

# 化工设备安装中焊接质量控制探究

蒋国栋<sup>[1]</sup> 熊定伟<sup>[2]</sup>

(1. 山东浩然人力资源管理有限公司, 山东 济南 250000;

2. 中建安装集团有限公司, 山东 济南 250000)

**摘要** 在化工设备的安装中, 各个部件都是通过焊接连接起来的, 焊接技术的优劣直接影响化工设备的使用效率。为了使化工设备能够安全高效的投入使用, 应该高度重视焊接质量控制, 通过研究在化工设备安装的前、中、后期的焊接质量控制, 讨论如何高质量完成焊接工作, 使化工设备快速投入生产使用。

**关键词** 化工设备安装 焊接 质量控制

中图分类号: TG4

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)07-0152-03

化工厂中化工设备种类繁多, 它们通常接触、盛装的都是一些有毒有害的、具有腐蚀性甚至易燃易爆的化学物质, 与这些物质接触就需要有高质量化工设备。但在化工设备再从生产地运到化工厂时, 一般都是零散的部件, 需要通过现场焊接来完成设备的安装。一旦安装不合格, 这个设备就可能毁于一旦。因此焊接工艺的好坏直接影响了化工设备的质量问题, 决定了化工设备能否顺利投入生产应用。高超的焊接技术可实现化工设备安装的质量控制, 实现化工设备的安全使用。

## 1 化工设备安装中焊接的类型

在化工设备的安装中, 根据设备材质的不同, 可以分为碳钢焊接和合金焊接两种焊接类型, 以下是其具体描述。

### 1.1 碳钢焊接

碳钢焊接的主要材料就是以碳钢材料为主的化工设备, 除主要的原料外, 碳钢材料中通常还含有少量的锰、硫、氢等元素。化工设备的材料不同、作用不同, 其选用的焊接方式、焊接材料等都不相同。有的碳钢设备要承受高温高压, 在焊接时, 就需要通过手工电焊仔细焊接, 保证焊接位置的材料与焊接质量都能够承受高温高压<sup>[1]</sup>。

### 1.2 合金焊接

在化工设备中, 除了碳钢材料的设备以外, 还有合金材料的。合金材料一般耐腐蚀性较强, 这类材质的设备在化工厂中是经常应用到的。对于这类化工设备, 在焊接时要做到整体焊接, 处理时要做到焊接材料与设备材料融为一体。在进行合金材料焊接时, 一定要仔细地控制焊接速度, 做到快速加热快速冷却, 避免合金材料中的碳、铁等元素被高温熔化析出使得

焊接不精密, 合金材料失去其耐腐蚀的特征<sup>[2]</sup>。

## 2 化工设备安装中质量控制的重要性

由于焊接工艺在化工设备安装中的广泛运用, 焊接工作在化工设备的高质量安装工作中起到决定性作用, 焊接就是化工设备安装中最重要的一环。为了化工设备都能平稳、安全、高效地投入化工行业生产之中, 我们应该选用优秀的焊接人员, 做好焊接准备工作, 按照流程规范操作, 把控每个化工设备焊接环节的技术与质量要求, 实现化工设备安装工作的圆满完成以及焊接质量控制。

## 3 化工设备安装焊接前的质量控制

### 3.1 了解焊接物件

在任何化工设备的安装中, 在对设备进行焊接之前, 焊接工作者首先要对需要焊接的设备进行熟悉。了解关于这个设备是什么材质做成的, 有多大的尺寸, 在哪些位置需要焊接连接, 焊接位置是起什么作用的等一系列的问题。这些问题将影响到施工人员关于焊接材料、焊接工艺等一系列准备工作的实施。对化工设备进行优先准备, 可以知道哪些设备的安装比较简单, 可以通过现场准备好焊接设备就能够进行焊接施工; 哪些设备需要通过采集材料数据参数, 进行精密的测量做好准备工作。比如一些体型庞大的造型比较奇特的球状、塔状等结构, 需要在焊接前收集精确的测量数据, 以免焊接中出现误差使得化工设备出现功能性损坏, 无法正常的投入生产使用。

### 3.2 准备焊接设备

焊接之前除了对需要焊接的化工设备作出了解之外, 第二步就要准备好焊接所需要的设备, 包括焊接的器械、连接的电源以及一些其他的辅助设备。在平常的焊接工作中经常运用到的焊接器械是氩弧焊机和

手工电弧焊机两种。在焊接过程中使用的电源也要注意,一般的焊接器械运用的都是直流电,这样才能达到焊接器械运作的电流量。另外,还有一些其他的焊接辅助设备,包括一些记录的仪表、护目镜以及使得焊接物快速冷却的设备,这些都能够帮助焊接工作的顺利进行。通过按照化工设备要求选择最恰当的焊接设备,可以使得焊接工作更加成功地完成。

