

台湾浅滩“东泓”轮沉没事故调查报告

编制单位：广东海事局

单位地址：广州市海珠区怡乐路 47 号

联系方式：020-34298277

编制时间：2020 年 7 月 13 日

简介

2019年10月5日1852时至6日0407时，平潭综合实验区晟海船务有限公司所属的“东泓”轮在台湾浅滩附近水域(概位： $22^{\circ}49.7'N/117^{\circ}56.5'E$)处锚泊期间翻沉，船上11人失踪，根据《水上交通事故统计办法》的规定，构成重大等级水上交通事故。

事故发生后，广东海事局成立了事故调查组对事故进行调查，调查人员通过询问“东泓”轮实际所有人、登记所有人及船舶管理公司有关负责人，调取船舶证书资料、船舶AIS数据、船舶建造图纸，船员信息资料、天气海况信息、现场影像资料等途径，获得了事故相关证据材料。

由于“东泓”轮11名船员全部失踪，沉船尚未打捞，调查人员未获得该轮翻沉的具体过程信息以及未能开展实船核查。本报告根据现有证据，结合船舶稳性计算，分析了船舶倾覆沉没的可能原因。

由于未能查明事故原因，本报告不能认定事故责任。

目 录

一、事故概况与调查取证情况	5
(一) 事故概况	5
(二) 调查取证情况	5
二、专业术语和标准用语	5
三、船舶、船员和船公司情况	6
(一) 船舶情况	6
(二) 船员概况	8
(三) 船公司情况	10
四、通航环境情况	13
(一) 天气、海况	13
(二) 台湾浅滩	14
五、事故重要要素分析	14
(一) 事故船舶	14
(二) 事故时间	15
(三) 事发位置	16
(四) 右舷船壳开口情况	16
(五) 船舶沉没过程	17

六、事故经过	18
七、应急处置情况	19
八、船舶稳性计算情况	21
(一) 完整稳性计算	21
(二) 破损稳性计算	22
九、事故原因分析与责任认定	25
(一) 事故原因分析	25
(二) 责任认定	28
十、调查发现的其他问题和违反法律法规行为	28
十一、安全管理建议与处理建议	30
(一) 安全管理建议	30
(二) 处理建议	31
十二、附件	31

一、事故概况与调查取证情况

（一）事故概况

2019年10月5日1852时至6日0407时，平潭综合实验区晟海船务有限公司所属的“东泓”轮在台湾浅滩附近水域（概位：22° 49.7' N/117° 56.5' E）处锚泊期间翻沉，船上11人失踪，根据《水上交通事故统计办法》的规定，构成重大等级水上交通事故。

（二）调查取证情况

2019年10月6日，广东海事局成立事故调查组，依法对该事故进行调查。调查人员通过询问“东泓”轮实际所有人、登记所有人及船舶管理公司有关负责人，调取船舶证书资料、船舶AIS数据、船舶图纸资料、船员信息资料、天气海况信息、现场影像资料等途径，获得事故证据材料（详见附件1证据材料清单）。

二、专业术语和标准用语

AIS Automatic Identification System 船舶自动识别系统

DOC Document of Compliance 符合证明

EPIRB Emergency Position Indicating Radio Beacon 紧急无线电示位标

GMDSS Global Maritime Distress and Safety System 全球
海上遇险与安全系统

SMC Safety Management Certificate 安全管理证书

三、船舶、船员和船公司情况

(一) 船舶情况

1. “东泓” 轮船舶概况

船名	东泓	曾用名	晟海 6 号、丰泽 5
船籍港	平潭	船舶种类	运砂船
航区	近海	船体材料	钢质
总长	96.71 米	型宽	16.20 米
型深	6.50 米	总吨	2995
净吨	1677	主机功率	1764 千瓦
满载排水量	6511.300 吨	满载吃水	5.230 米
空载排水量	1713.900 吨	空载吃水	2.047 米
参考载货量	4650 吨	货舱数	3
水密横舱壁数	5	舱盖类型	吊离式钢质盖加帆布
船舶建造厂	浙江温岭市兴源船舶修造有限公司		
安放龙骨日期	2005 年 04 月 28 日		
建造完工日期	2006 年 01 月 22 日		
船舶所有人	平潭综合实验区晟海船务有限公司		

船舶所有人地址	平潭县潭城镇东湖 200 号（东航名仕城）1 幢 707 室
船舶经营人	平潭综合实验区晟海船务有限公司
船舶经营人地址	平潭县潭城镇东湖 200 号（东航名仕城）1 幢 707 室

表 1：“东泓”轮船舶技术资料



图 1：“丰泽 5”轮（“东泓”轮曾用名）

2.船舶检验情况

该轮最近一次检验是中国船级社福州分社于 2018 年 9 月 25 日始在宁德（福安）对该轮进行的中间检验，并进行了船底外部检查，检验合格，2018 年 12 月 6 日在宁德签发了国内航行船舶检验报告。事发时该轮有关检验证书齐全有效，海上货船适航证

书有效期至 2021 年 1 月 20 日。

3.船舶安检情况

该轮最近一次船舶安全检查由汕头海事局榕江海事处于 2018 年 11 月 16 日开展，共查出安全缺陷 8 项（机舱逃生通道门无标识；消防管系、机舱一消防箱缺水龙；机舱速闭钢丝绳缺保养；救生筏登乘梯存放不到位；个别信号灯不亮；驾驶甲板右舷砂箱无盖；第三层甲板右舷一救生圈破损；国旗破损），全部缺陷已于检查当天完成整改并经海事安检人员复查合格。

4.船舶载货情况

该轮船长 5 日 1852 时告知船舶实际所有人之一游某章，该轮于台湾浅滩附近水域锚泊等待装砂，根据现有证据，不能核实事发时该轮载货状态。

5.船舶进出港报告情况

该轮最近一次进出港报告记录为 2019 年 9 月 23 日申请进汕头港的进港报告。此后，该轮分别于 2019 年 9 月 25 日约 1005 时出港、9 月 26 日约 2120 时进港、9 月 28 日约 0600 时出港，未按规定向海事管理机构报告。

（二）船员概况

1.船员情况

经与船舶实际所有人游某章及船员家属确认，事发时“东泓”轮船员名单及其持证情况如下：

序号	姓名	职务	适任证书号码	专业培训合格证
1	高某贤	船长	BJA12120160****	PJA201808253
2	游某华	三副	无	Z0000839911
3	游某秋	轮机长	BBD22120180****	PBD201800177
4	游某德	水手	AJD14520150****	PJA201807542
5	游某平	水手	BEJ14620161****	PJA201806706
6	游某惠	水手	AJD14520150****	PLA201802222
7	游小某	机工	AJD14520141****	PJA201807129
8	游某发	不详	350128*****889 (海洋渔业三级船长)	无
9	游某泉	不详	BKD23120150**** (沿海航区主推进动力装置未满750千瓦船舶轮机长)	PMA201809431
10	刘某荣	不详	BBC00120190**** (沿海航区普通船员)	PBC201900889
11	肖某生	不详	无	Z0000921769

表 2：“东泓”轮船员持证情况

2.船舶配员情况

根据“东泓”轮《船舶最低安全配员证书》（有效期至2022年2月7日）要求，该轮需配备船长、大副、三副、轮机长及大管轮各1人，值班水手、值班机工各2人以及1名专职或2名兼

