

石油化工工程建设中管道安装与质量评价

刘玉花 刘国海 (山东众智工程设计有限公司, 山东 潍坊 261000)

摘 要:在石油化工工程建设中,管道安装工程的施工质量具有举足轻重的地位。为确保工程建设的高标准与高质量,施工前、施工中及施工后的质量控制显得尤为关键。从开工前的详尽规划,到施工过程中的精细操作,再到竣工后的细致检查,这些环节紧密相连,共同构筑起管道安装工程的质量保障体系。因此本文聚焦于石油化工工程建设中的管道安装与质量评价两大核心议题,旨在为相关工程建设提供有价值的参考与建议,以确保工程建设的顺利进行与高质量完成。

关键词: 石油化工; 管道安装; 质量评价

0 引言

在石油化工建设工程中，管道安装工程虽然只是其中一个环节，但其重要性不容忽视，管道安装工程需要与土建工程和设备安装工程紧密对接，其施工质量直接影响到后续设备安装的质量，进而对建设项目投产后的运行效果产生深远影响。因此为了降低管道安装工程对投产建筑生产运行的潜在影响，我们必须严格把控石油化工管道安装工程的工程质量。为了确保工程质量的可控性，对石油化工管道安装工程的施工质量进行评价显得尤为重要，这一评价过程不仅能够及时发现并解决施工中存在的问题，还可以为后续的维修工作提供重要的参考依据。

1 石油化工工程建设中管道安装工程的研究意义

在石油化工工程建设中，管道安装工程占据着举足轻重的地位，其核心职责是负责液体运输的关键任务，尤其是地下埋管施工，为确保管道的密封性和防腐性，面临的挑战尤为严峻，因此对该工程进行深入研究具有极其重要的意义。为确保工程顺利投产并稳定运行，严格的通气、通水试验不可或缺，这要求在管道焊接过程中必须由经验丰富的专业人员进行精细操作，以保证试验合格，避免不必要的返工。此外施工现场的动火作业必须格外注重安全防护，对所有进入现场的人员，包括施工人员，都应进行详尽的安全防护教育。

地下埋管防腐施工的检查工作至关重要，需根据当地土质和土建工程施工情况，制定科学合理的防腐施工方案。鉴于石油化工管道安装工程涉及易燃易爆物品，危险性较高，必须由专业的施工队伍进行作业，并全面加强整体安全防护措施，以防范安全事故的发生。石油化工管道安装工程的研究方向主要包括开工准备、施工过程及竣工维护三个核心环节，这些环节

的实施需更加精细化和专业化,以确保施工质量和安全。该工程的研究不仅具有技术挑战性,更具有重要的实际应用价值,为石油化工行业的稳定发展提供坚实的保障。

2 石油化工工程建设中管道安装工程

2.1 管道安装工程前期准备

表 1

	准备事项	执行单位 / 角色	描述
1	合作与协调	管道安装单位、土建单位	紧密合作，明确安装位置，协调配合需求
2	审核审批	管道安装单位	遵循既定流程进行开工前的审核审批
3	资源准备	管道安装单位	确保管道材料和人力资源准备充分
4	图纸会审	建设单位、设计单位、勘察单位（如适用）、过控和监理单位（如涉及）	对图纸内容和技术方案进行会审
5	施工组织设计	管道安装单位项目经理	编制详细的管道工程施工组织设计

在石油化工工程建设中，管道安装的前期准备阶段起着至关重要的作用，管道安装单位与土建单位需紧密合作，明确现场安装位置，并协调土建工程的配合需求，确保双方工作无缝对接。同时工程需遵循既定流程进行开工前的审核审批，以保障现场具备开工条件，管道材料和人力资源准备充分。在此过程中，管道安装施工单位需召集建设单位、设计单位、勘察单位（如适用）以及过控和监理单位（如涉及）进行图纸会审，确保各方对图纸内容和技术方案达成一致理解。管道安装单位的项目经理应负责组织编制详细的管道工程施工组织设计，并交由技术部门进行内部

审核审批，以保障施工方案的科学性和实用性。如表 1 所示。

2.2 管道安装工程施工内容

管道焊接作为工程质量的决定性因素之一，必须严谨处理，应聘请专业焊接工人持证上岗，并在施工现场加强安全防护，确保工人安全。焊接过程需有安全员全程监督，动火作业需经严格审核审批。工人在上岗前必须接受三级教育和安全技术交底，以保障其安全意识和操作技能。

