

浅析压力管道安装监检常见问题与分析

周红兰（东营市特种设备检验研究院，山东 东营 257091）

摘要：随着石油工业的不断发展，对于石油产品的运输管道也越来越重视。其中，压力管道被广泛应用于石油运输领域，但是安装质量的较差经常导致安全事故的发生，为了保证石油运输安全、减少事故发生率，对于压力管道的安装监检显得尤为重要。本文将从压力管道安装监检的角度，对常见问题进行分析，并提出相应的解决方案，以期提高安全生产意识，减少安全事故的发生。

关键词：压力管道；安装监检；常见问题；石油运输

0 引言

石油是全球重要的能源资源。由于其特性，必须采用专用的输送管道进行石油运输。而在管道的使用过程中，存在安装和监检不合格等问题，进而影响着运输安全和效率。因此，对于石油运输的管道需加强监管和检测，确保其运行在安全、可靠、高效的状态下。压力管道的安装与监检工作需要明确当前常见的问题，对常见问题进行分析和总结，以期促进管道运输的安全和可持续发展。

1 压力管道安装监检中常见问题

1.1 设计技术文件

在压力管道安装监检过程中，设计技术文件是一个关键的环节，设计技术文件应包含详细的设计要求，涵盖管道材料、管道参数、管道布置、连接方式、施工方法等方面，如果设计要求不清晰或缺乏详细说明，可能导致施工人员在实践中出现误解或错误操作。在一些情况下，施工单位可能会为了节约成本或时间而非法修改设计技术文件，例如改变管道规格、减少材料使用量等，这种行为严重威胁到管道运行的安全性和可靠性。设计技术文件应该充分考虑实际工程环境和需求，但有时设计文件可能与实际情况存在差异，例如，设计文件中未能考虑地质条件、气候变化等因素，导致在实际施工中出现困难或问题。设计技术文件往往侧重于管道的结构强度，而忽视了管道的综合性能，对于长距离输送管道，设计文件中应该考虑到管道的热胀冷缩、防腐蚀措施等。部分设计文件缺乏标准和规范的依据，可能导致管道的设计与施工不符合安全要求。

1.2 安装单位施工资格及施工技术文件

安装单位的施工资格直接关系到施工质量和安全性，安装单位可能没有获得相关施工资质证书或证书过期，缺乏合法合规的资质。安装单位可能缺乏经验

丰富、具备相关专业知识和技能的工作人员，导致施工过程中存在操作不当、技术不过关等问题。施工技术文件是管道建设过程中必不可少的重要文件，涉及到施工方案、工艺流程、材料选用等关键信息，安装单位可能没有制定完备的施工方案，导致施工过程中出现混乱、无序等问题。施工技术文件中的工艺流程可能存在缺陷或错误，导致施工过程中存在隐患和安全风险，再加上施工技术文件中的材料选用可能不符合相关标准和要求，无法保证管道的安全性和耐久性。

1.3 管道材料质量问题

在一些情况下，非正规的供应商可能提供低质量、假冒伪劣的管道材料，这些材料可能不符合相关标准要求，在使用过程中容易出现腐蚀、破裂等问题，严重影响管道的安全性和可靠性。管道材料强度不足可能会导致管道在运行中出现变形、破坏等问题，这可能是由于选择了质量不符合要求的材料，或者在采购和施工过程中出现了错误。如果管道材料没有采取适当的防腐措施或者材料本身不具备抗腐蚀性能，那么管道在运行过程中容易受到外部环境的侵蚀，导致管道损坏和泄漏风险增加。管道系统中使用的材料需要相互配合，例如密封垫片、焊接材料等，如果这些配套材料的质量不符合要求或者选用不当，可能会导致连接处泄漏、松动等问题。

1.4 管道焊接质量问题

焊缝是管道连接的关键部位，焊接质量直接影响到管道的结构强度和密封性，常见的焊缝质量问题包括焊缝裂纹、气孔、夹渣等，这些问题可能导致焊缝强度不足和泄漏风险增加，焊接需要控制焊接电流、电压、速度等参数，以保证焊接质量，如果焊接过程中参数控制不正确，会导致焊缝质量下降，例如焊接温度过高或过低、焊接速度过快或过慢等。焊接材料的选择和预热对焊缝质量至关重要，选择的焊接材料

不匹配,或者未进行适当的预热,容易导致焊接接头强度和韧性不足,容易产生裂纹。在对焊缝质量的检测方法方面,常见问题包括检测方法不合理、设备不准确等,这可能导致焊缝缺陷未能及时发现。

