



阀座与密封膜片焊接的工艺改进实践

杨渠远

【摘要】 本文通过对阀座与密封膜片结构尺寸、焊接方法的分析，并结合本单位焊机特点，确定工艺改进措施。通过焊接实践与不断完善，优化焊接参数，并通过改进零件结构，解决了原来采用激光焊接长期存在的问题，满足了产品要求。

关键词： 膜片焊接；烧穿；脉冲氩弧焊；焊道高度

1. 概述

通过膜片进行密封的金属密封阀座是公司主要零件之一，其结构如图1所示。

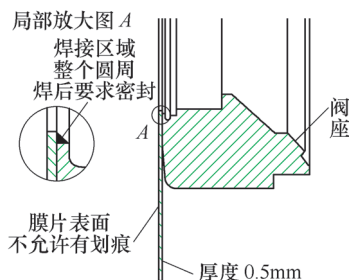


图 1

阀座的材质为316不锈钢，膜片的材质为316L不锈钢，从材质看，焊接虽然不难，但由于膜片的厚度仅为0.5mm，采用普通焊接极易烧穿和变形，因而公司一直保持着原来的零件结构并采用从国外引进时采用的工艺——激光焊接，这只能委托外部供应商实施。

激光焊接方式存在一个缺点，就是不仅焊接成本高，而且

受到供应商激光焊机的功率限制，焊接速度慢（靠一个一个焊点重叠搭接而成），焊接后密封的一次性合格率只有80%，不合格的零件还需返回供应商返修，影响正常的生产。因此，如何基于现有焊接设备进行该零件焊接工艺的改进，成为了笔者本次研究并实践的课题。

2. 工艺改进实践

从上述介绍及图1可见，本次改进的关键是如何防止膜片的烧穿和变形，于是考虑采用的焊接工艺方法为小电流手工氩弧焊（GTAW），焊机采用本公司米勒焊机Syncrowave 250DX，第1次焊接参数如表1所示。

第1次焊接的结果并不理想，主要问题在：①起弧的烧蚀缺损。②焊道突出高，且不均

匀。③膜片受热影响变形。焊后效果如图2所示。

于是，对存在的问题进行了分析，并提出以下解决措施：

针对问题①：经过查询焊机说明书，了解到焊机可以设置软起弧，即：起弧时，起始电流小于焊接电流，用于预热和引导电弧指向起焊处，起弧后转入正常电流焊接，这样可防止起弧烧蚀。

针对问题②和问题③：主要原因是热输入大小及均匀性控制不良。基于对这台设备及脉冲焊

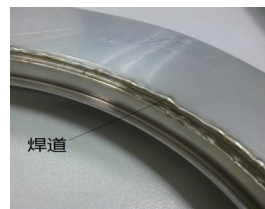


图 2

表1 焊接参数

焊接电流/A	焊接速度/cm·min ⁻¹	弧长/cm	氩气流量/L·min ⁻¹	钨极尺寸/mm	喷嘴直径/mm
50	40~50	0.8~1	10	1.2	6

接技术的掌握,决定使用脉冲焊再试验。脉冲氩弧焊的主要特征是采用可控的脉冲电流来加热工件。当每一次脉冲电流通过时,工件就被加热熔化形成一个熔池,基值电流通过时使熔池冷凝结晶,同时维持电弧燃烧,焊接过程是一个断续的加热过程,焊缝由一个一个熔池叠加而成,而且电弧是脉动的,由大而明亮的脉冲电弧和小而暗的维弧周期交替,其波形如图3所示。

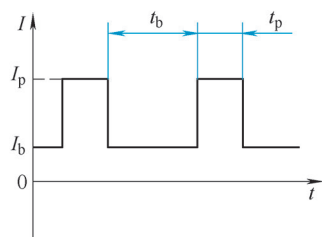


图 3

这种脉冲焊的焊接过程是断续式加热,熔池金属高温停留时间短,电弧能量集中且挺度高,并可以精确地控制热输入和熔池尺寸,可以得到小而均匀的熔深和小的热输入。于是,制定第2次焊接参数如表2所示。第2次焊接的效果如图4所示。

第2次焊接还存在需要改进的问题:焊道基本均匀,但焊道突出仍然较大,需要对突出的焊道实施打磨。这样的打磨,因为膜片很薄,容易把焊道打磨穿,不仅造成焊道处泄漏,而且易造成膜片表面划伤,影响产品密封。打磨后情况如图5所示。

经过分析,焊道的高度,可以通过调整焊接参数来进一步减小,不过,由于焊接过程中熔池金属的流动,无论如何都会有焊道的凸出存在。这种凸出可以采用打磨的方式去除,但存在上述

打磨风险,并且费工费时。

后续经过与工程部设计人员商议,并通过设计计算,最终找到了解决打磨问题的方法,即:更改零件的结构,把需要与之配合的支撑圈,开槽留出空位,来防止凸出的焊道与零件的干涉,并要求在焊接时,将焊道高度和宽度控制在1mm以内,如图6所示。

再次调整制定第3次的焊接参数如表3所示,目的是把焊道高度和宽度控制在1mm以内。

第3次的焊接,已达到零件设计要求,如图7所示。

3. 结语

膜片手工氩弧焊与原激光焊对比结果如表4所示。经过这次工艺改进,手工氩弧焊可以完全替代激光焊。目前该手工氩弧焊工艺已推广应用在公司金属密封阀门的膜片焊接中,为公司提高产品质量,降低产品成本发挥着长期的作用。

参考文献:

- [1] 中国机械工程学会焊接学会. 焊接手册——材料的焊接[M]. 北京: 机械工业出版社, 2003.

