

电站锅炉受热面不锈钢管道焊接工艺探究

任灵超¹, 王立群²

(1. 中国电建集团山东电力建设有限公司, 山东 济南 250014;

2. 重庆市两江科技有限公司, 重庆 400000)

摘要 在电站锅炉安装作业的开展过程中, 各类全新的施工技术日益增加, 使电力行业逐步迈向超临界机组的发展路径, 对最终的安装质量也提出了更高的要求。基于此, 本文主要探究电站锅炉受热面不锈钢管道焊接工艺, 分析不锈钢管道焊接的基本原理, 从材料性能特点、焊接方法以及焊接过程中的注意事项等几个层面着手, 进一步探讨电站锅炉受热面不锈钢管道焊接工艺的相关应用, 总结优化焊接工艺的有效方法, 提出有针对性的质量保障措施, 以期为相关人员提供参考。

关键词 电站; 锅炉受热面; 不锈钢管道; 焊接工艺

中图分类号: TG44

文献标志码: A

文章编号: 2097-3365(2024)05-0034-03

在电站的运行过程中, 提高锅炉在运行时的安全系数, 对维持电厂的供电稳定性具有至关重要的作用。对于不锈钢管道而言, 属于受热面当中的关键组成部分, 并且会对锅炉的可靠性带来直接影响。所以, 需要重视对电站锅炉受热面不锈钢管道焊接质量的有效管控。在电站锅炉受热面不锈钢管道的焊接过程中, 对相关焊接工艺的研究具有关键作用, 其主要目的也在于促进焊接质量的不断提升, 使锅炉能够长期处于稳定的运行状态。

1 不锈钢管道焊接的基本原理

1.1 不锈钢材料的特点与性能

1. 焊接性。由于产品的具体用途有所不同, 所以相应的焊接性能要求也存在一定的差异。对于绝大多数产品而言, 均需要确保原料有着良好的焊接性能。

2. 耐腐蚀性。对于大多数不锈钢管道而言, 一般情况下对其耐腐蚀性能有着一定的要求, 需要针对该类产品, 及时组织耐腐蚀性能试验工作的开展, 确保产品的性能符合规定要求。

3. 抛光性能。在生产电站锅炉受热面不锈钢管道产品的过程中, 通常情况下均会经过抛光这一工序。所以, 要求所选用的原料具有良好的抛光性能。通过分析影响管道抛光性能的关键因素, 主要体现在以下几个方面。比如, 原料的表面存在缺陷, 当原料表面被划伤, 或者出现麻点现象, 在存在过酸洗等问题的情况下, 不利于保障原料的质量。另外, 若原料本身的材质存在问题, 如果硬度相对较低, 那么在实际的

抛光过程中, 则不容易被抛亮。当原料的硬度过低时, 随着深拉伸作业的开展, 其表面也会出现橘皮现象, 并对材料的BQ性造成不利影响。当原料的硬度较高时, 相应也具有良好的BQ性。在经过深拉伸之后, 实际所制造的产品, 若处于变形量极大的区域当中, 此时表面也会出现小黑点, 从而对其BQ性造成直接影响^[1]。

1.2 焊接方法

1.2.1 TIG焊接

在应用TIG焊接方法的过程中, 作为不锈钢管焊接期间的常用方法类型, 一般会使用惰性气体, 并将其作为重要的保护气体。例如, 氩气。在具体的操作过程中, 通常会采用电弧加热的方式, 并借助熔化焊丝和工件, 组织焊接作业的顺利展开。在TIG焊接的过程中, 需要重视对电弧长度以及电流的合理控制, 确保热输入适当, 为最终的焊缝质量提供有力保障。另外, 所设计的焊接速度应具备适宜性, 同时也应设置合适的焊接角度, 避免出现过热的现象, 有效规避焊缝变形问题。对于焊接的位置和姿势, 同样需要着重把控, 既要保障焊接过程中的可见性, 也需要确保该环节具有良好的可操作性。

1.2.2 MIG/MAG焊接

在运用MIG/MAG焊接方法的过程中, 该类焊接方式比较常用, 并且具有半自动、自动等不同的形式。在需要大量生产不锈钢管产品的情况下, 或者在生产过程中存在高效率的操作需求时, 一般会采用MIG/MAG焊接方式。在使用MIG/MAG焊接方法时, 需要对以下

几个方面的技巧着重把控。例如,选择合适的焊丝和保护气体,使两者能够形成合适的组合,既要保证焊缝的质量,也应获得良好的防护效果。通过加强对焊接电流与电压的合理控制,不仅需要与不锈钢管的厚度和材质相适应,还需要注重对焊接速度和焊接角度的控制,避免出现焊缝变形问题,有效减少过热问题。在组织开展自动化焊接工作时,应确保所选用的焊接设备和机器人具有良好的稳定性,同时也能够准确操作^[2]。

