

Pipeline Welding Technology and Quality Control of Oil and Natural Gas Station

Zhenzhen Zhou

Sinopec China Crude Oil Construction Engineering Co., Ltd., Puyang, Henan, 457000, China

Abstract

With the rapid development of China's oil and gas industry, the pipeline welding process and quality control measures of oil and gas stations are particularly important in ensuring safe production and stable supply. By selecting the appropriate welding process, strengthening the pre-welding preparation, strictly controlling the welding process and finishing the welding treatment, it can effectively improve the welding quality and reduce the occurrence of welding defects. Based on this, this paper first analyzes the importance of pipeline welding process in oil and gas stations, including manual welding, automatic welding and the selection and optimization of welding process. Then, the welding quality control measures of oil and gas station pipelines are discussed, including welding preparation, welding process control and post-welding treatment. Finally, the implementation and supervision of quality control measures are elaborated in detail for the reference of relevant people.

Keywords

oil and natural gas; station pipeline; welding process; quality control

石油天然气场站管道焊接工艺及质量管控

周珍珍

中石化中原油建工程有限公司, 中国·河南 濮阳 457000

摘要

随着中国石油天然气行业的快速发展,石油天然气场站管道焊接工艺及质量管控措施在保证安全生产和稳定供应方面显得尤为重要。通过选择合适的焊接工艺、加强焊接前准备、严格焊接过程控制以及做好焊接后处理,可以有效提高焊接质量,防止焊接缺陷的发生。基于此,论文首先分析了石油天然气场站管道焊接工艺的重要性,包括手工焊接、自动焊接及焊接工艺的选择与优化。接着,探讨了石油天然气场站管道焊接质量管控措施,包括焊接前准备、焊接过程控制以及焊接后处理。最后,对质量管控措施的实施与监督进行了详细阐述,以供相关人士交流参考。

关键词

石油天然气; 场站管道; 焊接工艺; 质量管控

1 引言

在石油天然气行业中,石油天然气场站管道的焊接工艺具有显著的优势。通过建立健全的质量管理体系、加强管理监督、建立质量问题整改机制以及提高焊接工人的技能水平,可以确保焊接过程的质量和安 全,为石油天然气的安全生产和稳定供应提供有力保障。

2 石油天然气场站管道焊接工艺发挥的重要性

石油天然气场站管道焊接工艺在石油天然气的运输过程中发挥着至关重要的作用,它不仅直接影响到管道的完整性,还关系到整个石油天然气的安全生产和稳定供应。此外,焊接工艺是石油天然气场站管道建设过程中的关键环节,在

管道铺设过程中,需要经过多个焊接环节,才能将各个管段连接成一个完整的管道系统。因此,焊接工艺的质量直接决定了管道的连接质量和稳定性,任何微小的焊接缺陷都可能导致管道泄漏,进而引发严重的安全事故。除此之外,焊接工艺对于石油天然气的运输效率和质量也有重要影响,高质量的焊接工艺可以确保管道的密封性和耐久性,从而保证石油和天然气的安全、稳定运输,如果焊接质量不佳,可能会导致管道泄漏,不仅会影响运输效率,还可能引发环境污染问题。此外,石油天然气场站管道焊接工艺也是保证管道系统安全的重要手段之一,由于石油和天然气都是易燃、易爆的物质,一旦发生泄漏,可能会引发严重的火灾或爆炸事故,因此,通过高质量的焊接工艺,可以有效地减少泄漏事故的发生,从而保证场站和周边环境的安全。

【作者简介】周珍珍(1985-),女,中国湖北黄冈人,本科,工程师,从事工艺管道焊接研究。

3 石油天然气场站管道焊接工艺

3.1 手工焊接

石油天然气场站管道焊接工艺中,手工焊接是一种常见的焊接方法,手工焊接主要采用焊条进行焊接,其操作方法主要包括以下几个步骤:对焊接部位进行清理,包括去除表面的油污、铁锈等杂物,然后,根据焊接部位的尺寸和形状,选择合适的焊条直径和焊接角度。接下来,操作人员通过熟练的焊接技巧,将焊条加热融化后,迅速将其焊接在管道上。最后,进行焊接后的检查和修整,确保焊接质量和外观达到标准要求,焊接要求焊接人员具有操作灵活、适应性强、焊接成本低等优点。在石油天然气场站管道焊接中,手工焊接常用于焊接小口径、短距离的管道以及管道的连接处、弯头、阀门等部位,同时,手工焊接还可以用于修复管道表面的缺陷和裂纹,具有较好的修补效果。由于焊接过程中需要人为操作,因此焊接质量受到焊接工人技能水平的影响较大,此外,手工焊接的焊接速度相对较慢,焊接效率较低。但是由于手工焊接的焊接接头质量不稳定,容易出现焊接缺陷,如气孔、夹杂、裂纹等,从而影响管道的整体质量和安全性,因此,在石油天然气场站管道焊接中,应结合实际情况,合理选择焊接方法。对于小口径、短距离的管道和连接处等部位,可以采用手工焊接。而对于大口径、长距离的管道,应采用自动焊接方法,以提高焊接效率和质量,此外,还需要加强焊接工人的培训和管理,提高焊接质量水平。

