

油气长输管道高后果区辨识及管控措施研究

崔海生 张永飞 韦军吉 陈 虎 周晶晶 (国家管网集团联合管道

有限责任公司西气东输分公司苏浙沪输气分公司, 江苏 南京 210000)

摘要: 在我国不断加快城市化建设的过程中, 提升了我国对于油气资源的需求量, 而且相关需求主体越来越集中, 此种情况在很大程度上促进了我国油气常数管道发展, 同时也导致很多油气长输管道需要穿过人口密集区, 在这些区域若是出现安全事故当导致不可估量的损失, 从业人员会将这些地点叫做高后果区。在本次研究中, 笔者将首先分析油气长输管道安全运行的重要意义, 然后研究油气长输管道高后果区辨识问题, 最终提出相应的管控措施。

关键词: 风险管控; 高后果区; 油气长输管道

0 前言

尽管我国油气长输管道在目前依旧保持较为迅猛的发展势头, 高后果区数量激增, 但是现阶段却很少有学者研究相关问题。虽然部分油气公司针对高后果区管控制定了一定的管理制度, 但是相关规定中实质性内容较少, 并未充分考虑我国实际情况, 在实际应用中无法取得理想效果。众所周知, 油气长输管道具有非常高的危险性, 当产生事故时, 会严重影响附近人员、建筑以及环境等。相关人员想要有效解决此种问题, 务必精准识别油气常数管道高后果区, 并结合实际情况执行有针对性的管控措施。

1 油气长输管道安全运行的重要意义

在油气运输工作中, 在各种运输方式中管道运输最为常见。借助管道运输油气, 相关人员应在充分考虑油气特性的基础上, 配备适宜的技术保护措施, 从而尽量避免各种安全问题, 为其运行稳定性和安全性提供有效保障。首先, 在社会运行发展过程中油气资源属于重要能源, 但是在我国很多地区中存在油气短缺的问题, 为了在全国各地均衡分析相关能源, 我国建立了很多油气管道, 保证各个地区油气能源供给, 从而有效支持国家全面发展。同时, 因为油气管道建设属于民生工程范畴, 在国家各方面稳定发展的背景下, 顺利推进民生工程建设具有非常重要的意义。然而, 通过对比分析各类安全事故可知, 油气管道安全事故引发的后果明显更为严重。在油气管道中流通的介质不但具有易燃、易爆的特性, 而且其中可能掺杂其他有害物质, 若是出现泄漏、爆炸等不良事故, 将会严重影响周边的人员、建筑以及环境, 同时也会给管道运营企业带来一定负面影响, 如社会形象变差、

经济效益降低等。总之, 油气常数管道安全运行与社会稳定、企业发展存在密切联系, 相关人员应保持充分重视。

2 油气长输管道高后果区辨识

2.1 思路

通过分析油气长输管道高后果区辨识情况可知, 该工作在很大程度上会受到相关人员素质的影响, 具有资源需求大、辨识工作需求时间长、后续处理难度大等问题。在近年来, 计算机、信息、地理、经济等技术在我国快速发展, 在我国很多领域中都开始使用信息技术, 以此在本研究中笔者将尝试构建可辨识油气常数管道高后果区的信息系统。

2.2 可行性分析

近年来, 我国各个科学技术领域都取得了长足进步, 在此背景下我国数据基础设施和网络基础设施快速发展, 我国大数据产业可以获取到非常精准和广泛的数据信息, 其主要存在以下两点表现: 第一, 网络基础设施完善且用户基数大。根据我国工信部统计的数据可知, 现如今我国拥有 19.083 亿全国电话用户总数, 在全国范围内存在约 648 万个移动通信基站, 其中大部分为 5G 基站, 此数据证明了我国移动通信基站非常充足, 每个基站平均覆盖范围为 2.58km²。第二, 数据定位精确性高。现阶段, 我国主要是利用各种手机软件来获取大数据应用数据, 例如各种地图软件和社交软件等, 这些定位数据主要是由百度、阿里巴巴、百度等互联网公司提供。通过腾讯官网公布的数据资料可知, 在其推出的各种手机软件中就有 8 亿以上的用户数量, 每日能够接收 550 亿次以上来自全球的定位请求, 其中有近一半来自中国用户, 在全球范围内

和中国范围内分别拥有 98.72% 和 99.68% 的定位成功率。所以，在油气长输管道高后果区辨识中使用大数据技术是可行的，可有效降低辨识高后果区工作的难度，提高油气长输管道高后果区管理工作质量。

