

附件

MAIR080100202005

福州“7·22”“闽福州油0010”轮 火灾事故调查报告



编制单位：福州海事局

单位地址：福建省福州市马尾区港口路35号

联系方式：0591-83984033

编制时间：2021年1月15日

一、事故简况

2020年7月22日约0038时,福州市百洋恒丰船舶服务有限公司所属“闽福州油0010”轮在马尾造船厂(船政路旧址)舾装码头水域(概位25°59.5'N, 119°26.4'E)接收东莞市丰海海运有限公司所属“丰海16”轮洗舱含油污水过程中发生船舶火灾事故,导致“闽福州油0010”轮失火,船上1人死亡,构成一般等级水上交通事故。

二、专业术语和标准用语标示

DOC: 航运公司安全营运与防污染能力符合证明;

SMC: 船舶安全管理证书;

三、事故调查取证情况

事故发生后,按照《中华人民共和国海上交通安全法》《中华人民共和国海上交通事故调查处理条例》等法律法规规定,福州海事局成立事故调查组,对本起事故有关的当事人和客观证据进行调查取证,主要情况如下:

(一) 船舶资料

1. 接收船概况:

船名	闽福州油0010	曾用名	闽台江油2024
船籍港	福州	船舶种类	油船
MMSI	-	船体材料	钢质
总吨	46	净吨	26
满载吃水	1.250米	总长	22.00米
型宽	4.50米	型深	1.60米

参考载货量	40.00 吨		
航区	内河 B 级	主机功率	31.6 千瓦
建造厂家/ 建成日期	福州市盖山造船厂 1990 年 1 月 1 日		
船舶所有人/ 地址	福州市百洋恒丰船舶服务有限公司/罗源县松山镇 金源滨海商务中心写字楼 3 栋 2307 单元		
船舶经营人/ 地址	福州市百洋恒丰船舶服务有限公司/罗源县松山镇 金源滨海商务中心写字楼 3 栋 2307 单元		

表 1：“闽福州油 0010” 轮船舶资料

2. 排放船概况:

船名	丰海 16	曾用名	-
船籍港	东莞	船舶种类	散装化学品 船/油船
总吨	5614	净吨	2538
船舶载重量	8092.00 吨	总长	120.11 米
型宽	18 米	型深	9.4 米
船体材料	钢质	主机功率	2795 千瓦
建造厂家/ 建成日期	浙江东鹏船舶修造有限公司/2009 年 12 月 7 日		
船舶所有人/ 地址	东莞市丰海海运有限公司/东莞市塘厦镇田心社区 塘龙西路 138-A		
船舶经营人/ 地址	东莞市丰海海运有限公司/东莞市塘厦镇田心社区 塘龙西路 138-A		

表 2：“丰海 16” 轮船舶资料

(二) 船舶状况

1. 船舶登记和检验情况

(1) “闽福州油 0010” 轮

“闽福州油 0010”轮船舶登记和检验证书齐全、有效（证书清单详见附件 1）。该轮持有的《船舶国籍证书》由福州市地方海事局于 2019 年 8 月 5 日签发，船籍港为福州，有效期至 2020 年 8 月 4 日。该轮事故前最近一次船舶检验是 2020 年 4 月 9 日在连江进行的特别定期检验，由福建省福州市船舶检验所实施，船舶适航证书有效期至 2021 年 4 月 25 日，准予航行内河 B 级航区，作油船（闪点 > 60℃）用。

经查该轮《船舶检验证书》，该轮配有大型泡沫灭火器 1 套，干粉灭火器 5 罐、黄沙箱 2 个等。

（2）“丰海 16”轮

“丰海 16”轮有关船舶法定证书齐全有效。（证书清单详见附件 2）。该轮持有的《船舶国籍证书》由广东海事局于 2017 年 8 月 7 日签发，船籍港为东莞，有效期至 2020 年 8 月 26 日。该轮《货船设备安全证书》、《货船构造安全证书》、《货船无线电安全证书》、IOPP 证书、《国际散装运输危险化学品适装证书》等船舶证书由中国船级社签发，均在有效期内。

