
上海“11·5”“博信达”轮自沉事故 调查报告



“11·5”事故调查组

2022年4月

目 录

一、事故概况	3 -
二、专业术语	3 -
三、调查取证情况	3 -
(一) 船舶情况	4 -
(二) 船舶建造、检验、发证情况	4 -
(三) 救生设备配备情况	5 -
(四) 船员情况	6 -
(五) 公司管理情况	8 -
(六) 装货码头情况	9 -
(七) 通航环境和气象水文	10 -
1. 通航环境	10 -
2. 气象水文	11 -
(八) 沉船探摸情况	11 -
四、基本事实分析	12 -
(一) 事故时间、地点分析	12 -
(二) 航次货物装载证据分析	13 -
1. 货物买卖合同	13 -
2. 航次货物装载情况	13 -
3. 证据分析结论	15 -
(三) 船舶稳性分析	16 -
1. 完整状况下的船舶稳性	16 -
2. 货舱进水状况下的船舶稳性	16 -
五、事故经过	18 -
六、应急处置情况	25 -
七、损失情况	27 -
八、原因分析	28 -
(一) 直接原因	28 -
(二) 间接原因	28 -
九、责任认定	30 -
十、调查发现的情况	30 -
十一、处理意见	31 -
十二、安全管理建议	32 -
(一) 丹东嘉宏海运有限公司	32 -
(二) 辽宁省船舶检验局丹东检验处	32 -
(三) 福建省福州港口发展中心（原福建省福州港口管理局）	33 -
(四) 福州市交通运输局	33 -

一、事故概况

2021 年 11 月 5 日约 2010 时，丹东嘉宏海运有限公司所属干货船“博信达”轮装载 222 根 AB600-110 型 PHC 管桩由福州开往上海途中，在长江口南支航道 A15 灯浮南侧（概位：31°1.58'N/122°4.90'E）倾覆沉没，船上 4 名船员失踪，构成较大等级水上交通事故。

二、专业术语

VTS: vessel traffic system 水上交通管理系统

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

PHC: Prestressed high strength concrete pipe 高强度预应力混凝土管桩

舱口围板：与船舶甲板垂直的围绕在舱口周围的钢板，作用是防止水进入货舱并减少甲板工作人员从敞开的舱口摔下去的危险性。

冲滩：船舶遇险后，为避免船舶沉没，自行驶往浅水区域搁浅的一种做法。

三、调查取证情况

事故发生后，上海海事局立即成立调查组依法开展调查取证工作。调查人员询问了获救船员和公司管理人员，调取了事故船舶 AIS 动态信息、吴淞 VTS 监控数据，收集了船舶装载资料、船舶建造检验资料、事故水域气象预报资料和沉船探摸资料，联系辽宁海事局对船公司进行调查，协调福建省交通运输厅对装货港的货物装载情况进行取证，走访了拟卸货码头，现还原了事故经过，查明了事故原因。

（一）船舶情况

船名：博信达	船籍港：丹东
船舶种类：一般干货船	船体材料：钢质
航区：沿海	营运海区：A1+A2
总长：55.8 米	型宽：9.6 米
型深：3.7 米	夏季满载吃水：3.062 米
总吨：497	净吨：278
参考载货量：860 吨	货舱盖型式：钢质风雨密
主机类型：内燃机	主机功率：216.0 千瓦
货舱数量：1	甲板层数：1
建成日期：2019 年 4 月 3 日	
造船地点及造船厂：丹东丰奥船业有限公司	
船舶所有人/经营人：丹东嘉宏海运有限公司	



图1：“博信达”轮事故前照片

（二）船舶建造、检验、发证情况

2019 年 4 月 3 日，“博信达”轮由丹东丰奥船业有限公司建造完工。2019 年 4 月 19 日，辽宁省船舶检验局丹东检验处在丹东对其实施了建造检验；2021 年 3 月 30 日，辽宁省

船舶检验局丹东检验处在台州对其实施了年度检验。

该轮现持有辽宁省船舶检验局丹东检验处于2019年4月19日签发的《船舶吨位证书》《海上货船适航证书》《船舶船员舱室设备证书》《船舶防止生活污水污染证书》《船舶载重线证书》《船舶防止空气污染证书》《船舶防止油污证书》《船舶防污底系统证书》；持有丹东海事局于2019年4月28日签发的《船舶所有权登记证书》，以及于2019年5月6日签发的《船舶国籍证书》《船舶最低安全配员证书》，证书均在有效期内；持有辽宁省交通运输厅于2019年5月28日签发的《船舶营业运输证》，编号：辽SJ(2019)000120，有效期至2022年5月27日，准予经营国内沿海普通货船运输。

据实际控制人陈X根陈述，该轮在检验后对舱口围板自行加高，以增加舱容。

2021年6月18日，该轮由张家港海事局港区海事处实施船旗国监督检查，发现缺陷共计8项，均为开航前纠正项目，并于6月18日当天复查合格。

(三) 救生设备配备情况

该轮配备2只救生筏（分别放置在生活区2楼甲板尾部左右两侧）、救生圈（型号：5556-I）8个、救生衣10件、救生艇筏双向甚高频无线电话（型号：CY-VH01）2台、甚高频无线电话（型号：FT-805）1台、中/高频无线电装置（型号：FT-808）1台、搜救雷达应答器（型号：FT-501）1台、卫星应急无线电示位标（型号：VEP8）1台。

（四）船员情况

“博信达”轮船员由温岭市松门镇兴龙舟船舶介绍所和实际控制人陈 X 根共同招聘，并与丹东嘉宏海运有限公司签订劳动合同。

根据最低配员证书和实际航行时间的要求，该轮应配备船长、二副、三副、轮机员、值班机工各 1 人，值班水手 2 人。该轮实际配员船长、大副、三副、二管轮各 1 人，值班水手 2 人，大厨 1 人（无证），缺值班机工 1 人，配员情况不符合最低安全配员证书要求。

船长陈 X 贵，男，浙江台州人，1965 年出生，持有深圳海事局 2020 年 9 月 9 日签发的沿海航区未满 500 总吨船舶船长适任证书（证书编号：BKB13120200****），有效期至 2025 年 9 月 9 日。自 2013 年 5 月 17 日起先后在“新华达 17”轮、“鑫盛达 17”轮、“格拉布”轮等船舶任职船长，2021 年 4 月 25 日上“博信达”轮任职船长。2021 年 11 月 3 日 0700 时，“博信达”轮从福州乌龙江枕峰码头开航驶往上海；11 月 4 日约 1400 时，该轮航经台州海域，船长陈 X 贵由小艇接送离船，陈 X 标上船。

船长陈 X 标，男，浙江台州人，1964 年出生，持有烟台海事局 2020 年 9 月 7 日签发的沿海航区未满 500 总吨船舶船长适任证书（证书编号：BEB13120200****），有效期至 2025 年 9 月 7 日。陈 X 标先后在“永丰”轮、“金马 88”轮和“鑫宏达”轮等船任职船长，于 2021 年 11 月 4 日在台州海域乘小艇上“博信达”轮任职船长。

大副陈 X 君，男，浙江台州人，1960 年出生，持有连云港海事局 2020 年 4 月 9 日签发的沿海航区未满 500 总吨船舶大副适任证书（证书编号：BFA13220200****），有效期至 2025 年 3 月 29 日。陈 X 君先后在“金舵”轮、“启顺 198”轮等船舶任职大副，于 2021 年 7 月 26 日上“博信达”轮任职大副。

