

石油管道巡护模式探讨

侯宏伟 (中国石油长庆油田分公司第一输油处生产运行部, 陕西 西安 710000)

摘要: 无论是哪一个国家, 石油都属于重要能源, 各国的经济及社会发展都需要石油。石油属于液体, 在进行运输的过程中因其具有易燃易爆的特性, 所以实际运输存在诸多安全隐患, 为减少石油输送损失, 确保石油输送的安全性, 管道巡护模式的应用必不可少。此次论文先是对石油企业管道输油的安全隐患进行了分析, 随后又对石油管道巡护的安全措施以及“互联网+”技术在巡护中的应用展开了探讨。

关键词: 石油企业; 输油管道; 巡护模式; 互联网+; 安全隐患

石油企业的经济效益需要石油的安全生产与运输, 常见的石油运输方式为管道运输, 而管道运输的安全性以及稳定性等对于国家及社会经济的发展具有重要影响。因石油的重要性, 我国针对于石油的管道输送启用了巡护模式, 该模式主要是受石油企业、地方政府以及公安机构的合作支持, 不仅强化了石油输送的安全性, 还有效防止了石油盗取事件的发生。另外, 巡护模式的优化与升级需要借助信息技术, “互联网+”技术的应用可以保障石油生产运输活动。

1 石油企业管道输油的安全隐患

1.1 自然隐患

自然隐患主要是指各种自然灾害, 其属于不可避免因素, 如地震、洪涝灾害以及泥石流等, 其会对石油管道产生一定破会。我国南北的气候差异较为不同, 南涝北旱现象明显, 南方多洪涝灾害, 诸多石油管道的铺设位于复杂的山地区域, 一旦发生泥石流或山体滑坡事故, 变会对地下输油管道产生破坏, 导致输油管道出现裂缝或断裂问题^[1]。除此之外, 输油管道的施工材质多为钢材, 因南方天气潮湿, 所以管道容易被腐蚀, 长时间的使用会加快管道老化速度, 缩短管道使用年限。虽然当前科学技术较为发达, 但是大部分石油管道的铺设及使用时间久已, 在未发生自然灾害之前, 因长时间的使用管道可能会存在一定的脆弱性, 即管道表面可能会存在较为浅层的裂缝, 如果此时受外力破坏, 裂缝可能会严重, 久而久之便会出现渗漏问题, 如若此时巡护人员发现不及时, 势必会增加石油企业经济损失。

1.2 人为隐患

无论是社会还是经济的发展, 都需要石油提供动力能源, 因石油属于不可再生资源, 所以其销售价格逐步攀升, 受高利益的诱惑, 部分人员会因钱而铤而走险, 在石油输送方面做手脚, 以此窃取石油自行售

卖。常见的偷窃方式是在输油管道上打孔, 此属于违法犯罪行为, 严重的情况下此种行为可能会引发爆炸, 致使重大火灾事故的发生^[2]。另外, 部分人员还会使用其他方法窃取石油, 不管使用何种方法都会对石油输送经济产生不良影响。为此, 石油企业需要注重巡护工作, 借助巡护模式强化石油管道输送的安全性, 通过先进以及监管设备等加强巡护监管, 防止不法分子窃取石油。

1.3 管控隐患

针对于石油企业输油管道的巡护工作, 虽然政府部门在管理方面存在一定限制, 但是政府部门仍然具有一定的监管权利, 如果政府相关部门未认真履行自身监管职责, 严格管控输油巡护问题, 可能会为输油管道巡护模式的应用留下管控隐患。虽然石油属于重要能源, 但是部分区域政府对于石油管道的输送并不重视, 从输油巡护工作方面而言, 部分地区存在管理不到位、相关管理机制不健全以及缺少专业管理人员进行监管等问题, 加之在经济管控以及石油输送安全等方面存在监管漏洞, 容易为不法分子留下可乘之机, 增加石油管道输送风险。此外, 受内在因素的影响, 例如政府内部人员不足, 即使政府十分重视输油巡护工作, 也只能将其外包给第三方机构, 如果第三方机构缺乏专业性, 又或者是在管理方面存在诸多不足, 不仅会增加巡护工作的难度, 还会降低输油巡护管理效率^[3]。

1.4 施工隐患

近几年, 城市化的建设速度逐渐加快, 各区域建筑工程建设数量增加, 进而与之相配套的管道施工工程增多, 针对于大型管道的铺设, 部分建筑企业为节约施工成本, 在管道施工中不仅缺少安全与质量的监管环节, 还存在施工流程简化的现象, 容易为后期石油的输送留下施工安全隐患。如果石油在输送的过程

