气管道管理部门的职责权限，合理调整规划建设、能源管理、宏观质量、安全监督、环境保护、事故调查等部门的职责、权利和义务，厘清职责边界，强化责任落实，形成监管合力。三是将油气管道建设纳入国家交通运输网建设统筹规划，油气管道网建设要与国家经济、军事布局相适应，大力推进油气管网和城市燃气管网体制改革，进一步优化资源配置，完善管网运输价格、土地补偿等建设、运营等方面的管理制度。四是推动“中央国家安全委员会”出台加强油气管道安全保障工作的指导意见，推进油气管道相关法律法规废改立，实现相关政策、法律、法规的配套和统一。采用系统工程方法和综合标准化思想，构建涵盖油气管道设计、制造、施工、投产、运营、维护等全生命周期的技术和管理标准体系，积极参与油气管道标准化国际交流与合作，进一步增强国际话语权。

3.2 树立系统思维，完善总体国家安全观视角下的管道技术体系

应当突破工业安全技术的视域，把油气管道

安全技术向公共安全管理技术、能源统筹保障技术、生态保护技术、军事前沿技术等领域拓展,这里既包括新设备、新系统、新材料、新工艺等“硬技术”,也包括科学管理、资源配置、组织保障、人才培养等“软技术”。一是从保障公共安全出发,形成国家油气管道风险防控预警平台和应急联动机制,强化企地军应急联动,强化油气管道应急预案编制工作,开展不同规模、不同类别的应急救援模拟演练,加强应急装备研发和专业队伍培养。二是从保障能源安全出发,结合石油和天然气自身特性,研究和借鉴其它能源安全保障技术,提高油气管道运营效率,提升油气管道管理效能,增强油气综合供给能力。三是从保障生态安全出发,坚持绿色发展理念,充分选用环保材料、应用环保技术,充分征求环境保护部门的意见,严格落实环境影响评价和环境质量评价的各项要求。在发生油气管道泄露事故时,始终把环境治理摆在重要位置。四是从保障军事安全出发,国家应当推动军事、国防、外交等部门参与油气管道安全保障工作,管道监管部门和管道企业应当主动共享管道安全数据,管道科研部门应当充分吸收先进军事科技,形成军民互动、军民共建、军民共保的良好局面。五是从保障管道自身安全出发,应当注重推进“完整性管理”和“智能化建设”,对油气管道全生命周期进行风险管控,形成防范系统性风险的长效机制,积极开展物联网、云计算、大数据等新一代信息技术与管道本体的高度集成,构建“互联网+油气管道”一体化智能监测系统。

3.3 树立创新思维,完善总体国家安全观视角下的管道文化体系

“文化既是软实力,更是生产力”。安全文化建设是提升安全保障“软实力”,增强安全保障“硬水平”的重要内容,也是最容易被忽视的内容。安全文化建设应当突破宣传栏、黑板报、警示语等传统形式,创新传播途径、丰富传播内容、扩大传播范围、提升传播效果。以安全文化建设增强队伍的凝聚力和向心力,激发队伍的主动性和创造性,提高安全队伍的整体素质水平和自我管理能力。管道安全文化应当创新理念方法和建设路径,一是树立大视野、宣传大安全,政府充分发挥引导作用,让全社会从总体国家安全观的高度对管道安全有一个再认识,对管道保护有一个再领会,提高全社会对管道安全的重视程度。二是坚持红线意识、底线思维,坚持安全第一、预防

为主要的理念,在管道建设和运营过程中,充分认识到安全比效益更重要,充分推演最坏结果,建立相应的应急救援和事故处理理论体系。三是加强保密教育、增强保密意识,国家安全不容置疑、国家安全不容有失,应当把管道安全信息进行科学分类,把管道安全核心信息作为国家安全信息进行保护,提高政府、企业、社会各方面的保密意识,营造全社会共同维护管道安全的良好氛围。四是落实文化建设主体责任、凝聚安全文化核心共识,企业是安全责任的主体,同样是文化建设的主体,建立以人为本的安全文化,培育员工共同认可的安全价值观和安全行为规范,营造自我约束、自主管理的安全文化氛围,从“要我安全”的模式向“我要安全”的模式转变。

