

# 分析化工设备安装中焊接技术的质量控制

许伟 邱城军

中石化南京工程有限公司 江苏 南京 210000

**摘要:** 焊接是设备投入运行前的一项重要操作, 它可以将设备连接成一个整体, 提高设备的使用效率和安全性。由于应用领域和化工厂设计的特殊性, 应特别注意焊接过程的质量控制。本文从材料和焊接工艺入手, 简要介绍了材料的可焊性和常用材料的焊接工艺, 重点对焊前、焊中、焊后的质量控制进行了详尽的检查。

**关键词:** 化工设备; 焊接技术; 质量控制

## 引言

化工生产中使用的压力容器较多, 化工厂大多在恶劣的环境下运行, 如果安装过程中焊接工艺的质量控制不好, 很容易压制整个化工行业的质量安全隐患。设备的安装甚至会降低设备的化工使用寿命, 增加安全事故发生的概率, 因此, 有必要学习化工设备安装过程中焊接工艺的质量控制。

### 1 化工设备安装焊接技术质量的重要性

焊接技术在化工设备安装的很多环节都起着关键作用, 可以说焊接技术是保证所有化工设备装配的重要环节。为保证化工设备安装过程中的焊接工艺质量, 必须做好焊接工作准备, 根据被焊材料的要求选择合适的焊接方法, 聘请合格的焊接工人并严格遵守焊接工作。严格按照焊接工艺进行焊接。焊接应按照设备安装要求, 为化工设备的安装和所有化工设备的正常运行和使用做准备<sup>[1]</sup>。

### 2 化工设备安装中焊接技术的类型

化工设备的安装往往需要连续焊接, 以达到加固的目的。对于不同材料制成的化工装置, 也可分为两种焊接方法:

(1) 碳钢焊接, 碳钢材料化工设备主要含有0.85%左右的锰、硫和氢。根据碳素钢内部组织的特点, 还可分为普通碳素钢和高级碳素钢。由于化工设备运行条件恶劣, 每个焊接步骤都必须结合现场条件进行细化。以高压碳钢反应釜为例, 合成氨的气体压力可达32MPa。乙烯裂解炉的温度必须保持在1200°C。当改变压力、温度等参数时, 焊接化工设备、焊丝和手工电焊应采用此类材料, 使焊接面积满足焊接技术要求, 提高钢材的焊接质量。

(2) 合金焊接, 在化工厂的化工设备安装中, 包括铝合金钢设备。由于其耐腐蚀性强, 重量轻, 如下水道等, 在将焊接技术应用于这些化工设备时, 一般焊接, 即化工设备的接头等。其中, 焊接合金材料制成的

化工设备时, 应控制焊接速度, 使碳、铁元素的析出不会影响焊接效果<sup>[2]</sup>。

### 3 化工设备安装中焊接前的准备工作

#### 3.1 焊接设备准备

安装化工设备时, 正确选择焊接设备是必要的准备工作, 焊接设备的生产率和功能直接影响焊缝质量, 进而影响化工设备安装的稳定性。化工设备安装中广泛使用的焊接设备主要有氩弧焊机和手工电弧焊机。其中, 氩弧焊机是采用钨极惰性气体保护气体保护焊的机器, 包括非自耗氩弧焊和自耗电极氩弧焊。使用前检查设备和工具是否完好, 控制系统是否有地线, 是否能正常工作。焊接电路按化工设备材质连接, 一般材质采用直流积极的联系。铝合金材质采用反馈或交流供电; 该机器适用于重负荷和繁重的工作条件。其优点是可以精确调节焊接电流, 调节推力电流, 保证最佳电弧效果, 使用前必须确定相关参数。

#### 3.2 焊接材料准备

用于焊接化工设备的材料主要有焊条、焊丝、焊剂等。不同的焊接方法对焊接材料有不同的要求。例如, 手工电弧焊通常使用电极。在气焊和氩弧焊中, 填充焊丝用作填充金属; 在埋弧焊和电渣焊中, 填充焊丝可以是填充金属, 也可以是导电焊条; 焊剂亦被称为钎剂, 它能保证必要的金属元素通过熔池, 从而起到机械保护作用, 使焊缝表面光滑平整。除按焊接工艺和公认的焊接质量标准选用合适的焊接填料外, 还应在使用焊接填料后进行抽查, 检验合格后, 应使焊接填料保持干燥。它们可以直接用于后续焊接<sup>[3]</sup>。

#### 3.3 焊接工艺措施的准备

在进行化学设备的焊接时, 应考虑到设备的材料和化学成分, 以及所采用的焊接材料的要求。焊接方法有很多种, 有手弧焊、埋弧焊、钨极氩弧焊、熔化极气体保护焊等, 要按照所需的设备来进行焊接。在已经决定

