

“SS” 轮火灾事故调查解析

一、事故简介

2013 年 10 月 14 日 0500 时左右，巴拿马籍散货船“SS”轮载原木 15000 立方米由巴布亚新几内亚驶往江苏张家港，在东海水域机舱失火，火势蔓延至生活区及 4 号货舱，船上 23 人遇险，造成该轮机舱、驾驶室以及生活区严重损毁、4 号货舱及甲板上部分原木烧毁。该起火灾事故由于该轮机舱日用油管系连接法兰的垫片因老化破损，燃油从法兰接头处渗漏滴落到正下方灼热的主机增压器排烟管上，产生油火后引燃机舱地板上的可燃物。机舱火情发生后，船员应急反应时盲目、混乱、失措和无序，未能将火情有效控制在机舱范围，致使火情进一步扩大。通过本起事故调查，可以吸取很多船舶防控火灾事故方面的经验教训。

二、事故调查简要经过

接报后，辖区搜救中心立即协调组织应急力量开展难船救助，救援人员克服火情反复、大风寒潮等困难，经过四天四夜的连续奋战，终于将断链走锚、三度复燃、几度断缆的“SS”轮明火扑灭并安全披滩，成功避免难船倾覆沉没。同时，辖区海事局成立了事故联合调查组，开展船员询问、现场勘验、资料收集等调查取证工作。

调查人员询问重点放在两个基本事实上，即：船舶机舱起火原因及经过、火情蔓延控制和灭火自救措施。根据船员职责和对火情了解的程度不同，调查人员有重点地分别询问了船长、轮机长、当班人员、第一个发现火情的船员、参与灭火的船员等。通过对他们各自的陈述中存在矛盾和疑点进行梳理，并逐一进行确定和理清，相互印证，确定了能反映事故事实的证据，基本理清了整个事故的经过，建立了“SS”轮火情发生、发展，船员自救，救援力量施救的事件链。

船舶火灾事故，现场勘验工作显得尤为重要。为查明船舶火灾的原因，调查组吸收了公安消防局参与现场勘查工作，增强了事故调查的专业技术力量。通过现场勘验和分析，明确了以下要

点和细节：起火点位置，机舱封闭和清洁程度，生活区封闭，油路、电路、通风设施应急切断，机舱消防器材使用，大型二氧化碳灭火设备使用，船员组织灭火和弃船撤离，船舶防火结构等情况。

通过调查询问和现场勘验分析，调查组最终还原了“SS”轮火灾事故的整个经过，确认了事故发生的每一个环节，查明了火灾事故的原因。

三、事故现场勘验

船舶火灾事故现场通常杂乱无章、一片狼藉，一些能够证明事故有关事实的关键证据易被焚毁或在灭火救援过程中受损灭失，对事故现场勘验工作造成困难。调查人员对“SS”轮失火现场进行了多次现场勘察，采取了逐层勘验法对船舶每一层过火的情况进行仔细勘验确认。

（一）火灾总体情况

“SS”轮火灾形成后整个火势从左舷向右舷燃烧，船尾向船艏燃烧，下层向上层燃烧；火灾现场呈“下轻上重、后轻前重、左轻右重”的燃烧状态。以机舱主机增压器平台为分界线，平台以下机舱部位无燃烧迹象，平台以上部位到驾驶室顶层存在明显的燃烧痕迹。以3舱与4舱之间舱壁为分界线，界线向前3舱、2舱、1舱及艏楼前端区域无燃烧迹象，界线向后4号货舱及舱面、驾驶室和船员生活区存在明显的燃烧迹象。

（二）逐层勘查情况

1. 罗经甲板层：甲板被高温烘烤后轻微变形、油漆层烧毁；雷达桅杆有轻微烟熏痕迹；磁罗经、VDR备份存储器状况良好，无过火迹象；周围栏杆油漆层清晰。

2. 驾驶甲板层：驾驶室两侧门变形严重，驾驶室内操纵台上助航仪器均被烧毁；地板变形严重、水泥层爆裂；海图室及报房相关设备、图纸资料均被烧毁；驾驶室所有舷窗玻璃破碎；外侧机舱通风筒筒体外表有过火迹象，防火挡板处于关闭状态。

3. 居住甲板层：地板变形严重、水泥层爆裂；左侧船员房间少部分物品未被烧毁，烟熏严重；右侧船长、大副等船员房间的

天花板、衬板、床、生活设施等被烧毁，墙壁油漆、卫生间地板瓷砖被烘烤脱落；蓄电池间电瓶有过火迹象；左侧机舱天窗呈开启状态；机舱烟囱一扇边门及其上四扇百叶窗均呈开启状态。