参考文献

- [1]李斌,徐海江,程晓燕.让“生命线”成为“安全线”[N].中国安全生产报,2016-04-07002.
- [2]连振祥.中国陆上油气管道总里程达到12万公里[DB/OL]. [2015-8-24] http://www.jjckb.cn/2015-08/24/c_134547289.htm.
- [3]新华网.习近平:坚持总体国家安全观走中国特色国家安全道路[DB/OL]. [2014-4-15] http://news.xinhuanet.com/2014-04/15/c_1110253910.htm.
- [4]宿国娟,杨永超,王司光,等.浅谈石油天然气管道运输安全[J].城市建设理论研究:电子版,2013(23).
- [5]国家安监总局网站.山东省青岛市“11·22”中石化东黄输油管道泄漏爆炸特别重大事故调查报告[DB/OL]. [2014-1-11] http://www.chinasafety.gov.cn/newpage/Contents/Channel_21140/2014/0110/229141/content_229141.htm.
- [6]大连安监总局网站.大连市金州新区“6·30”中石油管道原油泄漏燃烧事故调查报告[DB/OL]. [2016-9-10] http://www.ajj.dl.gov.cn/Simplified/News_Topic.aspx?NewsId=7402.
- [7]国际能源网.北京气荒危机的真正原因是什么[DB/OL]. [2015-12-29] <http://www.in-en.com/article/html/energy-2243130-2.shtml>.
- [8]帅健.美国油气管道的安全管理体系研究[J].油气储运,2008,07:6-11+68+71.
- [9]人民网.报告称2015年中国石油对外依存度首次突破60%[DB/OL]. [2016-1-26] <http://energy.people.com.cn/n1/2016/0126/c71661-28086315.html>.
- [10]中油财经.2015年中俄原油管道进口俄罗斯原油共计1600万吨[DB/OL]. [2016-1-11] <http://www.cnoil.com/oil/20160111/i27209.html>.
- [11]中国石油新闻中心.西气东输管道公司今年累计输

- 气量达 590 亿立方米 [DB/OL]. [2015-12-29] http: //news. cnpc. com. cn/system/2015/12/29/001572949. shtml.
- [12] 新华网. 爆燃事故发生 10 天后中石化川气东送管道恢复试供气 [DB/OL]. [2016-7-31] http: //www. hb. xinhuanet. com/2016-07/31/c_1119309914. htm.
- [13] 腾讯新闻. 李克强亲自批示严防渭南泄漏柴油进入黄河 [DB/OL]. [2010-1-3] http: //news. qq. com/a/20100103/000777. htm.
- [14] 中国新闻网. 美国再次发生原油泄漏密歇根州水域受到威胁 [DB/OL]. [2010-7-29] http: //www. chinanews. com/gj/2010/07-29/2434564. shtml.
- [15] 承德市环保局. 如何防治石油污染? [DB/OL]. [2010-7-11] http: //www. cdhb. gov. cn/propaganda/detail. aspx? contentid=3598.
- [16] 中国国防部网站. 重视管道运输动员的战略布局 [DB/OL]. [2016-1-14] http: //www. mod. gov. cn/mobilization/2016-01/14/content_4644438. htm.
- [17] 刘淑菊. 油气管道应纳入公共安全管理体系[J]. 中国石油石化, 2013, 23: 28-29.
- [18] 全国油气输送管道保护和安全管理工作报告[J]. 中国应急管理, 2014, 12: 6-10.
- [19] 税碧垣, 张妮, 刘冰, 等. 国内外油气管道标准体系现状分析及启示[C]//2013 中国国际管道会议暨中国管道与储罐腐蚀与防护学术交流会. 2013.
- [20] 何崇伟, 张红源, 程辉宇. 油气管道标准体系现状分析及建议[C]//中国油气田地面工程技术交流大会. 2013.

