

金属管道焊接工艺与质量控制措施分析

王建新

中国电子系统工程第二建设有限公司江苏分公司, 江苏 无锡 214000

[摘要]随着技术的不断发展,工业金属管道的耐压强度和严密性要求也在不断提高,但是由于高温高压、易燃易爆、剧毒、易腐蚀等特点,金属管道的安全性仍然面临着极大的挑战。因此,为了确保金属管道的安全性,必须采取有效的措施来确保金属管道的安全性。面对当前的金属管道焊接技术,加强对其质量控制显得尤为重要。文中将围绕这一关键点,深入探讨金属管道焊接技术,并详细阐述如何有效控制其质量,以期对相关行业提供参考。

[关键词]金属管道;焊接工艺;质量控制措施

DOI: 10.33142/sca.v5i8.8141

中图分类号: U17

文献标识码: A

Analysis of Welding Process and Quality Control Measures for Metal Pipes

WANG Jianxin

Jiangsu Branch of The Second Construction Co., Ltd. of China Electronics System Engineering, Wuxi, Jiangsu, 214000, China

Abstract: With the continuous development of technology, the pressure resistance and tightness requirements of industrial metal pipelines are also continuously improving. However, due to the characteristics of high temperature and pressure, flammable and explosive, highly toxic, and prone to corrosion, the safety of metal pipelines still faces great challenges. Therefore, in order to ensure the safety of metal pipelines, effective measures must be taken to ensure the safety of metal pipelines. Facing the current metal pipeline welding technology, it is particularly important to strengthen its quality control. This article will focus on this key point, in-depth discussion of metal pipe welding technology, and elaborate on how to effectively control its quality, with a view to providing reference for relevant industries.

Keywords: metal pipes; welding process; quality control measures

引言

为了确保工业金属管道的质量,焊接所需的电源、设备、烘干装置以及热处理装置必须保持良好的状态,其性能必须稳定可靠。此外,相关的检测控制仪器和元件(如电流计、电压计、氩气流量计、压力计、温度计、热电偶)必须经过认证,且必须保持有效,在使用之前必须进行检验。在选择焊接设备时,应该考虑它的实用性、可靠性、高效性以及易于操作的优势,它应该具有极强的耐寒性,能够在低至20~55℃的环境中运行,并且具有优异的绝缘性,以抵御恶劣的气候条件,如暴风雪、高海拔、潮湿等。

1 金属管道工程设备与焊接材料的选用

当进行焊接工艺金属管道的设计时,必须充分考虑它们的力学特性、化学组成、使用性能、承受的外加压力、结构形态、施工条件等多方面的因素,以确保所采用的焊条具备良好的强度和耐久性,而且其抗拉强度也要优于原始材料。在母材中,如果含有较多的碳、硫、磷等元素,应该使用具有优异的耐热性的低氢焊条,以确保焊接质量。特别是在处理刚性较强的厚壁金属管道时,由于冷却速度快,收缩应力也会增加,这就需要使用具有优异的耐热、韧性和塑性的焊条,从而减少氢裂纹的出现。

2 主要焊接技术的介绍

(1) 手工下向焊接技术

焊接技术在大型金属管道中非常普遍,它的基本原理是在管子的顶端施加一个弧形的焊点,然后将整个管子连续地焊接起来。这种方法的基本步骤包括根焊、热焊、填充焊和盖面焊,并且需要使用合适的电流、角度和速度,一般采用直拉式运条。为了避免因为高温而导致的焊缝破裂,为了保证焊接质量,我们需要精确掌握层之间的厚度,并适时调整横向移动。每次收弧时,应该尽可能降低焊层的厚度,同时应该使用砂轮机对收弧部分进行打磨,避免出现气孔、夹渣等缺陷。重新开始焊接时,请注意,请将电弧放在接头处的5~10mm处,这样可以获得更好的焊缝质量。为了提高焊接效果,请注意在焊接过程中,适当增加电弧的长度,同时减少接头处的电弧,这样才能形成一个完整的熔池。当进行填充焊时,由于水平位置可能会出现凹陷,而仰焊位置可能会导致铁水凸起或下坠,因此,最佳的修补方式是采用砂轮,同时,填充焊层的厚度也要比母材薄1mm。为了确保焊接的完整性、外观美观,以及防止咬边,焊接后的焊缝宽度最好在坡口处约1~2mm,而余高最好控制在3mm以内。

