

油气管道动火过程管控及事故预防措施

牛健壮（国家管网集团联合管道有限责任公司西部分公司，新疆 乌鲁木齐 830013）

摘要：近几年国内经济发展速度持续加快，输油气管道建设也迎来全面发展，数量持续增加，当然在改造的时候动火施工项目也在持续增多，与此同时也引发了不少安全问题。对于油气管道日常管理来说，动火过程和流程相对来说非常复杂，在动火过程管理时一定要做好施工管理的规划工作，对各个环节进行有效结合，在此基础上才能更好的预防安全事故的发生。当然在施工过程中，技术人员也要拥有安全理念，不能仅对动火作业结果给予重视，对于安全管理工作重要引起重视，及时创建一套行之有效的安全管理机制与智能化系统，有效防范各种安全事故的发生。对此本文首先对油气管道动火作业的基本特征进行介绍，然后对油气管道动火施工技术的现状展开分析，并对油气管道动火过程管控安全要点加以阐述，最后详细介绍油气管道抢修的流程，希望对国内油气管道动火过程的管控以及事故预防提供相应的参考借鉴。

关键词：油气管道；动火过程管控；事故预防；安全管理机制；智能化

1 引言

随着社会经济发展速度的不断加快，油气管道需求量也持续增加，工程建设规模越来越庞大。在创建和后期施工的过程中，油气管道动火作业属于相当重要的一项内容，动火管理包含多个关键要素，除工艺技术、施工设备以及人力资源等之外，还包括协调指挥以及施工环境等内容，诸多要素共同组成一套健全的管理系统，各要素之间彼此独立，同时又有密不可分的关系，共同推动着系统的稳定持续运行。

当然在动火施工前需要做好一系列准备工作，然后按照有关规范和标准操作，有助于更好防范安全事故的发生。

2 油气管道动火作业的特征

油气管道运行压力比较大，而且需要长时间以及长距离输送，运输口径需要达到一定的标准，同时还要在密闭的环境中工作，此外，运送的介质都具备易爆以及易燃等典型特征。由此可知，油气管道的创建与动火抢修有相应的差异，其中动火抢修有明确的要求，在短时间之内需要确保管道的稳定运作，对时间要求相当紧。在抢救过程中倘若未将需要更换的油品进行完全清除，那么在运送过程中可能会出现火灾以及更严重的爆炸事故，造成人员的伤亡。通常来讲，油气管道抢修难度相当大，对抢修技术以及设备有比较严格的要求，比如具备较好的密封性，与有关要求与标准保持相符，还要拥有一套完善的智能化配套设施。除此之外，对于施工人员的专业技术以及个人素质也有较高的要求，一定要严格按照有关施工规范和标准进行操作，遵守纪律和制度，不能有任何失误或

者违规的行为，一旦发现任何违规现象需及时进行处理，不能留下任何安全隐患。

3 油气管道动火施工技术现状

针对当前国内油气管道来说，动火施工用到的工艺技术主要包括两种，分别为：①扫线法。也就是管道运输暂停之后，需要及时放空或者扫线，利用蒸汽或者水分对管道进行清洗，或者通过惰性气体对可燃的介质加以置换，通过这些操作可以确保可燃介质低于爆炸的极限；②封堵隔离法。具体的操作流程为：姜栋和管道两侧的控制阀直接关闭，在动火点的位置开设多个小孔泄压，同时在动火点的两边通过气囊或者膨润土等物质实施快速封堵，将可燃介质直接隔离在外，为施工安全提供有效保障。

4 油气管道动火过程智能化管控要点

4.1 做好动火作业前的一系列准备工作

在动火施工之前，油气管道需要做好下面这些准备工作：①利用智能化设备缩短动火作业时间，有助于更好的把控施工过程中的各项风险。在作业前还要进行有效隔离，比如使用带压封堵的方式，将动火作业区域的管道进实施智能化分割，使排油时间不断缩短，利用智能化设备严格把控排油量。在具体操作过程中，该过程耗时通常不超过10min，否则将对后续工作的开展造成影响；②合理配置油气隔离囊。在动火作业过程中一定要确保足够的安全性，比如及时隔离动火点和油气。据有关资料统计可以看出，油气隔离囊的作用主要在于及时隔离油气，同时在黄油墙的配合下可以发挥很好的效果，两者共同作用组成更强大的防护措施。在作业的时候为确保施工进度不受