我国输油气管道保护距离问题之浅见

朱行之

(甘肃省管道保护协会, 兰州 730030)

摘要: 青岛“11·22”等事故的发生给人民群众生命财产造成了严重损失, 引起了全社会的高度关注和深刻反思: 如何科学确定油气管道与城镇居民点、重要公共建筑的距离, 以更好地保障双方的安全? 国内输油气管道当前所处的环境, 既不同于欧美又不同于俄罗斯, 城乡建设和管道保护矛盾尖锐复杂, 安全教育、法治建设、社会管理等方面还很不完善, 这是制定管道保护距离标准必须考虑的重要因素。一般来说, 管道在正常的建设与管理条件下是安全的, 但同时存在因材料设备缺陷、疲劳、腐蚀、应力集中、操作失误、第三方损坏等非正常情况下的失效可能性。所以管道保护距离既要考虑管道建设阶段路由选择的成本, 还应当满足管道长期运行和保障公共安全的需要。

关键词: 管道; 保护距离; 标准; 比较

Opinions on the Protection Distance Issue of Domestic Oil and Gas Pipelines

ZHU Xing-zhi

(Gansu Province Pipeline Protection Association, Lanzhou 730030, China)

Abstract: The occurrence of “11. 22” Qingdao accident and others, caused a serious losses of people’s lives and property, attracted the attention and profound reflection of the whole society: how to scientifically determine the distance between oil and gas pipelines and urban settlements or important public buildings, then we can protect the safety of both sides better? Domestic oil and gas pipelines current environment, it’s different from Europe and Russia, the contradiction between the urban construction and pipeline protection is sharp and complex, safety education, rule of law, social management are far from perfect, they are all the important factors to development pipeline protection zone standard, that must be considered. Generally, under normal pipeline construction and management conditions, it’s safe, but the possibility of failure, under abnormal conditions, also exist at the same time, such as defects in materials and equipment, fatigue, corrosion, stress concentration, operation errors, third party damage etc. So when we decide the distance of pipeline protection, it’s necessary to consider the cost of the pipeline route selection in the construction phase, and also meet the needs of long-running pipes and public safety protection.

Key words: pipe; protection distance; standard; compare

国内输油气管道当前所处的环境, 既不同于欧美又不同于俄罗斯, 城乡建设和管道保护矛盾尖锐复杂, 安全教育、法治建设、社会管理等方面还很不完善, 这是制定管道保护距离标准必须考虑的重要因素。

管道在正常的建设与管理条件下是安全的, 但同时存在因材料设备缺陷、疲劳、腐蚀、应力集中、操作失误、第三方损坏等非正常情况下的

失效可能性。所以管道保护距离既要考虑管道建设阶段路由选择的成本, 还应当满足管道长期运行和保障公共安全的需要。

新版《输油管道工程设计规范》(GB 50253—2014)将输油管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离由原规定的“不宜小于 15m”修订为“不应

作者简介: 朱行之(1950—), 本科, 现任甘肃省管道保护协会会长、《管道保护》杂志主编。

小于5m”。新版《输气管道工程设计规范》(GB 50251—2015)第一次将管道与建(构)筑物的距离规定为“不应小于5m”。我认为,这两部工程设计规范关于距离的规定,背离了相关法律法规的内涵,也与国内外相关技术规范和标准差异较大,不利于输油气管道保护,难以满足保障公共安全的需求。

1 不符合管道保护法的相关规定

从新版《输油管道工程设计规范》《输气管道工程设计规范》的条文解释看,所依据的都是《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条规定。我理解,这有悖于立法的原意。

1.1 管道保护法第三十条不是制定距离标准的法律依据

该条规定:“在管道线路中心线两侧各五米范围内,禁止下列危害管道安全的行为:(一)种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物;(二)取土、采石、用火、堆放重物、排放腐蚀性物质、使用机械工具进行挖掘施工;(三)挖塘、修渠、修晒场、修建水产养殖场、建温室、建家畜棚圈、建房以及修建其他建筑物、构筑物。”

全国人大常委会法工委、国务院法制办、国家能源局、中国石油天然气集团公司联合组织编写的《中华人民共和国石油天然气管道保护法释义》(中国法制出版社,2011年4月)解释:“本条是关于管道线路中心线两侧各五米范围内禁止危害管道安全行为的规定。”“管道中心线两侧各五米的地域范围是管道保护的核心区域。对核心区域实行重点保护,是国外石油天然气管道保护的通行做法。本条规定的五米的距离,是为保护管道防腐层,保护管道免受近距离施工作业影响和损伤,根据管道上方不能行使或者承载大型车辆或设备、为保证管道维修作业所需的单侧车辆通过能力,满足管道开挖一般放坡和堆土作业的空间需要,并本着节约使用土地的原则确定的。”

1.2 管道保护法第三十一条才是制定距离标准的法律依据

该条规定:“在管道线路中心线两侧和本法第五十八条第一项所列管道附属设施周边修建下列建筑物、构筑物的,建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的强制性要求:

