

城镇燃气管道更新施工中的应急安全管理策略

史 新

阿克苏新捷能源有限公司 新疆 阿克苏 843000

摘 要：本文围绕城镇燃气管道更新施工中的应急安全管理策略展开，系统分析了施工过程中面临的环境、工艺及人员操作风险。针对地下管线复杂、地质条件多变、焊接作业危险性高等问题，提出以预防为主、快速响应、协同合作与持续改进为原则的应急管理机制。从施工前的风险评估与培训准备，到施工中的监控与预警处置，再到施工后的验收与总结优化，构建全过程安全管理体系，为提升燃气管道更新工程的安全管理水平提供实践指导。

关键词：城镇燃气管道；施工风险；应急安全管理；风险预警；安全检查

引言：城镇燃气管道作为城市能源供应关键设施，其更新施工安全至关重要。随着城市发展，燃气管道更新需求增加，施工环境复杂，面临诸多风险。有效的应急安全管理策略可降低事故发生概率，减少损失。本文旨在探讨城镇燃气管道更新施工中的应急安全管理策略，为保障施工安全、稳定供气提供参考。

1 城镇燃气管道更新施工风险分析

1.1 施工环境风险

城镇地下空间布设密集，燃气管道周边往往分布着电力、通信、给排水等多种类型管线，这些管线在走向、埋深等方面与燃气管道存在交叉或并行的情况。一旦施工过程中未能准确掌握现有管线布局，可能造成误挖、误触其他管线，进而引发断电、通讯中断、供水泄漏等问题，甚至因破坏燃气管道导致气体泄漏，带来严重的安全事故。地下管线资料可能存在滞后或误差，进一步增加了现场判断与施工控制的难度^[1]。地质条件也是影响施工安全的重要外部因素。不同区域的地层特性差异较大，在软土地基中开挖容易出现地基下沉、坑壁失稳等现象；而在岩石地层中则需采用爆破或机械破碎等方式进行开挖，不仅增加施工难度，还可能因震动影响周边建筑物基础稳定。不良地质条件会显著提升施工过程中的不确定性和技术要求，对施工组织和安全保障措施提出更高标准。

1.2 施工过程风险

在燃气管道更新过程中，切割与焊接是关键工序之一，也是高风险作业环节。若未对管道内残留气体进行彻底置换或检测不到位，切割过程中可能因高温引发燃烧或爆炸事故。焊接质量不过关也可能导致接口强度不足，形成后期运行中的泄漏隐患。焊接飞溅物 and 高温火焰易造成人员烫伤或其他火灾风险，需严格控制作业环境和操作流程。土方开挖是施工初期的重要步骤，直接

影响后续管道铺设工作的开展。在沟槽深度较大或地质条件较差的情况下，若支护措施不到位，极易发生边坡坍塌或滑坡现象，危及作业人员生命安全。回填阶段若未按照规范分层压实，可能导致地面沉降，影响道路结构稳定性，并对新敷设的燃气管道造成挤压或位移，埋下运行安全隐患。新老管道连接部位是整个更新工程的关键节点。该部位若连接工艺不达标，密封性能不足，极有可能在运行过程中出现气体泄漏问题。尤其是在带压连接或不停输作业条件下，操作难度更大，风险更为集中。连接前必须做好管道清洁、对口精度控制及密封材料选用等工作，确保接口严密可靠。

1.3 人员操作风险

施工人员的操作水平与安全意识是决定施工质量与安全的关键因素之一。部分作业人员缺乏系统培训，对燃气管道施工的专业知识掌握不足，容易在操作过程中出现失误，如错误使用设备工具、安装顺序混乱、参数设置不当等，都可能引发质量问题或安全事故。不同班组之间配合不够默契，也会造成工序衔接不畅，影响整体施工效率。安全意识薄弱同样是不可忽视的风险来源。一些施工人员对作业环境中的危险源认识不足，存在简化操作流程、省略防护措施、不按规定穿戴劳保用品等行为，极大地增加了事故发生概率。尤其在高空作业、受限空间作业或动火作业等高危场景下，任何细微疏忽都可能酿成严重后果。因此，强化岗前培训、落实安全交底制度、加强现场监督显得尤为重要。

2 应急安全管理策略制定原则

2.1 预防为主原则

预防为主原则贯穿项目全周期，以消除或降低安全风险为核心目标。在施工筹备阶段，需全面开展风险评估，针对山地光伏电站地形复杂、施工难度大的特点，系统识别高处坠落、机械伤害、地质灾害等潜在风

