

环保会 MEPC.1/Circ.918 通函

(2025 年 4 月 29 日)

船舶生物污垢水下清洗指南

- 1 海上环境保护委员会在其第 83 届会议（2025 年 4 月 7 日至 11 日）上批准了防污和应急分委会在其第 12 次会议（2025 年 1 月 27 日至 31 日）上制定的《船舶生物污垢水下清洗指南》，其文本载于附件。
- 2 提请各成员国政府使所有相关方注意到本指南。

附件  
船舶生物污垢水下清洗指南  
目录

1	引言
2	定义
3	背景
	3.1 防污底涂层
	3.2 水下清洗
4	水下清洗作业
	4.1 水下清洗布置
	水下清洗系统的选择
	船舶和服务供应商之间的信息交流
	4.2 清洗前准备和检查
	计划
	检查
	清洗前检查
	4.3 执行水下清洗
	4.4 清洗后活动
	检查
	船舶作业
	清洗设备
	4.5 报告和记录保存
	报告
	记录保存
	4.6 局部清洗
5	清洗作业的批准
	5.1 水下清洗服务供应商
	5.2 船舶清洗申请
6	水下清洗系统
	6.1 系统设计和规范
	6.2 最低性能标准
	6.3 系统认可
	准备
	计划
	测试
	评估和报告
	批准和发证
	6.4 涂层兼容性
附录	水下清洗申请表

## 1 引言

1.1 本文件的目的在于根据《2023 年为最大程度减少入侵生物种转移的船舶生物污垢控制与管理导则》（MEPC.378(80)决议）（以下简称“2023 生物污垢导则”）提供与船舶水下清洗相关的指导。在某种程度上，本文件拟支持在全球提供安全和对环境负责的水下清洗服务，以支持对 2023 生物污垢导则的统一应用。

1.2 本文件向：

1. 船东、租船人、经营者、船员和水下清洗服务供应商提供关于在处理对环境和船舶涂层风险的同时安全计划和执行水下清洗作业方面的指导，包括执行清洗前和清洗后检查以及记录保存和报告（第 4 章）；
2. 选择在批准服务供应商操作前对其进行评估和/或选择批准个别船舶水下清洗的管辖区域内的有关当局提供指导（第 5 章，其中也可能向服务提供商告知相关事项）；
3. 水下清洗系统（IWCS）制造商提供关于设计、规格和对该系统预期的最低标准相关的指导（第 6.1 节和第 6.2 节）；
4. 选择在批准 IWCS 在当地水域中的使用前进行评估的管辖区域内的有关当局提供关于系统测试的指导（第 6.3 节）；和
5. 涂层制造商、IWCS 制造商、服务供应商和船舶提供关于结合待清洗区域污垢等级确定涂层和 IWCS 之间兼容性的指导（第 6.4 节）。

1.3 如果一个实体拥有多重身份，本指南中推荐的方法可作适当调整而保持不变。如在船员使用船上设备进行水下清洗的情况下，船员可能需要承担与服务供应商身份相关的计划、检查、监控、报告和记录保存等方面的工作。根据 IWCS 操作、维护和安全手册（OMSM）（6.1.5）的指导，这类船舶的生物污垢管理计划（BFMP）应酌情解决此类问题。

1.4 船级社、船舶修理、干船坞和拆船厂和其他利益相关方也应酌情使用本指南。

1.5 即使在水下清洗去除不构成引入非本地生物风险的生物污垢的情况下（因为它是在与清洁地点相同的水中积聚），遵循本指南也可以降低被清洗区域内涂层的风险，并限制涂层物质释放到当地环境中。

1.6 本指南欢迎而非旨在限制有效、安全和对环境负责的水下清洗技术的开发和应用。本指南侧重于从船舶表面清除生物有机体的 IWCS，而不涉及处理生物体的系统（无需将生物体从船舶表面去除）。

1.7 另外一份单独的文件包含了与船长小于 24 m 的娱乐艇的水下清洗相关的指导（使用该行业相关的术语）（《娱乐艇最大程度减少入侵水生物种作为生物污垢（船体污垢）转移指南》（MEPC.1/Circ.792 通函））。

## 2 定义

2.1 就本指南而言，除 2023 生物污垢导则中的定义之外，还适用于下列定义：

1. 涂层损坏系指可见的涂层缺陷或对涂层的损害，可能包括剥落、起泡、剥皮、凹陷、分层、划痕或漩涡状痕迹、刮痕、擦痕、线性拉伸损伤、裸露金属、抛光以及瑕疵；
2. 兼容性系指 IWCS 在涂层上的操作不会造成损坏，这因涂层区域污垢等级而异；
3. 水下清洗系统（IWCS）系指用于从船体和/或船舶水下的利基区域去除生物污垢，期间可捕集或不捕集废弃物的系统，包括任何相关设备；
4. 近期检查系指在过去 28 天内进行的反映船舶当前状况的检查，前提是船舶自检查以来未在同一地点（将进行清洗的同一水域除外）保持 7 天以上；
5. 有关当局系指负责批准 IWCS、水下清洗服务供应商和/或经具有清洗地区管辖

权的国家授权的个别船舶清洗的官员或组织（或为此目的指派、授权或认可的官员或组织）的官员或组织；

- .6 相同水域系指与清洗区域临近，经科学确定并经有关当局同意的具有与清洗水域相同水生生物的区域；和
- .7 服务供应商系指承担船舶水下清洗工作的组织，该组织可以是独立于 IWCS 制造商的组织。

