

MAIR090107201814

# 广州“5·16”“创圣海”轮 爆炸事故调查报告

编制单位：广州沙角海事处

编制时间：2018年8月

单位地址：东莞市虎门镇沙角A电厂内

联系方式：TEL0769-85561424，FAX0769-85260901

## 简介

2018年5月16日约1420时，在珠江口14WL锚地锚泊的干散货船“创圣海”轮No.1重油舱（左）发生爆炸，事故导致该轮No.1重油舱（左）上方主甲板炸开约长2米、宽1米的破口，机舱左侧及集控室烧毁，生活区部分房间烧毁，机工游某南死亡，根据《水上交通事故统计办法》相关规定，构成一般事故等级水上交通事故。

事故发生后，广州沙角海事处依据《中华人民共和国海上交通事故调查处理条例》展开海事调查。调查组询问“创圣海”轮船员，勘验该轮的受损情况，核查事故船舶证书、船员证书，获得相关证据资料。

据调查，这是一起因明火作业操作人员不具备明火作业资质，明火作业准备过程违反明火作业程序，事故前该轮发电机启动违反体系文件规定，船长、轮机长、大管轮未尽到管理职责，引起的单船责任事故。

# 目录

一、事故简况及调查情况.....	1
(一) 事故简况.....	1
(二) 事故调查情况.....	1
二、专业术语和标准用语标示.....	1
三、船舶、船公司和船员概况.....	1
(一) 船舶基础数据.....	2
(二) 船舶状况.....	3
1. 船舶检验情况.....	3
2. 船舶安全检查情况.....	3
3. 船公司概况.....	3
4. 船舶配员情况.....	4
5. 燃油存储情况.....	5
6. 燃油舱布置情况及事故发生位置.....	5
四、现场勘验情况.....	6
(一) 事故现场遗留有明火作业设备.....	6
(二) No. 1 重油舱 (左) 及机舱内情况.....	8
六、事故经过.....	1 1
七、事故处理情况.....	1 3
八、事故损失情况.....	1 3

九、事故重要因素认定.....	1 4
(一) 爆炸点在 No.1 重油舱 (左) 内.....	1 4
(二) No.1 重油舱 (左) 内爆炸条件.....	1 4
1. 舱内气体分析.....	1 4
2. 爆炸火源分析.....	1 4
十、事故分析.....	1 5
(一) 事故前该轮发电机启动违反体系文件规定.....	1 5
(二) 明火作业程序违反了安全管理体系文件规定.....	1 6
(三) 明火作业操作人员不具备明火作业资质.....	1 7
(四) 机工游某南明火作业准备过程违反明火作业程序	1 7
(五) 该船轮机长、大管轮未尽到管理职责.....	1 8
(六) 船长未保证安全管理体系在船上贯彻执行.....	1 8
(七) 该船的 No.1 重油舱经私自改造, 舱容增大.....	1 8
十二、不安全行为及不安全状态.....	1 9
(一) 不安全行为.....	1 9
十三、事故原因与责任.....	1 9
(一) 直接原因.....	1 9
(二) 间接原因.....	1 9
(三) 事故责任.....	2 0
十四、调查中发现的其他问题.....	2 0
十五、行政处罚建议.....	2 0

十六、安全管理建议.....	2 0
----------------	-----

## 一、事故简况及调查情况

### （一）事故简况

2018年5月16日约1420时，在珠江口14WL锚地锚泊的干散货船“创圣海”轮No.1重油舱（左）发生爆炸，事故导致该轮No.1重油舱上方主甲板炸开约长2米、宽1米的破口，机舱左侧及集控室烧毁，生活区部分房间烧毁，机工游某南死亡，根据《水上交通事故统计办法》相关规定，构成一般事故等级的水上交通事故。

### （二）事故调查情况

事故发生后，广州沙角海事处依法成立事故调查小组，对事故展开调查取证工作。

事故调查组于2018年5月17至22日在广州沙角海事处桂山海巡大队办公楼对“创圣海”轮的船员进行调查询问；多次对“创圣海”轮进行了勘验，查阅船舶记录材料，核对船舶证书、船员证书，取得证据材料（见附件2）。

