

使用维修

柴油机滑油滤器故障分析与预防

王长红¹, 符南华¹, 冯须明¹, 唐吉²

(1. 七一一研究所, 上海 201108; 2. 上海齐耀发动机有限公司, 上海 201108)

摘要: 针对某船舶柴油机运行中离心式滑油滤器外壳突然脱落, 造成滑油泄漏, 在排气管罩壳和增压器罩壳联接处发生燃烧的故障。通过排查评估滑油滤器的质量、柴油机安全防护要求等, 确定故障系由滑油滤器螺纹加工超差, 导致滑油滤器中心轴松动, 外壳脱落, 滑油泄漏所致。据此采取了相应故障排除和预防措施。

关键词: 柴油机; 滑油滤器; 故障

中图分类号: TK424.1⁺4 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-4357(2015)01-0056-02

1 故障现象

某船舶在航行试验过程中, 柴油机主机所带的离心式滑油滤器外壳突然脱落, 造成滑油滤器中的滑油泄漏喷溅, 部分滑油穿过外壳防护罩, 在排气管罩壳和增压器罩壳联接处发生燃烧并冒出浓烟, 经紧急停车并启动应急预案, 及时将明火扑灭, 避免了一次重大事故的发生。

2 故障检查与评估

2.1 滑油滤器质量复查

复查故障滑油滤器零部件, 追溯滑油滤器的原始检验记录, 发现转子平衡试验和转速试验符合规范要求, 底座螺纹是上极限偏差, 符合图纸要求, 但中心轴 M30×2 螺纹超过了下极限偏差, 造成螺纹间隙过大。

2.2 评估柴油机安全防护

对照《舰船主辅机消防安全暂行规定》的要求, 排查评估柴油机防火隔热方面安全隐患, 评估包含燃油管路防护、滑油管路防护和高温部分防护等三方面内容。

(1) 燃油管路防护评估 通过对柴油机中燃油管路所选用的管子及其附件材料、油管路垫片、泄漏报警装置、燃油管和高压油管套管的设置以及阀门、法兰、接头、仪表、滤器和紧固件等的评估, 表明零件和装配质量均满足技术要求。

(2) 滑油管路防护评估 通过对柴油机中滑油管路所选用的管子及其附件材料、油管路垫片、阀门、法兰、接头、仪表、滤器和紧固件等的评估,

表明零件和装配质量满足技术要求; 同时滑油管路应与其它管路隔离, 滑油管路周围高温设备应与管路保持安全距离, 接头与法兰部位应设置防护罩等技术要求也均满足。

(3) 高温部分防护评估 排气管和增压器处为高温部分, 最高排温为 530 ~ 580 ℃。所有温度达到或高于 200 ℃ 的表面都按规定做了绝热保护, 排气管罩壳和增压器罩壳采取了高温防护措施, 用铝箔包扎硅酸铝纤维后用碱玻璃布包紧隔热, 罩壳外表面的温度为 40 ~ 45 ℃。两罩壳尺寸是吻合的, 按要求应采用螺栓联接, 以保证结合面没有缝隙。但实际施工后间隙比较大(见图 1), 不符合技术要求, 造成该位置存在高温隐患。



图 1 两罩壳间有缝隙

3 故障原因分析

从故障检查与评估过程可以看出, 导致此次故障的主要原因是:

(1) 滑油滤器的中心轴 M30×2 螺纹加工超差, 使中心轴与联接底座间的螺纹间隙过大, 在滤器工作时由于振动造成中心轴与底座联接逐渐松动, 并最终脱离底座, 导致罩壳脱落, 滑油泄漏喷溅。

(2) 排气管罩壳与增压器罩壳之间在实际施工

时未用螺栓将其拉紧,造成两罩壳贴合面之间存在缝隙,泄漏喷溅出的滑油顺着缝隙流到高温区的排气管罩壳与增压器罩壳上,引起燃烧。

4 故障排除和预防措施

(1) 滑油滤器 完善滑油滤器装配工艺,增加一道螺纹防松措施,即在装配滤器时利用螺纹防松胶将中心轴紧固在底座上;其次在滤器罩壳上增加二次锁紧装置,即在滤器罩壳上侧的紧固螺母处增加内锯齿锁紧垫片;最后明确滤器应垂直安装并且顶部螺母增加拧紧扭矩要求。