管道防腐施工尤为关键，特别是对于埋地管道。由于管道直接与土壤接触，易受到有机物腐蚀，影响性能甚至导致液体泄漏。因此需根据不同地下管道情况选择可靠的防腐方式，确保防腐处理的全面性和有效性。对于地上裸露的管道，同样应精心进行防腐处理，以保障其长期稳定运行。管道阀门安装亦是一项重要工作，在材料选择上需确保阀门性能符合工程要求。安装和组装应由专业工人操作，确保阀门与管道接口紧密闭合，并保障阀门的使用性能。在安装过程中，还需注意细部施工，如清理施工面、确保外接管道密封性、预留安装检测维修空间等，以避免潜在的泄漏和腐蚀问题。如表 2 所示。

表 2

施工内容	描述	关键措施
管道焊接	严谨处理，保障工程质量	①聘请专业焊接工人持证上岗； ②加强安全防护，确保工人安全； ③安全员全程监督；④动火作业严格审核审批；⑤工人接受三级教育和安全技术交底
管道防腐施工	针对不同管道情况选择防腐方式	①埋地管道：选择可靠防腐方式，确保全面性和有效性；②地上裸露管道：精心防腐处理，保障长期稳定运行
管道阀门安装	确保阀门性能与工程要求相符	①材料选择：确保阀门性能符合工程要求；②专业工人操作：确保阀门与管道接口紧密闭合；③细部施工：清理施工面、确保外接管道密封性、预留安装检测维修空间

2.3 管道安装工程竣工验收及保质期维修

在石油化工工程建设中，管道安装的竣工验收作为施工后的关键环节，旨在全面检测并确认管道安装工程的质量。在此过程中，对实验数据进行再次复核是确保数据准确性和可靠性的重要步骤，同时管道试运行也是检验其实际运行性能的必要手段。验收时，需特别关注管道的脱脂构建情况，确保管道内部清洁无污染，以保

障管道系统的正常运作。当所有检验均合格后，方可进行综合竣工验收。在此过程中，必须确保管道无泄漏，且防腐措施符合标准，以确保管道的安全稳定运行。竣工验收完成后，需经过多方会审并签署相关资料，随后将工作面和管道正式移交给接收单位。对于验收中发现的需整改内容，施工单位需迅速响应并进行整改，同时在维修期内对管道安装工程进行必要的保养和维护，确保管道系统的长期稳定运行。

3 石油化工管道安装工程质量评价意义

石油化工管道安装工程作为整个石油化工建设工程的关键环节，扮演着至关重要的角色，它不仅需要与原有的土建建筑相协调，还需为后续的设备安装提供坚实的基础，因此管道安装工程的质量好坏直接关系到后续生产运行的稳定性与效率。为确保工程质量，我们必须对石油化工管道安装工程实施全过程的质量管控，并对工程质量结果进行全面评价，以期择优进步，预防并改正施工中影响质量的问题，从而提升整体施工质量。工程质量评价的目的在于系统化地评估石油管道的安装质量，确保工程按照设计及标准的要求进行，从开工准备到后期的维护维修，每一个环节都需严格把控，以确保施工任务的高质量完成，从而实现管道安全高效运行的目标。此外石油化工管道安装工程的质量评价还具有深远的参考意义，它不仅能为后续的管道安装工作提供宝贵的经验，助力我们在施工中扬长避短，改进焊接、防腐等关键技术，更能指导我们选择更合理的安装方式和运维过程中问题较少的安装设计方案。

4 管道安装工程质量评价

4.1 管道安装工程施工前质量控制准备工作

施工前，开工报审和图纸会审是不可或缺的步骤，通过仔细审查图纸内容，需确保设计方案既符合工程实际需求，又具备技术可行性。同时对材料的选择和工人的技能水平进行严格评估，确保它们能够满足工程的高质量要求。在质量控制的层面上，需要从施工图纸出发，深入分析其与实际需求的匹配度，精确计算管道安装量，并明确施工过程中的质量管控重点及潜在薄弱环节。为此组建一个专业的施工现场质量管理团队至关重要。这个团队需要明确各自的职责，确保每一个环节都有专人负责，从而确保质量管控工作的有序进行。在材料管理方面，需对采购的施工材料进行严格的质量检查，确保其满足现场使用性能要求，对原材料的复检工作同样不可忽视，以确保其质量符

合标准。还需要对材料供应商的生产资质和货物质量进行考察, 优先选择那些具有专业资质的管道生产厂家进行材料采购, 从而确保材料质量的可靠性。

在人员方面, 针对焊工、油漆工等特殊工种, 需要进行专业的技能培训和评估, 这些工种的操作技能直接影响工程质量, 因此必须确保其具备相应的技能水平。在流水作业中, 特别是在焊接完成后和埋管作业前, 对管道的防腐处理至关重要。为确保施工质量符合标准, 需要提前确保充足的人力投入, 对焊接工人的资格证进行严格审查, 并进行作业技能测试。