中出现管道泄漏事故，不仅会增加石油损耗，还会影响石油输送效率，轻则相关企业需要开展管道修补工作，重则可能需要更换新管道，其直接影响着石油输送的整体经济效益^[4]。除此之外，大部分石油输送管道位于地下，受地下水以及不良土质的影响，可能会缩短管道使用年限，如果施工人员在管道铺设过程中未做好相关保护防潮措施，管道可能会因地下的潮湿环境而遭受腐蚀，加之施工人员缺乏施工专业性，实际施工缺少规范性，容易为后期输油管道巡护工作的开展留下施工隐患。

2 石油企业管道巡护的安全措施

2.1 编制巡检网络

一方面，注重“阻击手”作用的发挥。石油管道的输送需要一定时间，在此期间，巡护人员需要加强蹲守，预防不法分子盗取石油。针对于重点区域，即不法分子易作案的区域，公安部门可以进行24h蹲守，也可以借助先进信息技术进行远程监控，防止盗窃事故的发生。另一方面，强化巡线工作，加强布点布线，重要的输油区域需要开展人工巡检工作，巡检人员定期轮岗巡查，必要的情况下可以适当增加巡查点，以此增加输送区域的安全性。与此同时，卫星监控设备的使用必不可少，石油企业或巡护机构需要依据先进技术与人工巡检形式共建输油巡检网络，确保输油区域的监管密不透风，既有助于巡护工作安全性的提升，又可以减少输油损失^[5]。如果巡检人数不足，企业还可以向当地公安部门寻求帮助，借助公安部门的监管系统有助于进一步扩大监管范围，强化监管实力。

2.2 完善巡护机制

石油管道巡护工作的开展十分重要，为保证巡护工作的规范性以及合法性，石油企业需要注重巡护机制的构建与完善，借助巡护机制强化巡护管理，约束巡护人员工作行为。如果石油企业将巡护工作外包给第三方机构，便需要定期对第三方机构的巡护工作进行检查，避免出现巡护疏漏问题。如果检查过程中发现第三方机构的工作疏漏，石油企业有权要求第三方机构进行改进，如果要求无果，石油企业可以单方面解决合作合同。如果石油企业有实力完成巡护工作，则需要在企业内部构建专业的巡护部门，还需要构建完善的巡护体系与机制，并将石油输送的安全性放在部门工作的首要位置，新进巡护人员需要参与岗前培训，而在职人员需要定期参与专业培训，重在提高人员安全意识、减少巡护机制漏洞以及规范巡护人员工

作行为。另外，激励机制的构建必不可少，其可以调动人员巡护积极性。

2.3 加强施工监管

石油管道铺设的工程量较大，且铺设与使用周期较长，相关企业需要定期对输油管道进行检查、维修或更换等，加强对管道施工的监管。通过对施工现场地形地貌的勘探以及周边居民提供的重要信息，施工企业需要强化施工管理，实时监测施工动向，及时发现与解决各类施工问题，以便于为输油管道巡护模式的应用打下良好基础。与此同时，为保证石油管道输送的安全性，石油企业需要注重与公安部门的合作，通过高空捕捉器以及远程数字视频监控系统的运用，可以对管道输油的安全性进行监管。此外，石油企业需要在生产操作间以及重要位置安装摄像头，实时捕捉以及监视输油工作，同时还需要在调度中心以及控制室等安装监视器，对相关工作人员的日常行为进行监管，防止出现违规操作行为。

2.4 构建技术堡垒

石油管道巡护工作较为复杂，为保证巡护模式应用质量，提高巡护工作效率，石油企业需要注重技术堡垒的构建。其一，应用远程监控技术与仿真检漏技术。二者的融合可以对石油的输送进行远程监控，如果管道出现泄漏事故，监管人员会在第一时间获取相关信息，例如渗漏大致位置。同时，如果有人窃取石油，远程监控技术也会协助监管人员及时发现盗窃人员，以便于及时通知公安部门进行抓捕。其二，现场检漏技术，其主要是指地面探测仪的使用，巡护人员在巡线工作中可以使用离线管道检漏仪对地下石油管道进行检测，如果发现漏点，探测器会发出响声进行提醒。其三，数字采集技术的应用，其主要涉及SCADA系统，该系统可以将管道及相关配套设备的液位、温度、电流、电压、功率以及压力等数据进行采集，同时还可以采集石油稠度、密度以及温度等，便于为巡护决策提供参考。

3 输油管道巡护中“互联网+”技术应用

3.1 技术应用意义

3.1.1 提高经济效益

“互联网+”属于先进信息技术，其可以代替部分较为复杂的人工操作，致使输油管道的巡护工作便捷化以及自动化等，以此可以提高巡护模式运行效率，减少人工投资成本，进而有助于石油企业经济效益的提升。虽然“互联网+”技术的应用需要提高一定的