4. 救生艇甲板层：左舷救生艇及其艇架完好、救生筏外壳表面烟熏变黑，右舷救生艇、救生筏均被烧毁；船员房间、走廊的天花板、衬板被烧毁，内部设施损毁严重。

5. 艏甲板层：船员房间、会议室、厨房、走廊的天花板、衬板被烧毁，内部设施损毁严重。

6. CO₂ 间：CO₂ 间没有过火燃烧迹象，所有钢瓶内 CO₂ 均已释放。

7. 主甲板层：面向货物区域的所有舱室的天花板、衬板被烧毁，内部设施损毁严重；所有舷外窗玻璃爆碎；生活处所通往机舱的防火门处于开启状态，未安装自闭器，外表油漆层有过火迹象。

8. 机舱：整个机舱底层、二层集控室间、分油机处所、主机、副机安装处所无明显过火燃烧痕迹，仅发现有部分仪表面板塑料外罩受高温变形；部分地板面上流淌大量润滑油及其它污油。机舱第三层包括舵机间等区域左右钢梯被烧软化，部分步桥踏板被烧变形；电线绝缘保护层碳化；所有管系、主机涡轮增压器前端排气管、舱壁等处发现经燃烧后遗留的干燥油灰；重油日用油柜速闭阀未与钢绳连接；主机涡轮增压器内部叶轮完好，无扭曲、变形现象，空气滤罩面板因燃烧变形与涡轮增压器外壳分离后跌落在地板上；主机涡轮增压器上端排烟管有约 85CM 高度管系未包扎绝热材料（主机运行时其外表温度约 465℃），该排烟管正上方有燃油管系、冷却水管系等五根不同管系经过，其中一根日用油管系的法兰接头处有新鲜油迹，存在泄漏痕迹，其滴落部位正好处于排烟管上方位置。

四、分析事故原因链

（一）起火原因分析

直接原因：“SS”轮机舱日用油管系连接法兰的垫片因老化或震动等原因破损，燃油从法兰接头处渗漏滴落到正下方灼热的

主机增压器排烟管上，产生油火后引燃机舱地板上的可燃物。

（以下摘自机舱当班大管轮笔录）

问：When and where did you find the fire first?

答：I was on duty in the engine room, about 0500lt/14th, I found the main engine exhaust manifold and turbo charger on fire.

问：What did you do then?

答：I found the engine on fire, I stopped engine and informed the bridge immediately.

Then I went upstairs and shout “engine is on fire”.

问：How about the engine room condition?

答：It was dirty and there were plenty of oil on the floor.

（以下摘自机舱代理二管轮笔录）

问：请你叙述一下机舱失火经过？

答：大约凌晨五点钟，我在机舱集控室待命，大管轮操纵车钟，轮机长在记录车钟记录簿，突然听到主机增压器声音异常，扫气压力上升，大管轮把主机减速、停车，但是主机刚停车，就发生了爆燃，大量烟雾从增压器中喷出，并发出火焰，……。

现场勘验记录显示：

机舱最底层无燃烧痕迹；机舱二层主机涡轮增压器内部叶轮完好，无扭曲、变形现象，空气滤罩面板因燃烧变形与涡轮增压器外壳分离后跌落在地板上；主机涡轮增压器上端排烟管有约1米左右高度的管系未包扎绝热材料；排烟管正上方有燃油管系、冷却水管系等五根不同管系经过，其中一根日用油管系的法兰接头处有新鲜油迹，存在泄漏痕迹，其滴落部位正好处于排烟管上方位位置。

（二）火情失控原因分析

船员在消防组织与指挥、消防设备的使用、弃船命令与行动等各方面都存在严重的盲目、混乱、失措和无序的事实，致使火情没有得到有效控制，逐步蔓延至整个生活区和货舱，造成重大

的经济损失。

1. 没有及时使用机舱内固有灭火设备扑灭初起火情。

现场勘验记录显示：“SS”轮机舱失火现场未发现使用过的手提式灭火器材或水灭火装备，机舱内配置的消防器材没有移动使用过的痕迹。

（以下摘自机舱当班大管轮笔录）

问：Did you use the portable fire extinguisher in the engine room?

答：Yes, we wanted. But in a short time, there were plenty of smoke in the engine room, we could not see clearly. So, we could not control the fire.

2. 船员在撤离过程中没有封闭机舱，致使机舱火势蔓延到生活处所。

现场勘验记录显示：机舱处所限界面上防火门、天窗、烟囱门等开口处于开启状态。

（以下摘自机舱轮机长笔录）

问：Did you order the crews to close the engine room fire door and fire dampers?

答：Yes, when I left the engine room, I ordered the other crews to close the fire door and fire dampers. But I did not check.

