

# 船舶分油机常见故障的表现及处理方法分析

冒 军

长江南京航道工程局, 江苏 南京 210000

**[摘要]** 船舶分油机装置作为船用动力装置核心部件, 运作状况直接影响船只的性能表现及安全性能。文中首先分析了船舶分油机常出现的故障现象, 涵盖油水分离效果不佳、异常声响、震动加强和控制系统的故障等情况。针对性地这些问题, 依据实际情况, 制订了相应的解决措施, 例如, 按时执行保养与清理、及时更替磨损部件、调节操作参数及增强故障判断能力等。此外, 还分析了防范手段, 以减少故障概率, 增强船舶分油机的稳定性和安全保障特性, 展开深入研究, 旨在为船舶驾驶与维护授予理论支撑与操作指引。

**[关键词]** 船舶分油机; 故障; 表现; 故障处理

DOI: 10.33142/ect.v2i11.14336

中图分类号: U67

文献标识码: A

## Analysis of Common Malfunctions and Treatment Methods of Ship Oil Separators

MAO Jun

Changjiang Nanjing Waterway Engineering Bureau, Nanjing, Jiangsu, 210000, China

**Abstract:** As the core component of marine power equipment, the operation status of the ship's oil separator device directly affects the performance and safety of the ship. The article first analyzes the common fault phenomena of ship oil separators, including poor oil-water separation effect, abnormal noise, increased vibration, and control system failures. Based on the actual situation, corresponding solutions have been formulated to address these issues, such as timely maintenance and cleaning, timely replacement of worn parts, adjustment of operating parameters, and enhancement of fault diagnosis ability. In addition, preventive measures were analyzed to reduce the probability of failure, enhance the stability and safety characteristics of ship oil separators, and conduct in-depth research with the aim of providing theoretical support and operational guidance for ship driving and maintenance.

**Keywords:** ship oil separators; fault; performance; fault handling

### 引言

船舶分油机在船舶动力系统中发挥着至关重要的作用, 主要承担准确执行燃油及润滑油的区分, 保障船舶行驶的稳定性 and 安全性。然而, 分油机设备运行过程中时常遇到解决问题众多故障点, 干扰正常工作与稳定性。聚焦于这种状况, 研究的宗旨针对船舶分油机常见故障问题和维修策略进行详尽分析, 期望为船舶的安全运行提出建议。

### 1 船舶分油机的基本结构与工作原理

船用分油机是船舶动力设施必备装置, 其核心作用是实现彻底分离油水混合, 借此保证确保燃油品质与润滑油质, 保障主机效能及稳定性, 该设备的主要构造一般涵盖信息输入端、筛选模块、旋转组件、信息输出端、排渣排出接口和控制体系等若干个组件。物理分割工具是原油加工系统关键部分, 配备旋转装置借助离心力实现功能将多种物质之间轻质部分与重质部分完成分离分油机制根本基于离心作用鉴别出的物理规律。当含油物料进入之后分离区域后, 旋转装置快速旋转形成离心力导致轻组分子受迫向周边移动, 而重组分油在内侧积聚, 形成明显油水分离<sup>[1]</sup>。

经过多个提炼步骤, 净化后原油从管道中流出, 而废液液体与残渣则经由排放出口排出, 监测系统则负责监控

原油精炼装置的运作情况, 包括温度、压力指标和液位数据等指标, 保障机器在安全界限内运行。另外, 分油机的选型, 还应兼顾到易于维护和保障安全的需求, 便于员工定期执行保养工作, 从而提升机械的耐用性和稳定性, 船只分油机的工作原理共同作用, 确保了船舶运行的高效运转安全与稳定性。

