



Project02-解释文档

制作人：孔德鋆



上海交通大学

SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY



什么是引航？



- 视频介绍：<https://mp.weixin.qq.com/s/78qOLGyBn5PSWagyvXeaYA>
https://mp.weixin.qq.com/s/VyUKBGkw4d3bkRWt5nzV_g
- 引航：为了维护国家主权和船舶、港口与其他设施的安全，由引航员引导船舶进出港或经过限制水域的行为。
- 引航的意义：
 - 维护国家主权，外籍船舶在我国特定水域航行需要在我国引航员的指挥下按规定航行，不得随意航行；
 - 保证船舶航行安全，为不熟悉水域情况和航行安全的船舶驾驶员提供引领，安全通过特定水域；
 - 保证港口与其他设施的安全，在进出港的过程中根据码头设施的具体情况提供特定的靠离码头的引导，避免碰撞等事故（“指挥停车”）。

引航作业的介绍



- 引航作业流程（以进港引航为例）：
- 引航相关规定
 - 外籍船舶进港必须由引航员引航
 - 中国籍船舶进港可根据需要提出引航要求
- 引航员登船方式（以进港引航为例）：
- 远洋集装箱船型深普遍较大，相比之下引航员乘坐的拖轮型深相对较小，因此引航员登船需要通过攀爬软梯的方式登临目标船舶。

需要引航的船舶提出申请



调度中心安排引航作业时间



被引航的船舶到达引航作业点



引航员乘拖轮抵达目标船舶登船

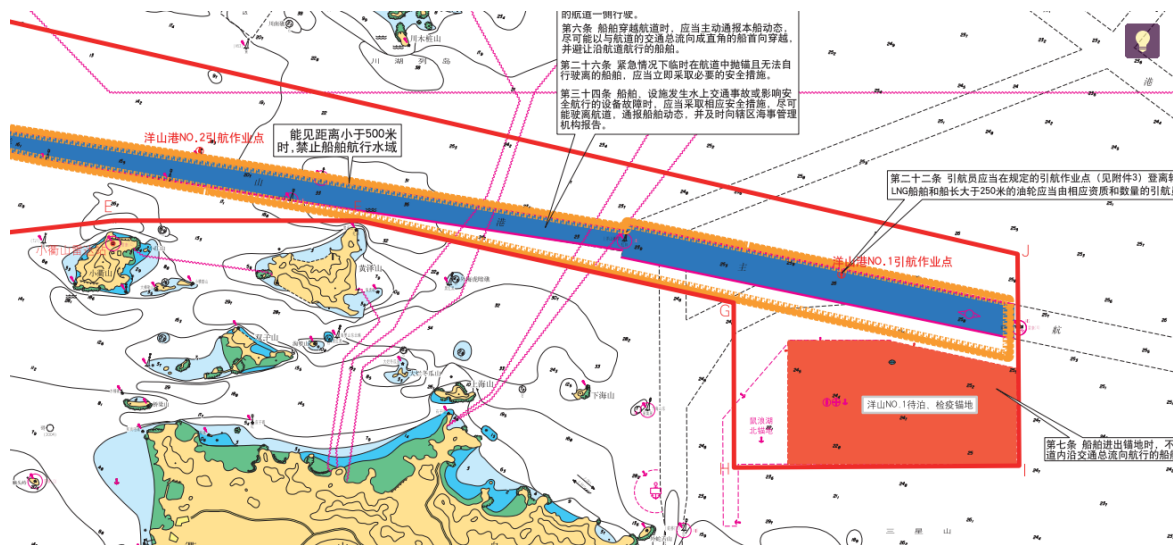
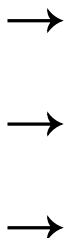


