“辽海”轮火灾事故及调查报告

2004年11月16日1330时,大连新海航运有限责任公司所属客货滚“辽海”轮在大连港三山岛附近海域突发火灾,在各有关单位的大力支持和配合下,成功救起了遇险的全部291名旅客和49名船员,并将失火船及时拖离港口主航道至安全水域,确保难船不爆不沉,也未造成海域污染,使事故造成的损失减少到最低程度。

事故发生后交通部立即成立了联合调查组,调查组对事故现场进行了认真勘验,对事故发生原因进行全面调查,现将调查情况汇报如下:

一、“辽海”轮船舶情况

船舶种类: 客滚船 船籍港: 大连
总长: 115.63米 船宽: 21.00米
型深: 6.00米 总吨: 8575.00
净吨: 4459.00 空载吃水: 2.950米
满载吃水: 4.510米 空载排水量: 3623.1吨
满载排水量: 6173.40吨 建造日期: 1990.3.26
建造地点: 日本冈山县仓敷市佐野安船厂
主机类型: BPC2-6L柴油机 双主机、双桨(CPP)、双舵
额定功率: 4410 X 2千瓦 额定转速: 520转/分
发电机组: 三台柴油发电机组 艏侧推: 一台
航区: 近海
船舶所有人: 大连新海航运有限公司
船舶经营人: 大连航运集团大连海运总公司

(一) 船舶基本结构

“辽海”轮设有两层汽车甲板, C甲板为上层汽车甲板, 其两舷侧开敞; D甲板为下层汽车甲板, 全封闭结构, 并前后设有艏艉门。C、D甲板之间设有液压升降斜坡道, 供车辆上下。

C甲板以上的B、A甲板为旅客舱室。

驾驶甲板上设有驾驶台及部分船员居住舱室。

D甲板以下为船舶机舱处所等。

根据该轮的总布置图显示, 该轮基本结构为(自上而下): (见附件一: “辽海”轮船舶结构示意图)

- 1) 驾驶甲板
- 2) A甲板 --- 旅客处所
- 3) B甲板 --- 旅客处所
- 4) C甲板 --- 上层汽车处所
- 5) D甲板 --- 下层汽车处所
- 6) D甲板以下 --- 机器处所等

(二) 船舶消防设备

1. 水灭火系统

(1) 该轮有消防泵3台:

型号	排量(M ³ /H)	压头(MPa)	配置位置
HLY-25M	25.00	0.63	主机间
RU-140J	50.00	0.63	主机间

RU-200J 60.00 0.63 主机间

(2) 应急消防泵 1 台:

型号	排量 (M3/H)	压头 (MPa)	配置位置
	100.00	0.40	舵机

间

(2000 年初次检验时按 1992 技术法规要求, 考虑到三台消防泵已安置在主机间, 加设此泵于舵机间, 由人工就地启动, 柴油机驱动)

(3) 水雾喷淋泵 1 台: 排量 270 立方米/时

2. 固定灭火系统

(1) 压力水雾喷淋灭火系统 (水驱动)

保护处所: 车辆舱

C 层甲板汽车舱设有 5 个分区, 由五个控制阀分别控制; D 层甲板汽车舱设有 7 个分区, 由 7 个控制阀分别控制。

控制装置: 水雾喷淋泵在驾驶台、水雾喷淋控制阀站设有遥控装置, 机舱设有就地控制装置。

消防泵在驾驶台设有遥控装置, 机舱设有就地控制装置。

其驾驶台的遥控电气回路经 C 层甲板汽车舱布置。

(2) 固定式 1301 卤化物灭火系统 (气体驱动)

