

上海吴淞“5.10”“顺港 19”轮集装箱落江事故调查报告

一、事故简况及调查情况。

（一）事故简况。

2017年5月10日2133时左右，安徽省蚌埠市怀远县JH运输有限责任公司所属的多用途船“顺港19”轮，在靠泊上港集团ZD集装箱码头分公司三海码头装货作业结束后离港，行驶至A60灯浮附近水域发生集装箱落江事故，37只集装箱落入江中。无人员伤亡、无环境污染发生，构成一般等级水上交通事故。

（二）事故调查情况。

事故发生后，吴淞海事局于2017年5月11日成立事故调查组，对事故开展了调查。调查组通过询问“顺港19”轮船员、怀远县JH运输有限责任公司管理人员、安徽JH航运有限公司海务、SGWL多式联运有限公司现场工作人员、上港集团ZD集装箱码头分公司营业操作部现场作业主管、FY航运有限公司运营保障部，走访上港集团ZD集装箱码头分公司码头调度中心，查询有关记录等途径，共获得：1.事故调查询问笔录7份；2.“顺港19”轮航次集装箱装载清单1份；3.“顺港19”轮本航次集装箱装载草图1份；4.“顺港19”轮船舶完整稳性计算书1套；5.上港集团ZD集装箱码头分公司码头现场监控视频1份；6.上港集团ZD集装箱码头分公司码头装卸作业签证单据1份；7.上海港外高桥地区长江内支线进口电子船图运作方案1份；8.上海

FY 航运有限公司和“顺港 19”轮船东安徽 JH 航运有限公司租船合同 1 份；9. 上海 ZY 海运集装箱船务代理有限公司运单 1 份；10. “顺港 19”轮船舶照片、现场集装箱应急打捞作业照片若干张，及其他相关证据。

二、专业术语和标准用语标示。

VTS: Vessel Traffic Service, 船舶交通服务。

GM: 船舶装载后的初稳性高度。

KG: 船舶装载后重心距基线高度。

KM: 稳心高度值。

三、事故调查取证情况。

(一) 船舶资料。

船名：顺港 19

船籍港：蚌埠

船舶登记号：280616000254 船检登记号：2016M2100391

船舶种类：多用途船

航区：内河 A、B 级

总吨：3566 净吨：2317

载重吨：4978A/5222B

主机功率：1202.00 千瓦

主机数量：2 个

主机种类：内燃机

建成日期：2016-04-13

船舶长度：90.00 米

船舶型宽：16.20 米

船舶型深：6.00 米

船体材料：钢质

推进器种类：螺旋桨

推进器数量：2 个

船舶所有人：怀远县 JH 运输有限责任公司

船舶经营人：怀远县 JH 运输有限责任公司



图 1：“顺港 19”轮照片

（二）船舶状况。

1. 主要设备工作状况。

“顺港 19”轮 2016 年 4 月建成，5 月投入营运，事故发生前推进系统、舵系统、锚泊系统、导航设备等都处于良好状态，没有发生设备故障或损坏的情况，船舶主要设备状况良好。

2. 船舶登记检验情况。

“顺港 19”轮检验证书齐全有效，其中内河船舶适航证书由安徽省船舶检验局（淮河）于 2017 年 4 月 12 日签发，有效期至 2018 年 4 月 12 日。下一次年度检验期为 2018 年 4 月 13 日。

主要船舶检验证书清单如下表：

证书名称	签发机构	签发时间	有效期
内河船舶吨位证书	中华人民共和国海事局江苏省船舶安全技术分中心	2016-5-9	

内河船舶防止空气污染证书	安徽省船舶检验局 (淮河)	2016-5-9	2022-4-12
内河船舶适航证书	安徽省船舶检验局 (淮河)	2017-4-12	2018-4-12
内河船舶防止垃圾污染证书	安徽省船舶检验局 (淮河)	2016-5-9	2022-4-12
内河船舶装运危险货物适装证书	安徽省船舶检验局 (淮河)	2017-4-12	2018-4-12
内河船舶载重线证书	安徽省船舶检验局 (淮河)	2016-5-9	2022-4-12
内河船舶防止油污证书	安徽省船舶检验局 (淮河)	2016-5-9	2022-4-12
内河船舶防止生活污水污染证书	安徽省船舶检验局 (淮河)	2016-5-9	2022-4-12
船舶最低安全配员证书	安徽省蚌埠市地方海事局	2017-4-12	2021-5-12

表 1：“顺港 19”轮主要检验证书清单

“顺港 19”轮于 2017 年 1 月 11 日在江阴黄田港海事处进行了安全检查，检查缺陷 11 个，无涉及船舶航行安全和适航性能的重大缺陷。

3. 航次及载货情况。

“顺港 19”轮本航次装载 129 个 40 英尺重箱和 2 个 20 英尺空箱，箱内装载的均为外贸废纸，箱货共计 3886.56 吨。船舶货舱内装载集装箱共 5 层，主甲板以上为 3 层，尾部甲板共装载集装 2 层。于 2017 年 5 月 10 日 2115 左右从上港集团 ZD 分公司三海码头开出，开航平均吃水 4.2 米。船上所载全部货物计划在太仓港卸完，再从太仓装载 100 个空箱开往南京。