三副黄 X 明，男，浙江温岭人，1973 年出生，持有天津海事局 2020 年 11 月 24 日签发的沿海航区未满 500 总吨船舶大副适任证书（证书编号：BDA13220200****），有效期至 2025 年 11 月 24 日。黄 X 明先后在“涵其林”轮、“远大 189”轮等船舶任职大副或三副职务，于 2021 年 7 月 26 日上“博信达”轮任职三副，于 2021 年 11 月 4 日约 1400 时在台州海域乘小艇离船，三副曾 X 接替。

三副曾 X，男，浙江温岭人，1986 年出生，持有台州海事局 2018 年 10 月 9 日签发的沿海航区未满 500 总吨船舶二副适任证书（证书编号：BHG13320180****），有效期至 2023 年 10 月 9 日。曾 X 先后在“利通 56”轮、“嘉驰”轮等船舶任职二副或三副，于 2021 年 11 月 4 日在台州海域乘小艇上“博信达”轮任职三副。曾 X 在本次事故中失踪。

二管轮谢 X 玉，男，浙江温岭人，1962 年出生，持有台州海事局 2021 年 2 月 7 日签发的沿海航区未满 750 千瓦船舶二管轮适任证书（证书编号：BHG23320210****），有效期至 2026 年 2 月 7 日。谢 X 玉先后在“博信福”轮、“鑫鸿 588”轮等船舶任职二管轮职务，于 2021 年 4 月 25 日上“博信达”轮担任二管轮。谢 X 玉在本次事故中失踪。

水手庄 X 根，男，浙江温岭人，1960 年出生，持有浙江海事局 2016 年 3 月 15 日签发的沿海航区未满 500 总吨船舶值班水手适任证书（证书编号 BHE13520160****），有效期至 2025 年 11 月 20 日。庄 X 根先后在“启顺 198”轮、“博信祥”轮等船舶任职值班水手，于 2021 年 2 月 15 日上“博信达”轮担任值班水手。庄 X 根在本次事故中失踪。

水手郑 X 彪，男，浙江温岭人，1977 年出生，持有深圳海事局 2020 年 9 月 16 日签发的沿海航区 500 总吨及以上船舶值班水手适任证书（证书编号：BKB14520200****），有效期至 2042 年 12 月 27 日。郑 X 彪自 2021 年 2 月 10 日起在“博信达”轮担任值班水手兼管事。郑 X 彪持有“博信达”轮股份，参与船舶的日常管理。

大厨，陈 X 青，男，浙江温岭人，1958 年出生，未持有基本安全培训合格证。陈 X 青在本次事故中失踪。

（五）经营管理情况

丹东嘉宏海运有限公司是“博信达”轮所有权证书登记所有人，《水路运输许可证》由辽宁省交通运输厅于 2018 年 12 月 10 日签发，编号：辽水 SJ00111，有效期至 2023 年 12 月 9 日，准予经营国内沿海普通货船运输。该公司建立了安全生产标准化管理制度，经中国船级社质量认证公司验收合格取得《交通运输企业安全生产标准化建设等级证明》（二级），并于 2021 年 1 月 1 日起生效。根据提供的资料，该公司经营管理船舶共计 57 艘，均为 500 总吨以下的干货船舶，主要从事钢材、水泥和管桩货物运输，共有岸基人员 12 人。

公司未建立安全管理体系。

“博信达”轮实际控制人为陈 X 根等人。2019 年 5 月 13 日，陈 X 根与丹东嘉宏海运有限公司签订了挂靠协议。协议约定：“博信达”轮以丹东嘉宏海运有限公司名义登记所有权，实际所有权及经营权归陈 X 根；丹东嘉宏海运有限公司购买船舶保险、办理相关证书等，费用由陈 X 根承担；丹东嘉宏海运有限公司提供营运资质，陈 X 根经营管理船舶，每年支付丹东嘉宏海运有限公司管理费用。

实际控制人陈 X 根陈述，他负责货物联系和货款结算，郑 X 彪（水手兼管事）负责码头装卸，他对“博信达”轮本航次装载管桩的情况不知情，舱盖盖不上并用蓬布盖是事后大副告诉他的。11 月 6 日，陈 X 根提供了货物装船后该轮货舱的视频。

丹东嘉宏海运有限公司总经理叶 X 荣陈述，“博信达”轮以陈 X 根个人名义挂靠该公司，该公司负责办理相关证书，但不负责船舶的营运包括船员、物料、货物、检验等，对该轮事故航次船舶开航时没盖舱盖板情况不了解。

（六）装货码头情况

“博信达”轮装货港为福建宝丰管桩有限公司码头。该码头位于福建省闽侯县祥谦镇枕峰工业区内，所有权归属福建宝丰管桩有限公司。

福建宝丰管桩有限公司成立于 2000 年 10 月 30 日，统一社会信用代码 91350121633910530A，法定代表人邱昊。公司

持闽侯县市场监督管理局签发的《营业执照》，营业期限 2000 年 10 月 30 日至 2050 年 10 月 24 日，经营范围包括生产混凝土 PHC 管桩及制品、商品混凝土。2010 年 6 月 11 日，公司取得福建省住房和城乡建设厅签发的《建筑业企业资质证书》（混凝土预制构件专业承包二级），证书编号 B2067035012101。2014 年 1 月 1 日，公司取得福建省福州交通运输局签发的交通运输企业安全生产标准化等级证书（三级），有效期至 2016 年 12 月 31 日。

2015 年 1 月 28 日，福建宝丰管桩有限公司码头取得福建省福州港口管理局签发的《中华人民共和国港口经营许可证》，证书编号（闽榕）港经证（0099）号，有效期至 2016 年 1 月 26 日，准予福建宝丰管桩有限公司码头（宝丰码头）为船舶提供码头设施服务和货物装卸服务。

（七）通航环境和气象水文

1.通航环境



图2：事故水域通航环境-南支航道

事故发生在长江上海段南支航道A15灯浮南侧水域。南支航道下游端部与南支延伸段衔接，供小型船舶航行使用。南支航道为南支灯船至九段灯船航段，全长约11海里，航道走向302°/122°，水深约4~5米。南支延伸段为大戟山至南支灯船航段，全长约10海里，航道走向011°/191°，水深约6~7米；事故发生时，该水域通航密度较小。

2.气象水文

11月5日1100时，上海中心气象台发布天气预报：外港东部东到东南风6级，阵风7~8级；1700时，上海市和浙江北部沿海偏东风7级，阵风8~9级；11月6日0250时，风力约7~8级，浪高2米。

幸存船员陈述，11月5日约1600时，船舶航经大戟山水域时海面开始起风，约1700时风浪（偏东风）开始变大，1900时涌浪变大。

潮汐情况（中浚）：11月5日1850时潮高0.46米，2300时潮高4.47米。

综上，事故发生前，该水域正值涨潮，东到东南风7~8级，浪高2米。“博信达”轮沿南支延伸段航行时，航向约004°，右舷正横以后方向受大风和涌浪侵袭；沿南支航道航行时，航向约300°，船尾受大风和涌浪侵袭。

