MAIR060700201504

扬州“4·28”“J132”轮、”J137”轮风灾事故调查报告

扬州海事局

2015年4月

编号：MAIR060700201504

扬州“4·28”“J132”轮、”J137”轮轮风灾事故调查报告

一、事故简况及调查情况

（一）事故简况

2015 年 4 月 28 日晚，扬州仪征沿江地区遭遇短时雷雨大风和冰雹强对流天气影响。1847 时许，江苏金陵船舶有限责任公司（下称“金陵船厂”）所属舾装船舶”J132”轮、”J137”轮（均为 8 万吨级散货船），在偏北大风作用下，系岸缆绳先后破断，两船并绑着向下游南岸侧漂移，先后在码头前沿水域与上行船“W 轮”、在 119#黑浮下游下行通航分道内与下行船”R”轮、在镇江大道河口下游与停靠在“F”趸船码头的”J2098”轮、”W3279”轮等发生碰撞，并与镇江大道河口下游的“F”趸船码头、茅迪码头发生触碰。事故共造成 6 艘船舶、2 座码头设施不同程度受损，未造成人员伤亡和水域环境污染，构成一般等级水上交通事故。

二、事故船舶、设施和船员概况

（一）船舶概况

1.“J132” 轮船舶基础数据

船名：J132（船厂编号 CR81600-2）

船舶种类：散货船　　总长：229.00m

型宽：32.26m　　型深：20.05m

总吨：44000　　净吨：27000

设计载重吨：81600 吨　　主机功率：9930kw

实际使用人：江苏金陵船舶有限责任公司

船舶临时登记号 P060715990036，船籍港：扬州

该轮 4 月 21 日已经海上试航，处于完工建造阶段，空船排水量约 11300 吨，艏吃水 2.0 米/艉吃水 4.4 米。

2. “J137” 轮船舶基础数据

船名：J137（船厂编号 OD81400-3）

船舶种类：散货船　　总长：229.00m

型宽：32.26m　　型深：20.05m

总吨：44000　　净吨：27000

设计载重吨：81400 吨　　主机功率：10506kw

实际使用人：江苏金陵船舶有限责任公司

船舶临时登记号 P060715990045，船籍港：扬州

该轮处于舾装建造阶段，空船排水量约 11300 吨，艏吃水 2.0 米/艉吃水 4.4 米。

3. “W” 轮船舶基础数据

船名：W　　船籍港：淮南

船舶种类：干货船　　总长：57.60m

型宽：11.16m　　型深：4.15m

总吨：832　　净吨：465

载重吨：1470 吨（B 级航区）　主机功率：404kw

建成日期：2011 年 8 月 9 日

船舶所有人：石玉排

船舶经营人：凤台县第二航运公司

该轮持有的《船舶国籍证书》、《内河船舶检验证书簿》等法定船舶证书齐全有效。主要证书情况如下:

（1）《船舶国籍证书》（编号 06F0097231）

发证机关: 安徽省淮南市地方海事局; 登记号码: 280711000170; 证书有效期: 自 2011 年 9 月 9 日至 2016 年 9 月 8 日止。

（2）《内河船舶检验证书簿》（编号: 201423206685）

发证单位: 安徽省船舶检验局（淮南）; 发证日期: 2014 年 7 月 10 日; 船检登记号: 2011V2300799。

4. “R”轮船舶基础数据

船名: R　　船籍港: 扬州

船舶种类: 多用途船　　总长: 93.88m

型宽: 18.60m　　型深: 6.6m

总吨: 5455　　净吨: 3054

载重吨: 6867 吨（B 级航区）　　主机功率: 1396kw

建成日期: 2011 年 9 月 15 日

船舶所有人/船舶经营人: 扬州市润发长虹集装箱水运有限公司

该轮持有的《船舶国籍证书》、《内河船舶检验证书簿》等法定船舶证书齐全有效。主要证书情况如下:

（1）《船舶国籍证书》（编号 06F0308288）

发证机关: 江苏省扬州市地方海事局; 登记号码: 270311000409; 证书有效期: 自 2011 年 10 月 13 日至 2016 年 9 月 14 日止。