保护处所: 主机舱及柴油发电机处所。

全船共 13 只 1301 卤化物存储瓶配置于保护处所, 释放控制站设于驾驶台。

3. 其他灭火器材: 手提式泡沫灭火器 86 个, 舟车式泡沫灭火器 4 个 (130 升容量的 1 个, 45 升容量的 3 个), 消防员装备 2 套。

4. 固定式探火/失火报警系统

感温式探火报警系统用于车辆舱 (仅 D 层车辆甲板)、客房、舵机间、集控室、机舱的失火探测。

感烟式探火报警系统用于保护客舱走廊、机舱。

探火报警系统报警盘安装于驾驶台。

手动报警按钮分布于 C 层甲板车辆舱、客舱走廊、船员走廊、机舱、驾驶台。

2004 年 11 月 12 日, 中国船级社大连国内船舶检验中心对“辽海”进行了换证检验和坞内检验。查明该船安全设备、船舶结构、机械及电气设备和无线电通讯导航设备均符合相应的法规/规程的要求, 认定该船处于适航状态, 签发了《海上客船适航证书》。

(三) 船舶救生系统

封闭式机动救生艇左右舷各一艘, 定员 25 人, 为重力倒臂式降落装置。

开敞式机动救助艇一艘, 定员 6 人, 设置于艇甲板左舷前部。

气胀式救生筏共 27 个, 每筏定员 25 人。右舷 15 个, 左舷 12 个。

气胀式救生滑梯 2 具, 设置于右舷驾驶甲板处。

手提式抛绳器 4 具。

救生圈共 12 个,

救生衣: 成人型共 666 个, 儿童型共 30 个。

(四) 船舶积载及绑扎系固、固定压载情况

1. 车辆甲板载车情况

该航次共载汽车 79 辆, 分别装载于该轮车辆舱的 C、D 二层甲板。

C 层车辆甲板: 共 38 辆。

D层车辆甲板：共 41 辆。

（见附件二：“辽海”轮 C 层甲板车辆积载示意图）

2. 车辆绑扎系固情况

半挂车（12 - 16 吨以下货车）、半挂双桥车（5 - 12 吨货车）用四根固定链条八字型紧固和木楔制动，单车（5 吨以下货车）以二根链条八字型紧固和木楔制动，轿车四轮用木楔制动。事后现场未发现该轮本事故航次的车辆因绑扎系固原因而发生倾斜、移位或倒塌等现象。

3. 该轮存有压载水约 80 吨，淡水约 80 吨，重油 75 吨，轻油 15 吨。

二、船舶公司概况

（一）公司概况

大连海运总公司系交通部批准从事大连至烟台航线客货滚装运输的企业，现经营六艘客货滚装船舶。

该公司于 2004 年 10 月 16 日经交通部批准换发《水路运输许可证》，之前，该公司于 2000 年 2 月 25 日取得海事局颁发的《（国际普通货运）符合证明》，2002 年 12 月 24 日取得海事局颁发的《（国内客滚船舶）符合证明》。

“辽海”轮是大连海运总公司光租大连新海航运有限责任公司从事客滚运输的船舶，2004 年 11 月 1 日由交通部水运司换发《船舶营业运输证》。公司及船舶的安全资质和经营资质均符合有关规定。

（二）公司安全管理体系运行情况

1. 事故发生前体系运行情况

大连海运总公司安全管理体系文件始建于 1998 年，并于 2002 年 12 月 24 日和 2003 年 4 月 15 日进行修改和完善。辽宁海事局对其颁发符合证明（DOC 证书），第二版文件自 2003 年 5 月 1 日开始执行。

公司保留了对其安全体系内人员的安全教育、相关知识培训及应急演练等记录，截止 2004 年 11 月公司按照体系要求已经完成 3 次 7 个项目的安全应急演练，所有会议记录和演练记录都详实完备。

2. 事故发生后体系运行情况

11 月 16 日 1339 时，公司调度值班员接到“辽海”轮报告船舶失火，调度员立即上报到公司董事长和总经理。公司立即启动应急反应程序，应急反应小组成员及时到调度室集中。14 时 07 分公司与“辽海”轮通讯联系中断，（此时，船员正疏导组织旅客离船，火势凶猛，驾驶台已无法值守）公司董事长、总经理和安全总监立即赶往辽宁省海上搜救中心，通过 CCTV 和甚高频电话（VHF）了解船舶情况。事故发生后公司基本按照体系文件要求程序工作，但是事故船舶当时没有按要求的立即直接向海事部门或搜救部门报告。