## 二、专业术语和标准用语标示

AIS: Automatic Identification System 船舶自动识别系统。

SMS: Safety Management System 安全管理体系。

电弧放电：一种气体放电现象，电流通过某些绝缘介质（例如空气）所产生的瞬间火花。

## 三、船舶、船公司和船员概况

(一) 船舶基础数据

船名	创圣海
船籍港	烟台
船舶种类	干货船
船舶航区	沿海
船舶识别号	CN20071013792
船体材料	钢质
总吨	2882
净吨	1614
总长	93.80 米
船宽	14.20 米
型深	7.20 米
主机功率	735.00 千瓦
船舶建成日期	2007 年 12 月 26 日
船舶建造厂	CDSX 船舶有限公司
船舶所有人/地址	YTMS 船务有限公司/略
船舶经营人/地址	YTMS 船务有限公司/略



图 1：“创圣海”轮（事故后照片）

## （二）船舶状况

### 1. 船舶检验情况

该轮事故前最近一次检验是 2017 年 12 月 25 日在揭阳港由山东省烟台船舶检验局进行的换证检验，签发的《海上货船适航证书》有效期至 2022 年 12 月 24 日，事故发生时，该船证书齐全有效。

### 2. 船舶安全检查情况

该轮最近一次船舶安全检查是 2018 年 4 月 23 日由平潭海事局进行的，检查发现 7 项缺陷，缺陷已在开航前纠正，检查出的缺陷与本次事故发生无因果关系。

### 3. 船公司概况

该轮船舶所有人和经营人为 YTMS 船务有限公司，管理人为

HSSHF 海运有限公司，管理人持有黄石海事局 2017 年 4 月 21 日签发的符合证明，有效期至 2022 年 4 月 23 日。

#### 4. 船舶配员情况

该轮事故航次共配备 12 名船员，经核实，满足该轮最低安全配员要求，事故相关船员的基本信息如下：

船长陈某平，男，福建籍，1977 年 5 月 5 日出生，持有北海海事局 2015 年 8 月 27 日签发的沿海航区 500 至 3000 总吨船舶的船长适任证书，证书编号（略），有效期至 2020 年 8 月 27 日。该船长从 2015 年开始在 500-3000 总吨的散货船任职船长，2017 年 10 月 6 日开始在该轮任职船长。

大副林某，男，福建籍，1980 年 2 月 7 日出生，持有福州海事局 2017 年 4 月 7 日签发的沿海航区 500 至 3000 总吨船舶的大副适任证书，证书编号（略），证书有效期至 2022 年 4 月 7 日。2017 年 4 月 19 日开始任职大副，2017 年 7 月 11 日开始在该轮任职大副。

三副纪某顺，男，湖北籍，1991 年 9 月 23 日出生，持有江苏海事局 2016 年 10 月 12 日签发的沿海航区 3000 总吨及以上船舶的三副适任证书，证书编号（略），证书有效期至 2021 年 10 月 12 日。三副自 2017 年 9 月 23 日开始在该轮第一次任职三副。

轮机长吴某柏，男，福建籍，1987 年 6 月 20 日出生，持有北海海事局 2015 年 12 月 24 日签发的沿海航区主推进动力装置

未满 750 千瓦的轮机长适任证书，证书编号（略），证书有效期至 2020 年 12 月 24 日，于 2016 年 3 月 2 日开始在该轮任职轮机长。

大管轮吴某雄，男，福建籍，1973 年 1 月 13 日出生，持有福州海事局 2016 年 7 月 22 日签发的沿海航区主推进动力装置未满 750 千瓦的轮机长适任证书，证书编号（略），证书有效期至 2020 年 12 月 24 日，于 2017 年 8 月 31 日开始在该轮任职大管轮。