（2）《内河船舶检验证书簿》（编号: 201121001913）

发证单位: 江苏省船舶检验局扬州检验局; 发证日期: 2011 年 10 月 10 日; 船检登记号: 2011W2103575。

5. “J2098”轮船舶基础数据

船名：J2098　　船籍港：常州

船舶种类：散装水泥运输船　　总长：49.90m

型宽：9.60m　　型深：3.65m

总吨：548　　净吨：306

载重吨：870吨（B级航区）　　主机功率：145kw

建成日期：2011年3月23日

船舶所有人：孙网红

船舶经营人：金坛市金沙航运有限公司

该轮持有的《船舶国籍证书》、《内河船舶检验证书簿》等法定船舶证书齐全有效。主要证书情况如下：

（1）《船舶国籍证书》（编号06F0309245）

发证机关：江苏省常州市地方海事局；登记号码：270611000128；证书有效期：自2011年3月28日至2016年3月27日止。

（2）《内河船舶检验证书簿》（编号：201021058206）

发证单位：江苏省船舶检验局常州检验局；发证日期：2011年03月28日；船检登记号：2011R2100925。

5. “W3279”轮船舶基础数据

船名：W3279　　船籍港：芜湖

船舶种类：干货船　　总长：43.00m

型宽：8.15m　　型深：3.05m

总吨：329　　净吨：184

载重吨：465吨（B级航区）　　主机功率：184kw

建成日期：2003年10月23日

船舶所有人：吴元雄

船舶经营人：芜湖县通达航运有限公司

该轮持有的《船舶国籍证书》、《内河船舶检验证书簿》等法定船舶证书齐全有效。主要证书情况如下：

（1）《船舶国籍证书》（编号11F0140753）

发证机关：安徽省芜湖市地方海事局；登记号码：281504003117；证书有效期：自2014年11月7日至2019年11月6日止。

（2）《内河船舶检验证书簿》（编号：201423004666）

发证单位：安徽省船舶检验局（芜湖）；发证日期：2014年10月25日；船检登记号：2003B2105048。

（二）设施概况

1. “F”趸船码头

船名：F　　船籍港：镇江

船舶种类：趸船　　总长：100.10m

型宽：18.00m　　型深：3.60m

总吨：1938　　净吨：581

建成日期：2013年09月12日

船舶所有人/船舶经营人：江苏福庆物流有限公司

该船持有的《船舶国籍证书》、《内河船舶检验证书簿》等法定船舶证书齐全有效。主要证书情况如下：

（1）《船舶国籍证书》（编号11F0068987）

发证机关：江苏省镇江市地方海事局；登记号码：270213000056；证书有效期：自2013年12月4日至2018年12月3日止。

（2）《内河船舶检验证书簿》（编号：201321062499）

发证单位：安徽省船舶检验局镇江检验局；发证日期：2013年11月18日；船检登记号：2013N2102711。

“福庆一号”趸船码头位于镇江大道河口下游约600米。趸船装设有两座FQ1633型起重吊机，一座钢质栈桥（长40米、宽3米，载重吨70吨）、一座钢结构跨江输送带（长48米、带宽1.2米）以及四根动力电缆（长160米/根）与岸上堆场连接。