三、本事故航次开航时船舶配员和所载车/货安全检查情况

“辽海”轮本事故航次的出发（装货）港为烟台打捞局码头，该港客运站在进港口设立了“三品”、“三超”车辆检查站，并设有地磅称，每天由 1 名处长和客运站站长值班，每班有四名人员负责二十四小时轮流值守，对进港车辆进行登记、检查，其中 2 人负责货物申报登记、检查，1 人负责对车辆称重，另 1 人负责对车辆所载货物、油箱是否有漏、货物绑扎是否牢固等进行检查。每辆车只有持“三品检查单”和“衡重单”方可购买登船车票。

客运码头按半挂车、单车、小车等分类停放，并设有消防通道，场地按要求安装了 11 个电子监控摄像头，24 小时有专人值班。

上船关口，每班均有港口公安分局码头派出所和客运值班调度负责最后的登船车

辆检查。

“辽海”轮共有船员 49 人，其中船长、轮机长、大副、二副、三副、大管轮、二管轮、三管轮各一名，船舶按照最低配员要求配备了合格的船员。该轮的各种船舶证书均齐备有效，配员达到规定标准，积载情况符合要求，经烟台海事局办理出港签证后驶往目的港大连港。

四、事故经过及事故发生时的天气及海况

2004 年 11 月 16 日约 0805 时，“辽海轮”（客货滚装船）载客 291 人，载车 79 辆，离烟台港驶往大连，船载车辆均系固绑扎，船员 49 人。

驾驶台由二副和一名水手、机舱由二管轮和一名机工值航行班。巡舱人员间歇地实施全船巡查。

约 1227 时，“辽海”轮过 12 海里报告线，并向大连交管中心（VTS 中心）报告，航速为 15.8 节。

约 1315 时，该轮驶入大连港大三山水道通航分道，北向航行。

约 1325 时，该轮左舷平 H0#浮，并向 VTS 中心报告，同时通知机舱换油备车，航速约 15.4 节。

约 1330 时，在甲板散步的部分旅客发现 C 层汽车舱的左舷有烟冒出，并及时通知值班乘警。此时，客舱部值班乘警也发现车辆舱 C 层甲板的左前部有大量浓烟冒出，立即报告驾驶台，并按下手动火警报警按钮。驾驶台获知火警后，船长立即令二副拉响全船火警警报，同时启动驾驶台消防泵和喷淋泵，但没有成功。与此同时，船长令减速，由双进四逐档减至双进一，左满舵，驶离航道，进入锚地。令三副立即去水雾喷淋控制间开启喷淋开关；令大副下车辆舱组织灭火，同时令抛左锚二节甲板，停车。

1333 时，二副称，用 VHF 向 VTS 中心和其公司呼叫，但未能建立联系。

火警警报之后，轮机长立即赶到机舱，值班二管轮先后开启水雾喷淋泵的进水阀及甲板出水阀，并起动另一辅机。当时可见集控室指示灯显示泵工作，但即瞬间停止。

三副接到命令后，立即赶至处于右舷的水雾喷淋系统控制间，打开所有的喷淋开关，喷淋系统刚开始工作，即瞬间停止。三副又和其他船员赶到车辆舱左舷入口门，打开门发现车辆舱内有大量浓烟，无法进入，随即用手提式灭火器灭火，但毫无作用。

大副接到船长命令后，立即组织船员打开艏甲板的车辆舱入口门，发现舱内有大量浓烟，无法进入，立即用皮龙灭火，但皮龙不出水。

1335 时，“辽渔拖 2”轮向 VTS 中心报告：“辽海”轮失火。随后 VTS 中心值班员连续 3 次呼叫“辽海”轮，但未有回答。

1338 时，VTS 中心叫通了“辽海”轮，并得到火灾确认。“辽海”轮的高频电话恢复正常后，又立即将火灾情况报告公司。

1340 时，二副报告驾驶台断电，除 VHF 应急电源尚可使用外，雷达等助航仪及各控制设备全部停止工作，与机舱亦失去联系。报务员用 VHF 与 VTS 中心保持通讯联系，接受或转接指令。

