

输油气管道动火作业安全管理要点分析

黄嘉伟（国家管网集团广西公司，广西 南宁 530000）

摘要：输油气管道动火作业因介质易燃易爆、作业环境复杂等特点，安全风险极高。本文深入探讨输油气管道动火作业安全管理要点，重点分析作业前必须推演、作业中必须监管、作业后必须复盘三个关键环节。通过对动火作业风险因素的剖析，提出相应的安全管理措施，旨在为输油气管道动火作业安全管理提供科学、有效的指导，降低作业风险，保障人民生命安全和油气管道安全运行。

关键词：输油气管道；动火作业；安全管理；推演

中图分类号：TE88 文献标识码：A 文章编号：1674-5167（2025）026-0133-03

Analysis of key points of safety management of hot work of oil and gas pipelines

Huang Jiawei (Guangxi Company of State Pipeline Network Group, Nanning Guangxi 530000, China)

Abstract: Due to the characteristics of flammable and explosive medium and complex operating environment, the safety risk of hot work of oil and gas pipelines is extremely high. This paper deeply discusses the key points of safety management of hot work of oil and gas pipelines, focusing on three key links: deduction before operation, supervision during operation, and review after operation. Through the analysis of the risk factors of hot work, the corresponding safety management measures are proposed, aiming to provide scientific and effective guidance for the safety management of hot work of oil and gas pipelines, reduce the operation risk, and ensure the safety of people's lives and the safe operation of oil and gas pipelines.

Keywords: oil and gas pipelines; hot work; security management; Deduction

随着油气行业的持续发展，输油气管道的建设和维护工作量不断增加，动火作业作为管道维护、改造等工作中的常见作业形式，其安全管理至关重要。动火作业过程中，由于管道内存在易燃易爆的油气介质，一旦发生安全事故，极易引发火灾、爆炸等严重后果，造成巨大的人员伤亡和财产损失，甚至对环境产生长期的负面影响。因此，深入分析输油气管道动火作业安全管理要点，加强各个环节的管控，具有重要的现实意义。

1 输油气管道动火作业风险因素分析

1.1 作业环境风险

由于输油气管道多分布于不同地域环境，在其周围也存在一些特殊地段，比如：人口稠密地带；复杂的地形地貌；气象条件较差（大风、大雨）地带等。对于这些地方开展的动火作业而言，如果出现火灾爆炸等突发事件，则容易造成较大的危害后果，并且因距离远而无法及时组织人员撤离现场。另外，有些地区的道路状况很差或者山高路险、沟壑纵横，给消防车辆和其他抢险设备进入带来很大的难度，不利于紧急情况下的施救工作顺利展开^[1]。另外，恶劣气候条件，如大风、暴雨等，会影响动火作业的正常进行，增加火星飞溅、火势蔓延的风险。

1.2 管道介质风险

由于输油（气）管线中所运输的是可燃气体或液体，在其流动和储存的过程中，不可避免地会产生静

电荷，并且这些气体及液体都含有一定的杂质，因此必然产生电离现象^[1]。当有足够大的电流通过时就会发生放电现象，这种由高电压产生的火花就是我们所说的“点火源”。而油气本身是容易点燃的物质，若将油气储存在密闭容器里，一旦遇明火就可能引起燃烧甚至爆炸；另外，当油气从密封设备泄漏出来后也可能导致人员中毒窒息，对作业人员的生命安全构成严重威胁。

1.3 人员操作风险

作业人员素质方面：作业人员专业技能水平参差不齐，安全防范意识薄弱；有的违章作业现象严重，比如没有按照规定执行《工业动火管理制度》中所规定的动火作业程序要求实施工作或违反了动火前“八不”“四要”的内容；对于一些危险性较大的特种动火作业（包括带压不置换动火）及特级动火作业缺乏足够的认识与重视程度；有的动火人责任心不强，对动火过程中的监护不到位甚至缺位等等。同时由于有些施工作业单位之间配合协调不够默契也会造成相互间的工作失误而发生事故^[2]。

1.4 设备设施风险

动火作业中所使用工具和设备的质量及日常维修情况对安全生产的影响：动火作业中使用的各种设备，例如焊接设备（包括乙炔发生器）、切割设备、起重机械等，若质量不合格或者没有及时检修保养的话，都有可能因设备原因而产生问题从而引起安全事故的发

生；此外，生产装置中的管线及其他辅助设施都是经过长时间的运转之后才出现的问题，这些都会影响到正常生产的顺利开展，增加事故发生的可能性。

2 作业前必须推演：全面识别风险，制定应对策略

2.1 推演的目的和意义

作业前推演是对拟开展作业活动进行预先演练，旨在将可能出现的风险点全部辨识出来并针对这些风险提出防范措施的一种安全管理方法。通过这种工作方式能够使员工了解即将从事的工作内容、程序以及其中潜藏的安全风险，从而提升应急处理能力，防止由于对危险源认知不充分而造成安全事故的发生。