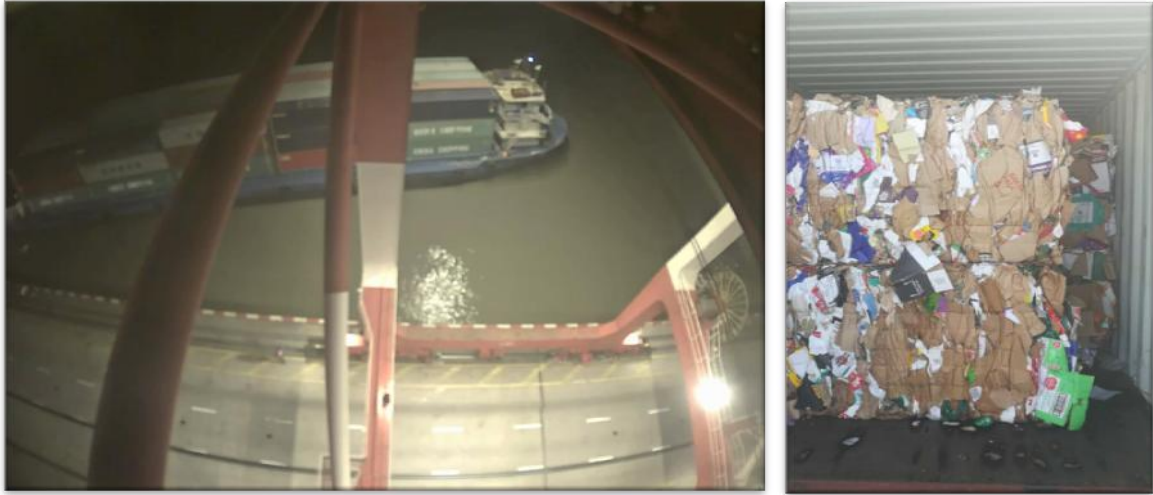


图 2：“顺港 19”轮离泊时状况及箱内货物状况

（二）人员情况调查。

“顺港 19”轮本航次共有 8 名船员在船，分别是船长、大副、二副、2 名水手、轮机长、三管轮、机工，船员数量和等级满足配员要求。事故发生时，船长高某某在驾驶室指挥操纵船舶，大副胡某某在驾驶室外协助瞭望。

船长：高某某，男，内河一类船长，由镇江市地方海事局于 2013 年 5 月 6 日签发。2016 年 7 月到“顺港 19”轮担任船长至今。高某某为“顺港 19”轮的实际船舶所有人，该船的货物积载、装卸计划均由高某某负责。

