



航运业环境、健康与安全指南

前言

《环境、健康与安全指南》（简称《EHS指南》）是技术参考文件，其中包括优质国际工业实践（GIIP）所采用的一般及具体行业的范例。¹。如果一个项目有世界银行集团的一个或多个成员国参与，则按照成员国政策和标准的要求，适用《EHS指南》。本《EHS指南》是针对具体行业，应与《通用EHS指南》共同使用，后者提供的指南针对所有行业都可能存在的EHS问题。如果遇到复杂的项目，可能需要使用针对多个行业的指南。在以下网站可以找到针对各行业的指南：<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>。

《EHS指南》所规定的指标和措施是通常认为在新设施中采用成本合理的现有技术就能实现的指标和措施。在对现有设施应用《EHS指南》时，可能需要制定具体针对该场所的指标，并需规定适当的达标时间表。

在应用《EHS指南》时，应根据每个项目确定的危险和风险灵活处理，其依据应当是环境评估的结果，并应考虑到该场所的具体变量（例如东道国具体情况、环境的吸收能力）以及项目的其他因素。具体技术建议是否适用应根据有资格和经验的人员提出的专业意见来决定。

如果东道国的规则不同于《EHS指南》所规定的指标和措施，我们要求项目要达到两者中要求较高的指标和措施。如果根据项目的具体情况认为适于采用与本《EHS指南》所含规定相比要求较低的指标和措施，则在针对该场所进行的环境评估中需要对提出的替代方案作出详尽的论证。该论证应表明修改后的指标能够保护人类健康和环境。

适用性

《航运业 EHS 指南》包括船只在运营与停运阶段发生的相关信息。货物装卸，船舶维修以及其他在港的活动的信息请参阅《港口、港湾和码头 EHS 指南》，搬运和储存大量燃料的相关信息请参阅《原油和成品油销售终端业 EHS 指南》。《航运业 EHS 指南》适用于以矿物燃料为动力的船只，而不是用于以核为动力的船只。

本文件包含下列各部分：

¹ 定义是：熟练而有经验的专业人员在全球相似情况下进行同类活动时，按常理可预期其采用的专业技能、努力程度、谨慎程度及预见性。熟练而有经验的专业人员在评估项目可采用的污染防控技术时可能遇到的情况包括（但不限于）：不同程度的环境退化、不同程度的环境吸收能力、不同程度的财务和技术可行性。



- 1 具体行业的影响与管理
 - 2 指标与监测
 - 3 参考文献
- 附件 A 行业活动的通用说明

1 具体行业的影响与管理

本章概述了航运业在建设及报废阶段具有的 EHS 问题，并提出如何对其进行管理的建议。关于建设阶段与大多数工业厂家相同的 EHS 的管理建议，请参阅《通用 EHS 指南》。

1.1 环境

海上作业

有关海上运输作业的环境问题主要包括以下方面：

- 石油¹与有害材料管理；
- 废水与其他污水²；
- 空气排放；
- 固体废弃物的产生与管理。

石油与有害物质管理

如果在航行时，或在海上或港口对材料进行转移的过程中发生意外，就可能会发生燃料与货物的意外泄露事故。在船舶的正常运作过程中，船体上用来防止海洋生物体黏附和生长的防污涂料可能会向海水中释放生物杀灭剂。船舶在建造时会使用一些有害材料，如氟氯化碳（CFC）、聚氯联二苯（PCB）和石棉，船载设备中也含有这些有害材料，这些都可能在船舶检修或停止使用的过程中产生有害废弃物。

（1）有害物质与溢油预防。

引发有害材料与石油重大泄漏事故的最常见原因主要有以下方面：碰撞、触礁/搁浅、火灾/爆炸，散装运输船舶的船体结构故障（如油轮和以散装形式装载危险化学品的船舶），以及在船到船、船舶与地面建筑之间对设备进行装卸转移而引发的故障原因等³。

建议采取以下措施来预防、减少并控制船舶的有害材料或石油溢流事故：

- 根据运货船舶的设计目的和装载能力，按照相关要求取得船舶运营许可⁴；
- 对于油轮来说，要遵守相关的要求，包括那些有关双壳体设计有关的要求和现有单壳

¹ 包括散装的原油、燃料油、液化石油气（LPG）、液化天然气（LNG），以及精制石油产品、沉淀物和油垃圾。

² 包括因船的压舱物与其他污水管理引入的侵略性物种有关的问题。

³ 液体泄漏会受到材料的性质（密度、黏性及毒性）、海洋条件和温度的影响。其影响的严重性由所泄漏的量和地方海洋与沿海环境的敏感性决定。

⁴ 根据有关总吨数在 150 吨及以上油轮和其他总吨数在 400 吨以上船舶的国际船舶污染预防公约（MARPOL）附件——第 5 条例的规定，要获得国际石油污染预防证书；以散装形式运输有害液态物质的国际污染预防证书，MARPOL 73/78 附件二条例 11、12 和 12A。



油轮的逐步淘汰时间安排的要求¹；

- 对在港口或海上加装燃料的工作准备并实施溢流预防程序；
- 根据具体的安全规则与指南要求，在船到船之间对货物（驳船）进行转运，以降低发生溢流的风险²；
- 根据专门针对与油库进行预先沟通和规划的相关标准及指南，为装卸货物的油轮准备并实施溢流预防程序³；
- 在甲板上为有害材料与石油集装箱提供充足的安全保障；
- 保持必要的应急规划，以解决石油或有害液体物质可能发生的意外泄漏情况⁴；
- 保持必要的特定有害液态物质溢流预防规划与程序，以便在特殊地区进行实施⁵。

有关船舶污水中石油排放的其他指南，请参见下面的“废水与其他污水”部分。

(2) 带包装的有害物质。

轮船公司要实施一套对带包装的有害物质进行适当筛选、验收与运输的系统⁶。由于这些材料可能是由第三方提供的，因此筛选与验收程序要确定这些材料是否符合相关的集装箱包装、标记及标签的要求，并且托运人要有必需的证明和舱单⁷。所提供的信息要充分，要能够根据相关的国际公约确定相关材料是否在“有害材料”分类中，以及运输是否符合相关法规的规定⁸。另外，轮船公司还要遵守相关的国际存储与运输质量限制要求⁹。

