

MAIR200000201701

广东湛江“1·3”“丰永2号”船 火灾事故调查报告

一、事故简况

2017年1月3日约1530时，湛江市丰永建设工程有限公司所属“丰永2号”挖泥船在湛江港36#灯浮标西南方约400米的中科炼化施工区水域，施工期间，机舱起火，造成1人被烧轻伤，船艏部、船艉部及机舱烧毁，船舶坐沉，该事故为一般事故等级水上交通事故。

二、事故船舶、船员、公司管理等有关情况

(一) “丰永2号”船舶资料

船籍港	湛江	船舶种类	绞吸式挖泥船
船体材料	钢质	航区	近海
总吨	2740	净吨	822
总长	101.3米	型宽	18.2米
型深	5.2米	本船救生设备仅供总人数	28人
空/满载吃水	2.96/3.5米	实际吃水	前/后:3.1米
CO ₂ 固定 失火系统	剂量: 1710 千克	保护处所: 机舱、分油机室	
	最大保护舱室机舱容积: 926.60m ³		

泵舱容积	2180m ³
机舱柴油 机功率	共有 5 台柴油机，总功率 11400KW，分别：机舱内泥泵柴油机（5000KW）、液压泵站柴油机（2500KW）、水下泥泵柴油机（2500KW）、主发电柴油机（1200KW）、停泊发电柴油机（200KW）。
建造完工日期	2007-06-06
船舶建造厂	南通亚华船舶制造有限公司
船舶检验机构	中国船级社湛江分社国内船舶检验中心
船舶所有人	湛江市丰永建设工程有限公司
船舶经营人	湛江市丰永建设工程有限公司

表 1：“丰永 2 号”轮基础数据

（二）“丰永 2 号”船舶状况

1. 船舶状况

该船最近一次船舶安全检查于 2016 年 9 月 21 日在湛江港进行，未发现与事故发生有直接因果关系的缺陷。

2. 设备状况

（1）CO₂ 固定灭火系统

该船 CO₂ 固定灭火系统保护处所：机舱、分油机室，持有防城港一帆海上安全技术有限公司于 2015 年 6 月 25 日出具的《CO₂ 固定灭火系统检修报告》、《气瓶称重检修报告》，CO₂ 固定灭火系统下次系统检测、气瓶称重日期：2017 年 6 月，系统检测、

气瓶称重在有效期内。

(2) 液压泵站的液压管线

船上使用的液压泵站液压管线，是船公司订购后提供给船上的，生产厂家是广州胶管厂有限公司，产品持有中国船级社的有效《工厂认可证书》，《工厂认可证书》签发日期：2016年2月3日，有效期至2020年2月2日。

该船液压泵站的液压胶管最新更换日期是2016年5月22日。

3. 登记/检验情况

(1) 登记情况

该船取得所有权的日期：2010年6月26日，《船舶国籍证书》有效期自2015年7月31日起至2020年7月30日止。船舶登记持证有效。

(2) 检验情况

该船最近一次船舶检验：中国船级社湛江分社于2016年11月7日在湛江港对该船进行年度检验，并签发相关法定检验证书，《海上货船适航证书》有效期至2017年6月5日，事故发生时，船舶所有法定检验证书齐全有效。

(三) 人员情况调查

“丰永2号”绞吸式挖泥船，无自航能力，是非机动船，该类型船舶不适用于《中华人民共和国船舶最低安全配员规则》，目前，国内相关法规、规章或规范性文件对于该类型船舶暂无船