2.茅迪码头

该码头位于镇江大道河口下游约400米。由一座钢桩结构水泥栈桥码头（约长22米，宽7米）和一条简易砂石输送带组成。

三、事故水域通航环境情况

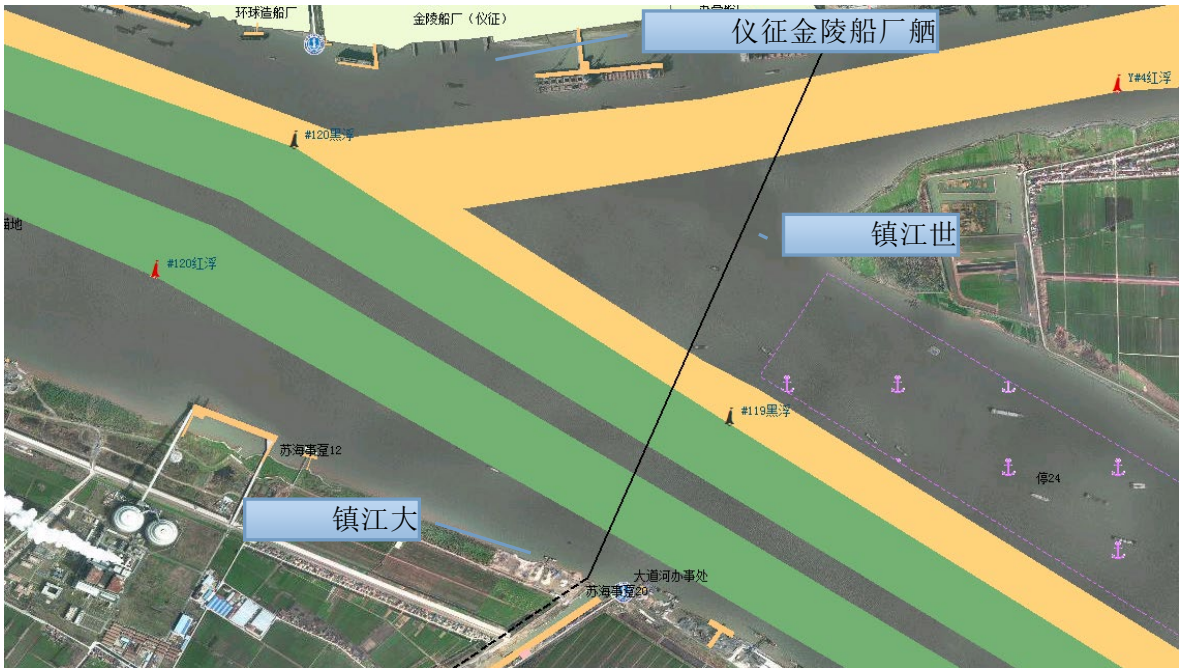
（一）气象水文情况

1.气象情况见第五部分事故基本事实分析认定（一）。

2.水文情况。镇江市水文观测站2015年4月28日潮汐资料：高潮潮时1330时，高潮潮高4.09米，低潮潮时2225时，低潮潮高3.47米。事故时为落潮流。

（二）事故水域通航环境情况

事发地位于南京、镇江、扬州三地交界的世业洲上游水域，长江仪征水道与仪征捷水道在此处交汇。世业洲上洲头江面宽度约2.3公里，世业洲右汊仪征水道为主航道，设有上下行通航分道。世业洲左汊仪征捷水道为小型船舶单向上行推荐航道。河道周围情况如图示。



仪征水道北岸侧属于扬州仪征市行政区划，沿岸设有多座船厂，其中金陵船厂舾装码头位于仪征捷水道上口、十二圩河口上游。仪征水道南岸侧属于南京、镇江市行政区划，其中镇江大道河口位于两市分界水域，河口下游有句容华港港务有限公司的茅迪码头，和江苏福庆物流有限公司的“F”趸船码头。

四、事故基本事实分析认定

（一）事发时气象情况：2015 年 4 月 28 日 1847 时前后，金陵船厂舾装码头所在区域突发短时强对流天气，偏北阵风 8-9 级，同时伴有暴雨和冰雹，能见度较差。