职 GMDSS 操作员。

该轮事故航次船上共有 11 人，经查询船员管理系统（船员持证情况见表 2），三副游某华无适任证书，部分船员所持适任证书不满足该船适任要求。

综上，该轮实际配员不满足最低安全配员要求，缺少大副、三副、大管轮各 1 人，缺少值班机工 2 人。

（三）船公司情况

1. 船舶登记情况

“东泓”轮原船名为“丰泽 5”，“丰泽 5”轮船舶所有人为福建省泉州市丰泽船务有限公司，该公司于 2016 年将“丰泽 5”轮出售给福建云联商船电子商务有限公司（公司所在地为平潭），并于 2016 年 11 月 14 日在泉州海事局办理“丰泽 5”轮注销登记。2016 年 12 月 5 日，平潭综合实验区晟海船务有限公司从福建云联商船电子商务有限公司购买“丰泽 5”轮，并在平潭海事局办理船舶登记，登记船舶所有人为平潭综合实验区晟海船务有限公司，登记船名为“晟海 6 号”。经平潭综合实验区晟海船务有限公司申请，“晟海 6 号”轮船名于 2017 年 7 月 31 日变更为“东泓”。

2. 船舶登记所有人及经营人情况

平潭综合实验区晟海船务有限公司于 2014 年 12 月 8 日注册，法定代表人为林某平，注册资本 1000 万元，其经营范围为

国内沿海及长江中下游货物运输，国内货物运输代理，道路货物运输（普通货物），仓储（不含民用爆炸物品），船舶设备租赁，水泥、砂石、建材的批发兼零售，航道疏浚工程，路面工程机械租赁，销售五金交电、金属材料、通讯设备、文化用品、工艺品、珠宝首饰等。目前，该公司主要岸基管理人员有：总经理兼机务主管林某平、海务主管曾某龙、文员王某鉴及一名兼职财务。该公司还拥有一艘沿海自卸砂船“金源轮 9 号”。

2017 年 10 月 13 日，平潭综合实验区交通与建设局对“东泓”轮签发了船舶营运证（编号：闽 SJ（2017）000097），有效期至 2022 年 8 月 8 日，最近一次年审合格证为 2019 年 7 月 9 日签发，有效期至 2020 年 5 月 31 日。

3.船舶实际所有人及经营人情况

根据平潭综合实验区晟海船务有限公司出示的《“东泓”轮管理协议》，该协议由付某、游某章等两人于 2017 年 7 月 1 日与平潭综合实验区晟海船务有限公司签署，协议有效期自 2017 年 7 月 1 日至 2022 年 6 月 30 日止，管理费为每年五万元，协议中明确付某、游某章等两人作为船舶实际所有人（其中，付某持股 51%，游某章持股 49%）和经营人，对船舶实施安全和防污染管理，平潭综合实验区晟海船务有限公司负责办理船舶营运所需相关证书。

4.船舶安全管理情况

2017 年 8 月 8 日，平潭综合实验区晟海船务有限公司与汕头

市福兴达船务有限公司签订船舶安全管理协议，委托汕头市福兴达船务有限公司管理，汕头市福兴达船务有限公司按照《中华人民共和国船舶安全营运和防止污染规则》对“东泓”轮实施安全与防污染管理，平潭综合实验区晟海船务有限公司向汕头市福兴达船务有限公司支付管理费为每年五万元，协议有效期至 2022 年 8 月 8 日。

“东泓”轮于 2017 年 8 月 31 日取得汕头海事局签发的 SMC 证书，证书有效期至 2022 年 8 月 30 日。2019 年 7 月 3 日，因与平潭综合实验区晟海船务有限公司解除船舶安全管理协议，汕头市福兴达船务有限公司向汕头海事局申请“东泓”轮退出体系，汕头海事局于 2019 年 7 月 8 日予以审查确认，并收回 SMC 证书。

经查询中国海事协同管理平台，该轮自退出体系后未重新取得 SMC 证书。

5.前管理公司情况

平潭综合实验区晟海船务有限公司于 2017 年 2 月 10 日与汕头市福兴达船务有限公司（公司安全管理体系证书 DOC 编号 08E112）签订关于“晟海 6 号”的船舶安全管理协议，由于船舶改名原因，2017 年 8 月 8 日双方签订关于“东泓”的船舶安全管理协议。“东泓”轮于 2017 年 3 月 17 日取得临时安全管理证书（SMC 编号 08E112009），于 2017 年 8 月 31 日取得安全管理证书（SMC 编号 08E112009）。

汕头市福兴达船务有限公司在接受“东泓”轮安全与防污染

委托管理期间，“东泓”轮主要往返于福建与汕头、揭阳之间港口，从事运砂作业。

2019年5月5日至5月7日，汕头海事局派出审核组对汕头市福兴达船务有限公司实施跟踪审核，审核组发现公司安全管理体系管理工作存在不足，审核组建议审核发证机构继续维持符合证明的有效性，前提是公司应在3个月内清退所有代管船舶。汕头海事局根据审核组意见，要求汕头市福兴达船务有限公司清退所有代管船，将“东泓”轮等3艘代管船退出安全管理体系，退回原船舶所有人自行管理或委托别的公司管理。

2019年7月2日，汕头市福兴达船务有限公司向汕头海事局递交“东泓”轮退出安全管理体系的报告（其他两艘船舶分别于2019年6月11日、7月1日递交报告）。2019年7月8日，汕头海事局按规定收回“东泓”轮等3艘船舶的SMC证书，在中国海事协同管理平台中退出“东泓”轮等3艘船舶的安全管理体系，注销“东泓”等3艘船舶的SMC证书，向广东海事局上报《辖区航运公司/船舶退出安全管理体系明细表》。

四、通航环境情况

（一）天气、海况

汕头气象台发布台湾浅滩海面天气预报：10月5日东北风4-5级阵风6级，6日晨转东北风6-7级阵风8级。

广东省气象台于10月5日1622时发布的广东沿海海洋天气

预报: 5 日 20 时至 6 日 20 时, 汕头附近海面, 大雨, 东北风 5/6-7 级, 阵风 6/8 级, 浪高 1.8/2.8 米, 视程 10-26 公里。

综上, 事发水域 10 月 5 日 20 时, 大雨, 东北风 5-6 级, 风浪逐渐增大, 6 日晨转东北风 6-7 级阵风 8 级, 浪高约 1.8/2.8 米。

(二) 台湾浅滩

事故发生水域为台湾浅滩水域, 根据 2016 版《中国航路指南 东海海区》描述, 事故地点处在海峡的出入口, 进入秋季后, 北方大陆的高压增强, 冷空气南下明显, 造成气压梯度迅速增大, 再加上台湾海峡效应东北风更显得猛烈, 船舶受风影响较为明显。船舶沉没位置处于我国南北航线以及东南亚往返中国韩国和日本等港口习惯航路上, 船舶较为密集, 海图显示水深近 20 米, 正力海洋工程有限公司探摸报告显示实际水深为 35 米。