好了焊接方式之后,还要制订出焊接的工艺参数,在焊接方式上,所要求的参数也是不一样的,要结合具体的情况来决定。因为焊接工艺是一种对装备部分进行升温再快速降温的工艺,所以装备焊接区在升温后受到周围环境的约束而无法自由伸缩,降温后在焊接区产生了一定的焊接性能。在焊缝中进行预加热,既可以减少焊缝的硬度,又可以提高焊缝的塑性,因此可以减少焊缝的残余应力。在焊缝中引入后加热,既可提高焊缝的塑性,又可减缓焊缝的降温速率,减少焊缝中的氢气扩散,更适用于高淬硬的焊缝。大厚度焊件、高刚性结构件和高强度工作环境下的焊件,焊后要马上进行消除应力热处理或后热处理,而不锈钢、有色金属、高合金钢等材料的设备在焊接时还要有对焊接区域的惰性气体保护。

#### 4 化工设备安装过程中的焊接质量控制

##### 4.1 掌握焊接技术

在化工设备安装的焊接施工中,要对焊接技术的各个方面都要有很好的了解,在进行焊接作业时,要确保焊接的次序是正确的,不能随便改变,否则就会出现焊接事故。在化工装备的装配过程中,采用了许多焊接工艺,如异种钢、特殊钢类等。对于异种钢焊接技术而言,其主要体现在碳钢与不锈钢的焊接上,这就需要通过特定的管线来加强碳钢与不锈钢的匹配,从而实现两种不同材质的钢材的相互匹配。与此同时,在充分考虑这两种钢的内在特性的前提下,选择合适的焊接材料,以避免在异种钢的焊接过程中,发生焊缝脆化的问题。当然,在进行相关的焊接工作的时候,也要确保焊缝的坡度是合理的,并且要采用快焊的方法。就特种钢焊接技术而言,它的工作重点是对化工设备特种钢部位进行焊接,防止因为焊接方法不合理而导致的化学制品的性能效果和质量安全<sup>[4]</sup>。

在进行高温合金焊缝的焊接时,为了改善焊缝对特殊钢材的腐蚀性能,必须先采用丙酮对焊缝进行高效的清洗。并在此工艺中,对焊缝的斜率进行了有效的调节,避免了在热态合金的焊缝中发生的问题。在特殊钢部分的焊接施工结束之后,应该要求有关人员化学装置的综合焊接效果进行有效的检验,并对化学装置的焊接过程中出现的各种问题进行及时的处理,防止化学装置的焊缝中的碳化物的含量超过了标准。通过对各种工艺方法在化学装置的焊接中的实际应用效果的分析,可以看出化学装置在化学装置的焊接中的实际效果。

##### 4.2 检查焊接电源及极性与电弧电压范围为

在焊接时,需要对焊接速率进行严格的控制,以保证工作的均匀。应对焊缝的电流幅度进行严密的校核,

确定焊缝的预热温度,并对焊缝的温度幅度进行适当的控制。在工业润滑油生产加工储存项目的实际运行中,如果焊接工艺参数超过了标准范围,很容易对焊接质量造成不良的影响,所以在实际的焊接中,一定要对其进行严格的控制。在对低温区和合金进行焊接时,应注意调节焊接线能量,控制焊接规范参数。如果在焊接过程中出现了过高的线能量,那么就会造成焊接接头部位的强度下降,同时还不够好,所以,在焊接的时候,一定要对输入进行严格的控制,以保证焊接质量符合有关的标准<sup>[5]</sup>。

##### 4.3 加强焊接材料质检效果

在焊接工艺上也需要大量的焊料支撑。没有了焊料,想要做到高效的焊合,几乎是不可能的事情。特别是对焊料品质的控制,选用的焊料品质达到标准后,焊料品质也会提高。在进行焊接前,焊工可以通过“试焊”来检验焊缝的质量。如果在生产过程中出现了不能达到所需要的情况,应及时更换其他厂家的焊材,以保证生产的平稳进行。在这些焊料中,焊丝和烙铁是主要的焊料,并且对焊料中的氢气和二氧化碳含量也要进行严格的控制。在焊材方面,焊条以碳结构焊条、合金钢和不锈钢为主。因为每一种电极含有的元素都不一样,所以在焊接工艺中起到的效果也不尽相同,所以要按照化工装置的特定材料来选用合适的焊接材料,并对其取样检验,对焊接材料的熔点、耐热性等各项性能进行分析,以确定其与化工装置的焊接标准相一致。通过对实际生产的分析,认为酸性电极具有容易成型、低飞溅等优点,可以被认为是第一选择。对于强度和韧性有一定的规定时,应该选用碱性电极。另外,在助熔剂的选用上,在提高熔体性能的同时,还应该充分重视助熔剂的熔体反应性,从而保证熔体的高品质。在对焊接材料进行质量检测的时候,焊接人员还应该保证被检材料的完整性良好,这样才不会对质检结果的可靠性造成影响,然后根据具体的检测数据来决定是否要选择这种焊接材料。