船员根据船长命令将右舷所有救生筏（共 15 个）及两部气胀式降滑梯释放入水。此时，火势异常迅速蔓延，几乎遍及全船，无法控制。船员无法到达应急消防泵控制间（艏部舵机间），旅客无法到达逃生梯处。大副等组织、疏导所有旅客到艏甲板，紧急撤离至前来营救的救助船和渔船上，并安全送抵上岸。在所有旅客离船后，船员最后离船，部分船员并随即参与灭火救助行动。

1540 时，机舱内的最后 2 名船员（二管轮和机匠）被救助船舶救起，2 名船员表示机舱情况正常，辅机仍在工作。

事故发生时渤海、渤海海峡西风偏北，风力约 4-5 级，海面轻浪，视程良好，气温约 11 度。

五、事故救助过程

11 月 16 日 1335 时，辽宁省海上搜救中心值班室接到报告，三山岛附近的客滚船“辽海”轮有失火迹象。值班员立即通过中央电视监控系统进行观察，并通过 VHF 与“辽海”轮联系，1338 时，确认该轮起火。

险情确认后，海上搜救中心立即启动水上险情应急反应程序，立即分别向中国海上搜救中心和辽宁省、大连市政府报告险情；并调动现场附近船舶立即赶往现场进行救助，同时协调各有关部门和有船单位派船前往救助，并命令辽宁海事局所有 7 艘巡逻船立即赶赴现场，对进出大连港的船舶实施紧急交通管制。

当时，现场救助船只达 50 余艘，北海救助局的专业救助船舶及救助直升机也抵达现场。在搜救中心指定的现场指挥船的统一协调指挥下，救助船舶分工明确，接救遇险人员下难船、接送遇险人员上岸，现场外围搜寻、监护，消防船舶进行灭火作业，整个救助行动有条不紊，迅速有效。

1500 时，难船右倾 10 余度，当时海面西南风 4-5 级。

1510 时始，获救人员被陆续相继安全地运送到码头，并得以妥善安置。

1720 时，确认获救人员 340 人，其中旅客 291 人（包括 16 名伤病人员，均无生命危险），船员 49 人，未发现人员死亡或失踪，海上人命搜救行动结束。

六、事故造成的损失情况

此次火灾事故致使“辽海”轮 C 层甲板以上结构及配置全部焚毁，该甲板所承载的全部车辆及货物完全焚毁，D 层甲板的部分车辆及货物亦遭受不同程度的损毁。与 C 层甲板相邻的船舶处所局部焚毁。

船舶修理费：2549 万元，车辆损失价值：567.5 万元，货物损失价值：1295.8 万元，旅客损失赔偿：30 万元，船员损失赔偿：5 万元，事故救助费用：60 万元，此次火灾事故总损失共计：4500.73 万元人民币。

七、事故原因及分析

（一）火灾事故原因鉴定

大连港公安局消防监督科根据《中华人民共和国消防法》第三十九条，经与大连市消防局和市刑警支队共同对事故调查和现场勘查，并根据勘验结果对火灾事故成因、起火部位及相关情况进行了分析认定，此次火灾起火部位位于 C 舱内左舷前数第二辆车（鲁 Q-80908）及第一辆车头范围内。排除了车辆碰撞、携带易燃易爆物品发生自然和电气原因引起火灾的可能，但无法排除外来飞火引燃舱内可燃物及人为因素引发火灾的可能，所以，认定此起火灾原因为原因不明。（见附件三：《大连港公安局火灾原因认定书》连港公消认[2004]第 07 号）

（二）火灾事故可能原因分析

由于火灾原因不明，并且排除了车辆碰撞、携带易燃易爆物品发生自然和电气原因引起火灾的可能，所以只能对事故可能原因进行分析。

1. “辽海”轮设有两层汽车甲板，C 甲板为上层汽车甲板，其两舷侧为开敞结构；D 甲板为下层汽车甲板，全封闭结构。C 甲板上是 B 甲板，即旅客处所，设有舱室外游廊。事故发生前约 1 小时，船舶航行中遇有 5-6 级的西北风，船舶有些摇摆。之后，海面风力减小，并即将到港，有旅客在室外活动。所以，无法排除游客吸烟，将烟头投入海时，左舷受风，而致烟头火种落入 C 层汽车舱，引发火灾