五、事故重要要素分析

(一) 事故船舶

1. 香港海上搜救协调中心收到“东泓”轮 EPIRB 发出的报警信号, 指示该轮遇险位置为: $22^{\circ} 54.7' N/118^{\circ} 05.2' E$, 与“东泓”轮锚泊位置相距约 12 海里, 在 EPIRB (型号: EB-10) 的误差范围内。

2. 救援直升飞机“东二飞”于台湾浅滩水域发现翻扣船舶位置 ($22^{\circ} 49.8' N/117^{\circ} 55.6' E$) 与船舶实际所有人之一游某

章陈述的“东泓”轮锚位（22° 49.7' N/117° 56.5' E）接近。

3.潜水员在进入该沉船驾驶台和生活区舱室探摸的过程中，在沉船生活区前侧舱壁中央区域发现“神爱世人”四个大字，字体为红色，每字高度约1米，宽度约0.8米，字体最低点距离主甲板约2米，且在字体中间还发现十字架图形。船舶实际所有人之一游某章及其弟游经梯，以及之前在“东泓”轮工作的船员均证实在“东泓”轮同样位置有上述四字。

4.同期在事故位置附近没有接到其他船舶的遇险报告。

综上，推断救援直升飞机“东二飞”于台湾浅滩水域（概位：22° 49.8' N/117° 55.6' E）发现的翻扣船舶为“东泓”轮。

（二）事故时间

1.据“东泓”轮实际所有人之一游某章陈述及其手机通话记录：最后一次与该轮取得联系的时间为10月5日约1714时，且在5日2321时之后，其多次尝试拨打该轮卫星电话，均未接通。

2.经查询电信部门，该轮卫星电话最后一次主叫时间为10月5日1730时，最后一次被叫为10月5日1852时。

3.10月6日约0407时，香港海上搜救协调中心收到“东泓”轮EPIRB发出的报警信号，说明此时EPIRB已释放，推定船舶已翻沉。

综上，事故发生在5日1852时至6日0407时期间，推断船舶翻沉时间接近6日0407时。

（三）事发位置

事故位置位于台湾浅滩水域，概位：22° 49.7′ N/117° 56.5′ E。

1. 据游某章陈述，其与“东泓”轮船长通话时，船长告知该轮在22° 49.7′ N/117° 56.5′ E处锚泊，等待装货。

2. 救援直升飞机“东二飞”于台湾浅滩水域（概位：22° 49.8′ N/117° 55.6′ E）发现翻扣船舶；现场救援人员发现翻沉船舶处于锚泊状态。

综上，鉴于游某章陈述的船舶锚位与事发后难船实际船位非常接近，且沉船有抛锚，结合事故期间风浪和流的情况，认定“东泓”轮在锚泊期间发生事故，事故位置即其锚位：22° 49.7′ N/117° 56.5′ E。

（四）右舷船壳开口情况

1. 根据救援直升飞机及船只拍摄的事故现场视频、照片资料，“东泓”轮翻扣于台湾浅滩附近水域，船舶整体露出部分呈水平漂浮，可见左舷船舫载重线圈下沿（距船底基线高约5.08米），右舷船壳露出部分距水面高度约3.5米（从图片看约2倍出水口距船底高度）；船底板及舷侧露出水面部分船壳板平整，无明显碰撞痕迹；船舶右舷56#与58#肋位之间（3#货舱前部）、距船底基线高约1.6米处有一平行于船底基线、长约1米开口，该开口有水泄出，水流呈扁平状，出水量较大（见图2）。

2.上述开口及其周边钢板平整，未见其他擦痕或不规则破损，以及开口处钢板向内凹陷或向外突出的情形。

3.根据船舶图纸资料，上述开口位置未设置海底门、甲板出水口等开口；该轮实际所有人之一游某章陈述其不清楚“东泓”轮船壳有该开口。

由于沉船未打捞，未能做实船勘验，无法判断该开口形成原因、形成时间、内部结构及其用途。



图 2：“东泓”轮右舷开口

（五）船舶沉没过程

1.船上除配有救生设备和无线电设备外，还配有卫星电话，船舶遇险后船公司、船舶实际所有人之一游某章、附近船舶及海事部门均未接到船上人员任何求救信号或报警信息。

2.“东泓”轮释放的救生筏上未发现人员，至搜救结束事故

周边水域未发现任何遇险人员或遇难者遗体。

综上，推断“东泓”轮瞬间翻沉，船员在事故发生时来不及求救、没有足够时间逃生的可能性较大。

六、事故经过

根据该轮 AIS 数据、船舶实际所有人之一游某章的陈述、船舶报告系统及 EPIRB 报警等资料：

9月23日约2100时，“东泓”轮空载进汕头港，锚泊在汕头市潮人码头附近水域(概位： $23^{\circ} 21' 01.37'' \text{N}/116^{\circ} 40' 07'' .89\text{E}$)。

25日约1005时，“东泓”轮起锚驶往汕头外海，没有在船舶报告系统向海事管理机构提交出港报告。

26日约0311时，该轮抵达汕头南澳岛东南56.4海里(概位： $22^{\circ} 49' 52'' \text{N}/117^{\circ} 57' 5'' \text{E}$)，并在此停留约14小时。

约1700时，“东泓”轮返航驶往汕头港。

约2120时，该轮锚泊于潮人码头附近水域，没有在船舶报告系统向海事管理机构提交进港报告。

27日约2325时，“东泓”轮离开原锚泊位置，移到附近水域(概位： $23^{\circ} 20' 58.12'' \text{N}/116^{\circ} 40' 07'' .87\text{E}$)锚泊。

28日约0600时，“东泓”轮起锚驶往台湾浅滩，没有在船舶报告系统向海事管理机构提交出港报告。

1316时50秒，该轮在台湾浅滩附近航行，船位 $22^{\circ} 57' 30''$

N/117° 37' 20" .9E，航向 108° ，航速 5.2 节。之后，该轮的 AIS 信号中断。

10 月 5 日 1714 时，游某章用手机与船长通过卫星电话联系，得知“东泓”轮仍在台湾浅滩 22° 49.7' N/117° 56.5' E 处抛锚，等待装货。

2321 时，游某章拨打“东泓”卫星电话，电话提示无法接通。此后，游某章多次拨打船上卫星电话均未接通。

6 日 0420 时，广东省海上搜救中心接到香港海上搜救协调中心转来的“东泓”轮 EPIRB 报警，EPIRB 报警时间 0407 时，船舶遇险位置为：22° 54.7' N/118° 05.2' E。

七、应急处置情况

6 日 0432 时，汕头市海上搜巡救助分中心收到广东省海上搜救中心转来的 EPIRB 报警信息，经核查报警船舶为“东泓”轮。汕头市海上搜巡救助分中心立即联系“东泓”轮，未能联系上，随后联系该轮船东。