船最低安全配员要求。

事故发生时，船上共有 26 人。事发当时，船长马**在驾驶台值班，轮机长郝**、二管轮张**、机工陈**在机舱值班。

船长马**，持有长江海事局 2014 年 3 月 10 日签发的非自航船一等船长适任证书，证书编号：****，有效期至 2019 年 3 月 10 日。

轮机长郝**，持有长江海事局 2013 年 12 月 19 日签发的非自航船一等轮机长适任证书，证书编号：****，有效期至 2018 年 12 月 19 日。

二管轮张**，持有天津海事局签发的船员服务簿，证书号码：****。

机工陈**，持有上海海事局 2013 年 12 月 25 日签发的非自航船二等大管轮适任证书，证书编号：****，有效期至 2018 年 12 月 25 日。

（四）环境因素调查

1. 气象海况

湛江市气象台 2017 年 1 月 3 日天气预报：多云，偏东风 5 级，阵风 6 级，视线程 12 到 20 公里。

2. 事故水域的通航环境情况

事发水域位于中科合资广东炼化一体化项目码头工程围堰、疏浚及吹填工程（如下简称“中科炼化项目码头工程”）施工区水域，即湛江港航道 36#灯浮标西南（方位 230°）约 400 米附

近水域，该水域为非通航水域，附近无其他航行船舶。事故水域水深较浅，不能满足多艘消防拖轮同时进入，导致事发时仅事故船左舷中后部能顶靠 1 艘消防拖轮进行灭火。

（五）管理因素调查

船公司及其管理现状：

1. 船公司概况

负责“丰永 2 号”船安全与防污染管理职责的是其船舶所有人/经营人：湛江市丰永建设工程有限公司（以下简称“丰永公司”）。该公司是 2007 年注册成立的一家民营企业（自然人投资或控股的有限责任公司）。

2. 船公司安全管理现状

丰永公司是一家非强制性要求建立和实施安全管理体系的船公司，但公司成立安全管理机构和建立相关安全管理文件。公司岸基管理人员 20 名，岸基设立董事长、总裁、总经理、技术（船舶）副总经理、生产（安全）副总经理、财务总监、办公室、船机部、采购部、项目部、财务部等职务和机构，负责对船舶安全与防污染工作实施管理。

（六）污染情况调查

据船上提供的加油单据及船员询问笔录，“丰永 2 号”存有柴油约 350 吨、液压油机油齿轮油约 20 吨，废机油约 10 吨和汽油 3 桶（每桶 25 升）。事故船坐沉前没有溢油下海。

“丰永 2 号”船约于 1 月 4 日 0800 时坐沉，清污单位已于

事故船坐沉前在下风下流水域成功布放了 1 层围油栏，事故船坐沉后，沉船有残油、含油污水和柴油持续溢出水面，但未出现大量燃油冒出的情况，清污单位根据当时实际，至 4 日下午，在事故船四周布放了 2 层围油栏，沉船溢出的残油、含油污水、柴油得到有效的围控和回收，至 1 月 6 日约 1740 时，沉船附近海面油污基本清除干净。7 日、8 日打捞公司分别对沉船进行探摸：各油舱、油柜没有油。3 月 8 日，经对刚打捞出水的事故船进行现场勘查：各油舱、油柜没有油。

本次事故，沉船虽有溢油，但得到有效的围控和回收。

（七）火灾事故原因认定

湛江港公安局消防支队对“丰永 2 号”船起火原因进行认定，于 2017 年 3 月 27 日出具《湛江港公安局消防支队火灾事故认定书》（湛港公消火认书〔2017〕第 01 号），对起火原因认定如下：认定火因为液压柴油机液压油管线爆裂，（液压油）成雾状喷射，喷射到液压柴油机和主发电机的排气管裸露部分，高温引燃液压油，从而引起火灾。火灾成因排除了雷击引起、机舱误操作、个人纵火等原因引起的可能性。

