



□ 站内搜索 □

请输入查询的字符串:

==> 综合查询 <==

标题查询 内容查询

查询

重写

行业动态

政策法规

救捞技术

学会活动

水下技术

海工技术

综合技术



学会文章

自动滚屏 (右键暂停)

“幸运星” 难船救捞工程

发布时间: 2004-10-12 10:51:09 被阅览数: 3457 次



烟台打捞局 丛培珊 胡伟东

摘要: 本文通过高位触礁的“幸运星”难船救捞工程实例, 介绍了在恶劣海况中实施内浮力的救捞工艺, 采用船吊一体的救捞方案使救捞工程取得了圆满成功。对类似救捞工程的施工有一定的借鉴作用。

交通部烟台打捞局业务处调度室于2004年6月17日1210时收到漳州益和船务有限公司对其所属的触礁难船“幸运星”进行救捞的书面委托, 当日1400—1430时烟台打捞局杜柠局长主持召开了由局业务处、救捞工程处领导和工程技术人员参加的“幸运星”难船救捞工程会议, 会上研讨了难船的情况, 确定了投入工程的船舶、施工人员的数量、工程的初步计划安排。最后杜局长要求施工单位、施工船舶, 迅速做好施工前的设备、燃物料及其它的备航工作, 及早调遣施工船舶赶赴事故现场, 实施对难船的救捞作业。先后派遣和动用了“烟救捞5”工程船、“烟救4”轮, “德安”轮、“烟港拖14”轮及现场工程指挥人员、工程技术人员, 实施对难船的救捞工作。整个救捞工作自2004年6月18日开始至7月26日结束, 历时39天, 局主管领导对本次救捞的高度重视, 亲临救捞现场坐镇指挥、组织协调, 参战船舶、施工人员密切配合、团结协作、昼夜奋战, 克服了难船周围海域

礁石密布、水产养殖物星罗棋布、可供作业水域狭窄、难船带吊救捞重心高、难度大、安全隐患较多、夏季高温酷暑等诸多因素影响和困难，比原计划51天工期提前了12天，成功地将高位触礁、破损严重的万吨级“幸运星”难船，实施船吊一体起浮、脱浅救捞，并安全的对难船实施120海里远距离拖航工作。开创了我局首次采用内浮力的救捞工艺救捞成功的先例，为我国救捞史上又增添了辉煌的一笔。

一、难船概况

1、难船主要技术数据：主要尺度Loa127.00×B27.00×D7.00×Tid4.52（M），难船属于自航甲板驳，满载排水量 11225吨，满载吃水4.52米，设计载重吨7093吨，空船重量4132吨，空船吃水1.86米，总吨6267吨，净吨1884吨，主机马力5400HP，1979年日本建造，船籍港BELIZE。

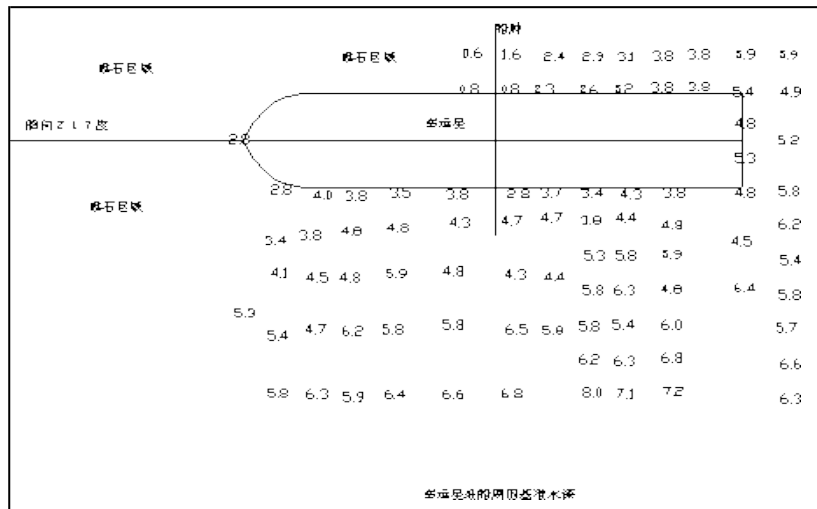
2、难船遇难时间、地点、原因：2004年6月17日0730时，难船自丹东启航至天津途中（航线张家港—丹东—天津），路遇SE7—8级、阵风9级，在大连长山群岛海域避风时因风浪较大，导致难船发生走锚（1.5节锚链入水），被风浪推压搁坐于附近广鹿岛和瓜皮岛之间的礁石上（39°13′.0685N/122°24′.8948E）。