机工游某南，男，福建籍，1983 年 8 月 11 日出生，持有莆田海事局 2015 年 1 月 28 日签发的主推进装置 750 千瓦以上船舶的值班机工证书，证书编号（略），有效期至 2048 年 8 月 11 日，于 2018 年 3 月 28 日开始在该船任职机工，在本次爆炸事故中当场死亡。

## 5. 燃油存储情况

该轮 No. 1 重油舱左、右两舱，满舱各舱可装载重油约 40 吨，No. 2 重油舱左、右两舱，满舱各舱可装载重油约 12 吨。事故时 No. 1 重油舱（左）剩余重油约 4 吨，其他重油舱均为空舱。

## 6. 燃油舱布置情况及事故发生位置

据该船船员陈述和船舶图纸标示，该船设置有 4 个重油舱，发生爆炸是 No. 1 重油舱（左），位置如图 2、图 3 所示。

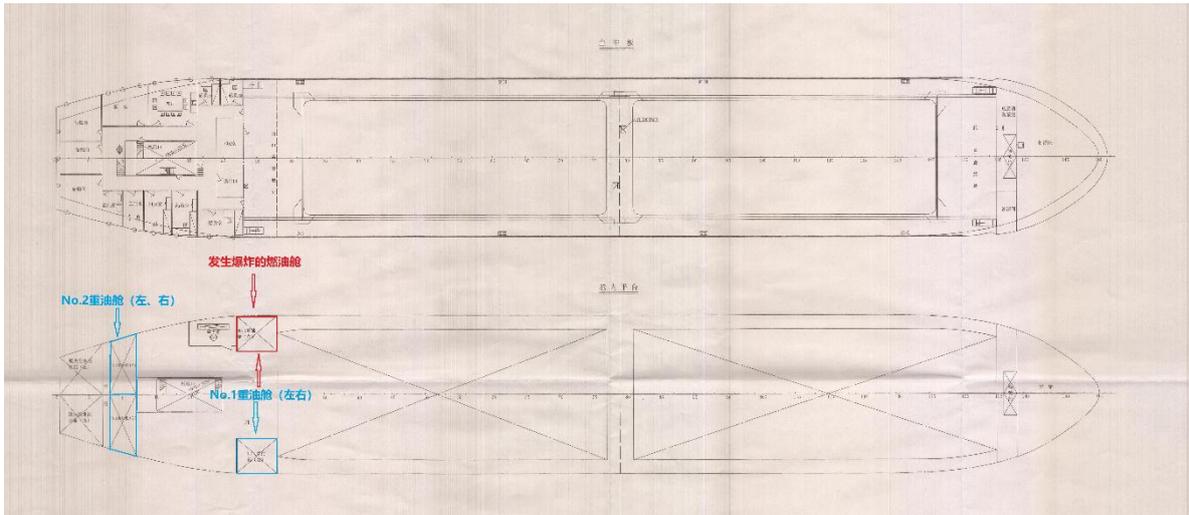


图 2: 燃油舱的分布及发生爆炸燃油舱位置



图 3: 发生爆炸的燃油舱位置

#### 四、现场勘验情况

##### (一) 事故现场遗留有明火作业设备

No.1 重油舱(左)上部甲板炸开位置有一条电焊线，未见电

焊钳，末端绝缘皮已烧毁。该电焊线是从生活区一层楼梯间拉出，电焊机和电焊线等设备放置在该楼梯间，电焊机的开关处于“ON”位置。



图 4：爆炸现场的电焊线

甲板炸开位置左后的二层甲板上有气割枪及与之相连的输气管，输气管经生活区二层走廊与生活区二层右后甲板放置的煤气瓶和氧气瓶相连。



图 5: 二层甲板上的气割设备

(二) No.1 重油舱 (左) 及机舱内情况

1. 甲板炸开位置为 No.1 重油舱右侧上甲板, No.1 重油舱内有竖向分割舱壁, 分割舱壁上部向右侧弯曲变形。(如图 6)