三、重要事故要素认定

（一）事故发生时间

船长提供的起火时间为 1 月 3 日约 1530 时。

排查事故船船上人员及在附近作业的其他施工船船员、岸基管理人员，事发时相关人员均未查看过时间，但都认为事发时间

约在 1530 时。

船讯网 AIS 历史轨迹资料显示：该船最后 AIS 显示时间为 1539 时 40 秒。

在“丰永 2 号”船上的仓管员，事故发生后上到锚艇上通过手机电话向公司总裁报告，手机记录通话时间：1540 时。

综上，认定火灾发生时间约 1530 时。

（二）事故发生地点

1. 回放“丰永 2 号”船 AIS 历史轨迹：

1 月 3 日 1030 时船位：21°04.218'N/110°27.467'E；

1333 时船位：21°04.207'N/110°27.461'E；

1539 时 40 秒（最后时间）船位：21°04.216'N/110°27.486'E。

2. 打捞公司正力海洋工程有限公司对沉船定位：
21°04.220'N/110°27.470'E。

取精确度为 0.1'，以上船位均为：21°04.2'N/110°27.5'E。

综上，认定事发地点：21°04'.2 N/110°27'.5 E，即在湛江港 36#灯浮标西南（230 度）约 400 米附近水域。

（三）起火点的认定

1. 1 月 3 日约 1530 时，机工陈**在机舱巡查时发现机舱驱动液压泵的柴油机（以下简称“液压柴油机”）增压器与主发电柴油机、驱动液压泵的柴油机的排气管之间有明火，火势约高 10cm，宽度约 30cm；

2. 1 月 3 日约 1530 时，轮机长郝**在机舱监控室看到液压

柴油机增压器和排气管连接处有明火；

3. 事故前，“丰永2号”船正在挖泥施工作业，机械设备处于正常运转，机舱没有进行烧焊等热工作业；

4. 事故前，“丰永2号”轮上空没有打雷、闪电现象；

5. 湛江港公安局消防支队出具的《火灾事故认定书》，明确起火点为液压柴油机增压器下面的液压泵站附近。

综上所述，认定起火点为液压柴油机的增压器下面的液压泵站附近。

（四）液压管路技术状态的认定

1. “丰永2号”船上使用的液压泵站液压管线持有中国船级社颁发的《工厂认可证书》。

2. 生产厂家对液压管路的维护更新没有明确的规定，但船上根据工作实际制定维护保养计划：“所有液压软管视情况尽可能每施工年度更换1次”。

3. 船上于2016年5月22日对液压胶管进行了一次全面的更换，而火灾发生时间为2017年1月3日，距液压胶管更换时间不足1年。

4. 中国船级社湛江分社派出验船师于2016年9月27日对该船进行年度检验，问题清单中没有涉及液压管线，于2016年11月7日完成年度检验，并签发了相关法定检验证书。事发时，该船检验证书在有效期内。

综上，船上所使用液压胶管来自正规厂家，且按期进行了更

新，并通过中国船级社年度检验。

四、事故经过

本事故经过是根据“丰永2号”船员询问，结合现场勘查，经分析得出。

2017年1月3日1100时许，船长下达开工指令。

3日1115时许，见习二副刘**先于船长上到驾驶台，轮机部人员到机舱备车。

1140-1150时许，机舱备好车。

1210时许，船长上到驾驶台，见习二副按船长的指令，上排闸启动机舱内驱动泥泵柴油机开始挖泥施工作业。开始时，柴油机转速上不来，之后逐渐提速。

1240时许，机舱内驱动泥泵柴油机转速正常。

驾驶台有船长马**、见习二副刘**值班，机舱有轮机长郝**、二管张**和机工陈**在值班，其中，轮机长在机舱集控室，二管到船艏泵舱巡查，机工陈**在机舱内巡查。

1530时许，机工陈**在机舱巡查时突然看到机舱驱动液压泵的柴油机增压器与主发电柴油机、驱动液压泵的柴油机的排气管之间有明火，火势约高10cm，宽度约30cm，增压器下面的液压泵站的液压油呈雾状喷射，机舱充满油雾，陈**立即从机舱右舷梯道跑到集控室向轮机长郝**汇报情况，此时，轮机长看到机舱充满油烟雾，看到主发电机增压器排气处和液压机增压器排气管处着火。陈**随手拿起集控室附近的一个灭火器返回机舱去灭