大副：胡某某，男，持内河一类船长证书，由中华人民共和国黄石海事局于 2012 年 8 月 30 日签发，有效期至 2017 年 8 月 30 日。

（三）环境因素调查。

1. 气象水文情况。

事故发生时，天气多云，西南风 4-5 级，当日吴淞低潮为

1957 时，潮水初涨，能见度良好。事故发生水域在外高桥三海码头前沿约 750 米，位于吴淞口警戒区内。“顺港 19”轮离泊后向左转向调头，准备上水进江。

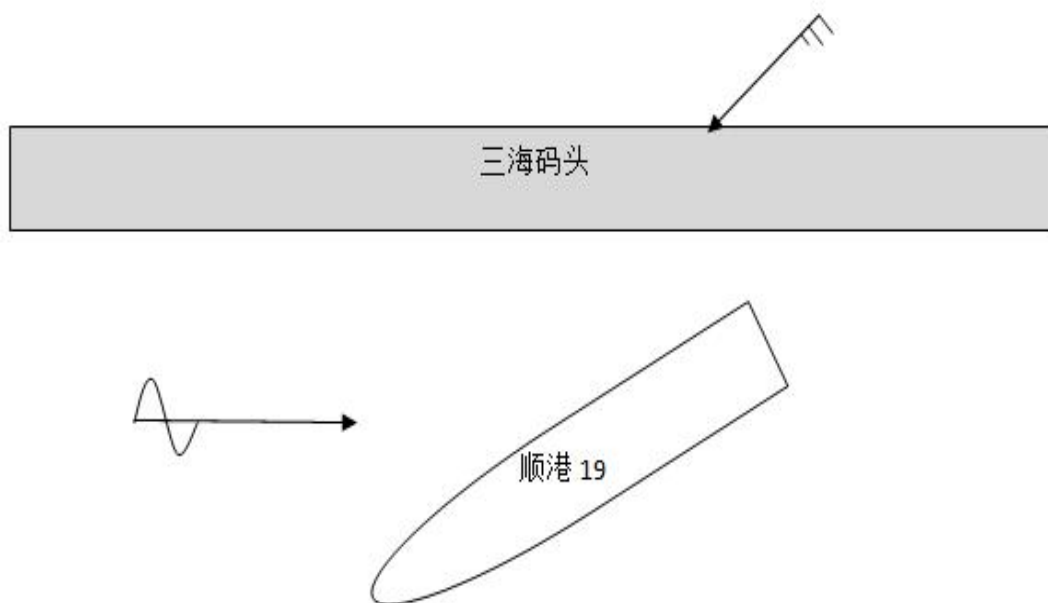


图 3：“顺港 19”离泊情况及风、流示意图

2. 通航环境情况。

本起事故发生水域为吴淞口警戒区内 A60 灯浮上游，平时该水域来往船舶众多，通航情况复杂。



图 4：事故发生水域示意图

(四) 公司情况调查。

“顺港 19”轮登记的船舶所有人、经营人均均为怀远县 JH 运输有限责任公司，但该船实际为高某某个人所有。JH 运输有限责任公司共经营内河船舶 63 条（其中自有船舶 7 艘，其余船舶均以“挂靠”形式登记在公司名下），公司未建立安全管理体系。

“顺港 19”轮船东于 2016 年 9 月与该公司签订《船舶挂靠经营合同》。2016 年 11 月，“顺港 19”轮出租给安徽 JH 航运有限公司，租期到 2017 年 11 月 15 日，怀远县 JH 运输有限责任公司负责对该船的安全和防污染以及办证，船舶、船员日常管理由该船实际船东（船长高某某）负责。

四、事故基本事实分析认定。

(一) “顺港 19”轮货物装载和系固情况。

1. 据“顺港 19”轮船舶检验证书资料，该轮在 A 级航区的

载重吨为 4978 吨，装载集装箱时干舷高度不得低于 916MM。上港集团 ZD 集装箱码头分公司码头装卸作业单据显示，“顺港 19”轮事发航次装载集装箱共计 260TEU（其中 129 个 40 英尺超高箱均为重箱，2 个 20 英尺标箱为空箱），货物总重量约为 3886.56 吨，平均吃水 4.2 米，未超过核定参考载重量。

2. “顺港 19”轮本航次货舱内装载集装箱共 5 层，其中主甲板以上 3 层，尾部甲板装载集装 2 层。该船《内河船舶适航证书》注明“装载重箱时，货舱装载 5 层，装箱 248TEU；尾部装箱 3 层，装箱 18TEU，14.5 吨/箱”。

3. 根据“顺港 19”轮上水手笔录陈述，舱面上的集装箱大都装了扭锁，并且上了锁，有很少一部分装了不可锁止的小锁。但根据事故发生后该船回靠码头后的现场勘验以及事故调查过程中该船船长表述，该船装载集装后箱体上的扭锁基本没有使用。绑扎采用了每一贝位两根绑扎带的方法，每一贝位的一端从左舷集装箱的顶角拉至右舷船边，另一端从右舷集装箱的顶角拉至左舷船边。后因船舶倾斜导致一部分绑扎带直接断裂，箱子落入江中。

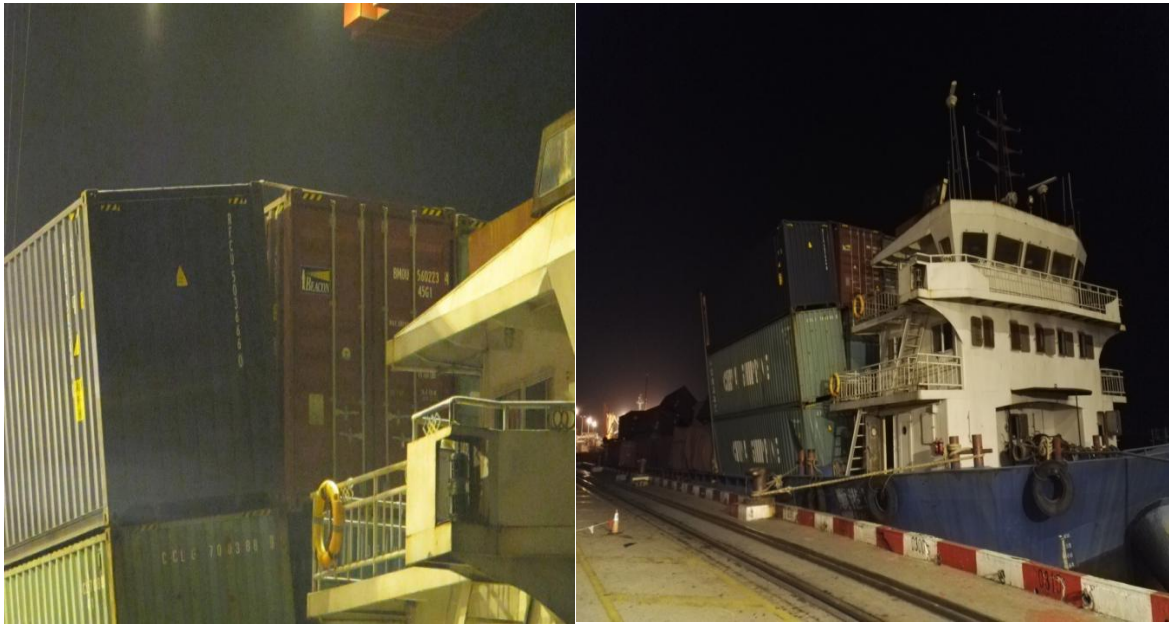


图 5：“顺港 19”轮集装箱落江后靠在码头

（二）货物积载及船舶稳性情况。

“顺港 19”轮本航次船舶装货前，船长根据租船人提供的货物信息，绘制了本航次的积载图，标明了各集装箱的装载位置。因本航次“顺港 19”轮所装载的集装箱始发港、目的港相同，集装箱尺寸及货物种类相同，重量基本一致，所以装载过程中箱号的摆放位置及顺序对稳性的影响可以忽略。