(一)居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑物;(二)变电站、加

油站、加气站、储油罐等易燃易爆物品的生产、经营、储存场所。

前款规定的国家技术规范的强制性要求,应当按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。”

《中华人民共和国石油天然气管道保护法释义》解释:“本条是关于在管道线路中心线两侧和管道附属设施周边建设特定建筑物、构筑物应当与管道线路和管道附属设施保持相应距离的规定。”同时,释义还指出:

“1. 石油天然气管道是运输易燃、易爆危险介质的高压系统,在高效运输的同时,也存在着因各种原因造成管道失效而引发的安全和环境风险。为降低管道失效风险,一方面要采取有效措施降低管道失效的可能性,减少人类活动对管道的干扰,降低自然灾害和第三方损伤等人为因素对管道造成的损害;另一方面要保证管道失效后的影响后果受控,避免极端事故状态下出现群死群伤的严重后果。

在管道运行及管理过程中,无论是管道线路还是场、站、油库等本法第五十八条第一项所列附属设施,一旦发生损伤泄漏,处理不当或在介质爆炸极限范围内遇明火,会引起爆炸。而居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等均是人口密集场所,如果不执行国家有关设计规范的强制性距离要求,一旦管道失效爆炸起火,则会导致大量人员伤亡,严重危及公共安全,给人民群众生命和财产带来重大威胁和损失……。

因此,在管道中心线两侧和管道附属设施周边修建人口密集的建筑物,必须符合国家技术规范的安全距离要求,以便在处理突发事件中有缓冲的地带和时间。应当指出的是,本条所称国家技术规范既包括管道行业的国家技术规范,也包括电力、加油站、加气站、油库以及民用建筑物、构筑物、场所等涉及的技术规范。

2. 科学合理编制和实施管道建设国家技术规范的强制性要求,是加快发展管道事业的基础和前提,对管道科学技术的发展、管道运输安全防范意识的加强、保障管道及周边建筑物和设施的安全起着基础性作用。国家技术规范的强制性要求的确定,既要保障管道及建筑物、构筑物安全,又要遵循节约用地的原则,二者不可偏废。随着管道和其他设施建设管理水平的提高和技术的进步,安全距离要求也将随之变化,需要科学制定。在满足管道和相关设施安全距离要求的前提下,通过合理布局,挖掘节地潜力,落实节地

措施,实现节约用地。”

1.3 全国人大常委会已经审定了制定距离标准的法律原则

2010年4月26日,全国人民代表大会法律委员会关于《中华人民共和国石油天然气管道保护法(草案)》修改情况的汇报指出:“草案第二十九条中规定,在管道线路中心线两侧和输油站、输气站等管道附属设施周边修建人口密集建筑物、构筑物以及易燃易爆物品的生产、经营、存储场所的,建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离,国家技术规范没有强制性要求的,不得少于20m和50m。有些常委委员和地方、部门提出,上述距离标准是否合理,应再作研究。法律委员会经同财政经济委员会和国务院法制办研究认为,上述具体的距离标准,应按照既有利于保证管道和建筑物、构筑物安全,又有利于节约用地的原则,经科学论证,在国家有关技术规范中作出规定,可不法律中具体规定。据此,建议对草案这一条作相应修改,规定:在管道线路中心线两侧和有关管道附属设施周边修建上述建筑物、构筑物的,建筑物、构筑物与管道线路和管道附属设施的距离应当符合国家技术规范的强制性要求;有关国家技术规范的强制性要求应当按照保障管道及建筑物、构筑物安全和节约用地的原则确定。”

综合以上引文分析,我认为,石油天然气管道保护法第三十一条对设立管道保护距离的原则要求是明确的。而新版《输油管道工程设计规范》《输气管道工程设计规范》在制定管道保护距离时,片面依据石油天然气管道保护法第三十条,而回避了第三十一条的规定,这种做法是错误的。

2 与国内外相关技术标准差异较大

从新版《输油管道工程设计规范》《输气管道工程设计规范》规定的管道保护距离标准看,与国内外相关技术标准差异较大。我认为,这从技术规范层面,给管道保护埋下了隐患,不利于管道长期安全运行和保障公共安全。