2.2 为更明确起见，本指南中：

- .1 “区域”一词系指船舶或表面的一部分（如船体的一部分或利基区域），“位置”一词系指一个地理位置（如在全球范围内或在一个特定港口），“当地”一词系指进行清洗工作所在的一个辖区（如国家和/或地方的辖区）；
- .2 “涂层物质”<sup>①</sup>一词用于指清除的生物污垢以外的废弃物质；和
- .3 “利基区域”一词包括舵和桨（见 2023 生物污垢导则中图 2 所示）。

### 3 背景

#### 3.1 防污底涂层

3.1.1 防污底涂层（AFC）是一种设计用于防止、抵御生物污垢或便于生物污垢从通常或偶尔浸入水中的船体和利基区域脱离的表面涂层或油漆。在新建和干坞过程中施涂 AFC。AFC 用于防止生物污垢附着（使用杀生物剂）或减少在湿表面的附着（污损释放）。AFC 可以是船舶防污底系统（AFS）的一部分。

3.1.2 一般，大多数现有的 AFC 可以分为两大组别：自抛光型 AFC 和污损释放型 AFC。关于这些 AFC：

- .1 自抛光型 AFC 可能含有在涂层抛光过程中释放的杀生物剂，例如由于表面水解、表面侵蚀或两者的结合；和
- .2 污损释放型 AFC 可以是杀生物的或非杀生物的，可以减少生物污垢的附着力，当船只在水中移动时，这些污垢会被水动力作用脱落。。

3.1.3 AFC 可能无法在其使用寿命期间始终如一地防止所有船舶表面上的生物污垢的积聚，特别是当所选的涂层不是船舶及其运行状况的最佳产品，或船舶已经延长了静止期或与预期的运营状况不同。即使使用了 AFC，船舶浸入水中的区域也容易产生生物污垢，因为它们：

- .1 未经施涂（如阳极）；
- .2 容易损坏（如球鼻艏、拖曳和护舷点、锚链下方区域）；
- .3 对涂层施涂具有挑战（如船体在干船坞中的支撑区域）；和
- .4 对于 AFC 性能来说是次优的（如格栅、舵和海水阀箱）。

3.1.4 如果 AFC 上产生生物污垢，除了去除可能对人类、动物和植物生命、经济、娱乐和文化活动以及水生环境构成威胁的非本地物种外，通过水下清洗去除生物污垢还可以恢复涂层的防污效果。

#### 3.2 水下清洗

3.2.1 2023 生物污垢导则第 9 章中所述的水下清洗是指在水下时去除船体和利基区域的生物污垢。通常，水下清洗可以主动进行（即：定期从船体或利基区域去除微污垢以防止或最大程度减少形成大型污垢附着）或被动进行（即：将从船体或利基区域去除微污垢和大污垢作为一种纠正措施）。

3.2.2 IWCS 使用潜水员操作或远程操作清洗潜水器（即：清洗潜水器）去除船舶上的生物

---

① 2023 生物污垢导则中所定义的“废弃物”系指“在清洗或维护过程中可能释放或产生的溶解物质和颗粒物，并包括可能对环境造成负面影响的灭生物剂、金属、有机物质、去除的生物污垢、色素、塑料微粒或其他污染物。”在本指南中，术语“涂层物质”系指清除的生物污垢以外的所有废弃物质。

污垢。根据不同的表面，如平面或曲面或利基区域，使用不同设备去除生物污垢。

3.2.3 一般，捕获废弃物的水下清洗可用于主动和反应性水下清洗以保护环境免受涂层物质和去除的生物污垢中的非原生生物的释放所带来的损害。不捕集废弃物的清洗方式仅用于清洗污垢等级小于 2 的区域（见 2023 生物污垢导则表 1）。

3.2.4 本指南解决了在使用捕集清洗时仍可能出现的意外环境危害，因为：(a)清洗单元对废弃物的不完全捕集；以及(b)在处理捕集的废物时释放未处理或未完全处理的废水。

3.2.5 更具体说，本指南针对的主要环境风险和 AFC 性能风险包括：

- .1 向环境水中排放杀生物剂、塑料和塑料微粒；
- .2 向水生环境释放生物污垢有机物、其繁殖体、病原体；和
- .3 对 AFC 状况和使用寿命的负面影响（如减少干膜厚度或涂层损坏）。

3.2.6 在较冷气候中普遍使用没有防污底特性的惰性硬涂层，因为这类涂层相对能够抵御机械损坏（如在冰上）。这类涂层可能会相对较快地结垢，并且能够承受作为防污策略的频繁清洗。尽管有 3.2.3 的要求，由于释放涂层物质的风险减少，一些辖区允许从这类涂层去除在相同水域积聚的大型污垢而不进行捕集废弃物。

3.2.7 本指南所涉及的其他水下清洗风险包括职业健康和安全风险（如潜水作业）以及对船舶及其设备的其他损害的相关风险。

3.2.8 本指南强调不论 IWCS 是否捕集，均应与被清洗表面的涂层兼容（见第 6.4 节）。这有助于减小 3.2.3 至 3.2.5 中所述的风险。应考虑污垢等级、涂层状态、清洗位置的普遍状态（如能见度、潮流和水深）。一些涂层在与清洗兼容前的操作期间需要时间进行固化，这需要在 BFMP 中加以备注。

## 4 水下清洗作业

### 4.1 水下清洗布置

4.1.1 水下清洗是在定期检查中发现生物污垢时根据 BFMP 进行的一种管理活动（2023 生物污垢导则第 8 章）或一种应急行动（2023 生物污垢导则第 7 章）。水下清洗应以安全和负责的方式进行，避免对涂层造成不必要的磨损或损伤，并最大程度减少废弃物质的释放。清洗应符合所有地方性法规和要求，包括有关当局的批准（如要求）。

