

加油站管道施工建设质量控制措施研究

王 林 (江西省江投能源供应链有限公司, 江西 南昌 330000)

摘 要: 本次研究为全面提高加油站管道的施工建设质量, 首先对加油站管道施工建设的基本原则进行分析, 从准备阶段、安装阶段以及施工检验阶段三个角度出发, 开展加油站管道施工建设质量控制措施研究, 以此保障加油站管道的运行安全及延长其使用寿命。研究表明: 加油站管道建设施工属于加油站建设的重要组成部分, 加油站管道相对较为复杂, 只有在管道建设的各个阶段均做好质量控制措施, 才能提高整个加油站运行的安全性及稳定性。

关键词: 加油站; 管道施工; 建设质量; 控制措施

中图分类号: TE972

文献标识码: A

文章编号: 1674-5167 (2025) 029-0109-03

Research on Quality Control Measures for Gas Station Pipeline Construction

Wang Lin (Jiangxi Jiangtou Energy Supply Chain Co., Ltd., Nanchang Jiangxi 330000, China)

Abstract: This research aims to comprehensively improve the construction quality of gas station pipelines. First, the basic principles of gas station pipeline construction are analyzed. From three perspectives - preparation stage, installation stage, and construction inspection stage - this study investigates quality control measures for gas station pipeline construction to ensure operational safety and extend service life of gas station pipelines. The research indicates that gas station pipeline construction is an important component of gas station development. Gas station pipelines are relatively complex, and only by implementing proper quality control measures at all stages of pipeline construction can the safety and stability of the entire gas station operation be improved.

Keywords: gas station; pipeline construction; construction quality; control measures

加油站的成品油的正常销售关系到国家的能源安全和人民的公共安全, 加油站的管道系统, 担负着输送、分配成品油等任务, 其建设质量直接关系到加油站管道的使用安全和使用寿命, 以及防止渗漏和保障操作人员及群众的安全。加油站管道建设施工过程, 包括土建、压力测试等, 工艺要求较高, 工程质量受施工组织和施工人员技术水平等影响较大, 容易出现管道焊接质量存在问题、接口密封不严等质量缺陷, 进而导致油品泄漏、火灾爆炸等事故, 造成地下水和土壤污染, 经济损失严重, 环境风险较大^[1]。因此, 开展加油站管道建设施工的质量控制措施研究, 对指导加油站建设施工, 保障加油站建设及操作人员和群众的人身安全, 减少油品泄漏、地下水和土壤污染具有重要的现实意义。本文在研究加油站管道建设施工的基本原则的基础上, 开展了加油站管道建设施工的质量控制措施研究, 为提升管道施工的安全性和可靠性奠定基础。

1 加油站管道施工建设质量控制的必要性分析

由于加油站管道输送的是汽油、柴油等易燃、易爆的石油产品, 加油站管道施工质量控制关系到人民生命财产安全, 如果加油站管道出现泄漏、破裂等质量问题, 会造成油品泄漏, 发生火灾、爆炸等安全事故, 给人民生命财产造成巨大损失, 因此, 加油站管道施工质量控制是防止安全事故发生最有效的控制措施。

由于加油站管道施工质量控制不好会造成油品泄漏, 土壤和地下水遭受石油产品的污染, 石油产品泄漏到土壤中会造成土壤的污染, 石油产品挥发后扩散到地下水, 造成地下水的污染, 石油产品很难从土壤和地下水中清除, 给生态环境带来长期不利的影响, 治理土壤和地下水的污染代价昂贵, 因此, 加油站管道施工质量控制可以预防环境事故, 保护生态环境。由于加油站管道施工质量控制可以减少后期的维护费用和运营风险, 质量合格的加油站管道施工建设一次性投资高, 后期维护费用低, 质量不合格的加油站管道施工建设初期投资低, 但是后期维修费用高, 运营风险大, 加油站停业整顿概率大, 造成经济损失大, 因此, 高质量的加油站管道施工建设初期投资高, 后期投资低, 经济损失小, 运营风险低。

由于国家对石油化工设施的建设和运营有相关的技术标准和规范, 加油站管道施工质量控制是企业遵守法律法规的重要措施, 不符合质量标准的加油站管道系统不能验收, 从技术发展角度讲, 加油站管道施工有多种技术及材料, 如防腐技术、焊接技术、密封技术等。只有通过质量控制, 才能正确使用这些技术和材料, 才能发挥出他们的效果。质量控制不仅是对质量施工的控制, 也是对技术运用的控制。

