**ME主机排气阀二列连续故障实例分析**

彭守春

(上海远洋运输有限公司 上海 200000)

某轮，13386TEU全集装箱船舶，主机为电喷柴油机，型号为MAN B&W 12K98ME7，单机功率达到72240kw。

ME主机排气阀与传统MC排气阀的区别及主要特点：该主机排气阀与传统的排气阀基本相似，但他们的主要区别是新机型取消了传动凸轮、驱动滚轮及弹簧机构，原来的驱动滚轮改成了液压活塞，排气阀的提升器底部改成与液压活塞相匹配，便于传递动力，HPS的动力油经FIVA（Fuel injection valve activation）后驱动排气阀提升器的液压活塞，从而驱动排气阀液压活塞，排气阀启闭定时、燃油的喷油定时、气缸油注油定时等均通过安装在主机自由端的角向编码器得以实现。

**一、故障实例一介绍**

 2015年6月10日晚上22:00，某轮正在红海航行，主机突然SLOW DOWN报警，原来是主机NO.1缸排气阀行程低故障，引起减速运行，并伴有严重的敲击声，我们根据MOP上故障提示，先是怀疑FIVA阀故障，停车，先将先导阀换新。启动主机，故障依旧，停车，再将整个FIVA连同先导阀一起换新，再启动主机，还是不行。再更换CCU1电路控制板，仍旧不行，检查升压器节流阀，正常。此时已是将近11日凌晨2点，为了不影响班期，按照公司要求，先将NO.1缸进行封缸运行，但是转速不能超过主机MCR的55%（我轮约52转左右），否则主机也会自动降速运行，况且NO.1缸排气阀敲击声很大，而我们要到6月21日才抵达英国菲利克斯托港，一直封缸运行的话，如此长的时间，对排气阀肯定有损伤，因此在积极与公司沟通协商后，4点半左右，根据公司指示，我们停车更换排气阀(该排气阀总运行时间11150小时)。早上8点半更换完毕，然后冲车，试车，加速运行，故障排除。

我们将换下排气阀进行解体、测量、检查，未发现明显损坏及异常磨损的现象。具体测量数据如下：

阀杆密封处最小外径 107.96mm（极限值:107.8mm）；

阀杆导套上部内径 108.03mm（极限值：108.8mm）；

阀杆导套下部内径 109.33mm（极限值：112.0mm）；

顶部液压油缸内径 140.02mm（极限值：140.20mm）；

以上数据均在极限范围内，但发现阀壳内部及阀杆和导套之间结碳严重，所以判定故障原因是由于阀杆与导套之间卡阻而引起。

**二、故障实例二介绍**

2015年6月12日，NO.1缸更换的新排气阀报“排气阀关阀速度过快”（主机55RPM以下，报警消失），观察该缸排气阀开度比刚换新时略有减小，在115mm至120mm左右。当主机转速高于60RPM时出现排气阀关闭过快的警报，且时有时无(临界）。检查排气阀液压管脉动正常，主机排温正常，但主机在55RPM以上时测取该缸爆压发现压缩压力和爆压均偏低（高达8.5bar），低于55RPM时正常。

根据MOP故障诊断分析有以下几种原因：

1、排气阀位置探头故障

2、排气阀顶部“除气节流塞”（De-aerating orifice） 堵塞

3、液压油泄露

4、空气弹簧安全阀故障

 解决措施如下：

1、检查排气阀位置探头

2、疏通或更换“除气节流塞”（De-aerating orifice）

3、检查排气阀液压油升压器和油缸是否泄露

4、检查空气弹簧安全阀

P90803-0071-229

Orifice plug

（节流塞）



P90803-0071-171

Piston,actuator,complete

（驱动活塞整体）

P90803-0071-087

Oil cylinder

（油缸）

P90803-0071-026

Inductive senor

（位置探头）

 **图1：主机排气阀内部结构图（上半部分）**

抵欧洲各港口后，我们按照提示逐项排查，与NO.2缸互换位置探头，故障仍旧；与NO.5缸互换空气弹簧安全阀，故障仍旧；对该缸排气阀液压系统进行检查并更换了升压器进油止回阀，与NO.3缸互换升压器与液压油管，故障仍旧；检查排气阀油缸顶部节流塞发现略有松动并上紧，以为问题找到了，但开航后问题依旧。

位置探头、节流塞、安全阀、排气阀液压油升压器都没问题。那问题可能还是出在油缸上，只差油缸没互换了，所以国内抵港后将原NO.1缸排气阀顶部液压油缸及驱动活塞换上，“排气阀关阀速度过快”报警消除，并测得该缸爆压和压缩压力正常（主机60RPM以上），问题终于解决了。

弹簧

垫块台阶

驱动活塞

缓冲活塞

垫块



 **图2：驱动活塞整体部件图 图3：驱动活塞**

将驱动活塞解体（见图2），各部件也未发现明显磨损，难道是弹簧偏软？当排气阀关闭时缓冲活塞（P90803-0071-122）未能及时关闭而少量漏油致使排气阀关闭速度过快，似乎也讲得通。仅将弹簧换新，其它未换（也没有备件），将驱动活塞组装好再安装到备用排气阀上。在欧洲抵港后，我们将此备用排气阀换到NO.8缸，更换后又报“排气阀关闭速度快”警报，排气阀开度偏低且压缩压力及爆压偏低，与之前NO.1缸故障一样。将原NO.8缸排气阀顶部油缸及驱动活塞换上（更换之前我们先测得缓冲活塞上端距专用工具上端的距离为51.0mm，如图4所示），故障排除。所以不是弹簧偏软的问题，那问题出在哪呢？我们分析下来还是出在液压活塞上，我们又将解体过的驱动活塞测量：距离为51.4mm（说明书最大值为D08-23：51.4mm，最小值为D08-22：48.4mm），刚好为最大极限值，但比原NO.8缸驱动活塞所测距离大0.4mm。

进一步考虑，有可能这批随船新的备用排气阀驱动活塞都有问题。我们立即测得另外一个新的备用排气阀，距离也为51.4mm，果不其然。为了验证我们的疑问，我们又利用靠港的机会，将这个新的排气阀换到NO.7缸，结果又报“排气阀关闭速度过快”警报，将原NO.7缸排气阀液压驱动活塞换上后故障消除。两个新的备用排气阀驱动活塞上都有问题：垫块太薄，或者是垫块台阶加工的太深了（如图2、3所示），造成缓冲活塞上端距专用工具的上端距离太大（达到最大极限值），当排气阀关闭时，排气阀杆上行，缓冲活塞随着驱动活塞上行时，泄油孔关闭慢致使泄油过快，所以造成关闭速度过快。



**图4**

自2007年我司在韩国现代船厂订造了4艘10000TEU的电喷主机全集装箱船舶开始，至今已历经近9个年头。这些年来，通过仔细阅读说明书和在接船其间以及保修过程中与B&W的服务工程师的交流，加上我们长时间的实船操作实践与总结，对主机的各种故障的排除也积累了相当丰富的经验。但是这两起排气阀故障原因却有很强的隐蔽性，让我们走了许多的弯路，前面已有的经验不能解决所有的问题，还得经过实际分析，由易到难，找到故障的实质并加以排除，还有新的备用排气阀的质量也不是百分之百的可靠，分析故障时也要加以考虑。

作者： 彭守春 上海远洋运输有限公司 轮机长