

压力容器焊接质量控制途径讨论

张亚军^{1*} 杨露²

乌鲁木齐石化设备安装有限责任公司 新疆 乌鲁木齐 830000

摘要: 压力容器的生产是我国工业生产的重要产业,压力容器被广泛应用于人们的生活中。但是,随着近年压力容器的普及,出现了越来越多的安全问题。本文就压力容器的焊接质量控制问题进行了简单分析,并且提出了一系列压力容器焊接质量控制的有效措施。

关键词: 压力容器; 焊接方法; 质量缺陷

DOI: <https://doi.org/10.37155/2717-5316-0301-30>

引言

在压力容器制造、安装以及检修过程中,经常会应用到焊接技术。尤其是在压力容器逐渐向大型化方向发展的背景下,很多零部件需要运输到现场后再进行焊接组装。而压力容器使用的材料由于化学成分和物理性能不同,在焊接的过程中需要经历迅速加热和冷却的过程,容易对焊缝以及施焊区内的母材在组织和性能上产生影响,如果焊接方法和焊接工艺出现偏差,将会直接影响到压力容器使用的安全性。为了提高焊接质量,在开展焊接施工前,需要详细了解焊件的化学成分和物理性能,明确施焊对象的结构特征以及使用性质,经过全面认真的分析最终制定出合理的焊接施工方案,采用适宜的焊接方法和焊接工艺,减少焊接质量缺陷,确保压力容器能够安全稳定运行。

1 压力容器焊接的特点

压力容器的功能和用途比较广泛,其服役范围很广,包括低温、高温、负压、超高压、强腐蚀、强辐射、无腐蚀、无辐射,所以针对不同的用途使用的材料以及板材的厚度都有不同的选择,由此就需要采用不同的焊接技术,以保证压力容器有较好的密闭性和承压能力。对于焊接母材为低合金高强钢的材质,因为含有碳、锰等元素,所以在焊接时容易出现淬硬,如果刚性较大或者约束应力高,就会出现冷裂纹,这些都是焊接中容易出现的质量缺陷,直接影响到压力容器的密闭性和承压能力^[1]。为了适应工业生产的需要,压力容器向大型化方向发展,使用的板材厚度增加,这对焊接技术提出了更高的要求。有些压力容器的结构比较复杂,在焊接90°弯管时,会增加焊接难度。这些都对焊接技术有较高的要求,所以为了适应压力容器焊接需要,焊接技术需要向机械化、自动化和智能化的方向发展,不断提高焊接水平和质量,为促进我国的工业发展奠定良好的基础^[1]。

2 压力容器焊接质量控制中出现的问题

在压力容器焊接工作中,焊接技术人员的专业水平在很大程度上影响了焊接质量控制。对于压力容器的焊接行业中,一般情况下,对于焊接工作的技术人员要求并不是很高,但是,在实际的焊接操作过程中,对压力容器的焊接不仅仅是一种,是有很多种压力容器的,并且每种压力容器要求的焊接技术是不同的,技术要求是相对比较分散的。因此,对于某种特定的压力容器来说,对于焊接工作人员的技术要求是比较高的。但是,由于技术人工焊接技能不足,在焊接过程中,很容易出现操作失误或者焊接要求不达标,造成大量压力容器焊接完成后被返厂,甚至很多时候销毁掉不合格的压力容器。在这个焊接过程中,由于压力容器焊接的技术人员缺乏专业性,仅浪费了大量的人力物力以及财力,并且从很大程度上造了压力容器企业的经济效益低下。

压力容器焊接工人属于基层工作者,普遍文化水平不高并且素质较低,对压力容器的质量控制产生了很大的负面影响。压力容器焊接工人的工作主要是为了满足生存生活的需要,主要是通过工作来拿薪水的,大多数对于自己的工作并不是在兴趣爱好的驱动下来进行的。因此,对于本职工作缺乏积极性,长期的工作很容易忽视压力容器焊接质

*通讯作者:张亚军,男,1970年6月6日,汉,江苏,大专,高级技师,压力容器焊接,新疆轻工业学院,研究方向:压力容器焊接。

量。并且由于综合素质不高,不仅对工作缺乏积极性,并且缺乏爱岗敬业的优秀道德品质,长此以往,不利于压力容器企业经济的可持续发展。

3 压力容器焊接方法

3.1 手工电弧焊

手工电弧焊的历史较早,也是最为常见的焊接方法,但是受到焊条长度的限制,只能应用于焊缝较短的焊接施工中。其应用原理主要是利用电弧产生的高温在焊条和焊件之间形成焊接熔池,经过自然冷却即完成焊接。在焊接的过程中,金属棒上熔化的药皮会产生熔渣和气体,将周围空气隔离开从而起到保护焊接熔池的目的。手工电弧焊适用于多种焊接材料,操作比较简单,只需要手工操纵焊条即可完成焊接,原理比较简单,但是焊缝的质量不易控制,对焊接操作人员的技术要求较高。在焊接技术水平不断提升的背景下,手工电弧焊在焊接施工中应用的越来越少^[2]。

3.2 埋弧焊

埋弧焊是焊接技术机械化和自动化的表现形式,与传统的焊接方式不同,埋弧焊是电弧在焊剂层下燃烧,引燃电弧、送丝、电弧的移动以及收尾都是由机械完成的。因为埋弧焊熔深较大,焊缝中金属杂质较少,焊缝质量高,辐射小等优点,所以在压力容器的拼板焊接、筒节焊缝中应用较多,并可进行大批量的焊接。埋弧焊适用于较厚较长的直线或者直径较大的环形焊缝中,但是对于倾斜度较大或者结构比较复杂的焊缝却无法有效应用,较手工电弧焊灵活性差。因为是机械化焊接,所以在准备工件以及装配时会耗费大量的时间。由于焊接时无法直观看到焊缝和熔池状况,所以对焊接工艺有较高的要求。