3. 船上大型 CO₂ 灭火系统未能发挥其灭火效能。

现场勘验记录显示：船上 CO₂ 间没有过火燃烧迹象，且所有钢瓶内 CO₂ 均已释放。该轮的 CO₂ 间位于 N03 和 N04 货舱之间的桅屋内，水手长在获悉机舱失火后，自行跑到 CO₂ 间启动了 CO₂ 系统，但是他对 CO₂ 的释放效果没有进行检查，而且也不确认 CO₂ 是否已经释放到机舱间了。

（以下摘自水手长笔录）

问：When did you know that the engine room was on fire, and what did you do?

答：When I found the engine room on fire, I went to

the C02 room which located between N03 and N04 hatch. I did not receive any release order. I thought all the crews had evacuated from the engine room, so I decided to release C02 to the engine room. But due to all the electric power lost, the C02 room was dark, and I did not find the emergency lights there, so I operated the C02 system by feeling. After released, I heard the releasing alarms, but I was not sure the C02 be released into the engine room or into the hatch, because I could not see any thing in the darkness. Then I run out the C02 room.

（三）船舶消防和救生行动指挥无序。

1. 船上没有组织有效的灭火行动。

机舱失火大约 5 分钟后，大量浓烟从机舱冒出，火势无法控制。轮机长命令机舱所有人员撤离，并在生活区大声呼叫以叫醒其他船员，同时跑到驾驶台报告机舱火势失控。

船长在获悉机舱火势加大难以控制时，没有按照消防应变部署的要求组织灭火行动，几乎没有下达任何控制火势或部署灭火的任何指令，甚至没有发出消防警报。

（以下摘自船长笔录）

问：When did you know the engine room was on fire, what did you do?

答：When I found the engine room on fire, I was on bridge. I ordered the 2/0 report the fire situation to WUSONG VTS and require assistant. Then called the C/O to drop anchor. About 5 minutes later, The C/E reported “the fire was out of control”. I thought we could not control the fire, so I did not give order to extinguish or control the fire, and the general alarm never be launched.

（以下摘自其他船员笔录）

问：你轮失火后，你是否听到消防警报或消防指令？

答：我没有听到任何灭火的命令或安排，当时船上的情况相

当混乱，我也没有听到消防警报的声音。

2. 船上弃船命令和行动混乱。

该轮应急管理和应急反应严重混乱，应急演习和训练严重不足。船员发现失火后惊慌失措，完全忘记了自己的应急职责，各自进入房间收拾财物后向船首撤离，撤离时也没有关闭机舱防火挡板、天窗、烟囱边门等机舱开口，没有切断燃油柜速闭阀。即使是在决定弃船时，也没有统一的指挥和指令，也没有做好充分的弃船准备。

（以下摘自其他船员笔录）

问：你在撤离船舶时，是否听到船长下达的弃船命令？

答：我没有听到船长下达的弃船命令，船员都是自己到房间收拾行李自行撤离到船首的。

问：你们撤离到船首时，是否进行了集中点名？

答：没有，我们当时在船首等待救援时，各个国家的人自行清点了一下人数。

问：撤离前，船长是否下达了准备救生艇的命令？

答：没有，船员都自行跑到船首了，没有人去准备释放救生艇。

问：你是否去准备启动应急消防泵了？

答：没有，当时船上的烟雾很大，我没有办法去应急消防泵间。

五、船舶火灾事故调查体会

船舶发生火灾事故的原因较多，除了一些机器故障、电路老化等设备的原因外，甚至还会有船员疏忽、船员过失甚至船员故意的人为因素，因此要求调查人员在调查火灾事故时，要充分利用各种调查手段和调查技术，联合公安消防部门对火灾发生的原因进行深入、仔细地调查。现场勘查时，不能放过一丝蛛丝马迹，逐一排查现场遗留物证，尽可能还原事故发生情况。在事故原因分析认定时，要分析包括人为因素在内的与事故有关的所有因素，研究船舶火灾事故发生的各个细节，查明事故原因，判明事故性质和责任，依法追究事故责任人的民事、行政甚至刑事责任。

船舶发生火灾后，指挥失误甚至没有有效指挥是火灾蔓延的主要原因。对于初起小火，只要船员在平常的消防演练中严肃认真、听从指挥、积极行动、训练有素的话，是很有可能在火情初起阶段进行扑灭，至少也可以将火情控制在一定范围内，不至于酿成火情不可控的局面。但在本起事故中，我们很遗憾地看到该轮机舱一失火，全体船员不知所措，船上一片混乱，根本没有组织任何有效地灭火或控制火情的行动，致使火情逐步蔓延，无法控制。

船舶发生火灾事故往往存在较大的偶然因素，但是通过事故调查我们可以透过事故发生的偶然因素，查找出事故发生的必然性。在本起事故中，“SS”轮机舱环境脏乱、油污横流、船员安全意识淡薄、应急反应能力不足（应急演练培训不足）、船员适任能力较差等都是造成本起事故的必然因素。因此，有针对性地提出安全管理建议，可以最大程度地改进或抑制事故发生的必然性，从而降低事故发生的偶然性。