由此可见, 做好加油站管道施工建设质量控制工作, 对安全生产、环境和经济效益以及规范管理具有

重大的意义。只有建立健全质量控制,严格执行质量标准,是加油站建设项目成功的重要保证,也是石油化工行业可持续发展的重要保证。

2 加油站管道施工建设原则分析

加油站管道施工应该遵循法律法规及行业规范,包括《石油库设计规范》、《压力管道安全技术规范》、等,上述规范对加油站管道材质、防腐、焊接、试压、检测等都有具体要求,施工单位应该通读熟记,严格执行,从而保证加油站管道施工过程及最终质量符合国家及地方安全、环保、质量标准,违反规范施工,既会影响工程质量,也会埋下安全隐患及法律风险。加油站管道输送介质属于易燃易爆危险化学品,其施工建设应该把安全放在首位,施工单位在加油站管道施工前,应该制定安全施工方案,明确施工范围内的警戒、人员的防护、动火审批、泄漏防控等^[2]。

加油站管道施工应该符合消防规范,备齐必须的消防器材、应急器材,施工人员应该经过安全教育、技能培训,经过安全生产培训并取得安全资格证书后,才能上岗施工。施工中应该严格执行安全操作规程,做到先检测再施工,防止因为违规施工造成火灾、爆炸等事故。安全应该贯穿施工的全过程,从加油站管道的挖沟、焊接到试压、回填都必须处于安全受控状态。

加油站管道材质关系到管道使用寿命和安全运行,加油站管线应选用防腐、强度高、密封性能好的材质,一般建议使用双层复合防腐钢管、不锈钢管、高密度聚乙烯管。加油站管线的直径、壁厚、敷设方式和防腐绝缘处理方式应根据加油站平面布置、地质情况、介质性质和工作压力等因素综合考虑,同时考虑管路热胀冷缩、沉降变形等因素,合理设置管路的补偿和支撑结构,避免外力或温度变化造成管路受力变形和泄漏。

加油站管线的焊接、连接、弯管、防腐等关键工序必须符合规范和标准,焊接应按经焊接工艺评定并经建设单位确认的焊接工艺规程进行,且必须由焊工进行^[3]。连接部位经射线探伤或超声波等无损检测检查合格后方可进行管道连接,防腐层的施工应按防腐材料说明书及有关规范、标准执行,且防腐层的附着力和防腐层厚度必须满足规范要求,焊接、连接、弯管、防腐等关键工序必须有质量检验记录并有三级质检记录,防腐层必须有厂家出厂合格证书和检测报告。

加油站管道长期埋于地下,受到潮湿、土壤酸碱性、杂散电流等因素的影响,会造成管道腐蚀,因此,加油站管道防腐处理必不可少,包括涂层防腐、阴极保护等。加油站管道的防渗问题也不能忽视,尤其是

储油罐和分配管线部分,必须采用防渗沟槽或者双管道,如果内管道发生泄漏,油品可以从外层槽槽或外层管道溢出,防止污染地下水和土壤。全过程控制是保证加油站管道施工质量的关键,加油站管道施工过程中,监理单位必须按照设计要求及规范对关键施工工序进行巡视监督,检查焊缝质量、防腐效果、管道坡度及走向等^[4]。

加油站管道施工完毕后,应进行水压试验或气压试验,以验证管道的密封性及强度,并进行渗漏检测。加油站管道工程竣工验收包括文件资料验收、现场外观检查及功能检测,确保加油站管道符合设计要求并能够安全运行。加油站管道施工对环境影响因素较大,在挖掘、焊接、回填等作业时,会产生扬尘、噪音,产生污水,对周边环境造成污染。

对加油站管道施工过程中产生的垃圾应分类收集,交有相应处理资质的单位处理,严禁随意丢弃,产生油泥等危险废物应交有资质单位处理。加油站管道施工过程还应对施工现场进行封闭处理,合理布置材料供应区及施工通道,场地整洁,减少对周边交通、居民的影响^[5]。

3 加油站管道施工建设质量控制措施研究

3.1 准备阶段

自加油站管道施工建设的准备阶段开始,各项质量控制措施的实施情况决定了加油站管道安装工程的顺利程度以及最终的安装质量。在设计文件确定阶段,加油站管道的布置应满足国家现行有关的规范、标准,同时要综合考虑加油站的地质情况、环境条件,以及施工、操作、维护的便利性,设计人员制定合理的施工方案。加油站管道设计文件还必须经过多轮次专家审查和技术论证,在材料采购及验收控制方面,加油站管道所用的管材、管件、焊接材料等必须有合格的质量证明文件,如材质证明书、检验报告、出厂合格证等。重要的管材如钢管、阀门、法兰等材料必须进行进场复验,主要检查材料的化学成分、机械性能、尺寸、表面质量等。

尤其是输送易燃、易爆介质的管道所用材料,必须检查材料的防锈性能、密封性能、抗压强度等。材料进场后要建立台帐管理制度,各类材料分类、分批存放,建立台帐,以便于材料的追溯。在施工队伍资质和技术交底控制方面,加油站管道的施工单位必须具有相应的施工资质,施工人员必须持有相关的技能证书,尤其是焊工、管工等关键工种必须经过专业培训,持有专业单位颁发的上岗证。

