

污染清除作业方案

黄浦江应急设备库



兴晟应急

上海港兴晟海上应急服务有限公司

二零二三年十一月

目 录

一、总则	4
1. 1 编制目的	4
1. 2 编制依据	4
1. 3 适用范围	5
二、公司应急能力	6
2. 1 公司概况	6
2. 2 公司地理位置	7
2. 3 公司应急设施仓库及船舶分布情况	7
2. 4 公司设备配备情况	8
2. 4. 1 应急作业船舶	8
2. 4. 2 应急清污设备	9
2. 5 公司应急指挥与操作人员情况	9
三、总体应急策略	10
3. 1 应急流程	10
3. 2 清污行动一般步骤	11
四、污染清除作业方案	14
4. 1 清污方案总体原则	14
4. 1. 1 溢油污染事故清除方案的总体原则	14
4. 1. 2 化学品污染事故清除方案的总体原则	14
4. 2 敏感水域清污方案	15
4. 2. 1 敏感水域概况	15
4. 2. 2 溢油清污方案	16
4. 2. 3 化学品泄漏清污方案	17
4. 3 开阔水域清污方案	18
4. 3. 1 溢油清污方案	18
4. 3. 2 化学品泄漏清污方案	19

4.4 岸线清污方案	19
4.4.1 溢油清污方案.....	19
4.4.2 化学品泄漏清污方案.....	21
五、海上污染物的回收和处置.....	22
5.1 一般原则	22
5.2 回收和处置方案	23
5.2.1 堵漏和转驳.....	23
5.2.2 围油栏围控	28
5.2.3 收油机回收.....	31
5.2.4 吸附材料处理.....	32
5.2.5 溢油分散剂处理.....	33
5.2.6 现场焚烧.....	33
5.2.7 污染物的处置.....	34
5.3 二次污染的预防和处理	35
六、作业安全保障方案	37
6.1 防止溢油污染对人体健康的危害及处置措施	37
6.2 公共安全	37
6.3 火灾和爆炸危险的防范措施	37
6.4 溢油围控与回收作业的注意事项	38
6.5 喷洒分散剂时的危害防范	38
6.6 岸线作业注意事项	38
6.7 过驳和运输的安全措施	39
6.8 恶劣天气条件下的作业安全	39
6.9 清污过程中应急船舶自身安全的防护	39
七、附件	41
附件 1：公司应急作业船舶清单	41
附件 2：公司应急清污设备和器材清单	42
附件 3：应急指挥人员和应急操作人员名单	44

附件 4：黄浦江港区敏感资源清单	45
附件 5：清污物资使用登记表	46
附件 6：轻油应急反应指导方案	47
附件 7：原油应急反应指导方案	48

一、总则

1.1 编制目的

为提高本公司应对和处置突发性船舶污染事故的能力，实施标准化、规范化的清污作业方案，一旦发生污染事故时，能指导应急指挥人员和应急操作人员迅速、有序地组织实施应急清污行动，确保污染清除作业的效果，最大程度地控制、减轻和消除事故损失、环境损害和社会影响，保障我国管辖海域和上海港水域环境的清洁与安全，特制定本作业方案。

1.2 编制依据

- (1) 《1990 年国际油污防备、响应和合作公约》及其 2000 年 HNS 议定书
- (2) 《73/78 国际防止船舶造成污染公约》
- (3) 《中华人民共和国海洋环境保护法》
- (4) 《中华人民共和国海上交通安全法》（国家主席令 2021 年第 79 号）
- (5) 《防治船舶污染海洋环境管理条例》（根据 2018 年 3 月 19 日《国务院关于修改和废止部分行政法规的决定》第六次修订）
- (6) 《中华人民共和国船舶及其有关作业活动污染海洋环境防治管理规定》
(交通运输部令 2017 年第 15 号)
- (7) 《中华人民共和国船舶污染海洋环境应急防备和应急处置管理规定》(交
通运输部令 2019 年第 40 号)
- (8) 《上海港船舶污染防治办法》（市政府令 2015 年第 28 号）
- (9) 《船舶污染清除单位应急清污能力评价导则》
- (10) 《生产经营单位安全生产事故应急预案编制导则》（GB/T 29639-2020）
- (11) 《中国海上船舶溢油应急计划》(交通部、国家环保局 交海发{2000}149
号)
- (12) 《上海海上搜救应急预案》
- (13) 《上海海上船舶污染事故专项应急预案》

1.3 适用范围

本应急预案适用于本公司在黄浦江港区码头、港池、进出港航道、锚地以及船舶污染事故可能影响到的水域。

二、公司应急能力

2.1 公司概况

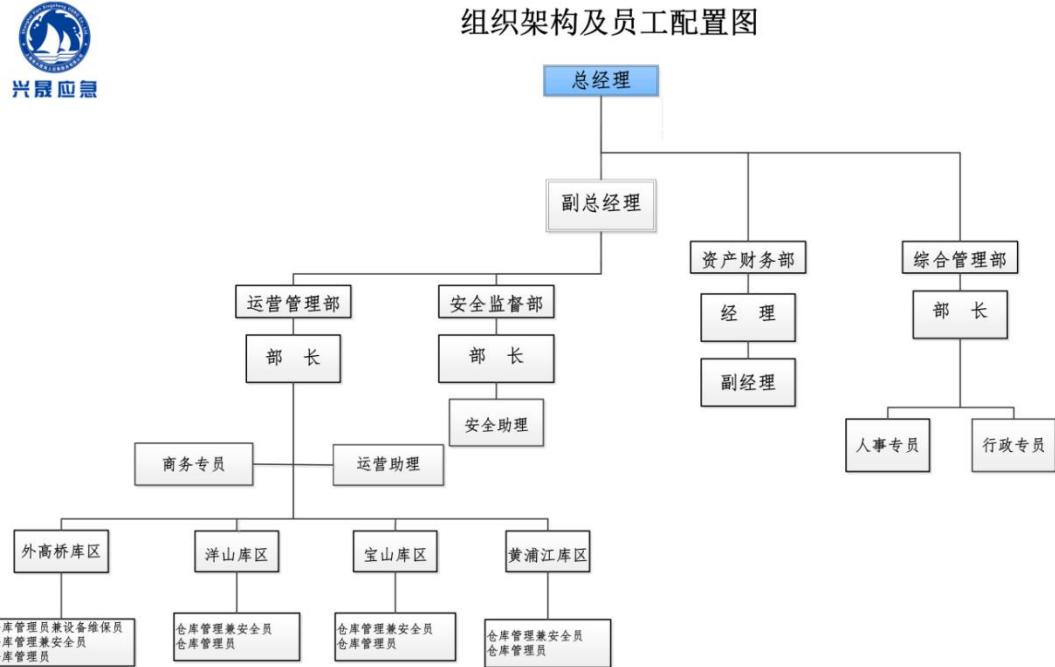
为确保上港集团码头具备与所从事的作业相应的船舶污染防治能力，实现同一作业区内码头应急设备资源的整合和统一调配使用，避免低水平重复配置，上港集团拟在宝山港区、黄浦江港区、外高桥港区和洋山港区分别建立船舶污染应急联防组织，并委托 交通运输部 水运科学研究院 编制了四个联防组织船舶污染海洋环境风险评价报告。

水科院评估报告中指出，上港集团拥有约 3 万米的码头岸线，每年船舶靠泊 2 万余艘次，随着公司业务发展和船舶大型化趋势，上海港通航密度不断增加，船舶污染事故风险不断加大。大型船舶携带燃料油较多，无论哪个码头的进出港船舶发生污染事故，码头经营单位单独处理船舶污染事故都较为困难。建立联防机制后，在专业队伍的指挥、配合下，使用专业船舶及设备，才能应对大型船舶污染事故。

基于以上情况，如有一个专业单位，能在最短时间内组建一支专业的队伍，凭借各方丰富的实际操作经验，利用专业的设备设施，提升上港集团的码头防污染能力，就非常必要而迫切了。由此，上海港兴晟海上应急服务有限公司应运而生。

上海港兴晟海上应急服务有限公司由上海港复兴船务有限公司与上海晟敏立速服海上应急服务有限公司共同出资成立，注册资金 3000 万元人民币，业务涵盖码头防污染服务、待命服务、应急抢险服务等。

公司内部管理机构的设置如下图所示：



2.2 公司地理位置

公司位于上海市浦东新区申江路 2885 号，紧邻上海港码头和外高桥保税区，地处长江口南岸，毗邻江海，地理位置优越，位于上海建立国际性航运中心目标的战略核心区。

公司在张华浜复兴拖轮码头设立了应急船舶停泊基地。公司培育了一支具有一定专业水平的经营管理团队和经海事主管机关培训的高级指挥、现场指挥和操作人员队伍。应急能力覆盖张华浜分公司码头、共青公司、国客中心、龙吴和朱家门码头港池、进出港航道、锚地以及与黄浦江港区船舶污染事故可能影响到的水域。

2.3 公司应急设施仓库及船舶分布情况

为保障本公司的应急服务范围和应急响应速度，公司在上海国际港务（集团）股份有限公司张华浜分公司里（军工路 4501 号）设置了黄浦江应急设备库，全天候 24 小时待命，应急预案启动后即为 1 个应急反应作业小组。黄浦江库应急清污船舶驻点待命，具体如下：

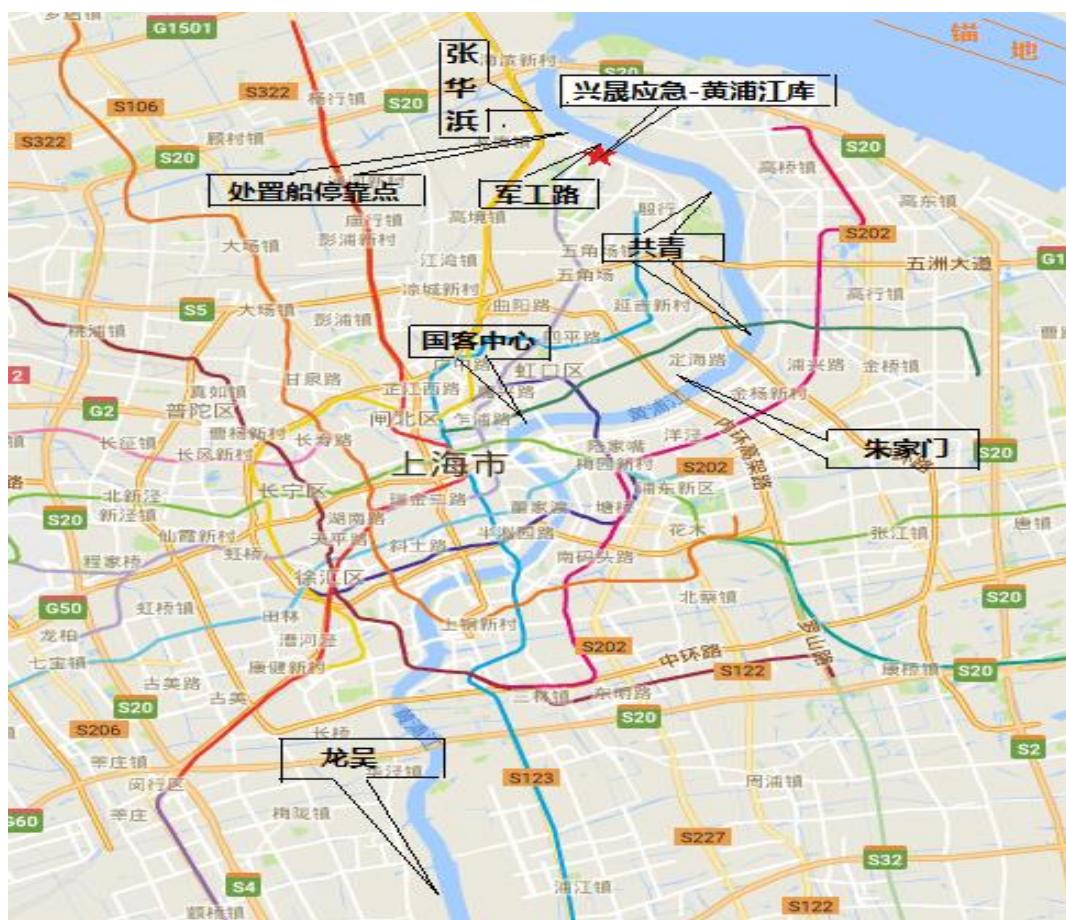
(1) 黄浦江库应急清污船舶驻点待命, 具体如下:

序号	应急设备库名称	应急清污作业范围
1	黄浦江库	负责黄浦江水域

(2) 结合本公司实际工作任务安排, 应急待命船舶布置见下表:

序号	待命船舶	码头名称	码头地址	待命服务水域
1	东雷 2	张华浜复兴拖轮码头	张华浜分公司	黄浦江水域
2	东雷 15			黄浦江水域

(3) 黄浦江应急设备库和待命船舶停靠点位置分布图如下:



2.4 公司设备配备情况

2.4.1 应急作业船舶

黄浦江区域目前配备了具有溢油围控、应急辅助等功能的应急辅助船2艘（“东雷2”与“东雷15”；配备用于布放围油栏、施放收油机进行回收作业、喷洒消油剂、投放和回收吸油材料、施放卸载泵。

其中“东雷2”为沿海航区，“东雷15”为A级航区。所有船舶均持有有效的船舶检验证书，配备适任的合格船员，能够覆盖黄浦江港区各码头及港池、进出港航道、锚地以及与黄浦江港区船舶污染事故可能影响到的水域，开展船舶污染应急清污抢险行动（船舶资料见下图）。

序号	船名	船舶类型	总吨	主机功率	航区	航速	存储能力(m ³)
1	东雷 2	拖轮	276	2206KW	沿海	13. 3	/
2	东雷 15	拖轮	175	441KW	A 级	8	/

2.4.2 应急清污设备

公司配备有种类齐全的应急清污设备，包括各种型号围油栏、消油剂、收油机、卸载泵、吸油材料等，而且在作业中锻炼形成了一支经验丰富、作业快速、专业、安全的队伍，深得客户的信赖。黄浦江应急清污设备和器材清单见附件2。

2.5 公司应急指挥与操作人员情况

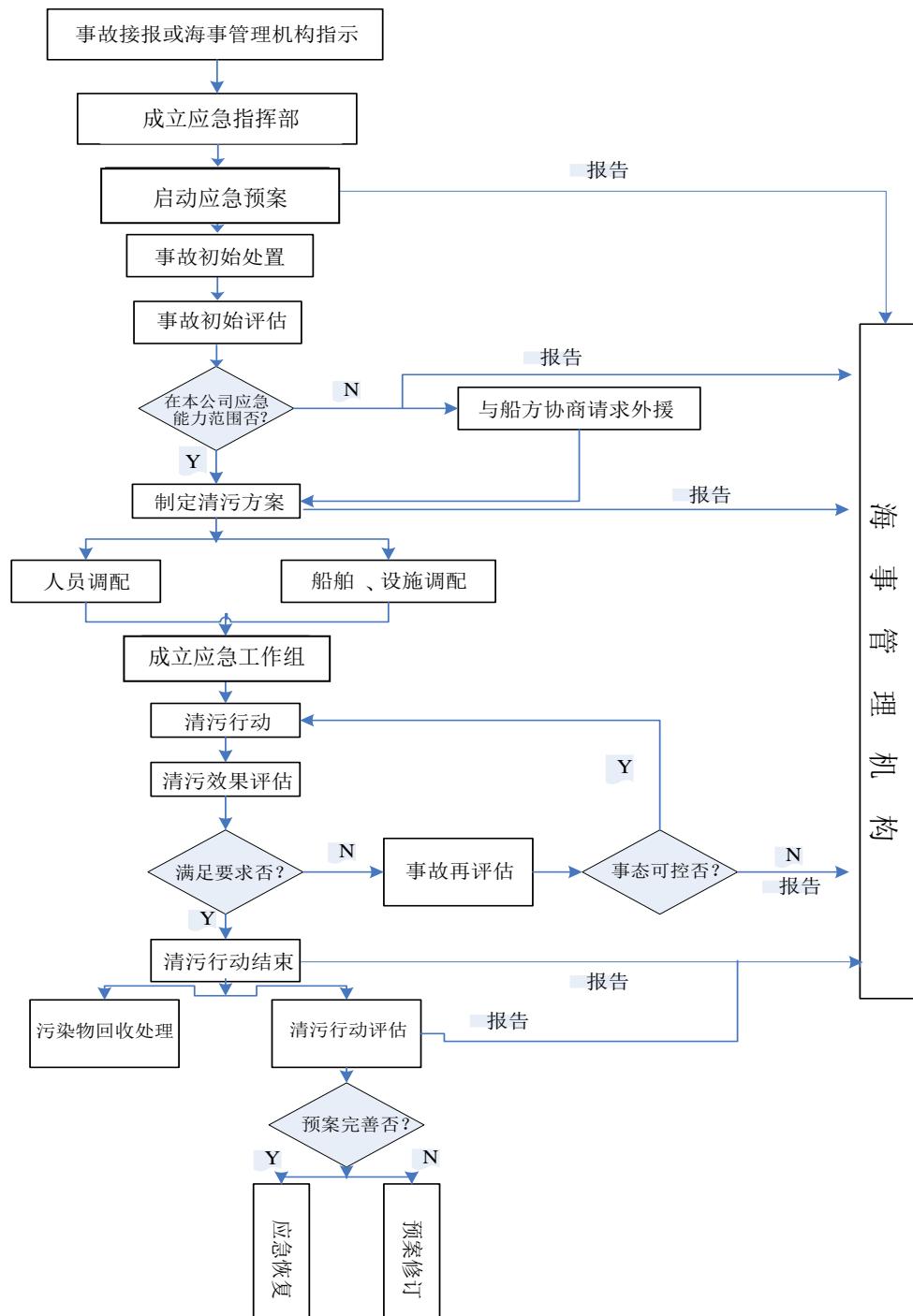
黄浦江配有员工 14 名，其中通过中华人民共和国海事局组织的培训、中国潜水救捞行业协会培训、考试和评估，取得培训合格证书，具备对船舶污染事故应急反应的宏观掌控能力，能够根据事故情形综合评估风险，及时做出应急反应决策，有效组织实施的高级指挥人员 1 名，现场指挥人员 2 名，能够根据指挥机构的对策，结合现场情况，制定具体的清污方案，并能组织应急操作人员实施。另配有通过上海海事局组织的培训、中国潜水救捞行业协会培训、考试和评估，取得合格证书，具备应急反应的基本知识和技能，能够正确使用应急设备和器材，实施清污作业的应急操作人员 11 名。

应急指挥人员和应急操作人员名单见附件3。

三、总体应急策略

3.1 应急流程

应急设备库接到清污作业任务后，应结合针对作业区域的环境敏感度和特征，结合事故具体情况，选择相应的清污作业方案，采取迅速而有效的应急行动，控制和消除污染。总的应急流程见下图：



3.2 清污行动一般步骤

当发生船舶污染事故时，为了能够达到有效的应急反应。通常指定的应急行动应该包含：

3.2.1 信息获取

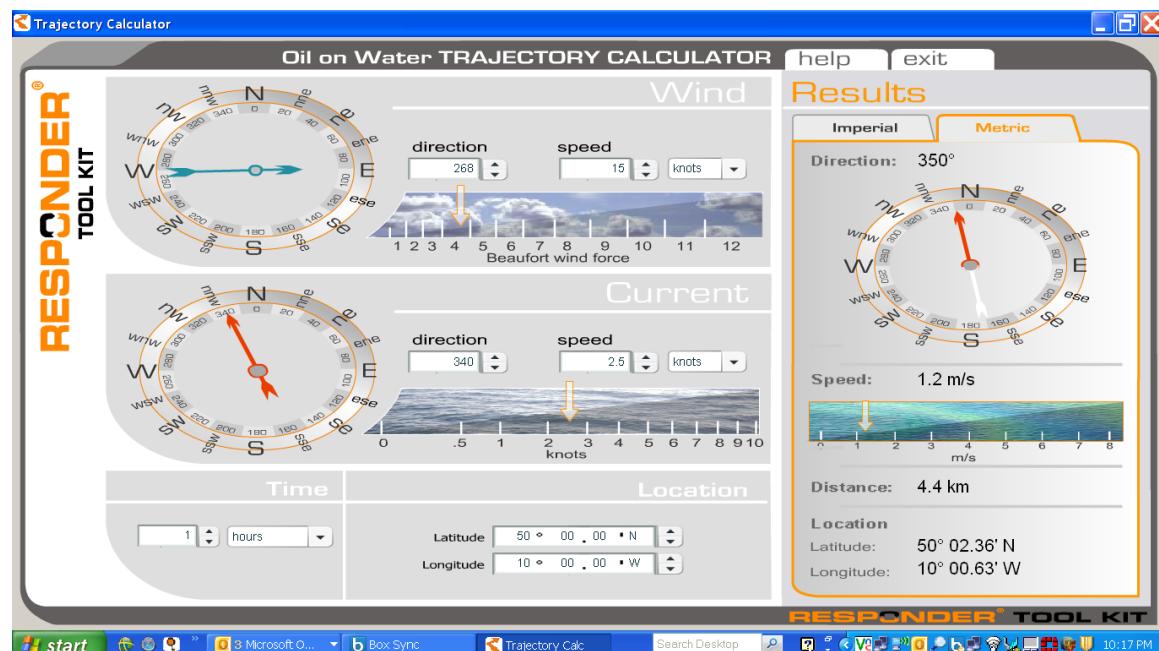
当发生污染事故后，公司应急指挥部应迅速收集事故相关信息，对事故的规模和严重程度做出科学的评估。其次根据各种天气状况和海况，制定合理的应急方案。

3.2.2 污染源控制

在对水面溢油采取围控和清除等措施之前，首先应采取措施防止或阻止溢油的进一步溢出，预防可能引发的次生安全事故。溢油源控制措施包括堵漏、转驳、船舶拖浅、防火灭火等。

3.2.3 污染监视

对于溢油事故，根据水流方向和风向，以及溢油的规模，判断油膜是否会漂流到海岸。如果不会，应判断出油膜漂移的方向和随时间变化的最终方位，然后做出准确的围控和回收。在判断油膜趋势的时候，可以借助专业的软件进行模拟。如下图所示：



