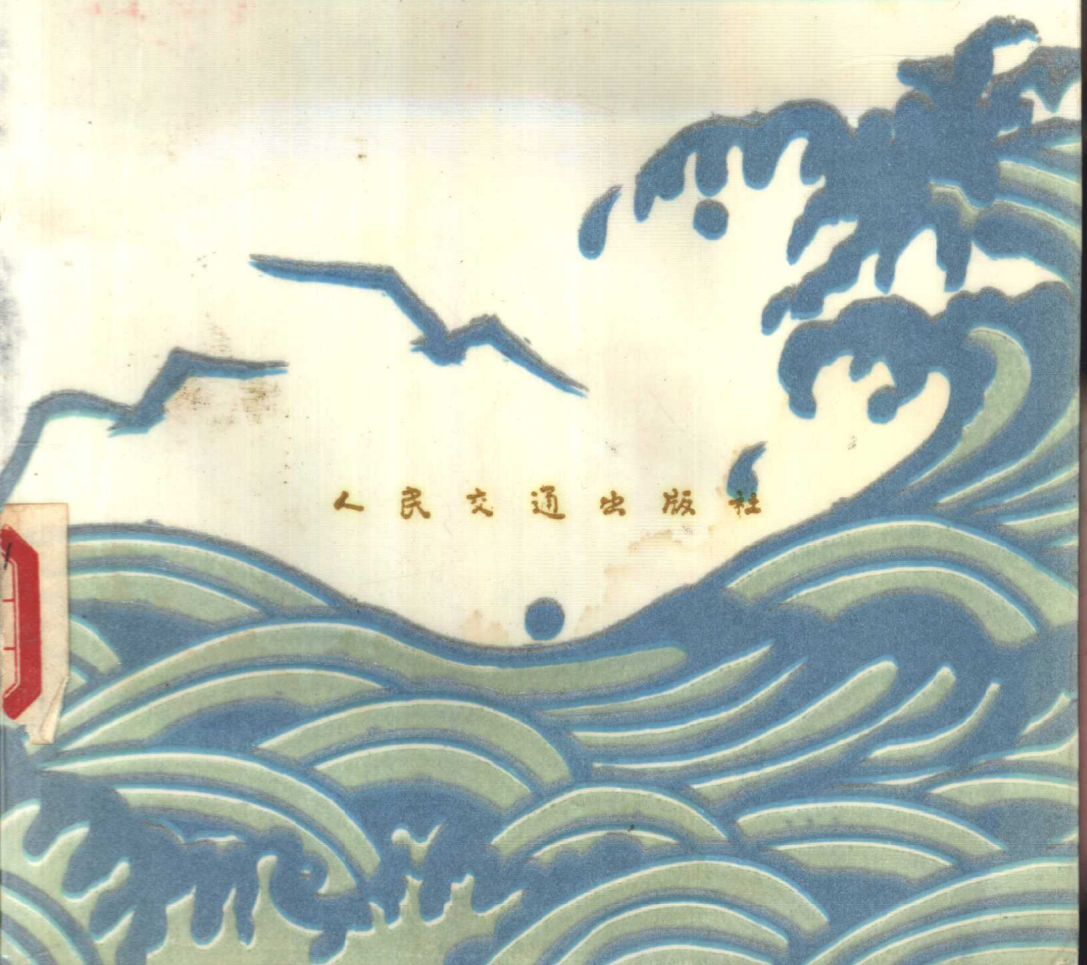


航海技术经验汇编 第二辑

中国沿海港口引航经验

交通部水上安全监督局 编

人民交通出版社

A traditional Chinese ink wash illustration of stylized waves in shades of blue and green, with a dark blue bird in flight above them. The style is reminiscent of classical Chinese maritime paintings.

