

# 浅谈焊接工艺对不锈钢焊接变形的影响分析

杜 鸿<sup>1</sup> 王红庆<sup>2</sup>

(1 身份证号码: 230604197101050019 2 身份证号码: 230604197106092015)

**摘要:**随着社会的发展,各个行业都开始应用新技术,生产效率得到了巨大的提升。在焊接领域,不同的焊接工艺对不锈钢焊接变形有巨大的影响,直接影响了不锈钢的使用。因此,只有充分了解和掌握焊接工艺对不锈钢的变形的影响才能够制定更加科学和合理的焊接方案,尽量将变形控制在合理的范围之内。本文主要分析了焊接工艺对不锈钢焊接变形的影响,提出了优化对策,期望能够为焊接提供一定的参考和借鉴。

**关键词:** 焊接工艺; 不锈钢; 焊接变形; 影响

## 引言

随着时代的进步发展,在人们的生活中所用到的不锈钢材料越来越多,而且在企业或重工业中用到的不锈钢材料更加多。由于不锈钢具有非常强的耐腐蚀性,所以被广泛分应用到工业发展之中,一般的机械设备多用于不锈钢进行生产加工,而其中焊接是制造机械设备的最佳手段,然而我国毕竟是发展中国家,在焊接技术和设备商都不如国外先进。因此,在对不锈钢进行焊接的时候,经常会出现焊接变形的问题,而要避免这种情况,就必须加大措施,促进焊接工艺的技术创新和变革,提高焊接质量。

### 1 焊接工艺对不锈钢焊接变形的影响

不锈钢的制作成本是很低的,耐腐蚀的功能不可小觑,它的应用市场很广阔。在焊接不锈钢的过程当中,焊接变形的现象会经常出现,这使得不锈钢焊接受到了非常大的影响,其中,焊接参数、焊接方法和焊接顺序是不锈钢焊接中需要注意的3个方面。

#### 1.1 焊接参数对不锈钢焊接变形造成的影响

焊接参数通常包括焊接电流、电弧电压等,在焊接过程中,这些参数会直接对不锈钢焊接变形造成影响。其实,在进行不锈钢焊接操作的时候,其焊接顺序和焊接方法依照不同情况是随时发生变化的,是可以依据实际情况进行调整的,同样,焊接参数也是可以调整的。焊接时的实际电流与焊接温度有一定的关系,一般焊缝中心的温度达到了2000℃,中间弧柱的温度高达5000℃,阴极区的温度达到了1300~2500℃。焊接操作的标准值直接限定了不锈钢焊接的具体操作,规定标准值的主要目的是避免在焊接过程当中不锈钢出现焊接变形或电流过大的现象。为了使不锈钢构件焊接受热均衡,一定要严格控制焊接电流,如果焊接电流过小,焊接的质量会受到直接的影响。

#### 1.2 焊接方法对不锈钢焊接变形造成的影响

在日常生活或者重工业中,经常使用的焊接方法有限,比如有电弧焊、融化极气体保护焊、埋弧焊等,也有比较特殊的焊接方法。在进行不锈钢焊接操作时,要依照不锈钢材料的整体功能和需求来选择焊接方法,这样进行焊接操作将更加合理、更加科学。另外,在进行焊接的时候,还要依照不锈钢材料和制造需求有针对性地选择焊接工艺,从而避免不锈钢焊接变形现象的发生。总之,在采用不锈钢焊接工艺进行焊接的时候,基本原则就是依照不锈钢材料的特点选择合适的焊接方法,从而尽可能减少乃至避免焊接过程中不