引航员引导船舶按规定抵达目标码头

引航中断



- **概念：**外籍船舶进港引航的过程是，外籍船舶申请从主航道进港，引航员乘拖轮到图1所示的NO.2引航作业点登上目标船，然后沿主航道将船引导向相应的码头。但是当港区遭遇恶劣天气时，恶劣的海况使引航员无法在远离港口的NO.2引航作业点登船，船舶不得不在锚地或外海等候，直到天气好转，这称为**引航中断**。
- **影响：**引航中断会导致港口运营效率降低，以及船舶由于引航中断产生的额外成本。
- **等待进港的近海锚地**



水域交通流



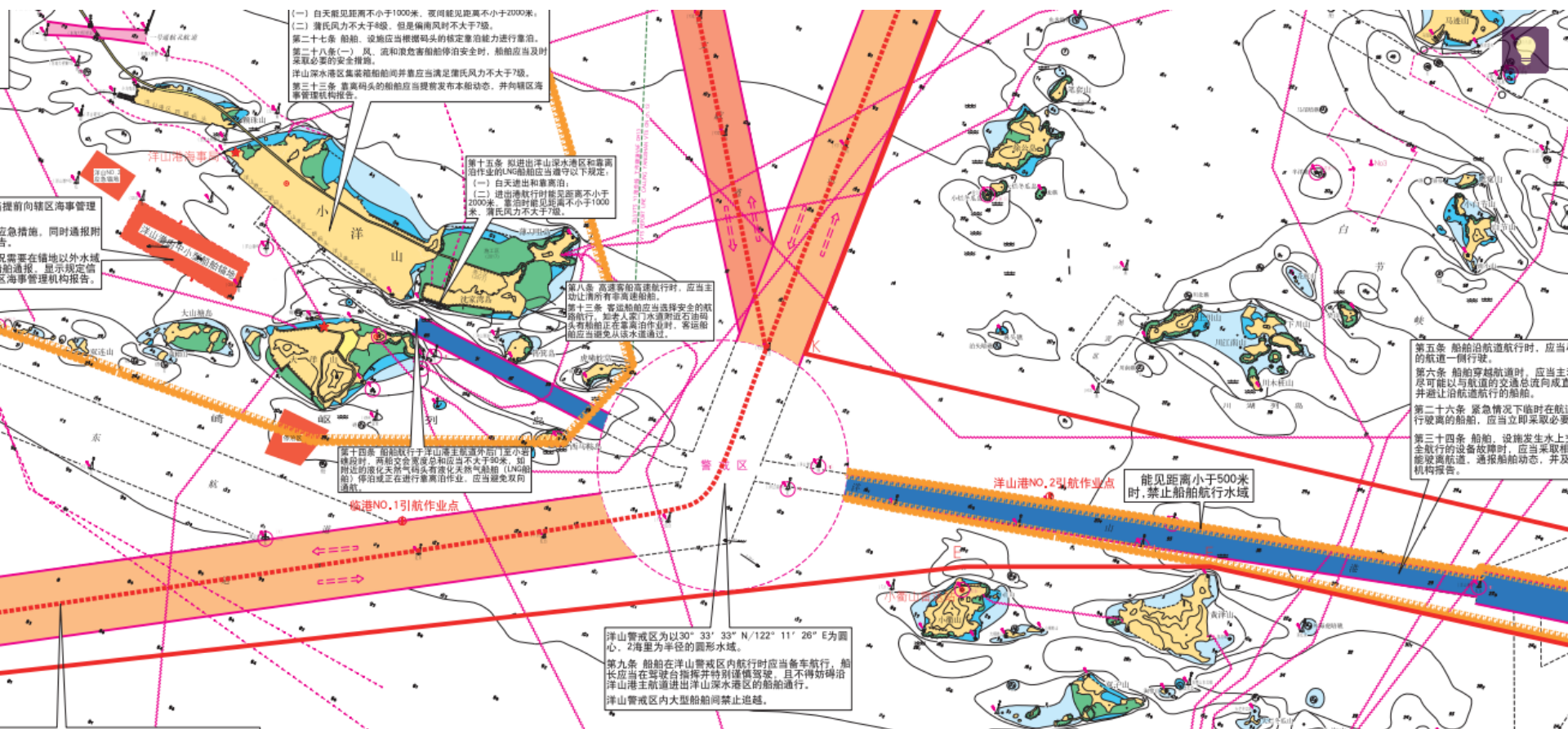
■ 主要航道：

- **主航道：**东西向航道，是进出港的主要航道，西端为码头，东端为外海，是外籍船舶进出港的必经之路，航道船舶类型以集装箱船为主。（蓝色带状区域）
- **金山航道：**南（西南）北向航道，是经由周边北上/南（西南）下的的主要航道，南（西南）端为上海金山方向，北端为上海临港方向，航道船舶类型以油轮、危险化学品船为主。（红色带状区域）

■ 警戒区：

- **范围：**主航道与金山航道交汇处以2海里为半径的圆形区域。
- **交通流情况：**东西向与南北向交通流为主，交通参与者包括大型远洋船舶等，船舶操纵性弱，也包括各类小型船舶如拖船、渔船等，不易观察。
- **通行要求：**减速航行、加强瞭望、避免碰撞。

水域交通流



航道的通行规则



- 航道内实行右侧通行;
- 穿越航道的船舶应当避让航道内沿航道航行的船舶;
- 警戒区内其他船舶应当避让沿主航道航行的船舶;
- 高速船舶应当主动避让非高速船舶;
- 警戒区内大型船舶之间不得追越。

数据集——引航中断统计数据



- **引航中断统计：**包括通航管制情况统计表和海事局每日工作报告。