航海技术经验汇编

第二辑

中国沿海港口引航经验

Zhongguo Yanhai Gangkou

Yinhang Jingyan

交通部水上安全监督局 编

(内部资料 注意保存)

人民交通出版社

内 容 提 要

本书荟萃44篇论文,就上海港、大连港、天津港、秦皇岛港、黄埔港、广州港、湛江港、连云港、烟台港、宁波港、福州港、汕头港、八所港的港道、泊位及风流特点,应采取的船舶操纵对策,作了有益的探讨。可供海船船长及驾驶员借鉴和参考。

航海技术经验汇编

第 二 辑

中国沿海港口引航经验

交通部水上安全监督局 编

(内部资料 注意保存)

人民交通出版社出版

本 社 发 行

人民交通出版社印刷厂印

开本: 850×1168 印张: 13 字数: 327 千

1985年6月 第1版

1985年6月 第1版 第1次印刷

印数: 0001—1,300册、定价: 4.30元

前 言

为维护国家主权，保障港口水上交通的安全秩序，促进航运事业的发展，广大引航人员，含辛茹苦，不避酷暑严寒，不分昼夜，终年奋战，引领着一艘艘满载旅客和货物的中、外船舶进出港口。他们为维护祖国尊严，为保障航运畅通、加速船舶周转、扩大港口吞吐量做出了巨大的贡献，并积累了丰富的经验。

港口的水域有限，航道狭窄，各类船舶集中，通航密度大，船舶操纵难度大，往往容易发生事故。随着我国社会主义现代化建设的发展，船舶进出港口数量的增加，引航队伍逐步扩大，为了培养新生力量，提高引航技术，需要从各方面做出努力。

为了总结和交流引航工作的经验，在中国航海学会理事长彭德清的倡议下，由交通部水上安全监督局组织编写了《中国沿海港口引航经验》，荟萃了44篇文章，就上海港、大连港、天津港、秦皇岛港、黄埔港、广州港、湛江港、连云港港、烟台港、宁波港、福州港、汕头港、八所港的航道、泊位、风流特点，应采取的船舶操纵对策，作了有益的探讨，可供海船船长及驾驶员借鉴和参考。

本书汇编的文章，都是作者本人的经验总结，在编辑时特请王逢辰、林如山、陈达人、赵子骥等作了认真和细致的审阅。

目 录

如何安全靠离海上减载站——双峰海轮

…… 上海港引航员 林如山 双峰海轮船长 兰 强(1)

安全利用长江口浅滩的水位,提高船舶通过能力的探讨

…… 上海港引航员 周德成(20)

长江口南水道重载船进口航法

…… 上海港引航员 计家琦(27)

船舶进出吴淞口的航法和避让

…… 上海港引航员 干森斌(34)

上海港避碰特点的研究

…… 上海港引航员 周德成(48)

上海港大型船舶退行

…… 上海港引航员 计富祥(59)

引领超大型重载船靠泊大港8、9区的体会

…… 大连港引航员 赵谦恕(66)

在大连港锚地抛锚问题的探讨…… 大连港引航员 王文敬(77)

大连港风中船舶操纵…… 大连港引航员 索 戡(85)

大连港船舶操纵技巧…… 大连港引航员 迟安训(94)

大连港第四码头西侧的船舶靠离

…… 大连港引航员 王文敬(103)

浅谈大连港拖轮的使用…… 大连港引航员 吴庆林(112)

大连港大型船舶“船靠船”的体会

…… 大连港引航员 李德福(120)

简介船用雷达在雾中进出港的应用

…… 大连港引航员 赵子骥(127)