（上图是一个公司配备的专业溢油扩散模拟软件，填入水流速度和风向以及时间，计算机会自动算出某段时间之后油膜的方位）。

对于某些无色无味的化学品，可能需要根据不同的化学品特性采用红外或者紫外线以及热成像系统进行监视

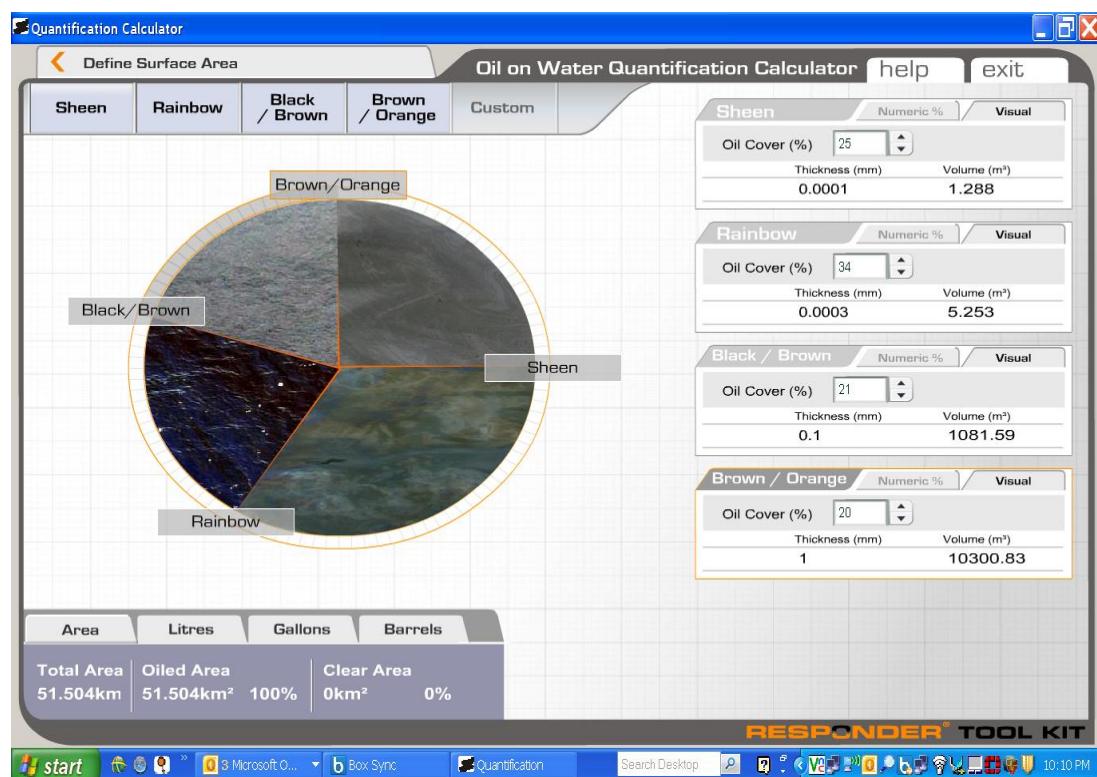
3.2.4 风险评估

收到污染事故有关信息后，反应组织须先对污染事故的风险状态进行评估，再决定采取适宜的反应措施。评估时，应该考虑以下因素：

- ① 事故的规模及污染进一步扩大的可能性；
- ② 污染物的种类；
- ③ 事故现场的环境及天气情况；
- ④ 事故发生的地理位置；
- ⑤ 污染的运动趋势；
- ⑥ 生态自然保护区、取水口、水产养殖区、港口码头、近海岸线等敏感水域是否受到威胁。

发生溢油事故后，需要对溢油量进行计算或者估算。如果不能够根据现有的情况准确的计算溢油量，则可以根据观察油膜的颜色和范围来估算溢油量。下面的软件能够根据观察到的油膜颜色估算出大致的溢油量：

计算溢油量的专业软件



3.2.5 现场清污

根据事故的风险评估，制定相应的清污作业方案，选取合适的清污方法及工具组织实施清污行动。

应急清污行动全过程中，应保持与海事主管机关的信息沟通和联系，及时报告清污作业动态，服从海事主管机关的指挥和协调。

应急清污抢险行动中，应有专人负责现场信息的收集、摄录和整理，包括使用的人力、物力、时间、气象、水文、进展情况及所遇到的问题，编制摄录影像资料，以便用于总结评估和善后处理等。

3.2.6 溢油分散剂的使用

关于溢油分散剂的使用是应急计划中必不可少的一部分，通常使用分散剂的最佳时机是溢油后的24—48小时。一旦油明显风化了，其粘度的增大将可能使分散剂无效。此外，在一些特殊区域内使用分散剂，必须在未发生溢油前先进行检验并事先得到海事主管机关许可。根据环境的敏感度和当地水文条件，确定某些区域是否适合使用分散剂。

一般来说，开阔水域的溶解能力和流动性较强，比较适合使用。而封闭水域、取水口、水产养殖区通常应该避免使用分散剂。

3.2.7 避免二次污染

污染清除作业引起的二次污染是个不容忽视的环境问题，在进行污染清除作业的过程中应特别注意避免二次污染的产生，并能在第一时间采取有效的措施处理产生的二次污染。

3.2.8 污染物处置

对于清污现场收集起来的污染物，应当交由本公司委托的具有国家规定相关资质的废弃物处置单位进行无害化处理，防止造成二次污染。具体的处置方案详见《污染物处置方案》。

3.2.9 总结评估

应急清污行动结束后，及时组织总结和评估。总结应急清污行动的经验，评估现场清污效果和应急预案有效性，根据评估情况对应急预案进行修订，并在清污作业结束后10个工作日内将评估报告报送事发地海事主管机关。

四、污染清除作业方案

4.1 清污方案总体原则

4.1.1 溢油污染事故清除方案的总体原则

一旦在港区、码头发生溢油事故，公司需要根据船方关于事故的报告结合本单位的实际情况，快速做出如下反应：

- 1) 应急指挥部快速做出反应，对溢油事故进行初始的评估。
- 2) 根据溢油事故评估报告，选择合适的溢油回收器材。例如：针对持久性油类和非持久性油类选用不同的溢油控制和回收装置。
- 3) 内部报警和外部报警。
- 4) 根据事态的发展对溢油事故进行进一步的评估。
- 5) 相关部门快速应急响应。
- 6) 结合船员的自救情况，进行溢油的控制及清除工作。根据溢油的种类选用合适的清污方法，但是在使用分散剂时必须向海事主管机关请示。
- 7) 回收油的处理和含油废物的处置。
- 8) 后勤支持和保障。
- 9) 清污工作结束。

4.1.2 化学品污染事故清除方案的总体原则

国际上通过海上运输的化学危险品大部分为散装液体化学品、散装液化气、包装类危险品，其中散装液体化学品依照《73/78防止船舶造成海洋污染公约》附则II的标准，按照其危害性从高到低分为X类、Y类、Z类和OS类共四类，包装危险品按照《国际海运危险货物规则（IMDG）》分为爆炸品、易燃气体、易燃液体、易燃固体、氧化剂与有机过氧化物、毒害品、放射性物品、腐蚀品、其他危害品九大类。按照我国化学品运输量的优先顺序，排在前10位的分别是：苯乙烯、乙二醇、酸、动植物油脂、苯、甲醇、二甲苯、丙烷、丁烷、硫磺。

应对船舶造成的溢油污染和有害化学品污染的防护、应急计划的大体框架基本一致。但是由于船舶运输的化学品种类繁多、特性各异，应急处理起来要比溢油事故更加困难和危险。化学品可以根据其泄漏入水体后的变化行为进行分类，

可以分为四大类：挥发体——在水面上剧烈挥发的物质、漂浮体——漂浮在水面上的物质、溶解体——快速溶解于水中的物质、沉降体——入水后沉入水底的物质。

对于不同种类化学品的泄漏，需要采取不同的清污方案：

1) 沉降于水中的化学品

利用机械疏浚设备或泵/真空等各种适于在浅水区域使用的接收设备来回收，这种应急行动要根据现场的实际情况而定，通过现场指挥协同各方面机构组织实施。

2) 溶解于水的化学品

在理论上可以采取应急行动，但是在实践中却很少这样做，因为对周围人群及环境损害造成的风险太大。通常更可取更现实的应急手段是依赖于对水体的稀释搅拌，这样会减少给人体健康带来的风险。对污染海域反复进行机械搅拌分散措施有助于促进这一过程。

3) 漂浮于水上的化学品

对于类油物质溢出后采取的应急措施，可利用围油栏限制漂浮物质的扩散以减小受损害区域，根据不同的环境条件和预期目的可以选择不同的类型的设备，此外还要选择相适宜的围油栏材料。同时还要考虑应用撇油器、吸油材料将水面的类油物质回收。

4) 挥发性化学品

对挥发性化学品溢出的应急行动是非常有限的，在理论上灭火泡沫可以用来覆盖化学品以减少它的挥发速率。通常低闪点的物质在数十分钟内就会挥发殆尽，但实践中很少能在短时间内组织起有效的后勤支持，因此尽快向下风区域作出警报并迅速撤离污染区人员至上风处是首选的应急措施。

4.2 敏感水域清污方案

4.2.1 敏感水域概况

黄浦江应急设备库水域范围内涉及到的环境敏感资源及敏感区主要有饮用水源保护区、生态自然保护区、渔业资源和水产养殖区、工业用水取水口、风景游览区等，具体的敏感资源清单见附件 4。



4. 2. 2 溢油清污方案

在上述敏感水域发生溢油污染时，首要目标是保护重要区域和控制溢油扩散，以减少污染损害的程度，其次是清除污染。例如：事故发生水域如果发生在当地取水口上游时，应迅速控制污染源，重点防护取水口附近水域，避免引起当地居民的恐慌。

1) 对溢油事故进行初始评估，确定溢油污染物，污染程度，事故发生时的外在环境情况。如果污染物是非持久性油类包括汽油、轻柴油和煤油，此类物质

能够迅速蒸发，从而一旦溢出后不需要采用大范围的清除措施；如果污染物是持久性油类包括原油、燃料油、重柴油和润滑油，此类物质由于自身的化学组成而使得一旦溢出在自然条件下分散较慢，从而需要大范围的清除措施。所以，对于清污回收单位来说，首先要了解溢出到海洋环境的油是不是“持久性的”，从而才能采取正确的反应措施。

2) 迅速通知敏感区的有关主管部门，首先动用本单位的防护能力对污染源进行防护和控制。

3) 如果本计划拥有的应急设备、人力、材料不足以对所有敏感资源提供全面保护，则必须按敏感水域重要性的优先顺序，首先保护好最重要的区域。

4) 清除人员需佩戴专业的防毒面具、防护服、手套、裤子和靴子等，防止皮肤接触油类。

5) 在选用维护装置和清除回收工具时，应该多选用围油栏、收油机，吸油毯等物理回收方法。

6) 根据溢油事故评估报告及现场情况，评估使用分散剂的可行性，并向海事主管机关请示。分散剂能够减少水面溢油给敏感水域带来的威胁，但是使用的同时会给敏感水域带来二次污染，需谨慎小心。

7) 根据溢油事故现场的实际情况，确定敏感水域的优先保护顺序，并应考虑以下多种因素：

①该区域对油污染的敏感性、易受损害的程度。

②保护某种特定资源的实际效果。

③清除作业的能力和可能性。

④季节影响的程度。

8) 应急指挥部必须综合以上各种有关因素，确定敏感资源的优先保护顺序。

9) 溢油的回收。

10) 后勤保障和支持。

11) 清污工作结束。

4. 2. 3 化学品泄漏清污方案

化学品由于其种类繁多，特性各种，其控制回收方法较溢油回收麻烦。对于发生在敏感水域的化学品泄漏，一般回收起来比较困难。

- 1) 对化学品泄漏事故进行初始评估，确定化学品污染物的品种，污染程度，事故发生时的外在环境情况。
- 2) 迅速通知敏感区的有关主管部门，首先动用本单位的防护能力对污染源进行防护和控制。
- 3) 如果本计划拥有的应急设备、人力、材料不足以对所有敏感资源提供全面保护，则必须按敏感水域重要性的优先顺序，首先保护好最重要的区域。
- 4) 清除人员需佩戴专业的防毒面具、防护服、手套、裤子和靴子等，防止皮肤接触化学品物质。
- 5) 清污人员在处理乙烯、苯、甲苯、二甲苯等污染物时，可以使用喷洒泡沫减缓其挥发，使用吸收剂处理和用围栏围起，并用专用回收装备回收；处理醇类、酸、碱等污染物时，可以使用一些反应试剂进行处理。
- 7) 根据化学品污染事故现场的实际情况，确定敏感水域的优先保护顺序，并应考虑以下多种因素：
 - ①该区域对化学品的敏感性、易受损害的程度。
 - ②保护某种特定资源的实际效果。
 - ③清除作业的能力和可能性。
 - ④季节影响的程度。
- 8) 应急工作组必须综合以上各种有关因素，确定敏感资源的优先保护顺序。
- 9) 化学品污染物的回收。
- 10) 后勤保障和支持。
- 11) 清污工作结束。

