

压力管道焊接缺陷成因及对策

王天瑞 康 亮

陕西航天航天机电环境工程设计院有限责任公司 陕西西安 710000

摘 要: 压力管道的焊接技术对压力管道的日常输送效果和效率有重要影响。在经济不断发展的过程中, 压力管道建设的复杂程度也在不断提升, 所以, 需要严格开展焊接管理工作。企业需要对焊接管理工作高度重视, 对焊接缺陷问题的影响和主要诱因展开分析, 根据具体情况制定出科学的管道焊接管理办法。这不仅能够对焊接质量进行保证, 同时还能降低压力管道安全隐患问题出现的可能性, 及时修补焊接缺陷问题, 延长压力管道的使用年限。

关键词: 压力管道; 焊接缺陷; 焊接施工

Causes and countermeasures of welding defects in pressure pipeline

Tianrui Wang Liang Kang

Shaanxi Aerospace Mechanical and Electrical Environmental Engineering Design Institute Co., LTD., Xi 'an, Shaanxi 710000

Abstract: The welding technology of pressure pipeline has an important impact on the effect and efficiency of daily transportation of pressure pipeline. In the process of continuous economic development, the complexity of pressure pipeline construction is also increasing, so it is necessary to strictly carry out welding management. Enterprises need to attach great importance to welding management, analyze the impact of welding defects and the main causes, and formulate scientific pipeline welding management methods according to the specific situation. This can not only guarantee the welding quality, but also reduce the possibility of potential safety problems of pressure pipeline, timely repair welding defects, and extend the service life of pressure pipeline.

Keywords: Pressure pipeline; Welding defects; Welding construction

引言

随着各个领域的不断发展, 所需要的压力管道数量逐渐增加, 在快速发展的背景之下, 管道安装焊接工作依旧存在着一些问题, 导致管道安装工作存在一定的难度。因此在实际工作当中, 相关的焊接操作人员应严格的制定施工计划, 立足于实际情况和企业的发展需求, 有针对性的进行质量控制措施, 才能全面提升管道安装焊接的整体工作质量, 营造安全稳定的施工空间, 注重焊接质量的全面提升, 为压力管道运行提供安全稳定的条件, 才能实现全面促进企业可持续发展和国家经济稳定发展的目标, 相关部门应重视起来严格控制管道安装焊接质量, 提升对质量分析的效率, 维持压力管道安装焊接质量控制之间的平衡。

一、压力管道与焊接工艺的概述

在实际工作当中为了落实压力管道的焊接与安装工作, 前提是明确焊接接头的性能是否能够达到标准, 然后再对压力管道与焊接工作质量合理性进行判定, 随后选择有针对性的焊接工艺, 实现全面提升焊接工作施工质量的目标, 选择合适的施工单位进行安装与焊接操作。在安装与焊接工作的评定过程当中, 密切的分析影响焊接接头机械性能的主要因素, 也应当将焊接工作的变形和焊接应力进行分析, 明确施工现状和施工条件, 进行深入且有效的分析, 明确劳动生产率和施工设备的具体参数, 对施工人员的综合素质条件进行分析, 确保焊接工艺选择的合理性和稳定性, 优化现场施工和焊接工作的整体质量, 并将所有的参数和数据以及施工图片分发给施工团队, 进而全面保障焊

接工艺的整体质量^[1]。

二、压力管道焊接中的常见缺陷

1. 未焊透和熔合问题

未焊透指的是未被电弧熔化的焊缝金属与母材金属之间的间隙; 未熔合指的是焊缝金属与母材金属之间或相邻焊道与焊缝之间的局部残余间隙。作为压力管道严重焊接缺陷未焊透和未熔合, 会降低焊缝的焊接强度, 造成压力管道裂纹的出现, 引发严重的安全事故。这一问题的出现, 与焊接电流过低或者是焊接电弧过长有关, 一般在管道内壁和外表面之间的位置比较常见。

2. 焊接面裂纹问题

一直以来, 焊接裂纹都是压力管道焊接中的一种严重缺陷问题, 直接威胁到管道结构的安全性。热裂纹和冷裂纹是焊接裂纹的主要表现, 并且不同裂纹出现的原因也存在一定的差异。简单来讲, 由于环境潮湿、管道内的水分较多从而引发裂纹形成, 同时没能进行提前烘干, 焊接过程中的高温造成焊缝区域产生微量的氢残留在内部, 在焊接完成后降温收缩时就会造成内部应力过大, 最终出现裂纹情况。并且, 焊接人员的技术水平和责任意识直接决定了裂纹出现的可能, 需要在焊接后及时自检。

3. 错边和角变形问题

在焊接的过程中, 如果操作不当就会加大错边和角变形问题出现的可能, 一般情况下在压力管道的装配过程中这种问题比较常见。并且对于压力管道的焊接来讲, 表面的不平整和边缘粗糙与角变形无法完全避免, 同时还会对