 - **通航管制情况统计表：**主要包括两类引航中断——**大风管制**导致的引航中断和**能见度不良**导致的引航中断，其中统计了当年两类中断发生的日期、次数和起止时间。一般情况下引航中断平均一年发生15次左右，其中大风管制导致的引航中断平均一年发生不到10次。中断时长短则几个小时，长则可以达到一天甚至几天。
 - **海事局每日工作报告：**主要包括当日海事局管辖水域的基本情况和各类事件的记载，其中较为有用的是气象预报，但信息较为零散，需要补充和整合。
- **数据时间段：**2011年-2020年

2019年1月25日洋山港海事局工作报告

2019年1月25日洋山港海事局工作报告

二、气象与潮汐：(一) 上海市天气预报：多云到阴，今天上午以前郊区大部地区有雾，明天多云。东北风3-4级，今天下午转北到西北风4-5级。明天大风4-5级。今天最高气温10度，明天最低温度2度。

舟山沿海海面：今天东到东北风5-6级，下午起北到东北风5-6级阵风7级，傍晚偏北风6-7级阵风8级逐渐增强到7级阵风8-9级。明天偏北风7级阵风8-9级，明天上午起6-7级阵风8级，明天夜里北到东北风5-6级阵风7级。后天东北风转偏南风5-6级。

山沿海海面风浪：今天2-3级，下午起3级，夜里到明天4级。明天夜里3级。后天2-3级。

(二) 潮汐：农历：十二月二十

夜潮站	潮汐	潮时	潮高	潮时	潮高	夜潮站	潮汐	潮时	潮高	潮时	潮高
小洋山	高潮	0129	372	1400	439	芦港港	高潮	0137	414	1423	479
	低潮	0800	037	2046	064		低潮	0845	021	2125	036

二、突发事件应急处置：

1. 大风遇险船舶救援：沈航虚报标及沈航实体标已校正，YTS强基VHF信息广播，加强现场交通组织；1月25日0700时沈航打拖现场状况：“宝宏8088”现场：“沪南搭9”现场守护，预计2月15日前离沪。“阔籍8669”现场：一打捞艇现场守护，连续封舱、打气，做好浮吊准备工作，预计1月31日前离沪。