2.1 新版《输油管道工程设计规范》《输气管道工程设计规范》规定的管道保护距离远低于国际相关技术标准

(1)美国国家标准《输气和配气管道系统》(ASMEB 31.8—1999)、《液体管道联邦最低安全标准》195.210等相关规定。美国国家标准《输气和配气管道系统》重视供人居住的建筑物的安全(840.2)。根据人口和建筑物密度将管道周边地

区划分为4级地区,以此指导管道设计和施工等各个环节(840.22)。划分地区等级时应适当考虑该地区今后发展的可能性(840.42)。制定宣教纲要,使用户和一般群众能识别气体事故并报告有关机构(850.44)。开展干线巡逻,每家作业公司应保持定期干线巡逻制度,以观察干线路权内及附近地面情况。1至2级地区每年至少一次,3级地区每6个月一次,4级地区至少每3个月一次(851.2)。监视地区等级和居住人的建筑物数量的变化并采取相应措施(854)等。《液体管道联邦最低安全标准》规定,管道和住宅、工业建筑及公共场所的最小间距应为15.24m。

(2)俄罗斯联邦《大型管道压力大于10MPa时的设计标准》(ГОСТP55989—2014)相关规定。该标准规定了居民点、工业(农业)企业、建筑物、构筑物距干线输气管道的最小距离(见表1)。其中属于人口密集的火车站、汽车站、机场、学校、医院、会所等(相当于我国标准规定的4级地区)距干线的距离,按照管道直径150~1400mm等7个档次,规定最小距离为60m,最大距离为420m。城市和居民点、3层及3层以上住宅距干线的距离,按照管道直径150~1400mm等7个档次,规定最小距离为50m,最大距离为350m。

表1 居民点、工业和农业企业、建筑物、构筑物距管道轴线的最小距离 m

管道公称直径/ mm	项目,建筑物和构筑物	
	火车站和汽车站; 机场; 海运和内河港口和码头; 个别有大量人群聚集的值得重视的建筑物(学校、医院、会所、幼儿园、火车站等), 人数超过100人	城市和其它居民点; 含花园洋房的集体花园, 渡假村; 个别工业和农业企业; 温室和农场; 禽产品工厂; 乳制品厂; 矿产资源开采采场; 可停放20辆以上私人汽车的车库和露天停车场; 个别有大量人群聚集的值得重视的建筑物(学校、医院、会所、幼儿园、火车站等), 人数在100人及以下; 3层及3层以上的住宅
150以内 (含150)	60	50
150到300 之间(含300)	120	100
300到600 之间(含600)	180	150
600到800 之间(含800)	240	200

续表

管道公称直径/ mm	项目, 建筑物和构筑物	
	火车站和汽车站; 机场; 海运和内河港口和码头; 个别有大量人群聚集的值得重视的建筑物(学校、医院、会所、幼儿园、火车站等), 人数超过 100 人	城市和其它居民点; 含花园洋房的集体花园, 渡假村; 个别工业和农业企业; 温室和农场; 禽产品工厂; 乳制品厂; 矿产资源开采场; 可停放 20 辆以上私人汽车的车库和露天停车场; 个别有大量人群聚集的值得重视的建筑物(学校、医院、会所、幼儿园、火车站等), 人数在 100 人及以下; 3 层及 3 层以上的住宅
800 到 1000 之间(含 1000)	300	250
1000 到 1200 之间(含 1200)	360	300
1200 到 1400 之间(含 1400)	420	350

该标准还明确规定: 一是在选择输气管道线路时必须考虑未来 25 年中城市和其它居民点、工业和农业企业、铁路和公路、其它工程项目和设计中的输气管道的远景发展规划, 以及输气管道施工条件和运行期间的维护条件(现有的、在建的、设计中和改造中的建筑物和构筑物、沼泽化土的改良、沙漠和草原地区的灌溉、水利工程的利用等), 必须对干线管道施工和运行过程中自然条件的变化作出预测。二是输气管道线路的选择应该考虑土地使用者的损失赔偿费、因施工占地而给农业生产造成的损失赔偿费、渔业损失赔偿费、林业损失赔偿费、输气管道施工和运行时对环境造成不利影响的其它损失赔偿费、考古发掘产生的费用等。三是要在其周围设立防护区, 防护区的尺寸依据俄罗斯燃料能源部《主干管道保护规则》制定。其中, 在陆地地段和穿过通航湖泊的穿越工程的边界, 防护区的宽度为输气管道两侧各 100m。输气管道设施沿线及其周围保护区的实际位置资料, 应由干线管道所有者或其全权单位向地方权力和管理机构转交, 并向地区土地使用地图上标注。运行机构对输气管道防护区的维护负责, 应该使其处于适当的防火状态。