压力管道的强度产生一定的影响。当错位和角变形问题出现时,压力管道的压力就会集中到一点,当压力超过临界值,可能就会造成安全问题的出现。

4. 焊接面夹渣问题

在开展压力管道焊接的过程中,由于一些原始的熔渣没能浮到表面,最终残留在结晶的焊缝当中,出现了夹渣问题^[2]。由于压力管道焊接工艺不合理或是操作不慎就会造成偶发性的夹渣,但大部分都是由于熔渣的残留所造成的,最终导致压力容器焊接表面的焊接强度和密实性受到了极大影响。

三、压力管道安装焊接质量影响因素

针对现阶段的施工问题进行分析,压力管道安装焊接工作最主要的影响因素分别是焊接工艺、焊接操作人员和焊接工作条件三方面。在培养焊接技术型人才的时候,企业培训部门应加强对操作人员素质的提升与培养,提升操作人员对于焊接工艺的把握,深度了解焊接工艺的内在要求^[3]。其次也需要对焊接工作的原材料和施工要求和焊接技术操作的风速、温度、环境等多个方面进行分析,充分分析作业条件,减少对安装焊接工作的整体影响,维护压力管道安装施工的良好条件。焊接管道的质量主要分为内部的工作质量缺陷和焊缝表面的质量问题等,其中焊缝表面质量问题有夹渣、气孔未熔合等多种现象,后者的缺陷多半因为表面的缺陷,主要是由于焊枪的电流比较小,坡口的角度也比较小,与金属融合冷却速度较快、焊条受潮等问题都可能会导致在焊接结束之后出现裂纹现象,严重影响焊件的质量造成不必要的工时浪费,造成金属消耗加剧了整体焊接安装工作的施工成本。

四、压力管道焊接施工质量管理的对策

1. 管理焊接设备和材料

若想保障压力管道焊接的施工质量,首先就必须管理好施工所需的焊接设备。焊接施工需要长时间、高效率使用焊接设备才能保障工程的进度,同时合格的焊接设备才能保证焊接电流、电压等参数的稳定输出,才能确保焊接工艺的正确执行。而合格的焊接材料及正确的焊材管理方法则是焊缝质量的物质保障。因此,要在工程施工的过程中加大对焊接设备与材料的管理。施工单位材料设备管理人员应根据设备日常使用和维护管理规定对焊接设备进行定期的保养维护和设备检修。特别是电焊机上的电流和电压指示、焊条烘烤箱的时间和温度指示等应确保指示正常、准确^[4]。施工现场的焊材应执行焊材二级库管理。焊材二级库的任务是烘干焊条、焊剂,控制发放焊材并回收焊剩的焊条和焊条头。在正式焊接施工前,还需要对焊机、测量工具、保温桶、焊条干燥度与清洁度进行严格检查,遇到设备、材料出现问题的情况应该及时解决。

2. 控制焊接施工环境

在压力管道焊接施工的过程中,施工场地的环境因素,特别是温度、湿度和大风,也是影响焊接质量的重要因素。当施工场地的环境温度较低时,焊接热影响区和母材之间会出现较大的温度梯度,进而加大热影响区冷却速度,这将导致焊缝及热影响区产生内应力、脆硬的马氏组织、甚至产生焊接裂纹,最终影响焊缝的力学性能,焊接质量就

达不到相应的标准。因此要避免在低温环境下进行施焊,或者采取有效的措施,如增加环境温度,减缓焊缝冷却等,来确保焊缝质量不受低温影响。此外湿度也是影响焊接质量的关键因素。空气湿度大于90%时,焊条药皮暴露在空气中很快就会受潮严重。使用受潮的焊条施焊,会在焊缝表面产生大量的气孔。而碱性低氢焊条受潮,则会影响焊接时的工艺性能,飞溅增大。而因为氢的增加,焊缝容易产生气孔、裂纹等缺陷。环境风速过大则会破坏焊接电弧的稳定性,同时破坏气体保护焊中氩气或者二氧化碳隔离空气的作用^[5]。同时管子内的穿堂风,会影响底部焊缝的成型及焊缝质量,容易导致气孔的产生。因此,在施工现场,应避免低温、潮湿和大风天气进行施焊作业。或者采取有效措施,比如采用篷布遮挡、搭设活动防护棚等办法来防止风、雨、雪等天气对焊接造成的影响,以确保工程的焊接质量。

3. 加强焊接流程管理

在焊接开始之前,在相关焊接规定和流程的指导下,科学分析现有的焊接方案,对管道、焊接材料、方案合理性和试验焊接等方面进行高度重视。在开展试验焊接的过程中,以具体的标准评定流程为依据,评定焊接效果,只有在焊接效果满足具体要求后才可以开展后续的焊接施工。在具体焊接时,首先需要将喷嘴彻底清洗干净,在焊接技术要求的约束下,检查焊接电流、焊接电压等相关参数,之后展开预热处理,不同的零件应根据相应的焊接顺序采用不同的焊接方法进行焊接。在焊接位置改变后,需要重新检查焊接要求,并对焊接方法进行调整。在管道或部件发生变化时,需要及时对焊接材料的更换工作^[6]。在焊接过程中,必须要对焊接环境的稳定性进行重视,关注焊接方法、设备、材料、温度、湿度、风速等各项指标,确保能够在最佳的环境中开展焊接施工。同时焊接效果的自检工作也尤为重要,可以对各种焊接质量问题进行及时发现和解决。

