

港口、港湾和码头环境、健康与安全指南

前言

1. 《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如果世界银行集团的一个或多个成员参与项目，则应根据这些成员各自政策和标准的要求执行本《EHS指南》。各行业《EHS指南》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：www.ifc.org/ehsguidelines。
2. 《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即可实现的指标和措施。对现有设施应用《EHS指南》时，可能需制定具体针对该场所的指标，并需规定适当的达标时间表。
3. 应用《EHS指南》时，应根据每个项目确定的危害和风险灵活处理，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、环境同化能力）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。
4. 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

5. 《港口、港湾和码头环境、健康与安全指南》适用于货运和客运的海运港和淡水港、港湾以及码头。航运（包括船舶修理和维护）、燃料码头或铁路有专门针对本行业的《EHS指南》，具体而言，分别是《航运业EHS指南》、《原油和石油产品集输终端EHS指南》和《铁路EHS指南》。附录A摘要描述了各种行业活动。本文由以下几个部分组成：

1. 具体行业的影响与管理.....	2
1.1 环境.....	2
1.2 职业健康与安全.....	15
1.3 社区健康与安全.....	17
2. 绩效指标监测.....	18
2.1 环境.....	18
2.2 职业健康与安全.....	21

¹ 定义如下：熟练且有经验的专业人士在全球相似情况下开展同类活动时，按常理可预期其采用的专业技能、努力程度、谨慎程度和预见性。熟练而有经验的专业人士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、不同程度的环境同化能力，以及不同程度的财务和技术可行性。

3. 参考文献.....	21
附录A. 行业活动概述.....	27

1. 具体行业的影响与管理

6. 本章主要概述了与港口和码头建造及运营相关的EHS问题，以及对这些问题的管理建议，这些建议应反映在具体项目的综合环境和社会管理系统中。关于如何管理大多数大型工业和基础设施项目的常见EHS问题的建议（包括选址和累积性影响考虑因素），请参阅《通用EHS指南》。港口、港湾和码头的选址，应采用系统性且有文件记录的环境评估过程进行，包括严格考虑选址和替代方案、其直接与间接的环境与社会影响，以及与受影响社区之间进行的协商。选址恰当，可避免和/或最大限度减少与港口、港湾和码头相关的EHS和社会影响。

1.1 环境

7. 港口和码头建造及运营中的环境问题主要包括：

- 陆地和水生栖息地的改变与生物多样性
- 气候变化韧性
- 水质
- 大气排放物
- 废弃物管理
- 有害材料和油的管理
- 噪声和振动（包括水下噪声与振动）

1.1.1 陆地和水生栖息地的改变与生物多样性

8. 新港口和码头设施的建设和运营，或现有设施扩建，包括：为装卸区、散装干/液体货物和集装箱货物储存区、燃料库、建筑物和道路所用土地进行填海造陆、清理和铺砌（或压实）；为建设防波堤、造船厂、船坞、装卸码头、栈桥和船舶泊位而改造海岸线；以及通过疏浚改造海床，借以打造防潮船坞（包括船舶转头区）和航道。除常见的港口作业外，此类活动和相关基础设施还可能要求改变陆上栖息地、淡水栖息地、微咸水栖息地和海洋栖息地，从而可对动植物和相关生物多样性产生影响。此类活动造成的栖息地改变和生物多样性影响的例子可能包括：生物多样性价值较高的地区被改变和/或碎片化；海岸作用过程、水道和水文的改变，从而影响沉积速率与模式，并造成海岸侵蚀（下文将进一步探讨）；水生栖息地改变，包括由于疏浚和处置活动实际清除海底沉积物/使其悬浮或覆盖海床；²以及对陆生物种、淡水物种和海洋物种造成的不利影响，包括栖息地和重要保护地丧失。

9. 应充分评估港口建设和运营期间对海岸线植被、湿地、珊瑚礁、渔场、鸟类以及其他敏感性水生栖息地

² 建设栈桥和防波堤等一些水工构筑物以及处理新的沉积层的过程中，也可能为水生生物创造新的栖息地。

和近岸栖息地的潜在影响，并将评估结果纳入项目选址³和决策设计，以避免、最小化和抵消对陆地和水生生物多样性价值较高的区域或极度濒危或濒危动植物生存所需区域造成的不利影响。设计港口时，应从所需的疏浚、爆破以及填海的工作量与类型出发，同时考虑到对自然栖息地或关键栖息地的潜在干扰。本指南虽然不涉及独立的填海造陆项目，但港口、港湾和码头项目的开发，可能要求在敏感生态系统附近进行大规模填海造陆。填海造陆活动的范围，以及相关环境影响的评估和管理，均应纳入项目设计。⁴在设计和施工活动中避免或尽量减少对栖息地的影响，其进一步指南请见《通用EHS指南》。

海岸作用过程与海床和海岸地貌

10. 海岸带受自然海岸作用过程的影响，包括海洋和淡水作用过程（与海浪、潮汐、温度和盐度有关）和大气过程（与风、降水和温度有关）。海岸土地侵蚀、海浪和潮汐运移沉积物、洋流和所运移的沉积物沉降等动态化海岸作用过程，对海岸带的实际形状与特征以及海岸带生态都有影响。⁵

11. 栈桥和防波堤等港口和码头设施的建设与运营，⁶可能导致海岸作用过程发生变化，由于此类构筑物对水流、海浪模式和水位的影响，导致海床和海岸地貌的改变。由此产生的影响可能包括：土地侵蚀、沉积物运移和沉降以及海岸淹没情况的不利变化；对港口航行和停泊活动安全性的影响；或对突堤式码头、进水口和排水口等邻近基础设施的影响；对生态系统服务功能（例如水产养殖等商业活动）的影响；以及施工期间和/或作业期间较长时间内对水质、水生栖息地和陆上栖息地的不利影响，具体取决于现场特征。

12. 港口设施的设计和选址过程中，应对海洋气象、水文条件、沉积状况以及海岸地貌状况进行调研、评估和建模，同时查明新建物理结构对于侵蚀和冲积等海岸作用过程的潜在不利影响。应考虑设计和选址的注意事项以及海岸保护措施（例如人工育滩、输沙设施、丁坝、海堤、海岸植被重建等），从而尽量减少此类构筑物造成的不利影响。实施项目的海岸作用过程监测与管理计划时，应对沿海沉积物运移、海岸线形态与侵蚀模式和趋势以及沿海淹没情况进行风险评估，确定监测要求（例如岸滩剖面、卫星图像/遥感），并确定可触发采取行动的因素。

1.1.2 气候变化韧性

³ 选址对于避免和尽量减少对陆上栖息地和水生栖息地变化的潜在不利影响以及对生物多样性的影响而言是至关重要的。选址时应应对陆生物种和水生物种重要区域进行评估。例如，对海洋栖息地的评估可能覆盖鱼类、海洋哺乳动物和海龟栖息地（例如觅食、繁殖、产仔和产卵区域）或幼崽/保育栖息地、贝类养殖区、珊瑚礁或海草床和海藻床等其他栖息地。选址时还应应对渔业生产区进行评估。与相关的国家和/或国际保护组织协商，也能够为选址提供信息。《环境最佳实践：港口建设：国际最佳实践分析》（2013）提供了港口选址问题和总体规划相关的其他资源，<http://www.environment.gov.au/system/files/resources/fd1b67e7-5f9e-4903-9d8d-45cafb5232cd/files/gbr-ports-environmental-standards.pdf>。

⁴ 对重大填海造陆活动进行评估和管理相关的进一步国际良好实践，请见《保护东北大西洋海洋环境公约》委员会（OSPAR）（2008）：《填海造陆的环境影响评估》，http://qsr2010.ospar.org/media/assessments/p00368_Land_Reclamation.pdf。在珊瑚礁等敏感生态系统附近填海造陆的进一步指南，见国际钻井承包商协会（IADC）（2007）《敏感栖息地附近填海工程的环境监测与管理》，<https://www.iadc-dredging.com/ul/cms/terraetagua/document/1/7/6/176/176/1/article-environmental-monitoring-and-management-of-reclamations-works-close-to-sensitive-habitats-terra-et-aqua-108-1.pdf>。

⁵ 海岸作用过程和海岸地貌的更多信息，请见Davidson-Arnett（2010）《海岸作用过程和海岸地貌导论》。

⁶ 其他与港口相关的基础设施或港口运营活动也可能导致海岸作用过程和海岸地貌的变化，例如海岸线正则化、海底峡谷/海盆疏浚、排水口或进水口结构、海岸线管理大楼、填海工程等。

13. 港口和码头设施易受到气候变化的直接与间接影响。例如，除港口基础设施开发对海岸作用过程和海床/海岸地貌造成的潜在水位变化和淹没风险外，气候变化还可导致未来港口作业可能面临比历史上更具破坏性的风暴或更高的平均海平面，从而可能影响港口作业。关键的港口和船舶相关活动（尤其是船舶移动和系泊、装载和上载以及疏浚活动），以及港口的供应链基础设施（公路和铁路运输、多式联运枢纽），可能易受到气候变化相关风险的影响，例如降雨强度加大、闪洪、热浪、风暴、风暴潮以及强风。

14. 针对以上风险，应在新建港口项目（以及重大港口扩建）的设计阶段，对未来预计的气候变化相关影响以及所制定的增强韧性的适应性措施进行评估，以便识别、分析并评估气候变化导致的脆弱性与风险，并将其作为考虑项目备选方案、设计和选址的一项内容。^{7,8} 此外，应定期评估港口项目运营阶段不断变化的气候条件。针对气候变化制定适应性规划时，应考虑的设计和运营问题如下：

- 设计港口相关基础设施（例如建筑物、埠头、泊位、桥梁、基础、斜坡、路堤、防波堤、雨水排水系统），在海平面不断变化和极端天气事件增加的背景下提高气候适应力；
- 选择或更换货物装卸、储存、运输设备（例如：考虑起重机的稳定性；封闭材料堆场；电气设备的位置；防腐），并审核货物运输路线（例如避开洪水易发区域、改善现场排水系统并进行维护），以便在气候条件不断变化、气候事件（例如闪电、降水和洪水更为频繁、风速加大、温度上升）频发的背景下提高气候适应力；
- 评估气候变化对港口附近高生物多样性价值的栖息地和稀有物种、受威胁物种或濒危物种造成的影响中，由于港口的建设与运营带来的加剧效应。识别提高此类物种与栖息地适应能力的机会。

1.1.3 水质

15. 港口、港湾和码头的建设与运营可对水质产生重大影响。⁹ 施工作业（例如植被清理、基建疏浚、填海、铺路和建筑施工）和运营活动（例如维护性疏浚、船舶维护和船舶废水处置）可能导致沉积物悬浮于水柱中，进而导致水的浊度加大。此外，引入污染物可能损害水生动植物（包括底栖生物群落）和人类健康，例如营养物负荷过大导致富营养化、氧气消耗和有毒藻华。