(3) 防污涂料。

在海上运行的大多数船舶水面以下的船身都涂有含有生物杀灭剂或金属化合物的防污涂料，如磷酸三丁基锡（TBT）或铜氧化物，目的是防止藤壶与海水中的其他有机体黏附在船身上。TBT 可能会发生流失，从而存在于海水和沉淀物中，会对海洋动物产生影响，并且可能会进入到食物链中。而由于在船身抵抗力增强的同时也会造成大量的燃料消耗和废气排放，因此避免使用生物防污方法非常重要。

建议采取以下措施来预防、减少并控制涂料中可能存在的毒性化合物排放：

- 根据相关的法规与指南，避免使用含有TBT的防污涂料，并清除现有以TBT为基础的涂料或在上面积一层密封涂料¹⁰；

¹ 请参见 MARPOL 73/78 附件一的条例 13E、13F 和 13G。

² 例如：石油公司海运论坛（OCIMF）的船到船转运指南为运营商提供了最基本的海面驳运安全运作标准。

³ 有关基本预防措施的具体情况，包括那些与火灾安全相关的情况，请参考国际油轮与油库安全指南（ISGOTT），该指南对综合安全与溢流预防的船舶/海岸安全清单进行了规定。

⁴ 有关适用于油轮的石油污染应急规划内容，请参见 MARPOL 73/78 附件一的条例 26。有关有害液体物质的船上海洋污染应急规划要求，请参见 MARPOL 73/78 附件二的条例 16。

⁵ “特殊地区”一词指的是一片海区，鉴于与海洋和生态条件相关的公认技术原因，以及海洋所特有的交通特点，要求采用特别的强制性办法来预防因石油、有毒液体物质或垃圾造成的污染。MARPOL 73/78 的附件一和附件二对“出于石油与有害液体物质起见而指定的特别地区”分别进行了规定。

⁶ 有害材料是指按照国际海运危险品规则与 MARPOL 73/78 附件三的规定而被认为对海洋环境具有潜在危害性的材料。其他要求可能还包括东道国对危险废弃物跨境移动控制及处理的巴塞尔公约承诺（<http://www.basel.int>），以及某些危险化学品和杀虫剂国际贸易事先知情同意的鹿特丹公约承诺（<http://www.pic.int>）。

⁷ 见 MARPOL 73/78 附件三的条例 2、3、4。

⁸ 有关有害废弃物跨境运输的巴塞尔公约。

⁹ 见 MARPOL 73/78 附件三的条例 5、6、7。

¹⁰ 请参见国际海洋组织（IMO）2001 年 10 月有关控制船舶有害防污系统的国际公约，以及禁止使用 TBT 涂料的国家立法。



- 对主要在淡水区或微咸水地区运行的船舶上，避免使用含有有害环境的生物杀灭剂或其他物质的防污涂料，船舶在这些地方运行也不会黏附太多的污物；
- 对于在海上运行的船舶来说，根据船舶的特点和预期的使用用途，使用有效浓度最低的涂料。运营商要考虑使用替代性的无毒涂料，如以硅树脂为基础的、环氧与其他低摩擦涂层，在航速在 20 海里/小时或更快地船舶上使用这种涂料通常具有最大的有效性，如集装箱运货船、汽车运输船和巡航船舶^{1, 2}。

废水与其他污水

(1) 压舱水。

有关压舱水排放产生的环境影响主要有两个方面：压舱水中可能混合有石油或有害材料，从而可能会对环境造成污染排放；在压舱水运作过程中，加水与排水的操作可能会带来入侵性的外来水生生物。因此，压舱水被认为是对全球海洋生态威胁最大的污染之一。³

建议采取以下措施预防、减少并控制压舱水排放产生的影响：

- 预防并控制与压舱水有关的石油或有害材料释放，按照国际法规与指南的要求，对隔离的专用压载箱，以及原油清洗活动进行管理，⁴ 并对货物与压舱操作进行书面记录；⁵
- 对油舱中盛放压舱水的油轮来说，要把被油污染的压舱水排放到海岸接收设施内，然后再往油舱中加油；
- 遵守以下对压舱水进行管理的相关国际法规与指南，以防止外来物种的入侵与传染性疾病的传播⁶：
 - 实施压舱水与沉淀物的管理规划，包括为来往于不同海域、载有压舱水的船舶使用压舱水记录册；
 - 在安全情况下，在深海开放区对压舱水进行更换，离海岸越远越好；⁷
 - 避免在压舱水中装入生物体（如通过避免在黑暗中、浅水地区（螺旋桨的运动会对水底的沉淀物造成干扰）或地方权力机构规定的其他地区吸纳压舱水）；
 - 要定期对压载箱进行清洁，并把清洗过的水排入岸上的接收设施内⁸。

(2) 家庭废水与污水。

船舶会产生灰水（如淋浴产生的废水）和黑水（如厕所产生的污水），这些水具有很高的

¹ 与以铜为基础的防污涂料相比，无毒涂料一般需要更频繁地进行清洁，但是环氧涂层坚持的时间要比传统防污涂料长的多。

² Geoffrey Swain, 《防污策略与环境考虑高校调查》，替代性防污策略会议陈述，2000 年 9 月 21 日—9 月 22 日，加利福尼亚圣地亚哥；与 Geoffrey Swain, C. Kavanagh, B. Kovach 和 R. Quinn, 《无毒硅树脂污物释放涂层的防污性能》，预防船舶与船舶污染座谈会会议记录，2001 年 4 月 4 日—4 月 5 日，佛罗里达州迈阿密。

³ 如许了解其他相关信息，请参见以下网址：<http://globallast.imo.org/>。

⁴ 参见 MARPOL 73/78 附件一的条例 13。

⁵ 参见 MARPOL 73/78 附件一所说的石油记录手册。

⁶ 参见对船舶压舱水进行控制与管理以减少有害水生生物与病原体传播的 IMO 指南，A.868（20）号决议，1997 年 2 月；控制与管理船舶压舱水与沉淀物的国际公约，2004 年 2 月；以及阿根廷、澳大利亚、加拿大、智利、以色列、新西兰、英国和美国等国家的国家立法。

⁷ MARPOL 73/78 附件一提供了具体的条件，包括距海岸的最低可接受距离与最低水深。

⁸ 也可以在海上进行清洁。目前正在开发辅助性或替代性措施，如通过过滤、紫外线处理技术、热处理与添加剂等来消灭有害生物的威胁，只要证明了这些方法的有效性，就可以进行使用。