0456 时，游某章向汕头市海上搜巡救助分中心报告 5 日 2300 时后一直未能联系上“东泓”轮。

广东省海上搜救中心接报险情信息后迅速组织开展搜救行动。

0910 时，救援直升飞机“东二飞”报告在 22° 49.8' N/117° 55.6' E 处发现一艘翻扣船舶，附近有一漂浮救生筏，救生筏上

没有发现人员，未能从救生筏辨认出船名，经游某章辨认直升飞机拍摄的视频，其认为该翻扣船为“东泓”轮。

0950 时，汕头市海上搜巡救助分中心派出“海巡 0920”船到现场参与搜救。

1430 时，救助直升机 B-7346 将“南海救 101”两名救助人员空降至翻沉船舶船底，经探试船舱内无响应。

7 日 1054 时，潜水员进行水下试探摸，因风力 7 到 8 级、浪高约 4 米、水流复杂，不适于潜水作业，无法下潜进入船舱，探摸作业终止。“东泓”轮沉没位置基本稳定，仅有球鼻艏露出水面，判断沉船已触底。

10 日 0509 时，“南海救 118”轮拖带工程起吊船“南洋”轮抵达事发海域，进行沉船固定作业。1608 时，现场海况好转；1620 时，潜水员开始探摸作业。

自 10 月 6 日以来，共协调香港固定翼飞机 4 架次，协调南海救助局、东海救助局派出直升飞机 10 架次；协调海事、搜救等单位派出公务船艇 30 多艘次；协调“揭阳舰”1 艘次，协调中国台湾“中华搜救协会”派出“澎湖舰”“高雄舰”3 艘次；协调过往商船搜救 70 多艘次、附近作业渔船 90 多艘次进行搜救，潜水员（含专家 3 名、技术人员 5 名、潜水人员 16 名）下水对沉船探摸搜索共 16 批次。在现场海况恶劣、天气多变的情况下，搜救力量克服重重困难，展开了大规模空中、水面、水下搜救。13 日 0140 时结束水下搜救作业，“东泓”轮翻扣船体仅

剩船舶球鼻艏小部分露出水面，位于 $22^{\circ} 43.4' N/117^{\circ} 50.1' E$ ，基本稳定。

鉴于现场气象海况逐渐恶劣水下搜救作业无法开展，且失联人员在当前的气温、水温、风浪和沉船浮态条件下难以在船舱内生存，结合专家评估意见，自 10 月 13 日 1800 时起将搜救行动转为常态化搜寻，搜寻主要由过往商船、附近海域作业渔船为主；并继续播发航行警告（搜救信息），协调过往船舶协助搜寻。

截至目前，仍未发现“东泓”轮上 11 名失踪人员。

八、船舶稳性计算情况

（一）完整稳性计算

本计算按照“丰泽 5”轮（“东泓”轮曾用名）总布置图、基本结构图、典型横剖面图和倾斜试验报告进行完整稳性计算，计算书中的货物密度为 $1.4(t/m^3)$ ，考虑货物密度的可变性，补充计算了货物密度 $1.6(t/m^3)$ 的状态（超载）。首部 Fr.128 皮带轮出口处的开口为非水密，并考虑到抛锚装卸状态的舱口盖存在没有盖口的可能性，分别将 Fr.128 皮带轮出口处的开口和舱口围板顶作为进水点也进行了计算（详见附件 2“东泓”轮事故航次稳性计算报告）。

1. 进水点在尾楼甲板门槛。

根据计算结果，该船压载状态或者满载密度从 $1.4(t/m^3)$ 到 $1.6(t/m^3)$ 的货物，如进水点在尾楼甲板门槛，其完整稳性满足规

范的要求。

2. 进水点在 Fr.128 开口处。

根据计算结果，该船压载状态或者满载密度从 1.4(t/m³)到 1.6(t/m³)的货物，如将皮带轮出口处的开口作为进水点，其完整稳性满足规范的要求。但在有效波高为 2.8 米的波浪下，当吃水超过 4 米时，可能会出现首部埋首和皮带轮出口处上浪，此开口可能会进水，可能会导致船舶稳性恶化并翻沉。

3. 进水点在舱口围板顶处。

根据计算结果，以舱口围板顶作为进水点，该船压载状态或者满载密度 1.4(t/m³)的货物，其完整稳性满足规范的要求；满载密度 1.6(t/m³) 货物（超载），其进水角没有达到 20 度，不满足规范的要求。另外，有效波高为 2.8 米的波浪下，当吃水超过 4 米时，可能会出现舱口围板顶上浪，舱口围板顶可能会进水，可能会导致船舶稳性恶化并翻沉。

（二）破损稳性计算

“东泓”船的后部船体可能破损，考虑到各种破损的可能性，采用破损组合如表 3。

组合名称	组合舱
破损组合右 1	后边空舱(s)(Fr20-Fr61)
破损组合右 2	重油舱(s)
破损组合右 3	后边空舱(s)(Fr20-Fr61) 重油舱(s)
破损组合右 4	后边空舱(s)(Fr20-Fr61) 后中空舱 (s) (Fr29-Fr61)
破损组合右 5	后中空舱 (c) (Fr20-Fr29) 重油舱(s)
破损组合右 6	后中空舱 (s) (Fr29-Fr61) 后中空舱 (c) (Fr20-Fr29) 重油舱(s)
破损组合右 7	后边空舱(s)(Fr20-Fr61) 后中空舱 (s) (Fr29-Fr61) 后中空舱 (c) (Fr20-Fr29)

表 3：“东泓”轮舱室破损组合

鉴于规范对该类型船舶的确定性破损稳性没有具体规定，计算结果仅供分析参考。

1.进水点在尾楼甲板门槛。

根据计算结果，可见：

- (1) 压载状态，船舶浮态与剩余稳性较好；
- (2) 如满载密度 1.4(t/m³)，后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、后中

空舱 (s) (Fr.29-Fr.61) 和后中空舱 (c) (Fr.20-Fr.29)同时破损时, 风雨密开口将浸没在水下, 导致船体内部进水, 船舶可能翻沉。

(3)如满载密度 $1.6(t/m^3)$ (超载), 后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、破损时, 风雨密开口将浸没在水下, 导致船体内部进水, 船舶可能翻沉。

2. 进水点在 Fr.128 开口处。

根据计算结果, 可见:

(1) 压载状态, 船舶浮态与剩余稳性较好;

(2) 如满载密度 $1.4(t/m^3)$, 后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、后中空舱 (s) (Fr.29-Fr.61) 和后中空舱 (c) (Fr.20-Fr.29)同时破损时, 风雨密开口将浸没在水下, 导致船体内部进水, 船舶可能翻沉。

(3)如满载密度 $1.6(t/m^3)$ (超载), 后边空舱(s)(Fr20-Fr61)、破损时, 风雨密开口将浸没在水下, 导致船体内部进水, 船舶可能翻沉。

(4) 虽然其它载况在船壳破损以后具有一定的剩余稳性, 但在有效波高为 2.8 米的波浪下, 当吃水超过 4 米时, 可能会出现首部埋首和皮带轮出口处上浪, 此开口可能会进水, 可能会导致船舶稳性恶化并翻沉。

3.进水点在舱口围板顶处。

根据计算结果, 可见:

(1) 压载状态, 船舶浮态与剩余稳性较好;

(2)如满载密度 $1.4(t/m^3)$, 后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61) 破损时,

风雨密开口将浸没在水下，导致船体内部进水，船舶可能翻沉。

(3)如满载密度 1.6(t/m³)(超载),后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、破损时,进水角太小导致剩余稳性不足,风雨密开口将浸没在水下,船体内部进水,船舶可能翻沉。