火。

五、应急处置及救助情况

（一）“丰永2号”船消防自救

火灾发生后，船长组织船员进行自救灭火。

1531 时许，船长马**在驾驶台发现火灾报警器发出声光报警，驾驶台火警报警面板显示为机舱左舷发生火灾，船长令让二副刘**用船内电话与机舱值班人员联系，轮机长郝**报告机舱发生火灾，是液压泵出口橡胶管爆裂后液压油喷射到柴油机的排气管上引起着火，当时船长发现有烟和火苗从机舱顶上维修口冒出，立即按下火灾报警按钮向全船报警。轮机长随后按下遥控按钮停止驱动液压泵站的柴油机，紧接着——按下遥控按钮停止机舱所有机器。

机工陈**拿着灭火器走到 270#柴油机一缸与二缸处时，机舱发生爆燃，脸部和头顶处被烧伤，身上着火，转身跑回集控室，在地上翻滚两圈将衣服上的火扑灭，背部被烧伤，然后走出集控室，仓管员陈**辉通知陈**到左舷集合点等待救援。

1532 时许，船长令二副通知大副去组织船员现场消防。

1533 时许，全船通用报警自动报警，在船员房间休息的船上人员纷纷跑出房间，或去主甲板艏部左舷集合点，或去参加消防灭火。在船艏泵舱巡查的二管听到报警后从泵舱跑去集控室。机舱浓烟从机舱顶未关闭的维修口向上冒出。

1534 时，此时全船失电，火灾报警器失灵、主消防泵无法

启动，大副上驾驶台，船长令大副去组织消防灭火。随后，船长、大副到主甲板船艏集合点，船长指挥灭火并口头传达命令，让大副带领甲板部人员配合轮机长利用灭火器进行灭火，大副通知相关船员去进行消防灭火，相关船员配合接消防水带。

1535 时许，二管到达集控室，看到机舱浓烟滚滚，轮机长安排其赶紧去灭火，二管跑去机舱外走廊处拿了一只灭火器到机舱口，机舱失电又有浓烟已不能进入，于是在机舱口往机舱里喷射，喷完一只灭火器药剂后，二管就去船左舷集合点集合。轮机长郝**拿起集控室附近的灭火器也到机舱口梯道处往机舱里喷射，随后轮机长离开机舱到集合点。

消防管没出水，船员丢下消防水带去找灭火器去灭火，船长让轮机长启动应急消防泵，轮机长组织人员去启动应急消防泵。

1540 时许，仓管员陈**辉电话向公司总裁陈**宏报告“丰永 2 号”船机舱着火。

鉴于火势越来越大，应急消防泵虽然启动了，但无法出水。轮机长向船长报告火灾无法扑灭并请求施放二氧化碳灭火系统，船长同意。船长命令轮机长组织人员关闭速闭阀、门窗、通风筒等，迅速撤离机舱人员，最后再释放二氧化碳。

轮机长随后到集合点要求大家去关闭机舱门、窗，准备释放二氧化碳，二管和大家一起去关闭机舱门、舷窗，二管关闭右舷机舱门和一个舷窗后，到二氧化碳间，大管也在二氧化碳间。

1555 时许，根据大管指令，二管在二氧化碳室打开施放手

柄施放了二氧化碳。

采取一系列消防措施的同时，船长将船上发生火灾相关情况向公司领导进行了报告。

1558 时许，“港作 1 号”锚艇靠上“丰永 2 号”，“丰永 2 号”船员上了“港作 1 号”锚艇，部分船员按船长指示接上“港作 1 号”锚艇 2 条水龙带、启动“港作 1 号”锚艇消防泵对机舱进行消防灭火。在此过程中，机舱发生爆响，“丰永 2 号”船长为了保证在船人员的安全，经电话请示公司同意后，下达弃船指令。