生化需氧量 (BOD₅)、细菌和其他可能对海洋生物有害的成分。一般分别对灰水和黑水进行收集与管理。

建议采取以下措施预防、减少并控制家庭废水与污水：

- 根据相关的国际标准¹，使用经过认证的船用污水处理系统；
- 对于在沿海水域运行的船舶，根据相关的国际法规与指南的规定，要把船上产生的所有黑水都收集起来，并运到港口接收设施，在陆上污水处理厂进行进一步的处理²；

(3) 其他废水。

船舶排放的其他废水还包括舱水和货船清洗污水。这些污水中可能含有石油和有害物质，如果排放到海中可能会对环境造成危害。建议采取以下措施来预防、减少并控制废水污染：

- 把货物从化学品运输船上卸下来以后，要把对货轮进行冲洗产生的废水排放到岸上的接收设施内；
- 除非船上安装有经过认证的油水分离器 (OWS)，否则要把所有的舱水、分离的油性残留和污泥等排放到港口的接收设施内，如果安装了上述油水分离器，则可以把经过处理的、达到 MARPOL 73/78 规定要求的污水排放到海中。其他的舱底污水管理可能还包括：
 - 具有适当存储能力的污泥槽；
 - 安装报警系统，当油浓度达到 $15 \times 10^{-6}/10^6$ 时，能够自动检测并关闭从油水分离器中排放出来的污水；
 - 高压燃料输送系统的辅助防泄露装置。

空气排放

(1) 引擎产生的废气。

柴油发动机产生的废气中含有氮氧化物 (NO_x)、二氧化硫 (SO₂)、碳氢化合物、一氧化碳 (CO)、二氧化碳 (CO₂) 和颗粒物 (PM)³。

建议采取以下措施预防、减少并控制船舶产生的废气排放：

- 在船的设计中对燃料效率和空气排放情况加以考虑，包括船体形状、螺旋桨形状以及与船体的互动情况、主发动机与辅助发动机的设计与排放控制系统；
- 遵守有关船舶氮氧化物 (NO_x) 和硫氧化物 (SO_x) 排放的国际法规与指南，包括对燃料中硫含量的限制，以及对在硫氧化物排放控制区航行 (SECA) 的船舶进行特别限制⁴；
- 考虑为船舶配备能够与地面电源相连接的设备 (有时称作 “going cold iron”)，或使用地面排放控制装置对船舶在港口产生的排放进行收集与处理；

¹ 如 MARPOL 73/78 附件四所述。对于从事海外贸易的船舶，要在船上安装污水处理设备，保证处理过的黑水能够达到相关的法规要求，不会对环境造成方面影响或具有健康风险，然后才可以予以排放。

² 见 MARPOL 73/78 的附件四。

³ Anthony Fournier, 加利福尼亚 Santa Barbara 大学, 海运船舶的空气排放控制：问题与机会，2006 年 2 月。请参见以下网址：[http://www-igcc.ucsd.edu/pdf/Marine_Emissions_\(2-11-06\).pdf#search=%22air%20emissions%20shipping%22](http://www-igcc.ucsd.edu/pdf/Marine_Emissions_(2-11-06).pdf#search=%22air%20emissions%20shipping%22)。

⁴ 请参考 MARPOL 73/78 附件六的条例 13、14 和 18。其他相关信息，请参见美国环保署海运有所点火发动机排放控制文件 40 CFR 第 94 部分。



- 对于具有良好配置的船舶，在不会对船与港口的安全与安保造成影响的情况下，考虑在港口使用地面电源 [称为“陆上电力供应” (OPS)]。其他选择包括使用港口/海港为船舶提供的陆上排放控制装置，这些船舶具有以下条件：即具有必需的设备/硬件，并且在使用过程中不会对船舶/港口的安全与安保造成影响的船舶。

(2) 船上焚化。

船上焚化也可能会产生有害排放，如二噁英、呋喃和其他持久性有机污染物 (POPs)，以及重金属等，这取决于多种因素，包括分化系统的设计、所焚化废弃物的类型，以及系统的管理/运作等。要通过以下措施来预防并控制船上焚化产生的有害排放：

- 对废弃物进行分类和选择，包括可能不进行焚化的材料¹；
- 实施包括燃烧与废气排出温度（燃烧温度要在 850°C 以上，要快速地对所产生的废气进行淬灭，以避免 POPs 的形成与再形成）在内的操作控制，并使用符合相关国际要求的废气清洁设备^{2、3}；
- 把焚化产生的残留物质作为有害废弃物进行管理（见《通用 EHS 指南》），因为其中可能含有高浓度的 POPs，如对废气进行清洁产生的飞尘、底灰和污水。

(3) 臭氧层消耗物质。

船上的冷藏与消防设备和系统中可能存在臭氧层消耗物质 (ODS)，如氟氯化碳 (CFCs) 和碳卤化合物。建议通过以下措施来预防、减少并控制 ODS 的排放：

- 根据相关要求逐步淘汰，避免安装含有碳氟化合物的消防或冷藏系统⁴；
- 在维护活动中对 ODS 进行回收，并防止故意向大气中排放 ODS。

废弃物

(1) 普通固体废弃物。

船上产生的固体废弃物包括无害垃圾（与家庭垃圾相似）和有害垃圾两种，如设备维护液体、溶剂和电池等。某些垃圾成分的降解或分解需要几百年的时间，如塑料。

建议采取以下措施预防、减少并控制产生固体废弃物和对其进行管理的影响：

- 遵守有关废弃物管理的相关国际法规与指南，以及沿途停靠港口的要求与规范，这包括以下方面⁵：
 - 根据垃圾类型、物理处理的程度和船舶的位置 [相对于海岸和保护区来说 (“特别地区”)]，按照一定的条件在海上对垃圾进行处理⁶；
 - 实施垃圾管理规划，规划中要包括对垃圾进行收集、存放、处理和处置的书面程序，包括在船上使用设备的书面程序；
 - 保留一份垃圾记录手册，对所有的处理与焚化操作进行记录；