⁷ 气候变化影响评估和港口与港湾适应指南的相关信息，请见《增强海港的气候变化适应能力》报告（2012年）。尤其要注意，该报告“适应指南”一节给出了一个风险管理框架，并概述了打造港口气候变化适应能力的机遇，<https://www.nccarf.edu.au/publications/enhancing-resilience-seaports-synthesis-and-implications>。

⁸ 国际金融公司（IFC）：气候风险与商业——港口（2011）
http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/869dd2804aa7aed79efbde9e0dc67fc6/ClimateRisk_Ports_Colombia_ExecSummary.pdf?MOD=AJPERES。

⁹ 如上文第1.1.1节所述，港口基础设施的建设和运营导致海岸作用过程发生变化，从而可能削弱水质。例如，冲刷状态的改变（源自海岸线或等深剖面的变化）可影响进出水道的水量、频率和持续时长，从而影响工业排水口排放或沿海河流排放。按照海岸作用过程一节所述，港口设施的设计和选址过程中，应考虑港口开发项目附近水源的水质可能受到的影响和相关管理措施。

疏浚物管理¹⁰

16. 建设性疏浚（也称“基建”疏浚）¹¹、维护性疏浚¹²以及疏浚物处置，可能对栖息地造成影响，并对人类健康和环境构成重大危害，尤其是沉积物再悬浮和/或沉降。疏浚和疏浚物的处置可能影响水质，原因在于，沉积物再悬浮和/或疏浚物中某些化合物暴露于不同程度的氧化时发生变化，可导致浊度加大以及污染物释放进入水柱。此外，疏浚物在海洋或淡水中处置，可导致底栖生物栖息地被牢牢遮盖，削弱光线的穿透力，从而对感光生物造成影响，且因悬浮沉积物羽流而对海草床、藻类和珊瑚礁造成影响。还应慎重看待因现场或场外活动而受历史沉积与有害物质累积所污染的沉积物。¹³

17. 应在项目中对疏浚活动进行风险评估，并视其为制定疏浚管理计划的一项工作。疏浚管理计划应与项目相契合，且应：规定疏浚方法；确定和评估疏浚物处置方案与地点；阐述待疏浚沉积物的化学与物理成分及特性；描述港口、港湾和/或码头（以及处置区）将所处的环境基线；识别、评估并建模敏感性生态受体（通常采用沉积物羽流传播建模），以此确定受影响区域；确定应对不利影响（例如对水生栖息地、生物多样性和水质的不利影响）的缓解措施，以及相关的环境监测参数与指标。制定疏浚管理计划时，应采用以下建议，以避免、最小化或控制疏浚物的影响。¹⁴

疏浚规划活动

18. 进行疏浚前，应评估是否有必要为了开辟或维护安全航道、船舶转头水域和泊位/船坞而新建各项基础设施或打造港口航道，或是否有必要出于环境原因、为降低对人类健康和环境的危害而清除或覆盖受污染的物质。

19. 应确定生物多样性价值高的区域和（或）水生生物用于觅食和繁殖以及用作迁徙路线的区域。

¹⁰ 针对缔约国，疏浚物处置受国际海事组织（IMO）《防止倾倒废物及其他物质污染海洋的公约》（即“伦敦公约”）（及其1996年议定书）的管辖，<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Pages/default.aspx>。
<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Documents/PROTOCOLAmended2006.pdf>。

¹¹ 各行业协会和监管机构编制了大量疏浚最佳实践相关的参考文件，包括“伦敦公约/议定书”的“伦敦公约及其议定书框架下的废弃物评估指南”：（2014年版），<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Publications/waq/Pages/default.aspx>。疏浚管理实践的更多指南可参阅国际航运协会（PIANC）（2009）《报告100：针对环境的疏浚管理实践》，<http://www.pianc.org/2872231668.php>，以及PIANC（2010）《报告108：珊瑚礁周围的疏浚与港口建设》，<http://www.pianc.org/2872231775.php>；国际设计咨询公司GHD（2013）就疏浚的环境问题进行了概述，并给出了相关指南，请见《环境最佳实践：港口建设：国际最佳实践分析》，<http://www.environment.gov.au/system/files/resources/fd1b67e7-5f9e-4903-9d8d-45cafb5232cd/files/gbr-ports-environmental-standards.pdf>。

¹² 维护性疏浚通常涉及与基建疏浚类似的技术和环境影响。但是，维护性疏浚通常疏浚工作量较小，且在曾经疏浚过的区域进行。维护性疏浚中疏浚物污染程度通常高于基建疏浚，尤其是针对绿地港口项目。某些情况下，可采用替代技术移动沉积物并防止其再次沉降至已疏浚区域，从而避免进行维护性疏浚。例如，一些港口通过喷水技术令沉积物流动，不采用疏浚技术，从而最大限度减少了对底栖生物栖息地的影响以及疏浚物处置相关的影响。但此类技术仅适用于其效益大于沉积物再悬浮影响的受体环境。

¹³ 沉积物中可能积聚的有害物质，通常包括来自城市地表或农业径流或工业活动的重金属与持久性有机污染物。

¹⁴ 环境风险取决于有害物质的浓度和类型、疏浚方法、拟定的再利用或处置方案，以及疏浚物管理周期内与人类和活生物体的潜在接触方式。因此，要开展疏浚活动，必须评价潜在的影响并咨询专家意见。

20. 疏浚活动的时间安排，应考虑到多个季节性因素，例如：迁徙期（例如海洋哺乳动物、鱼类、鸟类和海龟的迁徙）；繁殖和生长季节（例如鳗草等海洋植物的生长、珊瑚产卵、海龟筑巢）；觅食期和生态系统恢复力下降的时期（例如发生极端天气事件后）。

21. 开始疏浚活动之前，应对疏浚物进行取样，评估其物理、化学、生物和工程特性，为评估疏浚物再悬浮后的行为提供信息，并为制定疏浚物再利用或处置方案提供依据。此外，应对疏浚物样本进行生态毒理学风险分析，以评估将对受影响区域内代表性生物构成的风险。取样站的数量、样本分布、取样频率和取样深度应当能够充分反映待疏浚区域、待疏浚物的量以及潜在污染物水平与垂直分布上的变化。^{15,16,17}

22. 规划时，应考虑对疏浚作业期间的预期条件进行建模，¹⁸ 借以评估疏浚的长短期影响，尤其是沉积物受到污染时的影响。应进行近场建模，以模拟疏浚处附近水柱内的悬浮固体和污染物浓度。且可能还需进行远场建模，以评估受疏浚作业影响的区域内已识别的敏感受体将受到的环境影响。对疏浚造成的固体悬浮进行评估时，其依据应该是已识别的敏感水生受体其浓度-时间暴露模拟结果。

疏浚技术

23. 根据沉积物的深度以及特定站点的环境问题，通常会采用几种不同的疏浚方法¹⁹。所选择的挖掘和疏浚方法，应尽量减少沉积物悬浮，尽量减少对底栖生物栖息地的破坏，提高作业的精准度（即尽量减少对疏浚区周边区域的影响），并保持疏浚物密度，尤其当疏浚区含有污染物时。

24. 应考虑以下内容：疏浚物的清除速度，因为减缓疏浚速度可降低影响；限制较刀头的速度，以减少疏浚物进入水柱的量；根据潮汐、风和背景/自然浊度修改疏浚时间表，以最大限度减少因浊度上升而产生的影响；一旦耙斗达到容量上限，即将挖泥船/驳船转移至处置区，以避免“溢流”疏浚。²⁰

25. 将疏浚和沉积物再悬浮对水生生物的不利影响降至最低的其他技术与设备，包括（可行情况下的）屏障物/板桩、淤泥或气泡帘/筛网，以及封闭式输送系统（例如铺设管道）。

¹⁵ 疏浚物特性表征方法的更多信息，请见国际海事组织（IMO）（2014）《疏浚物评估指南》，<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Publications/wag/Pages/default.aspx>；以及《OSPAR海上疏浚物管理指南》（2014年-06年的协议），<http://www.ospar.org/documents?d=34060>。

¹⁶ 国际海事组织（IMO）（2005年）文件《待海上处置的疏浚物取样与分析指南》就确保有代表性的分析所需的独立取样站数量给出了相关指南。国际海事组织I537E号出版物。

¹⁷ 若某国签署了《防止倾倒废物及其他物质污染海洋的公约》（即“伦敦公约”）（1972年）及其最新版《伦敦议定书》（1996年），且其国家疏浚物管理许可制度通常以“伦敦公约”/议定书框架下的国际海事组织（2014年）《疏浚物评估指南》为依据。

<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Publications/wag/Pages/default.aspx>。

¹⁸ 采用建模的主要注意事项和指南请见Sun C、Shimizu K和Symonds G.（2016）《疏浚羽流数值建模：综述》，西澳大利亚海洋科学研究所（Western Australia Marine Science Institution）。

http://www.wamsi.org.au/sites/wamsi.org.au/files/files/Numerical%20modelling%20of%20dredge%20plumes_Review_WAMSI%20DSN%20Report%203_1_3_Sun%20et_al%202016_FINAL.pdf

¹⁹ 疏浚方法的示例包括抓斗式挖泥船、反铲挖泥船、耙吸式挖泥船、绞吸式挖泥船和冲吸式挖泥船。

²⁰ 虽然这些技术可减少疏浚对环境的影响，但也可能延长整个疏浚活动周期，从而可能带来其他环境问题。因此，制定疏浚规划时，需均衡考虑这些因素。

26. 应定期对疏浚活动进行检测和监测（例如相关反馈或适应性监测），以评估疏浚作业产生的影响、缓解措施的有效性以及技术调整的必要性，从而避免和最大限度减少对已识别敏感水生受体的影响。监测频率应根据现场具体的因素而定。本指南第2节给出了监测方法和参数的更多信息。

疏浚物再利用与处置

27. 鉴于有大量沉积物污染都源自周边流域的土地使用活动，因此，港口管理机构应设法与国家 and 地方有关部门以及流域内的设施所有人及运营机构合作，以减少关键污染物的来源。此举可能涉及：向有关部门告知疏浚物的处置难度；积极参与当地或国家机构设立的流域保护计划，或积极参与执行针对港口所在流域内污染物来源的地表水体排放许可制度（如有）；以及积极参与土地规划工作。^{21,22}

28. 应考虑对备选管理办法进行分级，包括：（i）是避免进行疏浚或尽量减少疏浚作业，还是进行疏浚；（ii）最大限度有效再利用无污染疏浚物的选项，例如打造或强化湿地、栖息地复原、填海造陆或打造公共通道和娱乐设施等有益用途；以及（iii）若有效再利用方案在可行范围内已实现最大化，尤其是针对受污染的疏浚物而言，则通过比较风险评估确定哪种最终处置方案属于最佳选择，包括封闭式陆上弃置（例如在封闭式处置设施或填埋场处置）和/或封闭式水域弃置（例如在水下以清洁沉积物覆盖封闭式弃置的疏浚物），及/或开放水域弃置。