据上港集团振东分公司提供的货物装船清单，本航次“顺港 19”轮装载 129 个 40 英尺集装箱，箱货总重均在 29-32 吨之间，另外 2 个为 20 英尺空箱，目的港均为太仓。

鉴于此，为了查明“顺港 19”轮船舶倾斜的根本原因，调查组根据获得的既有证据材料，参考该轮《船舶完整稳性计算书》，根据船舶初稳性高度 $GM=KM-KG$ ，对该轮装货之后的初稳性高度进行了如下估算。

集装箱重量：箱子重量按装卸单位提供的装载图计算。

重心高度估算：据核实，每层货物高度统一按照超高集装箱高度 2.896 米。其重心高度取箱高的一半。

第一层箱子重心高度： $0.9+2.896/2=2.348$ 米

第二层箱子重心高度： $2.348+2.896=5.244$ 米

第三层箱子重心高度： $5.244+2.896=8.140$ 米

第四层箱子重心高度： $8.140+2.896=11.036$ 米

第五层箱子重心高度： $11.036+2.896=13.932$ 米

尾部一层箱子重心高度： $7+2.896/2=8.448$ 米

尾部二层箱子重心高度： $8.448+2.896/2=11.344$ 米

每层箱子重量：

第一层箱子重量：693.240 吨

第二层箱子重量：753.260 吨

第三层箱子重量：752.520 吨

第四层箱子重量：750.820 吨

第五层箱子重量：754.840 吨

尾部一层箱子重量：90.540 吨

尾部二层箱子重量：90.740 吨

箱子总重量估算：3885.960 吨

箱子的总垂向力矩为：

$$693.240 \times 2.348 + 753.260 \times 5.244 + 752.520 \times 8.140 + 750.820 \times 11.036 + 754.840 \times 13.932 + 90.540 \times 8.448 + 90.740 \times 11.344 = 32300.054 \text{ (吨.米)}$$

空船垂向力矩为： $1053.928 \times 4.058 = 4305.296$ (吨·米)

燃油垂向力矩： $5 \times 5.300 = 26.5$ (吨·米)

人员、行李、杂物、淡水垂向力矩： $5 \times 10 = 50$ (吨·米)

总排水量： $3885.96 + 1054 + 5 + 5 = 4950$ 吨

装载后船舶重心高度 $KG = (32300.054 + 4305.296 + 26.5 + 50) / 4950 = 7.410$ 米

根据全船总重量查静水力曲线，当时吃水约为 4.2 米。

根据吃水查静水力曲线得出当时的稳心高度值 KM 约为 7.386 米。

初稳性高度 $GM = KM - KG = 7.386 - 7.410 = -0.024$ 米。

再经自由液面修正后的 GM 值为： $-0.024 - 0.03 = -0.054$ 米

(三) 涉事安全生产责任主体之间的关系梳理。

本起事故中涉及到的安全生产责任主体，分别是高某某、怀远县 JH 运输有限责任公司、安徽 JH 航运有限公司、上海 FY 航运有限公司、SGWL 多式联运有限公司以及上港集团 ZD 分公司，他们之间的关系如下：

“顺港 19”轮实际所有人为高某某，船舶委托怀远县 JH 运输有限责任公司代管，因此该船国籍证书上所有人及经营人均为怀远县 JH 运输有限责任公司。该公司负责船舶的贷款及船舶保险购买等工作，每年收取一定的管理费用，并与高某某之间签署了船舶所有权合同，证明该船为高某某所有。该公司为典型的“挂靠”公司，没有建立安全管理体系，“顺港 19”轮实际的运营、

管理实际都是由高某某本人负责。

2016年11月高某某把“顺港19”轮租给安徽JH航运有限公司，租期到2017年11月15日，安徽JH航运有限公司负责将揽到的货交由“顺港19”轮运输，并负责购买货物的保险。高某某与安徽JH航运有限公司之间并未签订任何书面合同，仅凭口头约定。

上海FY航运有限公司系租用“顺港19”轮进行内支线运输的航运公司。该公司与安徽JH航运有限公司签订租船合同，方式为期租，“顺港19”轮船上的集装箱由该公司承揽和调度运输，货物运输安排由上海FY航运有限公司调度室工作人员与“顺港19”轮船东联系，船方确认货物可以装载后，上海FY航运有限公司调度室工作人员根据船货准备好的时间，制定货物运输计划，通知“顺港19”轮船东，由“顺港19”轮完成运输。