加油站管道施工前,必须进行技术交底,使每一位参与施工的人员都清楚工程技术要求、施工工艺流

程、安全施工要点和质量标准。建立施工组织管理系统,设立项目经理、技术负责人、质量负责人、安全负责人、材料负责人、施工员、焊工、管工等岗位,并落实到具体的人员。

3.2 安装阶段

加油站管道的安装是加油站管道施工的关键部分,主要包括加油站管道的敷设、焊接连接、防腐等基本工序,每一个工序都必须有相应的质量控制。加油站管道敷设前,应核对加油站管道施工图,管道的标高、坡度、方向等符合加油站管道施工图要求。加油站管道为埋地管道的,开挖沟槽后,槽底应平整,边坡应稳定,沟槽尺寸应满足加油站管道施工和检修要求。加油站管道下沟前,应检查管道表面是否有损伤、变形,管内是否有异物。

加油站管道入沟时,应使用适当的吊管设备吊入,并有相应的防止管道安装损伤的措施。加油站管道焊接前,应复查加油站管道焊工合格范围,焊工的技能应满足加油站管道焊工等级要求。加油站管道焊接应根据加油站管道材质、壁厚、环境条件等因素,适当调整加油站管道焊接工艺参数,制定加油站管道焊接工艺指导书。

加油站管道焊接时,应控制加油站管道焊接电流、电压、焊接速度等加油站管道焊接工艺参数,使加油站管道焊缝成型良好,无裂纹、气孔等缺陷。加油站管道每道焊缝焊完后应进行外观检查,合格后对某些焊缝还应进行无损探伤检查,如射线照相、超声波无损探伤等检查焊缝内部质量,应满足加油站管道设计文件和规范要求。防腐涂层技术是保证管道长周期安全运行的基础,防腐前应对管道表面进行清理,除去油污、锈蚀、氧化皮等污染物,表面清理应达到设计等级。防腐材料应与介质、环境和防腐年限相匹配,确保防腐材料和防腐方式的配套性及防腐持久性。

3.3 施工检验

施工检验是加油站管道施工建设中的最后一道关口,通过检查测试来确认管道系统符合安全使用要求。管道安装完毕后首先进行外观检查,检查管道的走向、标高、坡度是否符合设计要求,管道支架、固定件、保温层等管路附件的安装是否正确合格。检查管道的连接部位,法兰连接是否紧密、焊缝外观是否良好、阀门安装是否正确。涂层类防腐的还应检查涂层厚度、表面质量、完整性等是否符合设计要求。

压力试验是验证管道系统密封性、承压能力的重要手段,压力试验前应有试验方案,试验方案应明确试验介质、试验压力、持压时间、安全措施等内容,压力试验一般采用水压试验方式进行,试验压力为设

计压力的1.5倍。试验时要观察系统压力的变化,观察管道及连接部位是否有泄漏、变形等现象,持压期间系统压力应保持稳定,不能明显下降。压力试验合格后,应及时排除试验介质,对管道内部进行清理和干燥。

有些管道还应做气体渗漏试验,进一步检查管道系统的密封性。管道系统功能性检测和调试是检验管道系统运行性能的重要步骤,应对管道系统的功能逐一进行检测,如流量特性、压力特性、安全装置动作可靠性等。系统功能检测应模拟实际运行工况,检验系统的正常工作状况,对于管道系统自动化程度较高的情况,还应进行控制系统联调试验,检验各控制功能。

检测完成后应编制检测报告,检测数据和结果应如实记录在检测报告中,为系统验收和投运提供技术依据。施工检验阶段的最终步骤是质量验收和资料档案的归档,质量验收是由业主组织,监理、施工、设计等单位参加,依据设计文件和相关质量检验标准对工程质量进行的全面验收。质量验收中发现的问题应立即进行整改,直至所有质量缺陷得到处理。

4 结论

综上所述,只有在准备阶段、安装阶段及施工检验阶段全过程落实质量控制,才能有效降低焊接缺陷、密封失效、防腐不足等隐患风险,施工应严格遵守法律法规和行业标准,科学选材、规范工艺,并结合防腐防渗措施保障长期运行安全,在施工过程中需强化安全管理与过程监控,确保每道工序均符合设计与规范要求,通过精细化的质量控制措施,不仅能延长管道使用寿命、提升运行可靠性,还能有效防范油品泄漏和环境污染。

参考文献:

- [1] 江卫星. 加油站工艺设备安装施工质量控制 [J]. 中国高科技, 2021, (23): 93-94.
- [2] 杨影宇. 浅析加油站建设项目施工管理 [J]. 南方农机, 2019, 50(07): 216.
- [3] 邱明. 加油站复合管道的选用、设计及施工质量控制 [J]. 石油库与加油站, 2018, 27(04): 1-4+53.
- [4] 邵德成. 加油站改造工程质量控制 [J]. 化工管理, 2017, (31): 21.
- [5] 赵金凤. 浅析加油站改造工程质量控制 [J]. 科技创新与应用, 2016, (23): 262.

作者简介:

王林(1984-),男,汉族,江西修水人,本科,工程师,从事加油站运行管理工作。