2.3 系统架构

相关人员在充分考虑现有油气长输管道的基础上，应以 LBS 位置服务为基础，有效联系企业各种生产管理平台，保证系统具备风险预警、实时化、智能数据等功能，建立相应的智慧管道，在技术层面有效支持高后果区辨识和管理工作。

在系统中需要合理融入地理数据模型，在实际操作中需运用 SOA 架构理念，利用地理信息平台全面、准确地收集相关数据，以此在短时间内了解油气长输管道附近建筑分布、人员流动等情况。想要具备以上功能，相关人员需要构建如图 1 所示的系统架构。



图 1 油气长输管道高后果区辨识系统架构

2.3.1 数据采集层

该层次需要连接大数据平台接口，实时调动覆盖区域管线附近的用户数据，同时合理划分和整合相关数据，以保证管道运输安全为目标不断改进各类数据，从而实时反映油气长输管道实际情况

2.3.2 数据分析层

该层次主要工作就是利用智能化手段分析收集到的各种数据，并向数据库中传送已经经过处理的数据。智能分析包含施工数据挖掘、监视区域预警、数据统计分析、高后果区辨识等模型。

2.3.3 服务层

将各种用户作为服务中心，合理运用位置大数据技术，配置与之相符的服务，实时了解用户数据、分

析结果以及统计信息等。

2.3.4 系统应用层

此层级主要包含人群特征画像、人流热力图、人流趋势演变图、事件预警等内容。在整个系统中应用层非常关键，其能够直接决定系统使用相关数据的效率，是高后果区辨识的重要基础。

2.4 应用实践

因为各种条件的限制，在本次研究中无法使用真实的油气长输管道开展实验，而是以具有相似情况的地区作为实验区域，该区域实际情况如图 2 所示，在图中环境型高后果区为红色区域。笔者将使用上文构建的系统监测该区域人流量情况，并与相关人员实际调查数据印证，确定该系统在油气长输管道高后果区辨识方面的实用性。

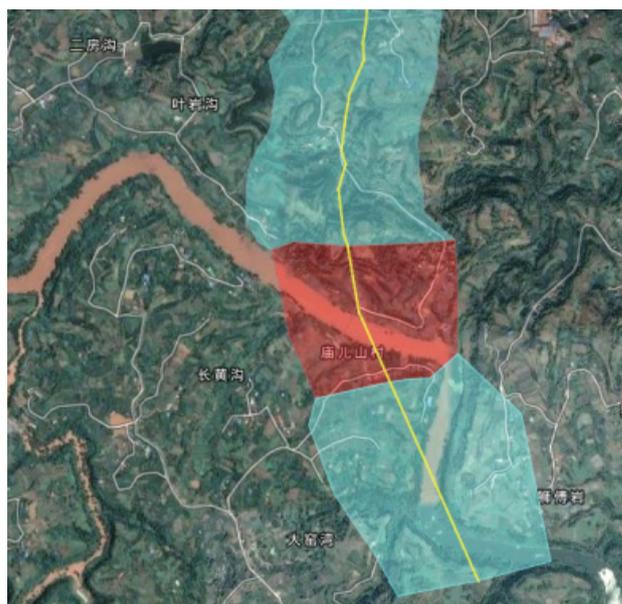


图 2 实验区域示意图

在试验中使用的人口密集型高后果区设置阈值为 150 人，最终识别出高后果区 5 个，与相关人员实际调查数据相符。

3 油气长输管道高后果区管控措施

3.1 合理护理油气管道

在维护油气长输管道过程中，相关人员可采取以下四种方法：

第一，指派专业人员在日常工作中巡视管道与直流电源、油气管道、通信电缆、公路铁路等交叉地点。而且在巡视工作中相关人员需密切观察管道外部防腐涂料的情况，当发现问题后及时补救，确保管道始终满足防腐性要求。第二，在距离管线 200m 范围内，

若是存在无法搬迁的人员密集场所，如商场、学校等，相关人员必须加强管道养护和维护工作，确保管道使用处于良好状态，进而为管道运行安全提供保障。第三，相关人员应规范落实检查高后果区阴极保护装置的工作，保证其能够获取足够精准的数据，针对可能存在问题的阴极保护装置，相关人员应进行技术修复或更换。第四，对管道外部实施定期检查，同时应与地质部门建立密切联系，及时获取管道区域可能出现的地质灾害信息，借助各种科学的检测设备确定管道运行情况，将出现各种安全问题的几率控制在最低程度。