### 3.3 准备焊接材料

在焊接工作的准备任务中,还有一项非常重要的任务,准备好焊条、焊丝、焊机以及焊接需要的保护气体等焊接材料。这些材料选用一般都要根据被焊接的化工设备的材质来进行仔细准备。例如,在碳钢材料的焊接工作中,使用的焊接材料应该是具有一定的冲击韧性的材料,最为常见的是低氢碱性焊条;在合金材料的焊接工作中,一般选用的材料要能够在焊接中不会使得设备的材质发生变化,多见的是与设备材质相同的合金材料<sup>[3]</sup>。在焊接材料的保存中,焊条应该是在非常干燥的环境中保存,避免其受潮影响使用。如果在使用前发现焊条已经受潮或者并不确定焊条是否受潮,都应该在使用前按照规范进行烘干后再使用。但是,如果焊条严重受潮,已经被损坏,就直接放弃使用,以免在操作中出现意外。并且,在准备焊接材料时,操作人员要根据材料的不同选择合适的焊接工艺。

### 3.4 焊接工艺准备

在化工设备、焊接器械、焊接材料都准备好的条件下,另一项准备工作就是要根据化工设备的材质与使用方式、焊接器械的种类、焊缝材质的特性等来准备好具体的焊接工艺。在设备的焊接工作中,能够被供选的焊接方法有很多,包括手弧焊、埋弧焊、钨极氩弧焊以及熔化极性气体保护焊等方法<sup>[4]</sup>。选定了适宜的焊接工艺之后,必须要做好的下一步活动就是设定好焊接流程中的工艺参数,这些数据也要按照实际的状况与要求去判断,不同的化工设备与焊接方法需要选用合适的工艺。对应于焊接工艺的选择还并不是非常熟练时,可以通过原有的焊接记录或者焊接工艺指导书来学习哪些材料适合哪些焊接工艺参数,进而确定焊接任务中的工艺。在焊接过程中,对于温度较低的材料应该进行预热处理,以免焊接时的焊接材料与设备材料之间存在过高温差,使得设备材料被破坏。而对于一些厚度较大,结构紧密以及需要在高温高压高腐蚀性条件下使用的设备,焊接之后需要及时消除热应力或者后热处理,有对于一些合金材料的工艺处理中,在焊接时需要对周围区域采用惰性气体保护措施,避免施工损伤<sup>[5]</sup>。

### 3.5 焊接工作人员准备

在进行高质量控制的化工设备焊接工作时,高质量焊接操作对于焊接施工人员提出了较高的技术要求,因此,焊接工作者应该具有较高的专业知识水平和焊接操作技术,并且需要获得国家认证,持证上岗。在进行工艺操作时,焊接操作人员需要严格地根据工艺要求和操作制度来对化学设备进行焊接。采用最为合适的化工设备和材料,配合操作人员高超的技艺,实现化工设备焊接的高质量水平控制。作为焊接操作人员,在平时的工作中除了要努力学习,提高自己的手艺之外,更重要的是随时做好安全防护,保证自身安全,这样才能做到高质量焊接工作。

## 4 化工设备安装焊接中的质量控制

### 4.1 掌握焊接技术

焊接工作中除了设备、材料等因素的影响外,最重要的就是需要有技术支持,焊接技术的好坏直接决定了焊接物件的质量水平。所以,在进行化工设备的焊接操作时,选派的焊接操作人员应该是要技术过硬的,能够严格按照操作要求和焊接顺序,严丝合缝地完成焊接工作,保证化工设备能够完美、安全的投入使用。在焊接过程中,按照焊接的顺序一般要先焊接收缩率较大的焊缝,然后再焊接收缩率较小的焊缝,使得焊缝不会在焊接过程中因为收缩力不均衡而产生大的残余应力导致设备裂纹。

### 4.2 焊接电源的检查

在焊接工作中,由于焊接设备所采用的电流一般为直流电,为了保障焊接工作的圆满进行,在焊接时要时常记住在操作前对焊接器械的电源方式以及电极性的连接进行检查。除此以外还要检测焊接设备的电弧电压,确认电压处在合理范围之内,保障操作安全。焊接施工时,要通过控制焊接电流处在一定的区间范围内,来控制预热温度和层间温度范围。在有些类型材料的焊接工作中,焊接规范参数和焊接线能量能够直接影响焊接的质量,在焊接操作中,一定要控制好焊接线能量的输入量。

### 4.3 焊接缝隙的检查

进行焊接时,要密切关注被焊接的化工设备的焊缝情况,按照焊缝收缩率大小进行焊接。在焊接后要对焊接位置的焊缝进行仔细检查,包括焊缝的内侧与外部的焊接情况是否焊接完好,部件是不是已经紧密连接在一起,有没有造成损伤等。还要仔细对焊接部件进行数据测量,检查焊缝的大小、密度等是否符合标准。在检查中,但凡焊缝的尺寸大小、密度等情况以及外观表现有不合格的地方,按照焊接工艺文件的