2. 25日0255时接“消海1168”报“定直58082”船舶进水要救，船上7人已上“消海1168”轮，无人受伤；接报后指挥中心立即联系海巡112、海巡116、海巡0109、港巡23、苏靖工009，及打捞艇大现场救助；0359时，“海巡0109”到现场把7人接上船，“消海1168”建航：0505时“消直58082”沉没，“海巡0109”、“海巡116”现场守护，报局后，申请航警、虚拟及实体标。

三、上级工作要求：

接：局领导工作要求：

接森科特研员：1、近期事故多，特大大桥连续发生多起事故，港区集卡多，注意行车安全；

接外运局长：1、注意内部安全；车辆、船舶及工作人员上船检查等，按照规定及程序处理，不能忽视安全操作要求；

2、近期温差较大，易起雾；且今晚风力达到8-9级，昨晚发生一起事故，请文敏进行通报与预警信息发布，现场验船，保证安全。

五、各部门强调事项：

（此处为各部门强调事项内容，原文未提供具体文本）

六、各部门、各大队工作情况：

政务中心	国内航行海船进出港报告：船舶总进80总出82；集装箱船进17出16；客船进14出14；货多数进1334出796；车辆数进119出10；危险品船进11出9；船舶航行船舶进出口岸查验单张：船舶总进16总出16；集装箱船进16出16；危险品船进0出0；散货船进0出0；电子海图证：7。危险品单：8分。中报939；中报154；船升前救捞中报53；船升前救捞中报32；行政处罚：罚款5个75000元；扣分2人，8分。安检发查申请：1个。水工受理：0个。港建责任收0个，0元。污染罚款0元。0元。港内安全作业报备：停修或明火4个；拆修主机1个。船员任解航：上2下4。（其中E上船：上0下0）《特定航线江海直达船舶作业报告查核单》：中报0个，发航1人。船员信息总报：1个。																																	
	烟花爆竹内支线船舶防轰监控2艘次；气象信息收集与发布：根据能见度情况，进行相应船舶管控及疏导；船舶AIS升及关闭等可查30艘次；加强航行船舶信息广播及现场管控。检查水工项目船舶船情：抽查锚泊船舶船头值守7艘次；核实施区应急力量部署1次；中核船经过东海大桥2艘次；船舶进出港计划核单与发布；组织协护夜单套1次；组织协护夜双套0次；白天双套1次；临时双向通航0次。组织协护18000TEE船舶靠离3艘次；核验四期码头靠离泊3艘次；组织协护对大型LNG船进出0艘次；组织协护大型油船进出口0艘次；核查临港码头靠离泊6艘次；中核中港石油码头靠离泊4艘次；发现异常靠泊25次，有效提醒65次；跟进辖区2艘航后秩序守护警戒及打捞措施；处理航后应急处置一艘次。																																	
	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20%;">安全信息</td><td style="width: 10%;">255</td><td style="width: 10%;">信息广播</td><td style="width: 10%;">80</td><td style="width: 10%;">联合行动</td><td style="width: 10%;">0</td><td style="width: 10%;">船舶报告</td><td style="width: 10%;">312</td><td style="width: 10%;">标识跟踪船舶</td><td style="width: 10%;">335</td><td style="width: 10%;">主助航</td><td style="width: 10%;">0</td></tr><tr><td>提示信息</td><td>232</td><td>协调服务信息</td><td>4</td><td>其他信息</td><td>0</td><td>重点跟踪船舶</td><td>256</td><td>交通组织</td><td>5</td><td>申请航后</td><td>0</td></tr></table>										安全信息	255	信息广播	80	联合行动	0	船舶报告	312	标识跟踪船舶	335	主助航	0	提示信息	232	协调服务信息	4	其他信息	0	重点跟踪船舶	256	交通组织	5	申请航后	0
	安全信息	255	信息广播	80	联合行动	0	船舶报告	312	标识跟踪船舶	335	主助航	0																						
提示信息	232	协调服务信息	4	其他信息	0	重点跟踪船舶	256	交通组织	5	申请航后	0																							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><tr><td style="width: 20%;">船名</td><td style="width: 20%;">违章行为</td><td style="width: 20%;">执法人员</td><td style="width: 20%;">是否为“双航机”抽查</td></tr><tr><td>昌喜1号</td><td>违章进港</td><td>徐海军、陈国华</td><td>否</td></tr></table>										船名	违章行为	执法人员	是否为“双航机”抽查	昌喜1号	违章进港	徐海军、陈国华	否																	
船名	违章行为	执法人员	是否为“双航机”抽查																															
昌喜1号	违章进港	徐海军、陈国华	否																															