（八）沉船探摸情况

2021年11月12-13日，上海高强水下工程有限公司对“博信达”轮沉船实施水下探摸，探摸结果如下：

1.沉船水域水深约 8 米，地质为黏软泥，吸附力较大；沉船首朝南、尾朝北，呈约 150°翻扣状态，沉船右舷在高侧，左舷在低侧。

2.船头右舷最高处露出泥面约 2 米，船尾右舷最高处露出泥面约 2~2.5 米，沉船车舵基本与泥线齐平。

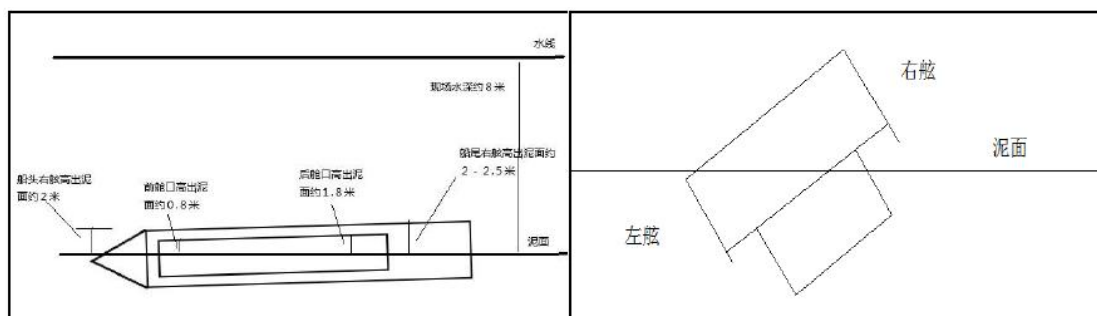


图3：难船勘验情况

3.沉船左舷货舱甲板从前往后已全部入泥，右舷货舱前舱口至泥线高度约 80 厘米，右舷货舱后舱口至泥线高度约 180 厘米，无法进入货舱内部。

4.经现场核定船舶货舱舱口围板高度为 110 厘米。

5.船尾驾驶楼已入泥，潜水员无法进入。

四、基本事实分析

(一) 事故时间、地点分析

根据幸存船员陈述，事故发生时间约为 2021 年 11 月 5 日 2010 时，事发地位于南支航道 A15 灯浮南侧水域。

吴淞 VTS 监控数据回放显示：2021 年 11 月 5 日约 2010 时，该轮雷达回波在 31°1.58'N/122°4.9'E 处消失。

沉船解体打捞后，江苏省工程勘测研究院有限公司于 2021 年 11 月 27 日出具扫测报告，标明沉船位置为

31°1.56'N/122°4.87'E。

综上，调查人员经分析认定，“博信达”轮于 2021 年 11 月 5 日约 2010 时在 31°1.58'N/122°4.9'E（概位）处沉没。

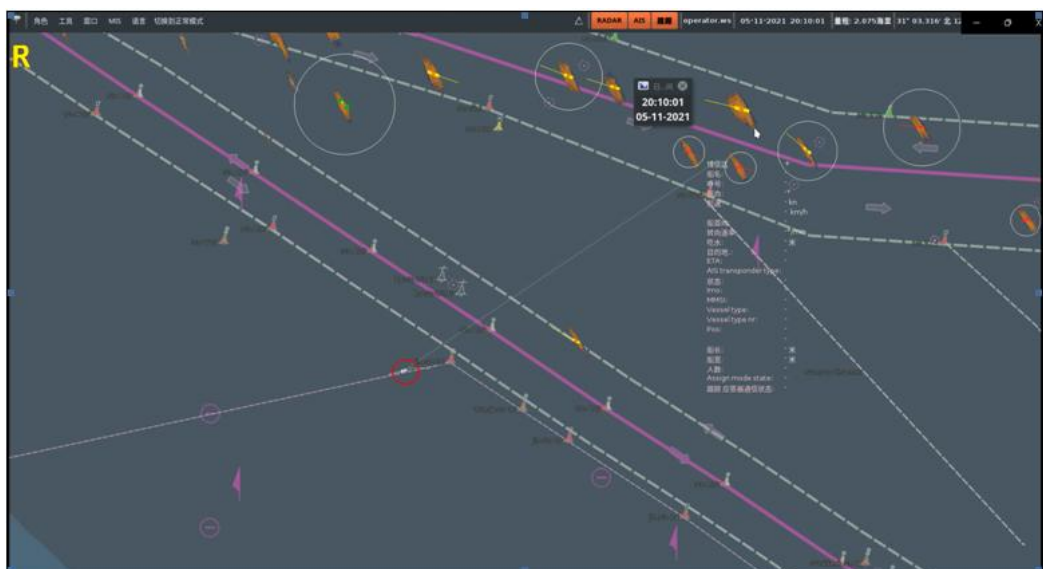


图4：事故发生时间和地点

（二）航次货物装载证据分析

1.货物买卖合同

2021 年 10 月 20 日，福建宝丰管桩有限公司与上海城业管桩构件有限公司签订了管桩买卖合同（编号：PLY2021-052）。根据合同约定，上海城业管桩构件有限公司购买 AB600-110 型 PHC 管桩 10000 米，价格 290 万元；供货方福建宝丰管桩有限公司负责将货物送达上海市长兴岛沪东船厂码头。

2.航次货物装载情况

“博信达”轮随船留存装货单据在事故中灭失。调查人员通过询问幸存船员、保险公估、购买方，协调福建省交通运输厅对装货港的货物装载情况调查取证。

（1）“博信达”轮船员陈述

大副陈 X 君先后在 11 月 6 日、11 月 7 日和 12 月 28 日的调查询问中陈述：本航次共装载水泥管桩 222 根，长度在 9~16 米之间，各种长度的具体数量不详；水泥管桩竖向层层叠放，没有绑扎；装货过程中船岸同时计数，大副、管事在现场计数，岸上设有显示屏计数。当装至第 216 根时管桩已平舱口，大副与船长、管事商量后在舱内加装了 6 根，导致舱盖板无法关闭。

水手兼管事郑 X 彪陈述：本航次共装载水泥管桩 222 根，他负责货物交接、货单签收，没有核算货物总重量，在网上报告货物重量 860 吨，装载后在舱内没有绑扎，货物装载高度高出舱口围板一点，开航后没有盖舱盖板，舱面用帆布覆盖。郑 X 彪在 12 月 28 日补充调查中确认，货物装载结束后，码头方出具出库单（一式多联），经船方确认并加盖船章，其中一联随船作为货物交接凭证。

原船长陈 X 贵在 12 月 28 日的调查询问中陈述，本航次共装载水泥管桩约 220 根，由大副、管事负责监装，未核算总重量，管事在网上报港装货重量 860 吨；因货物高度超出舱口围板，开航时未关闭舱盖。

（2）保险公估有关人员提供的相关证据

该轮保险公估有关人员于 11 月 10 日以微信形式提供了“博信达”轮实载货物信息（保险公估有关人员与货运代理的微信聊天记录）：该轮本航次装载 12 米管桩 14 根、13 米管桩 60 根、14 米管桩 60 根、15 米管桩 88 根，共计 222 根。

2022 年 1 月 4 日，该保险公估以书面形式确认了上述货物信息的来源。

（3）福建宝丰管桩有限公司提供的相关证据

供货方福建宝丰管桩有限公司在 11 月 23 日接受福建省地方海事局调查中陈述，“博信达”轮于 2021 年 11 月 2 日在福州枕峰宝丰管桩码头装载直径 0.6 米的管桩（长度分别为 13、14、15 米）139 根，总长 1954 米，每米重量约为 0.44 吨，装载重量 859.76 吨。供货方提供了本航次管桩销售的出库单，但出库单上未盖有“博信达”轮船章。码头装卸货过程的监控视频已被覆盖。

3. 证据分析结论

（1）福建宝丰管桩有限公司提供的销售出库单未盖有“博信达”轮船章，其单列明的“博信达”轮装载管桩的规格和数量不具备证据的客观性，不予采信。

（2）大副对“博信达”轮装载过程和相关细节进行了描述，其陈述的管桩装载数量与当时同在甲板进行货物计数的管事的陈述一致，也与原船长的陈述基本一致。保险公估有关人员微信提供了“博信达”轮装载管桩的数量和规格，装载管桩的数量与大副、管事和原船长的陈述基本一致。据此，调查组认定“博信达”轮本航次装载管桩的数量为 222 根。