3、难船搁坐状态：难船艏向为217°左右，横倾度为左倾13°左右，纵倾度为艏倾1°左右，难船整体除机舱后艉部脱空外，基本上都搁坐于礁石上。大汛高潮时艏部左侧甲板大半没入水中。

4、难船装载、压载情况：难船遇难前载货657T（桥吊主体530—540T、实际吊卸重量596T、其它附件61T），压载水4200T（主要分别装在6个边压载舱内），燃油为0#柴油180T（分别装在4个油舱和2个油柜内），滑油10T，淡水200T，各种加固件240T左右。

5、难船周围海况：难船周围海况较差，底部和周围为高低不平的礁石，难船右舷舳前外至艏部左前端有大片礁石环绕着难船，低潮时露出水面2M多高。难船艏部左侧100M左右有大片的水产养殖。工地的进出航道在岛屿和养殖区之间，弯曲而狭窄，宽度在60M左右，航道中有较多的零星浮漂。

6、难船周围水深、潮汐潮流变化：难船周围水深情况，高潮时左舷艉部水深为7.5M左右、舳部7M左右、艏部4M左右。右舷艉部水深6M左右、舳部4M左右、艏部1.5M左右。



难船周围潮汐潮流变化，潮汐为规则的半日潮，潮流为往复流，方向为NW—SE向，大汛期间最大流速可达4.5节左右，小汛期间最大流速为3节左右。而且涌浪较大（涌浪由左舷上至右舷），涌浪作用造成难船艏部上下、左右摇摆的幅度较大。

7、货物情况：桥吊装在难船甲板舳部偏左，主体高度43M，最大高度60多米，自身重心高度25.6M。桥吊固定情况，除上风两角底部固定位置有15CM、10CM的开焊缝隙，需及早焊接加固，其它固定焊接位置无变化、无开焊缝隙。

8、难船舱内情况：机舱主机底部发现一较小漏水点，需要潜水探摸准确位置，并加以封堵，机舱内下风有一定数量的污水，倾斜造成污水已没入滑铁板，急需排污降低水位，防止机舱淹没，以减轻船东的损失。船上存有180T燃油，因为该船搁坐在礁石上，随着时间和涌浪的作用，防止油舱和难船断裂，需要及早抽出，消除污染源。据潜水探摸和低潮观测舱内水位变化确定，No1、No2、No3（P、S）6个边压载舱、No1二层底压载舱、二个淡水舱、艏尖舱、舳部大货舱已经破损，舱内水位随潮水涨落而变化。后期有发现两个油舱也破损，舱内水位随潮水涨落而变化。对于其它无法搞清的小舱室、二层底舱估计也有不同程度的破损。No4（P、S）压载舱完好。

9、难船船体破损情况：难船左舷船体，140#肋位后舷体基本完好，未发现破损部位，在100#肋位前后舷体外发现一礁石顶部被船体磨损成粉状。难船右舷船体，75#—105#肋位2.8M水线下船体严重凹陷破损，39#肋位前后纵向2M舳水下船体严重凹陷破损，一破裂口尺寸为横向50CM左右，高度10CM左右。难船艏部船体，140#肋位前左右舷船体下端多处大小不同的凹陷破损，部分铁板外翻。难船机舱后船体经探摸确认脱空完好，未有破损。但以后随着海上气象的不断变化和时间的推移，难船的破损程度还要进一步加大，给难船救捞工作带来了更大的困难，救捞方案、救捞措施将随时调整。

二、难船救捞作业风险分析说明

1、难船状况分析：由于该船大部分船体破损沉没搁坐于礁石上，底部及周围的礁石高低不平，由于水深和礁石的缘故，我们无法全部利用浮筒和浮吊等外浮力来救捞该船。而船体破损非常严重，艏部、右舷、底部船体尤为严重，舱内水密隔壁板、结构已经变形，有些舱室已经达不到水密要求，再加上难船货物偏心、垂向重心较高，难船倾角较大，利用内浮力最担心的左右舱室、前后舱室串气现象在后期的救捞中发生，又无法充分利用内浮力保证总的浮力要求和达到左右浮力相对稳定，调整横倾角度，给救捞带来很大的困难。