1.3 不锈钢管焊接的注意事项

通过对不锈钢管的表面予以全面清洁,该操作需要在不锈钢管焊接作业开始之前进行,需要保障不锈钢管材料的表面干净,不存在油脂和灰尘,同时也不应具备无氧化物。在一般情况下,所选用的焊接材料一般是以与管材相同的不锈钢材料为主,既要确保焊接点的稳定性,也应确保其坚固程度符合规定要求。

在组织开展钢管焊接作业的过程中,需要加强对电压等级的合理控制,确保能够设置合适的电流强度,且焊接速度参数符合规定要求,保障焊条的直径具备准确性,形成对热输入量的有效控制。

对于过渡焊接问题而言,容易出现管子变形问题,在进一步产生应力的情况下,还会对焊缝的质量造成不良影响。随着不锈钢管焊接作业的开展,应避免出现过度焊接的情况,有效减少多余的焊缝。

在筛选合适的焊接方法时,需要总结不同的焊接方法在使用过程中的适用条件,再指导不锈钢管焊接作业的开展,结合实际情况筛选适当的焊接方法。例如,TIG 焊、MIG 焊或者手工电弧焊等。

在不锈钢管焊接作业完成之后,还需要注重后续处理工作的开展。例如,退火、抛光、热处理等,既要获得良好的焊接成果,也应确保产品的耐久性符合要求。

2 火力发电锅炉管道焊接工艺

在电站的建设和运行过程中,锅炉受热面不锈钢管道焊接作业的开展,属于其中至关重要的组成部分。在高温高压环境之下,电站锅炉受热面不锈钢管道焊接作业中,涉及多样化的焊接工艺与焊接技术。通过将各个组件连接之后,确保形成的整体具有良好的稳固性,维持锅炉的正常运行状态,使其具有较高的安全系数。

对于电站当中的发电锅炉,一般需要运用石油、天然气、煤炭等燃料。在原料燃烧之后,所产生的蒸汽具有高温、高压的特点,为涡轮发电机带来推动作用,

使其能够顺利转动,从而进一步产生所需要的电能。在不锈钢管道焊接作业的开展过程中,属于电站发电锅炉中的重要连接方式,在日常运行期间具有关键作用。所以,需要确保焊缝具有良好的强度,同时有着优质的密封特性,能够在高温高压的环境之下有效适应现有的工作条件。随着焊接作业的开展,需要充分了解锅炉材料的基本特性,在掌握材料的工作条件时,应确保所采用的焊接方法和焊接技术恰当。同时,也应保障焊接接头的可靠性,使其运行效果更加稳定^[3]。

在组织开展电站锅炉受热面不锈钢管道焊接作业时,涉及不锈钢这一关键材料,为确保锅炉的顺利运行,应保证材料具有良好的耐高温特性。同时,也具备优质的耐压性能,在高温高压环境之下,仍然能够凸显不锈钢材料的适用性。在焊接过程中,根据不同的材料类型,还需要选择合适的焊接方法。例如,手工电弧焊、气体保护焊等。对于每一种焊接方式而言,所适用的场景有所不同,并且有着各自的特点,应结合具体情况筛选合适的方法类型,为最终的焊接质量提供有力保障。

在电站锅炉受热面不锈钢管道的焊接过程中,对其工艺质量具有十分严格的要求。在焊缝当中,应避免存在气孔、裂纹、夹渣、未熔合等缺陷,为接头的密封性能提供有力保障,使其强度符合规定要求。对于焊接接头的尺寸和位置,需要自觉按照设计要求来确定,维持锅炉的安全运行状态,使锅炉结构有着更高的稳定性。经过严格的检测与测试,例如放射性检测、超声波检测、磁粉检测等,加强对焊接接头质量的控制,使其符合标准要求。

3 焊接工艺优化

在优化电站锅炉受热面不锈钢管道焊接工艺的过程中,可以将其作为提高管道焊缝质量的关键步骤。在一般情况下,需要选择合适的焊接参数,并从预热、焊后热处理等环节着手进行优化。与此同时,还需要定期组织设备维护作业的开展,通过全面加强管控,使焊缝的强度得以提高,确保焊缝具有良好的密封性与可靠性,维持电站锅炉的稳定运行状态。

3.1 合理筛选焊接参数

在优化焊接工艺的过程中,需要突出合理筛选焊接参数的重要作用,同时也需要对该类参数进行优化。对于影响焊缝质量的关键因素,主要体现在以下几个方面。即,焊接电流、焊接电压、焊接速度、焊丝种类、焊丝规格等。在选择焊接电流和电压的过程中,需要