##### 4.4 焊接气孔的预防

在化学装置的焊接过程中,最普遍存在的问题就是焊接过程中产生的气孔,它对化学装置的管路有很大的影响,其产生的原因与材料的选择、焊接的方式和焊接作业的环境有关。由于装备材料中的高含碳率,很容易引起焊缝处产生气孔。选用与装置材料相适应的方法,可大大降低气孔的产生。通过对设备焊接现场的环境进行严格的管理,尽量避免在户外进行施工,确保设备焊接区域的干净整洁,并对焊丝进行脱油,能够最大限度

地将在设备焊接过程中产生的气孔的可能性降到最低。所以,要想防止在焊接工程中产生气孔,就要确保设备焊接的质量,选择材料是最重要的,焊接方式是一种方法,焊接环境是一种保障。如果将这三个方面都做得很好,那么就可以大大地降低气孔的产生,从而确保化工设备的焊接质量。

#### 4.5 焊接后的质量控制

在焊接完之后,对化工设备进行焊接后的处理,主要有焊接后的技术检测、焊接数据的总结和后期的管理维护等步骤。每次焊接结束后,必须对施工场地进行清扫,以确保施工场地的洁净。在焊接结束之后,要对其进行快速的测试,以确定其与规范的一致性,如果发现有什么问题,要立即对其进行返工和修复,以确保焊接工作的顺畅进行,从而使整个装置的安装能够顺利地进行。

##### 4.5.1 外观检查

在化工设备的焊接安装之后,对其进行的质量检查非常关键,其中最直接也是最简单的就是对其进行的视觉检测,对其进行重点的重点在于焊接部位所产生的焊缝,对焊缝进行仔细的观察,看看焊缝上是否存在裂缝、夹渣、咬边等显著的质量缺陷,并对焊缝余高、凹陷等进行观察,看其是否符合焊接技术标准。与此同时,在进行焊接作业的过程中,由于外力冲击、高温等原因,可能会造成化工设备的外壳发生变形,从而对化工设备的后续操作的安全产生不利的影响,因此,也要对化工设备的变形情况进行检测,在发现问题之后,要及时采取科学、有效且合理的方法来解决<sup>[6]</sup>。

##### 4.5.2 致密性检查

有些焊缝的质量缺陷很难被观察出来,而且在外表上也不会有什么显著的表现和改变,特别是焊接的致密性,如果焊缝中有细小的空隙,那么在化工设备运行过程中,在高温高压的作用下,就会使这些缺陷迅速蔓延开来,从而对整个焊接区域的牢固程度造成了一定的影响,从而对化工设备的正常运行产生了不利的影响。所以,在焊接工作结束之后,要对其进行致密性的检测,比如,把石灰水涂抹在焊缝的表面,等它在干燥之后,再把它的另外一面涂上煤油,20min之后,要对它的致密性进行检测,比如,要把它涂上一层石灰水,然后再把它的另外一面涂上煤油,20min之后,要对它的致密性进行检测,如果没有泄漏,那么就说明它的致密性达到了

要求,如果泄漏比较大,那么就必须要进行补焊,从而保证焊接的质量。

##### 4.5.3 强度试验

在进行测试之前,要对化工装备的正常承载需求有充分的认识,对各种对焊接强度有一定的影响的因素进行全面的分析,并对测试时的压力进行合理的选择,从而保证试验强度合适、检查全面且具有科学性。在测试时,要注意有无渗漏,有无脱落,有无异常噪音。对测试过程中产生的质量问题,要在压力释放后加以修补,对焊接过程中产生的焊接强度问题,要找到“病灶”,调整焊接速度、焊接材料和焊接电压,从而提高焊接质量,保证焊接装置能够适应化学装置的后期使用要求。

#### 5 结束语

在化工装备施工中,其施工工艺的优劣将直接关系到整个工程的成败。焊接技术人员必须要持续提升自己的焊接技能,在焊接工作的进行中,要仔细做好前期的焊接准备工作,以此为依据,在焊接完成后,要对焊接后的化工设备进行全面的检测和保养,以达到安全、规范的焊接工作的目的。从焊接工作的前、中、后三个方面着手,对焊接工作的质量进行控制,防止由于焊接工作的质量不能达到标准,对后续化工设备的使用造成了一定的威胁,从而对后续化工设备的正常工作造成了不利的影响。

#### 参考文献

- [1]马剑博.浅议化工设备安装中焊接技术的质量控制[J].石化技术,2020,24(10):63-64.
- [2]陆明.化工设备安装中焊接技术的质量控制措施[J].化工管理,2020(11):7-8.
- [3]孟翔宇,孙鹏.分析化工设备安装中焊接技术的质量控制措施[J].中国石油和化工标准与质量,2020(11):17+25.
- [4]朱敦龙.化工设备安装中焊接技术的质量控制[J].化工设计通讯,2020,45(10):134+136.
- [5]代洋.分析化工设备安装中焊接技术的质量控制[J].河南化工,2020,37(08):42-43.
- [6]许胜龙.化工设备制造中焊接质量控制分析[J].科学之友,2020(12):51-53.