要求,这类不合格品应该被送回返修,使其焊接质量达到化工设备的安装标准<sup>[6]</sup>。

#### 4.4 避免出现焊接气孔

化工设备的焊接工作中,另外一种时常出现的问题便是在焊缝中产生了焊接气孔,这个现象对于化工设备的危害是相当大的,尤其是管道一类的化工设备。通常,在焊缝过中出现了焊接气孔问题的主要影响原因基本上是与设备的材料问题、焊缝的加工工艺方式以及焊接时的工作环境等有关系。所以,选用合适的焊接设备、焊接材料与焊接工艺,保证焊接施工环境的卫生标准能够减少在焊接中出现焊接气孔问题。

#### 4.5 选择焊接方式

焊接工艺中的焊接方式分为好几种,包括立焊、横焊、平焊、仰焊等,每种焊接方式都有自己独特之处,采用焊接方式的不同,主要是受到化工设备需求的影响。每种焊接方式在焊接角度上的不同,焊接效果也就不相同。平焊的焊接角度小,几乎紧贴被焊接的化工设备,焊接产生的气体会朝上逸散,不容易在焊接处留下焊接气孔。而横焊与立焊的焊接角度大,焊接时产生的气体会直接溢向被焊接的设备,极易容易在焊接位置留下焊接气孔。所以在进行化工设备的安装焊接时,选择最为合适的焊接方式才能保证设备焊接的质量<sup>[7]</sup>。

### 5 化工设备安装焊接后的质量控制

在化工设备安装焊接完成后,要对焊接设备进行全方位的检查,包括外观、焊接处效果、焊缝衔接程度等,有的设备还需要检查密闭性、承压状况等。在焊接时,操作人员要严格按照流程规范施工,并且要全面记录焊接过程中的情况与焊接数据。如果在焊接完成后的检查中发现有问题,根据焊接过程记录就能更快找到问题的成因并解决。以下就是在化工设备安装焊接完成后需要进行的一些检查。

#### 5.1 外观检查

外观检查就是通过肉眼来观察化工设备焊接位置的情况,看是否有出现气孔、焊缝裂缝等明显的质量问题。然后进行一些细节化的观察与测量,看焊接缝隙表面是否咬合准确,是否平整美观,焊缝的尺寸是否符合国家标准。如果发现外观不达标的现象,应该及时地进行修补,避免留下安全隐患引起更大的问题。

#### 5.2 致密性试验

对于有的盛装型化工设备来说,致密性是非常重要的一个检测环节,尤其是用于盛装气体的化工设备,致密性差就非常容易导致气体泄露。对致密性进行检查的试验有气密性试验、煤油试验等,以煤油试验为例,检查人员以煤油涂抹焊缝表面,在其侧面涂抹石灰水,

等待观察一段时间,看焊接缝隙是否有渗漏现象发生。通过进行致密性检查,来验证设备的焊接质量,去除设备的安全隐患。

#### 5.3 强度试验

化工设备的承压能力也是一项非常重要的检查项目,为检测设备焊缝的承压强度,一般采用强度试验来进行检测。比如,给予焊接位置以设备正常承受范围压力的110%到150%,这根据设备的具体要求而定。在高压情况下,焊接位置未出现变化,则证明焊接基本合格。其最终检测结果还是要通过专业检查人员的检测来决定。

#### 5.4 无损检测

在焊缝的质量检测过程中,随着科技的发展,现在还能够通过射线、超声、涡流等高科技手段进行无损检测,这样的检测方式能够有效避免传统检测方式对于焊接部位带来的影响,保证焊接质量<sup>[8]</sup>。

### 6 结语

通过对化工设备装配中焊接技术的研究,焊接品质的好坏直接影响到化工设备的安全应用。重视在化工设备安装中的焊接工作的品质管理,在焊接操作前选择正确的焊接设备、焊接材料、焊接工艺等,做好全面的准备工作。在焊接时,操作人员要选择合适的焊接方式,按照操作流程规范安全作业。在焊接完成后,要对焊接好的化工设备进行仔细检查。通过层层质量把控,能够有效完成化工设备的安装,保证化工设备的安装质量,使其安全投入使用,对于整个化工行业都有着深远影响。

### 参考文献:

- [1] 李晓民,刘媛,郑涛.化工设备安装中焊接技术的质量控制措施[J].化学工程与装备,2021(10):192-193.
- [2] 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,2018,38(21):21-22.
- [3] 郭春梅.施工现场焊接技术管理和质量控制[J].科技展望,2015,25(23):100,102.
- [4] 胡佳佳.化工设备安装中焊接技术的质量控制[J].化工管理,2021(21):111-112.
- [5] 张立强.化工机械设备安装工程质量控制措施分析[J].美丽中国,2010(24):11-13.
- [6] 王智升.有关化工设备安装中焊接技术的质量控制措施研究[J].山东工业技术,2015(20):22-23.
- [7] 许胜龙.化工设备制造中焊接质量控制分析[J].科学之友,2011(12):51-53.
- [8] 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.