#### IWCS 的选择

4.1.2 可使用带捕集的清洗方式去除微污垢和大污垢，因为相较于不带捕集的清洗方式对环境构成的风险更低。不带捕集的清洗应仅在地方性法规和要求允许情况下进行，如有，应在有关当局接受的如下位置上进行：

- .1 在船上污垢等级小于 2 的区域，或
- .2 在船上污垢等级大于 1 的区域，前提是制定了 BMFP 和生物污垢记录簿（BFRB），并经有关当局同意：
  - .1 该区域涂有状况良好的非杀生物剂的硬涂层；和
  - .2 生物污垢积聚在如 2.1.6 所定义的同水域中。

4.1.3 选择的 IWCS，无论是否带捕集，均应：

- .1 适于船型、BFMP、操作概况和可用性（即：靠泊或锚泊的时间）以及清洗位置和现有环境条件（如：浪涌、风速、流速、天气、能见度）；
- .2 与表面材料、涂层类型和清洗区域的污垢等级（见 6.4.10）兼容，或如该区域无涂层（如：螺旋桨和阳极），与该区域的污垢等级相适应；
- .3 考虑到要去除的生物污垢，不对船舶涂层造成非必要的磨损和损坏；和
- .4 适于任何待清洗的利基区域（与船舶其他部分的涂层不同）的几何形状、涂层、AFS 和污垢等级。

## 船舶和服务供应商之间的信息交流

4.1.4 当决定对船舶的船体和/或利基区域进行清洗时，船东应向潜在的服务供应商提供下列信息：

- .1 日期、时间和位置（如：港口或锚地）以及可供清洗的时间；
- .2 船上 AFS 和使用的涂层包括涂层类型、施涂日期、使用寿命、之前损坏记录及制造商的清洗建议；
- .3 待清洗和避开的区域，包括相关区域的图纸（如：阳极和仪器，不同涂层类型）和之前局部清洗的细节；
- .4 如利基区域需要清洗，应按下列分类提供信息：
  - .1 在船舶垂直边或底部可随时清洗的利基区域；和
  - .2 需要特殊的水下清洗设备和程序进行清洗的利基区域（如：螺旋桨）；
- .5 最近的检查、清洗和干坞报告；
- .6 船舶计划的其他操作，诸如维护活动、修理、加油、储存等；
- .7 船舶计划在港口内、沿岸位置或锚地的转移，如相关；和
- .8 其他相关信息，诸如闲停时间、清洗时采取的特殊安全预防措施等。

4.1.5 服务供应商应向船东告知下列信息：

- .1 考虑到船舶的涂层和 AFS，服务供应商可清洗的区域，诸如：
  - .1 在船舶垂直边或底部的船体和利基区域；和
  - .2 需要特殊清洗设备和/或程序的利基区域或船体区域（如：弯曲部位、转弯部位、螺旋桨、舵叶）；
- .2 拟用于清洗船舶船体和/或利基区域的设备，诸如 IWCS 型号、配置和部件（例如：清洗装置、刷子、叶、喷水装置、脐带缆、控制单元、分离和处理单元），包括捕集、分离、处理和使用活性物质的概况；
- .3 处置捕集到的废弃物质的安排；
- .4 地方性法规和要求，必要的当地水下清洗许可证（有关当局签发）和/或 IWCS 环境性能的相关信息（如：IWCS 测试结果）；
- .5 后勤信息，包括清洗的特定位置（如：沿岸和/或锚地），进行清洗需要的时长和服务供应商可否操作的环境条件（如：潮汐、潮流、天气状况、能见度、富余水深、夜间作业）；
- .6 服务供应商要求的任何船舶方面的支持（如：船上 IWCS 设备的占用空间和重量、要求的船舶动力、辅助设备的使用，如：起重机）；
- .7 执行清洗的相关限制（如：IWCS 可能无法清洗的区域）；和
- .8 其他相关信息。

4.1.6 如地方性法规和要求规定水下清洗需要一事一批（见 5.2），服务供应商需向有关当局申请必要的批准和/或许可证。附录中提供了提交清洗申请的样表。如船员使用船上设备进行水下清洗，船长、船东或其当地代表应提交批准申请。

## 4.2 清洗前准备和检查

4.2.1 待清洗的区域应在工作前沟通中进行清晰确认，工作范围应以文件记录使所有利益相关方知晓拟进行的操作。

4.2.2 在清洗前，船舶和服务供应商应相互协调以：

- .1 确定合适的安全参数和相关信息，包括如何到达利基区域；
- .2 考虑涂层的状态及其与 IWCS 的兼容性（见第 6.4 节）；
- .3 商定一项船舶和特定具体情况的清洗计划，除此之外，该计划应最大程度减

- 少污染和引入非本土物种的风险；
- .4 确定并商定清洗作业的应急措施；和
- .5 解决其他任何相关问题，包括与其他计划的维护或维修工作的协调。

## 计划

4.2.3 服务供应商应为清洗制定计划以确保高效、安全和环保的方式进行清洗流程。计划应确保人员、设备和船舶在整个操作过程中的安全，并考虑到船舶的安全管理系统。应对资源进行计划以避免/最大程度减小故障/中断。