图 6: No.1 重油舱 (左) 内情况

2. No.1 重油舱与机舱之间由舱壁隔开，舱壁上开有人孔，人孔盖在集控室角落找到并已变形，一个螺孔破裂。机舱内人孔附近的日用油柜及集控室有火烧痕迹，其他位置未见火烧痕迹。（如图 7）



图 7：火烧过的集控室和变形破损的人孔盖

3. No.1 重油舱（左）通过舱内平台上的人孔与下部舱室贯通（如图 8）。量油管从甲板通至舱底，舱室尺寸对应图纸如图 9 所示。

4. 集控室右舷一侧机舱与货舱分割舱壁上开有非水密门，门开向货舱方向（如图 9）。



图 8: No.1 重油舱（左）通过舱内平台的人孔与下部舱室贯通

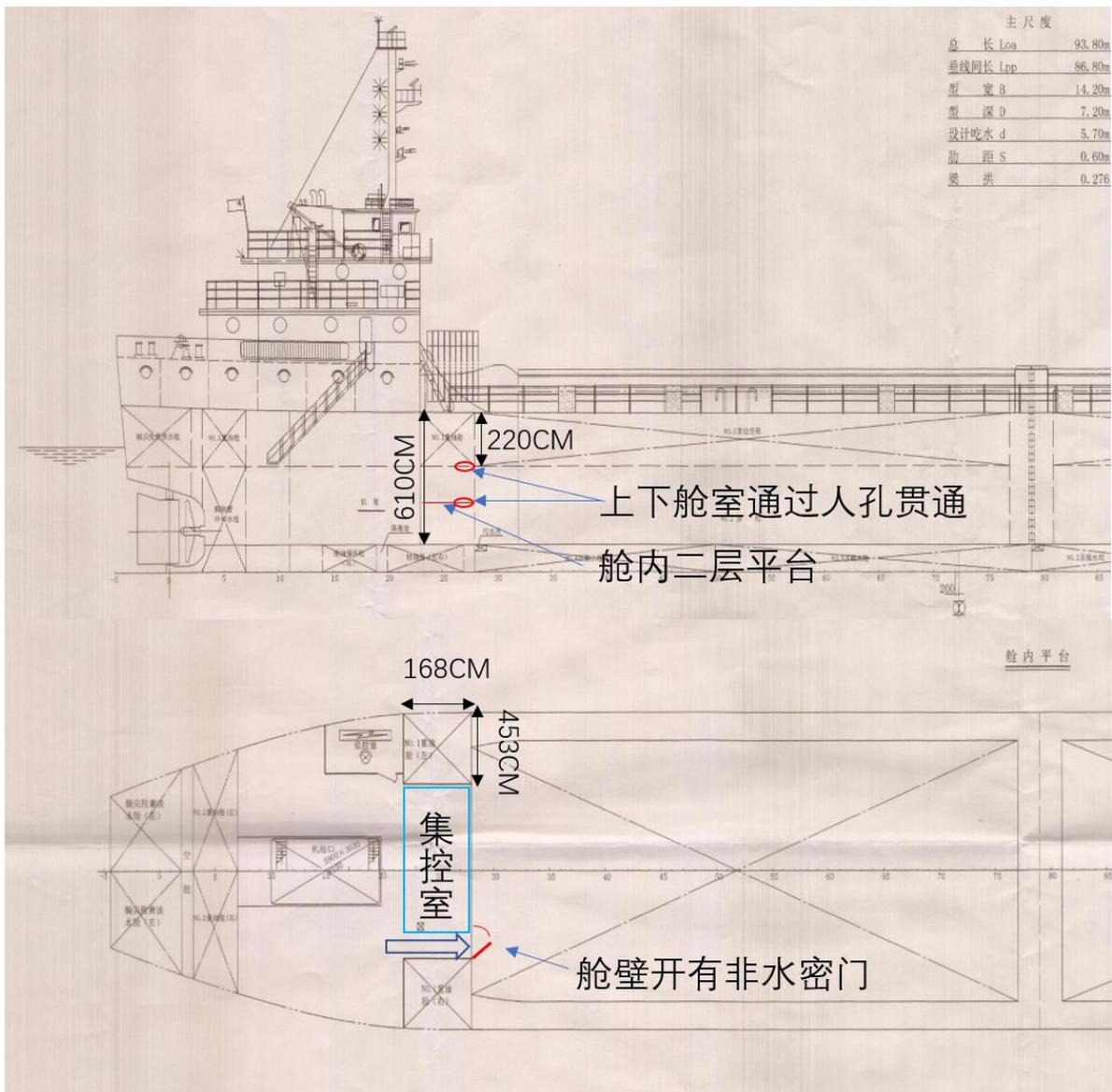


图 9: No.1 重油舱（左）舱室尺寸及机舱勘验图示

## 五、事故时的天气情况

根据该船船员陈述，事故发生时晴天，东南风 4-5 级，气温 26-27 度。

## 六、事故经过

本事故经过是根据船员询问笔录、现场勘验、AIS 轨迹，分析得出。

2018 年 5 月 15 日 2342 时，该轮装载 4000 吨水泥从东莞驶出，计划驶往揭阳，船长和水手在驾驶台值班。

16 日 0300 时，该船航行至广州港 23#浮附近，大副到驾驶台接班，一切正常。

约 0500 时，船长到驾驶台查看情况，大副告诉船长，从东莞驶出开往揭阳的“迪威 566”航速较快，目前航行在本船前面，将会先靠揭阳码头卸货。船长跟大副商量决定，先到珠江口 14WL 锚地抛锚休息，17 日早上再开航。

约 0650 时，该船抵达 14WL 锚地锚泊，主机完车并关停辅机。大副回到房间休息，船长在驾驶台上的躺椅上休息。

约 1030 时，大厨吹哨通知船员吃午饭。

1100 时，水手邹某忠吃完中午饭到驾驶台值班，水手念某交完班离开驾驶台。

随后，船长吃完饭到驾驶台，在驾驶台内右侧的躺椅上休息。