4.3 开阔水域清污方案

4.3.1 溢油清污方案

相比于港口、码头水域和敏感水域，开阔水域发生溢油时，其控制回收的难度相对较小。

- 1) 公司应急指挥部快速做出反应，对溢油事故进行初始的评估。
- 2) 条件允许的情况下，进行空中监测。
- 3) 根据溢油事故评估报告，选择合适的溢油回收器材。除一些常规的物理

回收方法外，由于开阔水域的特殊性，可适当考虑使用溢油分散剂。

- 3) 内部报警和外部报警。
- 4) 根据事态的发展对溢油事故进行进一步的评估。
- 5) 本单位相关部门快速应急响应。
- 6) 结合船员的自救情况，进行溢油的控制及清除工作。根据溢油的油品种类选用合适的清污方法，但是在使用分散剂时必须向海事主管机关请示。
- 7) 回收油的处理和含油废物的处置。
- 8) 后勤支持和保障。
- 9) 清污工作结束。

4.3.2 化学品泄漏清污方案

- 1) 应急指挥部根据现场事故报告进行初始评估。主要包括：确定污染物类型、事故现场的外在环境情况、评估污染事故的影响。
- 2) 根据评估结果，做出应急反应。
- 3) 向有关部门通告污染事故。
- 4) 封锁受污染的相关区域、防止污染进一步扩散。
- 5) 现场污染物的清除和控制。
- 6) 污染物的处置。需要注意的是，消防过后会产生大量的消防污水，这些消防污水需要专门回收和处理，以防污染环境。
- 7) 后勤支持和保障。
- 8) 清污工作结束。

4.4 岸线清污方案

4.4.1 溢油清污方案

岸线溢油的清除一般可直接进行，正常情况下不需要专用设备。根据油品的种类和数量、污染的地理范围、受到影响的岸线长度和自然状况制定岸线清除方案。岸线清除通常有以下三个阶段：

- (1) 清除重污染物及浮油。
- (2) 清除中度污染物、搁浅于岸线的油及被油污染的岸边泥沙。
- (3) 清除轻度污染岸线污染物及油迹。

污染清除方法由岸线类型决定，漂到岸边的浮油应尽快地围拢与收集，以防止流到未被污染的岸线。可使用泵、真空罐车或油罐拖车收集浮油，若车辆无法到达，可使用桶、勺、或其他容器捞起溢油，再将装油的容器用船运走。此外，还可使用适量的吸油材料。待流动的溢油清除后，对于沙滩可用铲车收集被油污染的砂石；对其他类型的岸线，通常可用高压水或分散剂清除污油，用凉水或热水冲洗取决于设备性能及油的种类，一般情况下水温大约加热到60℃并以10-20升/分钟的水流喷射冲洗，同时必须将冲洗下来的油污水收集起来。

岸线按其结构和质地的差异进行分类，又可分为岩石和人造结构，圆石、小鹅卵石和鹅卵石、沙滩、沉积物等四种类型。

结合本单位的服务区岸线特点，主要是岩石和人造结构，圆石、小鹅卵石和鹅卵两种。在进行岸线清污之前首先应采取围控措施，防止着岸溢油重新回到水中污染其他岸线。

在决定岸线清除作业或选择清除技术时，应考虑溢油量、溢油特性（如毒性和粘度）、现场条件（气象、季节、潮汐、温度）、岸线类型（悬崖、小鹅卵石、沙、沼泽）及应考虑的其他特殊因素。

岸线清污的一般步骤为：

第一阶段：清除大片溢油。回收岸线水边的漂浮溢油和清除岸线上厚的沙滩。清除作业需要使用收油机、泵、真空罐车、铁锹和桶等机械设备和工具。此阶段的作业，选用真空罐车吸取岸线溢油是最适宜的方法。

第二阶段：清除滩涂溢油。清除渗入沙滩的溢油和被溢油污染的沙滩。

第三阶段：最后清洁。这一作业需要使用吸油材料，如果海事主管机关许可，也可以使用分散剂。

4.4.1.1 岩石和人造结构岸线的清污方案

第一阶段：利用收油机、泵等设备回收被围控的睡眠漂浮溢油。在潮汐地带，油被潮汐从岩石上冲洗下来流向围油栏与收油机结合使用的围控区域。采用这种方案时，必须使用围油栏将作业区域尽可能地围成封闭形，在围油栏围控的区域内回收冲洗下来的溢油。

第二阶段：使用高压清洗设备清洗岩石/混凝土结构物。

第三阶段：在涨潮前将分散剂喷洒在潮汐带上，这种作业需要提前得到批准。推荐使用吸油材料回收油膜。

4.4.1.2 圆石、小鹅卵石、鹅卵石岸线的清污方案

第一阶段：使用的技术与岩石、人造结构的清洁技术相同，但是不能使用重型机械，这是由于这种岸线承载能力差，会损害植物群体。

第二阶段：使用海水高压清晰设备，将石头表面溢油冲入布放有围油栏和收油机的水中。在这种操作中，有些溢油会渗透到更深的岸线中，溢油会在几周或几个月后慢慢地渗出。只有在移开石头才能进行清洁的地方，应考虑海岸线受到侵蚀的影响。

第三阶段：将清洗过但仍粘有油的石头推入海中，这些石头将被海浪冲刷干净。这一过程应考虑海岸线可能收到的侵蚀。应使用围油栏将需清洁的区域围起来，不推荐使用分散剂，因为溢油会渗透到沙滩的深处。

4.4.2 化学品泄漏清污方案

化学品由于其种类繁多，特性各种，其控制回收方法较溢油回收麻烦。对于发生在岸线区域的化学品泄漏，一般回收起来比较困难。

- 1) 对化学品泄漏事故进行初始评估，确定化学品污染物的品种，污染程度，事故发生时的外在环境情况。
- 2) 迅速通知敏感区的有关主管部门，首先动用本单位的防护能力对污染源进行防护和控制。
- 3) 如果本计划拥有的应急设备、人力、材料不足以对所有敏感资源提供全面保护，则必须按敏感水域重要性的优先顺序，首先保护好最重要的区域。
- 4) 清除人员需佩戴专业的防毒面具、防护服、手套、裤子和靴子等，防止皮肤接触化学品物质。
- 5) 清污人员在处理乙烯、苯、甲苯、二甲苯等污染物时，可以使用喷洒泡沫减缓其挥发，使用吸收剂处理和用围栏围起，并用专用回收装备回收；处理醇类、酸、碱等污染物时，可以使用一些反应试剂进行处理
- 6) 根据化学品污染事故现场的实际情况，确定敏感水域的优先保护顺序。
- 7) 应急工作组必须综合以上各种有关因素，确定敏感资源的优先保护顺序。
- 8) 化学品污染物的回收。

五、海上污染物的回收和处置

5.1 一般原则

(1) 对于非持久性油类，如：汽油、轻质柴油、航空煤油、轻质原油等：

- 一般不采取回收方式，让其挥发。
- 当有可能向附近敏感区域扩大时，可使用围油栏拦截和导向。
- 在有可能引起火灾的情况下，可使用溢油分散剂，使其乳化分散，但应按程序严格控制用量。

(2) 对持久性油类，如柴油、中、重质原油、船舶燃料油、重油：

在可能的情况下，采取浮油回收船、收油机、油拖把、油拖网、吸油材料以及人工捞取等方式，尽量进行回收。尽量避免使用溢油分散剂和就地焚烧法。

(3) 对于危险化学品泄漏，如苯乙烯、苯酚等，按照不同特性实施不同的处置措施：

- 易挥发的有毒液体的处置措施：1、进入事故现场时，应检测氧气含量、易燃易爆气体的含量、有毒有害物质的含量；2、在周围环境中建立一个安全撤离区；3、运用专业设备进行清污工作。
- 漂浮于水面且不溶于水的有毒液体的处置措施：1、可以用泡沫覆盖减缓其蒸发、挥发；2、根据现场情况，可选用吸收剂处理；3、用围栏将事故水域包围，用回收设备回收。
- 易溶于水的有毒液体的处置措施：根据有毒液体的性质选用各种各样的反应试剂处理。
- 沉到水面下的有毒液体的处置措施：必须配备完善防御有毒有害物质的潜水设备，利用机械疏浚设备或泵/真空等各种适于在浅水区域使用的接收设备来回收，这种应急行动要根据现场的实际情况而定，通过现场指挥协调各方面机构组织实施。

(4) 以下情况可暂不采取清除行动：

- 溢出量较少，岸线或资源不受威胁。
- 溢油为挥发性（非持久性）油类。

(5) 可暂不采取清除行动的原则:

- 进行清除比自然清除更有害。
- 不能确定清除方法的有效性。

5.2 回收和处置方案

在条件允许的情况下，应尽量围控、回收或清除水面溢油，防止其漂到岸边，污染岸线。根据不同的环境条件（风、浪、流、温度、环境敏感资源）和溢油特性（黏度、挥发性、溶解度、油膜厚度、风化程度等），选择适当的水面围护和岸上清除对策。结合本单位保护服务区域的实际情况，选择清污对策时，必须考虑是否具有专门或替代的设备、器材和材料，同时还要考虑相应的辅助设施及配套设备，如：

- (1) 围油栏拖带船及指挥船。
- (2) 回收油接收设施。
- (3) 溢油分散剂喷洒设备和载运船舶或飞机。
- (4) 回收废油及污染物的处置设施等。

5.2.1 堵漏和转驳

一旦发生船舶污染事故，首先需要控制、围堵水上污染源，避免或减少进一步的污染威胁；污染源控制措施主要包括堵漏、转驳等。

5.2.1.1 堵漏程序

为了能在事故船破损进水的情况下迅速有效地进行堵漏抢救，需要明确堵漏措施与程序，配备必要的堵漏器材，与事故船密切配合实施堵漏。

(1) 发出警报

事故船发生破损渗漏，需要开展堵漏行动时，事故船和清污作业船应及时发出堵漏警报信号(两长声一短声，连续发出1分钟)，立即组织应急作业人员和船员堵漏抢救。

(2) 漏洞位置与大小的确定

事故船发生碰撞、触礁等意外受损后，应配合事故船立即进行测定漏洞位置，通常有以下几种方法：

- 1) 观测船体倾斜状态，判断漏洞位置，一般倾斜侧为进水侧。

- 2) 观察舷外四周有无油污泛出，油污泛出处附近为进水处。
- 3) 当用水泵抽水不竭时，可以肯定舱内有漏洞，此时可细心观察水源的方向及冒出气泡的大小、密度和时间间隔，以此判断破口所在的位置和大小。
- 4) 静听各空气管的排气，如空气管排气声迅速，则该处可能进水。
- 5) 静心倾听漏水声音，如听不到声音则无法判断漏水舱位，说明漏洞不大。此刻为进一步查明隐患，可请事故船全速前进，如漏水激增，则漏洞在船首；水量不增，漏洞可能在船尾；水量增加较慢，则在舷侧。如果可航的水域宽阔，可再作横风行驶，水量增加，则漏洞在上风侧，水量不增则可能在下风侧。
- 6) 用榔头敲击相邻舱壁听其声音有无变化。
- 7) 船舶发生不正常的倾斜，显著的吃水变化也可能是损漏的因素。

