

化工泵异种钢接轴焊接工艺探索

霍建华

上海东方泵业(集团)有限公司 上海 201900

摘要: 由于化工泵机械产品发展输送的都是通过化学、石油大学化学研究工业、合成以及纤维、电站、冶金、食品及医药、炼油厂、造纸厂、纸浆业和制糖业等行业或领域的液体作为介质的输送; 介质之间具有中国腐蚀、毒、易燃、易爆炸等性质, 对于泵的过液件的耐腐蚀功能性要求比较高, 根据环境介质的不同, 最低生活也要积极采用完全奥氏体不锈钢, 泵的主要组成部分控制电机的是标准化生产产品, 泵体、叶轮和轴是过液件, 由于我国电机的轴是45#钢, 而过液轴需要的是奥氏体不锈钢, 这就我们要我们必须不断进行异种钢轴的焊接技术工作。

关键词: 焊接夹具; 接轴; 异种钢; 焊接工艺

前言: 焊接技术是其中一个非常重要的方面, 在科学技术进步发展的背景下, 企业更加注重在工业生产过程中的技术管理和产品质量, 在实际的工业生产中, 异种钢焊接技术的改进是必要的, 无论从焊接机理还是操作技术上都比普通金属复杂得多。这是因为异种钢的物理性能、化学性能和化学成份有很大的不同。异种钢焊接的熔点差异、线膨胀系数差异、热导率和比热差异、电磁性差异、氧化能力差异、相容性差异、焊接工作强度的差异, 都会对焊接过程中造成企业很大的困难, 加强焊接生产工艺的技术人员管理, 减少焊接工艺对奥氏体不锈钢焊接耐腐蚀的不良社会影响, 一是发展需要学生充分的了解奥氏体不锈钢的实际焊接和使用工况要求, 同时教师还需要对其特点研究做出更加详细的分析和了解, 对异种钢焊接做出一些科学的分析, 这样才可以确定出应该如何选择自己那种生活方式方面进行焊接, 还需要进一步确定出应力的集中活动区域和容易表型的位置, 进而对整个金融产品的焊接顺序信息进行不断优化, 使其提高产品质量能够呈现出一种合理的应力分布基本情况, 注意腐蚀性, 在此基础上建立科学的设计出专业是变位器和焊接夹具, 一个没有合理的焊接夹具, 能够有效避免焊接中零部件由于我国焊接应力存在形式出现的为之改变这个问题, 使其对异种钢轴的焊接和使用的稳定性给予他们充分的保障。

一、焊接工艺

1. 异种钢焊接方法的选择;

氩弧气保护焊(图1)是焊基材与钨丝电极之间产生热熔化金属, 形成焊缝。该方法与其它焊接方法不同, 主要在电源、适用范围等方面。该种焊接技术方法可以使用进行垂直外特性电源, 适用于异种钢轴的焊接。异

种钢焊接时, 焊接工艺参数的选择应以降低母材与金属的熔合率和增加焊缝堆积量为主要原则。一般来说, 焊接工艺参数直接影响熔化率。焊接线的能量越来越大, 母材熔入焊缝信息越多。同时, 为了降低焊缝金属的稀释率, 焊接一般采用低电流、高焊接速度进行, 焊接方法为多层焊接和多层多道焊接。由于焊接接头组织细小, 热影响区较窄, 前者对后者进行预热处理, 后者对前者进行热处理, 可改善焊接接头的组织和性能。因此, 焊接接头的延展性和韧性水平都比能力较好。

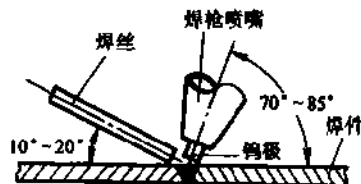


图1 平焊位置手工钨极氩弧焊焊枪、焊丝与焊件的位置
2. 异种钢焊接方法和焊丝的选择:

低合金钢和奥氏体不锈钢的焊接是最常见的焊接方法, 这两种金属的焊接性能较好, 不需要预热和加热, 可以在常温焊接下进行, 其产品的使用环境特别复杂, 有的在低温环境中, 有的在高温环境中。要求耐腐蚀性, 则要求耐疲劳。在选择异种钢焊接焊丝时, 可以根据“舍夫勒组织图”, 按照熔合比来估算, 异种钢接头存在的问题:

(1) 焊缝进行金属材料成分可以稀释, 熔合区的塑性分析问题, 在焊缝金属靠近低合金钢一侧。熔合区附近存在着宽度为0.2—0.6毫米的低塑性带。该区域马氏体的存在会降低焊接接头的塑性。

(2) 碳扩散可能引起熔合区焊接接头的脆性断裂。接头进行残余应力, 因45号钢与奥氏体不锈钢线膨胀系数

分析不同, 焊后冷却时收缩量的差异, 必然结果导致一个接头可以产生影响残余应力。

(3)热应力。低合金钢与奥氏体不锈钢焊接时, 必须选用奥氏体不锈钢丝, 如果使用低合金钢丝因奥氏体稀释, 会在整个焊缝金属区形成马氏体脆化、裂纹。由于低成分侧面母材的稀释作用, 焊缝金属也产生一定量的马氏体组织, 奥氏体不锈钢焊丝的抗裂性较差。则焊缝进行金属为奥氏体和少量铁素体组织, 抗裂性好。在选择焊丝时, 必须考虑到不同的腐蚀形式, 如晶间腐蚀、点腐蚀和应力裂纹腐蚀。考虑到工艺方法和熔合比, 通常需要多层焊接, 为此应选择高合金含量的焊接填充材料和熔合比的焊接工艺方法, 选择ER309L型焊丝。

3. 焊接工艺评定试验

通过进行焊接评定试验, 确定一个合理的焊接工艺设计参数。

异种钢轴焊接装配工艺示意图:

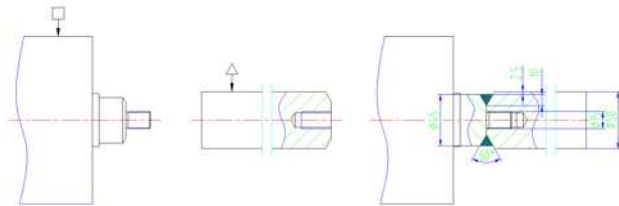


图2 异种钢轴焊接装配工艺示意图

焊后试样的性能试验评定: 焊接外观试验、力学性能试验、宏观金相试验、超声波试验。断口检验、着色检验、化学组成成分研究分析等。编写焊接工艺评定报告, 为合格。

4. 焊接工艺参数

4.1 焊接方法:

采用(TIG)钨极氩弧焊(钨钨极; 直径2.4)。焊机采用WSE — 500 交直两用氩弧焊机, 在焊接部位进行多层焊接, 并且层间温度控制在小于200℃。Tig 焊可以提高母材的互溶性和溶解性, 有效地防止金属间化合物的形成和残余固溶体的析出。从而我们可以有效防止焊接部位产生裂纹, 提高焊接工作质量。

4.2 焊接参数:

坡口形式及装配定位焊。坡口形式采用60度V形坡口, 先4点对称定位焊。采用大电流、快速焊, 多层多道焊(如图3)时要严格控制层间温度, 层间温度控制在200℃以内。(焊接参数下表执行)

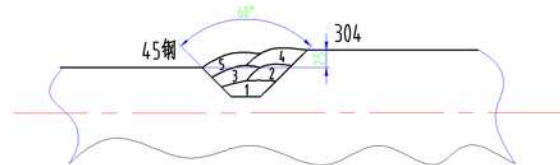


图3 多层多道焊接示意图

焊道 Run	焊接方法 Process	焊材规格 Size of filler metal (mm)	电流强度 Current (A)	电弧电压 Voltage (V)	电流种类/极性 Type of current/ Polarity	送丝速度 Wire feed speed (mm/s)	焊接速度 *Travel speed (mm/s)	热输入 *Heat input (KJ/mm)
1	141	2.0	100~130	-	DCEN/-	2.0	1.2~1.6	-
2	141	2.0	100~130	-	DCEN/-	2.0	1.2~1.6	-
3	141	2.0	100~130	-	DCEN/-	2.0	1.2~1.6	-
4	141	2.0	90~110	-	DCEN/-	1.8	1.0~1.4	-
5	141	2.0	90~110	-	DCEN/-	1.8	1.0~1.4	-
保护气体/焊 剂 Gas/Flux		电弧保护 Shielding	Ar (99.99%)		气体流量 Gas flow rate (L/min)	电弧保护 Shielding		15~20
		根部保护 Backing	-			根部保护 Backing		-