认定理由：

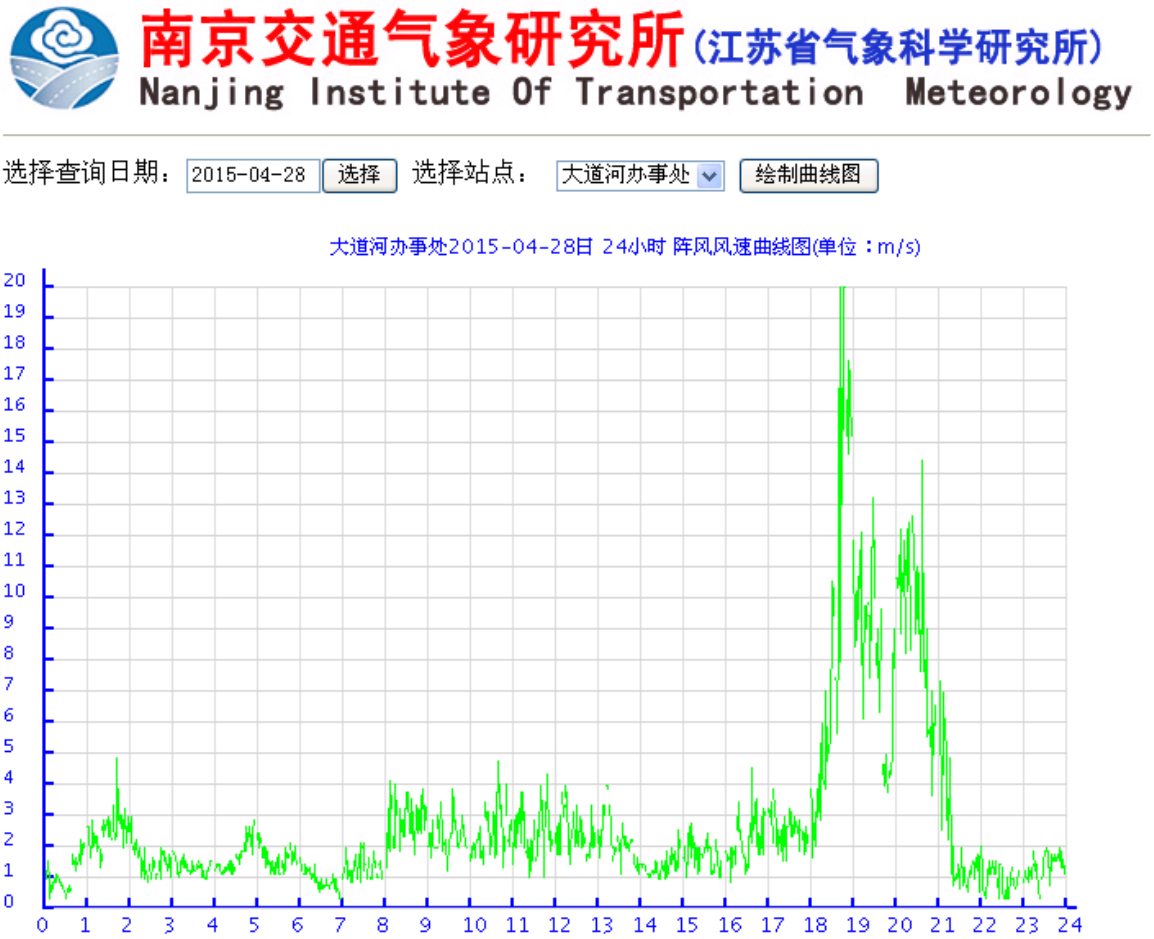
1. 南京气象台 2015 年 4 月 28 日 1726 时发布雷电橙色预警信号：预计未来 1--3 小时，我市六合、浦口、城区及江宁地区自北向南先后出现雷电活动，并可能伴有雷雨大风，短时强降水、冰雹等强对流天气。

2. 江苏省气象台 2015 年 4 月 28 日 2011 时变更雷电黄色预警信号：

目前南京、镇江、扬州、泰州已发生雷电活动，预计未来 6 小时内上述地区以及无锡、苏州、南通地区将发生雷电活动，并有可能伴有雷雨大风、冰雹和短时强降水等强对流天气，可能会造成灾害事故。

3.仪征市气象台证明：2015 年 4 月 28 日 18-19 时仪征市出现强对流天气，仪征市境内实测极大风速 24.3 m/s（9 级），部分地区出现冰雹和强降水天气。

