

油气长输管道工程中强化施工风险管理的措施

郭 超

中石化胜利油建工程有限公司 山东 东营 257000

摘 要：文章详细阐述油气长输管道风险管理的多项有效措施，通过加强安全风险、强化基础风险管控，构建全面的风险防控体系。针对技术风险，提出加强技术研发、完善技术管理体系等策略。还强调员工素质提升与绩效管理的重要性，以及管道外层防腐措施的实施，以全方位保障管道安全。这些措施共同构成了油气长输管道风险管理的坚实屏障，为行业的安全稳定发展提供了有力支持。

关键词：油气长输管道；施工风险；管理

1 油气长输管道工程施工风险概述

油气长输管道工程作为能源运输的重要基础设施，其施工过程中面临着复杂多变的风险因素。地质条件的不确定性是首要风险之一，包括穿越复杂地形、不良地质体（如滑坡、泥石流区）、地下水位高等，这些均可能增加施工难度，影响工程安全与质量。环境保护风险不容忽视，油气管道施工需穿越自然保护区、水源地等敏感区域，稍有不慎就可能造成生态破坏或环境污染，引发社会关注与法律纠纷。技术与管理风险同样关键，长输管道施工涉及众多专业技术，如焊接质量、防腐涂层、管道铺设精度等，任何技术失误都可能埋下安全隐患，施工管理不善，如进度控制不当、安全监管缺失等，也会加剧风险。材料供应与成本控制风险亦需关注，材料质量不达标或供应不及时会延误工期，而成本控制不力则可能导致项目超支，影响经济效益。

2 油气长输管道项目建设管理现状分析

油气长输管道项目建设管理现状呈现出既有机遇也有挑战的特点。随着全球能源需求的持续增长，油气长输管道作为能源运输的重要动脉，其建设规模不断扩大，技术水平不断提升。在项目管理方面，各建设单位普遍加强了项目规划、设计、施工、验收等各个环节的管控，以确保项目质量、安全和进度^[1]。油气长输管道项目建设管理也面临着一些现实问题，项目涉及的利益主体众多，包括企业、当地居民等，各方诉求不一，协调难度大。项目施工环境复杂多变，需要跨越不同的地质、气候和生态区域，增加了施工难度和管理风险。随着油气管道运输技术的不断发展，对项目管理人员的专业素养和技术能力也提出了更高的要求。

3 油气长输管道工程施工风险

3.1 技术风险

油气长输管道工程施工中的技术风险是项目成功与

否的关键因素，管道设计技术风险不容忽视，设计是工程建设的基石，设计方案的合理性、科学性和前瞻性直接影响到后续施工的质量与效率。若设计过程中对地质条件、环境因素、输送介质特性等考虑不周，可能导致管道在实际运行中出现泄漏、腐蚀加速或承受力不足等问题。随着技术的不断进步，新材料、新工艺的应用也带来了技术风险，如焊接技术的选择不当、防腐涂层的性能不稳定等，都可能对管道的长期安全运行构成威胁。施工技术风险同样重要，油气长输管道施工涉及多个专业领域，如土方工程、管道安装、焊接作业、防腐处理等，每一个环节都需要高度的技术水平和严格的质量控制。施工技术人员的专业技能、施工设备的先进性、施工方法的合理性等都会直接影响到施工质量和进度。技术更新与升级也是技术风险的一部分，随着科技的快速发展，油气长输管道工程技术也在不断更新换代。若建设单位不能及时掌握和应用新技术，不仅可能错失提高施工效率、降低成本的机会，还可能因技术落后而面临更大的施工风险。

3.2 安全风险

油气长输管道工程施工中的安全风险是关乎人员生命安全和项目顺利进行的重大问题，施工现场的安全管理是首要风险点，油气管道施工往往涉及高空作业、挖掘作业、吊装作业等高风险作业，若施工现场安全管理不到位，如未设置安全警示标志、未采取有效防护措施、未进行安全教育培训等，极易发生安全事故。施工现场的临时用电、用火、用气等也存在安全隐患，若管理不善，可能引发火灾、爆炸等严重后果。环境因素也是导致安全风险的重要因素之一，油气长输管道施工常常需要穿越复杂的地形地貌和气候条件恶劣的区域，如山区、河流、沼泽、沙漠等。这些环境因素不仅增加了施工难度，还可能对施工人员的人身安全构成威胁。油

管道本身的特性也带来了安全风险,油气介质具有易燃易爆、有毒有害等特性,若在施工过程中发生泄漏或爆炸事故,将造成巨大的人员伤亡和财产损失。施工过程中必须严格遵守安全操作规程,采取有效的防护措施,确保油气管道的安全运行。