锈钢焊接变形现象的出现。

#### 1.3 焊接顺序给不锈钢焊接变形带来的影响

在对不锈钢进行焊接操作的时候,必须要注意焊接操作的顺序,如果不按照顺序进行焊接操作,那么对焊接变形造成的影响是非常大的。日常生活中对不锈钢材料的使用非常多,大量实例都证明了正确的焊接顺序的重要性。举个例子,就拿对不锈钢焊接变形的影响来说,不锈钢焊接发生变形有相当一部分原因是焊接操作顺序不当。焊接顺序改变了之后,前后操作经常颠倒,这些直接影响了不锈钢构件,在实际的应力和分布的状态发生改变之后,焊接变形的现象就出现了。如果确定焊接顺序的依据不够科学、合理,那么在不锈钢焊接的时候焊接变形现象出现的概率将增大很多。所以,在对不锈钢进行具体焊接操作的过程当中,要提前充分了解其功能和需求,在容易发生焊接变形的部位先进行焊接操作,倘若不锈钢构件有缝隙出现,焊接操作必须马上开始;倘若缝隙在焊接之前就出现了,那么对不锈钢构件的焊接就要放在第一位了。焊接操作就是这样分段进行的。只有在确定了不锈钢构件的焊接顺序之后,焊接变形的现象才能得到控制。当然,大部分不锈钢构件并不是一起焊接,特别是在进行超大型不锈钢构件焊接时,难度特别大,超大型不锈钢的焊接对于一般的焊接顺序是非常难适应的,这时就要优先考虑焊接的变形情况,提前考虑好可能会出现的情况,这样才能够确定焊接的操作顺序。

### 2 预防不锈钢焊接变形的焊接工艺优化措施

#### 2.1 焊前控制

随着需焊接不锈钢构件的不同,我们所采用的焊前预防控制变形方法也会不同,刚性固定组合法、预防变形法、预拉伸法等是我们经常用到的焊前控制焊接变形方法。预防变形法通常是依据待焊构件的形状大小在焊接前预测焊接可能的变形,要想预测得更准确,离不开严格的测量与科学评估,尤其是在焊前进行大型不锈钢焊件变形预测时,更是如此,通过预测构件变形结果可有效进行变形控制。在进行焊接前可参照预测的焊接可能变形结果,采用反方向调节法调整构件,这样可抵消焊后变形。预拉伸法通常采用的是先预热构件,把构件的残余应力消除,200℃—400℃为我们通常采用的预热温度,这种不锈钢焊接变形焊前控制法可将焊件残余应力的50%—90%消除,并且效果显著。刚性固定组合法顾名思义就是

(下转第79页)

口的油污、水分等清理干净。其次就是要避免焊接材料受潮，遵守焊接材料保管守则，要依照相关规定对焊接材料进行选取。最后合理的调整焊接接头的应力和韧性，其调整方法是去除焊缝氢含量使内应力减少、采取淬硬组织回火的方式、在焊接过程中要按照合理的程序进行、对金属材料采用分段退焊法等。

### 3.2 解决未焊接、未融合的策略

当焊接还没有开始的时候，我们要做好一些准备工作，如合理选择坡口角度和尺寸，正确选择焊条的直径。其次对于电流大小和焊接的速度也要细心选取。而在焊接进行的过程当中，也要注意恰当的摇摆上面的链条，聚精会神地观察两边的变化情况。必须保证所有的流程都能遵守正确的技术并且遵循施工的规格来实施。

### 3.3 焊接过程中产生夹渣措施

在焊接过程中对坡口尺寸的选择要科学合理、认真清理坡口表面的水分以及油污等物质，并且清理要及时、对焊接电流要合理控制，并且要将焊接速度控制在与焊接电流相适应的状态。在进行运条摆动时也要科学合理，符合相关规定。以上措施对于焊接过程中出现夹渣具有很好的预防作用。

### 3.4 其它焊接缺陷的应对措施

在焊接过程中，除了以上的焊接缺陷外还会有很多其他缺陷出现，最好的预防办法就是及时发现问题并做出解决方案，解决时要彻底。对预热的材料要先进行热处理，在热处理之前首先要对需要处理的焊件进行修正，一般都采用小电流、不摆动运条、多层道焊的方式进行。如果需要修复的焊补结构刚性较大，就要对其采用锤

击的方式解决。如果修补焊缝的次数超过了相关规定，就一定要保证焊缝的合格。在焊接过程中预防焊接缺陷，从源头抓起最为关键，它是预防焊接缺陷的重点，因此在焊接金属材料之前要严格的对各项指标进行检查，以免焊接缺陷出现后再花费时间去补救，得不偿失。