约 1130 时，船员吃完午饭，大厨收拾完毕带着躺椅到生活区三层后侧走廊睡午觉。

约 1340 时，大厨起来，走到一楼宿舍拿了一包烟，前往厨房准备晚餐。

大厨出厨房到门口的冰箱里拿菜时，看到值班机工游某南从楼梯下来，往机舱入口方向走去。

几分钟后，约 1405 时，该轮发电机启动，恢复供电。

轮机长在房间看到有电了，就打开空调，想起来之前跟三副说过两人房间空调架子烂了，要修一下。轮机长到生活区左侧二层拿了个梯子，量好修理所需木板尺寸，吩咐三副去找木板。

三副从生活区二层左侧门口进入走廊，看到值班机工游某南在生活区二层右侧门口处拉气割枪及输气管，游某南看到三副后让三副帮忙拉一下输气管，三副说自己有事，随后三副到无人住的房间去找木板。

三副在生活区一层左侧入口处(发生爆炸位置的生活区门口)的房间内找到了几块木板，并将木板拿到生活区二层，三副找木板时生活区左侧门口处没有电焊线。

大管轮听到发电机启动，过了几分钟后起床，起来后看到游某南在拉输气管线，询问他在做什么，游某南告诉他说要到船艏焊锚链，大副曾讲过，船艏锚链挡需要焊一下。

游某南去生活区一层楼梯间拉电焊线，大管轮穿好衣服，戴了手套、电焊眼镜从生活区二层左侧门口出来下楼梯，准备帮游某南拉电焊线。

约 1415 时，三副在生活区二层左侧门口跟水手许某荣聊天，

轮机长去机舱找锯子。

游某南将电焊机开关打开，将电焊线经生活区一层左侧门口拉出，电焊钳随手扔在 No.1 重油舱（左）上部甲板，准备将电焊线递给大管轮。

约 1420 时，No.1 重油舱（左）突然发生爆炸，正在拉电焊线的机工游某南被当场炸死，No.1 重油舱（左）上甲板炸开长 2 米、宽 1 米的破口。

## 七、事故处理情况

爆炸发生后，在房间休息的大副马上赶到驾驶台查看情况，船长指示大副下驾驶台查看，船长在驾驶台用甚高频 09 频道呼叫广州交管中心，报告该船发生了爆炸事故，有人员伤亡，需要救助。

