

# 探析锅炉压力容器焊接的自动化技术运用

张平安

650108197606220016

**摘要:** 从现阶段我国的锅炉制造业的发展水平来看,一些以锅炉制造为主的企业,相应的制造水平已经达到了国际行业的标准。而根据现实的研究来看,企业想要在实力方面取得进步,就需要对技术进行改革创新。科学技术作为发展的第一生产力,在锅炉压力焊接自动化技术方面的突破将是现阶段企业所要研究的第一要素。

**关键词:** 锅炉压力容器;焊接;自动化技术;应用要点

## This paper discusses the application of automatic welding technology for boiler and pressure vessel

Zhang Ping'an

650108197606220016

**Abstract:** From the current stage of China's boiler manufacturing development level, some boiler manufacturing enterprises, the corresponding manufacturing level has reached the international industry standard. According to the actual research, enterprises need to reform and innovate technology if they want to make progress in strength. Science and technology as the development of the first productive forces, the breakthrough in boiler pressure welding automation technology will be the first element to be studied by enterprises at this stage.

**Key words:** Boiler pressure vessel; Welding; Automation technology; Application of the point

### 引言

与传统的锅炉压力容器焊接技术相比,自动化焊接技术操作更加简便,应用范围也更加广泛,但是,由于部分工业企业对锅炉压力容器焊接自动化技术缺乏足够的认知,在一定程度上降低了锅炉压力容器自动化焊接质量。鉴于此,本文主要分析自动化技术在锅炉压力容器焊接中的具体应用,从而推动我国工业经济的快速发展。

#### 1 锅炉压力容器及焊接自动化技术分析

##### 1.1 锅炉压力容器

锅炉压力容器,实际上就是指锅炉和压力容器<sup>[1]</sup>。在工业生产中,锅炉和压力容器在应用中,都属于特殊生产设备。在生产制造期间,需要借助特殊性的生产工艺,具备承受较大生产压力的特征。一般情况下,锅炉压力容器在工业生产中,对于生产焊接技术的要求较高。主要是由于焊接水平,对于生产质量具有重要的影响。若焊接水平不足,将会导致生产出来的工业产品质量不合格,从而导致工业企业经济损失严重。据内部人士透露,我国每年都有因焊接密封不足,而导致锅炉压力容器爆炸事故。因此,在工业生产中重视锅炉压力容器和自动化技术,是十分重要的。

##### 1.2 锅炉压力容器焊接自动化技术

在现代社会中,焊接自动化技术已被广泛应用到锅炉

压力容器<sup>[2]</sup>。通过对该技术的分析,明确其属于新兴的焊接方式。在焊接中,主要是将焊接技术与计算机技术融合,了解锅炉压力容器焊接时的相关程序和参数。在此基础上,将相应的程序与参数按照相应的顺序输入到计算机系统上,利用计算机实现自动化焊接。现阶段,我国焊接自动化技术通过对先进技术的应用,已经在一定程度上实现了对焊后清理、零件成型等操作程序的自动化性操作。目前,我国比较常用的锅炉压力容器焊接自动化技术,包括开环控制自动化系统、等离子焊接技术、机器人自动焊接等,在应用中能够使焊接工作在自动化运作下完成。由于机器人焊接自动化技术的成本相对较高,且自动化精度较高,因此通常将其应用到航空航天等精细设备制造中。

#### 2 锅炉压力容器焊接质量控制存在的问题

##### 2.1 焊接材料影响因素

在选取焊接材料时,一定要选取高质量的焊接材料,比如焊条,焊丝等等,而且要对焊接材料有着比较严格的管理,工作人员要严格按照规定选取焊接材料,进行焊接技术,要打造出高质量的锅炉压力容器。管理人员选择好焊接材料后,还需要进行进一步的检测,必须要让这些焊接材料符合要求,才能够采用。在挑选焊接材料的储存地方时,一定要选取比较干燥的地方,要避免焊接材料,因为潮湿而生