4. 南京交通气象研究所（大道河办事处观测点）实时气象数据显示，2015 年 4 月 28 日 1847 时，能见度 251 米、气温 18.4℃、相对湿度 99.8%、风速 23.8m/s、风向 332°（西北偏北风）、雨量 1.8mm。（大道河办事处观测点）阵风曲线图如下：



5. 根据金陵船厂舾装码头前沿多个视频监控资料显示，4 月 28

日 1842 时许，码头前沿开始呈现狂风暴雨影像（其后因为码头跳电，录像中断）。

6. 根据金陵船厂舾装码头当班护船工孙勇描述，“1840 时变天、下雨、雷电、冰雹，当时我在‘J137 轮’船中位置的护船亭内，当时风很大。”

7. 根据对事故中多方当事人员的描述调查表明，事发前后，事发区域突发阵风、暴雨、冰雹等强对流天气，能见度差。

综上，事故调查组认定，2015 年 4 月 28 日 1847 时前后，金陵船厂舾装码头附近区域突发短时强对流天气，偏北阵风 8-9 级，同时伴有暴雨和冰雹，能见度较差。

（二）”J137”轮、”J132”轮断缆失控时间是 2015 年 4 月 28 日 1847 时许。

认定理由是:

1. 根据金陵船厂舾装码头当班护船工孙勇描述，“1842 时许发现”J137”轮船首向外移，1846 时许视线不清、之后听到缆绳绷断的声音和登船梯落入江中的声音”。

2. 根据对金陵船厂”J137”轮电气主管张宏兵调查，事发前他在机舱下平台调试设备，“1845 时许船体摆动比较厉害，持续了 1-2 分钟后平稳，估计在 1845 时摆动后断缆”。

3. 根据扬州海事局指挥中心值班记录，2015 年 4 月 28 日 1856 时，接到“皖淮南货 1556”（附近一艘上水船舶）电话报警称“W 轮”在 1850 时许，与海轮（”J132”轮、”J137”轮）发生碰撞。

4. 根据镇江海事局提供的 VTS 录像资料显示，4 月 28 日 1855 时左右，在世业洲头江面上出现一个清晰的、较大的雷达回波（后查证

为失控漂移的”J137”轮、”J132”轮轮），此后，该回波一直稳定向南侧下游江面漂移。

综上，事故调查组认为事发当晚两船系泊断缆失控时间应为 4 月 28 日 1842 时之后、1850 时之前；因护船工孙勇事发时正在现场，调查组决定采信其关于断缆时间的描述，即 4 月 28 日 1847 时许。

（三）”J137”轮、”J132”轮在事发前使用了十余根普通尼龙缆绳系泊码头缆桩，部分缆绳使用了回头缆方式，缆绳陈旧，缆绳强度和带缆角度不佳，两船均未采取抛锚抗风措施。

认定理由是：

1. 根据金陵船厂舾装码头前沿多个视频监控资料显示，在风雨来临前，能够大致看见”J137”轮船首带有 6 根首缆和 4 根倒缆，船尾带有 7 根尾缆，船中部位未发现系泊缆绳。13 根首尾缆绳基本收紧，带缆角度（缆绳与码头平面夹角）大致呈 30-40 度，因船首与码头端齐平，6 根首缆呈首横缆状态。视频资料中未发现两船抛锚锚链。

2. 事故调查人员对”J137”轮轮的事故现场勘查记录记载，船上有 5 根断缆，直径 72mm，基本为半旧缆绳。多张事故现场勘查照片显示，金陵船厂舾装码头边散落着多根破断的尼龙缆绳，直径约为 60-80mm 不等，也基本为半旧缆绳。

3、事故调查人员发现，事发前，两轮系泊缆绳多处使用回头缆的带缆方式，即同一根缆绳绕过缆桩后变成二根缆，当一根缆绳发生断缆后二根缆绳同时失去系柱力。

4. 根据金陵船厂船修车间主任郑彤事发后描述，”J137”轮船舶与码头系泊缆绳共 21 根，首尾缆绳各 10 根（缆绳材质为丙纶长丝、直

径为 72-80mm)，中部一根保险缆。因为外档”J132”轮需做主机试验，船舶系泊是按照试车试验的要求落实的。”J137”轮主甲板与码头缆桩的高度差约为 10 米左右。缆绳当时受力情况全部为人力收紧(非自动张力收紧)。经调查人员核实，关于”J137”轮轮事发前系泊 21 根缆绳的说法，与事发前码头视频录像显示的情况不符，因此不予采信。