大副下到生活区二层甲板，看到被炸开的机工游某南部分尸体残骸在生活区二层左侧甲板及后侧货舱舱口围下，被炸开的破口有大量浓烟冒出，大副回到驾驶台将情况报告船长，并用电话拨打 12395 报告事故情况。

船长在驾驶台启动警铃，并令大副和三副通知所有船员赶往船艙集合。随后所有船员到船艙集合，等待救援。

随后不久，海巡船到达事故现场，将 12 名船员救起。

## 八、事故损失情况

事故造成“创圣海”轮甲板炸开约长 2 米、宽 1 米的破洞，机舱左侧及集控室烧毁，生活区部分房间烧毁，机工游某南死亡。

## 九、事故重要因素认定

### （一）爆炸点在 No.1 重油舱（左）内

现场勘验发现，甲板炸开位置为 No.1 重油舱（左）的上甲板，甲板受力方向由内向外；No.1 重油舱（左）通往机舱的人孔被盖板炸飞弹至集控室内，机舱内火烧痕迹是从人孔处辐射蔓延，可知爆炸气流是从 No.1 重油舱（左）传至机舱。综上认定爆炸点发生在 No.1 重油舱（左）内。

### （二）No.1 重油舱（左）内爆炸条件

油舱爆炸应具备的条件是：舱内可燃气体与空气混合气体处于“爆炸范围”内，有火源。

#### 1. 舱内气体分析

据该船轮机长和大管轮陈述，No.1 重油舱（左）满舱可装载重油约 40 吨，事故发生时舱内剩余重油约 4 吨。事故发生时外界气温 26-27 度，甲板在阳光照射下温度更高，舱内存油挥发产生可燃气体聚集在约 90%舱容的空舱内。重油舱通过透气孔与空气连通，空气在燃油使用消耗的过程中自然进入重油舱，空舱充满空气并与可燃气体充分混合，舱内气体可达到爆炸浓度范围。

#### 2. 爆炸火源分析

根据现场勘验及船员陈述，事故发生前机工游某南及大管轮正在准备气割设备及电焊设备，计划到船艏焊锚链。气割设备没

有点火，电焊设备已通电但未开始使用。机舱内无人作业，油舱附近没有明火，无人抽烟。事故发生时天气晴朗，没有雷电现象。可排除雷电、机舱内明火作业和人为引明火至油舱导致爆炸的可能。

该船事故时在锚泊状态，船体无剧烈晃动，无驳转燃油等导致舱内可能产生静电放电的操作，可排除舱内静电放电引爆的可能。

大管轮陈述，事故发生前机工游某南在拉电焊线，正准备将电焊线拉出递给大管轮，电焊钳放置在甲板上。通电的电焊钳与无油漆覆盖的甲板接触，电流可通过甲板传导至油舱舱壁和与之接触的管系，如遇有缝隙处，可能产生电弧放电，电弧放电产生的高温及火花可点燃舱内可燃气体引发爆炸。据大管轮陈述，该船的电焊机电流设置在 300A 左右，电焊钳与甲板钢板裸露处接触，大电流通过电焊钳与甲板接触位置，短时间内可能导致接触位置温度迅速上升，并传导至重油舱甲板内壁，热量聚集达到点燃舱内可燃气体温度，引发爆炸。

综上所述，排除人为明火及重油舱内静电放电，爆炸火源可能是接电的电焊钳与 No.1 重油舱（左）上甲板接触导电，进而在该油舱内产生电弧放电或接触位置通过大电流导致局部温度上升至点燃可燃气体所需温度。

