



6M25压缩机二段缸缸盖的焊接修复

陈月华 张道福 赵原 于田田 倪玉成

【摘要】 本文针对6M25压缩机二段缸缸盖出现的裂纹，介绍了焊接方法，分享了修复经验。

关键词： 压缩机；焊接修复

1. 概述

2016年1月24日，我公司正在运行的6M25压缩机突然发出强烈撞击声，工艺操作人员按下紧急停车按钮并做了紧急停车处理。工艺处理完后，经检查压缩机二段活塞杆从十字头紧固部位断裂，二段活塞损坏并且二段缸缸盖凹槽顶盖四周出现裂纹。

二段缸缸盖材质为HT250，为非易损件，我公司没有备件，

为尽快恢复生产，我们对二段缸缸盖进行了焊接修复，下面把修复经验分享给大家。

2. 二段缸缸盖裂纹情况

二段缸缸盖结构如图1所示，采用HT250整体铸造成型，箱体内部通入冷却水对缸盖进行降温以带走活塞与缸体摩擦产生的热量。此次裂纹出现在缸盖凹槽顶盖四周，为近似直径140mm左右的环形裂

纹。出现裂纹部位的缸盖厚度约20mm，经对裂纹采用碳弧气刨刨开检查，裂纹实际深度为10~12mm。

3. 修复方法

众所周知，铸铁的焊接有热

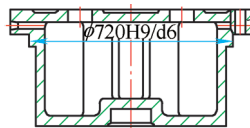


图 1

100%PT+100%UT检测。标准：JB/T 4730，I级合格。

经实践检测，采用该设备对90°弯管进行整体堆焊，一旦发现焊接缺陷，对缺陷部位的返修可行。采用铝基无铁砂轮打磨的方式清除缺陷。打磨后对缺陷去除部位进行PT检测，采取焊条电弧焊和CO₂气体保护焊进行返修，补焊完成后采用铝基无铁砂轮打磨补堆处与周边堆焊层圆滑，并进行UT+PT检测。

6. 结语

采用专用的弯管堆焊设备进行90°弯管内壁整体不锈钢自动堆焊，具有以下特点。

(1) 焊缝成形美观，堆焊质量优良；可有效提高生产效率，降低生产成本，推广使用将产生非常可观的经济效益。

(2) 将90°弯管成形后的圆度控制在3%范围以内，严格遵守经评定合格的焊接工艺，焊后可保证堆焊层各项指标满足

BCEQ—9314《压力容器内部双层堆焊（E309L+E347）技术条件》的要求。

(3) 90°弯管堆焊过程中出现的缺陷，任何部位均可清除，并能采用焊条电弧焊或CO₂气体保护焊进行返修，避免90°弯管因缺陷无法返修而造成报废。

作者简介：王庆伟，东方电机有限公司。

MW 20161026

焊法和冷焊法之分。热焊法焊接前需要将工件全部或局部进行预热后再进行焊接。冷焊法是指焊前不预热，焊接过程中也不进行辅助加热的方法。由于本次裂纹部位面积较小，热焊法准备时间较长，操作较为复杂，且修复过程中焊工要受到高温辐射和炙烤，操作工况较为恶劣，故本次采用冷焊法进行修复。

(1) 焊前准备 清除缸盖待焊部位表面油污，采用碳弧气刨将裂纹刨开，刨开后的断面近似为U形坡口，坡口如图2所示。坡口宽度为13~15mm，深度为14mm左右，因坡口是使用碳弧气刨手工创制的，不太规则，故只画出大体示意图，尺寸、角度不再标注。刨完后进行渗透检测，确保裂纹彻底清除干净后对坡口表面进行清理，因裂纹位于缸盖凹槽内，很难采用磨光机进行清理打磨，故采用锉刀和砂纸对坡口表面进行手工清理，直至露出金属光泽。

(2) 焊接材料及设备 焊条采用镍基铸铁焊条Z308，选用 $\phi 3.2\text{mm}$ 和 $\phi 4\text{mm}$ 两种规格。焊条使用前经150℃烘焙2h，放在焊条保温桶内随用随取。焊接设备ZX7—500型焊机，直流正接。

(3) 焊接参数 焊接参数如附表所示。

(4) 焊接步骤及注意事项 第一，打底焊。采用直流正接法。打底层采用 $\phi 3.2\text{mm}$ 的焊

条，焊接电流为90~100A，电弧电压为20~22V，焊接时采用分段焊、分散焊、分段倒退焊，每道焊缝分三次焊接完成。第一次焊接时先在环形焊缝的四个对称部位各焊接30~35mm长度的一段，焊后立即用尖头刨锤迅速锤击焊缝，以释放焊接过程中产生的应力，等焊缝温度降到50~60℃（可以用红外测温仪测量，也可凭感觉不烫手时）再依次分段倒退对称焊接30~35mm长度的四段，锤击冷却后完成第一道剩余部位的焊接。焊接过程中应保证熔敷金属与母材充分熔合，保证合适的电弧高度，当焊缝达到一定长度后收弧，收弧时将弧坑填满。打底层要薄，一般控制在2~3mm。若打底层出现气孔或结合不良现象，用扁铲剔除后重新焊接。

第二，填充焊。待第一层焊好后，按照图3所示的焊接顺序依次施焊各道，焊接参数按表1执行，焊接方法与打底焊焊接方法相同。填充焊时采用 $\phi 4\text{mm}$ 的焊条，焊接电流为120~140A，电弧电压为20~22V，每层厚度

控制在3mm左右。填充焊结束时，为盖面焊预留1.5mm左右的深度。

第三，盖面焊。采用 $\phi 4\text{mm}$ 的焊条，焊接电流为110~120A，电弧电压为20~22V，盖面焊的操作方法与填充焊一样，注意收弧时要把熔池弧坑填满，并用直磨机将焊缝余高去除，并打磨平整。

第四，注意事项：①每层焊道施焊后，要用尖头刨锤迅速锤击焊缝，以释放焊接应力。②焊道一定要与母材熔合好，如熔合不好，应立即铲除并重新焊接。③电弧冷焊过程中必须采用间歇焊，即焊接30~35mm长度就停下锤击焊缝，待焊缝降温至手摸不烫时再继续分段焊接，以控制焊接温度，避免因温度过高产生热量集中而引起焊缝剥离现象的发生。

(5) 焊后检测 焊接完成后，由专业无损检测人员进行渗透探伤，检查焊缝有无裂纹等缺陷。

4.结语

通过以上修复，该设备于2016年1月26日顺利投入运行，一直安全运行至今。

作者简介：陈月华等，瑞星集团股份有限公司；倪玉成，泰安开元环保成套设备有限公司。

MW 20161026

焊接参数

焊道	焊丝直径/mm	焊接电流/A	电弧电压/V
1	3.2	90~100	20~22
2~7	4.0	120~140	20~22
8	4.0	110~120	20~22

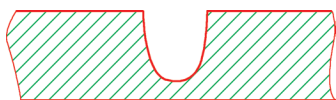


图 2

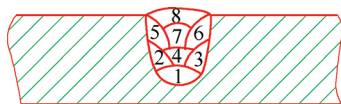


图3 焊接顺序