¹ 请参见 MARPOL 附件六所提供的不能在海上进行焚化的物质指示清单。

² 有关其他的信息和指定“特殊地区”的清单情况，请参考 MARPOL 73/78 附件六条例 16 的废弃物焚化禁令与运作要求。

³ 请参见与斯德哥尔摩持久稳定性有机污染物第五部分第 5 条和附件 C 有关的 BAT/BEP 规范指南。

⁴ 请参考 MARPOL 73/78 附件六的条例 12 与蒙特利尔臭氧层消耗物质协议。

⁵ 参见 MARPOL 73/78 附件五；和预防倾倒地垃圾和其他物质造成海洋污染公约的 1996 年协议，于 2006 年 2 月生效；以及有关控制有害废弃物跨境流动及其处理的巴塞尔公约。

⁶ 请参见 MARPOL 73/78 附件五有关预防传播垃圾污染的规定。



- 避免倾倒塑料垃圾。

(2) 有害废弃物。

船舶可能会产生多种可以被认为有害的其他废弃物。这些材料可能包括舱底淤泥、机械维护溶剂和废油、荧光镇流灯和灯炮（可能含有 PCB 和汞）、铅酸电池、有毒涂料和焚化装置产生的灰烬等。

建议采取以下有害废弃物管理策略：

- 尽量减少耗材的使用；
- 减少所产生的废弃物的量。例如：可以使用淤泥脱水装置来减小排放到岸上的舱底淤泥体积；
- 对剩下的材料进行隔离，并安全存放在船上，以便等到达具有适当的有害废弃物管理基础设施的沿途停靠港口时再进行处理¹；
- 有关有害废弃物存放与管理的指南，请参见《通用 EHS 指南》。

(3) 拆卸船只产生的废弃物。

一些船舶，特别是老旧船舶可能含有有害材料，包括石棉、聚氯联二苯（PCBs）和碳氟化合物（CFCs），并且可能还含有重金属（如含铅涂料）。船舶本身可能还装载有用来进行油刷、修理和维护的有害与易燃化学品。即使目前有些禁止或限制使用的物质，在即将报废的船舶中也可能发现这些物质。如果由没有经过培训的工作人员，或者在缺乏有害废弃物管理基础设施的地点对这些材料进行处理都有可能带来潜在的职业与环境风险。

建议采取以下措施来预防、减少并控制船舶废料中有毒废弃物的排放、释放与人体暴露：

- 在船舶的整个使用寿命期间（包括最终的处理或回收期间），确保对以下部件中使用的结构材料、涂层系统和其他物质进行挑选和规定时对环境问题加以考虑，这些部件包括所有的船舶零件、构件与设备等；
- 制定一份详细的目录，例举船上可能具有危害性的材料，并在从一个船主到另一个船主的“绿色通行证”中进行记录和定期更新，以便有利于船舶最终的安全报废；
- 选择船舶拆解承包商时，要对必需的程序和指导方针进行规定，对报废过程进行监测，以便确保以一种环境友好的方式进行报废，要符合相关的标准和指南规定²；

船舶维护

根据所从事修理与维护工作的程度以及服务船舶的类型，船坞邻接地区与干船坞的船舶维护活动在复杂性方面会有很大的不同。这方面碰到的环境问题一般包括：

- 空气排放
- 废水与其他污水
- 废弃物管理

¹ 要根据相关的法律要求和国际公约（如有关有害废弃物跨境运输的巴塞尔公约）规定，对所有划分为“有害废弃物”的废弃物进行相应的管理。

² 请参见有关有害废弃物跨境运输及其处理控制的巴塞尔公约秘书处对船舶全部与部分拆解进行环境友好管理的技术指南，巴塞尔公约系列/SBC 2003/2 号，2003 年；国际海洋组织（IMO），船舶回收指南，A.962（23）好决议，2003 年；以及制定船



- 有害材料管理

空气排放

挥发性有机化合物（VOC）可能主要是因为油刷工作产生的，特别是在使用以溶剂为基础的涂料的情况下。要通过选择 VOC 含量低的涂料来减少油刷工作产生的 VOC 排放，并避免使用含有大量有害 VOC 的涂料剥色剂，如二氯甲烷。

废水与其他污水

船舶维护活动中产生的污水可能含有被多种燃料、润滑油、（剥色剂中的）重金属和清洁剂污染的雨水径流。

建议采用以下管理措施：

- 在干船坞进行船舶的维护工作，包括脱漆和油刷工作，并通过安装临时或耐久的屋顶或防水布来预防雨水径流被污染；
- 在没有遮蔽的干船坞，要在适当情况下提供配备有雨水处理系统的雨水收集系统（如油水分离器和沙子过滤器），或者把雨水排放到具有适当存储系统（如污水坑）的排水系统，以便提取后再进行清理。要按照《通用 EHS 指南》的说明为可能释放有害物质的干船坞地区配备辅助性防泄露系统。

废弃物管理

有害废弃物或潜在的有害废弃物可能是在船舶与车辆维护工作中产生的（如用过的润滑油、船身维护中剥脱下来的涂料，以及油刷和清洁用的化学品，包括船身与发动机工作中使用的除油溶剂）。建议采取以下废弃物管理策略：

- 尽量在干船坞进行船身的油刷与脱漆工作；
- 对剥脱下来的废弃物要立即进行清理，以便减少因为风或雨水造成的潜在有害物质排放；
- 避免使用含有二氯甲烷的化学涂料剥脱剂，或者进行再利用和回收，直到不再具有有效性，然后再以对环境无害的方式进行处理；
- 尽量使用水性的切削油和脱脂剂。如果必须使用油性材料或以溶剂为基础的材料，则要对其进行再利用和回收，直到不再具有有效性为止；
- 要按照相关的法规与指南把含有石棉或铅涂料的废弃物作为有害废弃物进行处理。

有害材料管理

船舶维护活动可能会涉及到使用具有潜在危害性的材料，如防污涂料、溶剂与润滑剂。维护工作可能还需要对燃料槽中的燃料和石油隔离设备进行管理。除了《通用 EHS 指南》中提供的有害材料管理策略外，具体的船舶维护策略还有：

- 选择石油与化学品处理设施的位置时要对天然排水系统和环境敏感地区进行考虑，如红树林、珊瑚、水产项目和海滩等，要尽可能地与这些地区保持适当的物理分隔距离；
- 在油刷与脱漆工作中，在船舶与码头/海岸之间要使用遮盖物，以防止船舶在水中发生溢流。要考虑采用喷雾技术来减少涂料的超范围喷涂；



