

二氧化碳焊接工艺在压力管道中的应用

王吉满 杨翠娥 秦冠营 (东营市特种设备检验研究院, 山东 东营 257000)

摘要: 压力管道在现代工程中扮演着不可或缺的角色, 广泛用于输送气体、液体和蒸汽等流体, 包括天然气输送、石油化工、核电站和暖通空调系统等领域。然而, 这些管道系统的安全性和可靠性一直备受关注, 因为任何泄漏或故障都会导致严重的环境污染和人身伤害。因此, 压力管道的设计和制造必须符合标准和规定, 焊接工艺在其中占有重要地位。在焊接工艺中, 二氧化碳焊接技术已经在压力管道领域崭露头角, 成为焊接和连接管道的重要方法。二氧化碳焊接工艺以其高效、经济、稳定的特点在管道制造中广泛应用, 尤其在长距离输送管道、大直径管道以及高强度管材的焊接中备受推崇。基于此, 本文则通过对二氧化碳焊接工艺原理以及常见问题进行全面分析, 明确其在压力管道中的具体应用。

关键词: 二氧化碳焊接工艺; 压力管道; 气体保护焊

0 引言

二氧化碳焊接工艺属于半自动电弧焊接方法, 并且也叫做气保焊。利用此种焊接方法, 可以提高压力管道的焊接质量和应用安全性, 同时也可以提高生产效率, 为促进工业发展奠定良好基础。在管道生产和制造的过程中, 二氧化碳焊接工艺的焊接速度相对较高, 因此可以有效缩短生产时间, 从而不断降低压力管道的生产成本。利用二氧化碳焊接工艺, 能够不断提高管道的耐腐蚀性能和强度, 避免管道在焊接完成以后受到水蒸气和氧气的影响。相关技术人员必须要明确二氧化碳焊接工艺的应用原理和注意事项, 进而为提高压力管道应用价值做好保障。

1 二氧化碳焊接工艺原理及常见问题分析

1.1 工艺原理分析

二氧化碳气体保护焊的主要应用原理是通过可熔化的金属焊丝作为电极, 利用二氧化碳气体作为保护的电弧焊操作工艺, 是当前在黑色金属焊接过程中的重要焊接方法。利用二氧化碳作为保护气体, 可以实现焊丝和焊件之间的连续输送, 进而保证焊丝和焊件之间能够出现穿透力相对较强的电弧, 使两种金属的熔合更加充分^[1]。

因为在焊接过程中其处于二氧化碳的气体保护下, 因此可以提高焊缝的质量。二氧化碳焊接工艺在实际应用过程中, 所使用的焊接设备主要有焊枪、送丝机构以及平特性直流电源等, 焊接材料主要包含了二氧化碳气体和焊丝, 在形成电弧以后, 其周围会得到二氧化碳气体的保护, 进而避免金属物质被空气中的氧气和氮气影响。在实际焊接过程中, 二氧化碳气体会发生分解, 形成一氧化碳和氧气, 其分解的产物

体积有所增加, 因此整体保护效果也有所增强, 同时在分解反应进行过程中能够不断吸收热量, 可以保证电弧的冷却需求。

1.2 常见问题分析

当前在我国压力管道的安装过程中, 所使用的焊接工艺主要以焊条电弧焊为主, 但是对于较为重要的部位则必须要使用焊条电弧焊填充盖面焊等相关工艺。当前二氧化碳气体保护焊接方法在压力管道中的应用范围越来越广泛, 因此需要明确二氧化碳焊接工艺应用时可能存在的问题。其存在的问题主要有以下几点:

首先是二氧化碳焊接接头的塑韧性不够稳定, 主要原因是在使用二氧化碳焊丝的过程中, 没有对焊丝的质量进行全面控制, 其中的锰含量相对较高, 因此导致焊缝的强度高, 其塑韧性下降。随着当前对焊丝的不断改进, 其锰含量和硅含量的比例更加合理, 因此也能够控制二氧化碳焊接接头塑韧性不稳定的问题。

其次在焊接的过程中可能会受到外界作业环境的影响, 如果其风力值过大, 为了加强气体的保护力度, 避免出现气流紊乱等问题, 可能会导致焊缝的成形不良。对此问题的解决方法是需要对焊接的区域进行局部遮挡, 避免外界风力因素对焊接质量造成影响。

最后二氧化碳焊接工艺在应用过程中还可能产生气孔或者焊瘤等问题, 所以必须要对焊接参数进行合理调整, 并且要提高焊工的技术水平^[2]。

2 二氧化碳焊接工艺特征及质量控制措施

2.1 二氧化碳焊接工艺特征

二氧化碳焊接工艺与其他焊接方法相比, 具有较

多的应用优势以及相应的工艺特点,利用二氧化碳焊接工艺可以提高金属的焊接水平,进而保证压力管道的应用安全性和可靠性得到显著提升。同时利用二氧化碳气体可以对焊接操作的周围环境进行全面控制,进而加强了相应的保护效率。提高了熔化系数和速度,通过二氧化碳气体的保护,可以较为集中的控制电弧热量,进而增加了工作效率。与传统的焊条保护焊焊接方法相比,其工作效率相对较高,并且焊接速度较快,成本较低,同时利用二氧化碳焊接技术,还可以避免在焊接完成以后进行大量的清理工作,既增加了工作效率,又减少了工作流程,能够降低 50% 左右的成本,使整个焊接技术的应用更加顺利。利用二氧化碳焊接技术可以作用于任何焊接位置,并且通过二氧化碳气体保护焊可以更好的掌握相应的焊接情况,在相关金属物质焊接的过程中,能够避免焊接材料差异带来的影响。