5、根据金陵船厂提供的舾装码头“8 级、10 级风力系缆方案设计与计算”资料显示，82000 系列船要达到安全抗 8 级正北风需要横缆数量是：21 根直径 72mm 尼龙缆，或者 18 根直径 80mm 尼龙缆；要达到安全抗 10 级正北风需要横缆数量是：32 根直径 72mm 尼龙缆，或者 26 根直径 80mm 尼龙缆。资料如图示。

6、根据计算，82000 系列船要达到安全抗 8 级和 10 级正北风，需要横缆绳的数量见下表：

风级	缆绳直径	安全强度	破断强度	船艏缆绳角度	船尾缆绳角度	82000 系列船舶纵截面面积	船舶纵截面风力	6 倍安全系数下需要缆绳数量
8 级	72mm	6.9 吨	41.5 吨	与地面的夹角为 38°，与船舶横截面延长线的夹角 15°	地面的夹角为 22°，与船舶横截面延长线的夹角 25°	4237.05 m² 吃水面积除外	115.8 吨	21 根
8 级	80mm	8.5 吨	51.2 吨				115.8 吨	18 根
10 级	72mm	6.9 吨	41.5 吨				168.9 吨	32 根
10 级	80mm	8.5 吨	51.2 吨				168.9 吨	26 根

6.根据事发时在”J137”轮轮上的金陵船厂生产处电气主管张宏兵描述，“当时我在机舱，……因为 1848 时左右船上发电机断电了，我组织人员启动另外一台发电机……1#发电机是 1855 时左右启动供

电的，后组织向锚机供电。”“我是1905时左右上的主甲板，组织人员到船头抛锚。”“1925时左右‘J137轮’抛下右锚，当时距离福庆浮码头大约只有几米，船头首先碰撞浮码头……”。

综上，调查组认为，”J137”轮和”J132”轮在事发前使用了十余根普通尼龙缆绳系泊，部分缆绳使用了回头缆方式，缆绳陈旧，带缆角度不佳，影响船舶的系缆力，实际系缆数量不足以安全抗击8-9级偏北大风；发生断缆后，两船失控向下游南侧江面漂移，事发前两船未抛锚。直到失控漂移到南岸镇江大道河口附近，方才抛下右锚稳定船身。

五、事故经过

本事故经过是根据被调查人员陈述、现场勘查记录以及其他相关证据，经分析整理得出的可能事故经过:

（一）”J132”轮、”J137”轮

2015年3月中旬，金陵船厂新造船”J137”轮出坞后靠泊船厂舾装码头上游端南侧进行舾装。

4月中旬，新造船”J132”轮试航后从南京驶至仪征，靠泊”J137”轮外档安装雷达桅杆，两船双帮系泊，船艏均朝向上游。

4月28日白天，”J137”轮轮通过十余根直径为60-80mm的普通尼龙缆绳系泊舾装码头上游端，其中部分缆绳使用了回头缆方式，船首未抛锚，首吃水为2.0米，尾吃水4.4米，水面以上干舷高度约15米。船厂部分工作人员获知了当天的天气预报，但负责船舶系泊安全的安保处未发布大风预警信息，未采取特别加强的安保措施。

