

MTU956 柴油机液力偶合器滑油液位异常升高故障分析

冯洲鹏

(海军驻兴平地区军事代表室,陕西 兴平 713105)

摘 要: 针对 MTU956 柴油机液力偶合器滑油液位异常升高现象进行排查分析。分析表明:故障原因系输出端罩壳顶丝孔壁穿透,导致柴油机滑油通过顶丝孔进入液力偶合器,造成液力偶合器油位异常升高。据此提出了改进措施。

关键词: 液力偶合器;滑油;液位

中图分类号: TH137.331 **文献标识码:** B **文章编号:** 1001-4357(2015)04-0058-02

0 引 言

MTU956 柴油机是我国引进德国 MTU 公司的中高速船用柴油机,该型机通过液力偶合器来输出功率,具有冲击振动小、变速平稳、结构紧凑等特点,是我国目前比较先进的机型之一。

该型柴油机在生产试验过程中曾发生液力偶合器油位异常升高现象,导致液力偶合器无法正常脱排,柴油机无法正常停车,严重影响了该型机的使用安全。本文就该故障原因进行排查和分析,并针对故障原因采取有效措施,最终排除故障。

1 故障现象

MTU956 柴油机在试验过程中,柴油机连续运行约 3 h 后,液力偶合器油位比最高限位高出约 200 mm,滑油从液力偶合器油标尺安装处溢出;同时液力偶合器与柴油机之间的泄油管也有大量滑油泄漏。进一步跟踪检查发现:柴油机滑油箱液位降低明显。经化验液力偶合器滑油未乳化,油中无水分;液力偶合器补油管正常,未出现异常补油现象。

2 故障排查

根据故障现象及柴油机的运行情况,分析认为:柴油机滑油进入液力偶合器是造成液力偶合器油位异常上升的根本原因。柴油机滑油系统和液力偶合器滑油系统是分开的两个独立系统,造成柴油机输出端滑油泄入液力偶合器的可能原因有三种,分别是柴油机径向自紧油封失效,径向自紧油封方向装反,输出端罩壳泄漏。

2.1 径向自紧油封失效

该型机在输出端罩壳和液力偶合器侧各装有一套径向自紧油封,防止柴油机和液力偶合器滑油互相流通,确保各自滑油系统独立。经拆检发现自紧式油封表面光洁,无毛刺、裂纹、气泡、缺角及杂质嵌入等缺陷;护油唇的边缘为锐角,无缺口、毛边及不均匀等现象;橡胶与加强环的黏合紧密无松动,弹性良好,无塑性变形。故排除自紧式油封与本次故障的关联。

2.2 径向自紧油封方向装反

径向自紧油封本身有螺旋线,有抽吸作用,当输出端罩壳和液力偶合器之间的空腔内有润滑轴承的滑油流出时,滑油会沿着自紧油封的螺旋线方向抽吸到各自的油腔内。如果螺旋线方向转反,抽吸方向也会相反,造成输出端罩壳和液力偶合器之间的空腔内滑油堆积,在泄油管来不及泄漏的情况下,流入液力偶合器。经拆检发现柴油机和液力偶合器的自紧式油封均为逆时针旋向,标记朝外,安装正确。故排除自紧式油封装配问题与本次故障的关联。

2.3 输出端罩壳泄漏

输出端罩壳通过密封圈与液力偶合器套合,如果输出端罩壳泄漏,也会造成输出端罩壳和液力偶合器之间的空腔内滑油堆积,在泄油管来不及泄漏的情况下,流入液力偶合器。经拆检发现输出端罩壳顶丝孔壁和泄油腔穿透,故输出端罩壳顶丝孔壁和泄油腔穿透是导致液力偶合器油位异常升高的直接原因。