天津新港潮汐概况和对冬季潮汐的估计

..... 天津港引航员	方开敏(138)
大型船舶进出新港技术要领..... 天津港引航员	周鲁贤(143)
能见度不良情况下进出新港主航道应注意的事项	
..... 天津港引航员	庞告并(152)
失去自航能力的船舶在港内的驾驶与系泊	
..... 天津港引航员 赵长林	曹光汉(161)
大沽口冰况及其船舶操纵..... 天津港引航员	陈嘉源(170)
强风下空船掉头靠秦皇岛港七号泊位的体会	
..... 秦皇岛港引航员	高旭魁(175)
强风下靠离秦皇岛港八号泊位操纵方法探讨	
..... 秦皇岛港引航员	赵飞波(187)
秦港九泊位离埠操作和事故教训	
..... 上海海运局船长	高根宝(205)
秦皇岛港十四号泊位大型船舶靠离的体会	
..... 秦皇岛港引航员	廖绪铭(211)
船舶进出秦皇岛港东港区油码头的航法与操作	
..... 秦皇岛港引航员	施至直(221)
有关冰凌季节中引航..... 秦皇岛港引航员	施至直(233)
黄埔航道雾季航法..... 黄埔港引航员	陈达人(241)
黄埔港船舶操纵简介..... 黄埔港引航员	吴承祚(262)
黄埔港船舶掉头常用方法..... 黄埔港引航员	高原(271)
黄埔港清解锚链操作方法..... 黄埔港引航员	麦润兴(277)
船舶在黄埔港内防台..... 黄埔港引航员	新锡尧(281)
掌握天气规律, 做好安全引航..... 黄埔港引航员	苏鹏山(291)
引航中船舶失控的应急处理与体会	
..... 黄埔港引航员	江成发(298)
拖引大型浮船坞进黄埔港的操作体会	
..... 黄埔港引航员	陈达人(307)
进出广州港的操纵经验..... 广州海运局船长	张理数(323)
在湛江港内操纵超大型船舶的体会	

.....	湛江港引航员	郭昭哲(328)
连云港港引航经验.....	连云港港引航员	杨保真(333)
烟台港在引航实践中使用拖轮的一些体会		
.....	烟台港引航员	姜涌源(343)
超大型重载船舶冬季进烟台港时应考虑的几个问题		
.....	烟台港引航员	孙德润(354)
万吨船舶进靠镇海港区操作简介		
.....	宁波港引航员	张锁珍(365)
覆车之鉴——“和明五号”轮搁浅的深刻教训		
.....	宁波港引航员	张锁珍(370)
福州港引航介绍.....	福州港引航员	张建中(373)
秀屿港航法简单介绍.....	福州港引航员	周昌杼(381)
汕头港引航点滴.....	汕头港	引航组(386)
八所港船舶引领与操纵经验.....	八所港引航员	李庆玉(393)

如何安全靠离海上减载站

——双峰海轮

上海港引航员 林如山

双峰海轮船长 兰 强

双峰海轮（以下简称峰轮）原是一艘总长251.7米，型宽38米，型深21.3米，最大吃水15.04米，载重量9.7万余吨的矿油两用散装船，经过改装成为散货过驳船。甲板上设有两台巨大桥式抓斗卸船机（Gantry Crane）、两台装舱机（Ship loader）和一套高效率的皮带输送系统。三根皮带长度共达355米，传送速度为2.4米/秒。耙集式抓斗的容量为：矿石16吨，小麦为6.5吨，工作周期50~60秒。目前，卸船实际效率，矿石为1400吨/小时，粮食为750吨/小时，根据上海港码头泊位水深，一般减载船舶减至吃水9米左右。受驳船除有专用的万吨船“绿山”“嵛山”和海运局的船只外，有时还需要远洋运输公司的船舶支援。1979年峰轮在长江口绿华山减载锚地设站至今已有5年，通过几年来的实践，以及几件碰撞事故和险情的分析表明，在海上靠离峰轮除了谨慎小心外，还须具有熟练的操纵技术和一定的实践经验。它不同于靠离在航船，更不同于并靠码头上或系船浮筒上的船舶。如果不避开不利时机，不掌握风流压对两船的不同影响，墨守成规，按通常习惯去做，就容易造成紧张危险局面，甚至发生冲撞碰撞事故。如何安全顺利地靠离峰轮，确保峰轮及其装卸系统的安全，以免影响上海港生产任务的完成，是大家共同关心的事。为此，我们总结了一些粗浅的经验供同行参考。

一、峰轮有关技术设备和要求

锚设备 为能够进行锚泊减载作业,加大了左锚的重量。船首左锚锚重达21.5吨,相当于海船建造规范上要求排水量为25万吨级船舶应配备的首锚,锚链直径114毫米,链长330米,锚链破断强度为907吨(右锚锚重10.87吨,锚链直径94毫米)。锚的设计系留能力堪受并靠一艘载重量10万吨级船和两艘2.5万吨级船,在风力8级、流速3节的外力作用下不发生走锚。