根据难船的状况，为了增加救捞的成功率，尽最大可能保护货物和船舶的安全，降低风险，原始方案提出了首先将船上装载的集装箱桥吊卸除，一是减少搁坐重量，二是增加降低难船重心，增加稳性，三是最大可能保护船货。但后来多次联系可以胜任的浮吊，仅吊卸集装箱桥吊要价1890多万元，并且要求清除航道和作业水域的水产养殖，作业时间在15天以后才能抵达作业现场。该集装箱桥吊的总价值也不到1900万元；清理浮吊所需要的水产养殖物要么不可能，要么费用惊人；再等15天以后，船、货是否继续存在，结果很难预料。得知这一

情况后，我局丛培坤副总工程师带领工程技术人员亲赴现场，经过认真现场勘察和计算，在浮态和稳性能够基本满足要求下，大胆向局领导提出船货一起出浅的方案，得到了局领导、货主的同意。

2、难船强度状况分析：难船是一艘老龄自航甲板驳船，船的尺度较长，搁坐地点海况、地质复杂，受东南风、东北风影响较大，涨流时，风涌的作用使难船发生巨大涌动和颤抖，桥吊颤抖尤为明显，加上难船艏部（机舱）有一定的浮力，对船体形成了较大的剪切力，时间久了，势必对船体强度造成影响，有可能变形甚至断裂，对机舱的安全构成威胁。

3、救捞难度分析：难船救捞采取船机一体起浮、拖浅的方案，风险较大，并且涉及的方面很多，如难船起浮工艺的排水问题，必须征得当地海事部门、当地政府的批准和认可，否则工程无法实施。工程船舶的布置工场问题，该海域底质多为石头质，锚泊抓力能否达到要求，回旋区域、进出航道宽度等能否满足要求，需要进行详细的技术论证才能实施。因此，每一步都必须提前运作、落实，否则救捞程序难以进行，时间浪费较多，给难船救捞工作增加风险和难度。

4、难船出浅航道障碍问题：选定难船出浅的航道是一条水产养殖小船进出的航道，依岛弯曲而狭窄，航道总长度3海里左右，最小的宽度近60M，按常规需要清理的水产养殖面积较大，救捞方、船东多次和当地政府就养殖清理问题进行交涉，均为达成协议，其主要原因，一是难船遇险时造成的养殖损失费用索赔问题未解决，二是当地政府地方保护主义比较严重，三是清理的养殖区域都为个体承包经营，清理费用要价较高。航道清理达不成协议，严重制约了难船出浅、拖航计划的制定和实施，同时也制约了工程船进出的问题，影响了救捞工程的正常开展，曾出现了工程船避风返回工地，由于在航道增加了养殖物而滞留在航道口长达4天时间。航道拓宽问题不能解决，为了保证救捞工作的正常进行，救捞方多次现场勘察航道和技术论证，最后确定增加大马力全回转拖轮，协助主拖轮将难船出浅，脱离养殖区域，并制定了详细的难船起浮出浅方案和辅助应急措施，确保了整个救捞工作的顺利完成。同时也为难船船东节省了一笔可观的养殖清理费用。

三、难船主要技术计算数据

1、难船搁浅前重量数据：平均吃水4.1M（3.9/4.3），总排水量10050T，载货量657T，空船重量4132T，压载水4200T，O#柴油180T，滑油10T，淡水200T，甲板加固件重量240T，其它131T，船舶重量常数300T。

2、难船的浮力数据：难船舱室破损高度损失而无法恢复的浮力：艏压载舱120T、P.W.T（P）68T、F.W.T（S）90T、No1（P）压载舱172T、No1（S）压载舱344T、No1（中）压载舱290T、No2（P）压载舱290T、No2（S）压载舱540T、No3（P）压载舱280T、No3（S）压载舱550T、货舱1278T、机舱增加油污水50吨、油舱增加洗舱水150T，合计4222T。

3、“幸运星”难船浮态和稳性计算：

幸运星浮态和稳性计算

一. 船舶

船名：幸运星；

主尺度：127m（总长）/27.0m（型宽）/7m（型深）

二. 货物：

名称：集装箱桥；最大重量：596吨；宽度20.8米，高度49.65米

三. 幸运星拖浅后浮态

四、难船救捞工程方案设计

根据难船搁坐礁石状况、周围海况环境和难船的技术计算数据，救捞方拟采取以下方案、措施对“幸运星”难船实施救捞：

1、清除难船舱内燃油及机舱污水消除污染源、保护机舱：虽然难船发生海事当时燃油舱未破损（后来也破损了），但考虑难船地处礁石群中，周围养殖物较多，按照难船船东的书面委托内容和当地海事部门的要求，救捞方施工船舶抵达工地后，在难船水下探摸和水上探测工作完成后，抽油方案得到船东确认、海事部门和当地政府认可、过驳船舶落实到位、抽油设备准备工作完善后，立即在难船人员的配合下，开展对难船现存的180T燃油及机舱污水进行最大限度的清除工作，并做好抽油过程中的防污工作。

