

工程施工对城镇燃气管道完整性的影响及管理策略

吕海潮*

天津市特种设备监督检验技术研究院, 天津 300192

摘要： 城镇燃气管道工程施工过程中的管理疏漏可能会给管道质量带来一些问题。这些质量问题主要来源于管沟开挖和回填、管材质量、管道焊接、检验检测以及人员管理等多个环节。这些问题的遗留可能会导致管道在使用过程中发生泄漏, 从而引发一系列事故。因此, 随着时间的推移, 燃气公司对工程施工的管道完整性管理工作越来越重视, 做好工程施工对城镇燃气管道完整性的影响及管理的策略, 不仅能够使燃气管道工程有关工作更加顺利地展开, 同时也在一定程度上预防了工程施工中可能出现的质量问题。

关键词： 工程施工; 城镇燃气管道; 完整性管理

Influence Of Project Construction On The Integrity Of Urban Gas Pipeline And Its Management Strategy

Lv Haichao*

TIANJIN SPECIAL EQUIPMENT INSPECTION INSTITUTE, Tianjin 300192

Abstract： The management omission in the construction process of urban gas pipeline engineering may bring some problems to the pipeline quality. These quality problems mainly come from the trench excavation and backfill, pipe quality, pipe welding, inspection and testing, personnel management and other links. The legacy of these problems may lead to pipeline leakage during use, thus in a series of accidents. Therefore, as the passage of time, the gas company for engineering construction of pipeline integrity management work more and more attention, completes the engineering construction on the influence of urban gas pipeline integrity and management strategy, not only can make gas pipeline engineering work more smoothly, but also to a certain extent, prevent the possible quality problems in the engineering construction.

Key words： engineering construction; urban gas pipeline; integrity management

引言：

城镇燃气管道作为城市生活中不可或缺的基础设施之一, 承担着为居民提供便捷、清洁能源的使命。然而, 其建设与施工过程中所面临的关乎管道安全和完整性的挑战不可忽视。工程施工是管道系统建设的关键环节, 其质量直接关系到管道的长期运行安全和稳定^[1]。在城市环境的复杂性和施工过程中的多方面因素的影响下, 管道系统的完整性常常受到多种潜在威胁。这些威胁包括设计不当、施工工艺不合规、材料选用不当等。城镇燃气管道的规模和数量在城市化进程加速的当今社会持续增加, 这进一步加大了完整性管理的难度和重要性。深入研究工程施工对管道完整性的影响至关重要^[2]。这项研究旨在为相关从业人员提供规范化、科学化的工作指南, 以确保管道系统在长期运行中保持安全可靠。此举对于城市燃气供应的能源安全和维护公共安全具有重要的理论和实践价值。

一、燃气管道完整性管理的概述

燃气管道往往位于人口密集、商业活动频繁的地区, 是城市

社会生产活动, 甚至会对人们的生命财产安全造成严重的负面影响。燃气管道完整性管理是保障燃气管道安全平稳运行的重要管理手段。企业要把如何保障燃气管道完整性管理能够持续有效地进行作为关注焦点之一。所谓燃气管道完整性管理, 是对燃气

* 作者简介: 吕海潮 (1991-), 男, 籍贯: 河北文安, 民族: 汉族, 职称: 工程师, 学历: 硕士, 研究方向: 承压设备检验与评估
项目来源: 天津市市场监督管理委员会科技计划项目, 基于城镇燃气公用管道完整性管理的多方共建模式研究, 项目编号 2022-W24

管道的风险因素不断地进行识别与评价,采取各种风险控制措施,持续改进,将风险控制在合理、可接受的范围内,最终实现安全、可靠、经济运行的目的^[3]。它是一个系统性工程,其管理需要各方的合作与努力,以更好地保障燃气管道系统的安全运行。

二、工程施工对城镇燃气管道完整性的影响分析

1. 管沟开挖及回填问题

管沟开挖及回填问题直接影响到管道的安全运行与完整性。部分施工人员在开挖管沟之前没有充分地去了解与勘探地质情况,从而导致不当的管沟开挖,不恰当的管沟开挖可能会引发土方坍塌或对管道造成机械损伤^[4]。另外,一些工程在施工时未使用合格的、符合施工标准的填料,导致填充物分布不均匀,给管道施加了不平衡的挤压力,进而造成管道结构发生变形、位移,甚至产生破损,这严重影响了管道结构的完整性。若不妥善防范管沟开挖与回填的问题,就会引发安全事故,对周围居民安全构成潜在威胁^[5]。

2. 管材质量问题

质量问题是保障工程施工顺利的进行的重要因素,如果管材质量不合格,则会引发一系列的安全问题。例如防腐性能差、强度不足等,无法保证管道的服役年限,从而增加了泄漏风险。加上施工过程中会有操作不当的情况,比如焊接技术不过关、管材连接处不符合规范,这类情况会导致管道连接点的强度不够、焊接质量差的问题,影响城镇燃气供应的稳定性^[6]。所以在采购管材的环节中,要选择符合施工标准的管材,以确保其质量合格。