29. 比较风险评估应在相关指标的范围内权衡每一种选择。此类指标通常包括：对人类健康的危害（例如因食用受污染的鱼类而造成的危害）；环境影响和生态风险（例如影响底栖生物生产和生物多样性的沉积物毒性与浓度-时间暴露相关因素）；安全危害（例如，因航道或处置场所未保障适航水深而可能发生航行事故）；经济/财务可行性；在未来排除一些用途（例如，对附近渔业或娱乐区域造成不利影响的用途）；以及适用情况下的跨国界问题（例如沉积物羽流扩散至国际水域）。

30. 为减少/控制对人类健康和环境的影响而制定各种管理方案时，应针对每种方案、根据疏浚物的特性以及比较风险评估结果，评估受污染疏浚物的各种处理方法（例如采用物理、化学和生物方法）。脱水液在排放前可能需经过处理，以去除污染物。应根据废水的类型和毒性以及具体的排放地点，制定相关场所特定的排放质量标准。

31. 为了以有益方式利用未受污染的疏浚物或最终处置受污染的疏浚物而选择合适的陆上处置场地时，应考虑《通用EHS指南》给出的无害废弃物与有害废弃物管理指南。

32. 对海上处置场进行的评估，应包括对候选处置场的影响进行评估和建模，目的是在可行范围内确保沉积的疏浚物不干扰或降低水生环境商业与娱乐用途的价值，并保障其不对敏感水生生态系统、物种和栖息地产生不利影响。因此，选择海上处置场地时，应考虑场地相对于处置量的规模/容量，纳入水柱和海床的物理、生物与化学特性综合基线数据，确定生态敏感度，确定公共设施的位置和海洋的其他用途（例如用

²¹ 以美国港务局协会的建议（1998）为依据，见《环境管理手册》。

²² 参考国际海事组织（IMO）的《防止倾倒废物及其他物质污染海洋的伦敦公约》（及其1996年议定书）和《疏浚物评估指南》（IMO，2014年），<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Publications/wag/Pages/default.aspx>

作渔区、航线/航道等），此外，若其他经营者将拟使用的场地用于处置之目的，则还应评估其累积影响。
23,24

33. 针对开放水域弃置，应考虑采用横向围堰。使用采沙坑或围堤，减少沉积物扩散并降低对底栖生物栖息地和底栖生物体的影响。

34. 对疏浚物进行水力弃置时，应考虑采用水下排放的方式，尤其当需要精准弃置、以最大限度防止抛弃物流动至处置区以外时，或者当受污染疏浚物抛弃后可能通过遮盖予以封闭式弃置时。

35. 近岸或陆上封闭式处置设施用于处置受污染的疏浚物时，此类设施应有衬砌或采用其他水力封闭设计方案，以防污染物渗入毗邻的地表或地下水体。应考虑以清洁沉积物覆盖封闭式弃置的疏浚物。采用由顶至底的全覆盖，或采沙坑/围堤与覆盖相结合，可减少受污染沉积物在水下的扩散。

废水（港口污水、雨水和船舶废水）

36. 港口和码头陆上作业（例如施工作业、车辆维护与清洗、燃料与物料储存和转移等）产生的废水包括雨水、清洗废水和生活污水。船舶产生的废水包括生活污水、压载水²⁵（例如油轮压载水）、舱底水和船舶清洁废水。陆上与海上作业所用的清洗废水可能含油性残留物。船舶生活污水和废水，生化需氧量较高，含有高浓度的总悬浮固体和大肠杆菌，且通常pH值较低（源于氯化作用）。舱底水可能生化需氧量和化学需氧量很高，且含有高浓度的溶解固体、油以及其他化学物质，此类化学物质因日常操作而积累。

37. 港口设施的雨水和生活污水应根据《通用EHS指南》给出的建议进行管理。针对港口设施雨水和废水的进一步建议如下：

- 避免修建直接向地表水域排放的雨水排水集水池；
- 采用过滤机制（例如排水过滤垫、过滤坝、排水口保护装置、沉积区和沉积池），以防止沉积物和颗粒物到达地表水；
- 在所有径流收集区设置油/砂土或油水分离器；
- 定期维护油水分离器和截流集水池；并

²³ 伦敦公约/议定书的《疏浚物评估指南》（IMO，2014年），含有选择海上处置场时应考虑的典型选址基线数据相关信息，具体包括：海床的性质，即其深度、地形、地球化学和地质特征、其生物构成和活动，以及过往影响该区域的处置活动；水柱的物理性质，包括温度、可能存在的垂直分层、潮汐、表面和底部洋流、风和海浪的特征、悬浮物，以及此类作用过程因风暴或季节性模式而出现的变化；以及水柱的化学与生物性质，包括pH值、盐度、表面和底部的溶氧量、化学和生物化学需氧量、营养物质及其各种形式，以及初级生产力，

<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Publications/wag/Pages/default.aspx>.

²⁴ 其他使用情况包括但不限于：具有特殊保护重要性的区域和科学用途；该区域以往的处置活动；可再生能源设施，例如海上风电场以及波浪能和潮流能装置；海底电缆和管道等海底工程；海底矿物开采区（例如开采集体、石油、天然气等）；航道；沉船等海洋考古点；海滩和其他用于娱乐之目的的区域；拥有自然美景或重要文化或历史价值的区域；以及用于冷却、海水淡化和水产养殖等工业用途的进水口。海上处置场选择相关的更多信息，请见“伦敦公约”/《伦敦议定书》框架下的《疏浚物评估指南》（IMO 2014），

<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Publications/wag/Pages/default.aspx>.

²⁵ 见《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》（2004年2月通过，2017年9月生效），

[http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx).

- 按照《通用EHS指南》给出的一般废弃物和有害废弃物指南，管理所回收的受污染固体或液体。

38. 港口运营机构应根据《国际防止船舶造成污染公约》（MARPOL）和所在国的相关规定，为船舶在港期间产生的所有废水提供收集、储存、转运和/或处理服务，并保证废水设施容量足够且类型适当，具体包括：²⁶

- 应使用驳船、车辆或中央收集系统和储罐收集油性废弃物和废水。²⁷应根据MARPOL的相关适用规定，确定收集油性废弃物的能力；²⁸
- 油气舱清洗产生的废水含有毒化学品，应在排放前通过适当的现场或场外处理设施进行收集。不相容的物质不应在收集系统内混合。应根据废水的特性确定处理方法。²⁹
- 港口应向船舶运营商提供压载水管理要求的详细信息，包括接收设施的可用性、位置和容量，并详细说明当地应避免吸收压载水的区域和情况。³⁰
- 对压载舱进行清洁或维修的港口设施应配备充足的接收设施，以防引入入侵物种。相关处理技术可包括港口接收设施所接收其他废水的处理方法，或更有针对性的方法，例如过滤、灭菌（例如使用臭氧或紫外线）或化学处理（例如生物灭杀剂）。³¹
- 应根据《通用EHS指南》给出的建议，在现场或场外收集和处埋船舶生活污水。

39. 港内服务的小型船只，应配备可向适当的岸上转移/处理设施排污的循环厕所或化学厕所或集污舱。

1.1.4 大气排放物

40. 港口和码头在陆上与海上的作业均可产生大气排放物。施工阶段的陆上作业可能因使用车辆、设备和发动机（例如卡车、挖掘机、驳船拖船等）进行疏浚、挖掘、铺路、材料运输和建筑施工活动而产生燃烧排放物。

41. 港口和码头作业中的燃烧排放物主要来自船舶推进所用的柴油发动机，以及用于发电的船用辅助发动机和锅炉。此外，使用车辆、货物装卸设备以及其他发动机与锅炉进行的陆上作业，也会产生燃烧排放物。

²⁶ 符合国际海事组织（IMO）《港口接收设施综合手册》（2016）和《1973年国际防止船舶造成污染公约》（IMO 1973）（1978年经IMO议定书修订（MARPOL 73/78公约））的要求，

<http://www.imo.org/en/Publications/Pages/Home.aspx>

²⁷ 港口接收设施可能需接受的油性废弃物流包括：压载污水；洗舱污水；含化学品的油性混合物；油轮清洁产生的水垢和污泥；含油舱底水；以及燃油净化器产生的污泥。见国际海事组织（2004）MEPC.3/Circ.4/Add.1《接收船舶含油废弃物的港口设施》。<http://www.mardep.gov.hk/en/msnote/pdf/msin0513anx2.pdf>

²⁸ 见IMO（1973）MARPOL 73/78公约附则一第二章第12条，

<http://www.imo.org/en/Publications/Pages/Home.aspx>

²⁹ 符合IMO（1973）MARPOL 73/78公约附则二第7条“接收有毒液体物质的装卸油软管和管道系统不得向船舶回排”的要求，<http://www.imo.org/en/Publications/Pages/Home.aspx>

³⁰ 《国际船舶压载水和沉积物控制与管理公约》（2004）和国际海事组织（IMO）《控制和管理船舶压载水和沉积物以防止、减少和消除有害水生生物和病原体转移规则》（1997）给出了进一步信息，http://globallast.imo.org/wp-content/uploads/2015/01/Resolution-A.868_20_english.pdf

³¹ 《全球压载水管理计划》的“技术指南”就避免释放有害水生生物的压载水处理给出了进一步信息，<http://globallast.imo.org/the-bwmc-and-its-guidelines/>

42. 大气排放物的其他源头包括：燃料储罐和燃料转运作业的挥发性有机化合物排放；以及施工与运营阶段的作业（例如干散货的储存与处理以及在非铺装路面的道路上行车）所产生的粉尘排放。

43. 典型施工活动产生的大气排放物，其建议的管理措施请见《通用EHS指南》。散货与货物运输船舶的运行与维护产生的大气排放物，其建议的管理措施请见《航运业EHS指南》。

燃烧源形成的大气排放物³²

44. 燃烧源形成的排放物主要有二氧化硫（SO₂）、氮氧化物（NO_x）、一氧化碳（CO）、颗粒物（PM）以及二氧化碳（CO₂）等温室气体。重金属、未燃烧的碳氢化合物以及其他挥发性有机物等物质的排放量可能较小（具体取决于燃料的类型和品质），但因其毒性和/或持久性而可能对环境造成重大影响。

45. 港口和码头作业建议的大气排放物管理策略如下：

- 船舶在港时要求其在船舶作业期间应用空气质量管理规程（温室气体排放也包括在内），例如：³³
 - 核查船舶发动机性能证明文件与认证，以确保符合燃烧排放规范（包括氮氧化物、硫氧化物和颗粒物），在国际条约规定的范围内，³⁴且符合《航运业EHS指南》的要求。
 - 可行情况下，或按照国际条约的规定，要求在港口使用低硫燃料。³⁵
 - 在可行且不影响船舶航行安全的前提下，在港口出入区内减速航行。
 - 对于有适当配置的船只，包括闲置的港口拖船，在可用的情况下使用港口的岸上电力。
- 执行空气质量管理程序，以避免、尽量减少和控制陆上港口作业产生的温室气体等燃烧排放物，程序内容如下：
 - 可行情况下，对港口布局和设施进行设计时，应最大限度缩短运输距离并尽量减少转运点的数量，例如从船舶卸货和装货设施到储存区之间的距离，并避免/最大限度减少货物重新储存和反复移动位置。
 - 可行情况下，将地面车辆和设备车队升级为低排放车辆，包括使用替代能源和低排放燃料/混合燃料的车辆（例如由电力或压缩天然气、混合动力机车等提供动力的车辆和设备）。
 - 保持货物运输设备（例如起重机、叉车和卡车）始终处于良好工作状态，以减少大气排放物。
 - 建议减少装卸期间的发动机空转。