经查该轮《消防系统检修证明》，配备有泡沫系统一套、手提式灭火器 95 罐、车推式灭火器 3 套、救生艇用空气瓶 6 罐、消防员装备 10 套等。

2.船舶安检情况

（1）“闽福州油 0010”轮

经查询船舶安全监督管理系统，“闽福州油 0010”轮最近一次船旗国监督检查，由福州马江海事处于 2017 年 7 月 4 日在福州对其进行检查，共发现 5 项缺陷，处理意见均为开航前纠正。安检缺陷与事故原因无直接关联。

(2) “丰海 16”轮

“丰海 16”轮最近一次船旗国监督检查，由漳州东山海事处于 2020 年 6 月 17 日在漳州对其进行检查，共发现 5 项缺陷，处理意见均为开航前纠正。漳州东山海事处于 2020 年 6 月 20 日在漳州对其进行复查，处理意见为 4 项已纠正，1 项为开航前纠正。安检缺陷与事故原因无直接关联。

3.船舶载货情况

(1) “闽福州油 0010”轮

“闽福州油 0010”轮本航次空载于 2020 年 7 月 21 日约 1730 时驶离马尾旧海关码头，驶往马尾造船厂（船政路旧址）舾装码头接收“丰海 16”轮洗舱水。

“闽福州 0010”轮适航证书载明，本轮作油船（闪点 $> 60^{\circ}\text{C}$ ）用。

(2) “丰海 16”轮

“丰海 16”轮本航次空载。上一航次装载石脑油，该轮于 7 月 20 日在福州港外锚泊时进行洗舱作业，当日 1937 时完成洗舱后将洗舱水泵入污水舱，共约 43 立方米。7 月 21 日约 1750 时，该轮进港靠泊马尾造船厂舾装码头，计划进厂修理货泵、消防泵

等项目。

石脑油，中文名：溶剂油；粗汽油；危险性类别：第 3.2 类中闪点易燃液体；化学类别：烷烃；外观与性状：无色或浅黄色液体，不溶于水，溶于多数有机溶剂；闪点：-2℃；相对密度（水=1）：0.78-0.97，爆炸极限：1.1-8.7。

（三）人员情况

1. “闽福州油 0010” 轮

该轮《船舶最低安全配员证书》要求配备三类驾驶员 1 名。本航次实际在船 4 人（具体名单详见附件 3），船员配备满足该轮《船舶最低安全配员证书》要求，另有 3 名作业人员未持有内河船舶船员基本安全培训合格证。相关船员信息如下：

驾驶员林某某，福建莆田人，男，1973 年 9 月 14 日出生，持有福州市地方海事局签发的二类船长适任证书和 1000 总吨以下油船《内河船舶船员特殊培训合格证》，2018 年 8 月上船担任驾驶员职务。事发时在“闽福州油 0010”轮船首甲板值班。

郑某某，北京通州人，男，1987 年 9 月 13 日出生，担任船上污染作业人员，未持有任何船员培训证书，事发时在“闽福州油 0010”轮船首甲板值班。

江某某，福建福州人，男，1973 年 6 月 22 日出生，担任船上污染作业人员，未持有任何船员培训证书，事发时在“闽福州油 0010”轮船首甲板值班。

江某，福建福州人，男，1953 年 2 月 19 日出生，担任船上

污染作业人员，未持有任何船员培训证书，事发时在“闽福州油0010”轮船首甲板值班，在本起事故中死亡。

2. “丰海16”轮

该轮《船舶最低安全配员证书》要求配备船长、大副、二副、三副、轮机长、大管轮、二管轮、三管轮各1人，值班水手3人，值班机工3人。本航次实际在船人员共17人（具体名单详见附件4），船员配备满足该轮《船员最低安全配员证书》要求。相关人员信息如下：

林某，福建莆田人，男，1965年8月6日出生，持有福州海事局签发的3000总吨及以上船舶的船长证书，事发时在房间休息。

朱某某，重庆铜梁人，男，1981年2月2日出生，持有长江海事局签发的3000总吨及以上船舶的大副证书，事发前负责指挥水手诸四头进行油污水排放作业操作。

贾某某，山西长治人，男，1987年1月21日出生，持有连云港海事局签发的3000总吨及以上船舶的二副证书，事发时在货控室监控压力表等。

诸某某，江苏南京人，男，1967年1月29日出生，持有江苏海事局签发的500总吨及以上船舶的值班水手证书，事发时值水手班。

杨某某，男，1983年11月14日出生，持有750至3000千瓦船舶的大管轮证书，事发时在机舱值班。

3.福建省马尾造船股份有限公司

彭某，福建省马尾造船股份有限公司修船事业部单船修船主管，负责“丰海16”轮本次进厂航修项目。

张某某，福建省马尾造船股份有限公司修船事业部经营主管，负责根据广东瑞高海运物流有限公司要求，联系安排“丰海16”轮本次洗舱水排放作业事项。

樊某某，福建省马尾造船股份有限公司修船事业部技术人员。负责事发前21日1800时-2130时期间的现场生产值班。事发前曾三次登上“丰海16”轮查看本次洗舱水排放作业情况。