通过二氧化碳焊接技术还可以有效的提升接头的质量,在焊接过程中,扩散的氢含量比值相对较低,因此可以降低裂缝的发生概率。同时二氧化碳气体,自身对水和锈具有一定的抗性,因此也可以增加对焊缝的保护性能。相关技术人员在压力管道中应用二氧化碳焊接工艺,应该明确其工艺特点以及应用过程中的常见问题,进而采取合理的质量控制措施,提高压力管道的焊接效果。二氧化碳焊接工艺的应用优势有可以有效的提高生产效率并且节省能量,在此种焊接方法应用时,其电流密度相对较大,因此能够使电弧的能量更加集中,增加焊丝的熔化效率。同时母材的熔透深度也相对较大,提高了焊接的速度,属于高效节能的焊接方法。与传统的焊接方式相比,其生产率可以达到两倍左右。其焊接成本相对较低,二氧化碳气体以及焊丝的整体价格低廉。在焊接之前需要做的准备工作较少,只需要完成清理工作即可,同时避免了在焊接过程中频繁更换焊条^[3]。出现的焊接变形概率较小,变形的幅度小,利用二氧化碳电弧焊,可以增加气体的冷却作用,进而减小焊接工件的受热面积,降低变形概率和变形量。

2.2 二氧化碳焊接工艺质量控制措施分析

其质量控制措施主要体现在以下几个方面:

首先要明确二氧化碳焊接工艺的具体应用过程,并且选择合理的应用材料,同时要保证工作人员的技术水平相对较高,在实际操作过程中应该使用移动热源,通过事先了解其操作程序,可以提高焊接水平,

进而满足压力管道的焊接要求。要严格按照相关规定完成操作过程,进而避免产生气孔或者溶液飞溅等问题,提高焊接质量和焊接效率。

其次要注意焊接时所使用的运弧方式,要根据压力管道的实际焊接情况,选择合理的运弧方式,在横焊接的过程中,应该选择的焊接方式是锯齿,并且使其进行上下摆动,同时为了避免在摆动过程中出现焊穿或者焊瘤等问题,还需要对周围温度进行全面控制,要避免温度过低产生夹渣和熔合现象。然后要合理调整焊枪的角度,对于焊接质量来说,焊接的角度非常重要,尤其是在利用二氧化碳焊接技术进行焊接操作时,可以合理选择左焊法和右焊法,并且要保证焊枪的角度能够控制为后倾角度 80° ,其误差范围要小于 5° 。对焊枪的把线弯径也应该进行全面控制,为了确保焊接工作能够顺利进行,应该避免把线弯径过低,一般要超过 200mm。

最后要对盖面层进行细致处理,在焊接的过程中,应该事先对焊接部位进行全面清洁,并且要避免锈迹和污渍等对焊接质量造成影响,同时对盖面层和填充层,也应该采取相同的处理方式,为了确保焊接坡口能够更好的熔合,需要在电弧摆到焊接坡口两侧时,停留一段时间,同时要注意观察坡口两侧熔合的具体情况,防止出现咬边缺陷。要注意控制焊接的环境,避免外界环境过于恶劣,尤其是要尽量选择风力相对较小的天气进行焊接操作,如有必要可以进行局部防风处理。通过对二氧化碳焊接工艺质量控制措施进行全面分析,有利于提高二氧化碳焊接技术水平以及焊接质量,进而为保障我国压力管道行业的不断发展奠定基础。

3 二氧化碳焊接工艺在压力管道中的应用分析

3.1 选择合理的焊接电流与电压

在二氧化碳焊接工艺应用过程中,需要使用焊接电源,因此需要对焊接的电流和电压进行全面控制,焊接电流与熔深具有密切关系,所以在焊接过程中应该根据压力管道的熔深需要对电流进行控制,如果其焊接电流过大,可能会导致焊缝背面烧穿,进而发生咬边或者焊瘤等问题,同时如果焊接电流过大,还会出现严重的飞溅和气孔缺陷,如果焊接电流过小会导致未熔合或者未焊透,进而出现成形或者夹渣缺陷^[4]。例如如果选择直径为 1.2mm 的焊丝,则应该将焊接电流控制在 100A 左右,要明确焊接电流大小和焊缝的质量以及焊接的缺陷具有密切关系。同时对焊接电弧