2 影响压力管道安装的因素

压力管道是一种支撑石油、天然气等各种流体传输的管道,是石油化工行业的关键设施之一,也是生产安全中的重点部位,压力管道的安装质量直接影响着其在生产过程中的运行安全和稳定性。压力管道的设计方案必须充分考虑到受力分布情况、管道结构、管道材料、管道防腐与绝缘、管道排水等诸多因素,才能制定出合理的管道设计方案。压力管道的材料选型直接影响到管道的质量和使用寿命,一般来说,压力管道采用的主要材料有钢材、铜材、铝材、铸铁等,材料的质量不好或者选型不当,容易导致管道损坏、断裂等安全问题。

预制工艺也是重要的因素之一,预制工艺是指在压力管道的安装前,将管道的组件分别进行预加工、预安装、组装,然后在施工现场进行拼装的工艺,预制工艺对管道的质量和性能影响非常大,需要注意材料的选择、加工精度的掌控、顺序的规划、装配质量的把控等。现场安装包括管道的转运、吊装、焊接、地基基础、支架设备、静电接地等等,而这些环节中的任何一个问题都有可能导致管道安装质量的下降,甚至引发安全事故,尤其需要注意的是,现场安装时必须遵守相关的安全规范和操作规程。压力管道安装后,必须经过相关的检验和验收工作,以确保管道安装质量符合要求,避免因安装质量问题而引发的安全事故。

3 压力管道安装监检要点分析

3.1 材料控制

在管道安装前,需要根据设计要求、工程环境和介质特性等因素,选用符合规范和标准要求的合规材料,对于高压、高温等特殊工况下的管道,尤其需要选择具备相应性能和耐受能力的特殊材料。材料供应商的质量管理体系应得到认可,并能提供符合标准的材料合格证明。在采购过程中,要确保所购材料符合规定标准,并进行必要的抽样检测,包括外观、尺寸、化学成分、力学性能等方面的检验。对于关键部位和关键材料,如焊接接头、法兰、螺栓等,需要进行更加严格的检验和鉴定,这包括材料的化学成分分析、金相组织观察、硬度测试、冲击试验等,以确保

其满足设计和工程要求。对于每一个管道材料,要进行全程追溯和标识。通过建立材料的追溯系统,可以准确记录材料的批次、供应商信息等,以便进行后期追踪和管理。检测人员要加强对假冒伪劣材料的防范,可以通过与正规供应商建立长期合作关系,严格控制供应链,采取防伪标识技术等手段,确保所用材料的质量和真实性。在材料运输和储存过程中,要注意避免材料受到机械损伤、化学侵蚀或者环境腐蚀,材料应储存在干燥、通风的场所,避免与其他有害物质接触。

3.2 焊接管理

焊接是压力管道安装中最常用的固定方式,因此焊接质量是决定管道安全的关键因素之一,焊接操作人员需要具备相应的资质并且熟练掌握焊接技术。焊接操作人员必须严格遵守规范要求和指导书,掌握并了解焊接工艺流程,从而确保焊接质量达标,焊接操作人员需要保持清醒的头脑,时刻关注工作安全,避免因操作不当而引发事故。对于焊接设备需要在安装之前进行检查和测试,并保持良好的状态,以免影响焊接效果,焊接设备应该具备相应的安全保护措施,以确保人员和设备的安全。焊接材料的选择需要满足设计方案和规范要求,以确保焊接质量,在使用过程中,焊接材料应该保质保量,防止因材料质量问题影响焊接效果。对于不同的焊接部位,需要选择不同的焊接工艺进行处理,在焊接工艺中,需要严格按照规范要求和指导书进行操作,以确保焊接质量。焊接完成后,需要进行焊缝检测,并且随时记录焊接质量数据,焊缝检测包括目视检查和无损检测,目的是发现焊接缺陷,及时纠正,以确保焊接的质量符合要求。

3.3 无损检测

在无损检测中,检测人员要根据管道材料、设计要求、操作环境和检测的目的,选择适当的无损检测方法,常用的无损检测方法包括超声波检测、射线检测、磁粉检测、涡流检测、红外热像检测等。无损检测需要经过专业培训和资质认证的技术人员进行操作和解读结果,对于高风险或特殊工况的管道,应确保技术人员具备相应的经验和资质,能够准确地进行无损检测。无损检测设备和仪器应定期进行校准和验证,以确保其准确度和可靠性,校准包括设备的频率校准、灵敏度调整、校准块检测等,以保证检测结果的可信度。

针对无损检测中发现的缺陷,需要进行评估和分类,根据缺陷的形状、大小、位置等特征,确定其对管道完整性和安全性的影响程度,并进行适当的分类,如关键缺陷、一般缺陷、可接受缺陷等。