本次事故发生前，上海FY航运有限公司调度室工作人员通过微信与“顺港19”轮船长直接联系，“顺港19”轮船长根据《船舶检验证书》内所载船舶载重吨位和集装箱适载数量，判断“顺港19”轮可以装载129个超高40尺重载集装箱，且上海FY航运有限公司调度室工作人员根据船长要求，安排了两个20尺空载集装箱用于填充货舱底层的空位，以便于上层装载40尺集装箱。在此之前，“顺港19”轮没有装载过全部是超高40尺重载集装箱的货物，上海FY航运有限公司也没有安排过类似的装载计划。

SGWL 多式联运有限公司是“顺港 19”在三海码头装卸货的实际代理人，负责协调“顺港 19”在三海码头的靠离泊、装卸货作业等事宜。根据该公司《上海港外高桥地区长江内支线进口电子船图运作方案》内容，该公司将船舶所发的配载图草图转发至三海码头操作部的控制室进行配载，再由控制室将配载图通过该公司转发至船舶，并由船长确认签字。

上港集团 ZD 分公司是“顺港 19”在三海码头的货物装卸人，负责集装箱货物的装卸作业。

五、事故经过。

2017 年 5 月 7 日 2000 时左右，“顺港 19”轮由南京开航，驶往上海港，船上装有 88 个 40 英尺重箱、30 个 20 英尺重箱。

5 月 9 日 0300 时左右到达吴淞口锚地锚泊。