（四）环境因素

1.气象海况

经查询福州市气象信息，2020年7月22日，气温26-38度，南风1级，天气多云。经查《潮汐表》，马尾潮汐信息如下：2020年7月22日，0049时高潮、潮高508cm，0741时低潮、潮高116cm，事发时该水域处于高平潮。

2.事故水域通航环境及作业现场情况

事发水域位于马尾造船厂（船政路旧址）舾装码头前沿，该水域过往船舶较少。



图 1、2：事故位置示意图及作业现场图

作业时，“丰海16”轮靠泊舳装码头，“闽福州油0010”轮右舷靠泊于“丰海16”轮左舷外档近船尾部位。

（五）管理因素

1. “闽福州油 0010” 轮

“闽福州油 0010”轮船舶所有人、经营人、管理人均均为福州市百洋恒丰船舶服务有限公司，该公司于 2007 年 12 月成立，法人代表占某某，公司主要从事船舶污染物接收；船舶清洗舱服务；防止船舶溢油应急待命服务等服务，共有清污船舶共 3 艘。

2019 年 1 月 22 日，该公司向福建省福州港口管理局提交《船舶港口服务、港口设施设备和机械租赁维修业务备案表》，申请“船舶港口服务【船舶污染物接收（使用船舶与车辆）、燃物料供应（物料供应）、生活品供应、围油栏供应】业务备案”。福建省福州港口管理局准予备案，有效期至 2022 年 1 月 23 日，备案号为闽（榕）港备（018）号。

公司于 2015 年 7 月建立并运行纸质化的《安全营运与防污染管理制度》，对公司及所属清污船舶进行安全与防污染管理。

2. “丰海 16”轮

“丰海 16”轮登记船舶所有人、经营人为东莞市丰海海运有限公司。该公司于 2004 年成立，法人代表为彭某某，公司持有交通运输部签发的《国内水路运输经营许可证》（编号为“交水批[2009]412号”），经营范围包括旅客运输、国内沿海省际化学品船、成品油船运输。“丰海 16”轮持有的《船舶营业运输证》由交通运输部于 2020 年 6 月 10 日签发，证书有效期至 2020 年 10 月 9 日。

“丰海 16”轮船舶管理人为广东瑞高海运物流有限公司，该公司于 2007 年 10 月成立，法人代表黄某，主要从事国际船舶危

化学品运输，货物运输：国内沿海、长江中下游及珠江三角洲成品油船、化学品船运输等。公司持有广东省交通运输厅签发的《国内船舶管理业务经营许可证》，有效期自 2019 年 12 月 4 日至 2024 年 12 月 3 日，并于 2018 年 7 月 30 日取得广东海事局签发的 DOC，证书编号 08J104，有效期至 2023 年 8 月 27 日，年度审核签注日期为 2019 年 6 月 25 日。公司共管理 12 艘散装油船、化学品船舶。

根据东莞市丰海海运有限公司与广东瑞高海运物流有限公司签订的《船舶管理协议》，广东瑞高海运物流有限公司于 2020 年 6 月 12 日将“丰海 16”轮纳入本公司安全管理体系管理，“丰海 16”轮于 2020 年 6 月 13 日取得中国船级社签发的 SMC，证书编号：ZS20DNS00102，有效期至 2020 年 12 月 12 日。

3.福建省马尾造船股份有限公司

福建省马尾造船股份有限公司成立于 1980 年 6 月，公司法人为黄某某，公司经营范围为：船舶及船用配套设备、金属结构、电动机、石油钻采专用设备制造；船舶修理等。公司建立运行一系列标准化安全管理体系文件，并取得福建省安全生产科学研究院 2019 年 8 月 16 日核发的“安全生产标准化二级企业(机械)”证书，有效期至 2022 年 8 月。