受风力的计算公式如下:

$$R = R_a + R_w = 0.0429 A_a V_a^2 + 0.1212 A_w \times (V_w^2 + 0.33 V_w) \\ = 52.2 \text{吨}$$

式中: R ——外力;

R_a ——风压力;

R_w ——流压力;

A_a ——正面受风面积, 2300米²;

V_a ——风速, 20米/秒;

A_w ——受流面积, 36300米²;

V_w ——流速, 1.54米/秒。

兹以绿华山锚地水深约30米, 泥地质来计算其系留力, 则

$$F = W_a \times 3 + L \times 0.285 \text{吨/米} \times 0.35 = 82.45 \text{吨}$$

式中: W_a ——锚的重量;

L ——锚链卧底长度, 约180米;

锚抓力系数取3;

锚链抓力系数取0.35。

峰轮在执行锚泊减载任务中, 通常抛左锚7节落水, 其系留力约为77吨。虽然上述外力计算公式的系数偏低, 并且是以正面投影面积来计算, 但几年来峰轮在锚泊减载过程中从未发生走锚现象, 说明锚的系留力是足够的。

带缆设备与操作方法 峰轮船空舷高, 减载船载满舷低, 单

依靠普通的撇缆把粗笨的系缆拖上带桩，既吃力又费时，撇缆经常拉断或与其它缆索相互卡住。后来改变习惯做法，靠泊船先用撇缆将峰轮细钢丝引缆拉进，一次连接三根或四根头缆，从船首中间同一导缆孔穿出，由峰轮绞车拖上带桩。然后根据靠泊船首尾处的带缆机械的数量与能力同时先绞几根，使船身慢慢平行靠拢。在正常情况下减载船需带4根头缆，一根前倒缆，两根后倒缆，3~4根尾缆。为能牢固双绑，不让船身前后位移，最好首尾能带上横缆，风力超过5级必须加带横缆。后倒缆需要特别长，以便峰轮能放下左舷舷梯，供工作人员上下。如果缆绳不够，峰轮前后各备有两根尼龙缆出租。当流急风浪大两船船身被冲开时，需要依靠峰轮首尾两台自动蒸汽绞缆机把船身绞拢。船首尾缆必须由封闭式导缆孔引出，否则两船船舷高低相差悬殊，容易跳桩，缆绳容易与舷墙的钢板口摩擦而发生断缆事故。靠泊期间，要经常注意各缆绳的松紧情况，并及时调整使之均匀受力，一般在转流流缓时调整较为容易。在缆绳受磨的地方，应用帆布包扎或用木板、橡皮等衬垫。

碰垫 碰垫对于船舶并靠安全极为重要。峰轮两舷各系有浮在水面的圆筒型气胀式橡胶碰垫，左舷间隔排列5只，右舷3只，其规格：直径220厘米，长度450厘米，内压强0.4公斤力/厘米²。这种碰垫，弹性系数大，压缩量和吸收能量好，受压时变形，接触面积增大，压力消失后又恢复原状，能很好起到缓冲作用（参见图1）。抗压强度低于船壳外板的允许强度，使碰垫处两侧的钢板不会凹瘪损伤。充满气的碰垫有一吨多重，放置时只能依靠起重机械来操作，前后用钢索系牢，不能轻易搬动。除了要求减载船要控制速度外，还要做到平行或接近平行靠上，以便让几只碰垫共同承受压力。某战斗号轮曾在并靠触压之际，由于船速太快，摩擦拖带碰垫，橡胶被外围小链条和钢索挤擦刮破，无法修补，经济损失2万多元。