- 防污涂料要符合相关规定，并且不能对当地的渔业或甲壳类动物资源造成威胁（参考上述有关“防污涂料”的建议）；
- 要按照《通用 EHS 指南》中有关有害废弃物的说明，对剥脱下来的可能含有有害化合物的涂料，以及目前存储的涂料进行处理。

1.2 职业健康与安全

海运

与船舶运作有关的具体职业健康与安全问题包括以下方面：

- 全体船员的住宿与工作场所
- 物理危害
- 空间狭窄
- 化学危害（包括火灾与爆炸风险）
- 保安问题

全体船员的住宿与工作场所

鉴于大多数运输工作的性质，船员们可能需要经常在船上待很长的时间，包括长时间在船上住宿。由于船舶内部对工作与休闲区域进行了划分，且具有紧凑的性质，因此船舶上的工作环境非常独特。船员们的住宿条件与工作场所要达到相关的国际标准，包括在卫生设施、通风、供热与照明、有害噪声控制、厨房区的卫生、火灾防控等方面的标准（如烟雾探测器、防火门，以及出入方法等。如需了解其他情况，请参考下面的“火灾安全”部分）¹。

物理危害

船舶上最常见的事故情况包括滑倒与跌倒、手动处理事故（如用手进行拾、放、推、拉、运送或移动等操作），以及机械操作事故²。有关预防、减少并控制与人员安全相关的健康与安全危害，请参见《通用EHS指南》。

有关船舶的其他措施还包括：

- 保证对所有船员进行有关所从事工作所面临危害类型的管理培训³；
- 提供充分和适当的急救与医疗设施；
- 确保所有船员在所有时间内都要穿着带防滑底的鞋子；
- 对甲板区进行定期检查与维护，包括栏杆、甬道、楼梯和其他行走区，防止出现裂缝、破损或零件缺失情况，以及其他导致人员发生绊跌的危害；
- 要保持甲板与栅栏的清洁，不能有油污、垃圾与冰等，以避免滑倒风险，如果发生泼溅现象，要立即进行清洁。

¹ 见国际海上生命安全公约（SOLAS），1974 年；国际劳工大会，海上劳工公约，2006 年；以及国际劳工组织的海上与港口船舶事故预防，1996 年。

² K. X. Li，海运工作人员安全：海上个人伤害的预防与立法，国际海运经济学家协会（IAME）2002 年巴拿马会议的会议记录，2002 年 11 月。请参见以下网址：http://www.eclac.cl/Transporte/perfil/iam_e_papers/papers.asp。

³ 如需了解其他相关信息，请参考 1978 年海员培训、发证和值班标准国际公约。



空间狭窄

在船上工作可能需要进入狭窄的空间（如检查、修理、清洁槽罐和货舱等）。像所有行业领域一样，空间狭窄产生的危害有时候可能是致命的。

船舶运营商要按照《通用EHS指南》的说明实施限制性空间进入程序。在对出入货舱提出具体规定的情况下，限制性空间出入计划中还要包括预防或减少在货舱内部使用燃料燃烧系统和为燃烧设备加油的活动，并提供替代性的出入方法¹。

化学危害

与海运相关的职业化学危害可能与石油、燃料，以及化学品运输船的运作有关，特别是在装卸活动中。除了可能因为吸入或皮肤接触而暴露在化学品的潜在危害中外，人们可能还会暴露在潜在的火灾与爆炸风险中。从事这些海运活动要准备并实施一套具体的培训与程序，以便预防或减少人体的化学品暴露情况，包括通过采用《通用EHS指南》中提供的化学品危害管理建议。除了上面石油与有害材料管理部分提供的建议外，如果从事油轮运输工作，还要根据国际相关标准规定，准备并实施一套特别针对所运输材料类型的安全管理系统²。与火灾和保证预防、反应相关的管理问题范例包括以下方面：

- 在转运工作中对吸烟情况与无遮盖的灯进行管理，并在船舶维护过程中实施高温作业许可证制度³；
- 对油罐进行适当的清洗与通风，并对惰性气体系统进行适当的操作、维护和检查⁴；
- 安装并维护固有的安全电气设备⁵；
- 避免产生与静电积累相关的静电危害⁶；
- 准备油轮应急规划，以便在发生火灾的情况下采取相应的反应⁷。

在对船舶进行常规操作与维护、货物处理（如涉及危险货物的泄漏或事故），以及拆船的过程中，工作人员可能还会暴露在化学品危害中。建议采取以下措施进行管理：

- 通过实施《通用 EHS 指南》中有关有害材料和化学品暴露的职业健康与安全计划和管理措施来预防暴露；
- 准备应急反应程序，以便在包装好的有害物质发生意外泄漏的情况下采取相关反应（兼上面“包装好的有害物质”部分的内容）；
- 采用上述废弃物管理部分提供的特别预防措施与建议（见“拆船产生的废弃物”部分）。

保安问题

在某些地区，海盗与对船舶进行持械抢劫是一项非常严重的保安与安全问题，对船员和船上的乘客都具有危害。建议采取以下措施预防、控制并减少海上的海盗行为⁸：

¹ 如需了解其他相关指南，请参看最新版的邮轮与转运油库国际安全指南（ISGOTT）。

² 例如：请参考最新版的 ISGOTT。

³ 同上。

⁴ 同上。

⁵ 同上。

⁶ 同上。

⁷ 同上。

⁸ IMO，海盗与船舶的武装抢劫：有关预防与抑制海盗与船舶持械抢劫的船主与船舶运营商、船长和船员指南，通告 623/Rev 3，2002 年 5 月。



- 实施重在预防和对攻击行为进行及早发现的船舶保安规划，规划中至少要包括以下内容：对监测与探测设备进行改进的必要性，以及照明设备的使用；探测在有可能发生被攻击情况或正在受到攻击的情况下，船员们应该采取的应对措施，以及无线电报警程序；攻击/试图攻击报告；
- 在受到威胁时，保卫并控制所有可能船舶进入点的安全，以及在港口停靠、抛锚时船上所有重点地区的安全。对进入桥楼、引擎室、操舵装置间、办公舱，以及船员住宿地点的门采取保安措施，进行控制和定期检查；
- 如果有可能，尽量避开曾经发生过攻击事件的航线，特别是要尽量避免在狭窄水面上行使；
- 在所有情况下和安全频率内，船舶都要与相关的海岸或海军部门保持稳定的无线电值班通讯，特别是在发生过船舶被攻击的地区；
- 运营商还要实施辅助性的值班与/或电子监控措施，以便探测潜在攻击者的靠近情况；
- 在发生过船舶被攻击的地区，运营商通过无线电传输有关船上货物或贵重物品信息时要特别小心谨慎；
- 船员在高风险地区港口上岸后，不得与船舶事务无关的人员讨论有关航程或货物的具体情况。