³² 港口设施由燃烧形成的大气排放，其管理相关的更多信息，请见国际港口协会“港口清洁空气计划工具箱”

<http://wpci.iaphworldports.org/iaphtoolbox/>；以及
<http://wpci.iaphworldports.org/iaphtoolbox/DRAFT%20IAPH%20TOOL%20BOX%20priority%20pol.pdf>

³³ 港务机构并非总是能够直接掌控港口内的船只运行和租户作业活动，但其可制定港口设施使用的相关规定，并在租户的租用及租赁协议中做出相应规定。此外，港口经营方还可采取财务激励措施（例如收费优惠），借以改变港口内船只和租户的行为。

³⁴ 船舶的氮氧化物（NO_x）、硫氧化物（SO_x）和颗粒物排放受国际海事组织（IMO）（1973）MARPOL 73/78公约附则六（2008年10月修订）第三章第13条（针对硫氧化物）和第14条（针对氮氧化物和颗粒物）的监管，

<http://www.imo.org/en/Publications/Pages/Home.aspx>；更多信息请见：
<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Air-Pollution.aspx>

³⁵ MARPOL 73/78公约附则六第三章第14条和第18条对船舶用燃料油的硫含量做出了规定

<http://www.imo.org/en/Publications/Pages/Home.aspx>；更多信息请见：
<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Air-Pollution.aspx>

挥发性有机化合物

46. 应尽量减少燃料与货物储存以及转运作业中的挥发性有机化合物排放，具体措施如下：在燃料的储存、装卸和加注作业中使用蒸汽回收系统；³⁶采用浮顶储罐；以及采用相关管理做法，例如在空气质量恶劣期间限制或禁止装卸作业，以及实施储罐和管道泄露检测与维修计划。燃料储运的挥发性有机化合物排放防控建议，请见《通用EHS指南》和《原油及石化生产终端EHS指南》。³⁷

粉尘

47. 港口和码头施工期间产生的扬尘排放，其来源包括但不限于：挖掘和推土；前端装载机、挖掘机和卡车运送填料与材料；以及港口道路上的设备和车辆移动导致反复扬尘。《通用EHS指南》给出了适用于施工和运营相关作业的粉尘防控建议。³⁸

48. 对港口和码头干散货储运设施所致扬尘进行管理的建议设备与技术如下：

- 若情况允许，则遮盖储运区（例如，将煤粉和石油焦储存于筒仓内）；
- 安装抑尘装置（例如喷水装置）；
- 使用伸缩臂和滑槽，最大限度减少物料的自由下落，并免去使用吊具的必要性；
- 定期清扫船坞和装卸区、卡车/铁路货场以及带铺面的道路，并在可产生粉尘作业期间使用真空吸尘器除尘；
- 采用浆体管道输送、气动脉动或连续螺旋输送机，并遮盖其他类型的输送机；
- 尽量降低干货堆的高度，货堆四周设置围墙和/或防风围栏；
- 从货堆底部取料，以尽量减少反复扬尘；
- 不进行装卸作业时确保遮盖舱口；
- 遮盖运输车辆。

³⁶ 见（IMO（1973）MARPOL 73/78公约附则六有关挥发性有机化合物的第15条，

<http://www.imo.org/en/Publications/Pages/Home.aspx>；进一步信息请见：

<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Pages/Air-Pollution.aspx>以及IMO

（1992）MSC.Circ.585号通函《蒸气排放控制系统标准》，

https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/sjofart/dokument/imo_dokument/msc/msc_circ_585.pdf

³⁷ 欧盟（EU）储存场所排放《最佳可用技术参考文件》（BREF）（2006年7月）也规定了其他挥发性有机化合物排放管理策略，<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>；另见欧盟VOC指令1999/13/EC和2005/33/EC修正案，<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31999L0013>以及国际海事组织（2009）聚焦挥发性有机化合物管理方案制定的MEPC.1/Circ. 680号通函，

<http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/Circ-680.pdf>

³⁸ 欧盟（EU）有关储存排放的《最佳可行技术参考文件》（BREF）（2006）针对粉尘给出了进一步管理策略，

<http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>

1.1.5 废弃物管理

49. 港口作业导致的固体与液体废弃物，其种类和数量可能因港口作业的性质和所服务船舶的类型而极为不同。港口产生的废弃物可能包括货物包装和行政办公室的惰性固体废弃物，以及船只维护作业形成的有害或可能有害的废弃物（例如油漆、废金属、废润滑油和发动机脱脂溶剂）。源自船舶的废弃物可包括油性污泥（见上文“废水”一节）、食品包装等惰性材料以及餐厨垃圾。港口产生的有害或无害废弃物，其适用的指导意见请见《通用 EHS 指南》。针对港口设施接收的船舶所产生的废弃物，则在下文给出具体的预防、最小化和控制手段建议。

一般性废弃物的接收

50. 港口设施应提供充足手段，以接收和管理废水与废弃物，从而满足港口本身的需求以及来港船舶（港口的服务对象）的需求。³⁹应根据港口国在MARPOL公约⁴⁰项下的承诺，与当地政府共同确定废弃物接收设施的规范。港口废弃物接收设施应具备充足能力，能够接收港口和船舶产生的废弃物，包括规模和地点适当的接收容器，且要有能力应对季节性波动。⁴¹

船舶废弃物

- 应向各船只的船长提供相关信息，以便其识别港口的固体废弃物接收设施和可接受的装卸程序；
- 根据MARPOL公约和各国相关法规的规定，船舶在港期间应禁止排放固体废弃物；
- 应根据国际海事组织（IMO）《港口接收设施综合手册》，为靠泊和锚泊的船舶建立船舶所产生垃圾的收集和处置系统。泊位上应提供可关闭垃圾斗，并应使用装备了垃圾斗的非自航或自航驳船来收集锚泊船舶上的垃圾；且
- 对于从船舶移送至港口的餐厨垃圾，应根据当地以保障人类与动物健康为目的的法律予以管理。⁴²当地的相关要求可能包括处理、焚烧或填埋餐厨垃圾以及含餐厨垃圾的混合废弃物。

1.1.6 有害材料和油的管理

51. 港口的有害材料包括大量的有害货物，以及港口作业（包括船舶、车辆、设备和地面维护）所用的油、燃料、溶剂、润滑剂和其他有害物质。货物驳运或加注燃料期间发生的事故（例如碰撞、搁浅和火灾）、设备故障（例如管道、软管和法兰故障）或操作程序不当，均可导致溢漏，溢漏物包括原油、石油炼制品或残渣燃料油、液态物质以及有包装的物质。一般性有害材料的管理，请见《通用EHS指南》。以下则针对港口的预防、最小化以及控制手段给出了建议。

³⁹ 由于船舶须承担其废弃物管理的相关成本，因此，此类服务应采用均衡的收费结构，既能够回收服务成本，又不会助长海上非法处置的行为（欧盟第2000/59/EC号指令《船舶废弃物与货物残渣港口接收设施》），<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0059:EN:HTML>；以及2002/84/EC号指令（修订“海事安全与船舶污染防控指令”），<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/ALL/?uri=CELEX:32002L0084>。

⁴⁰ 国际海事组织（IMO）(1973) MARPOL 73/78公约，<http://www.imo.org/en/Publications/Pages/Home.aspx>

⁴¹ 国际海事组织（IMO）《港口接收设施综合手册》（2016）。

⁴² 各国对源自抵港国际船舶的餐厨垃圾各有具体的监管要求，且大多数监管条例的目标都是防止传播性疾病跨界传播。

溢漏预防

52. 油及化学品储运设施的选址，应考虑到自然排水系统和是否存在环境敏感区域/受体（例如红树林、珊瑚、水产养殖项目和海滩等）。此类设施的选址应包括物理隔离/距离的规定，以避免和尽量减少不利影响。
53. 有害材料储运设施的建设地点应远离交通繁忙地带，且应有一定的防护（例如钢筋桩、混凝土护栏等），用于保护储存区域免受车辆事故的影响。对于泄漏的有害物质，应设立有顶盖且通风良好的临时储存区，并采取有利于收集溢漏物的设计，包括：利用斜坡面引导溢漏物流动；使用带阀门的收集池，使溢漏物进入死端收集池，并使用泵从收集池内抽取/回收溢漏材料。在水体或其他敏感受体上方或附近使用液压设备时，应采用可生物降解的⁴³液压油。
54. 港口应对地上液体储罐和罐车装卸区采取二级围堰措施。
55. 燃料加注区（例如加注点或燃料输送点）若位于油或有害材料意外泄漏风险较高的区域内，则应设置围堰。燃料加注设备应配备“快速截断”软管接头，以便在加油接头因移动而断开时紧急切断液体流动。加注前应检查加油设备，以确保所有部件均状态良好。

溢漏控制规划

56. 港口经营方应根据国际海事组织《防止油污手册-第II部分:油污应急预案》的规定，制定防控和处理溢漏的预案，该预案须：
- 确定港口区内及其附近对有害材料溢漏和泄漏较敏感的区域，以及任何进水口的位置（例如岸上工业设施的冷却用水取水点）；
 - 阐明溢漏、泄漏和其他污染事故的管理责任，包括报告和警报机制，以确保及时向港务机关上报任何溢漏；
 - 提供专门的溢油处理设备（例如围油栏、回收装置以及浮油回收船或消油剂喷洒船等）；且
 - 包括以下内容：定期培训计划；泄漏事件模拟；定期对响应人员进行溢漏警报和报告程序的响应演习；溢漏控制设备的部署；以及对受溢漏影响的人与动物进行紧急护理/治疗；

危险货物处理

57. 港口应根据当地和国际标准与条例，⁴⁴执行适当的危险货物筛查、验收和运输制度，包括以下内容：
- 针对有害材料，无论是中转、装船还是卸船，均要求出示并核验危险货物舱单，舱单内容包括正

⁴³ 生物降解性的定义见经济合作与发展组织（OECD）（2006）《化学品测试准则》第1部分“有机化学品降解测试相关的准则与策略”第3节，http://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals-section-3-degradation-and-accumulation_2074577x

⁴⁴ 进一步要求可能包括东道国根据《控制危险废料越境转移及其处置巴塞尔公约》（联合国环境规划署（UNEP），1992）（<http://www.basel.int/>）以及《关于在国际贸易中对某些危险化学品和农药采用事先知情同意程序的鹿特丹公约》（UNEP，1989）所做出的承诺（<http://www.pic.int/>）。

确的运输（技术）名称、危险等级、联合国编码和包装类别；⁴⁵

- 对港务机关工作人员进行危险货物管理相关内容的培训，包括在港口筛查、验收和处理/转移/储存危险货物的相关培训；并
- 针对危险货物设立隔离和控制出入的存储区，制定应急响应程序并配备相关设备，确保收集和/或遏制意外泄漏物。