拖轮配备 有两艘港作拖轮在锚地值班，负责协助减载船和受载船靠离工作。一艘是3千马力左右的转向车叶无舵拖轮，俗

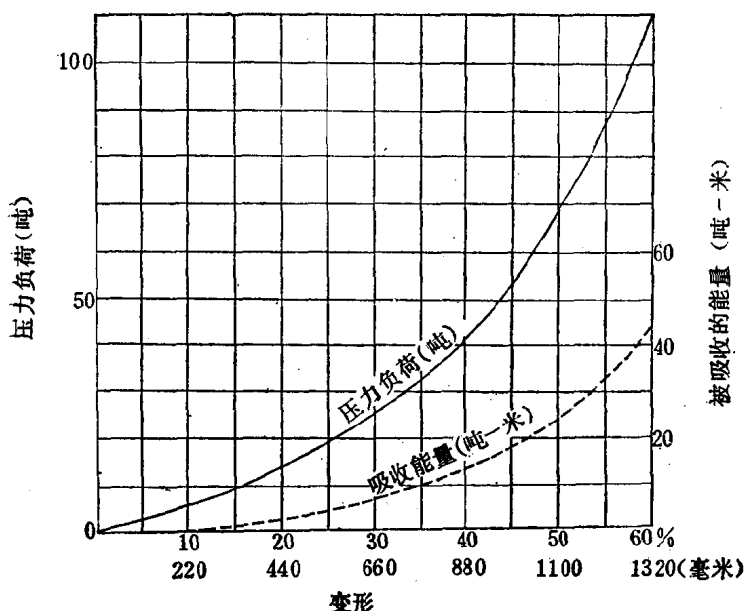


图1 气胀式圆橡胶碰垫性能表

称“日拖”，一艘是1750马力固定车叶拖轮。前者操纵性能好，马力大，能灵活协助大船前进、制动、后退、横移、掉头；后者船身瘦长，操纵性能差，且不备拖缆，6级风自身掉头和带拖缆感到困难，7级风以上就无法系带拖缆。

减载装船作业技术要求和其它 根据船上固定的装卸设备，减载船必须靠左舷，受载船靠右舷，当潮时风向不利时，就没有选择上、下风舷的余地。桥式抓斗卸船机和装船机在作业时，要求船身横倾不超过 5° ，前后纵倾不超过 1.5° 。行车在甲板轨道上行走时，坡度不超过 0.3° 。虽然能在风速小于20米/秒（即蒲福8级风）进行作业，可是为了避免粮食大量吹落海，在6级风力时，就要根据现场实际情况决定作业与否。桥臂伸出舷外长达29.5米，桥臂下沿至上甲板高度为14.5米，减载船桅杆、吊杆或最高点要小于峰轮干舷高度加上14.5米（峰轮压载吃水按9米计算），否则两桅间距要大于45米，以便桥臂能在其间安全旋转出舷外。

由于峰轮受到条件限制，靠离泊情况危急时不能用车舵帮忙，唯一应急措施只有松船首锚链。对此减载船和受载船要心中有数。

二、绿华山减载锚地特点

1. 锚地位于长江口外、西绿华山南面，有一列岛屿环绕（图2）。锚地范围东西向约2.5海里，南北向约3.5海里，锚地南面为禁止抛锚、捕捞水域。峰轮锚位约在北纬 $30^{\circ}48'1''$ ，东经 $122^{\circ}37'5''$ ，