数据集——观测线数据



- 观测线：**海事部门为加强对管辖水域内航行船舶的管理，设置了多条观测线来监控穿越观测线的船舶，在设定时间段内，穿越观测线的船舶AIS信息等航行信息会被记录汇总。

选择	中文船名	英文船名	船舶种类	TrackId	IMO	MMSI	船舶长度	船舶宽度	总吨	净吨	参考载重吨	载重吨
非校验	奔城	KOTA LEKAS	集装箱船	2069	9625401	477518400	254.90	37.30	47933.00	20270.00	57712.00	0.00
非校验	尤金马士基	EUGEN MAERSK	集装箱船	10495	9321550	220503000	397.71	56.40	171542.00	62537.00	174239.00	0.00
非校验	马士基因岛	MAERSK INNOSHIMA	集装箱船	41869	9348170		232.33	32.20	35491.00	17415.00	41281.00	0.00

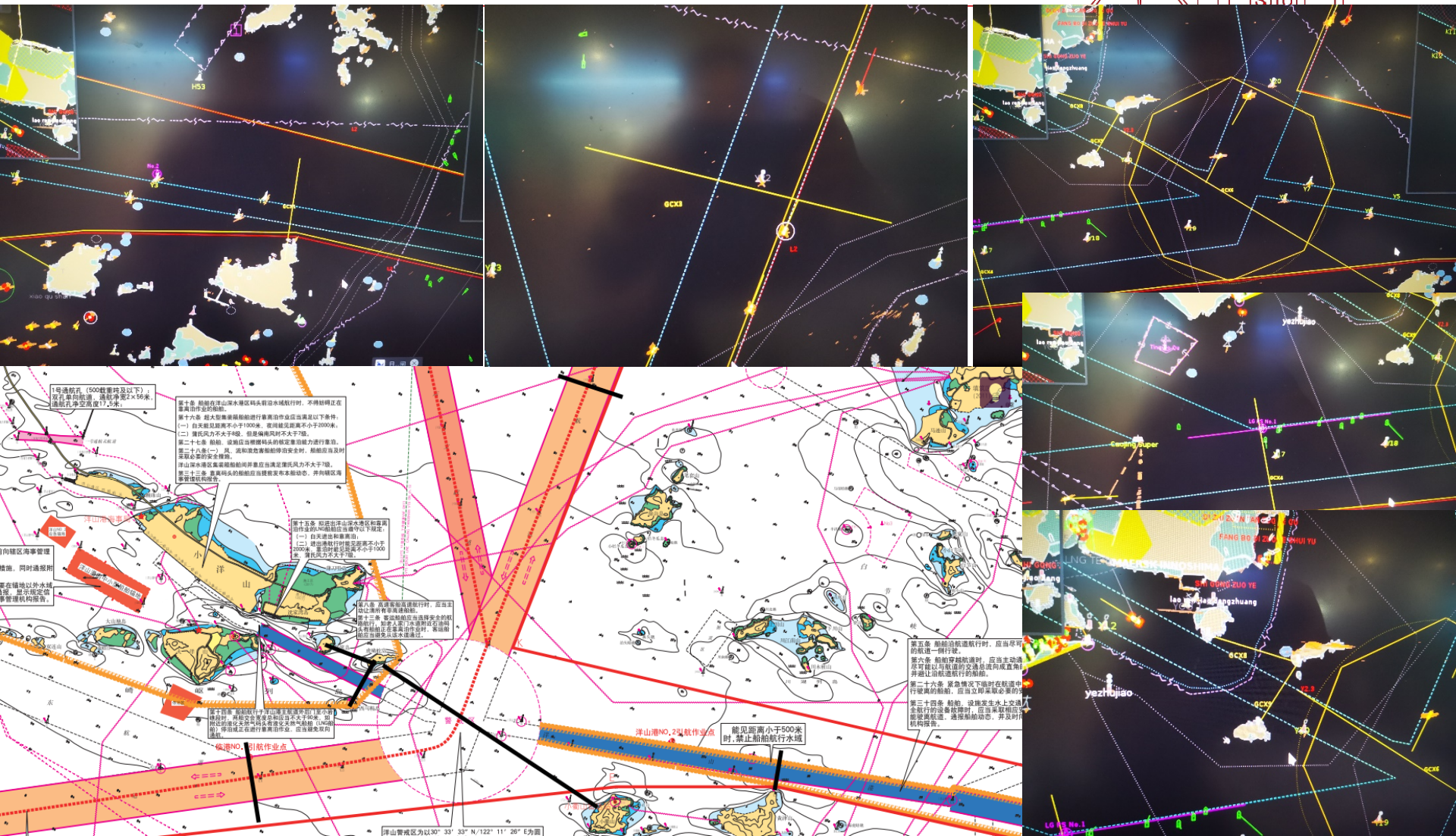
报告线名称	船舶航向	船舶航速(kn)	吃水	Ais下一港	穿越时间	经度	纬度	穿越类型	跟踪类型
GCX1 主航道 Y1灯浮	102.20	15.74	10.30	NINGBO	2021-01-28 14:35	122°20.390'E	30°32.302'N	出	AIS_雷达
GCX1 主航道 Y1灯浮	101.20	14.58	13.40	CNNAN	2021-01-28 14:28	122°20.389'E	30°32.316'N	出	AIS_雷达