（3）“博信达”轮载货量估算。该轮检验证书核定满载排水量为 1120 吨，参考载货量为 860 吨。按最短管桩长度每根 12 米估算，“博信达”轮本航次载运管桩总重量为 $0.44 \times 12 \times 222 \approx 1172.16$ 吨，排水量为 1478.96 吨；按保险公估

有关人员提供的实载管桩的明细估算，“博信达”轮本航次载运管桩总重量为 $0.44 \times (12 \times 14 + 13 \times 60 + 14 \times 60 + 15 \times 88) \approx 1367.52$ 吨，排水量为 1674.32 吨。经估算，该轮实际排水量已超出满载排水量。

（备注：根据国家建筑标准设计图集（10G409）PHC 桩桩身承载力与裂缝控制指标，上述型号管桩理论质量 440kg/m。）

（三）船舶稳性分析

调查组根据“博信达”轮满载开航工况（装载 859.76 吨货物），对其完整状况下的船舶稳性和货舱进水状况下的船舶稳性进行了核算。

1. 完整状况下的船舶稳性

完整状况系指船舶在满载工况下，货舱关闭且加盖帆布，达到风雨密要求，排水量 1120.1 吨，首尾吃水分别为 2.3 米、3.8 米，经自由液面修正后的初稳性高度 1.962 米，稳性衡准数 K 值 13.545，满足规范要求。

2. 货舱进水状况下的船舶稳性

货舱进水状况系指货舱未盖帆布或货舱盖未处于关闭的状态。由于“博信达”轮装载货物超出舱口围板，无法关闭舱盖，不能满足风雨密要求。在此情况下甲板上浪，货舱进水，进水点取舱口围板上缘。

按照本航次装载管桩 859.76 吨计算得平均吃水 3.062 米。货舱进水后在管桩缝隙中以及管桩内流动，产生不完整自由

液面，降低船舶稳性。通常情况下，其惯性矩为完整自由液面惯性矩乘以进水处所的面积渗透率 μ ，即 $i^*=i*\mu$ ，装载管桩的渗透率为0.75，稳性计算结果见下表：

表1：货舱进水状况下的船舶稳性计算

项目 \ 序号	一	二	三	四	五	六	七	八	法规要求值
进水量(t)	50	75	100	125	150	175	200	225	
排水量(t)	1170.1	1195.1	1220.1	1245.1	1270.1	1295.1	1320.1	1345.1	——
平均吃水(m)	3.16	3.20	3.24	3.28	3.32	3.36	3.40	3.44	——
重心高度 (m)	2.403	2.358	2.317	2.280	2.246	2.167	2.126	2.093	
水线高度 (m)	0.202	0.302	0.403	0.504	0.605	0.705	0.806	0.906	——
干舷高度 (m)	0.54	0.50	0.46	0.42	0.38	0.34	0.30	0.26	——
进水角(deg)	21.39	20.56	19.21	18.87	18.01	17.14	16.27	15.38	——
GM 修正	0.205	0.301	0.393	0.481	0.567	0.649	0.727	0.803	——
初稳性(m)	1.865	1.713	1.563	1.312	1.060	0.907	0.720	0.577	≥ 0.15
横倾 30°(或进水角)处复原力臂(m)	0.426	0.374	0.278	0.223	0.081	0.043	0.013	0.006	≥ 0.20
最大复原力臂 (m)	0.426	0.374	0.278	0.223	0.104	0.058	0.020	0.010	≥ 0.20
最大复原力臂对应角(deg)	21.39	20.56	19.21	18.87	13.731	12.198	11.453	10.292	≥ 20
稳性衡准数 K	7.257	3.332	1.258	0.431	0.043	-0.236	-0.104	-0.093	≥ 1.00

从上表中可看出，“博信达”轮在满载状态下开航，随着货舱不断进水，吃水逐渐加大，货舱舱口围板上缘距水面的距离越来越小，进水速度将逐渐加快，船舶逐渐下沉，但船舶的初稳性仍满足要求。

当“博信达”轮进水量超过 75 吨时，动稳性快速下降（K 值 3.332）；当进水量达到 125 吨后，基本丧失动稳性（K 值 0.431）；当进水量达到 175 吨时，完全丧失动稳性（K 值 -0.236），

此时船舶已不具备抵抗风浪导致船舶横摇的能力。

五、事故经过

根据船员陈述、船舶 AIS 轨迹和吴淞 VTS 监控视频回放，本起事故经过如下：

11 月 3 日约 0700 时，“博信达”轮从福州乌龙江枕峰码头开航，装载水泥管桩 222 根，重约 1367.5 吨。水泥管桩在舱内层层叠加，未实施系固。由于管桩堆装高度超出舱口围板，开航时舱盖未关闭，仅用帆布遮盖并绑扎。



图5：11月3日约 0700 时“博信达”轮开航

11 月 4 日约 1400 时，“博信达”轮航经台州水域，原船长陈 X 贵、三副黄 X 明乘小艇离船，由船长陈 X 标、三副曾 X 接替。交接半小时后继续航。续航时海面平静，约 4 至 5 级风。