锈腐坏。如果焊接材料存放在比较潮湿的地方,用的时候就会影响材料的质量。

## 2.2 操作人员技能因素

有时由于一些操作人员的技术能力问题,会导致容器质量忽高忽低。有些工作人员,他们的专业技术水平不够高,在进行焊接时,会出现一些小问题,就会导致容器质量不够高。现在很多的焊接工作人员的专业知识不够强,他们的实际操作能力可能是比较强的,但是他们的专业知识水平是不太高的,所以他们工作人员的专业能力是不太强的,所以就会导致锅炉容器不达标,这个时候就需要工作人员不断的提高自己的专业能力<sup>[1]</sup>。

## 3 合理应用锅炉压力容器焊接自动化技术的重要性

所谓锅炉压力容器,是锅炉与压力容器的合称,在工业生产过程中占据特别重要的位置。锅炉压力容器在运行的过程当中,受外界运行环境影响较大,因此,对焊接工艺要求比较高,为了进一步提升焊接水平,企业中的相关工作人员需要运用先进的焊接自动化技术,在保证锅炉压力容器安全运行的基础之上,防止锅炉压力容器出现爆炸<sup>[2]</sup>。

现阶段,我国锅炉压力容器焊接自动化技术主要分为三种,分别是开环控制自动化技术、机器人自动焊接技术与等离子焊接技术等,其中,开环控制自动化技术与等离子焊接技术应用到锅炉压力容器焊接中较多。

## 4 锅炉压力容器焊接自动化技术的应用

### 4.1 筒体纵缝焊接机

很多锅炉压力容器由圆形筒身和两端封头组成,筒身可以用钢板在卷板机上卷制成型,然后焊接其对接焊缝。对于直径较大的压力容器来说,每一个筒节可能不止一条焊缝。钢板卷制筒节优点是设备简单、投资费用低、材料利用率较高、生产效益好、成本低以及制造周期短,但因为对接焊缝,所以同时还存在焊接时间长以及无损检测周期较长等缺点。

利用筒体纵缝焊接机可以大大改善焊接质量,提高焊接速度。薄壁筒节可以采用琴键式纵缝自动化焊接设备,其结构由机架、侧梁导轨、琴键式夹紧机构、支撑芯轴、行走小车、驱动机构、电动或手动十字滑架、焊枪支架及其调节机构、送丝机和系统控制组成。薄壁筒节可以先不点固,直接在琴键式纵缝焊接机上组装纵缝,然后施焊;厚壁筒节可以先点固,然后安装在琴键式纵缝焊接机上焊接。厚壁筒节也可以采用平台式焊接操作机来焊接纵缝,焊接操作机在轨道上移动,匀速完成焊接工作<sup>[3]</sup>。

### 4.2 窄间隙埋弧焊机中的应用

窄间隙埋弧焊接机是在运用在厚板焊接领域的一项重要技术。相比于普通的埋弧焊,窄间隙焊接具有很高的优越性。比如,焊接的坡口相对较窄,焊接过程中的填充量比较少,这样不仅可以节约大量的焊接材料,还能节省焊接时间。另外,在运用窄间隙焊接技术时,由于输入的热量比较

低,可以使焊缝金属和热影响区域的组织化更加明显细致,从而提高了金属的力学性能,尤其是韧性和可塑性方面。但是要深入材料的母体进行无缺陷的焊接,其强度和难度是非常巨大的。这样精密的焊接要有精确的制备工件的坡口,还要有相对稳定成熟的焊接方法、对所要焊接的焊缝跟踪,还要有复杂的焊接工艺等。这些都是比较苛刻的焊接条件。但是通过焊接领域的多年努力,现在的窄间隙焊接已经发展成为运用多种气体进行保护的焊接方法和埋弧方法,并在很多方面都得到了具体的应用。运用窄间隙气体保护焊接不仅能使焊接缝隙变窄,还能提高焊接的效率。但是在电弧的稳定性和电弧对磁场的敏感程度等方面一旦出现问题,加上焊接缝隙比较窄,在返修的过程中就会十分困难<sup>[4]</sup>。