投资成本,但是其缩短了巡护时间,提高了石油管道输送效率以及安全性等,降低了意外事故发生概率,由此产生的经济效益远高于企业前期的技术投资成本。除此之外,“互联网+”技术的应用可以有效促进石油管道输送的长效发展。其中,GPS定位系统的应用可以为输油的巡护工作提供监管与定位服务,有助于巡护人员具体位置的实时掌控,加之GPRS技术的融合,可以对巡护人员日常巡护的工作内容进行记录,为巡护工作的开展以及正确决策的做出提供信息参考,有助于巡护模式应用各类问题的有效解决。

3.1.2 保障生产活动

“互联网+”属于综合性技术,其在输油管道巡护工作中的应用可以保障石油生产活动。石油管道的运输生产活动主要是管道施工及运输,“互联网+”技术的应用可以为管道输油提供多种先进技术的支持,例如GPS技术、GPRS技术以及GIS技术等。常规情况下,石油管道的输送需要经过山地区域,如果在巡护工作中使用传统技术进行监管,不仅会浪费人力与物力,还会耗费大量时间,降低石油输送的经济效益,而“互联网+”技术的综合性可以为巡护人员提供山区地形地势勘察相关数据信息,且能够将地形图进行等比例缩放与展示,以便于为巡护工作的开展提供重要参考。此外,石油输送过程中自然灾害隐患必不可少,地震、泥石流以及滑坡等自然灾害会破坏输送管道,如果工作人员可以利用信息技术提前勘测出自然灾害,则可以进行有效规避或提前采取相关防护措施等。

3.2 技术应用体现

3.2.1 GIS应用

GIS是地理信息系统的简称,该技术可以借助浏览器将巡护人员的行进线路、管道输送线路以及地势地貌背景图等进行叠加,以便石油企业工作人员以及巡护人员进行监管。同时,GIS技术具有控制树状图显隐以及缩放数据窗口的功能,可协助工作人员查询管道输油具体定位。因GIS技术属于先进的信息技术,所以在数据及地图的管理方面较为灵活,其可以将管道铺设沿线的地形地貌、水文特征、配套设施定位、故障位置以及路线走向等进行显示,不仅定位功能较为精准,且数据录入及查询高效、便捷,有助于为巡护工作的开展提供信息指引。此外,GIS技术具有地物及地形的识别功能,其可以协助巡护人员科学制定巡护方案,确定巡护路线,以便于保证巡护工作的顺

利开展以及高质量完成。

3.2.2 移动终端应用

在石油管道巡护工作中,终端应用的发展需要使用移动终端,依据石油管道输送的巡护要求,企业工程师需要为巡护任务配置不同性能的移动终端设备,借助移动终端设备可以实现对石油管道输送的动态化监管,提升石油输送的安全性。针对于移动终端的选择,工程师需要优选运行高速、功能全面以及运行性能较高的移动终端设备。石油管道输送过程中,移动终端设备的数据采集功能可以将数字信息、图像数据以及视频文件等进行记录、传输以及保存等,以便施工人员进行现场办公,且可以为巡护人员巡检器的配置提供数据参考。另外,为保证移动终端应用效果,石油企业还需要引进与应用GIS技术、GPS技术、RS技术、5G技术以及RFID技术等,以此为输油管道的巡护工作提供技术支持。

4 结束语

我国的石油储备较为丰富,因石油是工业生产及发展的重要能源,所以石油的开采以及输送安全十分重要,尤其是针对于石油的输送,其需要石油管道的施工,同时还需要石油企业应用巡护模式保障石油输送的安全性。在管道输油过程中,因自然、人为、施工以及管控等安全隐患的存在,需要石油企业引进与应用巡护模式,随后还需要石油企业编制巡检网络、完善巡护机制、加强施工监管以及构建技术堡垒等。此外,信息化时代,输油管道的巡护还需要“互联网+”技术的支持。

参考文献:

- [1] 段雨,王炜.管道GPS巡护管理系统在输油管道的研究应用[J].现代工业经济和信息化,2023,13(2):114-115.
- [2] 张英华.互联网+技术在长输油气管道巡护中应用[J].工程建设(维泽科技),2023.
- [3] 苗永宁,武亚斌,纪海成.原油长输管道智能化巡护系统建设与应用探究[J].石化技术,2022(1):75-77.
- [4] 韩林元,魏勇,葛玉宝,等.5G技术在山地管道保护智能化应用中的探究[J].科学与信息化,2021.
- [5] 杨军文,王翔文.冰河上,管道巡护忙[J].国企管理,2023(2):72-73.

作者简介:

侯宏伟(1987-),男,汉族,陕西西安人,集输工,主要从事石油管道巡护工作。