2、清除救捞作业现场障碍：难船东南方向的进出航道弯曲而狭窄、难船左舷艏部外侧100M外，有大片水产养殖物，严重制约了救捞船舶的进出航道安全和工场布置，急需和海事部门、当地政府、水产养殖单位协商，及早对影响进出航道和难船周围的漂浮物、水产养殖物，进行疏通和拓宽，以保证救捞作业的正常进行和作业船舶的安全。

3、难船固定：在对难船安装排水设备或实施排水工艺前，救捞方尽快在难船左舷侧No2压载舱外20M抛一口6TM锚，带于难船艏部，难船艏部东南方向抛1只4T钢丝锚，带于艏部左角桩头上，固定难船，为难船出浅做好前期的准备工作。对No4（S）压载舱及早查明漏水原因，并及早整理水密压水，以增大难船的搁坐重量、搁坐面积，防止风浪作用使难船位移搁高或造成艏部船底破损加大。

4、难船封舱堵漏：对右舷船体凹陷部位上方的破损裂口、裂缝，利用低潮时用铁板进行电焊焊补封堵水密，以达到降低破损高度，增加右舷舱室的有效内浮力。

5、安装难船排水设备：对难船艏压载舱、No1、No2、No3、No4（P、S）压载舱、No1二层底压载舱、P.W.T（P）和F.W.T（S）淡水舱，共11个舱室，安装排水设备。对艏部其它舱室应尽力用铁板电焊封堵气密，以达到增大艏部浮力，降低艏部吃水，减小艏部吃水差。在难船甲板通气孔，安装充气阀，连接充气皮管，逐舱安装并做好充气试验、验证排水效果，焊封部位、设备要求达到牢固、气密状态。

6、浮筒帮浮难船：难船的大部分舱室破损，破损的程度舳前至艏部较重，尤其是右舷破损高度较高，涉及和影响了No2（S）和No3（S）二个压载舱的有效浮力发挥，造成了难船前后、左右浮力吨位差较大。难船漂浮后海面涌浪的

作用使其产生横摇角过大，会造成难船整体浮力损失，左右浮力吨位差加大，浮力吨位差短时间又不能及时补充，难船的拖航安全没有保障。考虑难船漂浮前无法在难船艏部布放浮筒，将浮筒位置改为43#—70#肋位区域左右船体布放一对500T浮筒，帮浮难船，减小难船拖航的横摇角，降低难船的浮力损失，消除难船的安全隐患。

7、难船脱浅前的准备工作：难船充气前必须做好充分的准备工作，要求充气设备全部上难船布放、连接好，机舱布放2台抽水电泵，甲板备有一套风割工具，一套电焊工具，备用2台抽水电泵，以防万一进行应急用。难船甲板备有二台12立方的移动式空压机、一台50-100KW移动式发电机，为拖航充气、抽水之用。及早联系落实2艘全回转拖轮，为难船脱浅、拖航时提前做好准备。

8、难船充气起浮、脱浅：在难船救捞方案、救捞计划取得海事部门的批准和许可后，脱浅前的各种准备工作完善后，选择3天以上的好气象，在低潮时按照预定的压气排水计划，对难船进行压气排水工作，高潮时将难船起浮、转向、脱浅。难船拖离险区后，快速完成难船的整理工作，并做好拖航的各项准备工作。

9、难船拖航、交船：难船拖航前，随船的应急小分队、充气人员、技工或电工人员应提前上船，做好拖航的各项准备工作。利用1艘主拖轮吊拖和2艘全回转拖轮帮拖难船，将难船安全拖至指定港口码头靠泊或船厂上坞，此项工作完成后，救捞方、船东方双方确认，并办理交船确认手续，以示救捞工程结束。