### 4.3 膜式壁焊机中的应用

在锅炉压力容器工业生产中,膜式壁生产线是基础工业生产内容。而在膜式壁生产线生产中,主要借助的是膜式壁焊机。随着科学技术的发展,对膜式壁焊机的创新,自动化技术已经被应用到膜式壁焊机中。通常情况下,膜式壁焊机可以根据锅炉压力容器的焊接操作方式和流程,将其分为不同的焊接类型,包括埋弧焊和气体保护焊。埋弧焊在焊接中,不会过多的产生有害气体。气体保护焊在应用中,其焊接性能较强,焊缝相对完整。针对上述两种自动化焊接技术的不同特点,锅炉压力容器对其的应用也明显不同。膜式壁焊机中的自动技术,多应用于对称性的焊接工艺中。锅炉压力容器的焊接呈现为圆形,可以实现对称焊接。因此,自动化技术可以适用于膜式壁焊机中的锅炉压力容器焊接。

### 4.4 马鞍形焊机焊接中的应用

在锅炉压力容器焊接过程中,合理应用马鞍形焊机至关重要,但是,马鞍形焊机运行时,熔池控制难度大,焊缝成型质量低,影响锅炉压力容器焊接质量。将自动化焊接技术应用到马鞍形焊机中,能够提升熔池控制效率,保证焊缝成型质量。在应用自动化焊接技术时,相关焊接人员要注意以下问题:第一,利用先进的计算机技术,构建合理的数学模型,并输入准确的焊接参数,准确计算焊机的运行轨迹,提升锅炉压力容器焊接精度。第二,保证马鞍形焊机处于水平位置,提升焊机主管与焊枪的同步性<sup>[5]</sup>。

除此之外,锅炉压力容器焊接人员要结合焊缝坡度要求,对马鞍形焊机进行妥善控制,在提升锅炉压力容器自动化焊接质量的同时,减少能源的浪费。由于马鞍形焊机内部结构具有一定的复杂性,增加了自动化焊接技术的应用难度,焊接人员在实际工作当中,要详细了解马鞍形焊机内部结构特点,不断改进自动化焊接技术,在提升锅炉压力容器焊接质量的同时,防止马鞍形焊机出现较大损耗。

### 4.5 直管接长焊机

在自动化水平不断提高的背景下,要想使锅炉压力容器在焊接方面的积极作用得到充分发挥,优化预处理管子的方式成为必然选择。目前,对自动化生产起控制作用的

技术为PLC,而对PLC起决定作用的是管端数控倒角机,该设备的功能如下:其一,在旋转、轴向走刀前提下,自动完成径向进刀;其二,以现有要求为基础,编制切削速度、程序和优质性,正常情况下,焊接自动化水平会随着编制的增强而提高。事实证明,直管接长焊机所具有积极作用,主要体现在提高尺寸精度、坡口光洁度的方面,在满足其使用条件的前提下,工作人员可将该项技术作为首选<sup>[6]</sup>。由此可见,自动焊接技术在提高精度方面,具有十分突出的作用。在对该技术加以使用时,工作人员需要将软件作为辅助工具,通过硬件和软件的结合,将自动焊接系统所具有功能进行充分发挥。

#### 结束语

综上所述,我国的自动化技术发展越来越快,自动化技术逐步应用到各个行业中,在锅炉压力容器焊接工业中加入自动化技术是我国需要进一步发展的工艺,想要我国

的焊接技术水平提高,就需要我国各个行业结合起来,共同努力创造。

#### 参考文献:

[1]朱成.锅炉压力容器焊接自动化技术的相关研究[J].中国石油和化工标准与质量,2018,38(12):171-172.

[2]陆毅.“一带一路”战略下的锅炉压力容器标准研究[J].机械工业标准化与质量,2018,(06):43-48.

[3]胡玉良.压力容器焊接中的缺陷成因和应对措施研究[J].山东工业技术,2018,(12):19.

[4]武学涛.谈特种设备质量管理体系对锅炉压力容器安全的重要性[J].科技风,2018,(10):119.

[5]张占奎,张牧.典型焊接技术在承压类特种设备制造中的应用分析[J].中国新技术新产品,2015,(20):60.

[6]柏晶晶.锅炉压力容器制造中焊接自动化技术的应用浅议[J].化工管理,2015,(09):49.