1.1.7 噪声和振动（包括水下噪声与振动）

地面噪声

58. 港口和码头陆上施工作业期间，例如爆破、打桩、疏浚、填海以及防波堤和通道/内部道路施工，可能产生噪声与振动。常规港口作业也可能导致噪声过大，包括货物装卸、车辆交通以及集装箱和船舶装卸。港口建设和运营期间，应避免或尽量减少过度噪声，以防止工人、邻近社区以及敏感的陆上环境受体（包括野生动物）的有害暴露。

59. 噪声的管理、抑制以及可接受的噪声水平，其相关指导请见《通用EHS指南》。预防、最大限度减少和控制港口设施地面噪声源的管理措施包括：

- 设置隔音墙；
- 对码头区域进行铺面和平整处理；
- 用带橡胶轮胎的龙门起重机代替叉车和堆高机；
- 用电力替代柴油发动机；
- 降低警铃发出的噪声；
- 对机械采取隔音处理。

水下噪声与振动

60. 港口建设和运营期间，海上打桩、疏浚和船舶交通等多项活动均可能产生较大的噪声和较强的振动。此类活动发出的噪声，可能对水生物栖息地以及水生生物（包括鱼类、海洋哺乳动物和海龟）的健康和行为产生不利影响。决定水下声音传播的环境参数因不同的地点而异，且水生物种因其对水下声音频率的敏感性而可能受到不同的影响。应对此进行评估，以便（i）确定水下噪声在何处和/或何时可能对水生生物产生重大影响，并（ii）确定适当的缓解措施。

61. 为防止、最大限度减少和控制港口和码头施工与运营期间海上打桩和疏浚产生的水下噪声，可采取以下措施：⁴⁶

⁴⁵ 符合国际海事组织《国际海上人命公约》（SOLAS）第七章：“危险货物运输”（1974年）和《国际海运危险货物规则》（IMDG）（2004年）的要求，<http://www.imo.org/en/Publications/IMDGCode/Pages/Default.aspx>.

⁴⁶ 水下噪声管理的进一步信息，请见《环境最佳实践：港口建设：国际最佳实践分析》（2013），<http://www.environment.gov.au/system/files/resources/fd1b67e7-5f9e-4903-9d8d-45cafb5232cd/files/gbr-ports-environmental-standards.pdf>；加利福尼亚州运输部，《对鱼类受打桩水声学影响予以评估和缓解的技术指南》（2009），http://www.dot.ca.gov/hq/env/bio/files/Guidance_Manual_2_09.pdf.

- 协调安排海上打桩和疏浚作业日程，以避免或尽量减少存在敏感水生物种的情况，例如不破坏物种的迁徙模式和产仔/繁殖季节；
- 在海上打桩和疏浚期间雇佣观察人员，以检测是否存在敏感水生物种，使得此类物种可撤离作业区域；
- 打桩和疏浚时采取软启动/慢速增强模式，为敏感水生物种离开作业区争取时间；
- 海上打桩时采用降噪技术，包括气泡帘、桩帽和围堰（若可行），以吸收/分散打桩的能量。

62. 港口附近船舶产生的水下噪声，主要与船舶和螺旋桨的设计相关，但是，为尽量减少船舶操作产生的水下噪声而采取可能的缓解措施时，可在港口附近设置低功率推进区。此举也可改善大气排放、职业安全，还可避免船舶撞击巨型海洋动物。

1.2 职业健康与安全

63. 港口建设和报废期间的职业健康与安全问题，属于大多数大型基础设施和工业设施都常见的问题，其防控措施请见《通用EHS指南》。此类问题包括但不限于：接触建筑材料和拆卸废弃物中可能存在的粉尘和石棉等有害材料；建筑内其他组件所含的有害物质（例如电气设备中的多氯联苯和汞）；以及使用重型设备或炸药所致的物理危害。

64. 与港口作业活动具体有关的职业健康与安全问题包括：

- 身体危害；
- 化学危害；
- 封闭空间；
- 接触有机和无机粉尘；
- 接触噪声。

1.2.1 一般规定

65. 港口作业应按照适用的国际条例和标准进行，包括：

- 国际劳工组织（ILO）《港口安全与健康操作规则》（2005）；
- 国际劳工组织全体大会通过的《职业安全与健康（码头工作）公约》（第 C-152 号公约，1979 年）；
- 国际劳工组织全体大会关于职业安全与健康（码头工作）的建议（第 R-160 号）；
- 国际海事组织《固体散货操作规则》（BC 规则）；
- 《国际散装运输危险化学品船舶构造和设备规则》（IBC 规则）；
- 《国际散装谷物安全运输规则》（“国际谷物规则”）；
- 《散货船安全装卸操作规则》（BLU 规则）；

- 《国际海运危险货物规则》（IMDG 规则）。

1.2.2 身体危害

66. 港口的主要身体危害来源于货物装卸和相关机械和车辆的使用。有关管理身体危害的一般建议，参见《通用EHS指南》。以下介绍其他具体针对港口的预防、减少和控制手段，并实施上述国际操作规则提出的适用建议，包括：⁴⁷

- 在实际可行的范围内，人与车辆分离，车辆通道尽可能是单向通道；
- 对物料装卸作业进行设计时，应采用简单的线性布局，减少使用多个转移点的必要性，因为可能导致事故/伤害的可能性上升；
- 在实际可行的范围内，确定相应的出入手段，尽可能确保悬吊载荷不会通过人的头顶；
- 港口的地面构造应：具有足够强度以承受预期的最重荷载；平整，或仅略有坡度；没有洞、裂缝、凹陷、不必要的镶边石或其他凸起物；连续无间断；并且防滑；
- 确定货物堆放方法时，应考虑以下事项：码头或地面的最大允许载荷；货物和集装箱的形状与机械强度（包括允许的堆叠质量与高度）；散装物料天然形成的堆角；以及大风可能产生的影响；
- 提供与到港船只的大小和类型相适应的安全的出入安排。这些出入安排应包括护栏和（或）适当固定的安全网，以防工人从船舷与临近的码头之间落水；
- 在露天甲板和“甲板间”舱口安装并使用防护装置（例如栏杆等），供打开时使用；
- 如果舱口盖的强度不够，避免货物放在舱口盖上，或允许车辆在舱口盖上通行；
- 在合理可行的范围内，若货舱内正在使用修整机或抓斗，则不得允许工人在货舱内工作；
- 安装伸缩臂式装载机和输送机，以尽量降低物料自由坠落的风险，且在使用前检查所有吊具；
- 起重机械配备紧急逃离操作室的手段以及将受伤或生病的操作员移出操作室的安全手段；
- 一次性托盘和类似可重复使用的装置在使用前均须进行检查。避免此类装置完整性减弱或受损情况下重复使用。

1.2.3 化学危害

67. 港口工人可能接触化学危害（尤其是工作中需要直接接触燃料或化学品的情况下），具体取决于港口作业中所转运的散装和有包装产品的性质。若工作中需接触燃料，则正常使用或发生溢漏时，有吸入或皮肤接触挥发性有机化合物（VOC）的风险。燃料、易燃液体货物和易燃粉尘，也可能带来火灾和爆炸的风险。预防、最小化和控制化学危害接触风险的建议措施，请见《通用EHS指南》。

1.2.4 封闭空间

68. 与所有工业行业部门一样，封闭空间危害可能是致命的。因港口设施和工种不同，港口工人的封闭空间事故风险也存在差异。船舶货舱、筒仓、污水舱和水舱均可能发生封闭空间危险事故。港口经营者应实行封闭空间进入制度，详见《通用EHS指南》。具体涉及到进入货舱，封闭空间进入管理规定应包括防止

⁴⁷ 所列出的建议措施主要以国际劳工组织（ILO）《港口安全与健康操作规则》（2005）为依据。

或尽量减少在货舱内部以及未配备替代出口的空间使用燃烧设备（包括加油作业）的制度。

1.2.5 粉尘

69. 细微颗粒来自干货的装卸作业（取决于所装卸货物的类型，例如陶瓷黏土、谷物和煤）和道路扬尘。与港口有害粉尘相关的职业健康与安全影响与其他行业类似，其防控措施见《通用 EHS 指南》。有关预防、尽量减少和控制粉尘产生的具体建议，参见本文件“大气排放物”部分。

1.2.6 噪声

70. 港口的噪声源可能包括货物装卸、车辆交通和集装箱与船舶装卸。职业噪声接触的管理措施请见《通用 EHS 指南》。

1.3 社区健康与安全

71. 港口建造阶段的社区健康与安全问题与大多数大型基础设施和工业设施都相同，参见《通用 EHS 指南》。这些影响主要包括施工车辆通行造成的粉尘、噪声和振动，以及临时建筑工人带来的传播性疾病等。以下是港口操作阶段的具体问题：

- 港口海上安全
- 港口安全
- 视觉影响

1.3.1 港口海上安全

72. 为确保船舶安全运行，从旅客安全到运输化学品和油的船舶在港湾和港口区内的安全出入及操作，港口经营方要承担一些必要的关键责任。因此，港口经营者应实施能够有效识别和纠正不安全状况的安全管理体系（SMS）。此安全管理体系应以风险和危害的初步评估结果为依据，并应考虑可能影响航行和船只停泊活动的海岸作用过程、海床和海岸地貌的变化，如第1.1.1节所述，还应根据港口活动定期的操作危害评估进行必要调整。⁴⁸

73. 该安全管理体系应包括相关规定，以监管船只在港湾内的安全移动（包括引航程序、港口控制与船舶交通服务、助航设备和水文测量），保护普通公众免于港湾内海上作业所导致危险以及预防可能伤害工人、公众和环境的事件。安全管理体系应包括全面的应急准备和响应预案，根据紧急事件的性质和严重程度，确定所需的政府、港务局、港口用户和社区资源，协调一致地处理紧急事件。⁴⁹

⁴⁸ 安全管理体系（SMS）方法的进一步指南，可参阅澳洲港口协会（Ports Australia）（2016）《澳大利亚港口海洋安全指南》，

<http://www.portsaustralia.com.au/assets/Publications/Port-Marine-Safety-Management-Guidelines-Low-Res.pdf>;以及伦敦港务局（2016）《海洋安全管理体系手册》，<https://pla.co.uk/assets/smsmanual-issue20-july2016.pdf>

⁴⁹ 港口的安全安排应符合国际海事组织对适用《国际船舶与港口设施保安准则》和《国际海上人命公约》2002年修正案（2003）的港口的相关要求和指导原则。

1.3.2 港口安全

74. 港口经营者应清楚理解自身责任，包括向旅客、船员和港口工作人员提供安全保证的国际法律和技术义务。根据相关的国际法要求，可完成港口作业的“港口设施安全评价”，然后任命港口设施安全总监，并根据风险评价的结果编制“港口设施安全计划”，从而建立港口的安全安排（例如出入控制）。⁵⁰