## 十、事故分析

### （一）事故前该轮发电机启动违反体系文件规定

根据大管轮陈述，值班机工游某南自己前往机舱启动发电机，没有经过值班轮机员大管轮的许可，大管轮在房间听到发电机启动后没有立即到机舱查看情况。大管轮和轮机长称，在该船，机工私自启动发电机是经常发生的事情，所以，听到发电机突然启动没有觉得有什么异常。该船安全管理体系文件中“驾驶台、机舱规则”3.3.1条规定：“机舱内各种机电设备除紧急情况外，未经轮机长、主管人员或值班的轮机员同意，不得任意启动，也不准拨弄各种报警装置、开关和阀门。”“锚泊值班须知”6.4停泊值班轮机员的职责规定：“轮机员是轮机部停泊值班的负责人，负责处理轮机部的有关事宜，督促值班机工认真值班；保持工作中的各种机电设备处于安全状态。”值班机工游某南未经值班轮机员的许可启动发电机，值班轮机员发现发电机启动后未立即了解情况，检查发电机的工作状态，违反了公司安全管理体系文件的规定。

## **（二）明火作业程序违反了安全管理体系文件规定**

根据轮机长和船长陈述，事故前两人均不知船上将进行明火作业。值班轮机员大管轮称，机工游某南在拉设准备气割、电焊设备前没有告知大管轮，大管轮是起床后看到机工在拉设气割管线询问时才了解到机工将去船艏焊修锚链。随后大管轮穿戴安全设备前往帮助机工游某南做明火作业准备工作。该船安全管理体系文件中“船舶操作维护须知”5.7条规定：“明火作业操作人员和防火监督员按《明火作业检查清单》中作业前准备和作业前

检查的项目，对施工条件进行逐一落实，填写的检查清单报船长批准后方可施工。”“消防安全制度”5.4.3条轮机长职责中规定：“明火作业，应提前将计划呈送船长，港内作业还应报港监，直到作业完毕后再进行仔细的检查。”机工游某南在进行明火作业前没有报告值班轮机员，大管轮作为机舱值班负责人，在得知机工游某南将进行明火作业时没有及时制止，并按照体系文件规定准备相关文书报请轮机长，明火作业程序违反了安全管理体系文件规定。

### **（三）明火作业操作人员不具备明火作业资质**

据大管轮及其他船员陈述，大管轮和机工游某南都没有经过明火作业培训。该船安全管理体系文件中“船舶操作维护须知”5.5条规定：“明火作业人员必须经过相应的专业技术培训，取得相应的资格证书。”，大管轮和机工游某南未经过明火作业相关培训，不符合体系文件的规定，不具备明火作业的资质。

### **（四）机工游某南明火作业准备过程违反明火作业程序**

根据现场勘验及大管轮陈述，机工游某南在拉电焊线前先打开电焊电源，电焊线拉出后，将接通电源的电焊钳放在甲板上，去拉电焊线，在拉电焊线的过程中发生爆炸。根据电焊工安全操作规程，在转移工作地点、暂停焊接作业、移动二次线等情况时应切断电源。电焊线拉设的过程应视为未开始电焊工作或者移动工作地点，所以应该切断电源。故明火作业准备工作违反了操作规程。

### **（五）该船轮机长、大管轮未尽到管理职责**

按照体系文件规定，值班轮机员是锚泊值班期间轮机部的负责人，大管轮作为值班轮机员，在发现机工启动发电机后没有立即查看情况并对机工进行安全教育，在发现机工准备进行电焊工作时没有及时制止并报告轮机长，未尽到应有的职责。按照体系文件的规定，发电机的启动应经过轮机长的批准，轮机长作为轮机部的总负责人，在发现发电机启动后未及时向值班轮机员了解情况，轮机长在检修生活区二层左侧空调外机支架时，机工游某南在拉设气割管线，轮机长应发现正在附近工作的游某南，轮机长却没有发现，没有进行制止，轮机长未尽到管理职责。