2.2 推演的内容和方法

①作业流程模拟。按照动火作业方案，将整个动火过程进行全流程模拟演练，包括作业准备阶段、管道处理阶段以及动火操作阶段直至完成收尾工作全过程，并且通过该模拟过程发现各个环节中存在的问题，比如管道清理不到位、动火地点选取不当等；以管道清理为例，需考虑清理方式是否合适、管理时长是否充足。②危险源辨识。结合作业现场条件、作业所涉及的管线介质特性、相关人员及作业人员的行为习惯和意识水平、设备设施使用状况等因素开展全方位系统性地危险源辨识，可采取头脑风暴的方法邀请作业负责人或安全员、技术人员等经验丰富的工作人员参与讨论交流，发挥每个人的优势来寻找存在的隐患^[3]。比如，在居民稠密区域实施动火作业，则需要关注周围建筑情况、人群流动频率等情况。对于老旧管道，要重点关注管道腐蚀、破损可能引发的油气泄漏风险。③应对策略制定。根据辨识的结果，有针对性地提出切实可行的对策措施。对作业环境方面的危险源，应事先向有关部门联系好，确定撤离路线及紧急情况下逃生通道；对管道内的油气含量方面存在的危险源，必须采取有效的防范措施，改进管线清管、置换方案，采用先进可靠的检测仪器，保证管线内油气含量满足要求；对员工个人行为方面存在的一些安全隐患进行分析，加强职工教育培训工作，提高全员的安全意识和技术素质，建立完善各工种岗位责任制以及有关制度规程等规章制度并严格执行；对于设备设施风险，要在作业前对动火设备和管道设施进行全面检查和维护，确保设备设施处于良好地运行状态。

2.3 推演的组织和实施

建立推演小组：由项目经理或分管副经理任组长，安全部门、技术部门及生产班组等相关专业技术人员参加；推演领导小组确定组内各成员的责任与任务划

分^[4]。编制推演计划：按照动火作业时间要求以及现场条件，具体确定推演内容、步骤及方式方法，做好各项准备工作；记录总结：将演练中发现的问题、解决办法、存在的问题认真整理并做好书面记录，在推演结束时，及时召开会议对本次演练情况进行评估，并进一步完善、修改动火作业方案，使之更加合理可行。

3 作业中必须监管：实时监控作业，及时消除隐患

3.1 监管的重要性

动态监督管理是全过程、全方位的安全监控。它通过对施工作业过程中的每一个环节进行全程跟踪和监督，可随时发现并制止各种违章违规的行为：例如没有经过批准就私自变更了施工内容或改变了作业地点；违反操作规程规定等等。这些安全隐患被当场制止后就不会发展成大的安全事故。现场监督具备“人机”两方面的隐患排查能力。“人”的方面是指对人的不安全行为进行排查与纠正，“机”的方面则是指对物的不安全状况进行排查与纠治。比如某工人未按规定佩戴好劳动保护用品、生产过程中随意走动、站立位置错误以及操作方法不符合标准等属于人的不安全行为；而由于机器本身存在某些设计上的不足导致运转不稳定、零件老化脱落或者因为某种原因使机器失去正常运行的能力都属于物的不安全状态。在现场监督检查中做到“人机双查”，把事故隐患消灭于初始阶段。最后，训练有素的现场监督人员在突发事故时能发挥关键作用。他们熟悉应急预案，能够第一时间判断事故性质，组织人员疏散，采取初步控制措施，并为后续专业救援争取宝贵时间，有效防止事态扩大。

3.2 监管的内容和方式

人员操作监管：监管人员要时刻观察了解作业人员的行为，查看其执行动火作业程序和规范以及穿戴劳动保护用品等情况；如：看焊工作业过程中调节焊接电流电压及电弧长短是否符合要求，施焊时人位摆放是否有误；查动火作业是否在规定的范围内，有否超出范围的现象发生等。设备设施监管：对动火作业中使用的设备、管线系统实施动态监控管理，通过各种手段及时掌握设备运转状况，防止出现因机械事故导致火灾的发生，并且注意检查与作业相关的管线上阀门开关位置是否准确可靠，避免由于人为疏忽而造成的危险事故发生。作业环境监管：对于正在施工中的动火点周围所处的大气环境，特别是气候条件的变化也要随时予以监控，如天气情况、周边人员和车辆活动等^[5]。在大风天气，要加强对火星的控制，增加防火隔离措施；当周边有人员和车辆靠近作业区域时，

要及时进行劝阻和引导，确保作业安全。应急措施监管：检查作业现场的应急救援设备和物资是否齐全、完好，应急救援预案是否落实到位。确保作业人员熟悉应急救援流程和自身的应急职责，定期组织应急演练，提高应急处置能力。