4.3 焊前准备

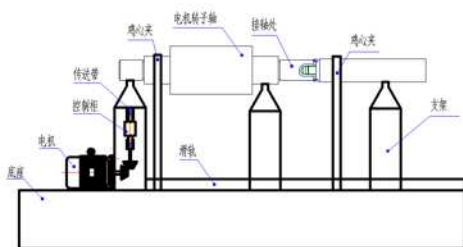


图4 异种钢轴焊接装配工艺示意图

根据异源钢轴的焊接装配工艺图进行对接和装配。

对接后, 确认了同轴度。焊接前, 应用钢丝刷焊丝, 用丙酮清洗。焊前将工件坡口两侧 50 mm 范围内的油污等清理干净, 并用丙酮清洗坡口两侧 50 mm 范围。点焊后。先焊接两点。确认轴的同轴度后, 其余两点焊接, 最好将同轴度放置在焊接夹具上(如图4所示), 确认同轴度达到焊接标准后开始焊接。

4.4 焊接过程

直流正接。一层进行焊接工作一周后, 测量层间温度。

采用 $\phi 2$ 焊丝进行第一层打底焊,焊接电流应选用100-130A,焊接速度要快,收弧时要成缓坡形,如有收弧缩孔,应用磨光机磨掉。有必要在槽内启动电弧以熄灭电弧,并填满弧坑以防止弧坑裂纹。

在焊接第二层之前,确保夹层温度(低于200度)已经达到工艺。在第三层之后,根据工艺要求进行焊接。余高0-3mm。

5.检测面要求

(1)检测区域选择焊缝本身以及两侧各10mm或也可取实际热影响区。

(2)为了可以减少声波在表面进行多次反射,通过一个复杂发展路径研究形成的恋形波被探头接收,增加学生分析技术难度,一般将奥氏体不锈钢上表面磨平,也便于企业横向检测和更好覆盖焊缝。

(3)探头距焊缝中心的偏差距离(S)探头距焊缝中心偏差距离的设置会影响缺陷距焊缝中心的偏差距离,甚至影响缺陷是否为焊接缺陷,因此需要提前在工件上规划好探头的路径。建议使用专用滑轨,可以有效避免偏离计划轨迹,给以后的缺陷评估带来麻烦。

6项目验证

经泵全性能测试,连续运行8小时,拆解后经三坐标检查,泵轴同轴度符合设计要求,运用到项目:宁夏

宝丰能源集团股份、安琪酵母(宜昌)、山东四海水处理设备有限公司,泵运行稳定,得到客户的高度认可。为我们公司的异种钢焊接提供了宝贵的资料和经验。

结束语:

由于异种金属进行焊接中母材的成分、金相组织和物理学习化学结构性质的不同,对于异种钢焊接企业而言,工艺可以确定的主要研究依据是异种金属的焊接工作性能和产品的使用管理要求,而奥氏体不锈钢焊缝相控阵超声检测信息技术的应用,相比常规超声检测数据技术发展获得了一个更高的信噪比,使发现小缺陷的能力得到了重要保证。过程选择要注意相互影响和相互制约的性质。

参考文献:

- [1]陈祝年,(焊接工程师手册)机械工业出版社,2009.10,ISBN-7-III-28168-9
- [2]吴金杰,焊接工程师专业技能入门与精通/----北京机械工业出版社,2009.6
- [3]国际焊接工程师(IWE)培训教程

作者简介:霍建华、男、汉、1971.9.1、辽宁大连、本科、中级工程师、研究方向:焊接、邮箱:15000719896@163.com