(4)虽然其它载况破损以后具有一定的剩余稳性,但在有效波高为 2.8 米的波浪下,当吃水超过 4 米时,可能会出现舱口围板顶处上浪,此开口可能会进水,可能会导致船舶稳性恶化并翻沉。

九、事故原因分析与责任认定

(一) 事故原因分析

由于“东泓”轮 11 名船员全部失踪,调查人员未获得该船翻沉的具体过程信息。根据现有证据,结合船舶稳性计算,分析事故可能原因如下:

(一)船壳板开口在船舶翻沉后形成或开口虽在船舶翻沉前已形成但能保持水密。

1. “东泓”轮货舱装满海砂(超载约 586 吨),船员未关舱或船员已关舱但舱盖不能保持风雨密。船舶在锚泊中遭遇大风浪,甲板上浪,海水通过舱口围进入货舱,最终导致船舶丧失稳性,造成船舶倾覆沉没。

2. “东泓”轮满载或部分装载海砂,船舶吃水在 4 米或以上,船员未关舱或船员已关舱但舱盖不能保持风雨密。船舶在锚泊中

遭遇大风浪，出现埋艏和甲板上浪，海水通过舱口围板顶处和船艏皮带轮出口（即 Fr.128 处开口）进入船体，最终导致船舶丧失稳性，造成船舶倾覆沉没。

3. “东泓”轮满载或部分装载海砂，船舶吃水在 4 米或以上，船员已关舱并保持舱盖风雨密。船舶锚泊中遭遇大风浪，出现埋艏和甲板上浪，海水通过船艏皮带轮出口（即 Fr.128 处开口）进入船体，最终导致船舶丧失稳性，造成船舶倾覆沉没。

（二）船壳板开口在船舶翻沉前形成且不能保持水密。

4. “东泓”轮满载（不超载）或货舱装满海砂（超载约 586 吨）状态下，船员未关舱或船员已关舱但舱盖不能保持风雨密。由于右舷 Fr.56-Fr.58 之间船壳板存在开口，海水经由此开口进入后边空舱（s）（Fr.20-Fr.61），随着船舶下沉并出现右倾，叠加船舶横摇，右舷甲板浸入水中，海水通过右舷甲板上通风管和舱口围板顶处进入货舱，导致船舶失去稳性最终倾覆沉没。

5. “东泓”轮货舱装满海砂（超载约 586 吨），船员已关舱并保持舱盖风雨密。由于右舷 Fr.56-Fr.58 之间船壳板存在开口，海水经由此开口进入后边空舱（s）（Fr.20-Fr.61），随着船舶下沉并出现右倾，叠加船舶横摇，右舷甲板上通风管等风雨密开口浸入水中，海水经通风管进入压载舱等船体内部舱室，导致船舶失去稳性最终倾覆沉没。

6. “东泓”轮满载海砂（不超载），船员已关舱并保持舱盖风雨密。由于右舷 Fr.56-Fr.58 之间船壳板存在开口，海水经由

此开口进入后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、后中空舱(c)(Fr.20-Fr.61)和后中空舱(c)(Fr.20-Fr.29),随着进水增加船舶下沉并向右舷横倾,叠加船舶横摇,右舷甲板上通风管浸入水中,海水经通风管进入压载舱等船体内部舱室,导致船舶失去稳性最终倾覆沉没。

7.“东泓”轮锚泊期间装载部分海砂,船员未关舱或船员已关舱但舱盖不能保持风雨密。由于右舷Fr.56-Fr.58之间船壳板存在开口,海水经由此开口进入船体至船舶吃水大于4米,6日凌晨风浪增大至6-7级阵风8级,有效波高达2.8米,最大波高可达5.5米,船舶横摇加剧并出现埋艏,海水通过舱口围和船艏皮带轮出口(即Fr.128处开口)进入船体,导致船舶失去稳性最终倾覆沉没。

8.“东泓”轮锚泊期间装载部分海砂,船员已关舱并保持舱盖风雨密。由于右舷Fr.56-Fr.58之间船壳板存在开口,海水经由此开口进入船体至船舶吃水大于4米,6日凌晨风浪增大至6-7级阵风8级,有效波高达2.8米,最大波高可达5.5米,船舶出现埋艏,海水通过船艏皮带轮出口(即Fr.128处开口)进入船体,船舶贮备浮力逐渐丧失,大风浪中船舶最终丧失稳性倾覆沉没。

(三)其他可能原因。

9.“东泓”轮货舱呈“W”形,可能在装载海砂过程中出现横倾,在大风浪冲击下,船舶横摇使船舶横倾角度增大,导致海水从舱口围顶、压载舱透气管等开口进入船体,最终造成船舶倾覆

沉没。

10. “东泓” 轮船因受碰撞、挤压等外力作用船舶进水倾覆沉没。尽管在沉船露出水面部分未发现明显碰撞痕迹，且潜水员也未发现船壳有碰撞破损的痕迹，但由于潜水员下水探摸时部分船体已陷入泥沙，不能排除该部分船体有碰撞、挤压痕迹。

11. 由于现有证据有限，可能存在其他造成船舶倾覆沉没的未知原因。此外，由于该轮配员不足，可能存在该轮驾驶台未安排人员值班，或者因值班人员不足、船员疲劳值班等因素船员未能正常履行值班职责的情况，船员未能及时发现险情，以致未能采取有效措施排除险情和/或组织弃船逃生。

（二）责任认定

鉴于该事故现有证据信息不足，未能查明事故原因，本报告不能认定事故责任。

十、调查发现的其他问题和违反法律法规行为

（一）船舶安全配员不足。该轮实际配员不满足该轮《最低安全配员证书》的要求，缺少大副、三副、大管轮各 1 人，缺少值班机工 2 人，违反了《船舶安全配员规则》。

（二）船舶未持有安全管理证书（SMC）和有效的 DOC 副本。该轮所持有的 SMC 证书在事故前已被收回，营运期间未持有有效的 DOC 副本，违反了《中华人民共和国防治船舶污染海

洋环境管理条例》《中华人民共和国航运公司安全与防污染管理规定》等法律法规的规定。

（三）未按规定进行船舶进出港报告。“东泓”轮 2019 年 9 月 25 日离汕头港航行出海，未进行出港报告，9 月 26 日从外海返回汕头港，未进行进港报告，9 月 28 日离汕头港航行出海，未进行出港报告，违反了《中华人民共和国海上交通安全法》第十二条的规定。

（四）船舶所有人未履行安全管理主体责任。平潭综合实验区晟海船务有限公司作为“东泓”轮所有人，不掌握船舶配员情况，未按照该轮持有的《最低安全配员证书》要求进行船舶配员，明知该轮安全管理证书已被主管机关收回，仍放任该船继续营运。

（五）台湾浅滩无序采砂作业存在安全风险。近年来，在台湾浅滩附近海域发生多起载运海砂船舶自沉事故，如 2019 年 4 月 15 日“金源轮 6 号”轮在该水域载运海砂开往珠江口途中发生沉没，2019 年 10 月 6 日“嘉良 1”轮在该水域装载海砂拟驶往广州途中发生沉没，2020 年 3 月 14 日“经纬 188”轮在该水域装载海砂拟驶往江门途中发生沉没。