将焊接材料的性质与厚度等基本信息作为参考依据,在确定合适的参数范围之后,确保焊缝的熔深和熔宽均与规定要求相符合。在筛选焊接速度时,应避免速度过快,减少焊缝质量下降的问题。当焊接速度过慢时,也会导致生产成本的增加,所以应重视对焊接速度的控制。在选择合适的焊丝种类与焊丝规格时,既可以促进焊接作业效率的提升,还能够为焊缝质量提供有力保障^[4]。

3.2 焊接预热和焊后热处理

对于焊接预热和焊后热处理等环节,能够促进最终的焊缝质量有效改善。在预热过程中,需要对焊接接头予以加热处理,且该项操作需要处于焊接作业开始之前。将焊接材料的种类与厚度作为基本参考依据,需要设置合适的预热温度和预热时间,有效减少焊接应力的产生,避免出现热裂纹的现象,使焊缝具有更高的可靠性。对于焊后热处理操作,通常处于焊接作业顺利完成之后,需要对焊缝实施加热处理,使焊接残余应力得以消除,有效提高焊缝的强度,使其具有良好的韧性。采用恰当的焊后热处理方式,可以促使焊缝的组织结构随之改善,使焊接接头有着更加良好的性能优势。

3.3 焊接设备维护与监控

为保证焊接工艺的运行稳定性,需要对焊接设备维护工作的开展引起高度重视,同时还需要加强监控。在定期组织检查和维修等工作开展的过程中,需要将焊接设备作为主体,确保设备能够持续处于正常的运转状态,避免由于故障原因的影响,从而导致焊缝质量问题的出现。在监控过程中,主要是针对焊接设备的工作状态,并确保参数设计的准确性。一旦发现异常情况,需要及时作出处理,既要保障焊接过程的一致性,也应获得稳定、可靠的焊接效果。

4 质量保障措施

在对组操作的过程中,要求工作人员能够从不同的不锈钢管道之间着手,计算相应的对口间隙,同时还需要掌握实际的对口错变量等数据,为管端坡口的弯折度提供保障,并确保不锈钢管道对接位置的弯折度符合规定要求。将我国当前出台的电力建设施工规范作为基本指导依据,严格按照相关验收技术规范,组织各项操作的顺利执行。

在选择焊接人员时,除了需要保障其自身具有较高的专业性之外,还应尽可能地选择技术掌握水平较高的人才。另外,若部分优秀工人的日常焊接合格率

较高时,也可以由其完成焊接工作,充分发挥该部分专业人才的优势,减少焊接作业中存在的问题,促进焊接质量的提升^[5]。

通过全面做好焊接材料日常管理工作,确保在实际焊接过程中实际所运用的材料均合格。另外,在强化焊接材料库管理的同时,需要及时登记焊接材料的出库情况,同时还需要做好日常报验工作。由于电焊条的类型各不相同,并且在焊丝牌号方面也存在一定的差异,所以针对焊接材料,可以采用分类保管的方式,及时对各类材料做好标记。

对于部分焊接材料而言,对日常环境的要求相对较高,需要设置合适的环境,将其作为存放焊接材料的关键区域。在焊条使用之前,需要由专业人员首先对焊条进行烘烤处理,严格按照规定要求,确定合适的烘烤温度,并保证烘烤时间设置的合理性。在焊工需要到仓库领取焊接材料的情况下,要求其自觉出具相关技术人员所开出的单据,确保所有焊接材料的使用均有迹可循。在领用焊条的过程中,均应确保具有焊条保温筒,其主要目的是保障焊条的质量,避免焊条受潮。

在组织开展焊接工作的过程中,需要由相关供应商提供氩气,其体积分数保持在99.95%以内。在正式开展焊接作业之前,需要由焊工自行检查氩气的纯度。若最终结果显示不存在出气孔时,才能够将企业运用于焊接过程中。

综上所述,在电站锅炉受热面不锈钢管道焊接作业开展期间,需要对焊接工艺的运用予以全面监督,在焊接人员具有良好的质量意识时,重视对焊接工艺的优化与完善,提高焊接技术的运用水平。在加强对焊接工艺的管控时,使其与当前的高安全和高性能等要求相适应,维持电站锅炉的稳定运行状态。

参考文献:

- [1] 岑重武. 电厂锅炉管道安装的具体方法及检验措施[J]. 中国金属通报, 2023(06):189-191.
- [2] 陈志斌, 李志坚, 李承海. 电站锅炉受热面不锈钢管道焊接工艺探讨[J]. 华中电力, 2022(04):2-3.
- [3] 刘随均. 大型电站锅炉受热面管排的安装及工艺改进[J]. 电子制作, 2022(11):1-2.
- [4] 孙凯. 电站锅炉受热面管子安装焊口焊接缺陷的产生及预防[J]. 经济技术协作信息, 2022(09):166-167.
- [5] 赖春阳. 电站锅炉受热面管子安装焊口焊接缺陷的产生及防止[J]. 焊接, 2022(05):33-34.