1600 时许，船上全部 26 名人员乘坐“丰永捞 9”锚艇安全撤离。

（二）公司应急反应情况

约 15 点 40 分，船上的公司仓管员向公司总裁汇报火灾情况，公司总裁要求：船员按照应急预案开展施救，如果实在不行就弃船，做好自救工作。

1550 时，公司总裁通过电话向湛江交管报告：“丰永 2 号”船在中科炼化水域施工时机舱起火，请求派船救援。随后，即刻驱车赶往事故现场。

1630 时许，公司总裁、总经理及相关管理人员于事故发生后赶往中科炼化岸上事故现场，协助湛江海上搜救中心开展事故应急处置相关事宜。安排人员将受伤机工送医院治疗，令公司船机部主管、“丰永 2 号”轮船长、轮机长到现场指挥船“湛江消

拖 601”消防救助船配合、协助现场消防。

六、事故损失情况

事故造成“丰永 2 号”船舳部、船艉部及机舱烧毁、船舶坐沉，值班机工陈**被烧伤（轻伤）。事故沉船虽有溢油但得到有效的围控和回收。

七、事故原因分析

（一）起火原因

“丰永 2 号”船机舱液压泵站的液压油管线爆裂，液压油泄漏成雾状喷射，喷射到液压柴油机的主发电机的排气管裸露部分，高温引燃液压油，从而引起火灾。

（二）事故原因分析

1. 机舱柴油机排气管防火隔热包扎不完全。据机工陈**陈述：船上柴油增压器与排气管连接处是一个锥度很大的管，不好包扎。由于排气管的防火包扎不完全，裸露高温的排气管引燃了液压软管爆裂喷射出来的油雾，从而发生火灾。

2. 机舱顶部维修口盖和机舱与泵舱之间的水密门未关闭。

“丰永 2 号”船在施工作业期间，未关闭机舱顶部维修口盖及机舱与泵舱之间的水密门，而在机舱发生火灾应急时，又未能及时将上述开口关闭，致使机舱与外界及泵舱相通，从而导致 CO₂ 固定灭火系统失效，火灾未能被有效扑灭。

3. 船员安全意识淡薄。船上人员安全意识不足，没有充分意识到船舶火灾隐患以及做好相应防范措施。

4. **船公司安全管理不到位。**丰永公司作为船舶经营和管理单位，安全管理不到位，现场监督检查不足，安全教育培训不够，导致所属船员安全意识不足，未能有效防范事故的发生。

5. **施工单位监督检查不到位。**广东金东海集团有限公司作为施工单位，未能认真落实安全生产主体责任，对其所租赁的施工船舶充分履行安全监督职责，加强施工作业的现场检查，确保安全施工。

八、事故责任认定

（一）不安全行为

1. “丰永2号”船员对机舱柴油机排气管防火隔热包扎不完全，致使高温的排气管引燃了液压油管线爆裂喷射出来的油雾，违反了《国内航行海船法定检验技术规则》（2004）第4篇第2-1章2.2.3.（5）的规定：**所有蒸汽管、排气管和温度较高的管路，应包扎绝热材料，或采取有效的防护措施。**

2. “丰永2号”船员在施工作业期间未关闭机舱与泵舱间水密门及机舱顶维修口盖，机舱发生火灾后，导致CO₂固定灭火系统灭火效力受影响，违反了《国内航行海船法定检验技术规则》（2004）第4篇第2-2章1.4.1（4）的规定：**应设有设施，用以关闭可能使空气进入或气体从被保护处所泄出的所有开口。**

（二）责任认定

综上所述，本起事故是一起单方面责任事故，“丰永2号”轮应负事故全部责任。

九. 安全管理建议

1. 建议湛江市丰永建设工程有限公司切实加强对所属船舶的安全管理及船舶施工期间的监督检查,并加强对船员的教育培训,提高船上人员的安全意识,确保施工作业安全。

2. 建议施工单位广东金东海集团有限公司及业主单位中科(广东)炼化有限公司要进一步加强对参与施工船舶的监督检查和指导,提高从业人员的责任心和专业技能。