“东泓”轮自沉事故发生后，事故调查人员对同期在台湾浅滩载运海砂的“伯特利 9”轮和“兴宁 86”轮进行了调查，上述船舶船员陈述，船舶按照公司指令前往台湾浅滩抛锚等待过驳装载海砂，船舶到达台湾浅滩水域后关闭 AIS，抛锚后会有无船名

标识的自卸砂船靠近本船过驳装载海沙。

台湾浅滩水域位于粤闽台交界处，存在大量船舶非法开采海砂的情况，采砂船无船名、船籍港或者故意遮挡船名，采运砂船舶关闭 AIS 逃避监管，运砂船多次发生自沉事故，安全风险较大。

十一、安全管理建议与处理建议

（一）安全管理建议

本报告未能查明事故原因，根据调查查明的事实和事故的可能原因，提出如下安全管理建议：

1.平潭综合实验区晟海船务有限公司应认真吸取事故教训，依法依规落实安全生产主体责任，不得通过与船舶出资人签订管理协议的形式将船舶所有人、经营人法定的安全管理责任转嫁给船舶出资人。

2.船舶出资人应认真吸取事故教训，投资船舶从事水上运输，应切实遵守《国内水路运输管理条例》等法律法规的规定，合法参与水上运输经营。

3.平潭综合实验区港航管理部门应加强对水路运输经营者的日常管理，核查其安全生产主体责任落实情况。

4.船舶船长应遵守《船员条例》等相关法规的规定，切实负起船舶安全管理责任，开航前应认真核查船舶适航、船员适任等条件，坚决杜绝船舶配员不足等影响船舶安全以及船舶不符合营运条件的情况。

5.建议相关部门加强对台湾浅滩水域采砂作业的管理，消除事故隐患。

（二）处理建议

1.建议汕头海事局对“东泓”轮安全配员不足、未按规定进行进出港报告、未持有安全管理证书进行营运等违法违规行为予以行政处罚。

2.建议平潭港航管理部门对平潭综合实验区晟海船务有限公司涉嫌出借国内水路运输经营资质等违法行为进行调查处理。

十二、附件

- 1.证据材料清单。
- 2.“东泓”轮事故航次稳性计算报告。

附件 1

证据材料清单

序号	材料名称	制作日期	页数	来源
1	“东泓”轮历次船舶检验信息	2020年5月13日	1	内部系统查询
2	“东泓”轮《海上船舶检验报告》	2020年5月13日	6	中国船级社福州分社
3	稳性计算书	2020年5月13日	105	中国船级社福州分社
4	船舶装载手册	2020年5月13日	176	中国船级社福州分社
5	总布置图	2020年5月13日	2	中国船级社福州分社
6	机舱压载水管系图	2020年5月13日	1	中国船级社福州分社
7	“东泓”轮《海上船舶检验证书簿》	2020年5月13日	30	汕头市福兴达船务有限公司
8	“东泓”轮《船舶国籍证书》	2020年5月13日	4	汕头市福兴达船务有限公司
9	“东泓”轮《船舶所有权登记证书》	2020年5月13日	8	汕头市福兴达船务有限公司
10	《广东省海上搜救中心应急通信通知单》	2020年5月13日	2	
11	营业执照	2020年5月13日	1	平潭综合实验区晟海船务有限公司
12	国内水路运输经营许可证	2020年5月13日	6	平潭综合实验区晟海船务有限公司
13	“东泓”管理协议	2020年5月13日	1	平潭综合实验区晟海船务有限公司
14	船舶安全管理协议	2020年5月13日	1	平潭综合实验区晟海船务有限公司
15	符合证明年度审核签注	2020年5月13日	1	平潭综合实验区晟海船务有限公司
16	“东泓”轮安全管理证书	2020年5月13日	2	平潭综合实验区晟海船务有限公司
17	关于“东泓”轮退出安全管理体系的情况说明	2020年5月13日	2	汕头市福兴达船务有限公司
18	关于“东泓”轮退出安全管理体系的情况说明	2020年5月13日	1	汕头海事局
19	公司安全管理制定	2020年5月13日	34	平潭综合实验区晟海船务有限公司
20	《船旗国监督检查报告》（初查）	2020年5月13日	1	内部系统查询
21	《船旗国监督检查报告》（复查）	2020年5月13日	1	内部系统查询

22	汕头公安值班信息 《关于 11 名失联船员电话通话信息的核查情况》2	2020 年 5 月 13 日	2	汕头市公安局
23	“东泓”进出港申请查询	2020 年 5 月 13 日	1	内部系统查询
24	“东泓”轮船员名单	2020 年 5 月 13 日	3	平潭综合实验区晟海船务有限公司、游某章提供
25	“东泓”轮船员信息	2020 年 5 月 13 日	1	内部系统查询
26	EPIRB 报警信息	2020 年 5 月 13 日	1	香港海事处
27	“东泓”轮卫星电话通讯记录	2020 年 5 月 13 日	4	游某章电话通话清单
28	天气报告	2020 年 5 月 13 日	1	汕头气象局
29	气象信息	2020 年 5 月 13 日	2	广州海岸电台
30	水上交通事故调查询问笔录	2020 年 5 月 13 日	34	
31	探摸报告	2019 年 11 月 15 日	16	正力海洋工程有限公司

附件 2

“东泓”轮事故航次稳性计算报告

1. 计算要素概况

1.1 主要要素

船名	东泓
船舶种类	运砂船（自卸砂船）
船舶航区	近海
总长 Loa (m)	96.71
垂线间 Lpp (m)	89.00
船宽 B (m)	16.20
型深 D (m)	6.50

1.2 进水点位置

尾楼甲板门槛

名称	位置		
	x (m) (to AP)	y (m)	z (m)
FR17 (p)	10.2	-3.9	9.65
FR17 (s)	10.2	3.9	9.65

首皮带轮出口处的开口

名称	位置		
	x (m) (to AP)	y (m)	z (m)
FR128 (p)	76.8	-3.7	8.0
FR128 (s)	76.8	3.7	8.0

货舱舱口围板顶

名称	位置		
	x (m) (to AP)	y (m)	z (m)
FR29 (p)	17.40	-6.10	8.14
FR29 (s)	17.40	6.10	8.14

FR122 (s)	73.20	-6.10	8.14
FR122 (p)	73.20	6.10	8.14

1.3 受风面积

名称	面积 (m ²)	面积形心距基线 (m)
上层建筑	97.164	11.013
吃水 5.251m 以上主体受风面积	262.33	6.754
吃水 5.251m 受风面积	359.494	7.905

1.4 货舱位置与舱容(详细见舱容计算书)

舱名	后壁 Fr	前壁 Fr	左壁 y	右壁 y	最低点 z	最高点 z
货舱 No1	FR99	FR122	-6.1 (m)	6.1 (m)	1.88 (m)	8.14 (m)
货舱 No2	FR62	FR98	-6.1 (m)	6.1 (m)	1.88 (m)	8.14 (m)
货舱 No3	FR29	FR61	-6.1 (m)	6.1 (m)	1.88 (m)	8.14 (m)

舱名	容积 (m ³)	LCG (m)	TCG (m)	VCG (m)
货舱 No1	827.3	66.3	0	5.646
货舱 No2	1294.8	48.0	0	5.646
货舱 No3	1150.9	27.0	0	5.646