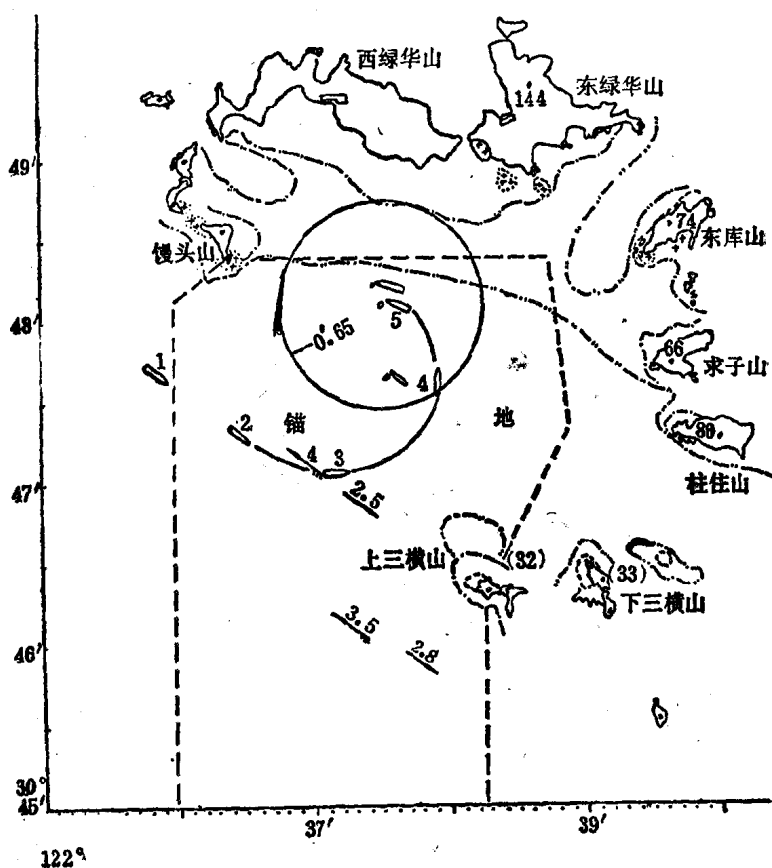


图 2

并以此为中心，以0.65海里为半径的范围内划为减载作业区，其它船舶禁止在作业区锚泊，作业区适宜于遮蔽来自西北——东北——东南各方向的风浪。馒头山至上三横山之间的西口，为减载、受载船舶进出锚地水道，转流时常伴有花水出现。锚地水深在30米左右，锚泊时宜采用深水抛锚法，先倒出一部分锚链入水，防止抛锚时出链太快而刹不住。

2. 自从合理赔偿当地渔业经济损失之后，未发现渔民在锚地内违章放网。为充分利用水域，减载锚地还兼作避风锚地使用。但以减载作业为主，避风为副，最多时曾有十几艘大小船只在此锚泊避风。避风船往往在风力减弱后仍赖在锚地不走；有些减载船完成减载任务后，也就近锚泊，不愿到长江口锚地去待命。这些锚泊船有时会给靠离操作增加困难。

3. 从海洋局或上海航道局的潮汐表可查到绿华山高低潮潮时潮高，而潮流情况只凭在峰轮上用视觉观察和首向自动记录资料分析，未经过长期水文测量资料统计，比较粗糙。潮流基本是往复流，涨潮流向约 $280^{\circ}\sim 290^{\circ}$ ，落潮流向约 $110^{\circ}\sim 120^{\circ}$ ，流速2~4节，涨流流速大于落流流速。高（低）潮前2~1小时流速最急，高（低）潮前1小时至高（低）潮次之，高潮至高潮后半小时流缓，并开始转流，转流时间约1.5~2小时。低潮至低潮后半小时开始转流，转流时间约2~2.5小时。总之，大汛转流快，时间短；小汛转流慢，时间长。憩流、转流时峰轮要作左右偏荡，周期2~3次，船身感到晃动。遇到大汛急流或大风时，峰轮偏荡最大可超过 100° 。小汛期，受风影响大，当峰轮顺时针方向转向涨流，船首对着西绿华山时，常发生船首向左右各 45° 幅度摆动。在转向涨流时，还经常出现船首自 280° 附近缓慢向右转，再差几十度就可转正，而突然会快速向左转回，从左转至涨水头。由于涨落流从几条水道进出，所以在锚地不同位置流向也不一。当峰轮船首已掉正涨水头，且涨水已有劲，而锚泊在锚地西侧的几艘重载船还是落水头，首朝西北偏北方向。由于每天的汛期、流速、风向、风力各异，它们之间的关系使峰轮掉头情况很不规律，至

今仍未能准确掌握，甚至无法预先估计是朝右或朝左掉头。

4. 冬春季节经常有6~7级以上大风，该轮干舷高，船体受风面积大，卸船机的操纵动力设备室离上甲板高达18米，驾驶台上层建筑离甲板高20米，5级及5级以上风力，对峰轮就产生较大影响，使船首与流向成一交角，离靠时在操纵上要有相应措施。

