

# 仰板焊接技术研究与分析

许可

(长春市机械工业学校 吉林 长春 130000)

**[摘要]**在科学技术快速发展的背景下,为了尽可能提高焊接质量,保证焊接效率,需要对焊接设备和焊接方法进行深入研究。传统手工焊条电弧焊技术是焊接工作人员必须掌握的基本技能,其中仰板焊接技术是重要基本焊接技术。在不同的焊工技术考核过程中都是必考重要项目。在仰板焊接技术研究过程中,需要了解该技术的应用现状,分析仰板焊接技术的操作要点。并对在焊接过程中可能会存在的质量问题进行有效处理,尽可能提高仰板焊接技术的应用水平。

**[关键词]**仰板焊接;技术要点;问题研究

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-627X.2020.02.2094

## 前言

二氧化碳气体保护焊的操作成本比较低,焊接效率比较高,在操作过程也比较简单方便。目前,在钢结构焊接中的应用也相对普遍。在二氧化碳气体保护焊应用过程中,主要完成平位和横位对接缝以及角缝焊接作业。而仰板对接焊缝的主要要求是单面焊双面成形。在仰板焊接过程中焊接容器倒悬,没有固态金属支撑,会直接影响焊缝的成形效果。如果板件组装间隙、焊枪角度、电弧长度以及运条方式等问题,在焊接过程中熔滴金属以及熔池液态金属受重力作用影响,可能会出现下塌问题。焊缝正面也会出现焊瘤、焊缝以及坡口夹角形成夹渣等缺陷,影响焊缝的整体性能。

## 一、仰板焊接技术应用现状

### (一) 仰板焊接技术的重要性

仰板焊接技术在以前焊接过程中,主要是管道固定口焊接时使用的技术。当时焊接设备和焊材相对落后,焊工技术以及焊接工艺也并不成熟,仰板接被看作是难度相对较高的焊接技术。在仰板焊接技术发展过程中,需要从全面质量管理方面出发,从不同角度进行研究。目前,在仰板焊接技术应用中,工程技术人员的技术水平在不断提高,很多组织单位对仰板焊接技术越来越重视。我国在举办焊工技术比赛之后,大力推广仰板焊接技术以及气体保护焊接技术。在仰板焊接试板中,主要利用单面焊双面成形焊接技术。这一种焊接技术在电力、冶金、造船等行业都有所应用。

在当前的仰板焊接技术发展过程中需要加强焊接工作人员的技能考核。尤其是在锅炉压力容器、管道、石油、化工、造船行业中,利用仰板焊接技术时,必须严格按照我国钢结构焊接技术的通用条件和标准对仰板焊接技术的焊缝条件进行规定。并且在仰板焊接技术进行分析,还要对最新的仰板焊接技术发展情况有所了解,在高纤维素焊条和药芯焊丝应用过程中,可以推动仰板焊接技术广泛应用,促进焊机性能完善,提高焊材质量。现阶段,我国仰板焊接技术的应用范围在不断扩大,例如我国生产的逆变焊机、气体保护焊机性能比较突出,可以取代进口焊机。为仰板焊接技术的进一步推广奠定了基础。此外,焊条生产质量也在不断提高,这些优质产品都能够满足仰板焊接技术的要求<sup>[1]</sup>。

### (二) 仰板焊接技术的应用现状

在建筑钢结构焊接过程中对仰板焊接技术的应用也相对普遍,但是建筑钢结构施工过程中仰板焊接技术的操作难点更大。在建筑钢结构焊接过程中,钢板厚度大、焊缝比较

长,与管道焊接相比技术难度更高,工作量比较大,对工作人员的技能要求和体力要求都相对较高。再加上建筑钢结构仰板焊接技术研究方面相应的理论并不成熟。仰焊铁水重力理论并不适用于建筑钢结构焊接工作,会导致建筑钢结构仰板焊接难度上升。