1.5 规范

中国海事局“国内航行海船法定检验技术规则(2011)及修改通报(2014)”。

1.6 坐标系与模型

本计算坐标原点：纵向---尾垂线 (AP)

横向---船体中心线 (CL)

垂向---船体基线 (BL)

本计算坐标方向：纵向----艏为正 (+)，艉为负 (-)

横向----右舷为正(+), 左舷为负(-)

垂向----向上为正(+)

纵倾----艏倾为负(-), 艉倾为正(+)

横倾----右倾为正(+), 左倾为负(-)

计算模型 (船体与舱室) 如下图:

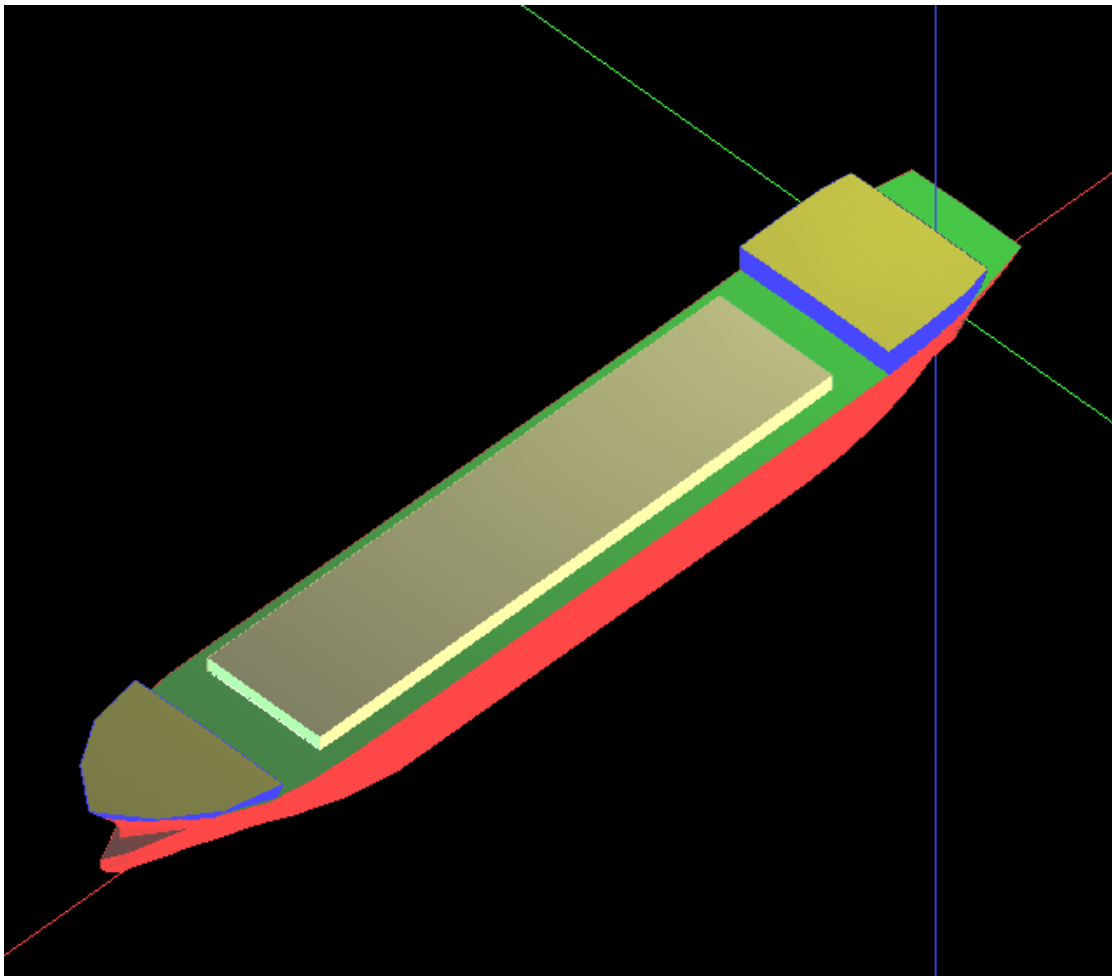


图1.1: 船体模型

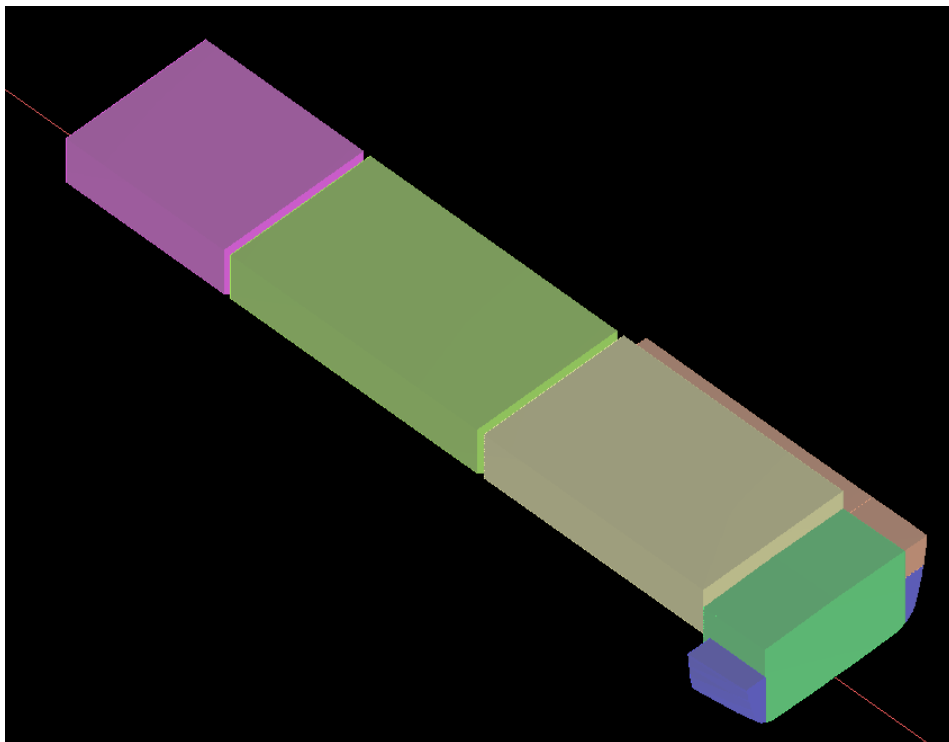
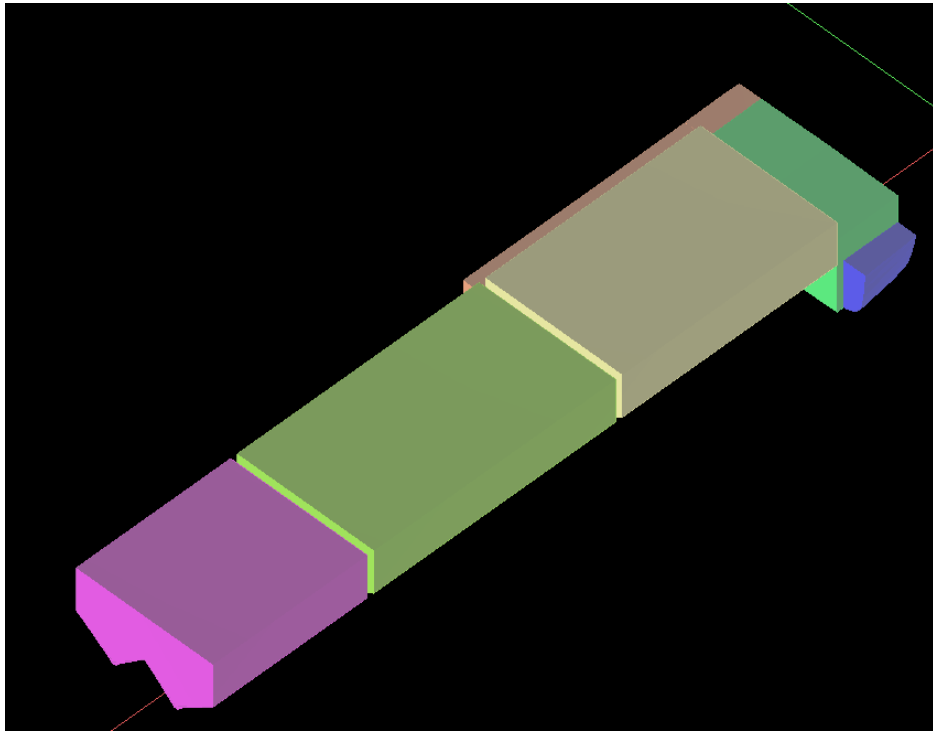