表2 焊接参数

平均电流 /A	脉冲频率 /Hz	脉冲宽幅 (%)	焊接速度 /cm·min ⁻¹	弧长 /cm	钨极直径 /mm	喷嘴直径 /mm	氩气流量 /L·min ⁻¹
30	7	90	55~60	0.8~1.0	1.2	6	8

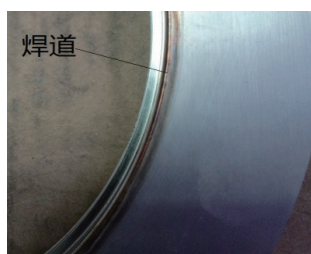


图 4

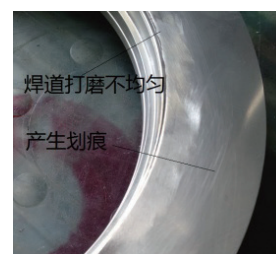


图 5

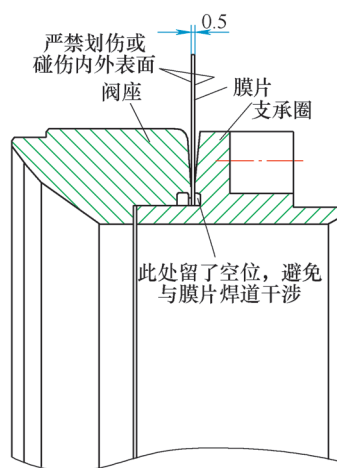


图 6

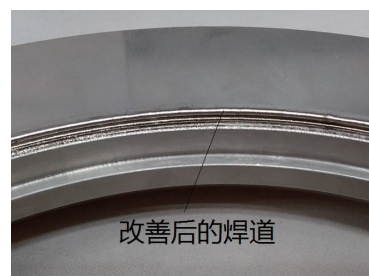


图 7



地铁垫板断裂失效分析

姜志昆

【摘要】某地铁垫板上道未达到设计寿命状态下提前发生断裂失效，通过对断口宏观分析、焊缝显微硬度、金相组织检测以及原材化学成分、力学性能检验等手段对其失效性质及裂纹发生的原因进行了分析。结果表明：该垫板底板断裂裂纹源为点状裂纹源，起裂位置为焊缝的起弧、收弧位置。起弧和收弧阶段填充金属不足和焊接热影响区形成马氏体组织、硬度过高导致裂纹形成。同时，对该原因引起的缺陷，在加工工艺及原材选择方面给出了相应建议。

关键词：道岔垫板；滑床台板；焊接；失效

近期，收到某地铁机场东站送检道岔垫板一件，发现垫板撑轨槽靠近滑床台板处底板出现裂纹。该块垫板型号为：60—0滑床板（专线4232—67），由Q345台板和Q235B铁垫板焊接而成，用于60—9—4.6M渡线（SC471）上。该垫板上道时间较短未到一年，并且滑床台板作为铁路道岔转辙器重要配件，在保证基本轨横向稳定、降低尖轨

转换阻力方面起到重要作用，有必要对该断裂垫板进行断裂原因分析，并提出相应解决方案。

1. 测试过程与结果

（1）外观及断口形貌 滑床台板经除锈处理后，发现底板的裂纹是从滑床板焊脚处延伸而形成的。图1为滑床台板和垫板底板的焊缝起弧端或止弧端，裂纹从焊缝起、止弧端处向底板扩展。扩展方向并非沿着底板的法

线方向，而是（见图2）先沿某一圆弧发展，当其切线平行于底板长度方向时停止。从底板处形成的裂纹与上述圆弧末端相贯通。

为了分析裂纹形成的原因，利用三点支撑法对滑床台板施压力、垫板底端两点支撑，从而打开此处的裂纹。

打开裂纹后发现，垫板仅有小部分金属露出金属光泽（见图

表3 焊接参数

平均电流 /A	脉冲频率 /Hz	脉冲宽幅 (%)	焊接速度 /cm·min ⁻¹	弧长 /cm	钨极直径 /mm	喷嘴直径 /mm	氩气流量 /L·min ⁻¹
27	7	80	60~70	0.8~1.0	1.0	4	8

表 4

焊接方法	焊接速度/mm·min	焊接成本	焊接后密封效果	一次焊接合格率 (%)
手工氩弧焊	55~60	低	优	100
激光焊	5~7	高	良	80

[2] 刘云龙.焊接技师手册[M].北京：机械工业出版社，2004.

作者简介：杨渠远，滨特尔阀业（四川成都）有限公司。

MW 20170824