仰板焊接是手工电弧焊中难度相对较大的焊接技术,在日常工作中对仰板焊接技术的应用比较多。在仰板焊接技术应用和训练中需要焊接人员先从板对接进行训练,才能够准确掌握仰板焊接技术的操作要点,并有效规避焊接缺陷。在仰板焊接操作中,点焊或者连弧焊都可以焊接成形,其中连弧焊技术能够保证焊缝成形状况。打底焊接过程中,对口间隙比较小,热影响区也比较小,接头难度比较大。而利用较大参数可能会引发熔池温度过高,液态金属以及熔渣在重力作用下坠导致打底焊填充焊时焊道与坡口形成夹角,最终产生夹渣。在盖面焊接时,熔合线部位也会产生缺陷对焊缝成形以及焊接质量产生严重影响。因此,需要准确掌握在仰板焊接过程中的焊接问题以及导致问题的具体原因,对正确的焊接方法进行掌握,严格按照仰板焊接的操作要求和步骤掌握焊接工艺参数,提高焊接质量。

### (三) 仰板焊接注意要点

在生产工艺要求和操作技术标准控制过程中,要注意对熔孔大小和熔池形状进行严格控制,如果熔孔比较大或者熔池的铁水有下坠倾向,说明熔池温度相对较高,如果不及时处理可能会出现正面焊缝存在焊瘤,背面焊缝出现严重凹陷的问题,直接影响焊接工作效率。为了解决这些问题,需要快速灭弧,等到温度降低时可以进行引弧焊接。在起弧部位必须保证位于熔池两侧,可以利用两点击穿法进行操作,与原有的熔孔边缘融合,立即灭弧,等到熔池温度和熔孔大小恢复正常后,再利用两点击穿法进行施焊。在焊接过程中如果间隙变小,熔孔变小,熔池冷却速度上升,需要延长电弧的燃烧时间,将电弧顶到根部可以保证全部电弧在坡口背面燃烧。同时还要改变焊条角度,防止出现单边未熔问题。等到熔孔大小合适后,对焊条角度和电弧燃烧时间进行调整<sup>[2]</sup>。

## 二、仰板焊接技术操作要点

### (一) 焊接准备工作

在氧吧焊接技术操作之前,需要全面清理试件,可以利用磨光机、锉刀等工具对坡口两面20毫米之内的范围中铁锈、杂质等进行有效清除,一直到露出金属光泽。为之后的焊接作业做好充足准备。

## （二）试件组装和定位焊接

完成试件清理作业后，需要将打磨后的试件组装成V型坡口对接，接口错边量在板厚的5%以下，一般在0.6毫米以下。在装配过程中，间隙始焊端为1.5~2毫米左右，终焊端的间隙为2~2.4毫米。试件装配完成后，要在试件两端焊定位焊缝。一般情况下，该焊缝的长度为10~15毫米，保证其牢靠性。试件还要预留反变形，角度一般保持2~3°。在焊接过程中主要利用二氧化碳保护气体焊，焊丝直径为1毫米[3]。

## （三）焊接步骤

### 1. 打底层焊接

在打底层仰焊位置，在始焊端定位缝上引弧，稍加停留后对母材进行预热，之后压低电弧迅速移动到坡口的间隙部位，利用电弧吹力和等离子流力作用，在坡口根部形成第1个熔池，之后进行正常焊接。可以利用短弧焊接小幅度斜锯齿形运条的方法进行操作。在电弧燃烧过程中要确保位于熔池前端的1/4部位。在两侧对边可以稍作停留，中间快速过渡，提高焊接根部的焊接水平，确保其两侧熔合状态良好，防止熔池温度过高导致金属下坠出现焊缝背面凹陷、正面夹渣或者焊瘤等问题。在坡口内焊缝厚度必须保持在2毫米左右。连续进行焊接操作，焊枪角度在焊接操作过程中与焊接的反方向夹角为80°到90°，焊缝长度控制在15毫米左右，焊接电流为80~95A，电压为19V左右，焊接速度为2.5~4mm/s。在焊接操作过程中，需要对二氧化碳保护气体的流量进行严格控制，一般为15~20L/min。

### 2. 填充层焊接

完成打底层焊接操作后，需要进行填充层焊接。在始焊端坡口的1/2部位引弧，并迅速移动到一侧坡口面与打底层的焊缝夹角部位，停留1秒左右沿着焊缝表面过渡到另一侧坡口面与打底层的焊缝夹角部位，仍然停留1秒后，将电弧向下移动到与上一层焊缝3~4mm左右的坡口面部位，稍作停留后需要逆向重复该动作。利用反月牙运条方式沿着焊接方向进行焊接，确保熔池金属能够形成水平状或者内凹状的几何图形。连续进行焊接操作，一直到填充层的焊缝比坡口表面低1毫米左右为止。焊接电流控制在95A到110A，电压为19V到21V，焊接速度保持在1.5到2.5mm/s。