船舶的维护

一般情况下，与船舶维护有关的职业危害主要包括物理危害、化学危害、生物危害以及狭窄空间出入危害。物理危害可能与高空作业（包括在码头维护活动中从事的水面上工作），以及机械、便携式工具和电力安全问题有关；化学危害可能包括与多种有害材料的潜在暴露有关，如石棉、PCB、有毒涂料、重金属和VOC（如使用以溶剂为基础的涂料和在封闭式空间使用清洁剂等情况下产生的各种有害材料），其他化学危害可能还包括在存储罐系统中与从事高温作业过程相关的潜在火灾与爆炸风险；生物危害包括与船舶垃圾、污水和压舱水中存在的病原体的接触，即使在船舶维护活动中，在船上可能仍然存在这种生物危害；具有危害的狭窄空间可能包括需要进入进行修理和维护的槽罐和货舱。要按照《通用EHS指南》中提供的建议，以及国际劳工组织（ILO）列出的指导方针对所有这些职业健康与安全危害，以及从事船舶维护与报废工作的工作人员进行管理。¹

1.3 社区健康与安全

上面所说的某些环境与职业健康、安全问题可能会对社区和公众的健康与安全造成影响，如包括可能会因为压舱水的排放而引发传染性疾病的传播；在拆船过程中可能会暴露在有害材料威胁中；或者在加油与油轮散装运输过程中会面临火灾与爆炸风险。其他问题可能还包括以下方面：

¹ 也可以参考本文上面内容中提到的拆船工作建议。



综合安全

意外情况可能会造成重大的人员伤亡，包括船舶的沉没/翻覆，以及火灾与爆炸等情况。这些意外可能是因碰撞、触礁、船体结构故障，以及其他情况等产生的。造成这种事故的主要原因可能还包括人为错误、技术故障、维护不当，以及恶劣的天气条件等。相应的安全管理建议取决于船舶的类型和使用用途，这些建议可能包括以下方面：

- 购买符合构造、细分、机械和电力安装要求的船舶；
- 按照国际安全管理（ISM）法规的规定对船舶的运作进行管理，包括准备正式的书面安全管理系统（SMS）。SMS要对职责的划分、现有资源和应急程序等进行明确¹。

生命安全

运营商要遵守相关的国际生命安全规定与安排的要求，包括提供并维护以下设备：救生艇、救生筏、营救船、救生衣、浸水衣、救生圈以及其他救生设备²。

火灾安全

运营商还要根据相关的国际标准要求，遵守有关货船与油轮的火灾安全规定³。例如：这些规定可能包括按照热力与构造边界对船舶进行划分；对住宿区域进行分隔；限制使用易燃材料；在源头进行火灾检测与抑制；保护脱险通道；便于取用消防设备；以及避免形成易燃与爆炸性空气⁴。特别适用于引擎室的火灾预防措施包括安装防火门、消防泵，以及在紧急情况下切断燃料流动的装置。

保安

运营商要准备并实行一项包括以下内容在内的船舶保安规划：明确划分职责（船舶保安官员）；为船舶提供出入筛选与控制的程序（要求访客出示身份证）；船员培训；船舶与港口通讯程序，以及其他相关内容⁵。

¹ 按照 SOLAS 公约的要求。也可参见国际劳工大会的海运劳工公约，2006 年；以及国际劳工组织，船舶在海上与港口的事故预防，1996 年。

² 如 SOLAS 公约第三章和国际救生设备（LSA）规则所述。

³ 如 SOLAS 公约第二章所述，其中包括了针对每种船舶类型的具体规定，以及国家火灾安全系统（FSS）规则的说明。

⁴ SOLAS 要求总结，IMO。

⁵ 有关船舶保安计划内容的其他具体情况，请参见 IMO 海运安全委员会文件 76/4/1/Add.1：“改进海运保安工作的措施”。



2 指标与监测

2.1 环境

排放与污水指南

对于只从事国内运输的船舶来说，一般由船旗所在州的海洋管理局制定相关的环境绩效要求。如同具有公认管理框架国家的相关标准所反映的一样，这一领域的工艺排放与污水指导值是国际良好行业规范的反映。从事国际运输的船舶要遵守相关国际法规中的环境要求，主要是 MARPOL 附件一和附件四规定的油/脂与下水道污水排放标准，臭氧层消耗物质排放标准，以及 MARPOL 第六部分规定的船用柴油发动机与船用焚化装置排放标准。在某些有特别规定的海域，也适用其他地区法规（如欧盟指令）和具体海港所在州的规定，以及更加严格的规定等。

环境监测

无论是在正常操作还是在异常条件下，该行业环境监测项目的执行都应当面向可能对环境产生重大潜在影响的所有生产活动。环境监测活动应当以适用于特定项目的废气、废水和资源利用的直接或间接指标为基础。

环境监测的频率应当足以为监测参数提供具有代表性的数据。环境监测应由受过系统训练的人员使用经正确校准的、维护良好的设备按照检测和记录程序进行。监测得出的数据应进行定期分析和检查，并与操作标准进行对比，以便采取合适的矫正行动。《环境、健康与安全通用指南》中介绍了对废气废水监测的抽样和分析方法¹。

2.2 职业健康与安全

职业健康与安全指南

要根据出版的国际性接触指南对职业健康与安全绩效进行评估，其中的例子包括：美国政府工业卫生学家会议（ACGIH）出版的职业接触限值（TLV®）指南与生物接触指标（BEIs®）²，美国职业安全健康研究所（NIOSH）出版的《危险化学品使用手册》³，美国职业安全健康局（OSHA）出版的容许接触浓度限值（PELs）⁴，欧盟成员国公布的指示性职业接触限值⁵，或其他类似资料来源的规定。