(2) 埋弧自动焊技术

在焊接之前,应该先进行焊接前的测试,以确定焊接

工艺的参数。然后,应该通过调节电流来控制焊接的压力,采用直流自动焊机焊接时,应该采用反接法,即将焊接部位接在负极上,以确保焊接质量,达到预期的效果。为了防止变形,在焊接薄板时,应使用引弧板和熄弧板,并采用钢性夹具进行固定,以确保焊接质量。在焊接过程中,两端应该重叠 10~20mm,以确保焊缝质量。

(3) 组合焊接技术

通过采用多种焊接技术,组合焊接可以实现高质量的焊接,从而达到完美的结构。在施工过程中,应当特别注意热焊和根焊的不同,并且应当使用高品质的纤维素焊条,以及正确的下向焊技术。

3 金属管道的焊接工艺

随着技术的发展,金属管道的安装方法也发生了变化。为了确保产品的安全,我们建议在进行定位焊时,选择与根部焊道相同的焊接材料和工艺,并由持有焊工资质的人员进行操作。此外,我们还建议将定位焊的焊缝长度控制在 10~15mm 之间,厚度控制在 2~4 mm 之间,但不能超过壁厚的 2/3。此外,我们还建议将定位焊的焊缝的两端磨成缓坡形,以避免裂纹和其他缺陷的发生。为了提高铬钼合金钢的性能,我们必须改进其焊接技术。

(1) 金属管道中层的焊接工艺分析

完成金属管道的底层焊接之后,为了确保其质量符合规范,工作人员必须仔细检查每一个焊接点,并采取适当的措施来防止可能存在的缺陷。此外,还要严格把握底层焊缝的接头位置,以便使金属管道的中层焊接质量达到最优。为了获得更好的焊接质量,施工人员必须严格控制焊条的直径,一般来说,35mm 的焊条是理想的,而管壁的厚度也必须得到恰当的调整,如果能够达到 9mm,就可以实现高质量的中层焊接,同时,还必须采用科学的分层技术,以获得更好的结果。

(2) 金属管道盖面的焊接工艺分析

在盖面焊接的过程中,为了确保焊接质量,施工人员必须精心挑选优质的焊条,并且确保焊缝的起弧和收弧处的接头处于完美的平衡,从而有效地提高焊缝的强度,并且可以有效地拓宽焊接技术的使用范围。除了保证盖面的完好,施工人员还需要精确地控制焊接处的宽度以及坡口之间的间隔,以确保质量。在焊接过程中,为了确保焊缝的质量,建议采用 (2.0 ± 4) mm 的焊缝高度,以确保焊接质量。此外,施工人员还应尽量避免焊接过程中出现裂纹和气孔等问题,以保证焊接质量。焊接完成后,应第一时间对现场进行清理,包括清除熔渣和材料等杂物。

(3) 金属管道底层的焊接工艺分析

焊接技术是一种非常重要的方法,它可以帮助我们改善焊接质量,并且可以确保焊接的安全性。氩弧焊是一种非常有效的焊接方法,它可以帮助我们提高焊接的质量和效率。在实际操作中,我们需要从底部开始,逐步向上焊