5. 为了减少风浪的影响，峰轮的锚位选定在锚地的北侧，离10米等深线5~6链，当峰轮涨水头时，给深吃水减载船在靠离操纵上造成一定的困难。深吃水船要警惕浅水效应。

三、减载船并靠操纵要点和注意事项

1. 抵达减载锚地之前，要主动用VHF9频道与峰轮和引航员联系，了解靠泊和锚地情况。通常从峰轮得到的通知有三种情况：（1）直接进靠，有时要求加车尽快赶到。减载船吃水一般都超过10米，满载大船降速很缓慢，必须在口外提早减慢航速。例如峰轮满载停车冲程为7260米，需时37.7分（15.7节→2节），最短停止距离3720米，约2海里，需时15分。减载船的航速宜保持在4~5节以下。在馒头山偏南方约1海里处或锚地里面（风浪较大时）上引航员。（2）等待峰轮船首掉正稳定后靠泊。减载船可以在半路上减速，也可在口外上引航员后向外掉头等候。（3）抛锚等泊。抛锚的锚位应根据预计并靠时间征求峰轮的意见，以免妨碍他船靠离和避免给自己在并靠时增加操纵难度和时间，例如避免起锚后需要两次掉头或长距离退行。

2. 引航员选好并靠时间是整个工作能否顺利进行的关键。根据减载吨数，工作小时，开工时间，进港计划，高低潮潮时，汛期和天气等各种情况，与峰轮船长商议，拟定有利潮时并靠。在安全前提下，尽量不影响减载计划任务的完成。

3. 并靠峰轮舷侧在操作上比较复杂，思想上要有所准备。因为峰轮在外力作用下要作偏荡运动，加上舷弧和船首尾处之线型下瘦上胖，两船干舷高低不一，如并靠时做不到平行就位靠上，

就极易发生挤擦碰撞事故。为保证船舶和带缆作业的安全，夜间一般不进行并靠。

4. 靠泊前须核实峰轮锚位和卸船机桥吊臂是否收进船舷内侧，并随时联系掌握峰轮的船首方向和偏转动态，做到心中有数。

5. 风力6级或6级以上，或其它恶劣气候不要并靠。6级风以上粮食要飞扬，两船之间安全网和大塑料布无法系牢。冒险靠上既不能生产，反而使前后系统缆经受很大张力和磨损。

6. 流对减载船的影响较风为大，一般应首先考虑流的影响。最有利潮时是在潮流流向相对稳定的时候，涨流时峰轮船首掉正稳住在 $105^{\circ}\sim 125^{\circ}$ 方向，落流时船首稳住在 $275^{\circ}\sim 300^{\circ}$ 方向，即低潮后2小时，高潮后2~3小时。此时流向与船首向交角小，对靠泊船影响不大。

7. 在正常情况下，为能平行就位靠上，应控制好船速，当减载船（尾楼型船）驾驶台平峰轮船尾（峰轮驾驶台距船尾52米），横距约100米朝外，抛下左锚，1节入水或2节在甲板，拖锚向前，并用短臂倒车把船停住，避免长时间倒车而引起船首快速向右偏转。锚链长度决定于风流和横向距离。用1750马力拖轮顶推船首，“日拖”顶推船尾。两艘拖轮均要带上拖缆，以便前后顶推靠拢时，利用锚的抓力和拖轮拖力控制好船身与峰轮形成的角度和靠拢速度。

8. 避开憩流和转流期间靠泊，此时峰轮船首左右偏荡不定，尤其在船首转动快、幅度大的时候，减载船船身很难掌握平行靠上，容易发生事故。1982年某引航员曾尝试搞全天候靠泊，特意不避开转流时间。结果满载船跟不上峰轮船首转动的速度，贴靠不上，峰轮船尾却反转过来要碰撞靠泊船，在紧急情况下急忙开快车跑掉。又一次某外轮由于靠泊时间没掌握好，进靠角速度比峰轮船首转动速度慢，使船尾部先于船首靠上而发生碰撞事故。

9. 由于风力、风向与流向不协调的影响，峰轮涨水头船首向超过 125° ，落水头超过 315° 时，靠泊要注意流压向峰轮。此时船位

要摆开，保持一定横距，给自己留有足够余地，操作时要随时观察压拢速度，调整船首向和车速。如地位不够，切勿硬靠，应开车让开，掉好头重新再来。如接近峰轮船尾时，发现压拢速度快则应加车，以减少横压距离，宁愿平行就位快速压靠，也不可以船首或船身的一部分冲击峰轮。因为平行靠上时虽然动量很大，但峰轮船身是浮动的，受力超过一定限度会向另一侧移动，从而使压强大大减弱。在冬季，西北～北风5级时，峰轮经常船首迎风对着西绿华山西侧或中部，压拢流很大，有危险性。故高潮后3小时左右来靠要特别小心，要用好开锚和拖轮，如没有把握，最好不靠。