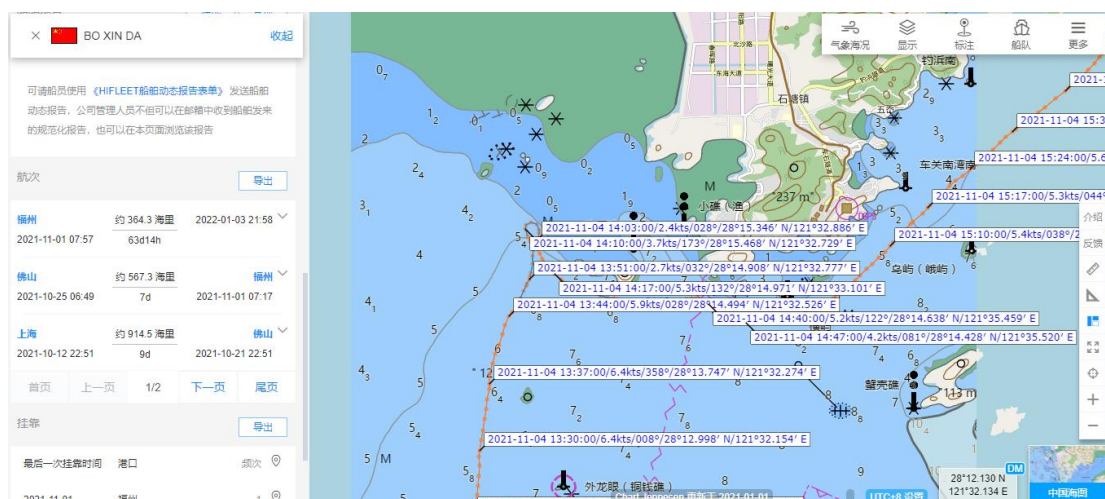


图6：11月4日约1400 时“博信达”轮船员换班

11月5日1508时，“博信达”轮过东海大桥，航向089°，航速9.9节。

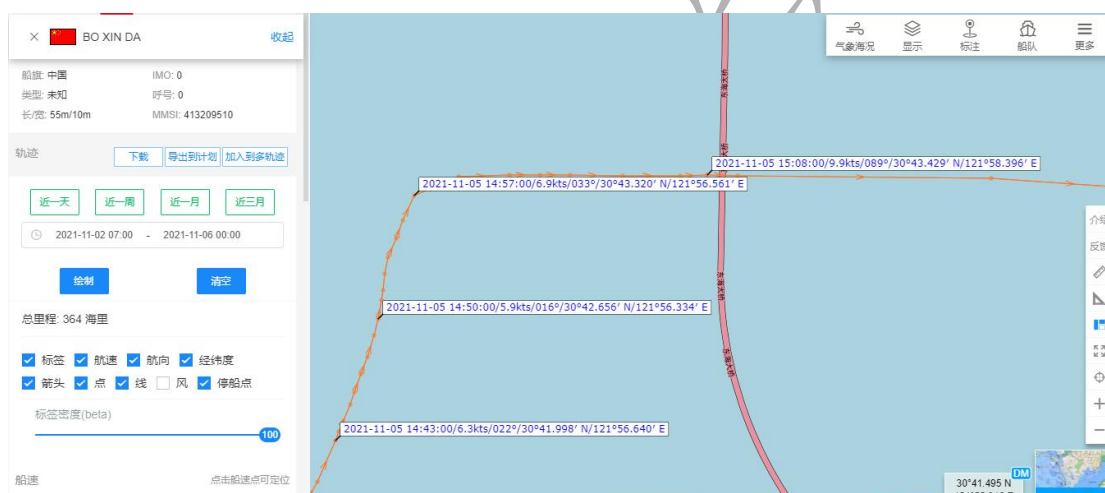


图7：11月5日约1508 时“博信达”轮过东海大桥

约1630时，“博信达”轮航至大戢山水域，大副到驾驶台接班。此时海面开始起风。

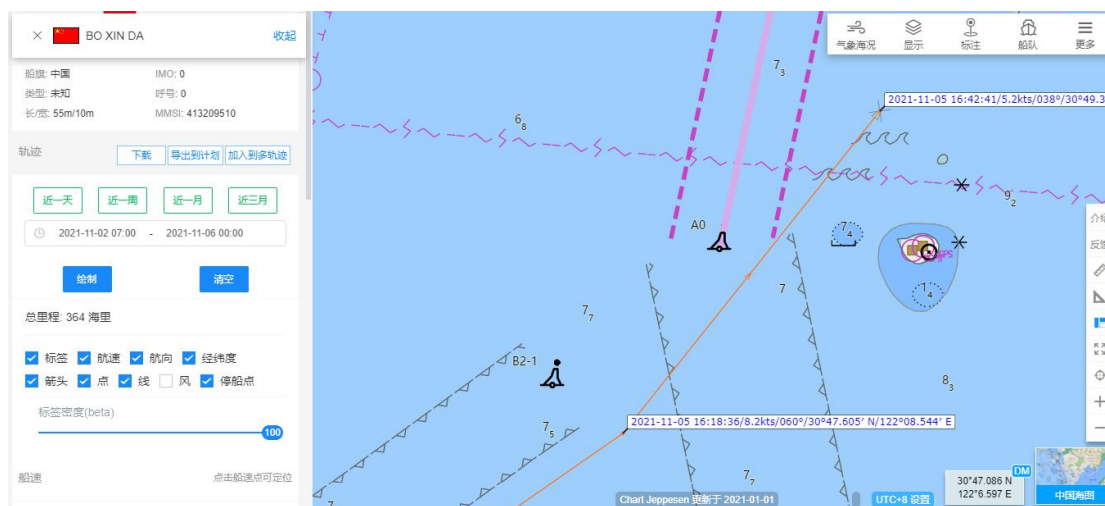


图8：11月5日约1630 时“博信达”轮航至大戢山水域

1642 时 41 秒，“博信达”轮位于大戢山灯塔方位 344°、距离 0.76 海里处，航向 038°，航速 5.2 节。此时起 AIS 信号消失。

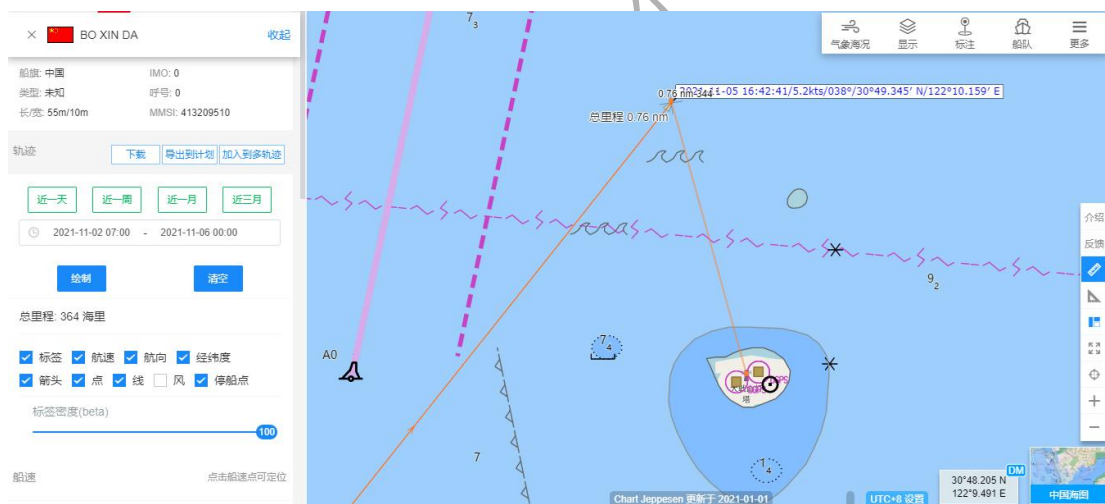


图9：11月5日1642 时41秒“博信达”轮AIS信号消失

约 1901 时，“博信达”轮航行至 A8 灯浮附近，航向 004°，航速 3.9 节。此时海面刮东南风，船舶横摇。船长上驾驶台与大副共同值班，由大副操纵船舶。

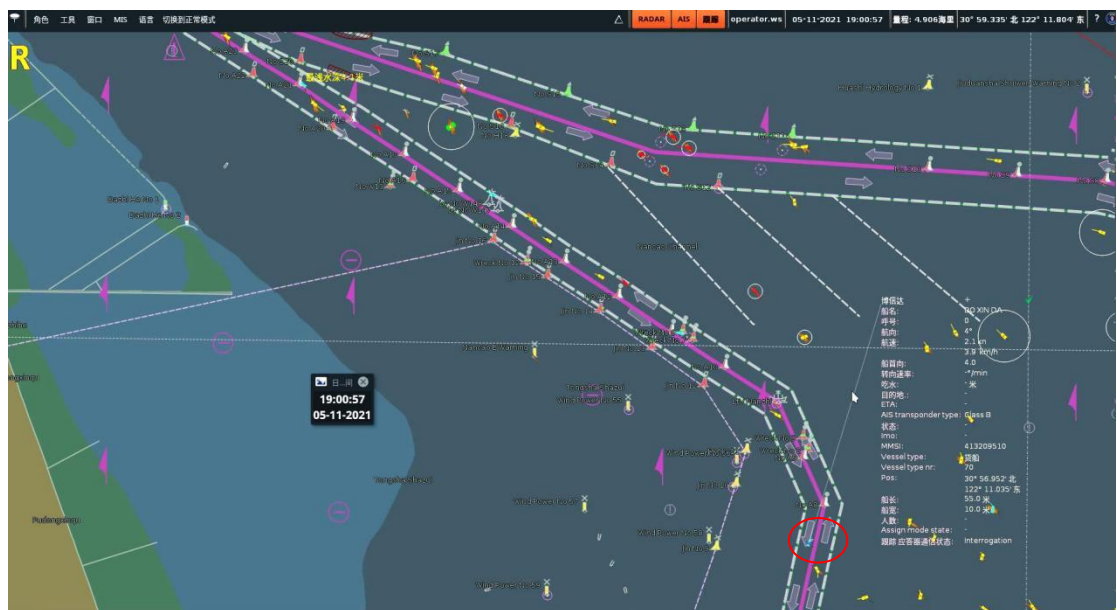


图10：11月5日约1901 时“博信达”轮航至A8

约1930时，“博信达”轮右舷平南支灯船，位于南支出口航道外侧进口航行，吴淞VTS通过VHF72频道播发气象预警信息：“今晚受寒潮影响有大风，各锚泊船注意加强锚泊值班，注意VHF16/72频道守听，勤测锚位，防止走锚”。此时海面开始下雨，风浪变大，舱面上的帆布绑扎带松动，船体横摇加剧，甲板上浪，货舱进水。