福建省马尾造船股份有限公司与福州市百洋恒丰船舶服务有限公司于 2020 年 3 月 10 签订《清洗油舱外协工程协议书》及附件《修船安全消防环保节能协议》，协议约定甲方“所承修船

船的各种油舱的清洗、测爆工程委托乙方施工。”协议周期从2020年3月11日开始至2021年3月10日。

福建省马尾造船股份有限公司与广东瑞高海运物流有限公司于2020年7月17日签订《“丰海16”轮修理合同》，该合同约定：该船在厂修理期间，甲、乙双方均要遵守“中国船舶工业行业协会船舶修理基本条款”和“船厂规则”、“船厂控烟管理办法”。

（六）污染情况

事故发生后，调查组对事故船舶及事发水域开展了勘验工作，未发现污染情况。

（七）现场勘验情况

1. “闽福州油0010”轮

福州市消防救援支队、福州海事局在事故发生后，对“闽福州油0010”轮进行了现场勘验，船舶烧毁程度呈现船首轻、船尾重。驾驶台、生活区及甲板面烧损较为严重。钢质结构不同程度变形、变色。右舷油污收集舱存有烧毁的部分橡皮管。





图 3-8：“闽福州油 0010”轮火灾现场勘验

2. “丰海 16”轮

“丰海 16”轮左舷生活区部分外板油漆烧损，部分电缆线、灯具、救生艇等被烟气熏黑，船体结构无变形。



图 10 “丰海 16”轮现场勘验情况

本次接收作业使用的输送管为“丰海 16”轮的普通黑色橡皮管，内径为 4.5CM，外径为 6.5CM，该管无任何文字标识。根据现场堪验和调查，该轮及管理公司未能提供此作业管有效的《测试合格证明》材料。



作业泵使用的是“丰海 16”轮的双螺杆残液泵，功率 0.8MPa，转速 1450r/min，额定速度 39m³/h。



图 11-13 作业使用的软管、作业泵

经现场勘验测量，“丰海 16”轮右舷污油水舱剩余洗舱污油水为 0.4 立方米。

四、重要事故要素认定

（一）事故时间

经综合分析“丰海 16”轮和“闽福州油 0010”轮目击船员询问笔录，推定“闽福州油 0010”轮船员发现本轮最初起火的时间为 7 月 22 日 0038 时。

（二）事故地点和起火部位

事故发生时，“丰海 16”轮系泊马尾造船厂（船政路旧址）舾装码头，“闽福州油 0010”轮靠泊在“丰海 16”轮左舷。根据福州市消防救援支队、福州海事局调查人员的现场勘验记录分析，推定初始起火部位为“闽福州油 0010”轮驾驶台前部甲板区域，该区域分布有“闽福州油 0010”轮第 3 号油污水收集舱口左右各 1 个，“丰海 16”轮洗舱污油水排放管通过该处收集舱道门伸入排放。但消防部门未出具书面鉴定意见。