5 月 10 日 1030 时左右靠上港集团 ZD 分公司三海码头，当时，里档还有一条船正在进行作业。

1300 时至 1400 时左右，里档船舶装货完毕，“顺港 19”轮靠码头里档，开始卸货。

约 1700 时，卸货完毕，开始装货。

约 2100 时，装货完毕，共装 129 个 40 英尺大箱，单个重量约 30 吨，还有 2 个 20 英尺空箱（填补舱内空档，便于装载 40 尺大箱用）。

约 2115 时，“顺港 19”轮离泊开航，船舶向左转向掉头。

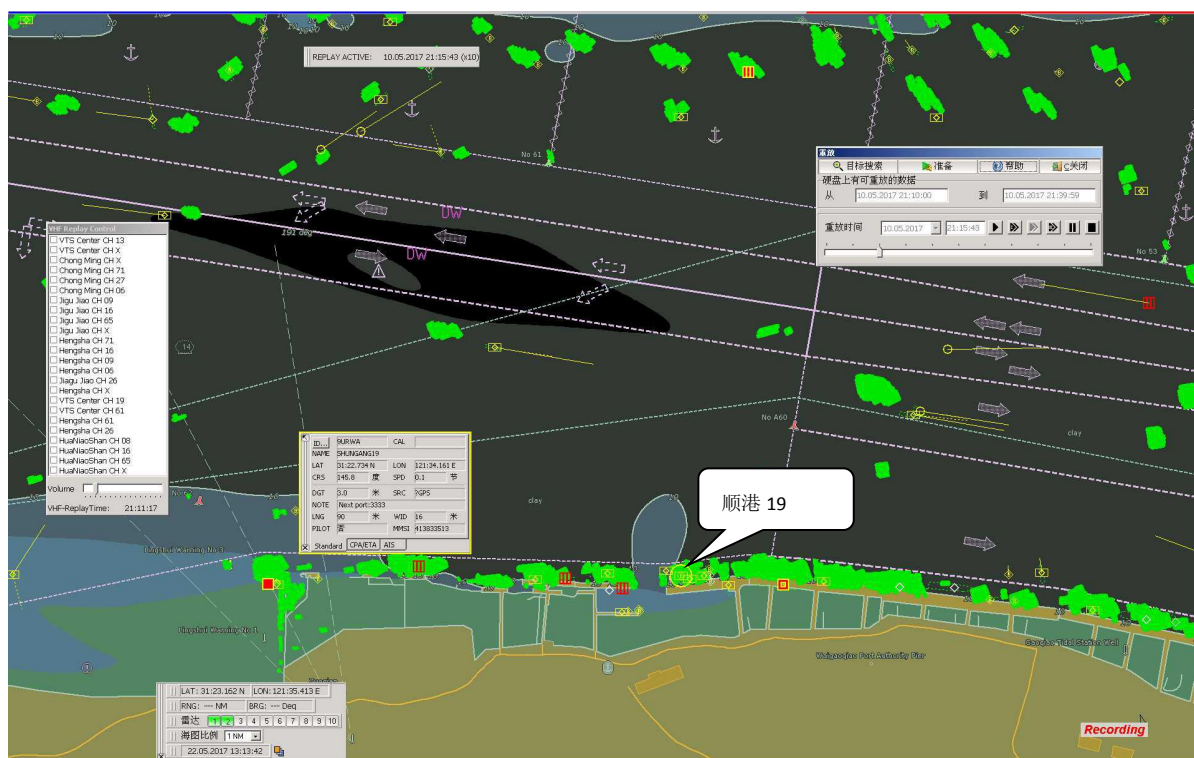


图 7：“顺港 19”轮离泊 VTS 监控图

约 2124 时，“顺港 19”轮航速约 2.4 节，航向朝北，船位位于码头前沿水域，船长驾驶船舶采用小舵角，准备逐步向左调整航向上水进江。

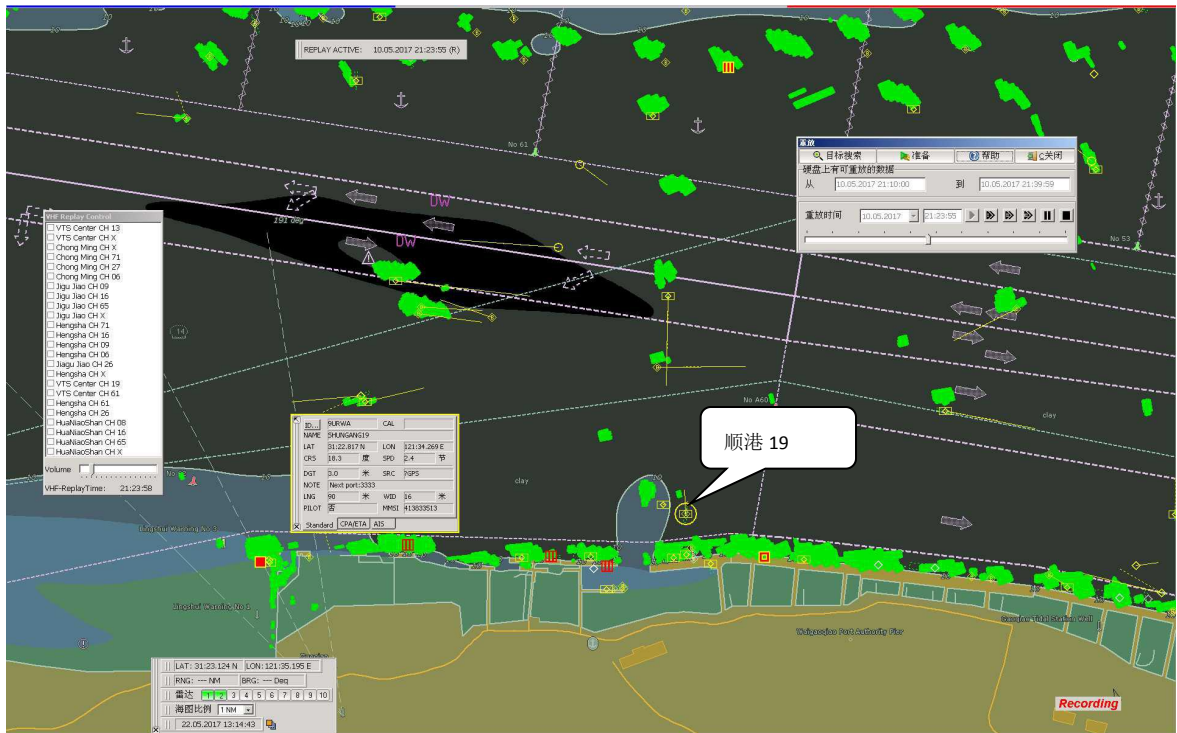


图 8：“顺港 19”轮离开码头 VTS 监控图

约 2128 时，“顺港 19”位于 A60 灯浮上游约 0.35 海里，航速 3.0 节，航向 341° ，船长发现本船开始右倾，船长立即采取回舵并倒车减速的措施，准备向右调头回靠码头，卸掉船上所载的集装箱。