GCX1 主航道 Y1灯浮	279.70	8.55	11.00	JPYOK > CNYSN	2021-01-28 14:20	122°20.461'E	30°33.030'N	进	AIS_雷达

数据集——观测线数据



- 观测线数据时间段：2019年8月7日-2021年1月28日
- 数据量：每一条观测线的数据量在2万至10余万不等
- 观测线位置：
 - 观测线1、主航道观测线-Y1灯浮
 - 观测线3、金山航道观测线-Y22灯浮
 - 观测线4、警戒区至金山水域观测线-Y17灯浮
 - 观测线6、警戒区观测线
 - 观测线8、筲箕岛到虎啸蛇岛
 - 观测线9、虎啸蛇岛至西马鞍山

数据集——观测线数据





研究目标



- **优化设想：** 希望可以将引航作业点向西移动至警戒区西侧筲箕岛与虎啸蛇岛之间的主航道区域，利用近海岛礁对风浪的阻滞作用带来的局部有利风浪条件，实现在总体气象条件不满足作业要求的情况下可以继续继续进行引航作业，从而减少引航中断持续的时间，提高港口吞吐效率。
- **存在问题：** 如果引航作业点西移，船舶驾驶员需要独自驾驶船舶穿越警戒区，对于不熟悉水域情况的驾驶员来说，在风浪条件相对较差的情况下独立穿越交通繁忙、交通流复杂的警戒区，具有一定的风险。
- **任务需求：** 基于引航中断的统计数据以及观测线记录下的大量船舶航行历史数据，挖掘数据中潜在的信息，为引航作业点的移动提供风险评估和决策辅助。
- **基本思路：** 通过对海事大数据信息挖掘为引航工作的优化决策提供支持