(3) 进排水量的估算

发现船体破损进水，要立即查明破损部位和范围，必要时应停车，以减少进水量和冲击力。应反复测量进水舱和相邻舱的水位，确定进水速度和漫流情况，并计算进水量。

船舱破损的进水量一般可按下式估算：

$$Q_{进} = \mu F \sqrt{2gH}$$

式中： $Q_{进}$ ——破洞每秒进水量 (m^3/s)

F ——破洞面积 (m^2)

μ ——流量系数，破洞面积较小或破洞中心距水面较近时，取 $\mu=0.6$

G ——重力加速度，以 9.81m/s^2 计。

H ——破洞中心在水线下的深度 (m)。

当舱内水面超过破洞口位置时，则进水量为：

$$Q_{进} = \mu F \sqrt{2g(H-h)}$$

式中： h ——破洞中心在舱内水面下的深度 (m)。

排水量估算：船舶排水能力以排水管内径来决定，一般按下式估算：

$$q = (d/4)^2 \times 50 \quad (\text{m}^3/\text{h})$$

式中： d ——管内径 (in)

(4) 堵漏抢救

根据漏洞的位置和情况，充分利用本船和事故船的堵漏设备和现有物料，组

织应急作业人员和船员利用各种器材进行堵漏。

- 1) 如进水面积不大且压力较小，可采用一般密堵顶压法或水泥封堵法止漏；
- 2) 如进水面积较大，可用堵漏毯封堵后再做内堵处理；
- 3) 如进水部位系单独舱室又确定无法堵漏时，可采用单独封闭舱室法使之与相邻舱室密封隔离；
- 4) 封堵受损舱柜的测量孔和透气孔，可以延缓和阻止进水；
- 5) 在船体发生过大的横倾或纵倾时，应及时采取移载法、排除法或对称灌注法等方法使船体保持平衡；
- 6) 如破损面积较大无法封堵且又危及到主辅机的安全运转甚至人身安全时，应及时报告事故船舶船长，要求停机停电和撤离现场。

5.2.1.2 船舶堵漏器材及使用

船上和应急器材储备仓库内应配备充足的堵漏器材，主要有堵漏毯、堵漏板、堵漏箱、堵漏螺杆、堵漏柱、堵漏木塞、垫料、黄砂和水泥等。使用时应根据破洞的大小、部位、破损情况等灵活应用。

堵漏毯又称堵漏席，是进行舷外堵漏的有效工具，虽然它不能将船壳水下破口完全堵严，但能大大减少破口的进水量。它分为重型堵漏毯和轻型堵漏毯两种，重型堵漏毯用双层防水帆布中间铺有一层镀锌的钢丝网制成的，而轻型堵漏毯是用双层防水帆布中间铺设一层粗羊毛毯。为防止堵漏时被海水压入洞内，在毯的一面缝有几道管套，同时插入几根镀锌钢管作为支撑。其使用方法如图1所示。

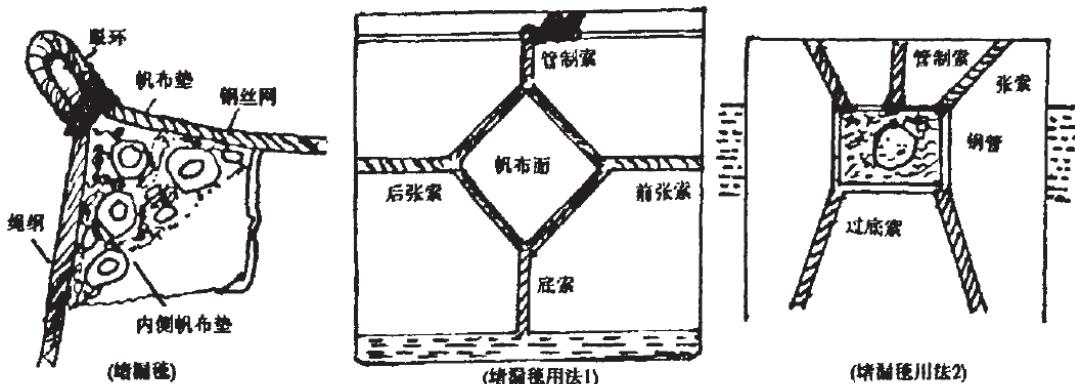


图1 堵漏毯及使用方法

堵漏板主要用来堵漏舷窗大小的中型破洞，有整板式堵漏板、丁字型堵漏板和折叠式堵漏板。折叠式堵漏板在使用时先将板折叠起来，从破洞伸出舷外后再张开堵漏板，收紧拉索或旋紧螺杆，使堵漏板紧贴在破洞外的船壳板上，如图2

所示。若漏洞有较大的向内卷边时，应使用折叠式堵漏板为宜。

堵漏箱也称堵漏盒，是一种从船内进行堵漏的器材。主要用于覆盖有较大向内卷边的洞口，或有一些小型突出物的舷壳裂口，或以木塞、木楔塞漏后四周仍不规则的缝孔等。在堵漏时在舷内用箱口压在破洞口的周围，再用支柱和木楔撑住方箱，如图3所示。

堵漏螺杆是一种带横杆带螺杆或带有钩头的螺杆，适用于堵漏长缝形的破洞。堵漏柱、堵漏木楔都是作为支撑用的器材。垫料、黄砂和水泥是堵漏时的垫料和填料，在堵漏时它们同样起着重要的作用。

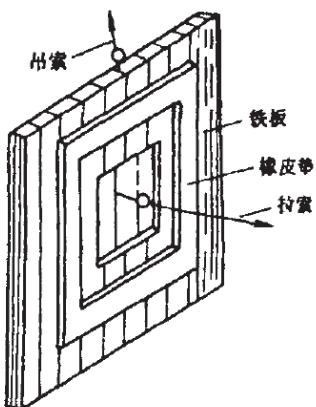


图2 堵漏板及使用方法

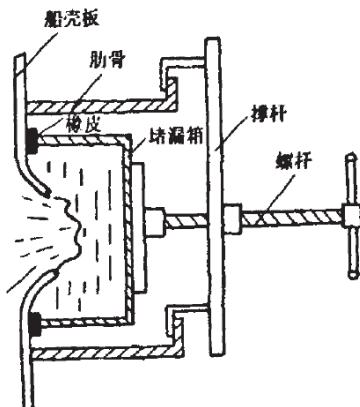


图3 堵漏箱及使用方法

5.2.1.3 堵漏器材的保管

堵漏器材存放在船上和应急器材仓库内易取用的安全处所，并由专人负责保管，不得移作他用。放在室外的固定箱子应用中英文字明显注记清楚。各种金属堵漏器材与部件，应注意保养，防止生锈，活动部件要经常加油润滑，以保持灵活。由纤维材料制作的堵漏器材，如堵漏毯、软垫、帆布和麻絮等，时先将板折叠起来，从破洞伸出舷外后再张开堵漏板，收紧应经常晾晒通风，保证干燥，不使霉烂。专用水泥要定期检查，防止受潮硬化。

5.2.1.4 转驳程序

事故船上留存的货油、化学品和污染物有进一步泄漏可能时，应尽可能将其转驳到本公司清污作业船舶，再送至有资质的协议处置单位进行无害化处置。

公司配备2台卸载泵，能够适应高、中、低粘度的油品，卸载量每小时300t。公司2艘溢油应急处置船8艘辅助船舶的累计储存能力为 1538.036m^3 ，此外配备2个浮动式储油囊和4只FASTANK临时储油装置，合计储存能力 305m^3 。

(1) 连接输油管道事先准备工作

- 1) 事故船甲板上的油舱液舱排气系统应当被开启，以避免当油舱内污染物被抽离时，形成真空状态而导致的油舱塌陷。
- 2) 检查船舶的系泊缆绳是否适当的固定。
- 3) 必须随时配备生物消油剂，吸油毡，黄沙盒和木屑等。一旦发生溢漏，工作人员能够立即采取适当的措施，防止二次污染。
- 4) 当进行转驳作业时，甲板排水孔必须被堵塞，这样，一旦发生溢漏情况，污染物仍被容纳在甲板上。
- 5) 禁止吸烟标志——标示在船舶甲板醒目处
- 6) 当污染物转驳时，必须升起危险物作业信号（红旗）
- 7) 需检测运输工具的储油舱的容量，剩余容积是否充足。我司作业人员和污染物的接收方都必须明白，污染物容器可能无法一次就将所有污染物转移。
- 8) 输油管应当配备合格的无孔法兰——需用螺丝收紧，并配备适当的垫片。
- 9) 输油管应当有静电线接地，以避免连接时产生静电。
- 10) 建立一个明确的联系体系，使用合格防爆的对讲机。
- 11) 双方必须明确，在转驳过程中，若有必要，必须立即终止转驳作业。
- 12) 确保双方船舶在转驳中阀门处于正确位置。阀门应当开启时，若一方的阀门被关闭，会导致油管内部压力过大，这可能会引起输油管道破裂。然而从另一方面来说，阀门应当关闭时，若阀门被开启可能会导致油舱内的储存物流到错误的位置，这会引起储油罐满溢至甲板或导致二次污染。

(2) 输油管的连接

- 1) 仅在天气和交通情况允许的前提下，输油管才能连接。
- 2) 事先需准备储油罐或集油盘。当无孔法兰被移除，连接船舶上的连接点时，储油罐或集油盘可以用来收集任何输油管中可能溢漏出的残留物。
- 3) 输油管道必须有静电接线接地。
- 4) 垫片应当匹配；螺丝的尺寸应当正确和数量确保匹配。
- 5) 确保管道铺设合理——避免过度弯曲。

6) 确保输油管被吊起或支撑，从而不必承受自身重量。

(3) 开始转驳

- 1) 双方船舶转驳作业开始前，必须进行作业安全检查。刚开始时，油泵的抽送率应当保持在最小值，这是为了完整检查管道，连接点，泵压的运作情况。必须确认储存物是否被抽送入接收船油舱，确保不发生连接错误情况。
- 2) 若发现任何不正常情况，必须及时停止油泵的运作，并立即采取适当的措施防止污染物溢漏出船外。
- 3) 注意随着油舱内储存物被抽离和潮汐的变化，船舶的吃水也在变。系泊系统必须定时检查并调节，以避免船舶漂移或系泊拉力过大。

(4) 转驳完毕

- 1) 断开输油管道的连接后，需配置安装匹配的无孔法兰和垫片，并放置集油盘，方可将输油管从船舶移除。
- 2) 船舶上的连接口，同样需配置安装匹配的无孔法兰和垫片，确保所有阀门处于正确的状态。
- 3) 转驳双方需要对所交接污染物数量和种类进行记录和确认，并记录在航海日志。

5.2.2 围油栏围控

5.2.2.1 选用围油栏的一般原则

选用围油栏时，应首先考虑水域环境对围油栏的性能要求和围油栏的基本性能参数，然后再考虑现场环境和围油栏的操作性能。

(1) 水域环境：水域环境一般指三种情况；一种是浪高为0.3m的平静水面（湖泊、港口等）；第二种是有水流的平静水面（如：河流）；第三种是波浪高于1.0m的遮蔽水域和波浪高于1.0m的开阔水域。