电压也应该进行全面控制,如果其电压值过低,可能会导致焊丝插入熔池,电弧不稳定,如果电弧电压过高,又会使弧长增加,所以应该全面控制电弧电压和焊接电流,例如当电流在 90A-110A 范围内,其电压应该控制在 20V 左右。

3.2 对焊接速度进行全面控制

为了提高焊接质量,需要对焊接速度进行全面控制,并且要时间根据焊丝的直径以及焊接电流电压的大小合理计算焊接的速度,防止焊接速度过大或过小影响整体的焊接质量,因为在二氧化碳焊接工艺应用的过程中需要受到气体的保护作用,所以焊缝的冷却速度与气体保护作用具有一定的关系,因此应该在焊接速度选择时,明确气体保护的相关作用^[5]。如果焊接速度过快,可能会导致焊缝成形不好,如果焊接速度过慢,可能会增加焊缝的宽度,并且使熔池的热量相对集中出现焊瘤或者烧穿现象。负责压力管道焊接的工作人员应该对各项焊接参数进行全面控制和调整,并且要根据压力管道的不同焊接需求选择合理的焊接参数,进而为提高焊接质量做好保障,同时负责焊接的工作人员,还应该不断提高自身的工作经验和水平,进而满足不同焊接条件下压力管道的焊接需求。二氧化碳焊接工艺在压力管道中的应用注意事项相对较多,所以技术人员要在明确其工艺原理和应用特征的前提下,了解常见问题以及相应的解决措施,通过采取质量控制措施以及调整电流电压和焊接速度等相关参数,提高整体的焊接效果。

3.3 操作过程注意事项分析

在操作过程中应该注意的事项有以下几点,首先要在实际焊接之前做好充足的准备工作,例如要事先对焊口进行全面打磨,保证焊口的平滑和整洁,同时要事先清理需要焊接的位置,避免杂物对焊接质量造成影响。对于压力管道来说,一般选择的坡口形式主要为 V 型坡口。在对焊丝质量进行控制时,应该事先对采购环节进行全面分析,并且要明确焊丝的质量以及相关直径参数等是否符合其焊接需求。其次要对焊管的角度进行选择与调整。焊管的纵向和横向角度以及焊丝的质量是保证焊接质量的关键所在,因此负责焊接的技术人员必须要根据不同的焊接位置需求对焊管的角度进行计算,例如在焊管对接横焊的过程中,焊丝和焊管的轴线应该呈下倾斜 20° 左右,并且与圆周切线成 80° 左右的角度。然后为了提高焊接质量,应该尽量减少接头的数量,如果必须要进行接头处理,

则应该事先对其进行打磨,使其形成缓坡型,在打磨的过程中避免对坡口的边缘造成破坏,在接头处理时要保证位置的精准性。利用二氧化碳焊接工艺对焊接接头进行处理和传统的处理方式具有较大区别,利用二氧化碳气体保护焊的方式需要正常的进行焊接即可,使用其熔深将接头接上。最后焊管焊接接头的质量和打底焊具有密切关系,因此需要对打底焊的操作流程进行深入分析,其高度必须要小于 4mm,并且在填充焊时焊枪要横向摆动,进而保证焊道能够实现表面下凹,同时其高度要低于母材表面 2mm 左右。为了避免出现焊接缺陷,还应该根据坡口角度的大小,对焊接电流进行调整,因为坡口角度过大,其散热面积较小,对应的电流应该适当调小。负责现场焊接管理的工作人员应该在打底焊操作进行之前,事先对焊接的规范要求进行全面分析,并且要对焊接现场进行检查,避免在实际焊接过程中出现问题。要检查导电的内径是否合理,并且要避免喷嘴内部的飞溅物堵塞喷嘴。与传统焊接工艺方法相比,二氧化碳气体保护焊的焊接质量更加可靠,同时其整体的操作流程简单便捷,焊接速度快,焊接质量高,因此在压力管道焊接领域中具有良好的应用前景和应用效果^[6]。

4 结束语

综上所述,与传统焊接工艺方法相比,二氧化碳焊接工艺在压力管道中的应用效果相对较好,不仅能够降低焊接成本,还可以提高焊接质量和焊接效率,因此需要不断优化二氧化碳焊接工艺流程,明确焊接注意事项,为压力管道焊接质量的提升做好保障,同时为促进我国工业的发展奠定坚实的基础。

参考文献:

- [1] 花朝阳. 压力管道安装焊接质量控制的标准化工作和措施探究 [J]. 中国标准化, 2023(06):173-175.
- [2] 赵延军. 压力管道安装中焊接存在不足点及解决策略 [J]. 大众标准化, 2023(04):125-127.
- [3] 李倩倩. 影响压力管道安装焊接质量的原因及措施 [J]. 大众标准化, 2023(03):31-33.
- [4] 廖聪苑. 压力管道施工焊接质量控制要点探讨 [J]. 建材发展导向, 2022(24):65-67.
- [5] 王浩. 压力管道产生缺陷原因分析 [J]. 中国设备工程, 2022(22):152-154.
- [6] 赵瑞云, 于真真. 压力管道焊接缺陷成因及对策 [J]. 化工管理, 2022(32):140-143.