3 原因分析

柴油机输出端罩壳通过密封圈与液力耦合器套合，如图 1 所示。根据柴油机与液力耦合器装配关系，柴油机输出端罩壳的分界线偏右的部分装入液力耦合器，并在液力耦合器内由柴油机自紧式油封和液力耦合器油封形成一个泄漏油腔，用于收集柴油机或液力耦合器泄漏的滑油。正常情况下，柴油机在运行过程中，润滑零档轴承的压力油从轴承两侧泄压，并以一定初速度沿圆周方向喷入输出罩壳内的泄油腔，并通过回油道无压力地流回油底壳。

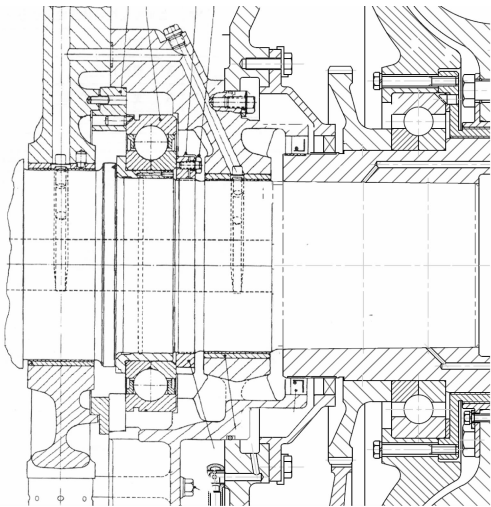


图 1 柴油机和液力耦合器布置图

由于柴油机输出端罩壳的顶丝孔壁穿透，导致顶丝孔与输出端罩壳泄油腔相通。因此，从零档轴承两侧喷出的一部分滑油就通过顶丝孔进入液力耦合器与柴油机之间的泄漏油腔。如果进入油腔的滑油流量过大，泄漏油管不能及时将滑油排出，则滑油在液力耦合器与柴油机之间的泄漏油腔内形成堆积。随着柴油机的运行，泄漏油腔会充满滑油，在液力耦合器油封的抽吸作用下，滑油进入液力耦合器，使其液位升高。

4 结论

综上所述，液力耦合器滑油液位异常升高的原因是输出端罩壳顶丝孔壁和泄油腔穿透。究其原因因为输出端罩壳铸造毛坯在顶丝孔处搭子出现偏移，造成在机械加工时顶丝孔壁穿透所致。故障原因分析确认后，工厂在铸造配电箱时制作了专用检验样板，对输出端罩壳顶丝孔穿透部位坭芯组装尺寸进行严格控制；同时在该零部件机械加工完后，增加了该部位的水压试验和内窥镜检查，避免渗漏现象发生。经过几年验证，再未发生液力耦合器油位异常升高现象。

此次故障原因分析和排除工作表明，国内某些厂家在零部件机械加工过程中，不注重细节，结果因一个细小环节，险些酿成重大事故，值得深思。

(上接第 42 页)

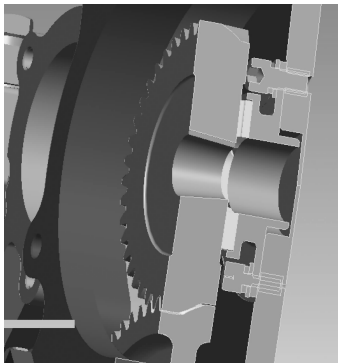


图 6 平衡斜齿轮轴向力的止推结构模型图

4 结论

该轴向力止推结构在发动机整机台架考核试验

中得到了功能验证和可靠性验证。该止推力结构简单，成本低，经济、可靠地消除了齿轮轴向力对变量泵的冲击作用；解决了变量泵由于受到冲击导致工作不稳定故障，满足了整机使用要求。

参考文献

[1] 廖琪梅, 张弛云. 内燃机配气机构 ADAMS 虚拟样机技术研究 [J]. 内燃机工程, 2003 (3): 23-26.

[2] 吴兆汉, 汪长民, 林桐藩. 内燃机设计 [M]. 北京: 北京理工大学出版社, 1990.

[1] 齿轮手册编委会, 齿轮手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2000.

[2] 蔡耀辉, 实用机械手册 [M]. 北京: 机械工业出版社, 1998.