3. 管道焊接问题

管道焊接的关键性质直接影响着管道的密封性和强度,在焊接过程中出现的缺陷可能有裂纹、气孔或夹渣、未熔合、未焊透等,这些问题的存在可能会导致管道的有效截面变小、应力集中、泄漏或断裂等问题,严重威胁管道的结构完整性。所以,在管道施工过程中,应当确保雇用持有特种设备作业人员证(特种设备焊接作业)的高质量焊工;根据《特种设备焊接操作人员考核细则》(TSG Z6002)的规定,保证所持证件覆盖现场施焊工艺;并要求他们在上岗前应通过施工单位或建设单位组织的焊接人员考试。此外,必须严格要求焊工按照提前制定的规范化的焊接工艺标准进行施焊。通过严格保障焊接质量,可以有效地避免因焊接问题而对管道结构完整性造成的潜在威胁。

4. 检验及检测问题

施工完成后,依据施工设计图纸和施工和验收标准的要求,对管道进行的检验与检测是确保管道完整性与安全性的不可或缺手段。不严谨的检验检测过程的或不合理的检验检测方法可能导致潜在缺陷的遗漏或延误发现,进而影响管道的安全运行^[7]。因此,确保检验检测方法的适用性和检验检测过程的合规性至关重要,以便及时发现并纠正任何可能存在的问题,确保管道的可靠性和安全性。这一过程的精细实施能够有效防范潜在风险,维护管道系统的长期稳定运行。

三、工程施工对城镇燃气管道完整性的管理策略

1. 严格遵循设计及施工规范

在进行城镇燃气管道完整性管理工程施工时,有关部门需要设计施工标准法规,包括施工前的材料选择、施工时以及验收环节的法规。并让各个部门的管理人员及工作人员严格遵循法规完成完整性管理。设计人员要对城镇燃气管道的地区与环境进行详细分析,完整管理的程序,做好管理检测周期控制工作。在设计施工法规时,要引进先进的技术与管理方法,与燃气管道工程建设的特点相结合,提高施工法规的标准性^[8]。

在施工前,要选择符合施工规范的管道材料,因为合适的材料能够有效地防止管道老化、腐蚀、损坏。在施工时,必须按照施工规范严格执行,包括焊接、防腐、埋地、检验检测等环节。例如,焊接工艺要保证其牢固性与密封性,以防止气体泄漏。连接处则需要进行无损检测,以确保管道连接质量。另外,验收环节是整个工程环节的最后一道关卡,通过对管道系统耐压试验、严密性试验以及焊缝检查的多方面检验试验手段,可以全面地评估管道系统的完整性与安全性。严格遵循设计及施工规范是确保城镇燃气管道完整性的重要策略,这不仅需要各个环节的从业人员具备丰富的经验与专业知识,更需要监管部门的持续跟踪与执行。只有在规范的指导下,城镇燃气管道才能够安全、可靠地为居民提供服务。

2. 加强现场材料、人员管理

在加强现场材料管理方面,除了建立严格的材料验收制度外,施工企业还应注重材料来源的选择与追溯。确保所采用的材料符合设计与规范要求,关注材料的质量、可追溯性以及供应商的信誉度。此外,针对可能发生的材料受潮、腐蚀、变形等情况,应制定相应的储存方案,确保材料在使用前的完好性。为提高管理效率,引入电子化管理系统是一个有效的手段。通过电子化管理系统,可以实现对材料信息的实时记录、查询和监控,提高对材料流向的可视化管理,减少因信息传递不畅而导致的问题。

在人员管理方面,除了明确责任分工和组织结构外,还需注重员工的培训与发展。持续培训可以帮助提升施工人员的技能水平和安全意识,使其具备应对复杂施工环境和突发情况的能力。通过定期培训和考核,可以了解员工的实际技能水平情况,建立人员档案,评估其适应能力和技术水平,为员工的职业生涯规划提供参考依据。同时,安全管理和定期沟通与会议也是人员管理的重要环节。强调安全管理可以提高施工过程的安全性和质量,减少安全事故的发生,保障人员的生命财产安全。定期沟通与会议可以促使团队形成紧密的合作关系,提高工作效率和施工质量^[9]。

3. 强化质保体系执行纪律

城镇燃气管道施工要强化质保体系执行纪律,并建立严格的质量保证体系和运转要求,要涵盖从材料采购到施工验收的各个环节,明确责任人和操作流程,确保每一项工作都有明确的质量要求和验收标准。同时,加强对施工过程的记录和资料管理,建