### 3. 盖面层焊接

在始焊端焊缝中心引弧，然后将其移动到坡口的边缘部位，燃烧0.5秒左右，熔池铁水饱满溢出坡口变形后，需要将其移动到另一侧坡口的边缘部位。在移动过程中需要确保移动速度均匀一致，铁水饱满溢出坡口边界后，逆向重复上述动作。利用反月牙运条方式沿着焊接方向连续进行焊接，一直到填满坡口为止。

## 三、仰板焊接缺陷处理方法

在仰板焊接过程中，电弧焊很容易出现气孔、咬边、未熔合以及夹渣、未焊透、背面凹陷等各项问题。这些问题主要是操作人员在焊接过程中操作方法和工艺参数选择不恰当导致的，会直接影响焊缝的质量，最终对板材的应用性能产生影响。为了保证焊接质量，解决上述焊接缺陷至关重要。在焊接操作中，操作人员必须合理选择操作技术和工艺参数，可以从以下角度出发对仰板焊接缺陷进行有效处理：

## （一）气孔处理

作为仰板焊接过程中最容易出现的焊接缺陷，一旦表面出现气孔，焊件直接作为废件处理。在焊接操作过程中气体和熔池的气体被液态金属吸收，在凝固时，溶解度下降，气体可以析出，气泡在上浮时无法及时逸出，残留在焊缝金属中产生气孔。为了有效防止气孔，可以利用短弧施焊方法，防止有害气体侵入熔池，从而有效保护熔池。除此之外，可以缩短熔点的过渡路程，减少气体的吸收可能性。还可以对工艺参数进行科学选择，在填充层和盖面层焊接操作过程中要对焊接电流进行严格控制，如果焊接电流比较大，会导致熔滴细化，增加气体的吸收量，产生气体的可能性也会上升。还需要加强试板坡口的两侧以及层间铁锈和杂质清除作业，可以减少气孔产生。

## （二）夹渣处理方式

在焊接过程中，焊层之间的熔渣无法彻底清理，或者存在残渣。在焊接过程中焊接速度比较快，熔池凝固速度也比较快，熔渣无法融化，会形成夹渣。对夹渣问题进行解决时，必须彻底清除层间熔渣，尤其是对一些难以清除的打底层和坡口两侧的焊渣，可以利用尖头小锤或者钢丝刷进行清理。对填充工程焊接过程中的运条方式进行控制，在坡口两侧的停留时间可以稍微延长，确保熔渣能够有效浮出，也能够保证焊缝的光滑度以及平整度。

## （三）咬边处理

在盖面层焊接过程中，咬边是比较难克服的缺陷问题，导致咬边的主要原因是在咬边部位的液态金属重力比较大出现下垂。为了防止咬边问题，必须要对盖面层厚度进行控制，一般为2~3毫米左右。在运条时确保摆动的均匀度，在坡口两侧要压低电弧，确保边缘部位熔化在1毫米左右。此外，还要选择合适的焊接电流，如果利用3.2毫米的焊条，焊接电流为110A，可以防止热输入偏大而出现咬边缺陷[4]。

## 结语

综上所述，在当前的仰板焊接过程中，需要根据焊接技术难点和仰板焊接要求对仰板焊接操作要点进行全面把握，提高仰板焊接操作效率，保证仰板焊接质量。在仰板焊接中需要对焊缝缺陷进行严格控制，采取不同措施对不同的缺陷进行有效处理，进一步提升仰板焊接质量。

## 参考文献

- [1] 罗贤, 邵伟. E5015焊条带障碍仰板单面焊双面成形[J]. 焊接技术, 2019(2): 4.
  - [2] 姜松竹, 杨小峰, 马海涛. 浅析手工电弧焊仰板对接焊接技术[J]. 工程技术(引文版), 2016(11): 00179-00179.
  - [3] 田猛, 韩丽梅, 李丽, 等. 一种全熔透仰板的焊接方法: , CN111360366A[P]. 2020.
  - [4] 木原源治. 一种带钣金矫形功能的机器人激光焊平焊仰焊一体化夹具: , CN210024166U[P]. 2020.
- 作者简介:  
许可(1987年10月-), 汉族, 吉林省梅河口市人, 本科, 讲师, 研究方向: 焊接专业技术应用。