的可能。

2. 调查尚无法排除人为的故意行为而引发此次火灾的可能。

（三）火灾事故间接原因分析

1. 经调查，“辽海”轮航行中，按规定应由2名船员（1名水手和1名乘警）不间断地共同实施巡舱，但在本事故航次中仅1名船员单人执行巡舱任务（2人交替巡舱）。着火初始和发现火警之时，没有巡舱人员在车辆舱现场进行巡回检查，火警未能及时发现，（C层甲板汽车舱系开敞处所，按船检技术法规，可不设置火灾探测报警系统）致使丧失了发现火警并及时扑灭的时机，是造成火势迅速扩大蔓延的一个主要原因。

2. 在火灾发生过程中，为避免可能发生沉船阻航而造成更大的损害，该轮曾满舵左转驶离航道，致使船舶受风舷发生变化，C层汽车甲板的开敞结构，形成了良好通风条件，风助火势，也是造成火情迅速蔓延的客观原因。

3. 调查证实，C层甲板左舷前部第5辆货车所载货物中夹带有部分货物为小容量（500毫升和750毫升两种，共4,500罐）压力金属罐包装，内有聚氨酯预聚体（建筑原料），属易燃危险品。该车距起火点较近，在火情发展的过程中，势必起到爆裂扩散、助燃扩大火势的作用，这也是火情在短时间内得以迅速蔓延发展的一个原因。

4. 该轮船员虽然在发现火警后，立即启动消防泵和水雾喷淋泵，但刚开始工作，即瞬间停止。经调查分析，此时，C层甲板汽车舱内的消防泵/水雾喷淋泵的控制电缆和遥控电气回路已被烈火燃烧损坏，致使消防泵和水雾喷淋泵无法正常运转工作，失去了船舶自身主要灭火能力，成为无法控制火势的迅速发展的又一原因。

八、事故责任认定

由于火灾原因不明，调查中也未发现因船舶操纵、操作方面的失误而导致火灾的事实，所以无法确定事故的直接责任。

但调查表明，“辽海”轮未能及时发现火情，失去了及时控制或可能扑灭火势的时机；在灭火指挥、组织过程中措施不力，没能有效阻止火势扩大蔓延，对此次火灾事故损失扩大负有责任。

大连航运集团大连海运总公司在安全管理体系的运行中存在缺陷，公司没能有效监督、检查其体系内所属船舶的应急演练和操作，对船舶在此次火灾事故中应急响应不力，组织、指挥灭火措施不当负有相应的责任。

九、事故教训及救助经验

（一）事故教训

“辽海”轮火灾事故的事实和调查结果表明：

1. 该轮C层汽车甲板的开敞式结构，不但无法密封车辆舱，从船舶构造上保证汽车舱的安全防护性，而且在火灾发展过程中，客观地起到了通风助燃，使火势迅速蔓延的作用。

2. “辽海”轮消防/水雾喷淋系统的控制电缆布置均经由汽车舱内，一旦车辆舱发生火灾则可能会烧毁电缆，最终导致严重后果，（以往多起客滚船舶火灾事故调查都证明这一点。）应重视并采取措施，从根本上解决过舱电缆的防火问题。

3. 该轮在发生火警后，没有按规定迅速用最有效的通讯手段向海事主管机关报告，致使主管机关不能在第一时间与该轮建立通讯联系，影响了对此次船舶火灾事故救助指挥和协调。

4. 火警后，船员立即进入水雾喷淋系统控制间打开了所有阀门，实施灭火，虽

因控制电缆烧毁而致系统无法运转。但按操作规程，须分区开阀才能确保建立足够水压，使水雾喷淋作用。在发生火灾的紧急时刻，水雾喷淋系统控制阀的错误操作，暴露出该轮船员应变心理素质低下，慌乱失措，应急反应能力明显不足。弃船应及时组织混乱，多人受伤。