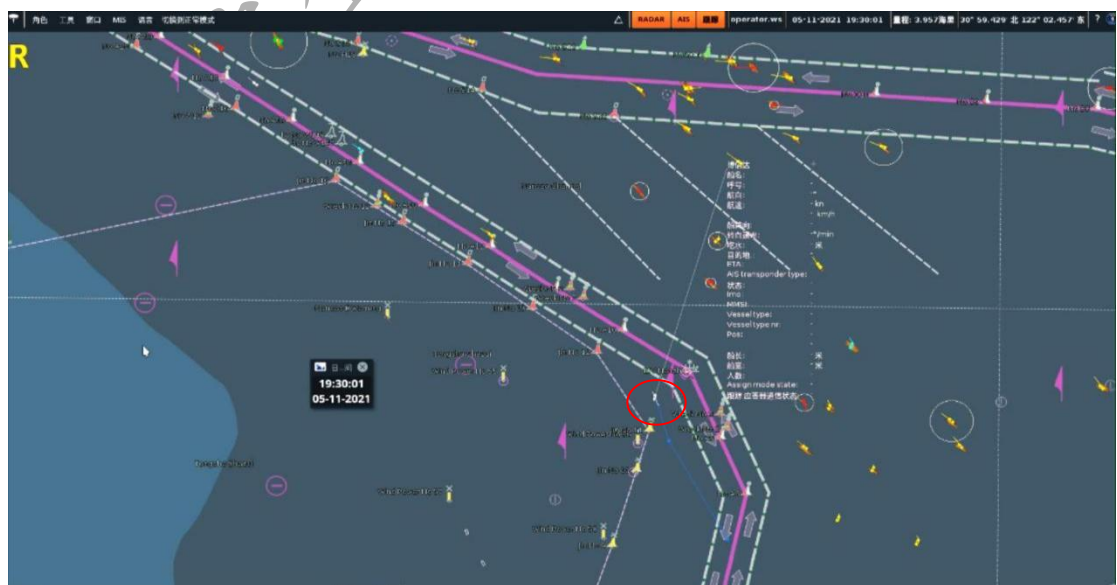


图11：11月5日约1930 时“博信达”轮航至南支灯船

约 1945 时，该轮右舷正平 A11 灯浮进口航行，位于南支出口航道外缘，禁 13 灯浮在其左侧。船长在驾驶台指挥船员抽排舱内进水，但排水效果不明显。

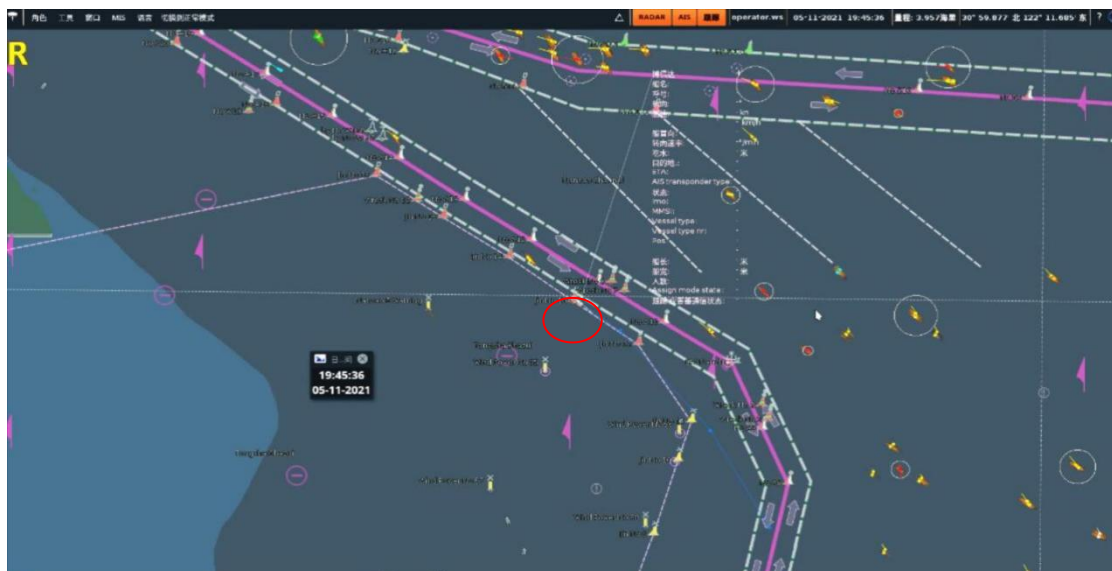


图12：11月5日约1945 时“博信达”轮航至A11

约 1953 时，该轮右舷正平 A12 灯浮进口航行，位于南支出口航道外缘，禁 14 灯浮在其左侧。此时船舶尾部上浪严重，船长把主机转速从 530 转增加到 560 转，航向 300°，意图驶向浅水区。

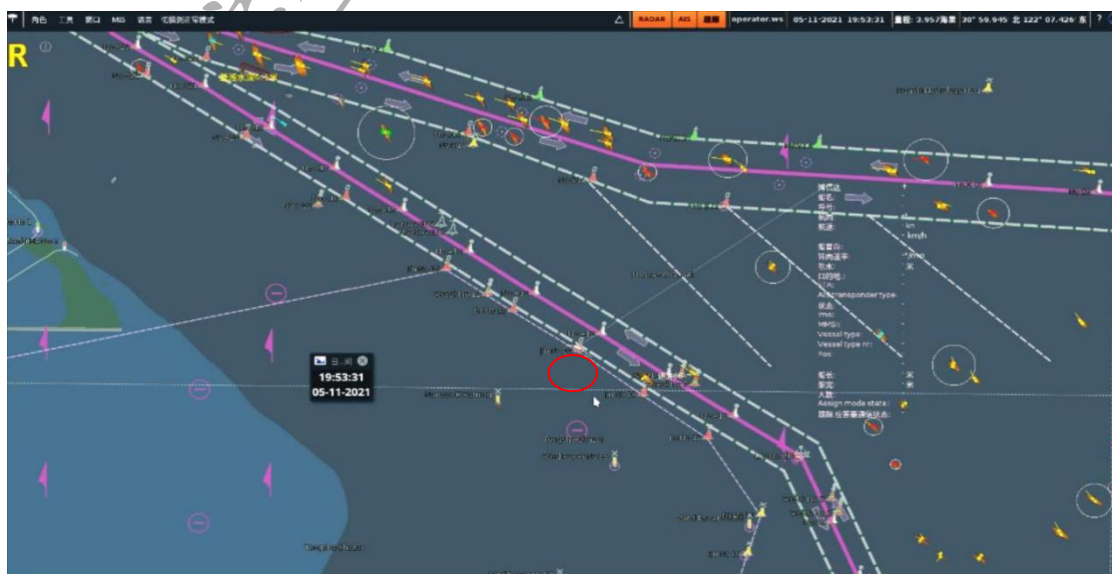


图13：11月5日约1953 时“博信达”轮航至A12

The screenshot displays the Radar AIS software interface. The main window shows a radar plot with various ship icons (yellow and red) and movement tracks (pink and white dashed lines). A detailed data panel on the right lists ship information, including name, position, speed, heading, and AIS type. The interface includes a top menu bar with options like '角色' (Role), '工具' (Tools), '窗口' (Windows), '帮助' (Help), '设置' (Settings), and '数据' (Data). A status bar at the bottom shows the current date and time as '05-11-2021 20:00:00'.