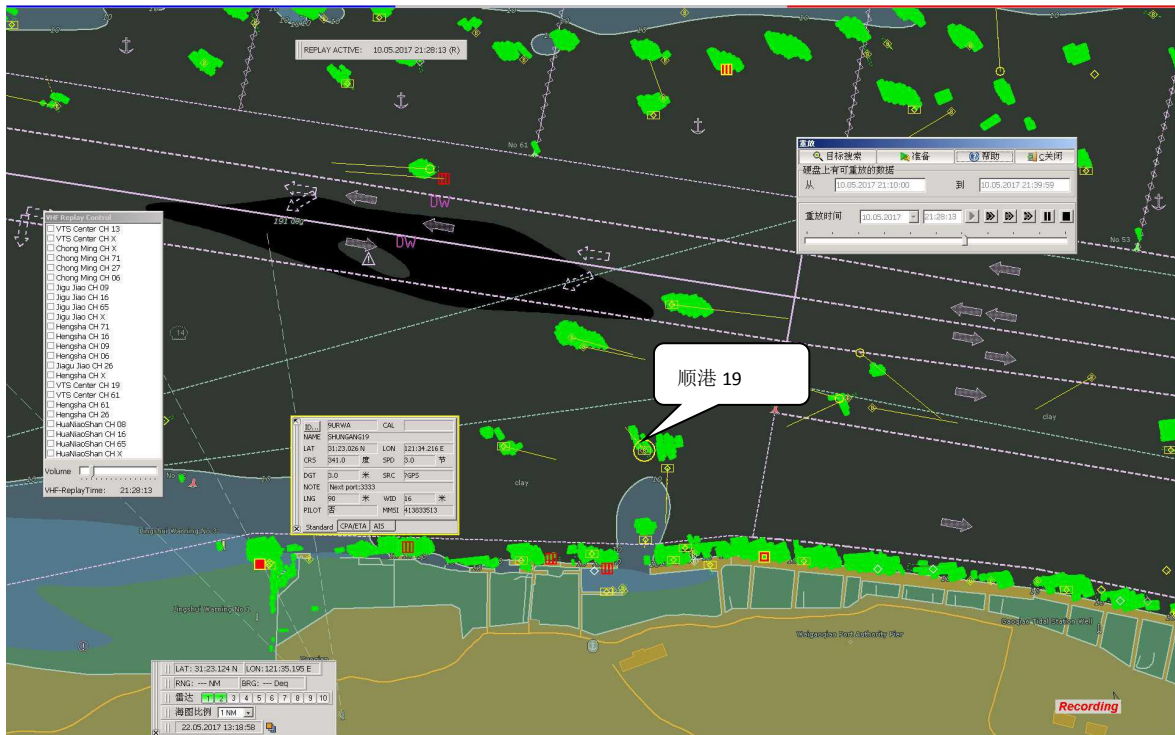


图 9: “顺港 19” 轮 VTS 监控图

约 2133 时，“顺港 19” 船速减至 1.9 节，船体右倾至 15° 以上，甲板以上装载的集装箱开始移位，随后短时间内集装箱绑扎带断裂，上层集装箱相继滑落江中。37 个上层集装箱落江后，船舶恢复正浮。集装箱落江地点在 A60 灯浮上游约 0.5 海里吴淞口警戒区内。

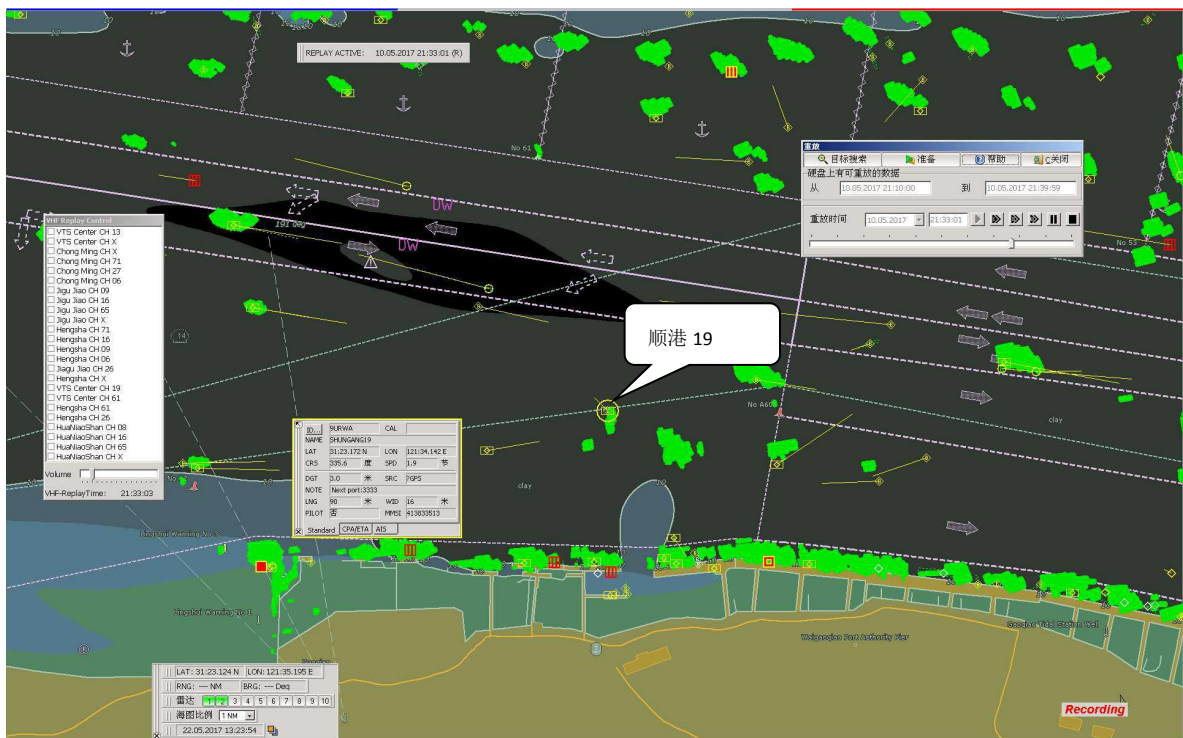


图 10：“顺港 19”轮 VTS 监控图

六、应急处置情况。

事故发生后，吴淞海事局成立了应急处置工作小组，制定了应急处置方案，在上海海事局的统一部署和东海航海保障中心的大力支持下，一方面做好交通组织工作和信息发布工作，防止发生次生事故；另一方面尽力组织打捞扫测力量，有重点分步骤进行扫测清障，不断调整交通管制方案，减少船舶压港。上海海事局共出动海事巡逻艇 11 艘，陆续协调拖轮 6 艘、打捞船 15 艘、扫测船 4 艘，在事故现场搜寻、定位、打捞落江集装箱。截至 13 日 12 时，保障国际邮轮安全进出 3 艘次，共疏散旅客 17495 人，疏散各类船舶 450 艘次。截止 5 月 21 日 1500 时，共打捞 35 只落水集装箱，大范围扫测打捞工作结束。