3.2 建立健全的油气管道高后果区管理措施

油气均属于易燃易爆物品，在油气使用和生产等多方面工作中都存在较高的危险性。所以，在运输油气的过程中，相关人员应综合运用多种措施将其安全风险控制在最低程度，只有这样才能为油气常数管网系统安全提供有效保障。在实际开展工作时，相关人员应重视预防安全风险的工作，促使油气能够在管网中安全流通，在安全环境中完成油气运输工作。

为了使管道始终处于稳定的运行状态，相关人员可在油气长输管道中配置 SCADA 系统，借助信息系统实时了解管道实际情况，并以管道实际情况为依据采取适当的管控措施。相关人员在合理运用该系统后，能有效提升油气长输管道高后果区的管控质量，避免油气泄漏等不良问题。在高后果区内，相关人员应适当增加布置监控设备的密度，保证相关人员可在更短时间内察觉到油气管道出现的各种不良情况，并采取干预对策。相关人员在落实油气长输管道高后果区管控工作时还应充分考虑管道地域分布情况，结合管道泄漏影响覆盖范围、风向、泄露量等参数采取监控措施。当出现油气管道泄漏情况时，相关人员必须及时与企业管理人员和相关主管部门取得联系，在主管部门的帮助下及时撤离周边群众和车辆等，之后采取封闭式管控措施，尽量在最大程度上降低事故影响。以保护人员安全为工作准则，高效实施切断油气供给、紧急救援、堵漏等工作，尽量不使用或少使用各种危险设备，以此杜绝各种意外情况出现。

除此之外，相关人员应高度关注宣传管道安全的工作，保证所有人都可以正确认识到维护油气长输管道安全的重要作用。在管道安全宣传工作过程中，相关人员应对宣传内容做出短期、中期、长期规划。在开展短期宣传时可由公司的巡线工负责，在日常巡视

工作中将企业印制的宣传手册发放给附近民众，或宣传本企业公众号等。在进行中期宣传时，企业应该与相关主管部门合作，选择特定的时间段进入高后果区集中开展宣传工作。而长期宣传需要企业、政府以及站点共同发力，借助共同讨论深入研究油气长输管道沿线实际情况，并持续优化地方规划。在此过程中，相关人员务必规范落实管道安全防护和处理安全隐患的工作，及时将相关工作情况上报给主管部门，加强相关规范和法规宣传，提高后果区管控力度，构建联合监督的局面，进一步提升油气长输管道管理成效。

3.3 严格管理管道工作人员

在实际开展油气长输管道高后果区管控工作时，相关人员应将各区域管控工作责任落实到具体工作人员头上，并持续完善各种管理制度，以此促进管道管控工作规范化发展。相关人员不但需要保证各种检查和维修工作稳定运行，还应该密切关注工作人员工作状态。因为油气长输管道具有非常大的覆盖范围，在管理和检测工作中依靠人工是远远不够的，不仅需要工作人员投入非常多的精力和时间，而且最终工作效果可能受到人为因素的影响。在信息技术和大数据技术不断发展过程中，相关企业应培养工作人员运用相关技术的能力，促进油气长输管道管控工作向着智能化、自动化方向发展。另外，相关企业还应注重工作人员其他常规培训工作，如油气管道维护技能培训、安全意识培训等，保证相关工作人员不但具备足够强的安全意识，还可结合实际情况灵活运用各种安全管控措施和技能，从而提升高后果区管控水平。

4 结束语

综上所述，在本文中笔者分析了如何辨识和管控油气长输管道高后果区的问题，在实际开展工作时相关人员应采取信息化系统高效、准确的辨识高后果区，之后利用合理护理油气管道、建立健全的油气管道高后果区管理措施、严格管理管道工作人员等管控措施实施综合管控。

参考文献：

- [1] 张川, 李文忠, 李宝军. 智能化技术在管道完整性管理中的研究与应用 [J]. 化工安全与环境, 2022, 35(28):5-9.
- [2] 吴广春, 李德明, 濮春明. 长输天然气管道高后果区识别与风险管控 [J]. 上海煤气, 2021, 41(05):4-7+32.
- [3] 孙伟. 油气长输管道安全监控预警系统设计与实现 [J]. 安全、健康和环境, 2021, 21(03):32-34+61.