4.2.4 服务供应商应向船舶和有关当局提交一份计划，至少包括下列信息：

- .1 关于清洗作业：
  - .1 应根据预期的环境条件（如：天气状况、浪高、潮流、潮汐模式及水深）和地方性法规和要求选择清洗的具体位置；
  - .2 待清洗区域，包括每个区域：预计的污垢等级（在清洗前检查中验证）、拟使用的 IWCS、涂层状况和船舶涂层与 IWCS 之间兼容的基本原理（见 6.4.10）；
  - .3 避开的区域和避开原因，其中可能包括以下区域：污垢增加、涂层损坏、涂层类型与 IWCS 不兼容、不适合 IWCS 的几何形状、对设备和潜水员的风险和/或工作范围之外的边界；
  - .4 船舶与控制清洗装置人员之间的交流，包括跟踪船体上清洗作业相对于清洗路线以及待清洗和避开区域的位置的程序；和
  - .5 如带捕集清洗，根据地方性法规和处理废弃物质的计划。
- .2 关于安全：
  - .1 在清洗活动期间（如：固定螺旋桨，切断阴极船体保护系统）保护关键系统和设备、保护人员、IWCS、相关设备和船舶水下固定装置和表面的程序（包括时间表）；
  - .2 依据潜水设备和地方性法规和安全检查清单；
  - .3 确保所有系统和设备，包括人员保护设备运行且在使用寿命之内正常的程序；
  - .4 减小与清洗船舶利基区域相关的特殊风险和危险的方法；和
  - .5 清洗活动结束程序，确保船舶安全地恢复至正常运行状态；和
- .3 关于通知并配合利益相关方的应急措施、计划和程序，以：
  - .1 应对潜水员安全风险、事故或意外（如：关停或减少吸入的措施）；
  - .2 解决可能影响清洗作业的操作因素，诸如天气相关风险、影响富余水深的潮汐因素、同步作业（如：加油、压载/卸载、起重机移动）、货物作业（包括相关紧急情况）、船舶行程改变和其他船舶的系泊、移动或操作；
  - .3 监控、防止和减少安全和/或环境参数的超值（包括有关当局施加的任何条件）并确保清洗作业暂停直至该参数安全恢复；
  - .4 应对观察到的清洗过程中的船舶 AFS 损坏或在先前检查和/或报告中未发现的污垢变化；
  - .5 解决设备故障并执行应急关停，包括防止或减少任何无意识释放废弃物质的措施；和
  - .6 任何其他可延误清洗或船舶离港的因素。

4.2.5 应对水下清洗路线做周密规划以避免失去水下方向并至少考虑：水中能见度、潮流、潮汐变化、天气状况、同步作业（如：加油、压载/卸载、起重机移动）、码头上的障碍物，

诸如护舷板、系缆桩、该位置的其他船舶、瓶颈点和水面支持位置（如：潜水员的应急撤离）。

4.2.6 在清洗和检查过程中用于拍摄视频和照片的摄像机应能够获取水下相关过程的高清晰彩色数字图像（即：像素至少 1280 x 720），并在数字文件中标记图像的时间和日期或捕获这些信息。船舶特定标记（如吃水标记）应包括在照片和视频中以识别船舶和区域。视频拍摄速度应足够慢，以确保不会出现模糊。

### **检查**

4.2.7 在清洗船舶表面之前，服务提供商应对待清洗区域进行清洗前检查以验证船体状况并确定其他需要避开的区域。或者，服务提供商应审核最近清洗后检查报告（或根据 2023 生物污垢导则 7.5 或 8.2 的最近一次检查报告），该报告相当于清洁前检查。

4.2.8 服务提供商应确保涂层状态可接受清洗，以减少涂层损坏和在清洗位置释放涂层物质的风险。污垢等级大于 1 的区域不应使用不带捕集的方式清洗（4.1.2.2 中描述的除外）。

应基于检查结果相应地修正计划。

4.2.9 检查过程中不应将生物污垢和涂层物质从船舶表面去除。

4.2.10 清洗前检查应包含以合适角度拍摄的能清晰反映待清洗区域整体生物污垢和涂层状况照片和/或视频。为确定污垢等级和涂层状况，应提供足够的照明和镜头质量，以及清晰的尺寸参考标尺。

4.2.11 经有关当局批准，清洗前检查可与清洗作业同步进行（由潜水员进行清洗，操作人员评估实时视频，或由 IWCS 自动进行）。在此情况下：

- .1 船舶和服务供应商应进行协调并确保没有与同步检查和清洗相关的安全风险（如：船体表面结构、开放格栅、特殊附件如渔网的存在）；
- .2 应系统地进行检查，并考虑到其在船上的方位和位置；
- .3 应有充足数量的检查以在清洗前记录所有表面的状况；
- .4 应密切监控检查，并制定有效的程序确保在检查过程中一旦有必要时，清洗作业可以立即安全暂停；和
- .5 对于不带捕集的清洗：

- .1 最近的检查报告和/或船舶的 BFMP 和 BFRB 应确定，并经有关当局同意，待清洗的区域的污垢等级预计小于 2，（4.1.2.2 段所述除外）；和
- .2 如发现存在大型污垢，则该区域的清洗作业应暂停直至完成单独的检查。

4.2.12 在某些情况下，非常低的水下能见度（或其他状况，诸如船舶与沉积物距离较短，或当船体最深的点处于流体泥浆中）限制了服务提供商区分污垢等级、确认受损涂层或充分可视化和记录船体状态以及计划清洗的能力。由于不应进行未经充分预检的清洗，替代方式可能包括：

- .1 基于最近一次清洗后检查的报告（或根据 2023 生物污垢导则 7.5 或 8.2 的最近一次检查报告）；
- .2 使用合适的替代技术执行一次非可视检查（即：经验证后对待清洗区域污垢等级和涂层状态提供一次代表性评估）；
- .3 在更合适的位置进行检查；或
- .4 将检查调整到其他时间（如：晚潮、第二天、下一个航程）。