¹ 如需了解其他相关信息，请参考在这一行业领域中使用的石油公司国际海事论坛关键绩效指标内容。

² 请参见以下网址：<http://www.acgih.org/TLV/>与 <http://www.acgih.org/store/>。

³ 请参见以下网址：<http://www.cdc.gov/niosh/npg/>。

⁴ 请参见以下网址：http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992。

⁵ 请参见以下网址：http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/。



事故与死亡率

项目要把发生在工作人员（不论是直接雇用的还是转包工人）之中的事故数目降低到零，例如那些会造成工时损失、不同程度残疾、甚至死亡的事故。在发达国家，可以通过与标准规定机构（如美国劳动统计局与英国健康与安全执行局）进行磋商，根据工厂绩效确定其死亡率基准¹。

职业健康与安全监测

相关部门要对具体项目工作环境的职业危险情况进行监测。作为职业健康与安全监测程序的一部分，要由经过认证的专家²来设计和实施监测工作。管理者还应记录职业事故、疾病和危险事件。环境、健康与安全通用指南中介绍了职业健康与安全监测项目的其他指南信息。

运营商还应考虑实施由行业团体特别制定的监测计划，如石油公司国际海事论坛(OCIMF)³。

3 参考书目与其他资料来源

- [1] Ahlbom, Jan, Duus, Ulf. Rent skepp-en möjlighet för sjöfarten (In Swedish). Grön Kemi. <http://www.gronkemi.se>. 2004.
- [2] De la Rue and Anderson. Shipping and the environment. Law and Practice. 3rd ed. London: Witherbys Publishing, 1998.
- [3] Det Norske Veritas. Master's Check List, Preventive Maintenance and Port State Control. July 2006.
- [4] Dudley J, Scott B and Gold E. Towards Safer Ships and Cleaner Seas: A Handbook for Modern Tankship Operations, 2nd ed, Assuranceforeningen Gard. Norway, 1994.
- [5] European Environmental Bureau (EEB). Air pollution from ships. A briefing document prepared by EEB, European Federation for Transport and Environment (T&E), Seas at Risk (SARS), and the Swedish NGO Secretariat on Acid Rain. 2004. http://www.t-e.nu/docs/Publications/2004Pubs/2004-11_joint_ngo_air_pollution_from_ships.pdf.
- [6] European Federation for Transport and Environment (T&E). Industry code of practice on ship recycling. 2001. <http://www.marisec.org/resources/shiprecyclingcode.pdf>.
- [7] European Union (EU). Directive 2000/59/EC of the European parliament and of the council of 27 November 2000 on port reception facilities for shipgenerated waste and cargo residues. 2000. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0059:EN:HTML>.
- [8] EU. EU Regulation (EC) No 2037/2000 of the European parliament and of the council substances that deplete the ozone layer. 2000. <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:>

¹ 请参见以下网址 <http://www.bls.gov/iif/> 与 <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>。

² 经过认证的专家可能包括经过认证的工业卫生学家、注册职业卫生学家，或经过认证的安全性专家或相当专家。

³ 如需了解其他相关信息，请参考 OCIMF 制定的油轮管理自我评估计划 (<http://www.ocimf.com/>)。



- 32000R2037: EN: HTML.
- [9] Flodström, Eje. IVL Swedish Environmental Research Institute. Using Continuous Emission Monitoring on Ships. Conference paper at Greening Motorways of the Sea. Stockholm, 11 February 2005.
 - [10] Gold, Edgar. Gard Handbook: Marine Pollution. Gard, Norway. ISBN 82-90344-11-6. 1997.
 - [11] International Chamber of Shipping(ICS). Guidelines for the preparation of garbage management plans. 1st Edition. 1998.
 - [12] ICS. Safety in oil tankers. London: ICS, 1991.
 - [13] International Chamber of Shipping/Oil Companies International Marine Forum(ICS/OCIMF). Ship to ship transfer guide (petroleum). 4th edition. London: Witherbys Publishing, 2005.
 - [14] International Labor Organisation (ILO). Safety and health in shipbreaking. Guidelines for Asian countries and Turkey. Geneva: ILO, 2004. <http://www.ilo.org/public/english/standards/relm/gb/docs/gb289/pdf/meshs-1.pdf>.
 - [15] International Maritime Organization (IMO). Interim Guidelines for Voluntary Ship CO2 Emission Indexing for Use in Trials. MEPC/Circ.471. London: IMO, 29 July 2005.
 - [16] IMO. Report of the joint ILO/IMO/BC Working group on ship scrapping. London: IMO, 14 December 2005.
 - [17] IMO. Guidelines for the development of ship recycling plan. MEPC/Circ.419. London: IMO, 2004.
 - [18] IMO. International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water & Sediments. London: IMO, 13 February 2004.
 - [19] IMO. Guidelines on ship recycling. Resolution A.23 (962). London: IMO. 5 December 2003.
 - [20] IMO. MARPOL – How to do it. Manual on the practical implications of ratifying and implementing MARPOL 73/78. Publication No IMO-636E. London: IMO, 2002.
 - [21] IMO. Piracy and Armed Robbery Against Ships: Guidance to Shipowners and Ship Operators. Shipmasters and Crews on Preventing and Suppressing Acts of Piracy and Armed Robbery Against Ships. Circular 623/Rev 3. London: IMO, 2002.
 - [22] IMO. International Convention on the Control of Harmful Anti-fouling Systems on Ships. London: IMO, 5 October 2001.
 - [23] IMO. Comprehensive manual on port reception facilities. Publication No IMO-597E. London: IMO, 1999.
 - [24] IMO. Guidelines for the control and management of ships' ballast water to minimize the transfer of harmful aquatic organisms and pathogens. Resolution A.868 (20). London: IMO, 27 November 1997.
 - [25] IMO. Voluntary Guidelines for the design, construction and equipment of small fishing vessels. FAO/ILO/IMO. London: IMO, 1980.
 - [26] IMO. International Convention on Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers. London: IMO, 1978.
 - [27] IMO. MARPOL 73/78, International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto. London: IMO, 1978.
 - [28] IMO. Code of Safety for Fishermen and Fishing Vessels, Part A, Safety and health practice for skippers