(2) 围油栏的性能参数：围油栏的性能参数在这里指干舷、吃水、负重比和总拉力强度。

(3) 围油栏的操作性能：围油栏的操作性能通常包括围油栏的耐用性、易布放、具有良好的随波性、布放速度快、较好的岸线密封性、容易维护保养、便于储存以及实用性。

选用围油栏，除了认真考虑上述各种因素以外，还应根据布放目的，是为了围控、导流，还是保护以及布放要求、操作环境、使用维护保养等因素来进行性能、价格等方面的选择，从而选用真正适合实际情况的围油栏。水域环境不同，对围油栏的性能要求也不同，任何一种围油栏都不可能适用于各种水域环境，只有根据特定的水域环境，选择满足性能指标的围油栏才能充分发挥围油栏的功能和作用。下表列出了IMO示范教程中不同水域环境对围油栏的性能要求。

表5-1 不同水域环境对围油栏的性能要求

	小于0.3波高的平静水面湖泊港湾	有潮流的河流水面	波高小于1.5m的遮蔽水域近岸水域	波高大于1.0m的开阔水域
干舷	0.2~0.5m	0.3~0.5m	0.4~0.6m	0.5~1.0m
吃水	0.2~0.5m	0.3~0.7m	0.4~0.8m	0.6~1.5m
浮力重量比	3:1~10:1	3:1~10:1	5:1~12:1	8:1~15:1
总张力强度	不小于10kN	不小于30kN	不小于50kN	不小于150kN

表5-2 围油栏选用指南

符号说明 1.好； 2.中等； 3.差		围油栏类型				
		固体浮子型	充气型	自充气型	张力构件型	栅栏型
环境状况	近海 $H_s > 3\text{ft}, V < 1\text{kn}$	2	1	2	1	2
	港口 $H_s > 3\text{ft}, V < 1\text{kn}$	1	1	1	2	2
	平静水 $H_s > 3\text{ft}, V < 0.5\text{kn}$	1	1	1	2	1
	高速流 $V > 1\text{kn}$	2	2	3	1	3
	浅水 水深<1ft	1	2	2	3	3
性能特征	在有粗糙物体情况下使用	1	2	3	3	2
	富余浮力	2	1	1	2	3
	随波性	2	1	1	2	3
	强度	2	1	3	1	1
操作特性	易搬运	2	2	1	3	2
	可压缩性	3	1	1	2	3

5.2.2.2 不同水域下围油栏的选用

1. 开阔水域围油栏的选用

在开阔水域选择围油栏，应主要考虑：

- (1) 围油栏的强度：所选择的围油栏强度必须能够承受风、浪和潮流给围油栏带来的各种外力；
- (2) 容易布放：所选择的围油栏应能够非常方便地从船舶上或其他地方布放到水面，并形成理想的围控形状；
- (3) 存放空间：发生溢油时，前往溢油现场的船舶可能载运的应急设备较多，这时应考虑船舶甲板是否具有足够的空间；
- (4) 浮重比：经验表明，布放在开阔水域的围油栏的浮重比应在8:1以上；
- (5) 干舷和吃水：干舷和吃水的尺寸应由使用水域的波高和潮流情况而定。

根据上述需要考虑的各种因素，对照上表围油栏选用指南，我们不难看出，就开阔水域而言，充气式帘式围油栏是较为理想的选择。

2. 河流和近岸水域围油栏的选用

在河流和近岸水域布放围油栏，一般是为了对溢油进行导流，布放范围比较广且布放时间相对比较长。因此，在选用围油栏时，应主要考虑的因素是：

- (1) 抗扎能力：建议使用固体浮子式围油栏或对刺扎不太敏感的充气式橡胶围油栏；
- (2) 流与潮汐：在潮流微弱的区域，可以使用标准的中心式栅栏式围油栏，在急流水域选用带有加强带的栅栏式围油栏或以配重链作加强带的帘式围油栏。

3. 码头水域围油栏的选用

用于保护码头水域的围油栏，首先要考虑的是容易快速布放。自充气式围油栏或固体泡沫栅栏式围油栏适用于这一目的。如果码头水域流急，则应选择栅栏式围油栏或固体浮子式围油栏。如果在波高较大的泊位布放固定式或半固定式围油栏，应选择强度大和浮重比高的围油栏。橡胶围油栏或固体泡沫栅栏式围油栏适用于这种情况，这两种围油栏对尖锐物体不太敏感。

4. 围油栏在各种使用情况下的所需长度

使用情况	使用场所	所需长度
围住受灾船舶	近海或港口	(船长) × 3
船舶在突堤码头作业时的泄漏	港口水域	(船长) × 1.5 × 1
船舶在突堤码头作业时的泄漏	港口水域	(船长) × 1.5 × 2
与撇油器一起使用	近海	600~99m/每个撇油器
保护河流入海口、小河河口等	平静水域	3~4×(水体宽度)

5.2.3 收油机回收

收油机主要用来回收海面溢油。目前，使用较为普遍的有四种类型。

(1) 堰式收油机

利用重油的重力和流动性，通过泵浦将溢油送到储油容器进行分离。实际使用中多于围油栏一起使用，称为堰式围油栏。

(2) 表面亲油性收油机

利用亲油材料，指能够做成盘式、绳式、刷式或者鼓式收油机，溢油被吸油材料吸附后被刮掉或挤出至搜集容器中，然后通过泵浦输送到储油容器分离。

(3) 流体动力型收油机

利用浮油与收油机的相对流动性来回收和分离溢油。

(4) 其它类型收油机

主要包括真空型收油机、抓斗式及网型收油机。选用收油机时应该充分考虑海况、溢油品种及气象条件，没有一种收油机是适合所有溢油环境、溢油类型和品种，我们再选用时应该注意一下几点：

(1) 水面比较平静时溢油回收效果较好，但在风浪大的情况下一般不能使用，具体限制如下：

- a) 风可以卷起轻质油，使其离开水面。
- b) 波浪较大、特别是出现短波和骇浪时，收油机不能跟随波浪，使其性能受到影响。或使收油机的集油机构移动，离开水面油膜，影响回收。
- c) 急流使溢油在围油栏下面逃逸，高流速使水面溢油太快地移过收油机的集油机构，不能有效回收。

(2) 溢油粘度是影响收油机回收效果的主要因素，具体限制为。

- a) 溢油粘度大于2, 000cst时，一般收油机不能正常工作。
- b) 溢油在风蚀过程中粘度会显著上升，严重乳化的原油粘度甚至高达130, 000—170, 000cst，影响收油机的有效性。
- c) 对于高倾点的原油和沥青球，可采取油拖网作为撇油装置替代一般收油机。

(3) 油膜厚度是决定收油系统有效性的另一重要因素，只要油膜有足够的厚度，则几乎任何一种收油装置都是有效的，而当积聚的溢油减少时，收油机的回收效率都会下降，简单的收油装置（如抽吸型收油机）受油膜厚度影响最为明显。

(4) 在收油机工作环境中如果有杂物，则可能使收油机的运行发生障碍，某些收油机如亲油型收油机，对杂物很敏感。

5.2.4 吸附材料处理

吸油材料是指任何能通过吸收和吸附作用回收溢油的材料。

吸油材料按其原料属性，可分为：

①、天然吸附材料

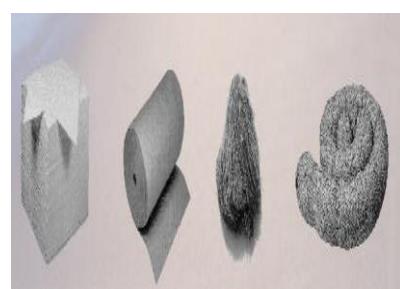
- 有机吸附材料 如：稻草、泥煤、锯末、鸡毛、玉米秸和碳灰块等。
- 无机吸附材料 如：雪、珍珠岩、蛭石、玻璃纤维和火山岩等。

②、高分子合成纤维吸附材料 如：聚氨酯、聚乙烯、聚丙烯、尼龙纤维和尿素甲醛泡沫等。

特点：吸油性能好，效率高，亲油性较强，能成批生产，不易变质，便于大量储备，弹性好，能反复使用。吸油量相当于自重的倍以上，吸水量相当于自重的1.5倍以下。

◆ 吸油毡（片状，5~10mm），用于小型溢油事故；

◆ 吸油拖缆（15~25cm），用于平静水域的溢油事故



用吸油材料处理水面溢油需要经过三个阶段：

1、吸油材料的投放；

- 2、吸油材料的回收；
- 3、吸油材料的处理；

5.2.5 溢油分散剂处理

溢油分散剂是一种改变海面溢油物理形态的化学物质。使用分散剂时必须谨慎小心，避免带来二次污染。

(1) 任何情况下使用溢油分散剂，均应经海事主管部门的批准，并且喷洒溢油分散剂应当使用专用的固定式和手持式喷洒设备。

(2) 决定是否使用溢油分散剂，应考虑下列因素：

- 在已经发生或可能发生有火灾、爆炸等危险，以及危及人命或设施安全的不可抗拒的情况下。
 - 对于物理、机械的方法难于处理的溢油，采取溢油分散剂促使其向水体分散所造成总的损害比把溢油留在水面上不处理的损害小。
 - 溢油可能向水产养殖区、环境敏感区移动，威胁着商业利益或对环境有损害，并且在到达上述区域之前不能通过自然蒸发，或风浪流的作用而自行消散，也不能用物理方法围控和处理。
 - 溢油的类型及水温适合于化学分散（一般来说，水温需高于拟处理油的倾点5°C以上），气象等条件宜于分散溢油扩散。

(3) 限制使用溢油分散剂的原则

下述情况不宜使用溢油分散剂，但发生或可能发生有火灾、爆炸等危险，以及危及人命或设施安全的不可抗拒的情况除外：

- 溢油为汽油、煤油等易挥发的轻质油，或呈现彩虹特征的薄油膜。
- 溢油为难于化学分散的油，例如有高蜡含量、高倾点的大庆原油、华北原油等。
 - 溢出油在环境水温下不呈流态或经过几天风蚀后形成有清晰边缘的“巧克力奶油冻”样的厚碎片。
 - 溢油发生在封闭的浅水或平静的水域。
 - 溢油发生在环境敏感区或电厂冷却系统的吸水口。

5.2.6 现场焚烧

现场焚烧可在短时间内烧掉水面大量的溢油，作业简单，所需后勤支援少。

但应做到注意避免以下问题：

焚烧地点应远离码头、岸边设施、环境敏感区，且应防止诱发二次燃烧。

如采取现场焚烧，则要在溢出后1-2天内（油包水乳状液中含水量不小于30%），且风、浪较小时进行，并且必须报海事主管机关同意。

5.2.7 污染物的处置

5.2.7.1 处置要求

一般来讲，只有持久性油类的溢出，会遇到回收储存和处置方面的问题。在溢油回收作业中，要有足够的回收油储存装置，这应包括在应急计划中，并应在应急行动前予以落实。回收油的储存分为海上储存和岸上储存。

海上储存过程中可采用具有足够舱容的船舶、浮动油囊、油驳、油船、浮桶和顶部敞开容器等装置储存溢油。

与海上储存有所不同，岸上储存对储油装置要求比较简单，但要考虑回收油和固态废弃物的分离、分类储存及运输问题。岸上储存装置主要有油罐车、储油罐、临时储油坑、桶或大塑料袋、自卸车、开口桶和集装箱等几种。作业时，采用哪一种储存装置或储存方式，要根据现场能够提供的设施情况决定。选择时应尽可能考虑后续运输和处置的方便。