4.2.13 应严格遵守所有与水下作业相关的法规和要求。

4.2.14 如怀疑该区域的生物污垢的种类和覆盖面超过了 IWCS 的能力，服务提供商不应清洗任何区域。

### **清洗前检查**

4.2.15 清洗和捕集系统以及相关辅助设备的功能检查和潜水前检查应由服务提供商在计划的作业前进行。应使用由服务提供商制定的经批准的潜水前检查清单，并与任何缺陷和最近

维修的记录进行交叉检查。

4.2.16 服务供应商应对设备的状态进行验证并修正（如要求），以最大程度减小涂层磨损或涂层损坏的风险（如：在清洗中接触船舶涂层的轮子的粗糙边缘或设备其他部件）。

4.2.17 作业人员应对诸如摄像机等的记录设备进行功能试验，包括存储记录的媒介。

4.2.18 在开始任何清洗之前，船舶代表和清洗服务供应商应协调并消除任何必要的操作冲突以确保及时完成清洗。在开始清洗前，应审查碰头地点、应急协议和预先安排的停机条件。

4.2.19 应根据船舶安全程序和服务供应商的安全要求进行锁定和标记程序。潜水员和/或潜水监督员，如在场，应在下水前见证设备的锁定和标记。

4.2.20 对于时长超过 1 天的清洗作业，应在每天开始清洗前进行本节所述的作业协调。

### 4.3 执行水下清洗

4.3.1 应根据地方性法规和要求执行清洗，并经有关当局批准，如适用（第 5.2 节）。

4.3.2 在执行清洗计划过程中，服务供应商应积极监控清洗作业的所有方面，连续不断地评估作业位置，并且保持对环境条件和附近作业的情境感知。这将最大程度提高清洗效率并将对水中人员的风险、涂层损坏的风险和向水生环境无意识释放废弃物质的风险减至最低。

4.3.3 该监控应至少：

- .1 确定具备清洗的安全条件，包括：
  - .1 合适的能见度和环境条件（如：天气、波浪和潮流）；
  - .2 具有足够的空隙清洗船舷（如：码头边空隙、护舷板、驳船操作）；
  - .3 作业全程具有足够的富余水深（考虑预计的潮汐升降和船舶吃水变化）；  
和
  - .4 其他船舶可能的移动不会影响清洗作业。
- .2 确保 IWCS 的正常功能（如：抽吸压力、流速、过滤器和排放水、捕集程序、分离和处理装置、进水和出水）；
- .3 跟踪清洗进度，关注清洗过程中发现的关注区域和与计划程序的偏离；和
- .4 使用实时视频评估和记录清洗过程，以便进行记录并确定需要避免的新区域，如：
  - .1 确定船上记录和水下船体或船舶利基区域实际状况之间的差异；
  - .2 确定 AFS 或涂层损坏的例子，包括确定是否应该继续清洗；和
  - .3 在不进行捕集的情况下，确保仅清洗污垢等级小于 2 的区域或地带（4.1.2.2 中所述除外）。

4.3.4 在整个清洗过程中，服务供应商应张贴合适的标志，保持与船舶、港口和其他有关当局的沟通交流并遵守特别针对船舶和港口制定的作业规范的指令。在任何潜水作业过程中，服务供应商应保持与船舶和潜水员的沟通。

4.3.5 服务供应商应在操作 IWCS 和相关设备时应尽职尽责以避免环境风险，并避免对未清洗区域的冲击，包括妥善处理软管和清洗装置。这包括在复杂区域（如在弯曲、转弯区域）进行清洗和捕集时，尽量减少废弃物丢失的风险。

4.3.6 如果有预期之外的情况发生，服务供应商应执行计划停止作业（见 4.2.4.3）。

4.3.7 服务供应商应将任何偏离计划的情况通知船舶和有关当局。

### 4.4 清洗后活动 检查

4.4.1 服务供应商应进行清洗后检查以记录清洗结果。清洗后检查可以与清洗作业同步进行（潜水员进行清洗，操作人员评估现场视频，或由 IWCS 自动进行）。如无法同步进行清洗

后检查，服务供应商应在清洗活动结束后进行清洗后检查。

4.4.2 检查应包含能够清楚反映整片经清洗区域的任何剩余生物污垢和涂层状况的以合适角度拍摄的照片和/或视频，以收集和保存清洗活动和船舶表面状况的证据，并证明已有效清除生物污垢。为了确定船舶表面的清洁度和涂层状况，应提供足够的照明和镜头质量，以及清晰的尺寸参考标尺。

4.4.3 在某些情况下，非常低的水下能见度（或其他状况，诸如船舶与沉积物距离较短，或当船体最深的点处于流体泥浆中）限制了服务供应商充分显示和记录清洗后状态的能力。这种情况下，替代方式（应在 BFRB 中记录）可包括：

- .1 使用合适的替代技术执行一次非可视检查（即：经验证后对待清洗区域污垢等级和涂层状态提供一次代表性评估）；
- .2 在更合适的位置进行检查；或
- .3 将检查调整到其他时间（如：晚潮、第二天、下一个航程）。

#### **船舶作业**

4.4.4 服务供应商和船舶之间的清洗后交流应确认已经完成了进行清洗的计划流程且船舶设备和机械能恢复至正常状态。

4.4.5 在锁定或标记系统释放和船舶恢复至常态之前应至少检查和确认下列项目：

- .1 所有水下格栅已经安全地恢复至原先状态；
- .2 所有人员离开水下；和
- .3 所有相关设备已经从水中移除。

#### **清洗设备**

4.4.6 应对 IWCS 和相关清洗设备（包括软管、分离和处理装置）进行检查和清洗和适当存储以避免剩余废弃物返回至水生环境的风险。

### **4.5 报告和记录保存**

#### **报告**

4.5.1 服务供应商应根据 2023 生物污垢导则附录 2 中 9.13 所述的要求编制和向船舶提供一份污垢清洗报告。根据 2023 生物污垢导则中附录 2 表 4 的引言，该表为清洗报告的一部分，如适用。应在报告中备注与 4.4.5 相关的条目。