### 2 船舶分油机常见故障的表现及案例及维修注意事项

船用分油机在运作过程中, 遇到过多种故障, 故障现象各式各样, 有一些故障严重影响船舶效率和船舶的安全运行, 油水分离效果不佳是常见问题, 这频繁使得油品水分含量超过规定界限, 降低燃烧效率和润滑效果, 因此潜在损害发动机运行。异常噪音同样是对机械状况显著指示, 时常源于机械磨损、外来物体侵入或缺乏润滑, 持续噪音同时会对作业人员工作场所造成影响, 还可能暗示设备可能遭遇潜在故障威胁。震动加剧同样属于的重点关注状况, 常常与旋转轴的不平衡、轴承磨损或安装不当关联, 激烈震动会加速设备损耗, 可能导致结构损坏, 控制系统出现紊乱, 如比如温度计和压力计感应器发生故障, 可能引起馏分设备不能有效运作, 从而制约总体馏分效率。在操作步骤中可能发生泄漏事件, 这会对设备的正常运行造成干

扰,同时也可能危害船舶的安全性。从事众多领域特殊情况的透彻研究分析,有助于后续工作流程的任务执行维护工作,提供关键信息支持,保障船舶燃料分油机正常运行稳定运作效率<sup>[2]</sup>。

**故障案例一:无法密封,排渣口跑油。故障现象:**启动后转速正常(马达电流正常),密封水及水封水电磁阀动作正常且有水出,一旦分油机低流量报警,出油管无压力指示,立即自动停止分油机,手动复位后自动进入下一个密封过程,之后故障仍然。转手动适当延长密封水供给时间又可分油,但不久就完全无法密封。故障分析及原因查找:通过拆下密封水和排渣水的进水控制内外短管,检查确知密封水无阻塞现象,又知未进油时,油泵有压力且进油三通阀动作无误,一旦进油则油泵压力立即下降至零而分油机出油管无压力指示。简单地查找,判定分油机未密封好,油进入排渣口以后,在高速旋转的分离筒作用下,被甩至油渣柜里面(油渣柜和排渣管为密封连接状态,不存在观察孔,所以肉眼很难发现)。故障排除:此故障中,保证配水装置内有充足的密封水,导致不能密封的原因如下:转速低、配水环小孔不畅通、活动底盘下面的弹簧座0令出现漏水、活动底盘上面堵头密封不严、活塞上面矩形胶圈与尼龙矩形密封圈密封不严,这些问题会导致活塞无法抬起、上面盘盖密封不严。出现以上问题后,要进行拆吊找出具体原因。吊出以后,通过细致观察可知分离筒本体底部密封水进水小孔由于水里面有杂质导致堵塞(即故障开始时以手动方式延长进水时间能够密封的原因)。将进水小孔和泄水小孔中杂质清除干净,对各0令弹性进行检查,都凸出滑槽一定高度,没有更换一个备件,重新安装好故障消失。之后进行管理时,定期放残重力水箱,不再出现这类故障。

**故障案例二:出水口跑油。排渣口和出水口出现跑油,**这是分油机容易出现的故障,而声响与振动不正常等问题较少(一般都是磨损过度、安装不合理所致)。如果重环不当,将引起出水口跑油,掌握油水界面相关理论,可以较快解决这类问题。笔者在某次分油机出水口跑油处理措施为:先是柴油分油机跑油,通过现场观察可知并非跑油,其实是跑渣,因油品不好,渣质比较多,并于分离筒边缘大量积聚,加之分离效果不好,电机出现黑烟。由于里面杂质比重轻、颗粒小,对排渣时间进行调整,效果并不好,将比重环 $\Psi 125\text{mm}$ 拆出,比小说明书中规定的 $\Psi 134\text{mm}$ 要小一号,在调整分油量和多次比对后,最终选用 $\Psi 145\text{mm}$ 。

在多次处理故障之后,总结出以下几个要点:现场观察要仔细,认真思考问题。要始终保持清晰的思路,如果自动存在问题,应以手动方式进行调试,先要由外围入手,再简单处出发。对于低流量、低压等问题,主要为进油三通阀控制空气节流减压阀脏堵所致,对于密封不良、无法