3.2 自动焊接

石油天然气场站管道焊接工艺中,自动焊接是一种高效、高质量的焊接方法,与手工焊接相比,自动焊接通常采用焊丝进行焊接,通过焊机自动完成焊接过程。自动焊接的焊接速度更快,生产效率更高,由于自动化程度高,自动焊接可以连续不断地进行焊接,而手工焊接则需要人工操作,效率较低,这使得自动焊接在石油天然气场站管道施工中更适用于大规模、高效率的焊接作业。自动焊接由于自动化程度高,自动焊接可以更好地控制焊接参数和工艺,减少人为因素对焊接质量的影响,此外,自动焊接还可以实现连续、均匀的焊接,减少了焊接缺陷的产生,提高了焊接质量。自动焊接可以适应不同材质、不同规格和不同形状的管道焊接,具有广泛的适用性,在石油天然气场站管道施工中,自动焊接可以用于各种管道的焊接,包括直管、弯管、三通等复杂形状的管道。由于自动化程度高,自动焊接可以减少人工成本和人为因素对施工进度的影响,同时,自动焊接设备的投入成本相对较高,但在长期使用中具有较好的经济性^[1]。

3.3 焊接工艺的选择与优化

在石油天然气场站管道焊接工艺中,选择合适的焊接工艺并对其进行优化至关重要,焊接工艺的选择应考虑工程实际、管道材质、规格、环境条件等因素。根据工程实际,选择合适的焊接方法,但是手工焊接和自动焊接各有优缺点,应根据工程需求和实际情况进行选择,对于小口径、短

距离的管道,手工焊接具有操作灵活、适应性强等优点;而对于大口径、长距离的管道,自动焊接则可以提高焊接效率和质量。此外,焊接参数包括焊接电流、电压、速度、角度等,这些参数的调整对焊接质量有重要影响,通过不断试验和调整,可以找到最佳的焊接参数组合,提高焊接质量。焊接材料的质量直接影响焊接质量,应选择与管道材质相匹配的焊接材料,以保证焊接处的强度和耐久性。

4 石油天然气场站管道焊接质量管控措施

4.1 焊接前准备

在焊接前,需要对焊接工人进行全面的培训,确保他们了解并掌握正确的焊接操作技巧和安全规定,同时,焊接工人需要经过考核合格后才能正式上岗,以保证他们具备足够的技能和知识来执行焊接任务。焊接设备是焊接过程的重要工具,其性能和状态直接影响焊接质量,在焊接前,需要对所有的焊接设备进行检查和维护,确保其性能良好,能够正常工作,这包括检查电源、电缆、焊机、气体减压器、保护气体设备等是否正常,以确保焊接过程中不会因为设备故障而影响焊接质量。焊接工艺方案是指导焊接过程的文件,需要根据工程实际、管道材质、规格、环境条件等因素进行制定,并经过审核和批准,焊接工艺方案应该尽可能详细,包括各种可能的情况,以便在焊接过程中根据实际情况进行调整。此外,还应考虑到不同的施工环境和条件,如温度、湿度、风速等因素对焊接过程的影响,制定相应的应对措施。在焊接前需要对焊接部位进行清理,以去除表面的油污、铁锈、氧化皮等,这些杂物可能会影响焊缝的质量,因此必须进行彻底的清理,以确保焊缝的质量达到要求,可以使用砂轮机、钢丝刷等工具进行清理,确保表面干净整洁。在焊接前需要准备好所需的辅助材料和工具,如焊条、焊丝、焊剂、夹具、保护气体等,这些材料和工具的品质和数量必须满足施工要求,以确保焊接过程的顺利进行^[2]。

4.2 焊接过程控制

通过严格执行焊接工艺规程、监控焊接环境条件、做好质量检查和记录、严格执行安全操作规程、做好焊后处理等措施,可以确保焊接过程的质量和安全性,提高石油天然气的安全生产和稳定供应。焊接过程控制详细内容:①严格执行焊接工艺规程:在焊接过程中,必须严格执行已经审核和批准的焊接工艺规程。焊接工艺规程是指导焊接过程的文件,必须准确、全面,并包括各种可能的情况。如果在实际焊接过程中遇到与焊接工艺规程不符的情况,需要经过评估和批准后才能进行调整。②监控焊接环境条件:焊接环境条件对焊接质量有重要影响,包括温度、湿度、风速等。在焊接过程中,需要密切监控这些环境条件,确保其符合焊接工艺规程的要求。如果环境条件不符合要求,需要及时采取措施进行调整,如采取防护措施、调整焊接参数等。③做好焊接过程中的质量检查和记录:在焊接过程中,需要做好质量