2.2 新版《输油管道工程设计规范》《输气管道工程设计规范》规定的管道保护距离同国内相关设计规范和管理规范相矛盾

(1)我国《城镇燃气设计规范》(GB 50028—

2006)的相关规定。该规范第 6.4.14 规定:“四级地区地下燃气管道输配压力不应大于 4.0MPa(表压)”。第 6.4.15 规定:“高压燃气管道的布置应符合下列要求: 1 高压燃气管道不宜进入四级地区; 当受条件限制需要进入或通过四级地区时, 应遵守下列规定: 1) 高压 A ($2.5 < P \leq 4.0$ MPa)地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于 30m(当管壁厚度 ≥ 9.5 mm 或对燃气管道采取有效的保护措施时, 不应小于 15m); 2) 高压 B ($1.6 < P \leq 2.5$ MPa)地下燃气管道与建筑物外墙面之间的水平净距不应小于 16m(当管壁厚度 ≥ 9.5 mm 或对燃气管道采取有效的保护措施时, 不应小于 10m)”。第 6.4.8 规定: 四级地区燃气管道强度设计系数为 0.30(《输气管道工程设计规范》规定: 四级地区管道强度设计系数为 0.40, 和建筑物、构筑物距离不应小于 5m——作者注)。

该规范条文说明指出:“控制管道自身安全是从积极的方面预防事故的发生, 在系统各个环节都按要求做到的条件下可以保障管道的安全。但实际上管道难以做到绝对不会出现事故, 从国内和国外的实践看也是如此, 造成事故的主要原因是: 外力作用下的损坏, 管材、设备及焊接缺陷, 管道腐蚀, 操作失误及其他原因……。因此, 适当控制高压燃气管道与建筑物的距离, 是当发生事故时将损失控制在较小范围, 减少人员伤亡的一种有效手段。在条件允许时要积极去实践, 在条件不允许时也可采取增加安全措施适当减少距离。”

(2)我国《油气输送管道完整性管理规范》(GB32167—2015)相关规定。当油气管道发生泄漏爆炸事故后, 会导致周边人员伤亡及财产损失, 该规范对天然气管道泄漏可能造成人员伤亡的潜在影响区域作出了明确规定, 如表 2 所示:

表 2 输气管道潜在影响半径分析表

序号	管径 d/mm	运行压力 p/MPa					
		7	12	11	10	9	8
		影响半径 r/m					
1	1219	418	400	382	362	341	319
2	1016	348	334	318	302	284	266
3	914	313	300	286	271	256	239
4	813	279	267	255	241	228	213
5	711	244	233	223	211	199	186
6	660	226	217	207	196	185	173

从上表数据可以看出,当管径为1219mm,压力为12MPa时(如西气东输二、三线等),其潜在影响半径达到418m。

(3)我国《石油天然气工程设计防火规范》(GB 50183—2004)的相关规定。该规范第7.2.2.1条对油气田内部原油、天然气凝液集输管道与地面建(构)筑物的最小距离规定:与居民区、村镇、重要公共建筑物不应小于30m,一般建(构)筑物不应小于10m。

3 建(构)筑物与管道的距离标准亟待制定

3.1 标准缺失将会引发重大公共安全问题

近年来,我国油气管道事故时有发生,如青岛“11·22”管道泄漏爆炸事故,由于发生在城市人口密集区,造成了重大人员伤亡和财产损失。根据2014年全国输油气管道安全隐患排查统计,存在各类管道安全隐患29436处,其中占压和保护距离不足问题超过2/3。正如美国国家标准(ASME B31.8)所述:“人员在管道沿线所进行的活动,是损坏管道造成管道事故的最主要原因。”由于国内缺乏具体的安全保护距离标准,还导致在管道周边不断产生人口密集的各类建筑。如青海省海东新区在涩宁兰天然气管道附近规划建设高铁车站和居民住宅楼,形成重大安全隐患,致管道被迫改线52.4公里,费用高达3.2亿元。今年2月,国家又决定对西气东输一线在山西省临汾市境内的蒲县管道高后果区段实施改线。这种情况在我国东部地区更为普遍,地区等级升级,高后果区风险增大,正在成为地方政府和管道企业面临的公共安全难题。