排渣等故障,由于进入电磁阀膜片节流孔脏堵导致电磁阀不能顺利打开与关闭造成。

分油机为高速旋转设备,拆装过程中应注意以下几点:检查立轴同轴度和高度,避免立轴磨损严重和下沉;检查分离筒本体和机架高度;分离盘架必须正确安装;活塞定位销口和定位销应啮合,同时正确安装;主锁紧环到位情况(并非记号相对,会出现因分离盘数量不同导致无法达到记号而锁紧)等。要严格检测几个checkpoint点,正确安装好各不动件和运动部件,如筒盖、向心泵等,避免出现碰撞导致损坏分油机。先检查四周有无杂物,是否松开刹车装置(不然转速不够),之后才能启动。

应注意以下几点:先要将各部件安装好,这样能够确保密封良好。以前在判断密封状况后,在未上好主锁紧环、装好盘盖和分离盘,直接用立轴锁紧螺帽,并收紧活塞和盘架后,以手动方式进密封水,观察活塞有无出现上升即可。其结果必然是活塞高速旋转产生离心惯性力,在密封水进入后平衡被打破,活塞冲破锁紧螺帽而飞出。不能采取这样的操作方式。我们知道,活塞重量一般超过10kg,转速过万后会形成加大的离心惯性力。飞出之后轻则打坏其他设备,重则造成人员伤亡。

最后值得一提的是,分油机转速是否足够至关重要,因其自身未安装转速表,转速可通过马达电流反映出来。同时还能够用马达电流,将立轴磨损情况、部件安装情况、分离盘片脏和分油机密封情况等反映出来。但是马达电流也不是一直不变的,在比重、分离量出现变化,或者是进油滤器脏堵等会导致A值出现变化。所以要认真观察,掌握实际情况,才能及时解决好各种故障。

### 3 船舶分油机故障的处理方法

针对船舶分油机设施经常问题,应该强化平时保养,用来预防故障的出现,按时维护保养是保障分油机良好运作的关健手段。值班时应定时检查油气水净化部件,定期清理累积的污物和沉淀物,保持分油机的效能,在此过程中,对润滑系统定期更换润滑油及更换损耗零件,同样不容忽视,尤其是例如轴承与转轴这类核心构件,若发现出现严重磨损的现象,则应立即进行更换,防止避免设备遭受额外损伤。其次,针对着分油机效率不佳的难题,员工应细致审查设备运行指标,涵盖流速、压力、温度等指标,保证它们保持在标准区间内,按照要求调节油水分离设备的运行参数,从而提高分离效果。最后,按时检查调节系统的感应器与执行器,保证其正常运作,如果察觉到问题,需要立即执行修正或替换,遇到分油机设备出现不寻常的声响和震动,立即对这所有部件进行彻底拆装检查,重点关注其旋转组件、轴承支架和连接部位,确认这些组件是否有松动或磨损情况。若察觉到不平衡状况,应实施立刻调整修正,以缓解震动对机械设备影响程度。针对操纵系统的故障现象,维修人员需马上检验电缆线路、操作面板

及感应器，必要时调整校正或替换损毁的部件，用来保障操纵系统的精确度和稳定性。另外，漏油必须迅速解决，需查明漏油原因，借助检验管道连接处、密封部件及焊接接头来找出故障点，按照不同类型的漏油状况，采取合适的修理手段，如替换密封垫圈、拧紧联接螺栓等修整部件或返修焊接等，以恢复密封功能<sup>[3]</sup>。

提升船员问题处理能力与设施保养技能极其重要。借助于持续的训练操作，增强其对船舶分油机运行故障报警处理能力，有利于提高船员处理分油机故障的技能，结合平时遇到的故障，及时进行归类总结，对船员进行故障的处理培训。借助即时观察油品分配流程运作情况，迅速察觉问题，预先发出警示，降低问题隐患，分油机设备故障解决技巧，包括了由日常保养至紧急修理的全部环节，突出了防范与迅速应对的必要性。采用全面执行各类方法，能够显著提高分馏系统的稳定性能与安全保障，保证船只在航行的全程正常运作。分油机各项参数见表1。