4月28日1840时许，金陵船厂舾装码头开始起风雨并伴有雷电、冰雹。

1842 时许，风雨大作，视线模糊。在 8-9 级西北偏北大风的风力作用下，”J132”轮、”J137”轮两船船头向南侧偏移。

1846 时许，”J137”轮船首与码头系泊的缆绳相继绷断，并且自船首向船尾的系缆渐次绷断，相关的码头电箱拉断、登船梯落入江中。

1847 时许，”J132”轮、”J137”轮两船双帮脱离码头失控，船艏朝南横在江中，在风流作用下，向南岸侧飘移。

1848 时许，”J137”轮轮 2#发电机断电，应急发电机内无柴油无法自动启动供电。全船在失电情况下在江面失控漂移。

1850 时许，”J132”轮、”J137”轮两船球鼻艏先后与上行船“W 轮”右舷中后部发生碰撞，后在风流作用下继续向南岸下游飘移。

1854-1856 时许，”J132”轮、”J137”轮两船并帮飘移经过世业洲上洲头，继续向南岸下游飘移。船身在风流作用下逆时针转动，船首逐渐向下游偏转。

1855 时许，”J137”轮轮机舱 1#发电机启动后向船首锚机供电。

1907 时许，”J132”轮、”J137”轮漂移至长江 119#黑浮附近，”J137”轮右舷尾部与下行船”R”轮（前驾驶船型）右舷驾驶室和货舱所载集装箱发生碰撞。

1910 时许，”J132”轮、”J137”轮漂移至长江仪征水道南岸侧大道河口下游数百米处，船上人员将”J137”轮右锚抛下入江，船位稳定。”J137”轮右舷船首与“F”趸船码头发生触碰，右舷尾部与茅迪码头发生触碰;”J137”轮右舷同时与停靠在“F”边的”J2098”轮右舷船首、”W3279”轮右舷中前部发生挤压。

事故经过示意图见附件 2

（二）“W 轮”

2015 年 4 月 28 日 1530 时许，“W 轮”轮装载煤炭 1470 吨驶出扬州六圩河口，上水航行驶往安徽巢湖。

1840 时许，驶经仪征捷水道上口，江面突起大风、伴有大雨和冰雹，能见度差。

1847 时许，航经金陵船厂码头前沿，与码头横距约 300 米，因能见度不良，准备选择安全水域锚泊，船舶基本没有速度。

1848 时许，发现本船右侧有双帮的大型海轮迅速接近本船，立即加车至主机转速 900 转、操左舵 15 度避让。

1850 时许，右舷后侧的两个缆桩与”J132”轮左舷球鼻艏发生碰撞，随后右舷中后部与”J137”轮球鼻艏发生碰撞。

（三）”R”轮

2015 年 4 月 28 日 1840 时许，”R”轮轮载运 234TEU 集装箱（其中有 3 个危险品标箱）下水航行至长江仪征水道#121 红浮，江面天气恶劣，偏北大风，雷暴雨，有冰雹。

1852 时许，下水航行至长江仪征水道#120 红浮下游附近水域，发现”J132”轮、”J137”轮两船位于本船前方，通过甚高频、灯光信号联系，未收到对方回复。

1855 时许，航速降至 5-6 节，发现”J132”轮、”J137”轮两船位于本船左舷前方约 300-400 米左右。

1905 时许，航速降至 3-4 节，发现”J132”轮、”J137”轮位于本船左前方约 100 米，采用双倒车、左舵 20 度避让。

1907 时许，本船左转船艏朝向西北方向，右舷船艏驾驶台和货舱右舷的部分集装箱与”J137”轮右舷尾部发生碰撞。

六、事故直接损失情况

本起事故造成”J132”轮、”J137”轮、“W轮”、”R”轮、”J2098”轮、”W3279”轮等6艘船舶和“F”趸船码头、茅迪码头等2座设施不同程度受损。根据事故现场勘查记录及照片和录像、事故调查询问笔录、水上交通事故报告书，并参照船舶险公估报告书（由金陵船厂委托民太安财产保险公估股份有限公司提交），结合事故调查材料一并简要描述如下：