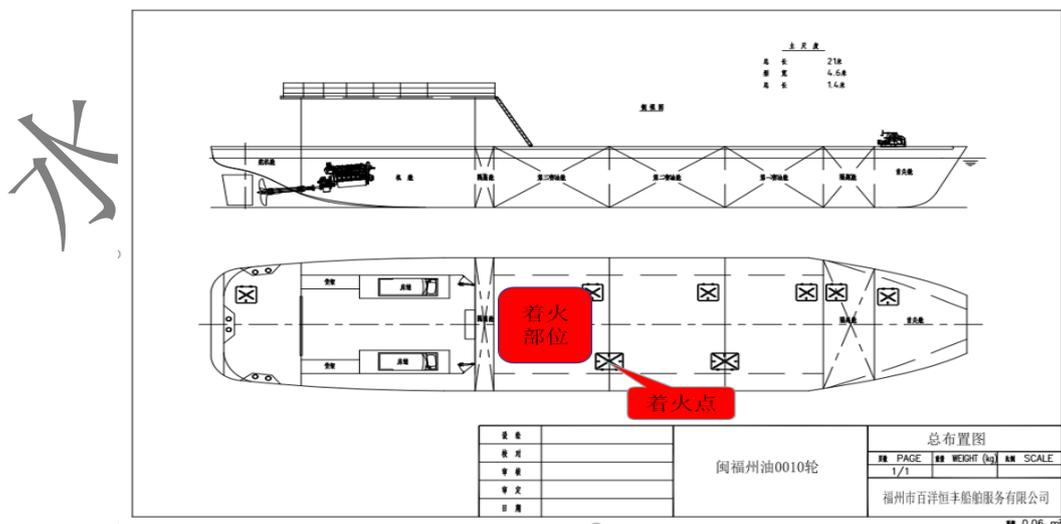


图 9：调查组推定“闽福州油 0010”轮着火点、着火部位示意图

（三）“丰海 16”轮洗舱污油水接收相关情况

1. 排放、接收作业报告

“丰海 16”轮未就本次在港内水域进行洗舱含油污水排放作业向海事管理机构进行报告。

“闽福州油 0010”轮在 2020 年 7 月 21 日通过“马江加油，防污”微信群通报接收作业动态，通报时间为 2020 年 7 月 21 日 1613 时，通报内容为“马尾厂丰海 16 6 点处理污油水”，直至 2020 年 7 月 22 日 0500 时，“闽福州油 0010”轮才通过“海事危防信息系统”录入接收“丰海 16”轮洗舱含油污水的申报信息。

2. 排放、接收作业的委托联系和信息传递

当事三方对本次接收作业的联系均采取电话口头联系的方式，未书面签订委托接收协议，也未书面传递本次洗舱水所含石脑油的特性资料。该项作业并不在福建省马尾造船股份有限公司与福州市百洋恒丰船舶服务有限公司之间签订的《清洗油舱外协工程协议书》及附件《修船安全消防环保节能协议》的约定的外协项目范围内。

经分析当事三方相关人员询问笔录，调查组认为本次接收作业当事三方的委托联系不正规，导致涉及“丰海 16”轮洗舱含油污水易燃特性及安全作业要求的相关信息传递不清晰。“闽福州油 0010”轮船员误认为本次接收作业是普通油污水接收作业。

排放、接收双方未针对含石脑油洗舱水的易燃特性在作业前

相互确定作业期间的防火防爆要求。“闽福州油 0010”轮的接收舱并不具备接收此类低闪点易燃污油水的安全作业要求，而“丰海 16”轮船员也未现场核查确认接收船舶的作业舱室以及相关作业资质条件。双方在作业前未按《船舶污染物接收和船舶清舱作业单位接收处理能力要求》（JT/T673-2006）第 7.1.2 项要求建立《船舶污染物接收和清舱作业安全和防污染确认书》，双方负责人也未按《船舶污染物接收和清舱作业安全和防污染确认书》的内容进行检查和落实。

“丰海 16”轮船长认为其所属公司在联系接收单位时已核查过接收洗舱水船舶的作业资质等情况，因此，在“闽福州油 0010”轮抵靠本轮实施接收作业时，未再对该轮的作业资质情况进行核实。

“丰海 16”轮大副称，他在接收作业前已将此次洗舱含油污水的特性口头告知马尾造船股份有限公司现场值班人员和“闽福州油 0010”轮船员，但对接收作业船舶未进行现场核查。“丰海 16”轮大副称：我看到“闽福州油 0010”货舱舱口敞开，但我不知道“闽福州油 0010”将洗舱水接收到哪个货舱中。

五、事故经过

2020 年 7 月 17 日，广东瑞高海运物流有限公司和福建省马尾造船股份有限公司签订《“丰海 16”轮修理合同》，约定安排“丰海 16”轮进厂修理辅机、货泵、消防泵等 36 个项目。

2020年7月20日0030时，“丰海16”轮在湄洲湾港卸空石脑油后开航驶往福州。

1030时，“丰海16”轮驶抵福州港外海抛锚进行洗舱作业。

1937时，“丰海16”轮完成洗舱，洗舱水含有货舱残余的石脑油，共43立方米，全部泵入右舷污水舱。

广东瑞高海运物流有限公司和福建省马尾造船股份有限公司修船事业部约定安排“丰海16”轮于7月21日进厂靠泊修船。该公司调度电话告知马尾造船股份有限公司修船事业部经营主管张某某，要求船厂在“丰海16”轮靠泊船厂码头后，尽快安排接收污油水公司接收洗舱水，以便下一步对船舶货舱开舱通风测爆。