对于每次无损检测,应详细记录检测的日期、地点、设备型号、检测参数、检测结果等信息,编制检测报告,清晰地描述检测结果和缺陷情况,提供有关管道完整性的评估和建议修复措施。无损检测应定期进行,以监控管道的健康状况和缺陷的发展趋势。检测周期可以根据设计要求、工况变化和管道使用年限等因素进行调整,确保管道在使用期间的安全可靠。对于发现的管道缺陷,应及时采取相应的修复措施,修复过程中,需要与无损检测人员密切配合,确保修复的质量和效果,并进行后续的再次无损检测,以验证修复效果。

3.4 压力试验与管内清理

在压力试验工作中,检测人员要根据设计要求和标准规范,确定管道的设计压力和试验压力,设计压力是管道能够持续承受的最大压力,而试验压力是为了验证管道的强度和密封性而施加的压力。选择合适的试验介质,通常使用水或气体作为试验介质,要确定试验条件,如试验温度、试验时间等,以保证试验的准确性和可靠性。制定详细的压力试验方案,包括试验步骤、试验设备、试验记录等,方案应符合相应的标准规范,并经过相关部门的审核和批准。在压力试验过程中,要采取必要的安全措施,确保试验人员和周围环境的安全,使用安全可靠的监测仪器,监测试验压力和泄漏情况,及时发现并处理异常情况。

在管内清理工作中,人员要根据管道使用前的要求和实际情况,确定管内清理的目的和清理方法,常见的管内清理方法包括水冲洗、化学清洗、机械刷洗等。根据清理方法的选择,准备相应的清理设备和工具,如水枪、喷洗设备、刷子、清洗剂等,确保设备和工具的安全可靠,能够达到清理的效果。在进行管内清理时,要按照操作规程和安全操作要求进行操作,要采取必要的安全措施,保证清洗人员和周围环境的安全。清理完成后,对管道进行检查和评估,验证清理效果是否符合要求,可以通过目测、触摸或其他检测方法,检查管道内表面的清洁程度和平整度。

3.5 对于监督检验结果进行及时反馈

对于压力管道的安装监检,通过及时的反馈,相关责任人清楚了解管道安装质量的情况,及时采取正

确的措施,确保管道运行的安全可靠。在监督检验完成后,应及时将监督检验结果传达给相关责任人,包括安装施工单位、监理单位等,可以通过书面报告、会议汇报、现场沟通等方式进行传达,确保监督检验结果能够及时被各方了解。

在进行监督检验结果的反馈时,需要准确地描述检验发现的问题,对于存在的问题,应详细说明问题的性质、严重程度和影响范围等,有助于相关责任人进行正确的分析和判断,也可以提供具体的照片、视频等资料,以便相关责任人更加直观地了解问题。除了描述问题,还应提出相应的改进意见和建议,根据监督检验结果,可以提出针对性的技术、工艺或管理方面的建议,以帮助相关责任人进行问题整改和改进工作,提高管道安装质量。对于监督检验发现的问题,需要跟踪整改情况,并及时反馈给相关责任人,监督检验结果的反馈并不仅仅是结束工作,而是一个持续的过程。通过跟踪整改情况,可以及时发现和解决问题,确保管道安装质量得到改善。对于监督检验结果的反馈,检测人员应做好相应的记录和归档工作,这样可以形成完整的监督检验报告和档案,以备将来的参考和查阅,这也为评估管道安装质量的长期效果提供数据支持。通过对监督检验结果的及时反馈,可以提高相关责任人的安全意识,加强管道安装质量的管理和控制,有助于形成长效机制,推动安全管理工作的持续改进和完善。

4 结语

综述,在石油运输管道安装检查工作中,专业人员要不断总结经验,及时解决问题,提高监检质量和效率。做到全面、规范、科学的监检工作,才能更好确保压力管道安装质量符合要求,保障生产安全。

参考文献:

- [1] 王明庭. 压力管道施工监检常见问题分析及改进措施 [J]. 中国特种设备安全, 2022, 38(12): 58-62.
- [2] 刘扬. 分析液化石油气站压力管道安装常见问题及预防 [J]. 中国设备工程, 2022(14): 103-105.
- [3] 张忠奎. 大型化工装置压力管道安装过程常见问题分析 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2020, 40(23): 36-38.
- [4] 姜磊, 金路, 黄浩. 压力管道安装质量常见问题分析 [J]. 特种设备安全技术, 2020(06): 25-26+40.
- [5] 苗沛杰. 压力管道安装质量常见问题及分析 [J]. 门窗, 2019(14): 201-202.