图1.2：舱室模型

2. 完整稳性计算

本计算按照“丰泽5”轮总布置图、基本结构图、典型横剖面图和倾斜试验报告进行完整稳性计算，计算书中的货物密度为 $1.4(t/m^3)$ ，考虑货物密度的可变性，补充计算了货物密度 $1.6(t/m^3)$ 的状态（超载）。首部 Fr.128 皮带轮出口处的开口为非水密，并考虑到抛锚装卸状态的舱口盖存在没有盖口的可能性，分别将 Fr.128 皮带轮出口处的开口和舱口围板顶作为进水点也进行了计算。

2.1 进水点在尾楼甲板门槛

计算结果详细内容见“《完整稳性计算书（校核）》，尾楼甲板门槛作为进水点”。根据计算结果：

本船压载状态或者满载密度从 $1.4(t/m^3)$ 到 $1.6(t/m^3)$ 的货物，如进水点在尾楼甲板门槛，其完整稳性满足规范的要求。

2.2 进水点在 Fr.128 开口处

计算结果详细内容见“《完整稳性计算书（首开口）》，Fr.128 皮带轮出口处的开口作为进水点”。根据计算结果：

本船压载状态或者满载密度从 $1.4(t/m^3)$ 到 $1.6(t/m^3)$ 的货物，如将皮带轮出口处的开口作为进水点，其完整稳性满足规范的要求。但在有效波高为 $2.8(m)$ 的波浪下，当吃水超过 $4(m)$ 时，可能会出现首部埋首和皮带轮出口处上浪（见《耐波性估算书》），此开口可能会进水，可能会导致船舶稳性恶化并翻沉。

2.3 进水点在舱口围板顶处

计算结果详细内容见“《完整稳性计算书（舱口围）》，舱

口围板顶处作为进水点”。根据计算结果：

舱口围板顶作为进水点，本船压载状态或者满载密度 1.4(t/m³)的货物，其完整稳性满足规范的要求；满载密度 1.6(t/m³)货物，其进水角没有达到 20 度，不满足规范的要求。另外，有效波高为 2.8(m)的波浪下，当吃水超过 4(m)时，可能会出现舱口围板上浪（见《耐波性估算书》），舱口围板顶可能会进水，可能会导致船舶稳性恶化并翻沉。

3. 破损稳性计算

“东泓”轮的后部船体可能破损，考虑到各种破损的可能性，采用破损组合如下表：

组合名称	组合舱
破损组合右 1	后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)
破损组合右 2	重油舱(s)
破损组合右 3	后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、重油舱(s)
破损组合右 4	后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、后中空舱 (s) (Fr.29-Fr.61)
破损组合右 5	后中空舱 (c) (Fr.20-Fr.29)、重油舱(s)
破损组合右 6	后中空舱 (s) (Fr.29-Fr.61)
	后中空舱 (c) (Fr.20-Fr.29)、重油舱(s)
破损组合右 7	后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、后中空舱 (s) (Fr.29-Fr.61)
	后中空舱 (c) (Fr.20-Fr.29)

注：规范对这种类型船舶的确定性破损稳性没有具体规定，计算结果

仅供分析参考。

3.1 进水点在尾楼甲板门槛

计算结果详细内容见“《破损稳性计算书（校核）》，尾楼甲板门槛作为进水点”。根据计算结果：

（1）压载状态，船舶浮态与剩余稳性较好；

（2）如满载密度 $1.4(t/m^3)$ ，后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、后中空舱（s）(Fr.29-Fr.61) 和后中空舱（c）(Fr.20-Fr.29)同时破损时，风雨密开口将浸没在水下，导致船体内部进水，船舶可能翻沉。

（3）如满载密度 $1.6(t/m^3)$ （超载），后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、破损时，风雨密开口将浸没在水下，导致船体内部进水，船舶可能翻沉。

3.2 进水点在 Fr. 128 开口处

计算结果详细内容见“《破损稳性计算书（首开口）》，Fr.128 皮带轮出口处的开口作为进水点”。根据计算结果：

（1）压载状态，船舶浮态与剩余稳性较好；

（2）如满载密度 $1.4(t/m^3)$ ，后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、后中空舱（s）(Fr.29-Fr.61) 和后中空舱（c）(Fr.20-Fr.29)同时破损时，风雨密开口将浸没在水下，导致船体内部进水，船舶可能翻沉。

（3）如满载密度 $1.6(t/m^3)$ （超载），后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、破损时，风雨密开口将浸没在水下，导致船体内部进水，船舶可能翻沉。

（4）虽然其它载况破损以后具有一定的剩余稳性，但在有

效波高为 2.8(m)的波浪下，当吃水超过 4(m)时，可能会出现首部埋首和皮带轮出口处上浪，此开口可能会进水，可能会导致船舶稳性恶化并翻沉。

3.3 进水点在舱口围板顶处

计算结果详细内容见“《破损稳性计算书（舱口围）》，舱口围板顶处作为进水点”。根据计算结果：

(1) 压载状态，船舶浮态与剩余稳性较好；

(2) 如满载密度 1.4(t/m³)，后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61) 破损时，风雨密开口将浸没在水下，导致船体内部进水，船舶可能翻沉。

(3) 如满载密度 1.6(t/m³)(超载)，后边空舱(s)(Fr.20-Fr.61)、破损时，进水角太小导致剩余稳性不足，风雨密开口将浸没在水下，船体内部进水，船舶可能翻沉。

(4) 虽然其它载况破损以后具有一定的剩余稳性，但在有效波高为 2.8(m)的波浪下，当吃水超过 4(m)时，可能会出现舱口围板顶处上浪，此开口可能会进水，可能会导致船舶稳性恶化并翻沉。