约 2009 时，主机在加速时停车。船长在甚高频 CH72 频道呼叫吴淞交管，吴淞交管询问什么情况，船长未进一步报告船舶遇险的情况。

- 23 -

约 2010 时，船舶持续左倾，驾驶室进水，随后向左侧翻，其中一侧救生筏自动释放。

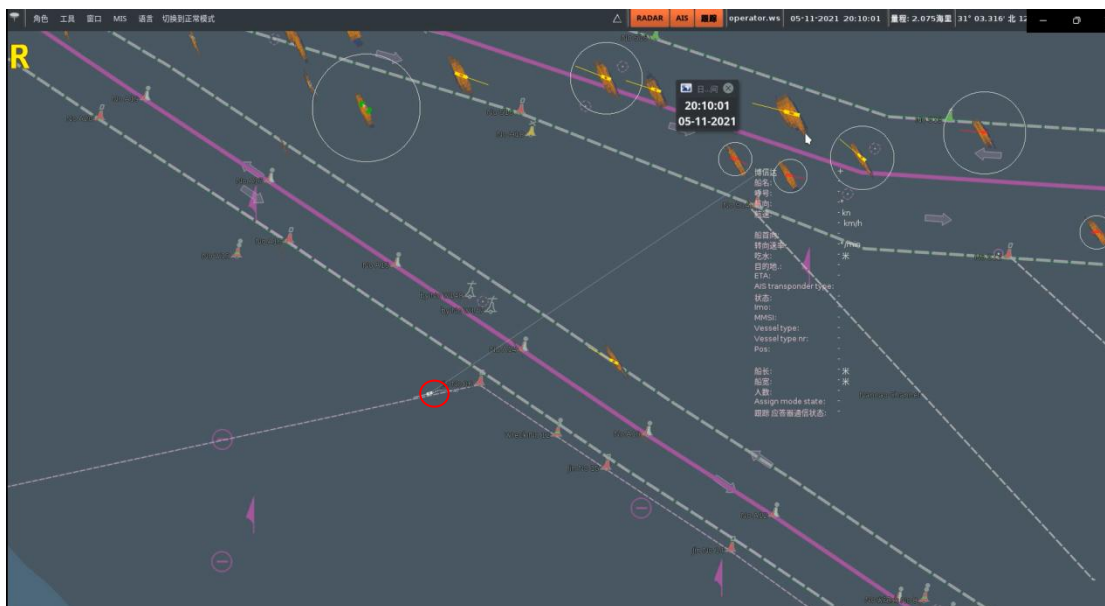


图16：11月5日约2010 时“博信达”轮倾覆

船翻沉后，大副陈 X 君和水手郑 X 彪、船长陈 X 标先后登上救生筏，郑 X 彪在救生筏上施放了三个信号弹。

救生筏漂到南汇嘴堤坝后（时间不详），船长陈 X 标、大副陈 X 君和水手郑 X 彪自行爬上岸，并走到附近的 N1 库区渣土装卸码头。

11 月 6 日约 0108 时，N1 库区码头工人向海事部门报告事故情况，三名获救人员由 120 救护车送往上海市第六人民医院（东院）救治。

结合该轮航行轨迹和气象海况分析，事故经过大致可分成三个阶段：

正常航行阶段。11 月 3 日约 0700 时至 11 月 5 日 1630 时，“博信达”轮从福州乌龙江枕峰码头航行至大戢山水域。

由于沿海水域最大风力不超过 7 级，“博信达”轮以 5 至 6 节航速航行。

持续进水阶段。11 月 5 日 1630 时至 2000 时，“博信达”轮沿南支航道延伸段北上航行。受寒潮影响，该轮航经水域风力东到东南风 7~8 级，浪高 2 米，右舷正横以后方向受风浪侵袭，船体颠簸和横摇幅度增大，甲板持续上浪，由于舱盖未关闭，货舱持续进水，干舷逐渐变小，航速从 5 节逐渐下降至 2 节。此时船舶的初稳性仍满足要求，但动稳性（K 值）逐步下降。

快速进水下沉阶段。11 月 5 日 2000 时起，船尾受大风浪侵袭，货舱进水量逐渐增加，船舶动稳性快速下降直至丧失动稳性（K 值为负），货舱进水速度加快；至 2009 时，主机停车，船首向偏南，左舷正横方向受大风浪侵袭，货舱大量进水；约 2010 时，船舶因储备浮力丧失而迅速沉没。

六、应急处置情况

11 月 5 日 2040 时，上海海上搜救中心接中国海上搜救中心电告，“博信达”轮 406 兆赫兹卫星应急无线电示位标（MMSI: 413209510）在 31°04'N/122°02.8'E 位置发出遇险报警信号。上海海上搜救中心立即通知洋山 VTS 核实情况，洋山 VTS 联系“博信达”轮未果。

2055 时，上海海上搜救中心电话联系“博信达”轮实际控制人陈 X 根，要求其核实“博信达”轮情况，陈 X 根回复该轮安全。上海海上搜救中心回复中国海上搜救中心：“博信达”

轮安全。

6 日约 0108 时，上海海上搜救中心接报，“博信达”轮在长江口南支航道 A15 灯浮南侧倾覆沉没，4 名船员失踪。立即启动应急预案，并将事故情况报上海市政府、中国海上搜救中心。

交通运输部、上海市领导高度重视，交通运输部赵冲久副部长，上海市政府吴清副市长、汤志平副市长、王为人副秘书长、徐惠丽副秘书长分别作出重要批示。

上海海上搜救中心认真贯彻落实部领导、市领导批示精神，全力布置遇险人员的搜寻救助及沉船后续处置工作：指定“海巡 0102”轮担任现场指挥船，组织开展遇险人员搜寻救助；协调东海预报中心推算漂流轨迹，协调东海救助局、上海海警等力量赶赴搜救；协调东海航海保障中心设置沉船虚拟标和应急示位标；加强交通组织和现场警戒，防止次生事故；发布航行警告和安全信息广播，提醒过往船舶加强值守、保持正规瞭望、主动避让；协调做好获救人员医疗救治。

0256 时，上海海上搜救中心协调拖轮“海港 41”轮、“海远应急拖 1”轮、“东雷 6”轮和打捞船“沪昌盛工 1”轮赴南支水域、沉船概位水域搜寻；拖轮“东雷 2”轮和打捞船“东南起三号”在九段警戒区至九段小轮锚地间搜寻。

0630 时，“海远应急拖 1”轮在南支禁 16 灯浮南侧水域发现沉船（概位：31°01.560 N，122°04.870 E），并在现场守护。



图 17：“博信达”轮倾覆照片

0845 时，事故船逐渐沉没于水中。

0850 时，“东海救 204”轮到达现场参搜寻。

0946 时，“海警 12505”、“海警 1105”到达现场参与搜寻。

截止 11 月 9 日 1200 时，搜救行动已达 88 小时，未发现失踪人员。上海海上搜救中心征求专家意见后，终止大规模搜救行动。

11 月 25 日 1030 时，“博信达”沉船及装载管桩被解体清障。

11 月 29 日，江苏省工程勘测研究院有限责任公司出具《沉船“博信达”解体打捞后原址区域扫侧报告》，“事故水域已恢复正常水深环境，未见明显障碍物”。

12 月 1 日，撤除沉船实体标和虚拟标。

七、损失情况

事故导致“博信达”轮沉没，船上 7 人落水，3 人获救、4 人失踪。该轮被解体打捞，船货全损。

八、原因分析

（一）直接原因

舱盖未关闭，航行中遭遇恶劣天气，货舱进水。

“博信达”轮舱盖为钢质风雨密型式。该轮在货物装载高度超出舱口围板，舱盖无法关闭的情况下，仅用帆布遮盖。

事故发生时该水域东到东南风 7~8 级，浪高 2 米。该轮沿南支航道延伸段北上航行时，右后方持续受到大风浪影响，船舶剧烈颠簸、横摇，甲板上浪，沿南支航道进口航行时船舶后方持续受涌浪袭击，货舱进水，虽然船员采取了排水措施，但进水量大于排水量，船舶储备浮力和动稳性逐步丧失。