接,并且需要根据角磨机的特殊情况来调整焊接的方法,以便达到最佳的焊接效果。在进行焊接操作时,应特别留心,确保每一个焊缝都被完全熔化。

4 焊接质量的主要缺陷

裂纹的产生主要是由于焊接过程中或焊接完成后,金属表面受到显微组织应力的作用,从而引起局部破坏。另外,由于母材非焊接部位处于冷固状态,与焊接部位及热影响区之间存在较大温度差,这些应力共同作用会使得材料超出其屈服极限,从而引发塑性变形,最终导致冷热裂纹的出现。

由于三种原因造成的未完全焊透:第一,在焊接之前,由于过度的清洗和打磨,使得坡口变得更大,从而产生了沟槽;第二,坡口的加工质量不合格,角度太小、钝边太厚或者间隙太大;第三,由于焊接操作者没有严格遵守焊接技术,从而使得电流过低,熔化深浅不一,以及电线的能量输入不够。

5 影响金属管道焊接质量因素的分析

金属管道焊接过程中,影响质量的因素主要包括以下方面:由于缺乏对焊接工艺文件的严格遵守,由于焊接人员缺乏专业技能和经验,导致焊材和焊接工艺参数的规范性和准确性受到了影响。此外,由于设备老化、仪表精度低下、电流电压波动大,焊接过程中出现了一些问题,如焊接材料的种类和规格不符合要求,焊条烘干保管不当,焊材使用不当,以及保护气体纯度不足,都会影响焊接质量。如果未能按照工艺规定进行预热和后续处理,或者焊接工艺出现错误,将会导致严重的后果。

6 金属管道焊接质量控制措施

(1) 焊接环境控制

环境因素对焊接质量有着重要的影响,因此,在焊接过程中,必须确保温湿度的均衡,为了确保焊接质量达到最佳水平,在恶劣的环境下,应采取有效的防风、防雨措施,并结合焊接工艺的特点,合理选择焊接材料和焊接方法,例如:当风速较大时,应尽可能避免使用熔化极气体保护焊;对于固定口,应采用全位置的焊接材料,以确保焊接质量达到最佳水平。在焊接过程中,应使用对铁锈、氧化皮和油污不敏感的酸性焊条,以确保焊缝处的质量,并且能够有效地减少受力。

(2) 金属管道焊接工艺过程控制

为了保证焊接质量,我们需要制定一份详细的工艺指南。在开始焊接之前,我们会向所有作业人员进行培训,并检查他们的资质等级和适用的焊接范围。我们还会清楚地说明施焊部位、材料以及焊接方法。如果没有特殊情况,我们建议采用氩电联焊的方式来完成工艺金属管道的焊接。对于特殊材料的金属管道,对于铬钼合金钢、抗氢抗硫钢和一些奥氏体不锈钢,为了确保它们的质量,必须严格按照预热、充氩保护、缓冷等工艺要求进行操作,并且

要求氩气的纯度、温度、空气的隔离程序都要符合相关的标准。为了确保焊接的高品质,必须严格遵守设计文件和标准,并且精确控制热处理的过程,包括升温速率、最高温度和持续时间。尤其是对于那些容易产生裂缝的材料,必须增加射线检查的步骤,以确保焊接的高品质。为了提高焊接质量,我们必须加强对焊接材料的监督,严格审查它的干燥、储存和保温条件,认真审阅它的原始性能及相关的质量标准,以确保它能够满足焊接工艺的要求。

(3) 严格按照规定的标准和设计要求

对焊缝的外观质量进行全面的检查,特别是 RT 检测,必须达到规定的比例,如果由于位置或其他原因,不能实施 RT 检测,则必须使用 UT 检测,以确保质量。在使用动火连接的焊接部位,必须进行 100%RT 和 100%UT 的检查。如果检查结果不满意,必须进行维修,并将施工情况记录下来。

(4) 特殊位置焊接管理至关重要

尤其是三通型焊口、计量孔板焊口、承插焊口、凸台焊口和固定焊口,必须进行严格的质量控制,以确保焊接质量达到规范要求,避免出现未焊透或未融合的缺陷。在开始施工之前,应该制定一份详尽的质量检验计划,并采取有效的措施来确保坡口检查工序的质量,同时利用先进的无损检测技术,加强对薄弱环节的质量控制。