表1 分油机各项参数

	F. O.	M/E L. O.	D/G L. O.
品牌	MITSUBISHI KAKOKI KAISHA		
型号	SJ30G	SJ30G	SJ10G
转速	10000rpm		
排量	3600L/h	3600L/h	1300L/h
排渣频率	2h/次		
空转电流	5A	5A	4A
正常运转电流	6.5A	6A	4.5A
排渣电流	9A		6A

## 4 故障预防措施

### 4.1 建立定期检查机制

建立定期检查机制对于船舶分油机的有效管理与维护至关重要，目的是借助规范化的审查流程，及时发现可能故障并实施措施，进而保障设备的连续运转及稳定性。定期检查机制应当明确检查的频率和项目，比如，针对船舶分油机，提议每月末执行一次全面评估，每季度进行一次深度维护，目的是及时发现并处理问题。每次进行检修时，操作人员需特别注意关键组件，如旋转体、油水分离器、控制单元和密封机构等，保证这些正常运转无损或其他损坏情况。此外，操作人员还应记录检查过程中的各项数据，包括油水分离的效率、各项压力和温度的变化情况等等，这些数据将为后续为维护决策提供重要依据。

时常审查既要含有机自检，还包括作业场所评价。船舶分油机的性能发挥深受运行环境影响，尤其是船舶在航行过程中，海洋水质和气象条件的变迁等因素可能会对机器的运作造成干扰。因此，检验过程中，需要评估船舶所在的海域环境，保障油品过滤器正常工作状态下满足安全规范，同步进行必须的操作步骤，比如清除杂质和尘埃，保持设备的通风与干燥，避免锈蚀和故障的发生。定期检

查机制的建立也需要明确责任分工，保障所有审查任务有明确人员承担责任，船舶分油机应拟定周密的查验安排，还必须通过培训提高工作人员的专业能力，使其能够熟练掌握分油机的工作原理和检查要点。与此同时，提倡定期开展技术交流和教育，让职员交流在审查和保养历程中经验与教训，借此良机构建高效率知识互助和团队协作环境<sup>[4]</sup>。

定期检查还应结合现代技术手段，利用连接先进检测仪器与数据分析平台，实现对石油分馏设备实时状态的监控。智能传感器可以实时采集设备运行的各项参数，依赖数据处理单元进行分析及处理，迅速对操作人员反馈信息设备状况，提前警示潜在的故障征兆。这些技术手段同步加快了检测效率，还增强了故障防范与应对故障的能力，使得设备管理更加科学化与精细化。设立持续审核体系必须对审核结果实施归纳与评价，建立全方位的反馈体系流程机制，定期对审查发现瑕疵剖析，研究其根源，并拟定合适改善方案。随后，将审核实际操作中的经验与教训编撰成手册，为将来审核工作提供借鉴，持续优化审核流程，提高全面设备管理层面水平。

### 4.2 加强操作人员培训

强化职员训练是保障船舶分油机装置稳定运作关键策略，重点在于此增强职员的专业能力和应对紧急情况的技能，以应对日常操作中可能出现的各类问题。培训应涵盖分油机的基本结构与工作原理，让员工彻底掌握设备运作原理，这进一步有利于员工在作业过程中实行高效管理，同样能够在故障发生时迅速锁定问题所在。此外，培训内容还应包括分油机的常见故障及其处理方法，让操作人员在实际工作中能够熟练识别故障表现，并及时采取有效的解决方案，从而降低因操作不当引发的设备损坏风险。

操作人员的培训应注重实际操作技能的提升。理论根基固然关键，但是实操经验更加重要。所以，在训练期间，需要加强实践操作部分，针对以往出现的故障，对照实物现场，进行讲解培训，此类培训有助于提高船员掌握操作步骤，增强故障解决认识深度，提高应对突发状况的能力水平素养。同时，培训过程中还应强调团队合作的重要性，促进员工间的交流与合作，提升整个团队的作业效率。定期进行培训很重要，船员能力培养不应仅仅是一次性的举措，而需构建持续培训机制，时常针对职员系统培训新知识并强化实践训练，用以解决技术进步和设备升级引起的新挑战。在此过程中，考核的结果可以作为后续培训内容调整的依据，从而实现针对性与持续性的培训<sup>[5]</sup>。