张某某随即与福州市百洋恒丰船舶服务有限公司业务经理孙某通过电话取得联系，洽谈洗舱水接收作业。双方在电话中虽提及洗舱水含有少量石脑油，但由于彼此对石脑油特性都不甚了解，孙某误认为要接收的是普通机舱含油污水，随即电话通知“闽福州油0010”轮船长林某某按约定时间前往接收。

张某某又电话告知负责“丰海16”轮本次进厂航修项目的修船主管彭某，称“丰海16”轮靠泊船厂码头后要接收洗舱水，但未告知具体时间。

7月21日1230时，“丰海16”轮起锚进港。

约1745时，“丰海16”轮靠妥马尾造船厂舾装码头。

约1800时，“闽福州油0010”轮靠泊该轮左舷后部。

约 1820 时，福建省马尾造船股份有限公司负责当日现场生产值班（值班时间 1800 时-2130 时）的技术人员樊某某登上“丰海 16”轮。“丰海 16”轮船员告知樊某某即将进行洗舱水排放、接收作业，洗舱水含有少量石脑油。樊某某即电话报告了修船主管彭某。彭某在电话中告知樊某某，说这次接收作业，厂方已与船方对接好了。

樊某某要求“闽福州油 0010”轮船员要注意安全事项、严禁烟火，并要求现场要有人监管。随后，樊某某离船。

“闽福州油 0010”轮关闭主机及其它设备，没有开灯，依靠“丰海 16”轮驾驶台灯光照明。

1900 时，“闽福州油 0010”轮船员拉上本船的管路和电机准备接电作业，但船厂现场人员不同意接电，因此，使用“丰海 16”轮上的作业泵和软管。“丰海 16”轮大副朱华树和水手诸四头负责进行排放操作。

约 1930 时，“丰海 16”轮和“闽福州油 0010”轮完成输送软管连接，开始泵驳右舷污水舱内洗舱含油污水。

约 1940 时，樊某某再次登轮巡查，询问“闽福州油 0010”轮船员接收情况，船员称排放的都是水。樊某某随后离船。

作业开始以后，“丰海 16”轮大副朱某某查看排放速度，每小时约排放 7-8 立方米左右。

约 2130 时，樊某某下班前又登上“丰海 16”轮后巡查作业情况，“闽福州油 0010”轮船员告知他从接收开始到现在排放的

都是水，按目前的排放速率，大概在 22 日 0100 时才能接收完毕。樊某某把相关信息发送部门工作微信群及船方工作微信群，提示要求注意安全监管看护后，即下班离开。

2300 时，“丰海 16”轮大副朱某某在货控室观察排放速度，发现因为压力不足，排放速度降至每小时 3-4 立方米。

从接收作业开始以后，“闽福州油 0010”轮郑某某、江某某、江某等 3 名作业人员一直在本轮船首处值守。船长林某某先是登上“丰海 16”轮了解排放速度，后来也回到本船到船首和船员一同聊天。

7 月 22 日约 0020 时，“丰海 16”轮大副朱某某临时离开甲板进船舱，交代值班二副负责在货控室照看作业泵。

“闽福州油 0010”轮船员开始注意到接收舱的液面出现有绿色油状液体，并挥发出呛人的气味，并且气味在逐渐变浓。

约 0038 时，“闽福州油 0010”轮船员发现船尾方向突然起火，火势瞬间扩大并快速蔓延，四名船员都被大火灼伤，无法采取灭火措施，立即跳入江里求生。（根据林某某记忆：江某在船舶起火后未立即跳水，推断江某是被火浪灼晕失去意识后掉入水中。）

“丰海 16”轮值班水手诸某某发现“闽福州油 0010”轮起火，排放管也着火了，立即通过手持 VHF 向货控室报告，货控室值班人员迅速关闭作业泵停止排放作业，并通知机舱启动消防泵。