险。对光伏组件安装区域的地质稳定性进行勘查,确保选址无滑坡、泥石流隐患;检查施工设备的性能与安全状况,避免因设备老化、故障引发事故。制定详细的安全管理制度与操作规程,规范人员作业行为。明确光伏支架搭建、电气设备安装等各工序的安全操作流程,要求施工人员严格遵守。加强安全教育培训,通过理论授课、实操演练等方式,提升施工人员的安全意识与风险防范能力,使其熟悉各类安全隐患及应对方法。定期开展安全检查,及时发现并整改安全隐患,将风险控制在萌芽状态,从源头上减少事故发生的可能性。

2.2 快速响应原则

快速响应原则要求在事故发生瞬间,能够迅速且有序地启动应急预案。制定完善的应急预案体系,针对不同类型事故,如火灾、触电、坍塌等,分别制定具体的应急处置流程与方案。明确应急指挥体系架构,确定指挥人员与各应急小组的职责分工,确保应急响应过程中信息传递及时准确、指令执行高效有力。配备充足的应急物资与设备,在施工现场合理设置应急物资储备点,储备灭火器、急救箱、救援绳索等物资,并定期对应急物资进行检查、维护与更新,保证其处于可用状态^[2]。建立应急演练机制,定期组织开展应急演练,模拟真实事故场景,检验应急预案的可行性与有效性,提升施工人员对应急流程的熟悉程度与应急处置能力,确保在事故发生时,能够迅速反应,及时采取有效措施进行处置,最大限度降低事故损失。

2.3 协同合作原则

协同合作原则旨在构建多方联动的应急安全管理格局。明确建设单位、施工单位、监理单位等各方在应急安全管理中的职责。建设单位负责统筹协调应急管理资源,监督应急管理工作落实情况;施工单位作为应急管理的实施主体,承担现场事故预防、应急处置等具体工作;监理单位负责对施工过程中的安全管理工作进行监督检查,确保各项安全措施落实到位。建立健全沟通协调机制,搭建信息共享平台,保障各方在应急管理过程中能够及时、准确地传递信息。在事故发生时,各方迅速响应,密切配合,形成应急救援合力。施工单位及时上报事故情况,建设单位协调外部救援力量,监理单位协助监督救援过程中的安全措施执行,通过多方协同合作,提高应急救援效率,有效应对各类安全事故。

2.4 持续改进原则

持续改进原则是应急安全管理策略不断优化的重要保障。在施工过程中,及时收集、整理各类安全信息,包括事故发生原因、应急处置过程中暴露的问题、安全

检查发现的隐患等。对这些信息进行深入分析,总结经验教训,找出应急安全管理中的薄弱环节与不足之处。基于分析结果,对应急预案、安全管理制度、操作规程等进行修订完善,优化应急响应流程,补充或调整应急处置措施。将改进措施反馈到实际工作中,持续跟踪改进效果,形成“发现问题—分析问题—解决问题—效果反馈”的闭环管理模式,不断提升应急安全管理水平,使应急安全管理策略更加贴合实际需求,切实保障项目施工安全。

3 城镇燃气管道更新施工应急安全管理策略

3.1 施工前准备阶段

3.1.1 风险评估与预案制定

施工前需对城镇燃气管道更新工程开展全面风险评估,从施工环境、工艺、设备及人员等多维度识别潜在风险点。针对地下管线复杂状况,借助专业探测技术与既有管线资料,精准掌握燃气管道与电力、通信、给排水等管线的交叉、并行位置及相互影响关系,分析施工过程中可能出现的管线破损、泄漏风险。结合地质勘察报告,研判软土地基沉降、岩石地层开挖等地质因素对施工安全的威胁。对管道切割、焊接、土方开挖等施工工艺进行风险梳理,明确高温作业引发火灾、土方坍塌掩埋人员等潜在危险。依据风险评估结果,制定针对性应急预案。应急预案涵盖应急组织机构设置,明确指挥组、抢险组、医疗组、后勤保障组等各小组职责分工,确保应急响应时各环节有序衔接。详细规划应急响应程序,从事故报警、人员疏散、现场抢险到善后处理,制定清晰流程。针对燃气泄漏、火灾爆炸、坍塌等不同事故场景,分别设定处置措施,细化操作步骤,为应急处置提供明确指引。

3.1.2 人员培训与教育

施工人员安全培训是预防事故的重要环节。培训内容包括安全操作规程,详细讲解管道切割、焊接、土方开挖等作业的标准操作流程与注意事项,使施工人员熟悉设备使用规范与安全要点^[3]。强化应急处置技能培训,通过理论教学与实际操作相结合的方式,教授燃气泄漏检测、火灾扑救、伤员急救等技能。同时开展应急演练,模拟燃气泄漏引发火灾、土方坍塌等真实场景,让施工人员在实践中熟悉应急流程,提高应急反应能力与协同配合能力。演练结束后进行总结评估,针对暴露问题调整培训内容与演练方案,确保培训实效。