- and crews. FAO/ILO/IMO. Publication No IMO-749E. London: IMO, 1975.
- [29] IMO. Code of Safety for Fishermen and Fishing Vessels, Part B, Safety and health requirements for the construction and equipment of fishing vessels, FAO/ILO/IMO. Publication No IMO-755E. London: IMO, 1975.
- [30] IMO. SOLAS, International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS). 1974.
- [31] International Tanker Owners Pollution Federation (ITOPF). Regional profiles. A summary of the risk of oil spills and state of preparedness in UNEP regional seas regions. London: ITOPF, 2003.
- [32] International Safety Guide for Oil Tankers and Terminals (ISGOTT). London: Witherbys Publishing, 2006.
- [33] Leway, Susan. Alliance of maritime regional interests in Europe, AMRIE. Environmental Aspects of Short Sea Shipping and Intermodal Logistics Chains. 2005.
- [34] Conference paper at Greening Motorways of the Sea, Stockholm. 11 February 2005.
- [35] Li, K X Maritime Professional Safety: Prevention and Legislation on Personal Injuries On Board Ships, Proceedings of the International Association of Maritime Economists (IAME) Panama 2002 Conference. 2002. http://www.eclac.cl/Transporte/perfil/iame_papers/papers.asp.
- [36] Menakhem, Ben-Yami. Risk and dangers in small-scale fisheries: An overview. Geneva: ILO, 2000.
- [37] Shipping industry guidance on the use of oily water separators. Ensuring compliance with MARPOL. <http://www.marisec.org/ows/OILYWATER6pp.pdf>.
- [38] Skjong, Rolf. Risk Acceptance Criteria: current proposals and IMO position, Surface transport technologies for sustainable development. 2002.
- [39] SSPA Sweden. Small vessel safety review. AB 2005. SSPA research report No 131. 2005.
- [40] SSPA Sweden. The interaction of large and high-speed vessels with the environment in archipelagos. AB 2003. SSPA research report No 122. 2003.
- [41] Technical code on control of emission of nitrogen oxides from marine diesel engines. The NO_x Code. MP/Conf. 3/35. 22 October 1997.
- [42] The Clean Ship. Towards an integrated approach of sustainable shipping. http://www.t-e.nu/docs/Publications/2005pubs/2005-04_the_clean_ship.pdf.
- [43] Torremolinos Protocol of 1993 and Torremolinos International Convention for the Safety of Fishing Vessels. Consolidated edition 1995. International Maritime Organization, IMO. Publication No IMO-793E.
- [44] United Kingdom (UK) Health and Safety Executive (HSE). Reducing Risks, Protecting People. London: HSE books, 2001.
- [45] US Occupational Health and Safety Administration (OSHA). Shipbreaking Fact Sheet. http://www.osha.gov/OshDoc/data_MaritimeFacts/shipbreaking-factsheet.pdf.

附件 A：行业活动的通用描述

海运业涉及到多种专门从事各种不同工作的实体，包括所有权、货物承包、运作与管理。船舶一般是用钢建造的，通常每年可以运行 7 000 个小时，使用寿命在 20 年到 25 年之间。在干船坞进行定期维护和大修的时间间隔在二年到五年之间不等。拆船（把船只拆解成废料，并



进行处理与回收的过程)工作具有劳动密集性,会涉及到多种环境、健康与安全维护。在运作期间,由船务公司对船员和货物的安全负责。

海运工作取决于运输货物的港口、海港和转运油库的基础设施与所提供的服务。这些服务包括港口交通控制、货物存放与处理、出于保安目的对程序进行检查、废弃物管理,以及机械维护服务等。港口可以为船舶提供支持服务,如废弃物管理、电力供应、燃料与淡水等。港口或位于港口范围内的独立公司可以为船舶提供燃料,可以通过供应仓库供应燃料;还可以提供淡水,并通过水泵抽到船上。

推动船舶行驶的动力与辅助能源一般是由柴油发动机产生的。通过油轮可以运输重质燃料油(HFO)、船用柴油(MDO)和瓦斯油(GO)。也可以采用替代性的动力来源,包括那些与LNG船舶相关的动力来源,可能包括带有HFO/天然气燃烧设备的锅炉/蒸汽涡轮动力,或者柴油发动机与电力相配合的双燃料(DF)发动机形式。船舶运行需要的其他供应还有润滑油、液压机液体、化学品、涂料、淡水和船员们的食品供应。

船务公司还可以从事船舶修理与维护工作,根据修理的性质可以在临近码头的地区进行,也可以在干船坞进行。这些工作可能包括改装、机械修理,包括引擎的检修,以及船体的修理与油刷。

船舶分类与功能总结:

- 湿散货:在油轮上运输,包括以下三个小类:
 - 原油运输船:长度在250~450米(m)之间,速度为6~8 km/h。主要有四个等级: Aframax 运输船,最高为120 000 t(载重吨); Suezmax,最高为150 000 t; VLCC(大型油轮)200 000 t以上的;以及350 000 t以上的ULCC(超大原油运输船);
 - 气槽船:长度在80~345米之间,速度为7~10千米/小时。主要有两种类型:-160℃的LNG(液化天然气)加压/冷冻运输船,和-50℃的LPG(液化石油气)运输船;
 - 产品运输船:长度在80~150米之间,速度为6.5~8.5千米/小时。用来运输精制石油产品或化学品。同一艘船可以在独立的槽罐内运输不同的产品。
- 干散货:用于散装货轮运输:
 - 远洋散装货轮:长度在200~300米之间,速度为5.5~8千米/小时。分为:巴拿马型(Panamax)和好望角型(Capesize)两种;
 - 近海贸易货船:长度在70~120米之间,速度为5~7.5千米/小时。
- 集装箱——通过集装箱船只进行运输,主要有两个小类:
 - 远洋船舶:长度在220~370米,速度为8.5~13千米/小时。由数量有限的大型船务公司运作的约100艘大型船只。最大的超巴拿马型(Post-Panamax)船可以运载高达8 000个6.096米当量单位(TEU)的集装箱。
 - 支线船舶:长度在80~120米之间,速度为6.5~8.6千米/小时。集装箱装载能力在250~600个TEU。
- 杂货:除了杂货运输船外,要用专业船只来运输以下类型的货物:
 - 滚装船(RoRo):长度在120~240米之间,速度为8~11千米/小时。
 - 冷藏船:用于运输冷冻货物,长度在100~200米之间,速度为8.5~13千米/小时。



- 汽车运输船：长度在 120~200 米之间，速度为 9.5~11 千米/小时。