0039 时，“丰海 16”轮大副和三管轮在左舷船尾向落水人员抛投救生圈和救生衣并呼叫救人。

0040 时，“丰海 16”轮船员关闭生活区舱门及货舱舱盖，随后砍断燃烧的排放管。

0045 时，“丰海 16”轮船员使用消防水枪向“福州油 0010”轮生活区及甲板区喷水灭火。

0047 时，“丰海 16”轮船员拨打 119 报警，并向公司报告。

0106 时，消防人员到达“丰海 16”轮船边。

0115 时，消防人员使用船上泡沫系统进行灭火。

0131 时，“闽福州油 0010”轮明火被扑灭，消防人员继续对该轮生活区及甲板区进行喷水降温。

0145 时，消防人员撤离“丰海 16”轮。

0245 时，“福州拖 0016”轮人员靠上“闽福州油 0010”轮检查情况，确认火已完全熄灭。

“闽福州油 0010”轮 4 名船员落水后，林某某等三名船员将昏迷的江某拖到岸边进行心肺复苏等急救措施，无明显效果。之后 4 人被驶抵现场的救护车全部接往医院救治，经医院诊断，江某已死亡。

六、应急处置和搜救情况

2020 年 7 月 22 日 0200 时，福州海上搜救中心接到马尾水上派出所报告，“闽福州油 0010”轮在马尾造船厂旧厂码头失火，火势已得到控制，船上 4 名船员落水，其中，3 名船员轻微受伤

已安全转移上岸，1名船员死亡。接报后，福州海上搜救中心立即启动预案并协调相关单位组织力量赶赴前场开展处置工作。

0311时，经马江海事处现场人员报告，火势已经完全扑灭。

七、事故损失情况

“闽福州油0010”轮船舶航行、机器、清污防污设备全部烧毁，船上1人死亡。

“丰海16”轮左舷生活区油漆受损，救生艇、照明灯、消防箱等不同程度受损。

八、事故原因分析

（一）直接原因

事故发生后，福州海事局发函商请福州市消防救援支队对本起事故的起火原因进行鉴定，消防部门派员参与了现场勘验并形成了火灾现场勘验笔录，但未对起火原因、着火点出具书面鉴定意见。调查组就结案前调查获取的客观证据多次分析、论证，对事故原因分析、推断如下：

1. “丰海16”轮排放的洗舱水中所含石脑油具有易燃特性

“丰海16”轮本次排放作业的洗舱水中含有石脑油，由于石脑油相对密度小于水且不溶于水，因此漂浮在洗舱水液面上，容易挥发与空气混合形成爆炸性易燃气体，遇明火、高热能引起燃烧爆炸。同时，石脑油挥发气体比空气重，能在较低处扩散，遇火源会着火回燃。

2. “闽福州油 0010”轮的接收作业舱室不具备接收含石脑油洗舱水的安全作业要求

根据“闽福州油 0010”轮船检适航证书，该轮仅具备用于接收闪点 $> 60^{\circ}\text{C}$ 的油污水的适装条件，其收集舱各舱口虽设有道门，但接收作业时须打开道门接入排放管，舱口呈开敞状态，不具备接收含石脑油洗舱水的安全作业要求。由于石脑油漂浮在洗舱水液面上，因此最初接收的都是水，直到排放接近完成时，才接收到石脑油。“丰海 16”轮共有 43 立方洗舱水，事故发生后经现场勘验测量，该轮右舷污油水舱剩余洗舱污油水为 0.4 立方米，说明大部分洗舱水已排放至“闽福州油 0010”轮，其收集舱在事故发生前基本处于满舱状态，洗舱水液面上的石脑油通过收集舱道门孔挥发到驾驶台前部甲板区域积聚形成爆炸性易燃气体。

3. 现场排放、接收作业不符合安全和防污染要求

“丰海 16”轮和“闽福州油 0010”轮双方在作业前未建立《船舶污染物接收和清舱作业安全和防污染确认书》，未按《确认书》的内容进行现场检查和落实，导致未能在作业前及时发现“闽福州油 0010”轮的作业舱室不具备安全作业要求，盲目进行作业。

由于上述原因，推定本起事故的直接原因：“闽福州油 0010”轮在作业舱室不具备安全作业要求的情况下，接收“丰海 16”轮含石脑油的洗舱水，洗舱水所含的石脑油挥发在“闽福州油 0010”轮驾驶台前部甲板区域积聚达到闪燃限值，遇明火、高热能引起燃烧。