### 3.5 提升焊工综合素质

相对于焊接技术上的措施，笔者认为对金属焊接过程进行管理至关重要，首先要提升焊工的技术水平，定期对其进行相关技术培训，并且进行思想教育，提高焊工责任心，引导其对工作认真负责。另外，在日常的金属材料焊接过程中要严格遵守相关规定的要求进行金属的焊接。

## 4 结束语

经济在迅速发展之时，工业依然占据着自己坚不可摧的重要地位，这无疑也带来了金属的广泛使用，越来越对日常的生产生活有着重要的影响。金属的风靡也随之引发了焊接技术的日益加速发展，然而通过这篇文章我们可以清楚地认识到金属焊接时存在种种的弊端，它会直接对焊接结构不利，更有甚者严重伤害人们的人身安全。

### 参考文献：

- [1] 李志勇.铝/黄铜异种金属激光熔钎焊工艺及机理研究[D].哈尔滨工业大学, 2016.
- [2] 张伟华.金属材料焊接缺陷与防止方法探讨[J].中国高新技术企业, 2016(09): 74-75.

## (上接第75页)

通过全方位固定焊接构件来对焊接变形进行预防，这样焊前构件变形预防法需借助特定胎具。

### 2.2 焊接过程控制

在焊接过程中控制焊接变形，应当严格选择焊接方法与焊接工艺参数，应以需焊接构件的实际特点为基础进行焊接方法的选择。如可把跟踪激冷、随焊两侧加热、碾压等方法应用于焊接过程，这样可对焊接变形问题进行更好的控制，采用随焊两侧加热技术可更加均匀地分布纵向应变，使残余应力减小，相对于随焊两侧加热技术而言，随焊碾压应有特殊设备进行辅助，存在较大的应用限制。同时在焊接过程中，要想更好地控制焊接变形，还应重视焊接人员实际业务技能的提高，应依据工艺方案对工艺参数进行严格设定，严禁对焊接工艺参数进行随意更改，让操作者按操作规程严格作业，此外还应定期培训焊接人员，丰富焊接人员的焊接知识，分享焊接人员的实操经验。

### 2.3 焊后矫正

在完成焊接后，若焊接变形严重，应进行必要矫正。如对于那些局部热变形，应加热构件变形区域，这样可使局部区域进行压缩性塑性变形的变化，进而抵消部分焊接变形。火焰加热是我们通常使用的加热方式，这种方式在使用过程中有方便、简单的优点，在实际矫正焊接变形中得到了广泛应用。我们也可以整体加热法来矫正焊接变形，先整体加热构件，然后做必要的锻造处理，但这种

方法不太适用于大型不锈钢构件焊接变形，具有很多的应用限制，同时焊接后进行矫正可能在某种程度上损害不锈钢构件。在实际作业中应慎重选择矫正方法，应尽量在焊接前与焊接过程中控制焊接变形，尽量避免在构件焊接成型后再实施矫正，这样一来容易损害构件，二来实施困难，矫正效果也不是很理想。总之，焊接矫正能够对焊接变形进行一定的纠正，保障了不锈钢构件的资源利用，但会对构件造成一定的损害，因此，应慎重选择矫正方法，还要做好焊接前和焊接过程中的变形控制，避免焊接后的矫正。

### 结语

综上所述，在焊接过程中，焊接变形是常见的问题，直接影响了不锈钢构件的性能和外观。焊接工艺对焊接变形的影响主要表现在焊接方法、焊接顺序等。因此，应积极优化焊接工艺，全方位优化焊接环节，选择合适的方案，控制焊接变形，保障焊接质量，确保焊接构件的性能和外观。

### 参考文献：

- [1] 苗磊.薄板(4~6mm)不锈钢焊接操作及变形控制要点[J].中国石油和化工标准与质量, 2017, 37(18): 90-91.
- [2] 王斌, 王雨轩.焊接工艺对不锈钢焊接变形的影响[J].科技创新导报, 2017, 14(24): 28-29.
- [3] 郭洪帆.焊接工艺对不锈钢焊接变形的影响分析[J].科技创新与应用, 2017(13): 113.