3.3 施工风险

施工进度控制是施工风险的重要方面,油气长输管道工程往往具有建设周期长、投资大、涉及面广等特点,若施工进度控制不当,可能导致项目延期、成本超支等后果^[2]。施工进度受多种因素影响,如天气条件、材料供应、施工队伍素质等,因此需要制定科学合理的施工计划,并加强施工过程中的动态管理和调整。施工质量的控制也是施工风险的关键环节,油气长输管道作为能源运输的重要设施,其施工质量直接关系到管道的安全运行和使用寿命。施工过程中必须严格按照设计图纸和技术规范进行施工,加强质量检查和验收工作,确保每一个施工环节都达到规定的质量标准。还需要加强施工人员的质量意识教育和技术培训,提高施工队伍的整体素质和技术水平。施工过程中的沟通与协调也是施工风险的重要方面,油气长输管道工程施工涉及多个参与方,如建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等,各方之间的沟通与协调对于项目的顺利进行至关重要。若沟通不畅或协调不力,可能导致信息传递不及时、不准确,进而引发施工纠纷和安全事故。

4 油气长输管道风险管理的有效措施

4.1 加强安全风险管理

在油气长输管道项目中,加强安全风险管理是保障项目顺利进行、保护人员生命财产安全的关键环节,建立健全安全管理体系是基石,企业应制定详细的安全管理制度和操作规程,明确各级安全管理职责,确保安全管理工作的有序开展。应设立专门的安全管理机构,负责安全生产的监督、检查和指导,及时发现并纠正安全隐患。加强安全教育培训是提升全员安全意识的重要途径,企业应定期组织安全教育培训活动,涵盖安全法律法规、安全生产知识、应急处置技能等内容,确保施工人员和管理人员具备必要的安全生产知识和技能。通过培训,提高员工的安全意识和自我保护能力,减少安全事故的发生。实施严格的安全检查与监督是确保安全措施落实到位的关键,企业应建立健全安全检查制度,定期对施工现场进行安全检查,及时发现并整改安全隐患,加强安全监督力度,对施工过程中的关键环节和重点部位进行重点监控,确保安全措施得到有效执行。制定完善的应急预案和演练计划也是加强安全风险管理的

重要措施,企业应针对可能发生的安全事故制定详细的应急预案,明确应急处置流程、责任人和所需资源。并定期组织应急演练活动,检验应急预案的可行性和有效性,提高应急响应速度和处置能力。

4.2 强化基础风险管控

强化基础风险管控是油气长输管道项目风险管理的重要内容,加强项目前期的风险评估与识别是关键。在项目启动之初,应组织专家团队对项目的潜在风险进行全面评估与识别,明确风险类型、影响程度和发生概率。通过风险评估与识别,为后续的风险管理提供科学依据和决策支持。建立健全风险管理制度和流程是保障,企业应制定完善的风险管理制度和流程,明确风险管理的目标、原则、方法和程序。通过制度化管理,确保风险管理工作的规范化和标准化,建立风险预警机制,对潜在风险进行实时监测和预警,以便及时采取措施进行防范和控制。企业应加强对施工现场的监管和管理力度,确保施工人员遵守安全操作规程和安全生产纪律,加强施工设备和材料的质量管理,确保施工设备和材料符合安全标准和质量要求。加强对施工环境的监测和评估也是必要的措施之一,以便及时发现并应对环境变化对施工带来的风险^[3]。注重风险管理的持续改进和创新,企业应建立风险管理的持续改进机制和创新机制,不断总结经验教训,完善风险管理方法和手段。通过引入新技术、新工艺和新材料等手段降低风险发生概率和影响程度;通过加强风险管理人员的培训和教育提高其专业素养和创新能力;通过加强与其他企业和机构的合作与交流共同应对复杂多变的风险挑战。

4.3 油气长输管道技术风险的应对措施

针对油气长输管道项目中的技术风险,企业应采取一系列有效的应对措施来降低风险发生概率和影响程度。加强技术研发和创新是关键,企业应加大技术研发投入力度,积极引进和消化吸收国内外先进技术和经验;同时加强自主创新能力建设,形成具有自主知识产权的核心技术和产品。通过技术研发和创新提高管道的设计、施工和运行水平降低技术风险的发生概率。建立健全技术管理体系是保障,企业应建立完善的技术管理体系和技术标准体系明确技术管理的职责、权限和程序;制定详细的技术管理制度和技术规范确保技术管理工作的规范化和标准化。同时加强技术人员的培训和教育提高其专业素养和技术水平;建立技术档案和信息系統加强技术资料的收集、整理和分析为技术决策提供支持。企业应定期对管道的技术状态进行评估和检测及时发现并识别潜在的技术风险;建立技术风险预警机制对