3.3 氩弧焊

氩弧焊是利用氩气作为保护气体的焊接技术,其主要原理是在高电流的作用下使焊材在施焊点上熔化形成液态的熔池,在高温的作用下,输送出的氩气会将空气中的氧气与焊材隔离,以防止焊材氧化,在钢制压力容器焊接中比较适用。因为氩弧焊中电流的密度较大,热量比较集中,所以焊接速度快,焊接效果高。在氩弧焊中,受到氩气的保护作用,可以减少空气中其他气体对电弧和熔池的影响,可以获得较高质量的焊接接头。氩弧焊的操作比较简单,几乎适用于所有金属,可以对焊件进行全位置焊接,焊接时操作者可以观察电弧状态。因为氩弧焊无需溶剂和涂药层,所以可进行机械化和自动化操作,大大提高焊接效率。氩弧焊不适用于精密铸件缺陷的修补中,因为热影响区域大,所以焊接后焊接接头质量会有所下降。氩弧焊在焊接时会产生强光、紫外线、臭氧等物质,对施焊人员的身体损伤较大。

3.4 窄间隙焊接技术

窄间隙焊接主要应用于厚度在100mm以上的母材焊接中,相较于传统的焊接技术,不需要较大的坡口,有时还可不开坡口,截面面积较小,所以对母材、焊丝以及能源的消耗较少,有较高的经济性。在窄而深的间隙中可采用气体保护焊或者埋弧焊,所熔化的金属量都较少,在焊接后工件不宜出现残余应力和变形的现象,有效提高组装质量。在焊接的过程中,前道焊道对后道焊道有预热的作用,而后道焊道又会为前道焊道起到回火作用,这种工艺方式可有效改善焊接接头的机械性能,提高接头的断裂韧性和疲劳强度。

4 压力容器焊接质量控制的有效措施

4.1 提高压力容器焊接人员的技术水平

为了有效地对压力容器焊接质量控制,需要提高压力容器焊接人员的技术水平。压力容器焊接人员的技术水平是影响焊接质量最主要的因素,为了从根本上对压力容器焊接质量控制,对技术人员水平的提高主要有以下几个方面:

(1) 焊接技术人员要根据自己的焊接工作内容,对相应的专业知识进行学习,要对知识熟练掌握来提升自己的焊接水平,在学习中实践,在实践中学习,有效提升自己的焊接技术;

(2) 要促进老焊接技术人员与新焊接技术人员之间的沟通交流,使老员工可以对新员工传授有用的实操经验,并且可以在具体的操作中进行技术指导;

(3) 在实际的焊接操作中,难免会出现各种各样的问题为了使这些问题可以得到有效解决,可以建立意见簿,使焊接技术人员可以根据实际操作中出现的问题进行反馈,焊接技术人员之间可以及时地进行沟通探讨,并有效地解决。总之,通过多方面手段提高压力容器焊接技术人员的专业水平,有效地加强压力容器焊接质量控制^[3]。

4.2 强化焊接质量检验

压力容器生产中,如果焊接材料板厚或型材壁厚小于10mm,需对其进行RT检测。实际检验中,应重视外观检验、无损探伤、力学性能三个方面的具体检测。就压力容器焊接质量外观检测而言,不仅要检查焊缝余高、宽度等情况,而且需考虑与母材过渡的圆滑度,此外,应就材料咬边、弧坑、气孔、夹渣等情况进行系统检测。在压力容器无损探测中,X射线探伤、超声波探伤是两种较为常用的检测方式,应通过这些方式发现焊接缺陷的具体位置和缝补,然后针对性地进行补焊处理。此外,压力容器的力学性能检测应符合《容规》的检测要求,这样能有效提升压力容器焊接质量,为现代工业生产创造有利条件。

4.3 对压力容器的焊接制度进行有效落实并科学完善

为了加强对压力容器焊接质量控制,需要对压力容器的焊接制度进行有效落实并科学完善。在制定压力容器焊接制度时,要按照不同压力容器的焊接工艺,并且要立足于企业发展的基本情况,对市场经济的发展情势要一起考虑在内,制定出适合企业发展的压力容器焊接制度。焊接制度的制定不能超过法律的规定,要使制度的一切说明都在规定范围内,有效地推动焊接工作的顺利进行。比如,为了保证压力容器焊接质量控制,可以使焊接技术人员在工作前,出示国家颁布的相关技术证书,通过企业验证后才可上岗。同时,为了保证压力容器焊接制度可以得到有效落实,可以建立相关管理部门,对制度的落实情况进行及时核查,促进压力容器质量控制,不仅可以促进企业经济效益的提升,而且还可以使企业能够在激烈的市场竞争中占有一席之地。

结语:焊接是确保压力容器密闭性以及承压能力的重要工序,而根据压力容器的用途、结构、材料的不同,应该选用适宜的焊接技术,最大限度地保证焊接质量。我国焊接技术的发展较晚,为了适应工业生产的需求,应该不断地进行技术革新,逐渐向机械化、自动化、智能化方向发展,提高焊接工艺水平和质量。

参考文献:

- [1]陈世忠,张敏,李泽民.压力容器焊接质量控制的具体措施[J].四川水泥,2017(2):15.
- [2]刘群安,张志宇.锅炉压力容器焊接质量控制[J].中国设备工程,2018(8):10.
- [3]尹继超,张东阁,柴成军.锅炉压力容器焊接技术及实施要点研究[J].中国战略新兴产业,2017(7):28.