图 11：“顺港 19”轮落江集装箱应急处置照片

七、事故损失情况。

本起事故造成了“顺港 19”轮 37 只重载集装箱掉落江中，落江集装箱随潮水作用漂散，威胁吴淞口、长江口深水航道延伸段等水域船舶航行安全，对外高桥一期至吴淞国际邮轮码头的船舶靠离泊、船舶进出长江和黄浦江造成了严重影响。为了保障船舶航行安全吴淞 VTS 根据现场扫测情况实施了不同程度的临时交通管制，航道通航受到影响的总时长达到 67 个小时。造成了 6 艘次国际邮轮进出港时间的延误，影响大型船舶进出口 450 余艘次。同时出动的打捞、扫测等应急船只达 25 艘次。最终打捞起落水集装箱 35 只，且部分打捞起的集装箱中所载货物已漂失，事故直接经济损失约 400 万元人民币。

八、事故原因分析。

（一）事故直接原因。

本起事故发生时，气象海况良好，“顺港 19”轮在装载完毕、离开码头后约 15 分钟，发现本船有右倾现象，随即准备调头回靠码头，在调头过程中船舶右倾加剧，集装箱所用绑扎带断裂，

集装箱落入江中。在没有外力作用的情况下，“顺港 19”轮船舶发生右倾直至 37 个集装箱落江。船舶装载不当、稳性不足是事故发生的直接原因。

“顺港 19”轮全船装载 129 个超高集装箱，船舶重心过高，初稳性高度为负值，事故发生当天气象海况良好，“顺港 19”轮在未离开码头时，因船舶未受外力影响，保持正浮状态。当“顺港 19”轮离泊后在转向、调头过程中，受惯性、离心力等因素的影响船体失去平衡并由于无回复力矩，船舶持续向右倾斜最终导致舱面上装载的 37 个集装箱落入江中。

（二）事故间接原因。

1. “顺港 19”轮船员未对本船稳性高度进行计算。

“顺港 19”轮船长兼船东在接到本航次运输计划时，仅考虑本船船舶检验要求因素，在得知计划装载箱量未超过证书要求后，没有进行稳性计算或估算，即同意装载并加以实施，至开航前，也没有意识到本船初稳性高度已是负值，船舶随时有倾覆的危险。

据了解，内河集装箱船船长、大副较乏货物积载、系固和船舶稳性计算等货物运输管理方面的知识和技能，不掌握稳性计算，不照要求系固的现象较为普遍。

2. 船舶管理混乱，缺乏岸基支持。

“顺港 19”轮日常营运过程中，虽然有挂靠的管理公司，但是实际只有船长高某某一人在进行管理，包括联系业务、航行

值班、货物配载等工作全由其一人负责，其他船员只负责航行值班工作，高某某本人和船上人员也不会进行稳性计算，船舶管理非常混乱。

3. 相关单位未对“顺港 19”轮的货物配载进行把关。

无论是作为船舶租赁人的安徽 JH 航运有限公司、上海 FY 航运有限公司，还是码头装卸单位，对船舶制定的配载计划均未进行审核，对船舶的稳性是否经过计算、积载是否合理等情况没有严格把关。

九、责任情况。

本起事故是因“顺港 19”轮装载不当、稳性不足导致船上所载集装箱落江，根据《中华人民共和国海上交通安全法》第四十三条之规定，判定本起事故的责任情况如下：

“顺港 19”轮应承担全部责任。

十、安全管理建议。

（一）加强内河集装箱船装载情况现场检查。

内河集装箱船普遍存在船员对船舶稳性计算不熟悉或不进行计算的现象，装货时只看货量与证书的核定载货量，当吨位和箱量都未超过船检证书要求时，即认定可以安全装载，此类船舶通常情况下是按照卸货港的顺序进行货物装载，容易装成重箱在上、空箱在下的情况，稳性不足时有发生，对通航安全构成严重威胁。

建议：

现场检查过程中，加强对内河集装箱船的稳性计算检查，要求船员能够计算出本航次船舶的初稳性高度，并保证初稳性高度是在规定范围以内，避免内河集装箱船再次发生因稳性不足导致船舶倾覆或集装箱落水事故的发生。

（二）建议怀远县 JH 运输有限责任公司加强管理。

怀远县 JH 运输有限责任公司作为“顺港 19”轮法定船舶所有人和经营人，对“顺港 19”轮的日常管理严重缺乏，所有船舶管理全部由实际船东高某某一人完成，船舶管理混乱，随意性较强，容易发生水上交通事故。

建议：

怀远县 JH 运输有限责任公司应对本公司所属和代管船舶进行梳理，加强对代管船舶的管理，不应“代而不管”、听之任之，应给与足够的岸基支持，防止因个人船东的管理能力不足，导致运输环节出现安全隐患或发生事故。