可能发生的技术风险进行实时监测和预警以便及时采取措施进行防范和控制。同时加强与相关机构和专家的合作与交流共同应对复杂多变的技术挑战。注重技术风险的应急处置和恢复工作,企业应制定详细的技术风险应急预案明确应急处置流程和责任分工;定期组织应急演练活动提高应急处置能力和水平;建立应急物资储备库确保在紧急情况下能够及时提供必要的物资支持;加强灾后恢复和重建工作尽快恢复管道的正常运行和生产秩序。

4.4 强化员工素质提升和绩效管理

在油气长输管道的风险管理中,员工素质与绩效管理是不可或缺的一环。强化员工素质提升是降低人为因素导致风险的关键,企业应建立完善的培训体系,不仅涵盖基础安全知识、专业技能培训,还应包括行业最新动态、技术发展趋势等内容,使员工能够紧跟时代步伐,不断提升自我。通过定期组织内部培训、外部交流、专家讲座等形式,激发员工的学习热情,提高其专业素养和综合能力。绩效管理作为激励员工、提升工作效率的重要手段,在风险管理中同样发挥着重要作用,企业应建立科学合理的绩效评价体系,将风险管理的各项指标纳入考核范围,如安全操作规范执行情况、隐患排查与整改效率、事故应急响应速度等。通过量化考核,明确奖惩机制,激发员工的责任心和积极性,推动其主动参与到风险管理中来。强化团队协作与沟通也是提升员工素质与绩效管理的关键,油气长输管道项目涉及多个部门和岗位,需要各方紧密配合、协同作战。企业应营造积极向上的团队氛围,鼓励员工之间的信息共享与经验交流,促进知识与技能的传递与融合^[4]。建立畅通的沟通渠道,确保上下级之间、部门之间信息交流的及时性与准确性,为风险管理的快速响应与决策提供有力支持。

4.5 管道外层防腐措施

油气长输管道长期埋设于地下或暴露于自然环境中,受到土壤、水分、氧气等多种因素的侵蚀,容易发生腐蚀现象,进而影响管道的安全运行。选择合适的防腐涂层是关键,防腐涂层应具有良好的耐腐蚀性、附着力和机械强度,能够有效隔绝外界腐蚀介质对管道的侵

蚀。常用的防腐涂层包括环氧粉末涂层、三层聚乙烯涂层等,这些涂层具有优异的防腐性能和施工便捷性,被广泛应用于油气长输管道的防腐保护中。企业应建立严格的防腐涂层施工质量控制体系,对涂层的材料选择、表面处理、涂敷工艺、固化条件等各个环节进行严格控制,确保涂层质量符合设计要求。加强施工过程中的监督检查和验收工作,确保涂层施工质量达到预期效果。采用阴极保护技术也是增强管道防腐效果的有效手段,阴极保护技术通过向管道施加电流,使管道表面形成一层负电位保护层,从而抑制腐蚀反应的进行。这种技术具有保护效果好、维护成本低等优点,被广泛应用于油气长输管道的防腐保护中。加强管道的日常巡检与维护也是保障防腐效果的重要措施,企业应建立完善的管道巡检与维护制度,定期对管道进行外观检查、涂层厚度测量、电位测试等工作,及时发现并处理涂层破损、老化等问题。加强管道周边的环境保护工作,减少外界因素对管道的侵蚀作用,为管道的长期安全运行提供有力保障。

结束语

油气长输管道的风险管理是一个系统工程,需要企业从多个方面入手,采取综合措施。通过加强安全风险、技术风险应对、员工素质提升与绩效管理以及管道外层防腐等措施的有机结合,可以显著降低管道运行风险,保障油气资源的安全输送。未来,随着技术的不断进步和管理水平的持续提升,油气长输管道的风险管理水平将进一步提高,为能源行业的可持续发展贡献力量。

参考文献

- [1] 顾国林,齐万鹏,李继东,张光辉.探讨油气长输管道工程施工风险管理[J].中国石油和化工标准与质量,2019,39(17):87-88.
- [2] 苏卫东.油气长输管道工程的施工风险管理探析[J].全面腐蚀控制,2019,33(07):51-53.
- [3] 袁海涛.浅析油气长输管道工程施工风险管理[J].全面腐蚀控制,2019,33(06):47-49.
- [4] 周青林.浅析油气长输管道隐患治理[J].现代职业安全,2020(02):78-79.