影响,同时确保施工人员的安全以及工程质量,需在合理的位置安装油气隔离囊,通过智能化措施有效防控作业过程中可能发生的油气泄露,全面确保施工的安全性。

4.2 油气管道动火作业前的检查事项

为确保管道动火作业过程中易燃易爆油气与火源之间实现百分百隔离,在清扫和隔离动火管道的时候需注意下面这些问题:①在关闭阀门的时候一定要注意彻底关,防止阀门内漏而发生安全事故,没有必要在法兰的位置需要及时安装盲板;②动火作业之前对管道里面的油品残留进行认真观察,对最低位置的残留物也要进行观察,判断是否真正排空;③管道里面可燃气体的浓度进行观察,如果没有彻底的清扫或者隔离,需及时通过有效的措施进行强化,防止出现安全隐患。

4.3 动火作业许可管理

①作业申请。在作业之前需要及时申请动火作业许可证,需结合具体的级别确认申请以及后续的办理单位,申请人员需结合动火施工的情况与相关单位展开沟通,结合施工现场情况及时准备相应的材料,材料准备完整之后向有关部门进行提交;②施工准备。在动火施工范围之内所有人员以及管理部门,需要及时将油气来源进行切断,同时还要对作业现场进行彻底清理,不能留下任何杂物。动火施工现场设备操作需要由专门的人员进行,确保安全施工;③关闭动火施工许可证。动火作业工作完成后,监督管理、现场指挥需要结合实际方案内容认真检查动火现场,对作业现场进行完全的清理,同时还要对隔离设施解除,确保不存在任何安全隐患之后才能正式签署《动火作业许可证》。

4.4 动火施工设备的智能化安全管理

动火作业施工过程中需要用到各种各样的设备,除发电机、切管机以及消防车之外,还要用到抽油泵、污油车和吊车等设备。在这些设备应用前,操作人员需要对设备性能进行全面检查,一旦发现问题需及时进行解决,确保设备的安全施工。倘若在动火作业时需用吊装设备,在使用之前需通过智能化设备及时进行试吊装;如果要用到电气设备和液压设备,需提前利用智能化系统对这些设备展开空载试验,确保设备的安全。动火施工前需要将用到的所有设备来放在合适的位置,比如施工设备以及车辆一般放置在动火上风口的地方,有专门人员进行指挥和协调,吊车起

重臂下面不能站人或放置其他物品,防止出现人身危险。在动火作业现场所有车辆和设备都要安装智能化防护措施,消防车及污油车需要在设备开动之前准备就绪,其中污油车还要及时安装静电接地等智能化防护设备。

4.5 完善动火施工方案

①在编制动火施工方案的过程中,需要对动火级别、所在区域的属性及其现场情况等综合考虑在内。倘若方案级别不一样,要结合实际制定统一的标准与规范;②在动火施工许可证办理时,一般都要严格按照《动火施工许可证》的相关规定来进行;③编制施工方案时,需要对所有施工人员展开系统化的培训,培训内容主要有施工环境、施工技术、施工内容、动火级别等。等到施工人员相关资质以及技术水准达到有关要求之后,还要对其展开风险的全面分析,然后制定一套行之有效的施工方案,将其提交至有关部门进行审批。

4.6 完善指挥协调系统,明确相应的职责权限

在油气管道日常工作过程中综合作业发挥着不可替代的关键作用,牵涉到的范围相当广泛,而且涉及到多个不同的专业,因此需要各部门之间进行密切配合。为确保动火作业的正常运行,需要提前创建一支协调工作团队,各部门之间加强协调和组织,明确各自的职责与权限,将责任具体落实在个人身上,一旦出现任何施工问题或者安全事故,需追究有关责任人的责任。

4.7 动火作业过程的安全质量控制

动火施工时如果管道断切割完毕需要及时清理管口,确保管道里面没有剩余的残渣。除此之外,黄油墙砌筑的时候需要完全符合厚度以及强度等要求和标准,一般要比管道直径稍大一点。砌筑完形之后需利用智能化系统检测气体,检测符合有关要求之后才能继续进行动火作业。

4.8 人力资源管理

传统的动火管理基本上都属于应急控制,对于管理人员以及施工人员的技术和素质缺乏严格的要求。伴随着系统的调整和完善,对管理人员以及施工人员的素质和技术要求也在持续提升,特别对于那些特殊岗位来说,上岗之前必须持有上岗证,而且还要及时做好安全教育方面的综合培训,对施工现场环境以及危险源做好全面了解,同时还要确立相应的权限和责任,将其将工作重点和责任落在每个人的身上。