五、难船救捞工程实施概况

1、工程船调遣：2004年6月18日1550时，“烟救捞5”工程船在“烟救4”轮的拖带下，离开烟台打捞局码头赶赴难船工地，6月21日0830时抵达工地。

2、布置工场：2004年6月21日1300时—1500时，“烟救捞5”工程船在“烟救4”轮的配合下，完成了难船救捞工场的布置工作。

3、难船探摸、桥吊加固工作：2004年6月21日—24日、7月2日，历时4天，完成了难船的详细探摸工作。6月25日1000时向船东代表递交难船探摸报告1份。在探摸和救捞工作开展的时，利用槽钢和电焊设备完成了难船甲板上桥吊的加固工作，防止涌浪的作用对桥吊产生不利影响，以增大难船货物的安全性，达到保护货物的目的。

4、难船舱室燃油、污水的清除工作：2004年6月22日—28日，历时7天，利用工程船供电、抽水设备，基本上完成了难船舱室燃油、污水的清除工作，共向租用的“辽长油2”轮过驳燃油100余吨、油污水200余吨。最大限度地消除了污染源、保护了机舱。

5、确定船吊一体救捞的施工方：2004年7月4日，在货主和浮吊船方由于卸货费用过高，无法达成协议的前提下，救捞方为了慎重、尽快安全、顺利地完完成难船的救捞工作，局领导、工程技术专家赶赴工地研讨、修整了救捞方案，并报请了主管部门、局长审批。

6、封舱堵漏、安装排水设备：2004年7月3日、7月15日、7月16日、7月21日、7月22日，历时5天，完成了38个通气孔和漏气孔的切割焊封工作，安装了15

个压气排水充气阀，焊补了船舫右舷和左后角4处破损裂口，焊补了难船甲板10余处锈蚀漏气部位，木塞封堵了难船甲板10余个漏气测深孔和漏气孔。

7、压气排水试验：2004年7月22日完成了难船15个舱室的压气排水试验工作，排水效果良好，可以满足难船起浮、脱浅、拖航的需要。

8、安放500T浮筒：2004年7月23日、7月24日2天完成了在难船舫后安放2只500T浮筒工作。为难船起浮、拖航增加稳性，确保难船安全抵达预定港口。

9、难船起浮前的准备工作：2004年7月24日2400时完成了起浮前在难船安放空压机、发电机、抽水电泵、电焊机、艏部生根钢丝、艏部拖航龙须缆固定、连接皮管等项准备工作，并逐项核实检查，确认到位。

10、难船起浮、转向、拖航：2004年7月25日0020时，“烟救捞5”工程船就位于难船左艏部，3部10立方空压机开始向难船供气，进行压气排水工作，充气顺序严格按照预定充气起浮计划自左向右、自艏向前进行，对No4（P、S）压载舱进行注水压载，调整艏艉吃水，1200时难船整体浮起，难船艏吃水6.2M左右，艉吃水3.8M左右。1300时在“烟救捞5”工程船的拖绞下完成了难船向左转向40°的计划，1330时切断和脱开难船艏部左侧锚和右侧固定钢丝，“德安”轮吊拖难船艏部，“烟港拖14”全回转拖轮帮拖难船按预定的航线脱离养殖区。

在难船撤离过程中，先后有大小养殖渔船14艘对难船的主拖轮“德安”轮进行围追堵截，10余人上船阻止难船拖航，经救捞方主管领导和渔民、当地政府反复协商，1500时终于安全顺利地将难船脱离养殖区，进入了宽阔的水域，停止拖航就地解决养殖索赔问题，2000时在长达5个小时船东和当地政府协商解决了当地养殖索赔问题。

2030时“德安”轮吊拖难船艏部、“烟港拖14”轮帮拖难船右后舷、“烟救4”轮帮拖难船左后舷、“烟救捞5”工程船吊于难船艏部供气，正式进行拖航返烟台的航程计划，拖航速度控制和保持在5—6节范围内，历时长达30小时，于7月26日1825时安全顺利地将难船靠泊于烟台打捞局码头。

11、办理交船确认手续：难船安全靠泊码头后，于2004年7月27日晚救捞方和难船船东就难船安全救捞成功（靠泊时间），双方达成协议并办理了交船确认手续，以示难船前期救捞工作结束。

12、难船后期处理：“烟救捞5”工程船，“烟救4”轮，继续为难船充气和承担监护难船的安全工作任务，等待难船的后期处理。

上两条同类新闻：

- 浅论小型船舶翻船事故中的人命救助
- 大风浪中救助无人失火船 “利达洲18”轮救助

|  打印本页 |  关闭窗口