(5) 控制焊接作业的施工人员

在进行焊接操作之前,施工人员需要经过严格的资格审查,以确保他们的技术水平达到项目的标准。为此,我们会组织一系列的技术考核,旨在检验他们的专业知识和实践经验,从而提升金属管道焊接的整体质量。为了提高金属管道的焊接质量,施工单位应当积极开展专业技能培训,根据不同的现场条件,提供有效的指导与支持,以确保施工过程的顺利进行。随着焊接技术的飞速发展,只有通过不断提升作业人员的技能,才能够确保金属管道的焊接质量。为了提升金属管道焊接的质量,施工单位应当建立一个完善的焊工档案,并设置有效的奖惩机制,以激励和鼓励作业人员不断提升技能。

(6) 加强对质量保证体系的建设

为了提高金属管道的焊接质量,我们必须加强对金属管道的质量控制,建立一个完善的质量保障体系,以确保金属管道焊接过程中不会出现安全隐患。在构建这一体系时,应当将行业技术规范与焊接材料、流程等有效结合起来,为了提高行业的金属管道质量,我们应该定期对焊接结果进行评估,及时发现并解决存在的问题。通过建立完善的质量控制体系,我们不仅能够提升金属管道的性能,

还能确保结构的稳定性和可靠性。

(7) 加强对焊接材料的控制

焊接技术的发展为行业带来了巨大的变革,其中,焊接材料的优良品质及其合理的使用方式,都将直接影响到最终的焊接质量。因此,精确把握焊机的材料,是保证施工质量、降低成本、实现可持续发展的关键。为了确保焊接质量,我们必须严格控制材料的采购、验收、存储、使用等环节。为了确保焊接质量,我们必须仔细检查所使用的焊接材料,以确保它们符合相关的质量标准。如果发现有任何不合格的焊接材料,应立即采取行动,更换或妥善保管,以避免造成损失。为了确保所有材料都能被妥善存储,焊接现场应建立等级库,并严格控制库内温度和湿度。在将材料送入库房之前,应该建立材料卡,按照规格和类型进行分区保管。此外,在使用焊条之前,应该对它们进行烘干,并记录下烘干的时间和状态。在烘干过程结束后,应立即将焊条放入保温桶内,以确保其质量。此外,同一种焊条最多只能经历两次烘干。

7 结束语

金属管道焊接在装置中扮演着极其重要的角色,它不仅可以有效地提高设备的性能,而且还可以有效地保障整个能源行业的安全运行。因此,金属管道焊接的质量控制必须得到充分的重视,必须建立一套科学的质量指导原则,实施严格的质量检测机制,并且落实有效的质量控制措施,以确保最终的产品符合使用要求。

[参考文献]

- [1]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.
 - [2]张阿明. 中央空调水系统管道焊接质量控制措施分析[J]. 河南科技, 2021, 40(35): 44-46.
 - [3]戴士植. 浅析油田管道焊接工艺与质量控制措施[J]. 全面腐蚀控制, 2020, 34(4): 65-66.
 - [4]詹泽丞, 杨梦颖, 陈炜, 王东胜. 铝材管道焊接工艺在三聚甲醛装置中的应用[J]. 石油化工建设, 2021(4): 65.
 - [5]谢兰贺. 石油化工管道焊接工艺与质量控制对策探究[J]. 化工管理, 2016(6): 65.
 - [6]孟凡琦, 闫世平, 孟庆武, 等. 管道焊接用的十字滑顶式衬垫装置设计[J]. 炼油与化工, 2019(6): 65.
- 作者简介: 王建新(1996. 5-), 毕业院校: 东北电力大学, 给排水科学与工程, 中国电子系统工程第二建设有限公司, 管道主管。