“博信达”轮违反了《中华人民共和国海上交通安全法》第六十一条和《国内航行海船法定检验技术规则（2011）》第 3 篇第 2 章 2.4 的规定。

（二）间接原因

1. 船员明知船舶不适航，冒险航行。“博信达”轮船长陈 X 贵、大副陈 X 君在船舶舱盖未关闭、船舶不适航的情况下开航；船长陈 X 标在台州海域上“博信达”轮任职船长后已经发现货舱舱盖未关闭，也了解到航路前方浙江北部有东南风 7~8 级的气象情况，在无法保证货舱风雨密的状态下仍冒险航行。

“博信达”轮船长陈 X 标和离船船长陈 X 贵违反了《中华人民共和国海上交通安全法》第三十四条和第六十一条，《中

华人民共和国船员条例》第十八条第3项，以及《中华人民共和国海船船员值班规则》第七条的规定。“博信达”轮大副陈X君违反了《中华人民共和国海上交通安全法》第六十一条和《国内航行海船法定检验技术规则（2011）》第3篇第2章2.4的规定。

2.船长应急处置不当。船长陈X标在船体横摇、货舱持续进水，船舶出现重大险情的情況下，未及时报告公司取得岸基支持；在抽排水无法阻止船舶下沉时，未立即采取弃船措施，未使用报警设备和通信设备及时发出遇险信息。“博信达”轮船长陈X标违反《中华人民共和国海上交通安全法》第七十二条第1款的规定。

3.实际控制人未履行船舶经营管理职责。实际控制人陈X根不掌握“博信达”轮在舱盖不能关闭、船舶不适航的情况；在上海海上搜救中心向其询问船舶安全状态时，未经核实船舶实际情况，即告知船舶安全，错失搜救的最佳时机。实际控制人陈X根违反了《国内水路运输管理条例》第十八条的规定。

4.丹东嘉宏海运有限公司“挂而不管”。丹东嘉宏海运有限公司作为“博信达”轮的船舶登记所有人和经营管理人，未能履行法定船舶经营管理职责，通过签订协议将船舶经营管理权交给实际所有人陈X根。丹东嘉宏海运有限公司违反了《国内水路运输管理规定》第二十一条的规定。

九、责任认定

本起事故为“博信达”轮在大风浪中航行时因货舱进水而发生自沉的单方面责任事故。“博信达”轮接班船长陈 X 标承担事故的主要责任；“博信达”轮大副陈 X 君、离船船长陈 X 贵承担事故的次要责任。丹东嘉宏海运有限公司和实际控制人陈 X 根负有管理责任。

十、调查发现的情况

（一）“博信达”轮检验证书核定其满载吃水 3.06 米，满载排水量 1120 吨，参考载货吨 860 吨。经估算，事故航次该轮实际排水量已超出满载排水量。

（二）“博信达”轮的日常管理均由水手兼管事郑 X 彪负责，货物装载等重大事项都由郑 X 彪决定，船长安全管理船舶的权力未得到有效保障。

（三）“博信达”轮船中位置设计舱围口高度应为 60 厘米，但实际舱口围板高度为 110 厘米，系由实际控制人陈 X 根为增加货舱舱容而非法改装。

（四）事故航次“博信达”轮缺值班机工 1 人，大厨陈 X 青未经船员基本安全培训，配员情况不符合最低安全配员证书要求。

（五）福建宝丰管桩有限公司码头《港口经营许可证》有效期至 2016 年 1 月 27 日，该码头在未取得港口经营许可证的情况下非法从事货物装卸服务。福建宝丰管桩有限公司提供的销售出库单未盖有“博信达”轮船章，涉嫌提供虚假装货单证。

（六）经估算，“博信达”轮本航次载运管桩总重量约1367.5吨，排水量约1674.32吨，超过其船舶检验证书核定的满载排水量1120吨，但幸存船员陈述开航当时载重线标志圈未淹没。“博信达”轮涉嫌船舶船检丈量吨位与实际不符合。

十一、处理意见

（一）“博信达”轮大副陈X君、离船船长陈X贵在船舶舱盖未关闭、船舶不适航的情况下开航，造成船舶沉没、人员失踪，涉嫌刑事犯罪，建议移送司法部门调查处理。

（二）“博信达”轮船长陈X标接班后明知舱盖未关闭、船舶不适航，也了解浙江北部有东南风7到8级的天气情况，冒险航行，造成船舶沉没、人员失踪，涉嫌刑事犯罪，建议移送司法部门调查处理。

（三）“博信达”轮实际控制人陈X根不掌握“博信达”轮舱盖不能关闭、船舶不适航的情况；在上海海上搜救中心向其询问船舶安全状态时，未经核实船舶实际情况，即告知船舶安全，错失事故后搜救的最佳时机，涉嫌刑事犯罪，建议移送司法部门调查处理。

（四）“博信达”轮所有人、经营人丹东嘉宏海运有限公司未能履行法定船舶经营管理职责，通过签订协议将船舶经营管理权交给实际所有人陈X根，建议将相关问题和线索移送公司所在地交通运输管理部门调查处理。

（五）福建宝丰管桩有限公司在未取得港口经营许可证的情况下非法从事货物装卸服务，其提供的销售出库单未盖

有“博信达”轮船章，涉嫌提供虚假装货单证，建议将相关问题和线索移送公司所在地交通运输管理部门调查处理。

（六）“博信达”轮涉嫌船舶船检丈量吨位与实际不符合，建议船舶检验部门对丹东嘉宏海运有限公司所属“诚宽”轮和“嘉文臣”轮开展吨位丈量复核（“诚宽”轮和“嘉文臣”轮为与“博信达”轮同一批次在丹东丰奥船业有限公司建造的姐妹船）。

（七）丹东嘉宏海运有限公司未按最低安全配员要求配备船员、聘用不具备船员资格人员上船工作，建议对公司予以行政处罚。

十二、安全管理建议

（一）丹东嘉宏海运有限公司

1.完善公司安全与防污染管理制度，规范混凝土管桩的装卸、积载和稳性计算要求，指导船员实际操作。

2.加强对船舶的跟踪、监督、检查和管理，为船舶提供足够资源和岸基支持。

3.通过多种方式开展教育培训，提高船员遵章守纪意识，安全意识，提高应急处置能力。

4.加强船岸应急演练，完善应急预案，提升应急反应能力，减少事故损失。

（二）辽宁省船舶检验局丹东检验处

要加强船舶建造和营运检验，对 500 总吨以下沿海航行船舶进行吨位丈量抽查复核，防止船舶私自改建。

（三）福建省福州港口发展中心（原福建省福州港口管理局）

要加强行业监管，依照法律、法规、国家标准或者行业标准审查辖区码头经营资质，不具备安全生产条件的码头应取消其行政许可，严厉打击未取得许可非法经营违法行为。

（四）福州市交通运输局

要加强现场监督检查，纠正船舶超载、不关闭舱盖开航等违章作业现象，确保船舶适航、船员适任。