立完善的档案管理制度，对施工现场的各项活动和数据进行及时、准确的记录和归档，为质量管理的追溯和评估提供可靠的依据。为了更好地强化质保体系执行纪律，还应建立健全的监督检查机制。设立专门的质量监督组织或岗位，对施工现场进行定期和不定期的检查，及时发现和纠正存在的问题，防止质量管理规定的漏洞和失效。此外，建立激励和惩戒机制，对执行质保体系规定出色的施工人员给予表彰和奖励，对违反规定或失职渎职的责任人进行严肃处理，从而形成良好的管理氛围和执行纪律。

4. 增强施工人员的技能

施工人员需要提升技能水平。一方面，燃气管道施工企业需要实施系统化的培训计划，建立全面的培训体系，体系不仅仅要包括理论知识和实际操作技能的培训，还应涵盖燃气管道工程的相关标准、规范、安全操作程序等方面的知识，并通过模拟演练和实际操作来提升施工人员的实际操作技能，确保了他们具备全面而深入的专业知识。另一方面，建立导师制度，实现老手传帮带。通过将经验丰富的施工人员与新入职的员工进行搭配，实现知识和经验的有机传承。新员工可以在实际施工中学到更多实用的技能，同时老员工也能通过教学提高自己的管理和指导能力。这种知识传递的方式不仅能够提高施工队伍整体的技术水平，也有助于建立团队协作精神。另外，引入先进的技术和设备，提高施工自动化水平，如全自动焊接机器人、新兴的检测设备等，能够减少人为操作的不确定性，提高施工的精度和效率。通过引入这些现代化技术，施工人员能够更好地应对复杂的工程环境，减少施工过程中的误差和事故风险，从而提高整体的施工质量。

5. 工程施工实施动态化管理

第一，建立管道施工动态监控系统。引入实时监控技术，通

过安装传感器和监测设备，实时获取管道施工现场的数据，包括管道的施工进度、压力变化、温度变化等关键信息。监控系统应能够及时发现异常情况，并通过警报系统通知相关人员，以便迅速采取应对措施。这种实时监控系统可以有效降低施工风险，保障管道施工的安全性和质量。

第二，采用先进的施工管理软件。利用项目管理软件、施工进度管理工具等，实现对工程施工过程的全面管理。这些软件可以帮助实现施工计划的动态调整，及时应对变化，确保施工进度合理性和高效性。同时也可以实现对施工人员的任务分配和工作完成情况的实时跟踪，提高整体管理效率。

第三，建立定期评估和改进机制。制定定期的施工质量评估计划，对施工过程中的关键环节进行定期检查和评估。根据评估结果，及时进行改进和优化工作流程。这有助于快速发现潜在问题，保证施工质量和安全。另外，定期的施工经验总结会议也是提高动态管理的手段，通过分享经验教训，不断提升施工团队整体素质^[10]。

四、结束语

综上所述，工程施工对城镇燃气管道完整性有着重大影响，在对城镇燃气管道工程进行完整性管理的过程中，需要严格遵循设计及施工规范，加强现场材料、人员管理，强化质保体系执行纪律，增强施工人员的技能，工程施工实施动态化管理。通过这些综合措施，有助于推进城镇燃气管道完整性管理工程的工作，并有助于确保管道系统的可靠性与安全性，这对于居民的生活质量提高和城市的可持续发展具有重要性。

参考文献:

[1] 黄忠宏, 帅健, 徐后佳, 张铁耀. 城镇燃气管道完整性管理效能评价方法 [J]. 中国安全生产科学技术, 2021, 17(S1): 165-171.
[2] 王腾. 城镇燃气管道完整性管理 [J]. 化学工程与装备, 2021, (10): 87-88.
[3] 房冠华. 城镇燃气管道工程完整性管理及技术发展 [J]. 现代物业 (中旬刊), 2019, (06): 144.
[4] 豆连旺. 天然气长输管道与城镇燃气管道安全管理对比 [J]. 煤气与热力, 2021, 41(6): 后插38-后插40.
[5] 豆连旺. 城镇燃气工程安全管理研究 [J]. 上海煤气, 2021(1): 28-31.
[6] 王子寒. 城市燃气管网完整性管理及水力计算软件开发 [D]. 甘肃: 兰州理工大学, 2019.
[7] 王亚平, 张国志, 屠柳青, 等. 埋地燃气钢管外防腐层完整性检查标准探讨 [J]. 煤气与热力, 2009, 29(2): 49-51.
[8] 陈展强. 城镇燃气管网运行安全问题与对策 [C]. // 第二届中国管道完整性管理技术交流暨标准宣贯大会论文集. 2011: 20-22.
[9] 于辉耀. 城镇燃气工程安全管理研究 [J]. 百科论坛电子杂志, 2021(13): 2149.
[10] 赵闻文. 城镇燃气工程安全管理研究 [J]. 环球市场, 2021(24): 324.