### 4.3 记录与分析故障数据

建立完善的故障记录机制是数据分析的基础。在日常工作中，所有突发状况和处理流程应当详细记录，包括异常发生的时间、地点及具体情况初步判断的原因和采取的紧急措施等。这些数据不仅为后续的故障分析提供了重要依据，并且可辅助工作人员构建对设备状态全面认知。通



过定期汇总这些记录,管理人士能够发现机械故障发生频次规律性,用来机械保养优化提供依据。

数据分析必须涵盖异常情况、出现概率和制约设备表现众多方面,经过出现问题数据深入探究,可以发现某些故障模式的共性,例如,比如某个部件在特定环境里经常出现故障,或者某类操作方法会引起设备功能降低等,这类分析有利于公司有的放矢地提高故障判断及解决。与此同时,异常数据的详细统计同样能够为机械保养计划赋予确切根据,使保养工作变得高效率和有针对性地。故障数据的统计有助于显著提高故障判断的准确性和效率,举例来说,使用数据可视化工具将故障数据以图表形式呈现,能够帮助管理层更直观地识别故障趋势和问题所在。借助将异常数据与运作指标实施相关性分析,公司就能够找出作用于设备运行状态主要因素,因此操作过程中实施有针对性地的优化措施。另外,借助高级算法等先进技术,可以完成对故障类型准确预测,迅速识别并发出警告隐性问题,明显提升设备维护的效果。

记录与研究问题信息步骤也应与公司不断优化机制协同起来。在展开特异数据进行分析后,企业应制定恰当的优化措施,并实施效果进行监控与评估。举例来说,如果察觉到特定问题经常出现,应思考实施设计改进、操作指导或硬件提升,保证改善方案得到执行,采用建立完善管理体系,持续更新与改进,能够显著增强机械的运行稳定性。组织内部沟通同样关键要是记载与剖析难题信息资料关键性环节,定期举行故障探讨交流会,邀请操控人职员一起分析故障实例,交流经验与教训,有助于增强员工理解设备故障,增进同事们排除故障的能力。这种合作方式互相沟通有利于形成集体故障防范意识,保证每位员

工都能够在日常工作中环节应用了解的技能,存放与剖析引发故障情况是提升船舶分油机装置运作效能与安全保障重要环节,通过系统化的记录机制、深入的数据分析、结合现代技术的应用,以及团队的知识共享,企业可以在故障预防与处理上形成良性循环,进一步保障设备的可靠运行,降低事故风险,提高整体运营效益<sup>[6]</sup>。

## 5 结束语

总之,船舶分油机一般性问题表现形式与解决措施包括故障诊断、修理过程、操作指南和信息管理诸多领域,通过建立全面的管理体系,及时处理故障,企业不仅能够提高分油机的运行效率,还能为船舶的安全运营和环境保护提供有力保障。

### [参考文献]

- [1]王士新. HPA605 型船舶分油机出水口跑油及其他常见故障分析[J]. 科技风,2022(20):146-148.
  - [2]吕金军. 船舶机械设备维修保养中的常见故障及养护分析[J]. 船舶物资与市场,2020(7):96-98.
  - [3]李影. 船舶分油机系统及其控制单元建模与仿真[D]. 辽宁:大连海事大学,2018.
  - [4]刘凯. 船舶分油机常见故障的表现及处理方法分析[J]. 科技风,2016(12):150.
  - [5]王双华. 船舶分油机的常见故障与处理建议研究[J]. 科学中国人,2016(9):5-6.
  - [6]李亮宽. 船用分油机常见故障分析和解决方法[J]. 世界海运,2015,38(4):26-28.
- 作者简介:冒军(1979.6—),男,江苏南京,汉,本科学历,沿海一等轮机长,就职于长江南京航道工程局,从事船舶管理和航道疏浚工作。