为了减少运输工作量，节省运费，运输之前尽可能采取适宜的方法进行油水分离以及固体垃圾与油的分离。包括油水混合物分离、油包水乳状物的分离和沾油固体废弃物的分离。在处理海上污染物时，应考虑法律法规的许可、减少处理量、较低的处理成本以及成熟可行的处理技术等问题。

按照有关国际公约和我国环境保护法规的有关规定，在运输和处理废弃物时应事先取得主管部门的许可，并获得主管机关签发的垃圾运输和处理证明。处理时，应严格按要求在指定地点进行，或运送到具有处理资格的单位进行处理。在运输和处理过程中，要按规定进行取样、签封，并对运输和处理情况详细记录。

5.2.7.2 处置方案

对于清污现场收集起来的污染物，应当交由本公司委托的具有国家规定相关资质的废弃物接收单位进行处置，防止造成二次污染，具体的处置安排见《污染物处置方案》。

各种污染物的处置途径详见下表：

污染物种类	委托处理单位	联系人	联系电话
废油、含油污水、污染物	上海荻晟船舶服务有限公司	苏育岗	15900906086
固体污染物	上海荻晟船舶服务有限公司	苏育岗	15900906086
化学品污染物	上海荻晟船舶服务有限公司	苏育岗	15900906086

表5-3 油及沾油废弃物的分离

类型		分离方法
液态	非乳化油	重力法分离出水分
	乳化油	破乳并分离出水 热处理方法 化学破乳剂 掺沙子
固态	混沙油	短期储存利用沉淀效应将油从沙子中滤出 用水或溶剂从沙子中提取油 用筛选法提取油
	混有鹅卵石的油	短期储存利用沉淀效应将油从卵石中滤出 用水或溶剂洗涤，分离鹅卵石
	沾油木块、塑料制品和各种吸附材料	短期储存利用沉淀效应分离出液体油 用水清洗除去各种杂质上的油
	沥青球	用筛选法将沙子分离出

5.3 二次污染的预防和处理

油污清洗是为保障产品质量及设备性能，保护操作环境为目的，但清洗的产品含有油类及各种清洗剂的难以处理的污水（清洗废液），会给环境造成二次污染。

采用油污清洗技术时，除了考虑清洗方法，操作的条件，清洗剂的去污效率，

洗后的残迹，还须重视环境污染问题等。油污清洗一般包括物理清洗和化学清洗两个方面，化学清洗是在化学清洗剂的作用下，通过润湿作用，乳化作用，分散作用，增溶作用，发泡作用，多种作用综合结果使污垢去除的过程，因而其清洗废液成分复杂较难处理。而物理清洗则通过机械作用（搅动、洗刷、压力喷淋、超声振荡）使污垢去除，这种方法的清洗废液一般只含油类污染物，较前者单一。

正确选用清洗剂可以提高清洗效率，降低生产成本，同时减少二次污染。实际使用清洗剂时应考虑清洗产品的材质，表面状态，需除去的污垢种类及性质，要求的洁净度，清洗设备，清洗剂的安全性和公害性，清洗时间，清洗的经济效果等方面的问题。根据具体情况，先配制出清洗剂小样，进行试验，然后做出最佳选择。

从多方面考虑，理想的油污清洗剂应具有一下特性：

- 1、对油污有良好的溶解能力。
- 2、与所接触的金属或非金属材料有良好的适应力，即对清洗的材料无腐蚀性，对非金属材料如密封材料无侵蚀作用。
- 3、在安全性方面，要求不易燃、毒性低。
- 4、化学性质稳定，正常工作条件下，保持稳定和高效能，或者可通过添加阻化剂使之稳定。
- 5、生物降解性好，清洗废液易处理。

通过选择有效安全的油污清洗剂可以有效的避免二次污染，除此之外在清污操作过程中，还应注意人员操作的正确性和安全性，以保障清污工作的顺利、彻底。

六、作业安全保障方案

6.1 防止溢油污染对人体健康的危害及处置措施

- (1) 在初始反应期间，作业人员接触的新鲜油，油气浓度较高，应尽量在上风处工作，以减少对油蒸气的吸入。如果存在溢油蒸气吸入可能，有必要使用带有过滤功能的呼吸器，来阻止油气的吸入。在作业现场不得吸烟。
- (2) 在油蒸气浓度较高的区域作业时，要待蒸气彻底消散后，再进入现场。
- (3) 不能用汽油作为清洗剂。如果皮肤粘上油，要尽快擦掉，并用肥皂或特殊清洗液清洗。
- (4) 应急作业人员应在饭前洗手，减少对油的摄入量。
- (5) 作业人员在处理风化油时应采取特殊的预防措施，因为这时毒性和毒性影响会增大。
- (6) 如果采用化学剂或其他清洁品如清洁剂、分散剂以及生物制剂等溢油处理措施，应使用保护装置，减少皮肤接触和蒸气的吸入。
- (7) 溢油应急作业期间，要着防护服，并保持完好，以保证对人体的防护。

公司配备的个人防护用品清单见附件

6.2 公共安全

- (1) 作业时应划定作业区，并设立警示标志。
- (2) 对易燃气体或有毒气体可能扩散到的地方进行检测，并设置警示标志。
- (3) 不要允许非专业人员参与清除活动。
- (4) 如果允许记者和摄影者到溢油现场，应告知他们采取安全措施。

6.3 火灾和爆炸危险的防范措施

在原油、汽油或其他轻质燃料油溢出的初始阶段（未风化），犹豫其轻组分的蒸发，在油膜附近存在易燃气体，火灾和爆炸危险很大。油风化后轻组分已挥发掉，危险程度减小。进行溢油应急作业时应事先采取相应的防范措施。

- (1) 作业前应查阅或测定溢油的相关参数，对火灾和爆炸的潜在危险进行

评估；

- (2) 作业时，应在溢油区域的上风向进行；
- (3) 当作业区域内存在易燃气体时，应特别注意。

6.4 溢油围控与回收作业的注意事项

- (1) 作业人员应严格按照操作规程进行作业
- (2) 应穿戴安全防护装备，如手套、防护镜、安全鞋、呼吸面具等。如果没有或拒绝穿戴安全装备，不得让其进入现场。
- (3) 作业人员应保持良好的通信。
- (4) 在甲板上操作围油栏时，卷轴应事先加固，防止将作业人员拖入海中。
- (5) 布放和回收收油机时，要注意不要被收油机碰伤。
- (6) 作业人员应与泵浦保持一定的安全距离。
- (7) 不要在场地上乱扔工具、软管、绳子等。
- (8) 船舶甲板上应备有适量的吸油毡，以擦净洒落的油污。

6.5 喷洒分散剂时的危害防范

溢油分散剂是化学制剂，对人体有一定的危害，因此，使用时要注意个人安全，穿戴相应的安全防护用具，如 PVC 防护手套、防护眼镜，为防止吸入分散剂雾滴，还要戴上呼吸面罩。喷洒作业后，要用肥皂洗净手和脸，特别是饭前一定要洗手。使用存放时间长（储存时间多于 10 年）的分散剂时，要特别注意安全。因为分散剂会分解成很多有害成分。

6.6 岸线作业注意事项

岸线类型随海岸的延伸而变化，有些岸线具有一定的潜在危害，初始应急人员熟悉工作环境是很重要的。进入这些岸线前，应考虑所有危险因素，以便确认潜在的危害，如：野生动物、岸线类型、在水中工作、不利的气象条件。在岸线作业时应注意如下事项：

- (1) 小鹅卵石或鹅卵石海滨凹凸不平，而且光滑，在这样区域工作的人员应穿着防滑水靴。

(2) 在悬崖、沼泽地和泥泞的海岸线工作，应急人员活动不便，作业困难，稍有不慎就有可能带来危险，应格外小心。

(3) 从水上清除悬崖区域溢油时，船长要考虑船舶的可操纵性，确定船舶能否安全接近悬崖。

(4) 如果作业人员从悬崖顶部开始清除作业，应系牢安全绳。

(5) 在水中作业时，作业人员一定要穿着救生衣，保存警惕，不得单独行动。在有急流、涨潮、回头浪和潮汐的水域作业，应格外小心。

(6) 在岸线清除作业中，安全与健康最为重要，指挥人员必须向作业人员讲明 安全规定，对那些不能遵守操作程序的人员，应劝其离开工作区域，因为不遵守安全操作程序会损害他人安全。

6.7 过驳和运输的安全措施

大型车辆的进入，作业人员的增多，或很滑的油污地面，都可能对人员和设备安全带来影响，因此在操作过程中应组织有效，任务明确。

6.8 恶劣天气条件下的作业安全

恶劣的天气条件对作业人员的健康和安全会产生很大的影响，为保证作业安全，应做好以下工作：

- (1) 合理安排任务。
- (2) 安排休息时间，准备休息场所。
- (3) 准备充足的饮料和食品、药品。
- (4) 恶劣天气下的防护装备。
- (5) 指挥人员与现场工作人员保持无线电联系。
- (6) 注意最新天气预报。

6.9 清污过程中应急船舶自身安全的防护

在实际清污过程中，除了完成清污任务之外，还应密切注意应急船舶自身安全的防护。

(1) 应急船舶的航行安全受海况和气象条件的影响，应充分考虑应急船舶的航行区域和抗风等级。此外，海况和气象条件还直接影响应急船舶的作业效率。

(2) 注意顺风、逆风、顺流、顶流等不同情况下应急船舶的操纵特点和注意事项，并根据实际情况灵活操船，确保航行安全和清污任务的完成。

(3) 严格按照船舶清污作业章程安全操作。

(4) 防止溢油或化学有害物质污染船舶。

(5) 在溢油燃烧过程中，注意远离燃烧区域，保证船舶安全。

(6) 指挥人员应识别清污行动和有关行动的危险性，提供安全防护措施以减少应急船舶危险性。

溢油应急安全问题事关重大，应急人员必须引起足够的重视，了解安全作业常识，掌握相关的防范措施，避免事故发生，对船舶、个人和公共安全带来危害。

七、附件

附件 1：公司应急作业船舶清单



DONGLEI 2



主参数	MAIN PARTICULARS	单位 m
总长	Length,Overall	33.8
船宽	Beam	8.8
型深	Depth	3.9
满载吃水深度	Maximum Draft	2.8
载重	Deadweight	/
空载吃水高深度	Minimum Height	/

拖带和锚作	TOW & ANCHOR HANDLING	
绞车 (双鼓)	Winch(1x2 drums)	锚链机Bower WT0136
功率	Power	15kw
最大承受力	Capacity	/
拖拉器	Tugger	/
鲨鱼嘴 / 牵引销	Shark Jaws / Towing Pins	/
尾轴	Stern Roller	/

舱容	CAPACITIES	
燃油	Fuel Oil	50m³
淡水柜	Portable Water	20m³

船员配置	ACCOMMODATIONS	
标配船员	Standard Crew	8

机械配置	MACHINERY	
主机	Mainengines	6L25HX*2
马力	Horsepower	1103KW/台
推进器	Propellers	Z型推进装置Z-Propeller
发电机	Generators	TFX-250M4-H*2
侧推器	Bow Thruster	/

电气 / 通讯	ELECTRONICS / COMMUNICATIONS	
最先进的航海仪器	Fully fitted with modern navigation equipment	船舶自动识别系统AIS、雷达Radar 磁罗经Magnetic Compass
卫星通讯	V-SAT(Maritime satellite communication service)	/

正常天气作业状况	PERFORMANCE Assuming Fair Weather	
航速	Speed	8
最大	Maximum	15
巡航	Cruising	13.3节knots
经济航速	Economical	8
续航力	Range at 10.0 knots	1100海里sea mile
系柱拉力	Bollard Pull (ABS Certified)	38T