1.3.3 视觉影响

75. 永久性和临时设施以及船舶可能对景观造成视觉变化。夜间光照是港口带来的最显著变化之一，具体取决于港口与敏感区域（例如居民区或旅游区）的距离远近。过度光照还可能造成无脊椎昆虫的飞行路线以及定居/繁殖规律发生变化。⁵¹针对视觉影响（包括过度的背景光照）在港口规划阶段应加以预防，视具体情况，运营阶段应通过设置自然视觉障碍（例如植被或遮光物）的方式加以管理。选择散货堆场的地点和颜色时，也应考虑到视觉影响。

2. 绩效指标监测

2.1 环境

2.1.1 废气和废水管理指南

76. 港口有别于传统行业之处在于，港口的点源排放流（废水和雨水）很少，因此大多数的废气和废水都很难连续监测。针对生活污水、受污染排水和雨水的排放质量，请见《通用EHS指南》。⁵²

77. 用于输送电力或机械动力、蒸汽、热量或其任何组合的系统，其相关的燃烧源排放指南，无论其采用何种燃料，只要总额定热功率在3兆瓦（MW）至50兆瓦（MW）之间，则由《通用EHS指南》给出相关说明。总额定热功率高于这一范围的燃烧源，其排放物管理指南请见《热力发电厂EHS指南》。如何根据废气总排放量确定环境影响的指南，请见《通用EHS指南》。

2.1.2 环境监测

78. 本行业的环境监测制度应针对所有被确定为可能对环境造成重大影响的活动（包括在正常操作条件下和受干扰条件下的情况）。环境监测活动的对象应当是具体项目在废气、废水及资源使用方面的直接或间接指标。

79. 港口和码头施工与运营操作（尤其是疏浚和处置活动）期间的水与沉积物质量监测，通常应覆盖表1列

⁵⁰ 港口的安全安排应符合国际海事组织对适用《国际船舶与港口设施保安准则》和《国际海上人命公约》2002年修正案（2003）的港口的相关要求和指导原则。

⁵¹ 光线可能吸引昆虫等被捕食者，而被捕食者又会吸引捕食者。《风能领域的EHS指南》给出了防止碰撞照明的相关指引，<http://www.ifc.org/ehsguidelines>。

⁵² 关于油驳船或远洋/海运油轮清洗作业的废水处理标准，请见美国环保局40 CFR 442.30（C子部分）“运输化学品和石油货物的油驳船和远洋/海运油轮”（2000），<http://www.ecfr.gov/cgi-bin/ECFR?page=browse>

出的监测参数，作为反馈式（也称作“适应式”）监测计划的一项内容。⁵³选择参数时，应以当地的现场情况和监测计划的目标为依据，包括当地的水质问题和相关的用水情况。

80. 监测的频率应当足以提供所监测参数的代表性数据。监测应由受过训练的人员进行，应遵循监测和记录规范，并采用正确校准和维护的设备。监测数据应定期加以分析和审查，并与操作标准加以比较，以便采取必要的纠正行动。有关废气和废水取样及分析方法的更多指南参见《通用 EHS 指南》。

⁵³ 有关监测的进一步指南，请见CEDA《环境监测程序》（2016）
http://www.dredging.org/media/ceda/org/documents/resources/cedaonline/2015-02-ceda_informationpaper_environmental_monitoring_procedures.pdf; 以及PIANC（2010）《报告108：珊瑚礁周围的疏浚与港口建设》，
<http://www.pianc.org/2872231775.php>.

表1：水和沉积物质量监测参数^a

溶氧量
温度
pH值
浊度
沙奇盘透明度
电导率/盐度
生物群落状况
总悬浮固体（TSS）
叶绿素
总磷
可过滤活性磷酸盐
总氮
氮氧化物
氨
有毒物质：金属和类金属；非金属有机物；有机醇；氯化烷烃和烯烃；苯胺；芳烃（包括酚类和二甲苯酚）；有机硫化物；邻苯二甲酸酯；有机氯和有机磷农药；除草剂和杀菌剂
沉积物（金属和类金属、有机金属、有机物） ^b
场地特定的其他参数 ^c
<p>^a 参数改编自CCME（2006）《加拿大水质监测框架》（表3，第16页）， http://www.ccme.ca/files/Resources/water/water_quality/wqm_framework_1.0_e_web.pdf；《加拿大保护水生生物水质准则》（CCME 1991-2015）， http://st-ts.ccme.ca/en/index.html?chems=all&chapters=1；《加拿大保护水生生物水质准则》（CCME 1991-2015），可在以下网站查询： http://st-ts.ccme.ca/en/index.html?chems=all&chapters=3；以及《澳大利亚和新西兰淡水与海洋水质准则》（第3章“水生生态系统”）， http://www.environment.gov.au/system/files/resources/53cda9ea-7ec2-49d4-af29-d1dde09e96ef/files/nwqms-guidelines-4-vol1.pdf。</p> <p>^b 进一步指导意见可见《OSPAR海上疏浚物管理指南》（2014-2016年协议），尤其是“行动清单”和“疏浚物等级”两个章节， www.ospar.org/documents?d=34060，以及伦敦公约/议定书的《疏浚物评估指南》（2014年）（IMO，2014年）， http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Publications/wag/Pages/default.aspx。</p> <p>^c 水和沉积物质量监测相关的其他良好做法信息，请见《加拿大环境部长理事会环境质量准则》（CCME 2003）， http://ceqq-rcqe.ccme.ca/en/index.html；以及《加拿大水质准则现场应用指南：推导水质数值型指标的程序》（CCME 2003）， http://ceqq-rcqe.ccme.ca/download/en/221。</p>

81. 建议的其他监测方法包括欧洲海港组织（ESPO）的“自我诊断法”。港口可使用该方法（ESPO 2015）审计其自身在环保方面的长处与不足。ESPO 建议港口每年进行一次评估。

2.2 职业健康与安全

2.2.1 职业健康与安全指南

82. 应根据国际上公布的风险暴露标准评估职业健康与安全状况。此类标准的例子有：美国政府工业卫生学家会议（ACGIH）发布的职业暴露限值限制和生物接触限值；⁵⁴美国国立职业安全与健康研究所（NIOSH）发布的《化学品危害口袋指南》；⁵⁵美国职业安全卫生署（OSHA）发布的允许接触限值（PEL）；⁵⁶欧盟成员国发布的指示性职业接触限值⁵⁷，或其他类似资源。

2.2.2 事故率和死亡率

83. 项目管理的目的之一应当是保证项目工人（不管是直接雇佣还是间接雇佣的工人）的生产事故为零，尤其是可导致误工、不同等级残疾甚至死亡的事故。死亡率可参考相关机构（例如美国劳工统计局和英国健康与安全事务局）的出版物，并按照发达国家本行业的死亡率数据设定基准。⁵⁸

2.2.3 职业健康与安全监测

84. 应当针对具体的项目监测工作环境的职业危险。监测工作应当由获得认证的专业人员⁵⁹进行设计和执行，并作为职业健康与安全监测制度的组成部分。工作场所还应保持职业事故与职业疾病、危险时间和事故的记录。有关职业健康与安全监测制度的更多指南包含于《通用EHS指南》。

3. 参考文献

American Association of Port Authorities. 1998. Environmental Management Handbook. Alexandria, VA: AAPA.

Australian and New Zealand Environment and Conservation Council. 2000. Australian and New Zealand Guidelines for Fresh and Marine Water Quality. Canberra: ANZECC. <http://www.environment.gov.au/system/files/resources/53cda9ea-7ec2-49d4-af29-d1dde09e96ef/files/nwqms-guidelines-4-vol1.pdf>

California Department of Transport. 2009. Technical Guidance for Assessment and Mitigation of the Hydro-Acoustic Effects of Pile Driving on Fish. Sacramento: California DOT.

⁵⁴ <http://www.acgih.org/tlv-bei-guidelines/policies-procedures-presentations/overview> 和 <http://www.acgih.org/store/>

⁵⁵ <http://www.cdc.gov/niosh/npg/>

⁵⁶ http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992.

⁵⁷ <https://osha.europa.eu/en/legislation/directives/exposure-to-chemical-agents-and-chemical-safety/osh-related-aspects/council-directive-91-414-ee>.

⁵⁸ <http://www.bls.gov/iif/> 和 <http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>.

⁵⁹ 经认证的专业人员可能包括注册工业卫生师、注册职业卫生员或注册安全专员或同等人员。

http://www.dot.ca.gov/hq/env/bio/files/Guidance_Manual_2_09.pdf

Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 2006. A Canada-wide Framework for Water Quality Monitoring. Ottawa: CCME.

http://www.ccme.ca/files/Resources/water/water_quality/wqm_framework_1.0_e_web.pdf

_____. 2003. Guidance on the Site-Specific Application of Water Quality Guidelines in Canada: Procedures for Deriving Numerical Water Quality Objectives. Ottawa: CCME. <http://cegg-rcqe.ccme.ca/en/index.html>; <http://cegg-rcqe.ccme.ca/download/en/221>

_____. 1997-2015. The Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Ottawa: CCME. <http://st-ts.ccme.ca/en/index.html?chems=all&chapters=3>

_____. 1991-2015. The Canadian Water Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life. Ottawa: CCME. <http://st-ts.ccme.ca/en/index.html?chems=all&chapters=1>

The Canadian Council of Ministers Environmental Quality Guidelines, <http://cegg-rcqe.ccme.ca/en/index.html>

Central Dredging Association (CEDA). 2016. Environmental Monitoring Procedures. Delft: CEDA. http://www.dredging.org/media/ceda/org/documents/resources/cedaonline/2015-02-ceda_informationpaper-environmental_monitoring_procedures.pdf

Convention for the Protection of the Marine Environment of the North-East Atlantic (“OSPAR Convention”). 2014-16. “Guidelines for the Management of Dredged Material.” www.ospar.org/documents?d=34060

_____. 2008. “Assessment of the Environmental Impact of Dredging for Navigational Purposes.” <http://www.ospar.org/documents?v=7124>.

_____. 2004. “Environmental Impacts to Marine Species and Habitats of Dredging for Navigational Purposes.” <http://www.ospar.org/documents?v=6987>.

Davidson-Arnott, R. 2010. An Introduction to Coastal Processes and Geomorphology. Cambridge, UK: Cambridge University Press. <http://www.cambridge.org/9780521874458>

Doorn-Groen, S.M. 2007. Environmental Monitoring and Management of Reclamations Works Close to Sensitive Habitats. Terra et Aqua Journal, International Association of Drilling Contractors (IADC). <https://www.iadc-dredging.com/ul/cms/terraet aqua/document/1/7/6/176/176/1/article-environmental-monitoring-and-management-of-reclamations-works-close-to-sensitive-habitats-terra-et-aqua-108-1.pdf>

European Seaports Organization (ESPO). 2016. EcoPorts Environmental Review 2016, http://ecoports.com/templates/frontend/blue/images/pdf/ESPO_EcoPorts%20Port%20Environmental%20Review%202016.pdf.

— — — . 2012. Environmental Code of Practice (Green Guide). http://ecoports.com/templates/frontend/blue/images/pdf/espo_green%20guide_october%202012_final.pdf.