（一）”J132”轮轮，船首及左舷船体多处油漆划痕、一处外板轻微变形。并造成

（1）“W轮”轮货舱右后侧舱口围变形撕裂约10m，右舷中部船体一处凹陷长约2米，驾驶楼及后生活舱整体左倾、局部坍塌、右尾缆桩处变形。

（2）”R”轮轮前驾驶楼右舷侧翼结构塌陷、顶棚和二层船员舱室局部变形，货舱右侧装载的13只货物集装箱受损，包括1只危险品货箱。

（二）”J137”轮轮，右舷首尾及船中部多处水面以上船体油漆划痕、外板变形几十厘米至数米不等，螺旋桨桨叶部分变形，与舾装码头连接的十余根系泊尼龙缆绳及多根作业电缆、皮带等破断，一个登船梯和配电箱掉落入江。并造成

（3）”J2098”轮轮右船首舷墙凹陷长约4m、缆桩撕裂，左舷船壳板一处小破洞，4根系缆断裂。

（4）”W3279”轮轮右舷艏艉部舷墙、主甲板、带缆桩多处凹陷变形或撕裂，后生活舱顶棚局部变形、左后部一处甲板结构挤压变形，左舷4根系缆断裂。

（5）“F”浮码头趸船被撞位移至下游约 15 米、一根定位锚链断裂、趸船水下结构局部变形，40 米长的车辆通道钢质栈桥翻塌、局部变形，48 米长的钢结构跨江输送带倒塌，4 根动力电缆（160 米/根）破断，趸船上的一台吊机被撞受损伤。

（6）茅迪码头水泥栈桥局部开裂，砂石输送带弯曲变形，水下墩台有裂缝。

（三）事故未造成人员伤亡和水域环境污染。

七、事故原因分析

（一）在本起事故中，”J137”轮、”J132”轮两船系泊码头期间突遇强对流天气瞬时 8-9 级偏北大风，船体大面积受风影响，系缆力不足，防抗大风措施不够，导致系泊缆绳相继破断。在风流作用下，两船失控飘移，并与多艘船舶和设施发生碰撞，是本起风灾事故发生的直接原因。

1．4 月 28 日傍晚，南京、镇江、扬州等区域发生短时强对流天气，金陵船厂所在的仪征沿江地区遭遇了 8-9 级强烈偏北大风袭击，伴有雷雨和冰雹,并时值落水流。

2．事发前，”J137”轮、”J132”轮并靠于船厂舾装码头，船首朝向上游，船体水面以上部分受北风吹开风影响明显。调查发现，位于内侧的”J137”轮使用十余根尼龙缆绳系泊于码头，部分缆绳使用了回头缆方式，缆绳陈旧；加之空船高大，带缆角度不佳，船舶系缆力不足。此外，两船均未采取抛设领水锚、增加系泊缆绳等防抗大风措施。在 8-9 级偏北大风和落水流的作用下，导致系泊缆绳相继破断，两船失控漂移，并与多艘船舶和设施发生碰撞。

（二）船舶断缆失控后，船上人员未按规定发布船舶失控信息，未能及早采取紧急抛锚措施，未迅速调用拖轮应急控制船舶，是本起风灾事故的原因之一。

事发前,”J137”轮、”J132”轮缺少有经验的船员在船。船舶失控后，船上人员未按规定发布船舶动态和显示失控信号提醒附近在航船舶注意避让，未能及时供电启动锚机并迅速抛锚制动，未能及时调用拖轮重新控制船舶动态。两船在失控状态下，由北向南横越长江，先后碰撞其他船舶和码头设施，以致损失进一步扩大。

八、事故责任判定

本起事故中,”J132”轮、”J137”轮两船在船厂码头系泊舾装期间，受瞬时大风影响，船舶采取防抗大风的措施不够，系缆相继破断失控漂移；船舶失控后，未能及时采取有效应急措施控制船舶，先后与过往船舶、岸边码头设施发生碰撞，江苏金陵船舶有限责任公司所属”J132”轮、”J137”轮两船应对本起风灾事故承担全部责任。

九、安全管理建议

060700SR201504：金陵船厂应加强舾装船舶的系泊安全管理，进一步优化系泊方案，调整船舶系缆，增加抛锚停泊，加强恶劣天气信息的收集和应对，科学制定应急预案并认真落实，防止类似事故的再次发生。