4. 加强焊接工艺质量控制

第一,在开展压力管道焊接时,需要尽量减少焊接量和减低金属的填充量,这样可以最大限度地保证焊接结构的稳定性,同时有效避免变形问题的出现,促进整体质量控制效果的提升^[7]。第二,技术人员应尽可能选择对称的构件截面和焊接位置,这样可以对弯曲变形问题进行有效避免。第三,焊接人员在展开作业时,在对结构强度和刚度进行充分保证的情况下,需要尽可能减小焊缝的截面尺寸,连续角焊缝可以调整设计成断续角,不仅能够对塑性变形进行有效避免,同时还可以减小焊接应力和变形。第四,需要对焊接顺序进行合理调整。对一些特性复杂的结构,应尽可能选择构件组装方式,同时有效减少焊缝数量,合理分布,可有效避免结构变形。在具体操作过程中,不仅需要满足组装和焊接的要求,同时还要推动焊接工作的顺利进行^[8]。此外,焊接工作人员需要对焊缝的尺寸进行合理确定,在等强度原则的指导下进行尺寸计算,并对结构特点展开考虑,结合具体情况进行分析。

5. 做好焊接质量

检验压力管道焊接质量检验是一项全过程的工作,不仅需要进行焊接前期和焊接过程的检验,同时还需要做好

焊接外部和具体自检工作。在焊接工作开始之前,应全面分析具体的焊接材料和焊接设备,充分开展焊接预热,在确定所有焊接参数在正常范围之内后才可以进行焊接操作。在具体焊接工作开展时,当上一部分焊接工作完成后,必须要对其展开质量自检,依据压力管道焊接标准,分析焊接效果的科学性和合理性^[9]。在进行焊接后质量检查工作时,需要焊接工作人员和技术人员相互配合,对焊接效果进行共同分析,一旦存在异议情况,需要进一步查找问题所在,根据压力管道焊接的技术标准对焊接部位的质量进行评定。当确认焊接问题真实存在后,需要及时返工,并对热处理管道进行焊接后的再次热处理,促进焊接质量效果的有效提升。

6. 建立责任奖惩有效机制

为了保障压力管道焊接工作的稳定发展,更应该建立责任奖惩有效机制,相关部门应严格的进行培训工作,确保施工人员的整体素质得到提升,保障压力管道安装等问题得到解决。相关部门应制定有效的管理措施来加强管道安装采暖和焊接人员的社会责任意识,通过建立完整且合理的责任制度,对不合理的行为进行处罚,对于正确的行为进行奖励,加强各个区域的压力管道安装工作,提升工作人员的责任意识和团队意识^[10]。压力管道施工部门可以以团队为单位,不断地完善工作制度,创新团队管理模式。制定更高质量、更高效率的压力管道安装制度,保障焊接工作质量得到提升,最大程度的提升压力管道安装工作效率,发挥良好的约束作用实现最终的建设目标。

五、结束语

总之,压力管道不仅能够进行可燃性和有毒性物质的

输送,同时还能进行腐蚀性和易爆物质的输送,具有重要的作用和价值。对于压力管道来讲,其密封性会直接对管道的使用效果以及周围环境和人们的安全产生影响。因此,需要积极开展压力管道的焊接管理工作,在对焊接缺陷问题进行不断完善和治理的过程中,提高压力管道输送的安全性。

参考文献:

- [1] 张华. 压力管道焊接接头裂纹原因分析 [J]. 中国设备工程,2022,(13):164-166.
- [2] 吴华兵. 浅析影响压力管道安装焊接质量的原因及其控制措施 [J]. 中国设备工程,2022,(01):193-194.
- [3] 夏继庆. 压力管道焊接质量控制与监督探讨 [J]. 全面腐蚀控制,2021,35(12):91-93.
- [4] 谢刚刚. 石油天然气场站压力管道的焊接及质量控制 [J]. 化工管理,2021,(34):178-179.
- [5] 冯海波. 压力管道安装焊接质量控制探讨 [J]. 中国石油和化工标准与质量,2021,41(21):12-13.
- [6] 牛亚涛,周友龙,陈勇,刘阳,刘侯. 压力管道焊接接头裂纹原因分析 [J]. 焊接技术,2021,50(10):90-93.
- [7] 周鹏. 压力管道焊接缺陷成因及对策探索 [J]. 清洗世界,2021,37(04):90-91.
- [8] 万驱虎. 压力管道无损检测和焊接技术实践 [J]. 智能城市,2021,7(03):103-104.
- [9] 赵朝贵. 压力管道焊接技术与质量控制探究 [J]. 居舍,2020,(26):84-85+44.
- [10] 韩宁. 压力管道焊接技术与质量控制探究 [J]. 农业科技与信息,2020,(13):117-118+121.