- . Self Diagnosis Method (SDM): <http://www.ecoslc.eu/tools>.
- . Port Environmental Review System (PERS): <http://www.ecoslc.eu/tools>.
- European Commission (EC). 2006. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques (BREF) on Emissions from Storage. <http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/>.
- European Union (EU). 2002. Directive 2002/84/EC of the European Parliament and of the Council of 5 November 2002 Amending the Directives on Maritime Safety and the Prevention of Pollution from Ships. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32002L0084>.
- . 2000. Directive 2000/59/EC Port Reception Facilities for Ship-generated waste and cargo residues. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0059:EN:HTML>
- . 1999. Directive 1999/13/EC/ on the limitation of emissions of volatile organic compounds due to the use of organic solvents in certain activities and installations. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:31999L0013>
- Global Ballast Water Management Program. Technical Guidelines. Global Environment Facility (GEF)/United Nations Development Programme (UNDP)/International Maritime Organization (IMO). <http://globallast.imo.org/the-bwmc-and-its-guidelines/>.
- GHD. 2013. Environmental Best Practice Port Development: An Analysis of International Approaches, Department of Sustainability, Environment, Water, Population and Communities. Canberra. <http://www.environment.gov.au/system/files/resources/fd1b67e7-5f9e-4903-9d8d-45cafb5232cd/files/gbr-ports-environmental-standards.pdf>
- Gupta, A. K., S. K. Gupta, R. S. Patil. 2005. Environmental Management Plan for Port and Harbour Projects, Clean Technology Environmental Policy (2005) 7: 133 - 141.
- International Labor Organization (ILO). 2005. Code of Practice for Safety and Health in Ports. Geneva: ILO. http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/@ed_protect/@protrav/@safework/documents/normativeinstrument/wcms_107615.pdf
- ILO. General Conference of the International Labour Organisation. 1979a. Convention Concerning Occupational Safety and Health in Dock Work, C-152. Geneva: ILO.
- . 1979b. Recommendation Concerning Occupational Safety and Health in Dock Work, R-160. Geneva: ILO.
- International Association of Ports and Harbors. 2008. Toolbox for Clean Air Programs. Japan: IAPH: <http://wpci.iaphworldports.org/iaphtoolbox/>
- International Maritime Organization (IMO). 2016. Comprehensive Manual on Port Reception Facilities. London: IMO. <http://www.imo.org/en/Publications/Pages/Home.aspx>.
- IMO. 2014. International Maritime Dangerous Goods (IMDG) Code. London: IMO, <http://www.imo.org/en/Publications/IMDGCode/Pages/Default.aspx>.

- _____. 2014-5. Guidelines on the Assessment of Dredged Material. London: IMO. <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Publications/wag/Pages/default.aspx>
- _____. 2014. MEPC.3/Circ.4/Add.1 Casualty-Related Matters - Reports on Marine Casualties and Incidents, 20 December 2004. London: IMO. <http://www.imo.org/en/OurWork/MSAS/Casualties/Documents/MSC-MEPC3/MSC-MEPC.3-Circ.4%20Rev%201%20%20Revised%20harmonized%20reporting%20procedures%20-%20Reports%20required%20under%20SOLAS%20regulations%20I21.pdf>
- _____. 2010. Code of Practice for the Safe Loading and Unloading of Bulk Carriers (BLU Code) <http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Cargoes/CargoesInBulk/Pages/BLU-Code-and-BLU-Manual.aspx>
- _____. 2009. MEPC.1/Circ.680. Technical Information on Systems and Operation to Assist Development of VOC Management Plans. London: IMO <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionPrevention/AirPollution/Documents/Circ-680.pdf>
- _____. 2008. Code of Practice for Solid Bulk Cargoes (BC Code). London: IMO. <http://www.imo.org/en/OurWork/Safety/Cargoes/CargoesInBulk/Pages/default.aspx>
- _____. 2005. Guidelines for Sampling and Analysis of Dredged Material. London: IMO. Publication number I537E.
- _____. 2004a. International Convention for the Control and Management of Ships Ballast Water and Sediments. London: IMO. [http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-\(BWM\).aspx](http://www.imo.org/en/About/Conventions/ListOfConventions/Pages/International-Convention-for-the-Control-and-Management-of-Ships'-Ballast-Water-and-Sediments-(BWM).aspx)
- _____. 2004b. International Ship and Port Facility Security (ISPS) Code and Amendments to 1974 Solas Convention (2002). London: IMO. [http://www.imo.org/en/OurWork/Security/Guide to Maritime Security/Pages/SOLAS-XI-2%20ISPS%20Code.aspx](http://www.imo.org/en/OurWork/Security/Guide%20to%20Maritime%20Security/Pages/SOLAS-XI-2%20ISPS%20Code.aspx)
- _____. 2004c. MEPC.3/Circ.4/Add.1 Facilities in Ports for the Reception of Oily Wastes from Ships. London: IMO. <http://www.mardep.gov.hk/en/msnote/pdf/msin0513anx2.pdf>

- _____. 2001. International Convention on the Control of Harmful Anti-Fouling Systems in Ships. London: IMO.
- _____. 1997. Guidelines for the Control and Management of Ships' Ballast Water to Minimize the Transfer of Harmful Aquatic Organisms and Pathogens. London: IMO. http://globallast.imo.org/wp-content/uploads/2015/01/Resolution-A.868_20_english.pdf
- _____. 1995. Manual on Oil Pollution - Section II - Contingency Planning. London: IMO. <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/PollutionResponse/Inventory%20of%20information/Pages/Oil%20Spill%20Contingency%20Planning.aspx>
- _____. 1992. MSC/Circ. 585 Standards for Vapour Emission Control Systems. London: IMO. http://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/sjofart/dokument/imo_dokument/msc/msc_circ_585.pdf
- _____. 1991. International Code for the Safe Carriage of Grain in Bulk (International Grain Code). London: IMO.
- _____. 1974. International Convention for the Safety of Life at Sea (SOLAS) Chapter VII: Carriage of Dangerous Goods. London: IMO.
- _____. 1973. International Convention for the Prevention of Pollution from Ships, 1973, as modified by the Protocol of 1978 relating thereto (MARPOL 73/78). London: IMO. <http://www.imo.org/en/Publications/Pages/Home.aspx>
- _____. 1972. London Convention. Convention on the Prevention of Marine Pollution by Dumping of Wastes and Other Matter. 1972 and 1996 Protocol Thereto. London: IMO. <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Pages/default.aspx>; <http://www.imo.org/en/OurWork/Environment/LCLP/Documents/PROTOCOLAmended2006.pdf>
- McEvoy, D. and Mullett, J. 2013. Enhancing the Resiliency of Seaports to a Changing Climate: Research Synthesis and Implications for Policy and Practice. National Climate Change Adaptation Research Facility. Victoria. <https://www.nccarf.edu.au/publications/enhancing-resilience-seaports-synthesis-and-implications>
- OECD. 2006. Guidelines for the Testing of Chemicals, Section 3. Degradation and Accumulation. Revised Introduction to the OECD Guidelines for Testing of Chemicals, Part 1: Principles and Strategies Related to the Testing of Degradation of Organic Chemicals. http://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals-section-3-degradation-and-accumulation_2074577x
- Ports Australia. 2016. The Australian Port Marine Safety Guidelines. Sydney: Ports Australia. <http://www.portsaustralia.com.au/assets/Publications/Port-Marine-Safety-Management-Guidelines-Low-Res.pdf>
- Port of London Authority. 2016. Marine Safety Management System Manual. London: Port of London Authority. <https://pla.co.uk/assets/smsmanual-issue20-july2016.pdf>
- _____. 2009. Report 100 Dredging Management Practices for the Environment. Brussels: PIANC. <http://www.pianc.org/2872231668.php>

- Stenek, V. et al. 2011. Climate Risk and Business – Ports. Washington, D.C.: International Finance Corporation (IFC).
http://www.ifc.org/wps/wcm/connect/869dd2804aa7aed79efbde9e0dc67fc6/ClimateRisk_Ports_Colombia_ExecSummary.pdf?MOD=AJPERES
- Sun C, Shimizu K, and Symonds G. 2016. Numerical Modelling of Dredge Plumes: A Review. Report of Theme 3 - Project 3.1.3, prepared for the Dredging Science Node, Western Australian Marine Science Institution, Perth, Western Australia.
http://www.wamsi.org.au/sites/wamsi.org.au/files/files/Numerical%20modelling%20of%20dredge%20plumes_Review_WAMSI%20DSN%20Report%203_1_3_Sun%20et_al%202016_FINAL.pdf
- United Kingdom (U.K.) Department of Transport (DfT). 2015. Port Marine Safety Code. London: DfT.
https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/564723/port-marine-safety-code.pdf.
- U.K. Department of Transport (DfT). 2015. Guide to Good Practice on Port Marine Operations. London: DfT.
<https://www.gov.uk/government/publications/a-guide-to-good-practice-on-port-marine-operations>.
- U.K. Health and Safety Executive. <http://www.hse.gov.uk/statistics/>.
- United Nations Environment Programme (UNEP). 1992. Basel Convention on the Control of Transboundary Movements of Hazardous Waste and their Disposal. Nairobi: UNEP.
<http://www.basel.int/Home/tabid/2202/Default.aspx>
- UNEP. 1989. Rotterdam Convention on the Prior Informed Consent Procedure for Certain Hazardous Chemicals and Pesticides in International Trade. Nairobi: UNEP.
<http://www.pic.int/Home/tabid/855/language/en-US/Default.aspx>
- United States Environmental Protection Agency (U.S. EPA). 2000. 40 CFR Part 442.30. Subpart C – Tank Barges and Ocean/Sea Tankers Transporting Chemical and Petroleum Cargos. Washington, DC: US EPA. <http://www.ecfr.gov/cgi-bin/ECFR?page=browse>
- World Association for Waterborne Transport Infrastructure (PIANC). 2010. Report 108: Dredging and Port Construction Around Coral Reefs. Brussels: PIANC. <http://www.pianc.org/2872231775.php>

附录A. 行业活动概述

85. 港湾指船只可下锚停泊、浮筒系泊或码头靠泊，（凭借天然或人工地物）躲避暴风雨或大浪的一片水域。港口指商业化港湾或港湾的商业化部分，设有码头、埠头、装卸码头、封闭船坞以及在岸上与船上之间转移货物的设施。此类设施包括用于接收、搬运、暂存、合并和装卸或运送水运货物或旅客的岸上设施及构筑物。港口的专门码头系专门用途，例如集装箱码头、散货水泥码头、铁矿砂码头和谷物码头等，可由第三方运营。港口还可提供船舶支持设施和服务，包括废弃物管理和废水排放、车辆和船只维护、油漆以及其他船只维护。

86. 港口的地点位于海边及河口区域或远离海洋的内陆河边，从停泊游艇的小港湾，到岸线长达数千米的大型国家港口⁶⁰，规模可大可小。大多数港口均由政府所有的港务机关控制，根据按照每个港口的具体需求的国家和地方法律进行管理。根据这些法律和法规，港务机关负责管理其管辖范围内的港口和沿海水域，并负责管辖该范围内船只的安全航行。