3.1.3 物资与设备准备

充足的应急物资与设备是应急处置的基础保障。施工现场需配备消防器材,如灭火器、消防栓、消防水带

等,用于火灾初期扑救;配置燃气泄漏检测仪、可燃气体报警仪等检测仪器,实时监测燃气浓度;准备防毒面具、防护服、安全帽等防护用品,保障施工人员人身安全;还需储备堵漏工具、抢修设备等物资,用于管道泄漏等紧急情况的处置。定期对应急物资和设备进行检查,核对数量、查看有效期、测试设备性能,及时更换失效或损坏的物资,确保应急物资与设备始终处于良好状态,随时满足应急需求。

3.2 施工过程中管理阶段

3.2.1 现场安全监控

施工现场安全监控通过安装监控设备与专人巡查相结合的方式实现。在施工现场关键区域安装高清摄像头、传感器等监控设备,对施工操作、设备运行、人员活动等进行实时监控,及时发现违规操作、设备异常等安全隐患。安排经验丰富的安全管理人员进行现场巡查,重点检查施工操作是否符合安全规范,如管道焊接是否存在虚焊、漏焊,土方开挖是否按要求放坡、支护等。巡查人员需做好记录,发现问题及时督促整改,将安全隐患消除在萌芽状态。

3.2.2 风险预警与处置

建立风险预警机制,利用监控设备与现场巡查获取的数据信息,对潜在风险进行实时分析。当检测到燃气浓度超标、设备运行异常等风险信号时,立即发出预警信号,通知现场施工人员与应急指挥人员。针对不同风险制定相应处置措施,如燃气泄漏时,立即启动通风设备,疏散人员,关闭燃气阀门,组织专业人员进行堵漏;发生火灾时,迅速组织人员使用消防器材灭火,控制火势蔓延。确保在风险发生时,能够迅速、有效地采取措施控制风险,防止事故扩大。

3.2.3 沟通与协调

建立有效的沟通机制是保障施工安全的关键。施工各方(建设单位、施工单位、监理单位等)之间通过定期会议、即时通讯工具等方式保持信息畅通,及时交流施工进度、安全状况、风险隐患等信息^[4]。应加强与周边居民、单位的沟通协调,施工前通过公告、走访等方式告知施工情况与可能产生的影响,施工过程中及时通报施工进度与安全措施落实情况,听取周边意见建议,争取理解与支持,减少因施工引发的矛盾纠纷,营造良好施工环境。

3.3 施工后收尾阶段

3.3.1 安全检查与验收

施工完成后,对更新后的燃气管道进行全面安全检查。检查内容包括管道外观有无破损、变形,焊接部位是否牢固,防腐层是否完好,管道压力测试是否合格等,确保无泄漏等安全隐患。组织建设单位、施工单位、监理单位等相关单位进行验收,对照设计要求与施工规范,对工程质量、安全设施等进行逐一检查评估。验收合格后方可投入使用,对验收中发现的问题,责令施工单位限期整改,整改完成后重新验收,确保工程安全可靠。

3.3.2 应急总结与改进

对应急处置过程进行全面总结,分析应急响应速度、处置措施有效性、人员协作等方面存在的问题与不足之处。收集施工人员、管理人员对应急工作的意见建议,结合实际案例,总结经验教训。根据总结结果,对应急安全管理策略进行改进和完善,修订应急预案,优化应急组织机构与响应程序,调整人员培训内容与演练方案,更新应急物资储备。通过持续改进,不断提升城镇燃气管道更新施工应急安全管理水平,为后续工程提供经验借鉴。

结束语

城镇燃气管道更新施工过程中的应急安全管理是一项系统性强、涉及面广的工作,必须贯穿于施工全周期。通过建立健全应急预案体系、强化人员培训、落实现场监控与多方协作机制,可以有效降低事故发生概率并提升应急处置效率。同时,应注重经验总结与持续改进,不断完善应急管理制度与技术手段。只有将风险意识融入每一个施工环节,才能真正实现城镇燃气管道更新工程的安全、高效推进。

参考文献

- [1]陈艳.城镇燃气管道施工技术重点与注意事项探析[J].新型工业化,2022,12(9):124-127.
- [2]胡劲,房艳立.城镇燃气设计和施工中存在的问题及改善对策[J].城市建设理论研究(电子版),2024(10):61-63.
- [3]崔立军,王利军.城镇燃气管道施工现场安全管理技术分析研究[J].化工设计通讯,2024,50(9):160-162.
- [4]张洁.基于信息技术的城镇燃气安全管理创新研究[J].中国石油和化工标准与质量,2024(4):69-71.