有专家分析认为,管道一旦发生重大事故,管道企业自身的财产损失能够承担和接受,但人民群众的生命无法挽回,社会风险和社会责任的缺失是不可接受的。令人担忧的是,有不少政府部门和企业认为石油天然气管道保护法关于管道保护距离的规定就是5米,这不仅是对法律的误读,而且在实践上也是极为有害的。目前全国开展的输油气管道安全隐患整治活动,对清理违章占压和安全距离不足就是以5米作为验收标准,缺乏预防高后果区的有效措施。

3.2 应尽快建立科学的管道保护距离标准

国内至今没有建立有关建筑物、构筑物 and 人口密集场所与管道距离的国家技术标准,除管道保护法实施前的《石油天然气管道保护条例》(2001年)第十五条规定:“禁止在管道中心线两侧或者管道设施厂区内各50米范围内,爆破、

开山和修建大型建筑物、构筑物工程”有所提及外,其他都是由管道工程设计部门从建设角度提出的。2006版《输油管道工程设计规范》第4.1.5条规定:“埋地输油管道与城镇居民点或独立的人群密集的房屋的距离,不宜小于15m。”其条文解释为:“为便利管道施工、维护,减少其他部门的施工和维修等活动对管道的影响,以及管道一旦发生泄漏时,减少对其他部门、公共建筑和人民生命财产的危害,管道同建(构)筑物之间保持一定距离还是必要的。”但2014版《输油管道工程设计规范》对此作了重大调整,修改为“管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离不应小于5m”。其条文解释为:“依据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》的规定,结合国内人口密集、土地资源紧缺的现状,从便于管道的建设施工和以后的运行维护考虑,规定输送原油、成品油的管道与城镇居民点或重要公共建筑的距离不应小于5m。”

我认为,无论与国际相关技术标准相比,还是与国内相关技术规范和管理规范相比,新版《输油管道工程设计规范》《输气管道工程设计规范》,对经过居民点和重要公共建筑的管道不区分压力和口径大小,一律采取不应小于5m的距离标准不够严谨,对如何保障运行阶段的公共安全问题缺乏全面考虑,应当在参照国内外相关技术标准和总结管道保护实践经验的基础上,尽快建立科学的管道保护距离标准。

3.3 确定管道保护距离原则的初步设想

新建管道选线应与已形成的城镇居民点和重要公共建筑等人口密集区域保持一定的安全距离。具体方法是,在管道保护法规定的管道中心线两侧各五米外设立建筑物控制区,该控制区内禁止修建人员集中活动和居住的设施。控制区范围由管道企业根据风险评价结果测定,报管道所在地主管管道保护工作的部门批准,并作为规划国土部门对建设项目进行用地规划许可的控制依据。因受地理条件限制,不能设置建筑物控制区的,管道企业应采取增加管道壁厚、埋深、增设盖板涵和隔离桩、缩小阀室间距等防护措施,防护方案应当经管道所在地主管管道保护工作的部门组织专家评审论证批准。

在已建管道周边修建居民小区、学校、医院、娱乐场所、车站、商场等人口密集的建筑(构)筑物,如建(构)筑物处于管道潜在影响区域内的,建设单位应当会同管道企业进行风险评价,

建(构)筑物与管道的保护距离应当按照保障管道安全、公共安全和节约用地的原则确定,并经管道所在地主管管道保护工作的部门批准后方可建设。

为了落实管道保护距离的要求,应实行油气长输管道土地通过权登记制度。对埋设管道的用地,通过设置地役权取得相关土地通过权,设置的原则应符合公共利益,保护管道安全,维护土地权利人合法权益。任何单位和个人不应阻碍管道建设和影响管道运行安全。

国土资源部门按照管道保护范围和土地用途、影响土地使用的程度,制定管道通过权补偿标准,由管道企业与土地权利人签订管道通过权合同,并办理登记手续。

综上所述,建议国家将管道保护距离列为公共安全的重大课题,根据相关法律的要求,尽快研究制定符合我国国情的保护距离标准,从源头上消除目前管道周边地区公共安全形势不断恶化的严重局面。