4.9 重视动火作业现场的环境保护

在动火作业施工的时候,施工方需要提前准备好编织袋、油槽以及油桶,目的在于及时收回原有,防止给土壤造成污染。倘若需要在河道的位置展开集中排油,需提前设置一定程度的围堰,避免给河道造成污染。施工现场要及时进行清理,确保干净整洁,在作业的时候难免产生固体废物垃圾,一般要交给那些具有相关资质的三方进行处理。除此之外,在动火作业施工过程中,对周边的农田和植被也要给予有效防护。

4.10 作业条件的智能化管理

审核以及验证《动火作业许可证》时,如果需要,对作业时间进行变更,需要由多方进行现场协商,协商通过之后对具体的延期次数以及有效期限加以确认,通常来讲不能大于一个班次。如果需要进行延期办理,需及时利用智能化系统检查施工作业现场,确保施工条件以及风险没有出现改变,安全保障对策仍能发挥作用。倘若外部环境对施工安全带来影响,作业方案与实际要求存在偏差,或者发生违规现象造成人身伤害,需要及时停止作业。

5 油气管道抢修的流程

5.1 不间断紧急维修流程

油气管道运输过程中可能会出现裂缝或者泄漏等现象,对此需要严格实施不间断紧急维修流程,及时进行紧急修复。在管道运输时由于运输介质自身的典型特征,在抢修的时候仍要继续进行运输。事实上,不管不停输维修还是停止运输抢修流程基本上都是一样的,仅有的差别在于使用的堵漏设备有所不同。具体来说,倘若管道泄漏情况并不严重,可及时通过智能化设备进行应急修复,修复成功之后即可继续进行管道运输。

5.2 停止运输的紧急修理流程

运输油气的时候可能会发生一些突发事故,运输人员需要第一时间向值班人员或者巡视人员报告。倘若管道破裂或者断裂,需要及时向上级领导或者管理部门进行汇报,如有必要还要及时停止管道的输送工作,安排专业人员到现场进行抢修。除此之外,调度部门需第一时间向上级部门汇报,协调下游和上游用油的相关情况,及时设置警告区域。当下达抢救任务之后,抢修部门需安排专门人员立刻前往现场,结合事故的性质以及程度采取差异化的抢救措施。在抢修过程中需要及时设置警示标语,无关人员不能入内;

同时还要对动火作业施工现场进行有效隔离,确认好封堵点之后对附近的油气浓度进行测量,结合现场情况制定一套行之有效的预防对策,然后就开始展开封堵施工。封堵完毕后,需确保油气浓度与相关标准保持一致,对现场油污进行清理。

6 结语

综上所述,综合作业是非常特殊的一项作业,施工流程相当繁杂,通常施工场地为具备有气的设备条件或者场地,具有相当高的风险。因此在动火作业过程中需要创建一套完善的协调规划,有专门的人员进行指挥和协调,同时对施工团队进行重点强化,明确相应的权限和职责,将责任落实到具体的人员身上,一旦出现任何问题或者发生安全事故,需严厉追查责任人的有关责任。当然还要对施工管理方案进行调整和完善,做到有效安排,对所有的施工环节进行统筹管理,彼此之间进行有效的互动和交流。在施工作业之前需通过智能化设备检查油气管道以及相关准备工作,做好安全质量方面的控制,对于施工现场环境也要引起重视,做好施工现场的环保管理工作。总的来说,油气管道动物和过程管控事关重大,一定要做好动火施工之前的各项准备工作,施工过程中也要做到严格把控,按照有关操作和制度来进行,全程实现智能化操作,有助于全面降低事故的发生率,确保各项施工工作的正常开展,在此基础上才能保障油气管道的稳定运行。

参考文献:

- [1] 孙艳宁. 违规动火引发爆燃产生毒气猝不及防作业人员中毒窒息——山东省济南市历城区齐鲁天和惠世制药有限公司“4.15”重大着火中毒事故分析[J]. 吉林劳动保护, 2019(12):33-35.
- [2] 吕丁友, 黄振, 杨海风, 张宏国, 高雁飞, 宿雯, 李龙. 构造形变体对油气垂向运移的控制作用及勘探意义——以渤海湾盆地环渤中凹陷新近系油气勘探为例[J]. 石油学报, 2022, 43(08):1078-1088.
- [3] 操应长, 远光辉, 王艳忠, 晁念民, 靳子豪, 刘可禹, 葱克来, 魏亦晗, 孙沛沛. 典型含油气盆地深层富长石碎屑岩储层长石溶蚀接力成孔认识及其油气地质意义[J]. 中国科学: 地球科学, 2022, 52(09):1694-1725.

作者简介:

牛健壮(1969-), 男, 汉族, 山东文登人, 本科, 高级工程师, 研究方向: 油气管道维抢修技术管理。