87. 按所有权和经营模式划分，港口一般分三类：

- 政企合一模式：港务机关自行经营绝大部分的港口业务；
- 地主港模式：港口提供基本的服务和基础设施，由租户经营绝大部分的港口业务；
- 混合模式：港务机关可经营部分港口业务，租户经营其他港口业务。

88. 政企合一模式的港口，由港口直接负责管理可能对环境有影响的港口业务。地主港模式的港口一般不直接控制租户的活动，但与租户的活动及其活动对环境的影响有重着大利害关系。

A.1 陆上施工

89. 陆上施工一般包括场地准备与开发、清除所有植被、平整土地和开挖基础坑，以及工业开发项目都常有的场地公用工程作业。港口开发可能包括新建基础设施和/或翻新现有基础设施，例如栈桥和建筑物。陆上设施一般包括：

- 货物储运设施，包括：起重机轨道和货物装卸桥；管道、道路、铁路线和其他货物配送、储存与堆垛区域；地上地下储罐；仓库；以及筒仓；
- 乘客登船/下船设施，例如停车场和行政办公建筑；
- 船只支持设施，例如用于储存和供应水、电力、食品和油料/废油的设施；
- 排水网络，例如雨水排水网络；
- 废弃物管理和废水处理与排放系统，例如，废水/污水、油污废水和压载水相关设施；
- 港口行政办公建筑；
- 设备维护和维修设施，例如车辆保养场；
- 洪水风险较高的港口配备的闸和堤坝等防洪设施。

⁶⁰ 洛杉矶港就是一例，占地 7500 英亩，岸线约长 69.2 公里，有 26 个货物码头。

A.2 水工施工

90. 水工设施包括：泊位设施，例如港池、进港航道、引航道、船闸、港口堤坝以及防波堤；货物装卸和摆渡设施，包括货物转运埠头和栈桥、岸线防护；以及登岸桥、船台、舾装码头和干船坞。港口特定的离岸施工活动包括：水域处理作业，例如施工/基建疏浚（以及疏浚物处理）；挖掘和爆破；以及填充和其他与埠头、栈桥、港池、引航道、堤坝、防波堤和干船坞相关的工程。

基建疏浚和疏浚物的处置

91. 新港口的基建疏浚包括挖掘泥沙以增加泊位和航道深度，为大型船只进出创造条件。即使是新建港口，泥沙也可能含有污染物。大部分污染来源于毗邻流域的土地使用行为，随河流及地表径流进入湖泊、海湾和海洋。其中某些污染物，例如多氯联苯（PCB）、多环芳烃（PAH）、金属和农药，往往会在泥沙中富集。

92. 在受河流、河口和陆地径流的泥沙沉积影响的区域，泥沙的沉积时间一般很长。因此，在疏浚挖槽的垂直剖面上，污染物的浓度可能有很大的纵向差别。一般而言，上层富含有机质，沙粒很细，受到的污染最严重。深度越大，通常物质颗粒比较粗或呈硬壳状，污染程度也比较轻。但是，历史上的污染（例如，废弃船厂所在地和以往溢漏所造成的污染），即使在此种物质中也可能造成污染。尽管疏浚泥沙的性质取决于该地区历史上的活动，但是疏浚航道或外港区域所挖出的泥沙往往颗粒较粗，没有受到过污染。可取样测试，评估泥沙的质量。

93. 通过选择适当的疏浚方法，可减少疏浚或挖掘过程中泥沙的重新悬浮：

- *抓斗式或蛤壳式挖泥船*：使用安装于悬臂上的抓斗来抓取泥沙，抓取时泥沙不易散开（例如，有水含量较低的优点）；
- *链斗式挖泥船*：用机械方法抓取沉积物，往往将多个泥斗连成斗轮或斗链；
- *反铲挖泥船*：实质是安装于岸上或平底驳船上的挖掘机，用于浅水区和封闭空间疏浚作业；
- *耙吸式挖泥船*：通常用于海岸区域的维护性疏浚，利用吸头将海床上的沉积物吸入接收舱（泥舱）；和/或
- *冲吸式挖泥船*：用于海岸区域和河流的维护性疏浚，尤其是泥泞区域和海底有沙波的区域。冲吸式挖泥船用很小的喷嘴在低压下将水射入海床，激起泥沙形成下坡向流动的浑浊流，然后挖泥船再喷出一股水将其吹散，或由海流带走。

94. 无污染的疏浚物通常可抛入开放水域，或用于防止岸线侵蚀、海滩养护或作为填料使用。但疏浚物的排放通常须取得国家主管机关的许可证。受污染的泥沙一般堆放于陆地或水中采取了封闭措施的抛泥场。

挖掘/爆破和碎石的处置

95. 要灌注墩柱/桩柱和其他水下基础，以及建造港池和引航道，可能需要挖掘泥沙和泥沙下的岩层。软质岩层可用传统方法进行挖掘，例如使用螺旋钻机，但是硬质岩层则往往需要进行爆破。基础可能会打穿自然的低渗层，加剧海水和污染物的垂直运移。与疏浚一样，这些施工作业也会导致浑浊流，产生需要处置

的碎石和其他砂石。炸药的使用通常会释放出氮，搅动水底泥沙。此外，泥沙中的其他污染物，包括金属和石油产品，也可能被释放出来。未污染的碎砂石可抛入开放水域，或用于建造防波堤和其他地物，或用于人工造陆。被污染的碎砂石可能需要放入采取封闭措施的弃土场。

建造码头、防波堤、护岸和其他构筑物

96. 码头和类似构筑物，既提供船舶的泊位，也为船岸间的货物装卸提供平台。建设此类构筑物时，通常采用混凝土、钢材，或使用经过了铬砷酸铜（CCA）或杂酚油防腐处理的木材。防腐处理过的木材可能释放出防腐剂，由于毒性方面的问题，目前正在逐渐淘汰用铬砷酸铜进行防腐处理的木材。填充构筑物，例如防波堤，是港口设计的关键元素，占人工岸线的很长一部分，往往深入海湾、港湾或河口很远的地方。通常使用抛石防波堤，抛石作业是用自卸卡车、驳船抛填各种尺寸的石头（或碎石），或通过驳船的沉管进行抛石作业。

A.3 地面作业

97. 港口的地面作业包括：货物装卸；燃料及化学品储运；旅客登船/下船；船舶支持服务；废弃物和废水管理；车辆和设备维护；以及建筑物和地面维护。

货物装卸

98. 货物装卸包括卸货、储存/堆垛以及干货与液货装载。货物一般包括集装箱、干散货、液体散货和一般货物。货物装卸包括使用各类交通工具（例如港内船只、卡车、大客车）以及火车和码头起重机、码头卡车和轨道式起重机。散货的转运可使用带抓斗的起重机和前装式装载机，或气动连续式装船机和卸船机，或皮带运输机。

化学品和石油的储运

99. 有害货物（例如油类、液化气、杀虫剂和工业化学品），可能需采用专门的装卸设施或在港口内开辟专门的装卸区，包括使用隔离舱、留空处所、货泵舱或空舱与其他货物相隔离。散装燃料和液体化学品须采用管道系统进行装卸。转运和储存的过程中，可能出现有害物质泄漏，导致污染土壤、地表水或地下水。此外，挥发性有机化学品也可能因蒸发而排入大气。

旅客登船/下船

100. 港口区域内可能须设立专门的旅客码头，供旅客登船/下船使用，包括提供停车设施和临时驻留区。

船舶支持服务

101. 港口可提供固体废弃物和废水接收、电力供应、燃料和淡水等船舶支持服务。港口或港区内的服务公司可提供船舶燃料，且通过油槽船供应燃料。此外，港口也可提供淡水，且直接泵送上船。

废弃物和废水

102. 港口经营机构须管理自己产生的废弃物和废水。固体废弃物的来源可能包括物业修缮和行政办公活动，废水的来源则是雨水排水、生活废水和污水。但是，最大的废弃物和废水来源是船舶。政府的港务机关通常要负责对船舶废弃物及其他来源的废弃物提供接收设施。以下各节概述了船舶产生的且必须在岸基设施内予以处理的各类废弃物。

固体废弃物

103. 船上以及港口内产生的废弃物包括塑料、纸张、玻璃、金属和餐厨垃圾。船上及船舶保养作业产生的有害废弃物包括废油、电池、油漆、溶剂和杀虫剂。港口一般负责有害与无害废弃物的收集和储存，运输、处理和处置则由第三方负责。港口可提供的废弃物接收设施有垃圾容器、通用垃圾斗和垃圾箱。

废水

104. 船只产生的废水包括生活污水、船舱清洗废水、舱底水和压舱水。废水通常使用港区内的卡车或管道收集和运输。港口可收集废水，并经处理后排入地表水域，可在现场设立水处理系统，也可送往市政污水处理厂进行处理。

A.4 水边作业

船只靠泊

105. 船舶进出港口可使用其自身的动力，也可由拖船拖带。船只靠泊在港内时，需持续不间断的电源，方可进行货物装卸、运行空调、通讯和其他日常作业。电力可由船舶的发动机或岸基设施提供。大多数船只都由柴油内燃发动机提供动力，但也有部分船只可能由锅炉和蒸汽机/涡轮机提供动力。船只的大气排放物主要是来自推进及辅助锅炉和发动机的颗粒物、一氧化碳、二氧化硫和氮氧化物。燃煤锅炉可产生大量颗粒物。燃煤锅炉和燃油锅炉吹除积碳时，也会产生严重的颗粒物排放。

维护性疏浚

106. 维护性疏浚指例行清除港池和引航道内淤泥/泥沙的作业。维护性疏浚对于保持泊位的深度和宽度有着重要意义，可确保船舶安全出入，且可确保邻近区域和船坞闸门内的水深能满足高效航行的需求，从而可确保船只安全出入港池和干船坞。维护性疏浚可持续进行，也可几年一次，具体视港口而定。

船只维修和保养

107. 船只维修和保养，包括重新上漆，通常在干船坞内进行。清除油漆所用的化学剥离剂通常含二氯甲烷，但已经有危害较小的替代品，例如二元酸酯、基于萘烯的半水性产品、苛性钠水溶液和基于洗涤剂的剥离剂。此外，也可用喷丸法清除旧油漆，尽管也可使用塑料丸，但喷丸法使用最多的仍是钢丸。油漆一般采用喷漆工艺或手工涂刷。船体所用防污漆属于溶剂型，含重金属或有机金属生物灭杀剂，目的是最大限度减少海洋生物在船体上生长。水基漆通常用于船只不在水中浸泡的部分。其他维修工作可能包括钣金加工和金属表面处理等。船只维修和保养产生的废弃物，包括油、油乳化剂、油漆、溶剂、洗涤剂、漂白剂、溶解态重金属、防污漆碎屑和喷砂废料。金属表面处理产生的废水可能还含有氰化物、重金属污泥、腐蚀性酸和碱。