参考文献

- [1]《中华人民共和国石油天然气管道保护法》.
- [2]《中华人民共和国石油天然气管道保护法释义》.
- [3]全国人大法律委员会关于《中华人民共和国石油天然气管道保护法(草案)》修改情况的汇报.
- [4]GB 50253—2003,输油管道工程设计规范[S].
- [5]GB 50253—2014,输油管道工程设计规范[S].
- [6]GB 50251—2003,输气管道工程设计规范[S].
- [7]GB 50251—2015,输气管道工程设计规范[S].
- [8]GB 50028—2006,城镇燃气设计规范[S].
- [9]GB 50183—2004,石油天然气工程设计防火规范[S].
- [10]GB 32167—2015,油气输送管道完整性管理规范[S].
- [11]ASMEB31.8—1999,输气和配气管道系统[S].
- [12]美国液体管道行业的基础法律 49CFR Part195 液体管道联邦最低安全标准
- [13]ГОСТ 55989—2014,大型管道压力大于 10MPa 时的设计标准[S].
- [14]CSAZ662—2007,油气管道系统[S].

美国油气管道注册制度与监管信息化研究

吉建立, 何仁洋, 杨永, 陈杉

(国家质检总局压力管道安全技术中心, 北京 100029)

摘要: 美国是油气管道数量最多的国家, 在油气管道安全监管和信息化方面具有成熟的经验。在油气管道安全监管方面, 美国建立了注册制度、安全信息报送制度, 建立管道基础数据库、事故数据库和重大隐患数据库; 在油气管道安全监督检查方面, 美国主要开展程序审核、现场检查和专项检查/调查等三大类执法检查活动, 确保管道企业的行为符合法律法规的要求, 落实企业主体责任; 同时, 美国建立执法检查数据库, 并与企业注册登记信息库相互关联, 构建了包括企业基本信息与监管信息的管道大数据, 正在探索建立更加广泛的数据共享机制。本文通过对美国油气管道注册制度与监管信息化的研究, 为我国的油气管道注册登记、安全监管、信息化以及管道大数据构建指明了发展方向。

关键词: 油气管道; 安全管理; 安全监管; 注册登记; 信息化

Research of Registration and Regulatory Informationization of Oil and Gas Pipelines in US

JI Jian-li, HE Ren-yang, YANG Yong, CHEN Shan

(Pressure Pipeline Safety Technology Center of AQSIQ, Beijing 100029, China)

Abstract: The United States has the longest oil and gas pipelines in the world; a lot of valuable experience in safety management was accumulated. In the aspect of safety regulation, the United States established registration and safety information submitted system, respectively to build the basic database, accident database and major hazard database of oil and gas pipelines. In the aspect of safety supervision, the United States mainly carry out the three types of inspection activities to ensure that the pipeline Operator conforms to the requirement of laws and regulations, which activities respectively of System-Wide Program Inspections, Site-Specific Field Inspections and Targeted Inspections/Investigations. At the same time, the United States build the enforcement inspection database which associated with registration information date; on this basis, the safety big data of oil and gas pipelines in US can be constructed. Based on the research of this article, the development direction of oil and gas pipelines registration, safety supervision, regulatory informationization in our country can be achieved.

Key words: oil and gas pipeline; safety management; safety supervision; registration; informatization

1 引言

美国是油气管道数量最多国家。截止 2014 年, 油气管道总长 468.4 万公里, 占世界油气管道总长的 60% 以上; 其中危险液体管道 32.2 万公里、天然气输送管道 48.6 万公里、天然气集输管道 24 万公里、天然气配送管道 349 万公里。1995~2014 年, 共发生管道泄漏事故 10844 起, 受伤 1395 人, 设备设施损坏 371 处, 直接经济损失 63.6×10^8 美元^[1]。美国对管道安全非常重视, 建立了完善的安全监管体系, 法规标准体

系; 建立了管道注册登记和信息报送制度, 在管道监管信息化方面做了大量基础工作, 积累了丰富的数据, 为管道安全政策与法规标准制订、完整性管理、相关技术研究提供了数据支持。当前, 我国油气管道安全监管信息化尚未处于起步阶段, 研究美国的经验和做法, 对做好我国管道安全监管信息化工作具有重要的借鉴意义。

作者简介: 吉建立(1984—), 工程师, 主要从事管道完整性管理工作。