10. 当峰轮涨水头，减载船进其左舷并靠时，若原来的船位在峰轮的前面或右侧后方，应大转弯小角度从船尾进入内侧，即船首向与峰轮船身的交角不宜大。因此时右舷受流压推开，想依靠“日拖”的推力是无法使船首向右快速偏转，除非自己用进车增加舵效。但一用车再加上流压，船身向前冲得多，而向右转得少，结果船位往往冲近10米线，不仅给靠泊造成很大困难，而且还有搁浅危险。同时船位也不能靠峰轮船尾太近，要预防峰轮船尾摔过来，一时无法避开。在右舷受急流流压，前后拖轮用劲顶推时，锚勿下得太早，锚链也不要多松，以免靠1～2个小时还未能靠拢。

11. 在5～6级风或流急时带缆，宜用首尾拖轮极慢车顶住，防止两船分开崩断缆绳。系靠完毕，不要忘记把锚绞起，否则转流时会与峰轮锚链绞缠一起。

实例1：1983年8月1日（农历23日），南～西南风4级，绿华山高潮潮时1428，低潮潮时2039，潮差1.7米。巴拿马籍“世界欢呼”轮（ $L \times B \times D = 223.13 \times 32.2 \times 17.9$ ）载重量61451吨，吃水：首12.91米，尾13.02米，船速14.7节，计划减载24000吨。峰轮锚位：馒头山方位289°，距离1.03海里，海港*12、*15两艘拖轮协助靠泊。因吃水达43.08英尺，不宜进靠涨水头，故根据确报要求船方在1700之前赶到。引航员于1721在口外上船。

操作经过（见图2）

位1：上船后询问船方用车情况，了解已用慢车20余分钟，故不必用倒车降速，仍保持原东南航向停车淌航。

位2：船长建议，吃水深应舵迟钝，不要离上三横山太近，要求提早转向，并谈及上航次并靠时船首碰了一下。在满舵，开极慢进车，待船首开始向左转动，停车。

位3：“日拖”海港*22轮在船尾左侧带上拖缆，大船几乎在不用进车助舵效情况下，由“日拖”来控制船首转向，同时由近距离雷达跟踪定位，离上三横山岛1海里绕大圈淌航。

位4：淌航近1小时，感到航速已极为缓慢。左舷受流开慢进车，加快船首左转，以防就位时与峰轮成交角，并叫海港*13轮到船首带缆。峰轮船首向约 285° 。

位5：船首向已平行峰轮船身，横距约150米，在船首快平行峰轮船腰时，半倒车，后发觉力量不够，快倒车，并抛下左锚两节入水。令海港*22拖尾向右，防止船首快速右转冲向峰轮，船停时船头已冲出峰轮。令海港*15顶推船首，见船首不动，绞锚链第二节到起锚机。1900在拖轮配合下平行靠拢，带上头缆。

事后小结：

1.靠泊时间在低潮前1.5~2小时，值峰轮船首相对稳定时期，小汛流速慢，流舷角约 10° 推开，且天还未黑，由于时间足够，故采取停车绕航，从后面平行进靠峰轮，然后用拖轮顶进，是最安全可靠的方法。

2.从“世”轮的惯性冲程试验表可看出，超大型船的减速及停止性能急剧下降，与满载万吨船最短停止距离（一般约1200米）相差近1海里；其本身满载与压载的冲程相差约半海里。根据慢车冲程估计停车淌航距离需近1海里，虽然船在旋回中阻力大大增加，可是要把6万多吨重载船停下来是不容易的。

3.用倒车制动，超大型船船首向右偏转最大可离原航向 120° ，而峰轮锚泊在锚地北侧，船从西面进口，就不可能用倒车做到既降速又能使船首朝左掉转，所以若航速快要在口外降速。再则，