检查和记录工作,包括焊缝的外观、尺寸、表面质量等。质量检查的目的是及时发现和解决焊接缺陷,确保最终的焊接质量达到要求。同时,记录工作可以为后续的质量评估和改进提供数据支持。④严格执行安全操作规程:在焊接过程中,安全是至关重要的。需要严格执行安全操作规程,确保焊接工人的人身安全和财产安全。这包括正确使用防护设备、遵守安全距离、避免交叉作业等。如果发现安全隐患,需要及时采取措施进行整改。

4.3 焊接后处理

焊接后处理是石油天然气场站管道焊接质量管控的重要环节,通过返修和处理不合格焊缝、进行焊缝质量评级和验收、总结经验、持续改进、维护和管理焊接记录等措施,可以确保最终的焊接质量达到要求,提高石油天然气的安全生产和稳定供应。焊接后的步骤包括:

①返修和处理不合格焊缝:在焊接完成后,需要对不合格的焊缝进行返修和处理,返修和处理的过程需要严格按照焊接工艺规程进行,确保返修后焊缝的质量达到要求。如果发现不合格焊缝较多,需要重新评估焊接工艺规程和焊接工人技能水平,找出问题所在并进行改进。

②焊缝质量评级和验收:在焊接完成后,需要对焊缝进行质量评级和验收,质量评级可以基于外观检查、无损检测等方法进行,确定焊缝的质量等级,验收需要由专业人员对焊缝进行全面的检查和评估,确保焊缝质量符合要求。

③总结经验,持续改进:在焊接完成后,需要对焊接过程进行总结,分析成功和失败的原因,找出存在的问题和不足,这些信息可以为后续的焊接过程提供参考和改进方向,同时,需要持续改进焊接工艺和操作方法,提高焊接质量和效率。

④维护和管理焊接记录:在焊接完成后,需要维护和管理焊接记录,包括焊接日期、焊接部位、焊接工人、焊接参数、环境条件等信息,这些信息可以为后续的质量评估和改进提供数据支持。同时,通过分析这些数据,可以发现焊接过程中的规律和趋势,为后续的焊接过程提供参考。

4.4 质量管控措施的实施与监督

通过建立健全的质量管理体系、加强质量检查和验收、强化管理监督、建立质量问题整改机制、提高焊接工人的技能水平等措施,可以确保焊接过程的质量和安

全,提高石油天然气的安全生产和稳定供应。①建立健全的质量管理体系:在石油天然气场站管道焊接过程中,需要建立健全的质量管理体系,包括焊接工艺规程、焊接操作规程、质量检查标准、质量验收标准等,这些规程和标准需要经过专业人员的审核和批准,以确保其科学性和可行性。需要对焊接工人、质量检查员、管理人员等进行培训,确保他们了解并掌握质量管理体系的要求和标准。

②加强质量检查和验收:在焊接过程中,需要加强质量检查和验收,包括焊缝外观检查、尺寸检查、无损检测等,质量检查员需要对焊接过程进行全程监控,确保焊接质量符合要求。需要对焊缝进行质量评级和验收,确保焊缝质量达到要求。

③强化管理监督:在焊接过程中,需要加强管理监督,包括焊接工艺规程的执行、焊接操作的规范、质量检查的标准、质量验收的严格等,管理人员需要对焊接过程进行全过程监督,确保焊接过程符合要求。

④建立质量问题整改机制:在焊接过程中,需要建立质量问题整改机制,包括质量问题的发现、分析、整改等。对于发现的质量问题,需要及时

进行整改,确保焊接质量符合要求,需要建立质量问题档案,记录质量问题的原因、整改措施、整改效果等,以便后续的质量问题参考和借鉴。⑤提高焊接工人的技能水平:在焊接过程中,需要提高焊接工人的技能水平,包括焊接操作技巧、焊接理论知识、焊接质量意识等,可以通过培训、考核、经验交流等方式,提高焊接工人的技能水平^[1]。

5 结语

综上所述,石油天然气场站管道焊接工艺及质量管控措施对于保证石油天然气的安全生产和稳定供应具有重要意义,通过选择合适的焊接工艺、加强焊接前准备、严格焊接过程控制以及做好焊接后处理,可以有效提高焊接质量,防止焊接缺陷的发生。

参考文献

- [1] 王在位.石油天然气场站管道的焊接工艺以及质量控制策略[J].中国石油和化工,2022(S1).
- [2] 王国庆.油田管道焊接工艺与质量控制措施[J].工业,2022(8).
- [3] 冷庆.场站管道焊接工艺分析及质量控制探讨[J].全面腐蚀控制,2022,36(12):82-84.