4.5.2 如果清洗活动未覆盖整个计划的区域，报告应指明清洗开始和终止的位置，以及未完成的原因。该记录应充分显示细节以使另外的服务供应商能继续进行清洗工作。应在报告中显示整个清洗区域中任何避开的区域（如：鉴于涂层状况）。

#### **记录保存**

4.5.3 服务供应商应在清洗后至少保持相关记录 2 年，并在有关当局的官方检查时以供查阅，至少包括：

- .1 利益相关方之间的业务协调记录（如：清洗申请、合同、清洗计划、与清洗流程相关的书面记录、清洗后检查结果和任何清洗报告）；
- .2 从清洗前检查、清洗过程和清洗后检查中记录的视频和照片，其质量足以确定污垢等级和涂层的任何损坏或劣化，并单独标记以在图像中显示船舶名称、日期和船舶所在区域；和
- .3 与根据所有地方性法规和要求处理废弃物质相关的文件记录。

4.5.4 船舶应根据 2023 生物污垢导则附录 4 中 9.14 所述的要求在其 BFRB 中做适当的条目分类，包括保留对支持性证据/清洗报告（如：供应商报告、照片/视频和/或收据）的引用。

4.5.5 在涂覆新的船体涂层之前，应将带有照片和单独视频文件的完整检查报告存储在船上或由船东或船舶运营商存储。

## 4.6 局部清洗

4.6.1 如计划在多个单独的场合分部分进行清洗作业（如：在连续的港口停靠期间进行部分清洗）：

- .1 对整个清洗作业制定单独的清洗计划或对每种情况酌情制定一份单独的清洗计划；
- .2 在任何特定场合下待清洗区域都应该是最近一次清洗前检查的对象，或在清洗时应对待清洗区域进行一次新的清洗前检查以确保污垢等级和涂层状态适合计划的作业；
- .3 每次清洗后，应对清洗区域进行清洗后检查，以记录清洗结果和涂层状况；
- .4 可为每个场合制定单独的清洗后报告或可随着时间推移通过积累来自连续场合的标记日期的信息制定单一的报告；
- .5 应在每个场合更新船舶的 BFRB 以保持船舶当前状态的有效信息源（包括总体清洗作业的进度）；和
- .6 任何场合的记录保存期限应从完成.1 中的清洗计划之日起计算。

4.6.2 定期通过局部清洗管理生物污垢的船舶应在其 BFRB 中进行描述，并考虑到 4.6.1 的要求。

## 5 清洗作业的批准

### 5.1 水下清洗服务供应商

5.1.1 在某些管辖区域，有关当局在批准服务供应商的作业前对服务供应商进行评估。本节包含有关当局考虑的因素。在没有这种情况发生的管辖区域内，服务供应商应在计划其作业时考虑本节内容。

5.1.2 服务供应商应：

- .1 使用根据本指南第 6.3 节试验的 IWCS，并保留证明排放符合所有地方性法规 and 要求的系统测试报告的副本（见第 6 章）；
- .2 在合适的位置作业，并考虑诸如下列因素：
  - .1 IWCS 的规格和限制，并考虑到当时的环境条件；
  - .2 具有存放和/或妥善处理废弃物质的设施；
  - .3 控制泄露或在陆地或水生环境中释放废弃物质的能力；
  - .4 现有水污染等级（基于可获得的最佳信息）；和
  - .5 接近濒危物种和种群（基于可获得的最佳信息）、敏感栖息地、特别敏感海域和/或海洋保护区；
- .3 做出安排减少环境风险并满足关于存储、处理和妥善处置废弃物质的地方性法规和要求，包括准备控制和减少该类物质的任何意外泄露；
- .4 仅向污垢等级、涂层类型和涂层状况与供应商的 IWCS 和清洗程序兼容的船舶表面提供和进行清洗（见 6.4.9）；
- .5 制定和使用服务质量管理计划（见 5.1.4）；
- .6 为整个作业制定和使用安全管理计划，包括潜水员和操作人员；和
- .7 雇佣经过适当培训、具有与使用的程序、方法和设备相关的资质和经验的人员（如：潜水员、遥控潜水器操作人员和/或其监督人员），并保留合适的记录。

5.1.3 有关当局应至少要求并考虑下列文件：

- .1 对寻求批准的服务的描述；

- .2 服务质量管理计划（见 5.1.4）；
- .3 供应商使用的每一个 IWCS 的测试报告（见 6.3.19）；和
- .4 服务供应商之前与水下清洗相关的经历，包括具体船型、船体类型、涂层类型、螺旋桨和利基区域，以及过去几年承担的清洗作业总结。