5. 按现行的有关法规和装车港例行的对车辆和货物的安全检查程序及手段，还无法完全杜绝易燃易爆等危险品上船，确保滚装运输的安全。

（二）救助经验

“辽海”轮船舶火灾事故救助取得了圆满的成功，340名旅客和船员全部安全获救，成功地控制了火势，确保了难船不爆不沉，未造成海洋污染，并迅速恢复了大连港的通航畅通。此起事故的救助成功有以下几点值得借鉴：

1. 各级领导高度重视。交通部、中国海上搜救中心领导亲自指挥，立即启动海上救助应急预案，对搜救行动作出了一系列的重要指示；辽宁省、大连市政府领导亲自到场指挥救助，通过信息网络，各级指挥机关和领导实时准确掌握现场情况，政令畅通，决策迅速，保证了本次搜救行动的顺利开展、有效实施。

2. 辽宁省海上搜救中心反应迅速、决策科学、指挥有力、措施得当。接到险情后的十二分钟，中心指令的第一艘救助船即驶抵现场，众多的船舶快速抵达，参与救助，为人命救助赢得了时间。整个救助行动在搜救中心的统一协调指挥下，以人命救助为首，救助船舶分工明确，救助行动有条不紊，迅速有效。难船被及时拖离主航道，避免沉船阻航的危险。中心根据现场灭火情势，适时果断下令停止向难船喷水灭火，防止船舶倾斜加大，恢复力矩减小，而造成翻沉的可能。

3. 先进的搜救指挥设备在本次搜救发挥了重要的作用，使得“辽海”轮火灾事故的整体搜救行动取得了理想的成效。辽宁省海上搜救中心配置的VTS系统及CCTV系统、可视电话系统、AIS系统等设备，在这次搜救行动中，全面覆盖事故水域，实时准确掌握现场情况，快速及时传递信息，为搜救行动的正确决策提供了可靠的技术支持。

十、安全管理建议

1. 大连航运集团大连海运总公司应认真吸取“辽海”轮重大火灾事故的深刻教训，全面梳理、查找本公司安全管理体系文件内容及运行环节中（尤其是应对各种紧急情况的应急反应程序）存在的问题或缺陷，切实采取有效措施监督、检查所属船舶的安全管理工作。

该公司应完善船岸通讯联系设备和应急预案，配置符合规范要求的船岸、船内通讯设备，确保在各种紧急情况下应急反应行动得以有效进行。

2. 严格遵守客滚船汽车舱不间断的巡回检查制度，确保足够船员执行巡查职责，建立巡舱监督、联系制度。

3. 对“辽海”轮这种设有开敞式汽车滚装处所类型的客滚船舶及类似结构和船型，应进行可行的封闭性改造，以保证滚装处所的完整有效的消防设置，彻底消除火灾隐患，提高客滚船舶的消防要求和此类船舶船体构造安全的法规技术标准。

4. 本次事故中，大火烧毁了舱内消防泵控制电缆而致消防设备无法工作，应针对客滚船舶的特点和构造，深入研究论证各种重要船舶电缆的防火性能、合理布置（如：更换电缆提高防火性能，或设置电缆专用通路等），确保船舶在发生局部火灾的情况下的航行操纵性能和消防灭火能力。

5. 在滚装处所合理位置安装摄像监视设备，使值驾人员随时了解汽车舱内的情况或动态。

6. 该公司及其所属船舶应在条件许可下，择时进行船员/旅客互动性消防灭火和救生弃船演习，以加强船员消防应急能力的训练和应对紧急局面的心理素质的培养，做到在任何紧急局面下准确、熟练地掌握、操作船舶各种应急设备。
7. 进一步完善客货滚装船舶的车辆、货物安全检查的法规和制度，运用高科技监控设备（如车辆伽玛/电子射线扫描检查仪）加强检查监控手段，力争从源头上彻底堵截“三品”“三超”车辆上船。
8. 基于此次事故调查无法排除人为的故意行为而造成火灾的因素，各航运单位，尤其是从事旅客运输、客货滚装运输船舶，应充分认识船舶保安的重要性和必要性，严格遵守有关规定，切实履行船舶保安的各项防范措施，确保海上人命财产安全。