4.2 管道安装工程施工过程中质量评价

针对工程项目中的隐蔽部位, 采取严格的质量验收措施, 确保每一个细节都符合标准, 并详细记录验收结果, 为后续的检修工作提供有力的数据支持。同时注重施工过程的影像资料留存, 这不仅是对施工质量的直观展示, 也为质量评价提供了可靠的依据。在质量评价内容上, 重点关注焊接工艺和现场防腐处理等方面。对于焊接工艺, 采取现场检验与第三方检测中心相结合的方式, 确保焊接质量符合设计要求, 并作出客观、公正的质量评价。在防腐处理方面, 结合监理单位或建设单位的旁站监督, 对施工过程进行细致入微的检验。从施工前的管道打磨处理, 到施工过程中的防腐漆、防火漆及面漆的涂刷, 再到施工后的油漆质量观测, 严格把控每一个环节, 确保防腐处理达到最佳效果。对于防腐处理的检验, 要特别关注是否存在漏涂、滴挂等现象, 并在发现问题时及时进行返工处理, 以确保施工质量。此外在竣工验收前, 必须严格执行管道的通水、通气试验, 精确测量管道内部的气压和密闭性, 确保管道系统在实际运行中能够稳定、高效地运行。

在整个管道安装过程中, 要始终遵循规范和设计要求, 对每个施工单元的主控项目和一般项目都进行严格把控。我们坚信, 只有严格把控每一个施工环节, 才能确保管道安装的整体质量, 这些质量评价内容不仅具有极高的参考价值, 还有助于我们不断优化施工流程, 提升工程质量, 为石油化工工程的可持续发展提供坚实的保障。

4.3 管道安装工程竣工验收及维护维修质量评价

在评价过程中, 首先需确保开工资料与过程中的质量评价内容齐全, 现场试验数据满足标准, 这是工程竣工验收的基本前提。为确保评价的客观性和权威性, 我们邀请建设方、监理方、过控单位(如适用)、

总包单位(如涉及)及设计等关键单位共同参与。对于重大工程, 更需质监站、安监站的专家亲临现场, 参与工程试运行, 直接检验工程质量, 并给出专业的评价意见和整改建议。一旦工程通过竣工验收, 随即进入维修期。在此期间, 不仅要详细记录质量缺陷, 更要深入分析缺陷产生的原因, 与前期质量检验资料对照, 反思质量评价中可能存在的疏漏, 为后续的管道安装工程提供宝贵的经验。

维修维护阶段, 除了对施工过程的质量进行综合评价外, 还需对管道工程设计进行深入分析, 结合投产运营后使用人员的反馈, 我们会对管道的布置设计、检修口位置设计、防腐焊接工艺以及设备连接等方面进行全面评价。这些评价不仅有助于优化设计方案, 提升使用体验, 更能为经营者带来长远的效益提升。

5 结束语

综上所述, 在石油化工工程建设中, 管道安装工程的施工质量要求极高, 必须由具备专业技能的人员现场操作, 并始终将现场安全防护置于首位, 特别是防火措施的实施。焊接、防腐处理等关键环节, 更是需要实施精细化的全过程管控, 以确保施工质量的卓越与稳定。施工过程的质量管控与质量评价, 不仅是管道安装工程的重中之重, 更是保障工程质量的关键所在, 这一过程离不开施工前期对材料采购的严格管理以及人员培训的专业性。一个健全且高效的质量评价体系应贯穿于整个施工过程, 对工程质量进行全方位的监控与评估。

参考文献:

- [1] 符海彤. 石油化工工程建设中管道安装与质量评价[J]. 工程建设与设计, 2020(24):205-206.
- [2] 王冬, 裴玉生. 石油化工工程建设中管道安装与质量分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(24): 7-18.
- [3] 张永康. 石油化工工程建设中管道安装与质量评价[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(13):13-14.
- [4] 王玉峥. 石油化工工程建设中管道安装与质量评价标准分析[J]. 中国石油和化工标准与质量, 2018, 38(08):6-7.
- [5] 马晓旭, 尚兆丰, 李楠. 石油化工工程中工艺管道安装施工的问题与对策[J]. 山东化工, 2023, 52(10):174-176.
- [6] 叶观清. 石油化工管道安装常见问题分析及质量控制探讨[J]. 石化技术, 2018, 25(1):11-13.