注册登记	REGISTRATION	
旗帜	Flag	中国China
船籍港	Home Port	上海Shanghai
登记号	Official Number	010015000050
IMO号	IMO Number	/
呼号	Call Sign	BBV3
造船厂	Builder	上海立新船舶修造厂Shanghai Lixin Shipyard
船体号	Hull Number	/
吨位	Tonnage	总吨GT276
拖带服务	Towing Service	/
船级社	Class	CCS



兴晟应急

DONGLEI 15



东雷
15

主参数	MAIN PARTICULARS	单位 m
总长	Length,Overall	27.67
船宽	Beam	7.2
型深	Depth	3.3
满载吃水深度	Maximum Draft	2.5
载重	Deadweight	/
空载吃水高深度	Minimum Height	/

拖带和锚作	TOW & ANCHOR HANDLING	
绞车 (双鼓)	Winch(1x2 drums)	锚机Bower JDSM-17.5-A
功率	Power	4.3KW
最大承受力	Capacity	/
拖拉器	Tugger	/
鲨鱼颌 / 牵引销	Shark Jaws / Towing Pins	/
尾轴	Stern Roller	/

舱容	CAPACITIES	
燃油	Fuel Oil	30
淡水柜	Portable Water	30

船员配置	ACCOMMODATIONS	
标配船员	Standard Crew	5

机械配置	MACHINERY	
主机	Mainengines	B6250ZC
马力	Horsepower	441KW
推进器	Propellers	固定螺距螺旋桨Fixed pitch Propeller
发电机	Generators	TFX-225M4-4 * 2
侧推器	Bow Thruster	

电气 / 通讯	ELECTRONICS / COMMUNICATIONS	
最先进的航海仪器	Fully fitted with modern navigation equipment	船舶自动识别系统AIS、雷达Radar 磁罗经Magnetic Ccmpass
卫星通讯	V-SAT(Maritime satellite communication service)	/

正常天气作业状况	PERFORMANCE Assuming Fair Weather	
航速	Speed	8
最大	Maximum	12
巡航	Cruising	8
经济航速	Economical	8
续航能力	Range at 10.0 knots	100H
系柱拉力	Bollard Pull (ABS Certified)	

注册登记	REGISTRATION	
船旗	Flag	中国China
船籍港	Home Port	上海Shanghai
登记号	Official Number	1995B0000016
IMO号	IMO Number	/
呼号	Call Sign	/
造船厂	Builder	上海港船舶修造厂Shanghai Port Shipyard
船体号	Hull Number	/
吨位	Tonnage	175
拖带服务	Towing Service	/
船级社	Class	上海船检处Shanghai Ship Inspection and Management Office

附件 2：公司应急清污设备和器材清单

项目	功能要求	一级资质要求	黄浦江库	设备总数	备注
			现有设备		
围油栏	开阔水域 (m)	总高≥1500mm	≥2000	1400	充气式围油栏总高度 1500mm，配备了卷绕机、动力站、充吸气机和围油栏拖头系统。
	非开阔水域 (m)	总高≥900mm	≥3000	1820	浮子式围油栏总高度 900mm。
	岸线防护 (m)	总高≥600mm	≥4000	500	岸滩围油栏总高度 750mm。
	防火 (m)	总高≥900mm	≥400	200	防火围油栏总高度 750mm。
收油机	回收能力 (m³/h)	高粘度	≥300	162	动态斜面收油机 150m³ /h; 盘式收油机 50m³ /h; 油拖网 12m³ /h。
		中、低粘度	≥100	-	-
喷洒装置	船上固定式 (台)	≥4	-	1	-
	便捷式 (台)	≥8	1		龙吴码头集装箱
清洁装置	热水 (台)	≥4	1	1	龙吴码头集装箱； 流量 15L/min，压力 8Mpa。
	冷水 (台)	≥8	-		-
吸油材料	吸油拖栏 (m)	≥4000	1152	1152	192m 龙吴码头集装箱。
	吸油毡 (t)	≥12	2.24	2.24	0.64t 龙吴码头集装箱。
溢油分散剂	常规型 (t)	≥20	0.48	0.48	
卸载装置	总卸载能力 (m³/h)	≥300	-	-	
临时储存装置	临时储存能力 (m³)	≥1600	-	-	
污染物处置	液态污染物处置能力 (t/d)	≥100		1000	已与上海荻晟船舶服务有限公司签订了液体污染物处置协议。

	固态污染物处置能力 (t/d)	≥ 10		50	已与上海荻晟船舶服务有限公司签订了废弃物污染处置协议。
	化学品污染物处置能力 (t/d)			20	已与上海荻晟船舶服务有限公司签订了废弃物污染处置协议。
船舶	溢油应急处置船 (艘)	≥ 2		2	
	辅助船舶 (艘)	≥ 8	2		东雷 2、东雷 15
作业人员	高级指挥 (人)	≥ 3	1	14	名单见附件
	现场指挥 (人)	≥ 8	2		名单见附件
	应急操作 (人)	≥ 40	11		名单见附件
	应急反应时间 (h)	≤ 4	≤ 2		
综合保障	通讯保障	具备多种通信手段，配备足够数量的通信设备，以确保通信畅通。			公司具有全面有效的通信保障工具、电话、互联网等工具，能有效地保证溢油应急处置时的通信。
	后勤保障	提供应急设备储存地、运输方式、应急设备器材备件、安全防护用品、应急人员食宿、医疗救护等保障，确保应急行动的顺利实施。			公司配备了应急储备场地、各种运输车辆，安全防护用品，并未应急人员提供完善的食品、饮水、医疗救护等条件，为应急行动提供完善的保障。

附件3：应急指挥人员和应急操作人员名单

序号	所属库区	姓名	职务级别	联系方式
1	黄浦江库	周亚军	高级指挥	15026957223
2	黄浦江库	罗建华	现场指挥	13764666398
3	黄浦江库	周磊	现场指挥	13917041137
4	黄浦江库	孙卫	操作人员	15900758892
5	黄浦江库	任海滨	操作人员	17601392578
6	黄浦江库	吴杰	操作人员	18201886266
7	黄浦江库	李献伟	操作人员	18516049695
8	黄浦江库	夏常煥	操作人员	18217185516
9	黄浦江库	段本强	操作人员	13761998910
10	黄浦江库	柳小五	操作人员	13817726240
11	黄浦江库	冯振如	操作人员	13918466846
12	黄浦江库	唐晓健	操作人员	15021230879
13	黄浦江库	赵曙杰	操作人员	18821027103
14	黄浦江库	邵长福	操作人员	13524556319

附件 4：黄浦江港区敏感资源清单

类别	敏感目标名称	保护对象	位置	优先保护次序
水源区	青草沙水源区	水质	从张华浜分公司码头最北端向黄浦江下游约 13km	1
饮用水保护区	一级饮用水源保护区(松浦大桥原水取水口)	水质	从龙吴分公司码头最南端向黄浦江上游约 25km	2
	二级饮用水源保护区	水质	从龙吴分公司码头最南端向黄浦江上游约 12km	3
旅游区	吴淞炮台湾湿地森林公园	水质	从张华浜分公司码头最北端向黄浦江下游约 3km	3
	滨江森林公园	水质	从张华浜分公司码头最北端向黄浦江下游约 3km	3
	共青国家森林公园	水质	共青公司码头最南端向黄浦江上游约 100m	3
	复兴岛公园	水质	距共青公司平凉码头约 800m	3
	明珠公园	水质	国客中心码头对面约 500m	3
	黄浦公园	水质	从国客中心码头最南端向黄浦	3

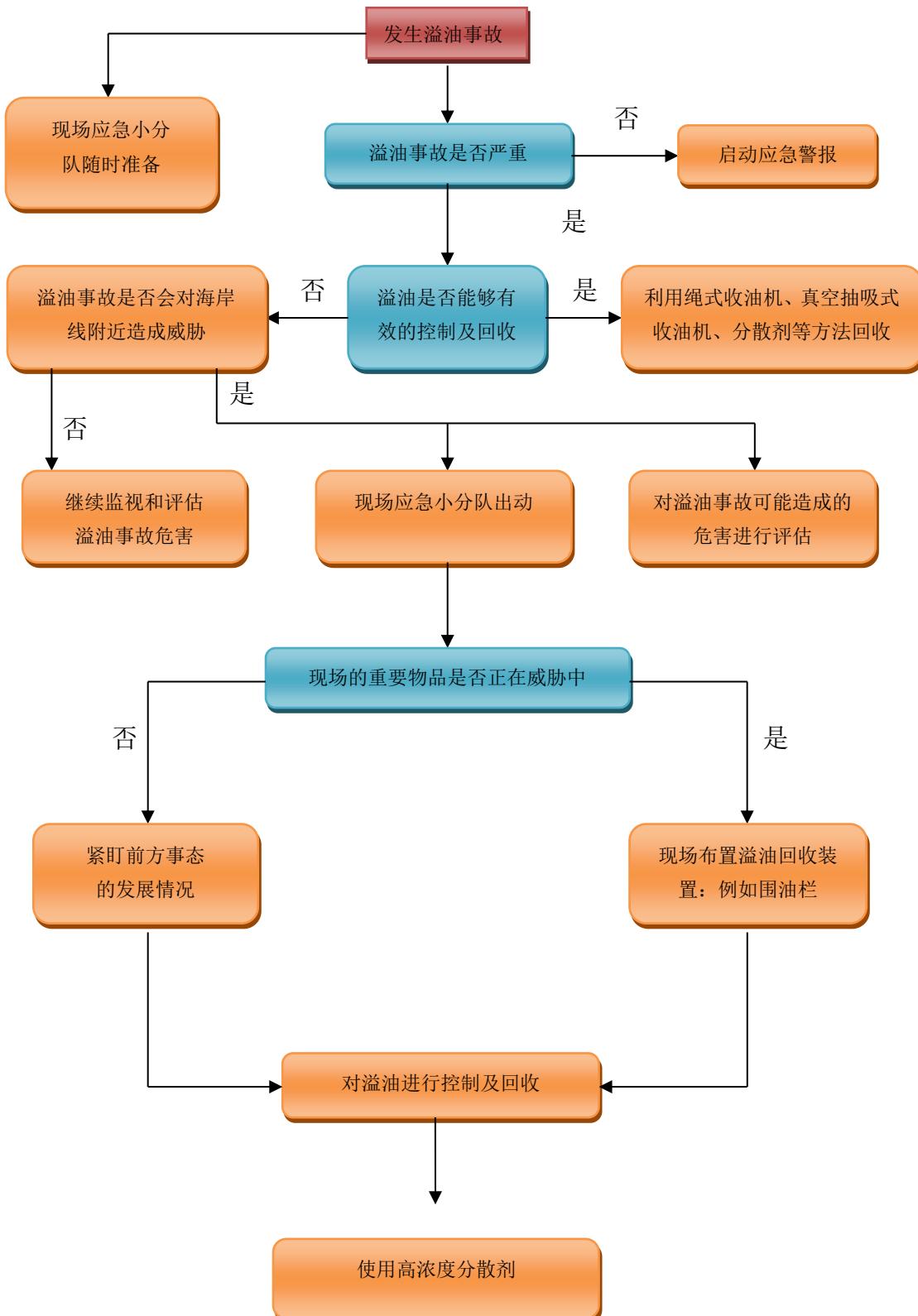
附件 5：清污物资使用登记表

溢油事故

现场记录人：

填写日期：

附件 6：轻油应急反应指导方案



附件 7：原油应急反应指导方案