(2) 柴油机高温区 在排气管罩壳与增压器罩壳之间增加一层耐高温垫片。补焊联接两罩壳的支架,用螺栓将两罩壳拉紧,消除两罩壳结合面缝隙并密封(见图 2)。在排气管罩壳上温度传感器孔位置,增加一层隔热层并加装挡板进行防护(见图 3)。

5 结 语

通过更换离心式滑油滤器,消除两罩壳结合面

缝隙,并密封和加装防护挡板等一系列工艺措施,不仅排除了故障,使柴油机正常运行,而且通过工艺改进,彻底消除了这种故障产生的可能,大大提高了产品的可靠性和产品质量。



图 2 两罩壳间无缝隙

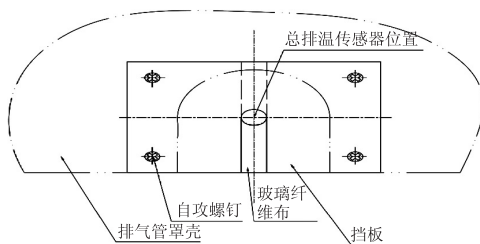


图 3 加装挡板

(上接第 55 页)

由于有 4 个气缸出现滑油从气缸盖罩处向外渗漏,所以重点检查这 4 个缸,拔出气缸套,检查缸套、活塞和活塞环,3 个部件磨损均较轻,在正常范围;气缸套和活塞没有拉伤痕迹,为了尽快排除故障,决定更换 4 个气缸的活塞环,然后装机,进行港外试机,仍然没有排除故障。

在更换 4 个气缸的活塞环后,仍然不能排除故障,怀疑其它缸的活塞环或缸套是否有磨损,对其他 8 个缸进行了检查,没有发现气缸套、活塞和活塞环有明显的磨损现象,更换活塞环,安装完毕进行试验,故障依旧。

1.6 检查气缸盖

此时注意到有 4 个缸的气缸盖罩壳处近有润滑油向外渗漏,怀疑气门有漏气,使得气缸盖罩壳内压力过大,润滑摇臂的润滑油从气缸盖罩壳处吹出,随即检查气缸盖,发现 4 个渗漏润滑油的气缸盖气门导管和气门之间的间隙过大,导管内有黑色胶质物。更换 4 个缸盖的气门导管和气门,并对气门进行研磨,密封性试验合格后,装机试验,故障消除。

2 12VE230 柴油机冒黑烟故障分析

通过以上排查,最后确定 12VE230 柴油机冒

黑烟的故障原因系气门和气门导管故障。分析认为由于气门导管和气门杆之间的间隙过大,在压缩冲程时气门关不严而造成漏气,导致气缸内空气量减少,而喷油量没有变,燃油没有完全燃烧,因此冒黑烟;另外,空气泄漏到气缸罩壳内,使罩壳内压力过大,致使有润滑油从罩壳缝隙处向外渗漏;气门关不严可能使部分润滑油被吸入到气缸内,造成润滑油燃烧,因此冒蓝烟,且润滑油在气门导管内发生结焦,又致使气门关不严。而在怠速时,由于气门运动速度比较慢,容易出现关不严的现象;转速提高后,气门运动加快,振动和结焦等因素造成气门关不严。

3 小 结

通过此次故障排除过程可总结经验如下:

(1) 在排除柴油机故障时,要注意故障表象的每个细节,分析故障要全面,思路要开阔。

(2) 在排除柴油机故障时,不要盲目拆卸。由于船舶机舱狭小,零件拆卸比较困难,盲目拆卸会造成人力物力的浪费,而且容易使故障扩大,应通过反复分析验证后确定故障的可能因素,再制定拆卸计划,方能保证故障快速排除。