5.1.4 服务质量管理计划应至少包括：

- .1 服务供应商，包括任何分支机构的组织、管理架构、质量保障体系的概况，以及分包商所提供的任何部分服务的协议、安排和监督方面的信息，包括质量管理；
- .2 IWCS（包括其功能、规格、操作要求和限制）及清洗过程中使用的相关设备（包括但不限于 IWCS 部件，诸如清洗装置、软管、线缆、表面装置、分离和处理装置、通信装置和诸如照相机的记录装置）以及适用于进行的作业的制造商技术文件证据（如：过滤器尺寸）；
- .3 一份环境、健康和计划；
- .4 评估 IWCS 和船舶涂层兼容性的程序（见 6.4.10）；
- .5 清洗作业程序，至少应包括：
  - .1 所有利益相关方之间的交流程序（如：清洗人员、船舶、有关当局、港口官员）；
  - .2 使用清洗设备、沿船体指引潜水员、避开不适用于 IWCS 和照相机和/或摄影机操作区域的程序；
  - .3 任何远程遥控潜水器的操作程序，包括确保操作人员能够确定其相对于船舶的位置和方向的方法和设备；
  - .4 如带捕集清洗，处理废弃物质的操作程序，包括根据地方性法规和要求进行处置或替代布置；
  - .5 确保符合操作程序的监督和验证程序；和
  - .6 基于故障、意外排放和服务供应商在清洗过程中预料的任何其他意外事件的风险评估而制定的应急计划；
- .6 记录保存和报告程序，至少应包括：
  - .1 诸如 IWCS 设备设定和模式、收集 AFS 状况的照片、污垢等级、编制清洗和服务报告等信息的记录和报告的规定；
  - .2 与 2023 生物污垢导则附录 2 中第 3 节相符的标准生物污垢清洗报告模板和该附录中的表 4，如适用；和
  - .3 签发、维护和控制文件的流程；
- .7 根据制造商说明书使用的设备的维护和校准程序，包括持续使用任何自查和/或测试或监控减少风险的程序，以及相关报告；
- .8 对操作人员、技术人员、检查人员和潜水员培训、资质和经验方面的要求，包括关于：
  - .1 对 IWCS 及其运行原理的技术理解，以及使其运行达到制造商规定的性能水平的必要流程和程序；
  - .2 防止环境的生物和化学污染，包括应急响应和地方性法规和要求；
  - .3 评估正常作业中遇到的生物污垢的知识和能力；
  - .4 对 AFS 种类和相关清洗程序的应用知识的了解；
  - .5 安全工作必要的设备和程序（如：起重机、驳船作业、存储单元、过驳作业）；
  - .6 水下通信系统和水下视频监控系统的操作（如：静止照相机、摄像机、

甲板上的电视监控器)；和

.7 IWCS 及其部件的操作和维护（如：表面装置、分离和处理装置）；和

.9 对未遂事件、工作流程、程序、投诉、纠正和预防措施的定期审查。

5.1.5 批准服务供应商作业的有关当局应签发合适的文件证明基于设备试验结果和对相关文件的评估满足地方性法规和要求并令其满意。应注明有效期、授权服务的细节、使用的 IWCS 和任何限制条件。如未经批准，或者批准暂停或撤销，应以书面形式说明理由。

5.1.6 服务供应商应向有关当局告知本节所述计划和程序的任何实质性变化以促使完成有关当局要求的必要的重新评估和重新批准。

## 5.2 船舶清洗申请

5.2.1 在某些管辖区域，有关当局应根据具体情况，逐一考虑服务提供商和船舶的特定因素评估水下清洗申请，以最大程度减少在清洗过程中释放废弃物质。如在其他管辖区域作业，服务提供商在考虑其安全清洁船舶并将对水生环境的风险降至最低的能力时，应考虑本节的要求。

5.2.2 在考虑水下清洗申请时，应向有关当局提供下列信息供其考虑：

.1 与船舶相关的信息，包括：

.1 其船型、尺寸和运行情况；

.2 上次清洗的停靠港，包括船舶停滞超过 7 天的日期和位置，如适用（如：在露天锚地或停靠港口）；

.3 其 BFMP 和 BFRB；

.4 上次清洗的报告，或符合 2023 生物污垢导则中 7.5 或 8.2 所述的上次检查的报告；

.5 其涂层及其使用寿命和状态，使用的任何杀生物剂的种类、安全数据表 and 要求的船舶国际防污底系统证书；和

.6 待清洗区域生物污垢的等级和覆盖程度，以及生物污垢是否积聚在与清洗位置相同的水域；

.2 与服务供应商相关的信息，包括：

.1 建议清洗的日期和位置；

.2 拟使用的 IWCS，以及关于与污垢等级、涂层类型与待清洗船舶所在水域条件兼容性的文件（见 6.4.10）；和

.3 如带捕集清洗，关于 IWCS 分离能力和二次处理方法以及对废弃物质的存储和处置安排的信息；

.3 清洗计划（见 4.2.4）；和

.4 其他相关信息。

5.2.3 附录中提供了有关当局可能会考虑的样本表格，用于申请拟议的水下清洗活动的信息。

5.2.4 有关当局应审查船舶和服务供应商提供的信息以确保：

.1 信息完整且提供了有效的支持性文件；

.2 船舶待清洗区域的涂层在制造商推荐的使用寿命范围内并与 IWCS 兼容（见 6.4.10）；

.3 仅在符合 4.1.2 时进行不带捕集的清洗；

.4 位置适于进行水下清洗（见 5.1.2.2）；和

.5 考虑到安全（如：附近船舶、港口作业、疏浚）、天气条件（如：浪高、能见度）和生态或环境问题（如：高于正常污染水平、附近的海洋哺乳动物），在清洗时的预期环境条件适于 IWCS 的性能和局限性以及待执行的清洗作

业。

5.2.5 如果不带捕集清洗的船舶的船体仅有微污垢但在利基区域有大污垢，相关当局应考虑利基区域是否有可能受 IWCS 影响。

5.2.6 作为对船舶清洗申请的回应，有关当局应向船长和服务提供商传达任何批准、拒绝、延期或要求提供额外信息的书面通知。如果回复不是批准，则此通知应包括一份解释。