3.3 监管人员的职责和要求

监护人应检查并确认现场环境符合动火条件；负责监护工作，监督、指导现场动火作业，发现违章立即制止，发现不安全因素及时处理或上报；参与制定施工方案及安全技术交底书(卡)；掌握紧急情况下的应急处置程序；审查“四措一案”中有关消防部分的内容，并提出建议。作业过程中，要与作业人员保持密切沟通，及时了解作业进展情况和存在的问题，确保作业安全顺利进行。要求监督者要有较高的安全管理理论水平及实践操作经验；对输油气管道工程动火施工作业程序、施工方案以及相关标准规程有全面了解；具有较强的事业责任心与高度敏感性，能及时发现问题并予以解决；监督员必须按时按期参加公司组织的各种安全生产教育培训，不断提升自身的专业素质和业务能力。

4 作业后必须复盘：总结经验教训，持续改进管理

4.1 复盘的目的和意义

作业后复盘是将对整个输油气管道动火作业过程进行再审视、再认识的过程，在完成一次或多次作业之后，对本次作业进行全面细致地反思与研究，从中发现问题并汲取经验教训，从而找到管理上的漏洞与缺陷，以供以后同类工作时参考使用，并以此来不断提高动火作业的安全管理水平。作业后的复盘可以有效防止同一类错误再次发生的同时还能挖掘出更多改善的空间及方法，从而达到提升作业效率的目的。

4.2 复盘的内容和方法

作业过程回顾：组织作业方相关人员及现场安全管理负责人，对整个动火作业过程按时间顺序分阶段、逐项地进行“回放”，如作业前准备情况如何；作业时具体实施了哪些步骤或措施；收尾后进行了什么处理等加以对照分析。问题剖析：对作业中存在的安全隐患点、违章现象以及突发事故事件等问题做进一步的深挖细查，并追根溯源找到其存在的根本性因素。比如，在作业期间发现了设备存在问题就一定要找清楚到底是由于自身设计制造质量缺陷引起的，还是日常检修保养不及时造成的，抑或人为误操作所致的问题所在。

经验总结：对动火作业过程中的成功经验和好的做法(例如：风险识别到位，防护措施得当；作业程

序合理有效等)，要认真加以总结并提炼出可借鉴的经验教训，在以后的工作中推广应用改进措施。改进措施制订：针对上述存在问题及原因分析结果和经验总结内容，提出相应的整改措施。对于管理上存在漏洞的情况，应进一步补充和完善相应制度；针对人员培训方面不到位情况，加强年度教育培训计划的编制与落实；对于设备设施存在的问题，要加强设备的采购管理和维护保养工作。

4.3 复盘的组织和实施

成立复盘小组：以项目负责人为首，组织安全员、技术员、班组长及若干名施工操作人员参加，分别站在各自的角度去分析、归纳整个动火作业的过程。编制复盘方案：确定好开展此次复盘活动的具体时间、地点、参加人以及复盘程序；由于动火作业结束以后再去做复盘工作会有很多不方便的地方存在，所以建议最好是在当天完成这项工作为宜。形成复盘报告：撰写复盘报告：经过全体与会者充分讨论后形成的结论意见或提出的相关整改措施，均需记录下来并加以整理成文，最后形成一份完整的书面材料即《复盘报告》，并将此报告交给相关管理部门及相关责任人审阅存档备查。

综上所述，输油气管道动火作业安全管理是一项系统而复杂的工作。通过作业前推演，可以全面识别风险，制定科学合理的作业方案和应对策略；作业中监管能够实时监控作业过程，及时消除安全隐患；作业后复盘有助于总结经验教训，持续改进安全管理水平。只有将这三个环节有机结合，形成闭环管理，才能有效降低输油气管道动火作业风险，确保作业安全顺利进行，保障油气管道的安全稳定运行，为能源输送和经济发展提供坚实的安全保障。

参考文献：

- [1] 张宝旭, 云涛, 刘亮亮. 输油气管道动火作业安全管理要点 [J]. 化工管理, 2022(10):98-100.
- [2] 刘凯, 杨硕林, 王波. 探究输油气管道动火作业安全管理要点 [J]. 石化技术, 2020, 27(07):105-106.
- [3] 孙志波. 长输油气管道安全运行的管理措施 [J]. 化工管理, 2023(14):153-156.
- [4] 云涛. 长输油气管道安全运行管理浅析 [J]. 内蒙古石油化工, 2021, 47(11):61-63.
- [5] 常志浩, 李纯, 寇志超. 新时期长输油气管道的安全运行管理 [J]. 化工管理, 2022(11):114-116.

作者简介：

黄嘉伟 (1998-)，男，汉族，甘肃会宁人，本科，助理工程师，研究方向：管道维抢修。