推头液压缸底板与缸筒环缝纵向开裂的分析

王志军　崔荣　吴长明

1. 概述

本公司是环卫设备的专业生产厂家，在为某市提供的PD745移动式垃圾压缩箱的推头液压缸环对接焊缝沿焊缝纵向出现长裂纹，推头在压缩垃圾的过程中液压油射出，导致设备无法正常运转。虽然本公司采用的是德国进口液压缸，但批量性的出现环对接焊缝纵向裂纹，表明液压缸工艺出现了问题。针对此问题，我们及时联系液压缸生产厂家并及时对液压缸故障进行了分析，确定了检测方案，最终初步确定了裂纹产生的根源及原因。

2. 产品结构及特点

推头液压缸产品结构如图1所示。液压缸底板材质和基管材质均为st52-3，接头形式为V形40°对接坡口，底板和基管均为机加工件，而后拼装成40°坡口进行单层单道焊接。

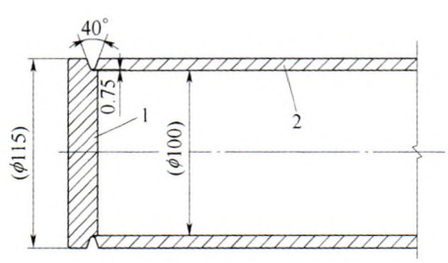


图 1

1.液压缸底板　2.液压缸基管

3. 缺陷初步分析

（1）首先对推头液压缸装配情况进行检查，没有发现任何装焊及装配异常，对于机构在动作过程中也不存在单个方向负载的情况。

（2）在排除了结构方面的原因之后，将问题点锁定在破损焊缝自身的缺陷方面。我们认为推头液压缸焊缝可能存在受力截面过小的问题，对此进行了简单验算，并参考了客服状况，认定结构是安全的。

（3）考虑到焊缝是从环缝截面中心断裂的，因此存在以下两种可能性：①在焊缝根部可能存在一些未焊透或者未熔合的致命焊接缺陷，在工作过程中由于在缺陷部位裂纹过于集中，最终导致产生较大裂纹。②由于在焊接过程中过分追求生产效率，而没有按照工艺规则进行焊接导致焊缝组织粗大，从而导致焊缝金属晶粒呈现柱状粗大晶粒组织，金属力学性能降低，在长期轴向力作用下，导致产生材料微细裂纹并扩展，最终形成较大的焊缝裂纹。

基于上述的分析，我们确定了如下的检测项目：①检查焊缝熔合：将液压缸有缺陷部位剖开，用溶剂进行清洗，检查焊缝的熔合情况。②检查焊缝金相组织：分别对表面有纵向裂纹和无纵向裂纹的焊缝及两侧金属进行金相组织评定并比对。

4.金相组织评定结果

对推头液压缸焊缝进行评定的结果如图2~6所示。图2和图3表明，在整个焊缝区域都存在根部未熔合状况，由图3可看出位于焊缝金属中的纵向裂纹起源于焊缝根部未熔合和未焊透缺陷处并扩展至焊缝表面。图4表明焊缝区金相组织为柱状晶组织，针状和块状铁素体分布在柱状晶晶界上，晶内为粒状贝氏体、针状铁素体和少量珠光体。

图5和图6表明，在焊缝两侧热影响区为呈带状分布的铁素体以及已经相变分解的珠光体组织，且其晶粒度已经超出规定范围。

5. 结语

综上所述，此次液压缸焊接缺陷主要原因是焊接过程中产生

Hardox400 钢焊接工艺实践

张现杰 杨伟岗 左振双

1. 焊接性分析

Hardox400钢是进口耐磨板，钢板是细晶粒化钢，其化学成分和力学性能如表1所示。

通过碳当量（CEV）计算公式可得出Hardox400钢的碳当量CEV=0.43%，接近0.4%，因此其焊接性良好。根据冷裂敏感系数P_{cm}的计算公式可得出其冷裂敏感系数P_{cm}=0.32%，接近0.3%，故冷裂倾向低。

2. 焊接性试验

Hardox400钢主要应用于我公司矿用自卸车的厢体，且板厚≤20mm，结合我公司的实际生产情况，进行焊接工艺性试验，以得到合理的焊接工艺。

（1）焊前准备 采用焊丝ER50—6，ϕ1.2mm，其化学成分和力学性能如表2所示。焊接设备采用山大奥太的NBC—500气体保护焊机，如图1所示；保护气体采用（80%Ar+20%CO_2）混合气体；采用V形坡口（见图2）。



图2 表面无纵向裂纹焊缝横截面试样



图3 表面有纵向裂纹焊缝横截面试样



图6 有纵向裂纹基筒热影响区组织



图4 表面有纵向裂纹焊缝横截面试样

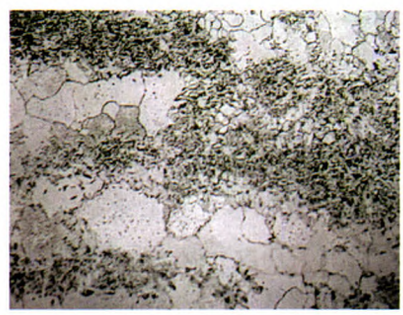


图5 有纵向裂纹底板热影响区组织

的焊接缺陷导致在复杂工况复杂载荷作用时，应力集中度过大，最终导致焊缝产生裂纹扩展，从而形成表面纵向裂纹；同时由于在生产过程中过分追求生产效率，不遵守焊接工艺规则盲目加大焊接热输入量，导致焊缝热影响区母材组织粗大，这也为液压缸在使用过程中产生致命缺陷埋下了隐患。

依据上面的结论，我们与厂家沟通制定了新的焊接工艺，并制定了返修工艺，依据此改进工艺进行制造和维修，返修率大大降低，取得了良好的效果。

作者简介：王志军，崔荣，海沃机械扬州有限公司工程师，其中王志军为环卫工厂制造部生产主管；吴长明，扬州恒源自来水喷泉有限公司工程师。

MW 20140203