调查组取得的现有证据尚不能确定本起事故的着火源，不排除其他限于调查组技术鉴定手段未能获取证据的化学或物理原因，导致本起火灾事故。

（二）间接原因

1. “闽福州油 0010”轮本次作业有 3 名人员未持有任何专业培训证书，不熟悉相应的安全与防污染专业知识和技能。

2. 本次排放接收作业当事三方的委托联系不正规，涉及“丰海 16”轮洗舱含油污水易燃特性和安全作业要求的相关信息传递不清晰，接收单位错误以为是普通含油污水接收，调遣不具备安全作业要求的接收船舶抵靠作业。

3. 马尾造船股份有限公司落实《船厂规则》以及相关安全与防污染管理责任不到位，修船事业部在安排“丰海 16”轮进厂靠泊舾装码头前，未严格落实“船舶进厂前清除气体（易燃易爆气体）、污水、垃圾及脏的压载水等以达到进厂检验要求”的规定（《船厂规则》第二条）。

九、责任认定

（一）不安全行为分析

1. “闽福州油 0010”轮船上有 3 人未持有内河船舶船员基本安全培训合格证以及其他相应的特殊培训合格证明，不符合公司安全营运与防污染管理制度第 14 章安全教育培训制度 14.4.4 特殊安全教育“对从事危险性作业的人员，要按国家规定进行培训持证上岗”的要求；不符合《船舶污染物接收和船舶清舱作业单

位接收处理能力要求》(JT/T673-2006)第6.2、6.4款要求;违反《中华人民共和国海上交通安全法》第七条规定。

2.“丰海16”轮和“闽福州油0010”轮在本次作业前未建立《船舶污染物接收和清舱作业安全和防污染确认书》，双方负责人也未按《确认书》的内容进行检查和落实，不符合《船舶污染物接收和船舶清舱作业单位接收处理能力要求》(JT/T673-2006)第7.1.2项要求。

3.广东瑞高海运物流有限公司、马尾造船股份有限公司和福州市百洋恒丰船舶服务有限公司对本次含中闪点易燃液体的洗舱水排放接收作业的委托联系不正规，信息传递不清晰，现场作业时未执行有关法律、法规和国家标准或者行业标准，不符合《中华人民共和国安全生产法》第三十六条规定要求。

(二) 责任认定

综上所述调查事实和原因分析，本起火灾事故是一起责任事故，“闽福州油0010”轮负主要责任；“丰海16”轮、福建省马尾造船股份有限公司负次要责任。

十、调查发现的其他类似问题

(一)“丰海16”轮在进行洗舱水排放作业前，未将作业种类、作业时间、作业地点、作业单位和船舶名称等信息向海事管理机构报告，违反《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》第九条规定；“丰海16”轮本次作业使用的输送软管不符合相关法规、技术规范的要求。

(二)“闽福州油 0010”轮在进行洗舱水接收作业前,未规范将作业时间、作业地点、作业单位、作业船舶、污染物种类和数量以及拟处置的方式及去向等情况向海事管理机构报告,违反《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》第十五条规定。

十一、责任人和责任单位处理建议

建议福州海事局将本起事故调查情况通报司法机关,由司法机关对当事各方是否涉嫌构成犯罪做进一步调查处理。

建议福州海事局对当事船舶在本起事故中经调查发现的涉嫌违反海事行政管理秩序的行为依法实施行政处罚。

十二、安全管理建议

(一)建议福州市百洋恒丰船舶服务有限公司认真落实对所属危险化学品船舶的安全与防污染管理主体责任,细化完善公司安全与防污染管理制度,为所属船舶配备合格船员和作业人员,强化安全教育培训力度,确保从业人员熟悉相应的安全与防污染的专业知识和技能,严格遵守有关法律、法规和国家标准或者行业标准。

(二)建议广东瑞高海运物流有限公司进一步标识和完善危险化学品船舶排放洗舱水作业的操作规范及流程,加强对公司管理人员和所管理船舶的船员在排放洗舱水方面的应知应会知识培训,确保从业人员熟悉相应的防治船舶污染海洋环境的专业知识和技能,严格遵守有关法律、法规和国家标准或者行业标准。

(三)建议福建省马尾造船股份有限公司落实企业安全生产主体责任,进一步细化完善管理制度,加强对进厂修造船舶涉及船舶废弃危险物、污染物排放与接收作业的安全管理,加强对修船业务人员有关修造船舶在厂区排放洗舱水方面的应知应会知识培训,确保从业人员熟悉相应的专业知识和有关法律、法规和国家标准或者行业标准。

水上交通事故公开处理