### **（六）船长未保证安全管理体系在船上贯彻执行**

调查显示，该船的轮机长、大管轮、机工游某南等事故相关船员，在工作过程中未能尽到安全管理体系中规定的岗位职责，没有按照体系中安全操作规程进行操作，反映出该船船员对安全管理体系文件规定不熟悉，体系文件未能在船上贯彻执行。该船安全管理体系文件中“船长职责”第2条规定：“船长应完全熟悉公司 SMS；负责贯彻执行公司的 SMS 方针；激励船员遵守该方针；负责公司 SMS 在本船的运行监控，并负责纠正措施的实施与验证”，该船船长未能做到公司的安全管理体系文件在船上贯彻执行，未尽到船长责任。

### **（七）该船的 No.1 重油舱容积及结构与该船图纸不符**

该船舱容图显示 No.1 重油舱容积为 13.615M<sup>3</sup>，重油比重按

照 0.9 计算，可装载重油约 12.25 吨。据轮机长和大管轮陈述，该船的 No.1 重油舱（左）可装载重油约 40 吨，远大于该船舱容图所显示的装载量。现场勘验发现该船的 No.1 重油舱（左）与正下方舱室通过两个无盖人孔贯通，量油管直通舱底。根据勘验及量得尺寸可知，总布置图中 No.1 重油舱（左）是指油舱内一层平台上的空间，勘验时发现的一层平台下部空间在图纸中没有标示。该船 No.1 重油舱的结构与图纸不符，与事故的发生没有必然联系。

## **十二、不安全行为及不安全状态**

### **（一）不安全行为**

1. 事故前该轮发电机启动违反体系文件规定。
2. 明火作业程序违反了安全管理体系文件规定。
3. 明火作业操作人员不具备明火作业资质。
4. 明火作业准备过程违反明火作业程序。
5. 该船轮机长、大管轮未尽到管理职责。
6. 船长未保证安全管理体系在船上贯彻执行。

## **十三、事故原因与责任**

### **（一）直接原因**

1. 明火作业程序违反了安全管理体系文件规定。
2. 明火作业操作人员不具备明火作业资质。
3. 明火作业准备过程违反明火作业程序。

### **（二）间接原因**

1. 事故前该轮发电机启动违反体系文件规定。
2. 该船轮机长、大管轮未尽到管理职责。
3. 船长未保证安全管理体系在船上贯彻执行。

### **（三）事故责任**

这是一起因明火作业操作人员不具备明火作业资质，明火作业准备过程违反明火作业程序，事故前该轮发电机启动违反体系文件规定，船长、轮机长、大管轮未尽到管理职责，引起的单船责任事故。

## **十四、调查中发现的其他问题**

现场勘验时发现，集控室右舷一侧机舱与货舱分割舱壁上开有非水密门，门开向货舱方向，该门的开设与该船的图纸不符。

根据该船船员陈述及现场勘验，该船的 No.1 重油舱（左）的结构和容积与该船的图纸不符，根据船员陈述，该船的 No.1 重油舱（右）与 No.1 重油舱（左）结构一致，容积相同。

建议山东省烟台船舶检验局对该船的结构进行检验，以核查该船集控室右舷一侧机舱与货舱分割舱壁上开的非水密门和该船的 No.1 重油舱结构是否符合检验规范。

## **十五、安全管理建议**

为认真吸取事故教训，防止类似事故再次发生，更好地保障海上人命和财产安全，提出如下安全管理建议：

- （一）将本次事故通报公司所管理船舶，并要求各船组织船

员学习，引起各船对船上作业安全的重视。

（二）组织公司船长学习安全管理体系文件，并严格要求船长在船上贯彻实施，各船船长在船组织安全管理体系岗位职责和安全操作规程专项学习，并向公司反馈学习情况。

（二）要求各船加强对明火作业的管理，未持有明火作业资格证书、未经过评估批准不得进行明火作业。

（三）对在船船员进行针对性安全教育，督促船员学习高风险作业安全注意事项，增强船员的安全意识。

附件 1：事故调查组成员名单（略）。

附件 2：证据清单（略）。