## 6 水下清洗系统

### 6.1 系统设计和规范

6.1.1 IWCS 可由不同单元组成：

- 1 去除船舶水下表面生物污垢的清洗单元或方法，包括捕集废弃物质的任何设备；
- 2 由一些 IWCS 用于承接捕集到的废弃物和海水用，以后续分离和/或处理的存储单元（如：驳船）；
- 3 从流入的海水中过滤和去除捕集到的废弃物质的分离单元；和
- 4 单独的或作为分离单元的一部分，在分离单元之后（如：使用热量、杀生物剂或吸附媒介）进一步处理流入海水以符合本指南最低性能标准和所有地方性法规和处理要求的处理单元。

6.1.2 IWCS 可位于一个移动平台上，防波堤或码头上，或安装在船上。清洗单元可以由潜水员操作，也可以是远程潜水器或完全自主的系统。

6.1.3 IWCS 制造商应确保拟使用的与 2023 生物污垢导则相关的 IWCS 满足下列条件：

- 1 其设计和构造应适合于在预定的环境中进行稳健和合适的运行，并使用与所用物质、环境条件和工作条件相兼容的材料；
- 2 其设计和构造不危及人员健康和安全；
- 3 不含有或使用危险物质，除非在储存、施涂、安装和安全处理时纳入了充分的减少风险的措施；
- 4 简单有效的操控方式；
- 5 具有去除特定等级污垢的必要操作参数；
- 6 具有记录 IWCS 正常功能和故障（包括捕集和其他流程）的持续自我监控功能以及为维护之后有关当局审核生成（如：显示、打印或导出）报告的设备；
- 7 在所有可控制 IWCS 的站点发出声光警报，以发出可能影响 IWCS 正常运行的任何故障信号，包括可能导致废物意外排放的任何故障（如适用），以及尽量减少此类排放的方法（如自动停机）；
- 8 其设计和构造应最大程度减少对涂层可能造成的损害；和
- 9 应提供 OMSM，其中包括日常维护和故障排除程序，并记录了不同生物污垢、环境和船舶特定条件下的任何设置和操作模式。

6.1.4 带捕集的 IWCS 应对排放到环境中的废水进行机械、物理、化学和/或生物处理，以最大程度减小引入非本地生物的风险。

6.1.5 某些 IWCS 拟安装在船上并由船员独立于服务供应商进行操作（见 1.3）。在这种情况下，IWCS 的 OMSM 应包含船员解决服务提供商职责范围内的其他问题（如清洗的适当位置和条件、废弃物质的适当处置、涉及的地方性法规和要求）所需的信息和指导。OMSM 中的信息和指导应支持在船舶的 BFMP 中至少包含关于下列内容的程序：

- 1 船员培训；
- 2 5.1.2 和 5.1.4 中所述的相关事项；

- .3 符合地方性法规和要求（如：与批准、许可、清洗、IWCS 废水以及废弃物质的处置）；
- .4 清洗前和清洗后检查；和
- .5 BFRB 中的记录保存。

## 6.2 最低性能标准

6.2.1 使用的与 2023 生物污垢导则相关的 IWCS 应：

- .1 产生的污垢等级小于等于 1 的清洁表面；
- .2 对兼容的涂层类型不产生可见的损害（见 6.2.4）；
- .3 在不带捕集清洗的情况下，相对于环境水平，不显著增加清洗单元附近的溶解性的杀生物剂、颗粒杀生物剂、塑料或微塑料；和
- .4 在带捕集清洗的情况下：
  - .1 相对于环境水平，不显著增加清洗单元附近或释放的废水中的悬浮固体、溶解性杀生物剂、颗粒杀生物剂、塑料或微塑料；和
  - .2 仅释放捕集到的微粒，包括所有尺寸均小于 10 $\mu\text{m}$  的生物体。

6.2.2 在 6.2.1 中的所述的“不显著增加”一词系指单侧统计比较，以使有关当局满意，确定在指定位置测量的物质水平与环境水平之间没有统计学上的显著差异。

6.2.3 术语“环境水平”系指在清洗过程中以及在不受清洗影响的船舶表面测量的相同物质的水平。

6.2.4 不论是否带捕集，IWCS 应仅用于兼容的涂层类型。IWCS 与涂层或涂层类型之间的兼容性的确定和记录应根据特定污垢等级进行的独立测试进行（见第 6.4 节）。

## 6.3 系统认可

6.3.1 在一些管辖区域，有关当局在批准在当地水域使用 IWCS 系统之前，应对其测试进行评估。IWCS 的开发人员在设计其系统和记录其测试时应考虑到本节，以证明系统安全清洗船舶并将对水生环境的风险降至最低。

6.3.2 一般而言，IWCS 的评估应通过以下步骤展开：

- .1 有关当局应根据文件，包括非现场试验的结果，评估 IWCS 是否准备好现场试验；
- .2 应由独立的测试机构对 IWCS 的现场测试进行计划；
- .3 经有关当局批准，独立的试验机构应开展试验、评估结果和编制报告；和
- .4 在签发任何批准和/或证书之前，报告应由有关当局审查，以确保满足地方性法规和要求。

### 准备

6.3.3 为防止意外释放废弃物质，应对 IWCS 在自然水生环境试验之前在非现场进行预测（即：实验室或陆基测试）。在非现场测试中，目视观察和定量采样和分析应显示：

- .1 如带捕集清洗，系统有效捕集与清洗水下表面有关的废弃物质而不使其回到水生环境中；和
- .2 如不带捕集清洗，相对于测试前的状态，系统不显著增加 6.2.1.3 中所列的涂层物质。

6.3.4 有关当局应评估待批准的 IWCS 的准备情况，包括审核系统制造商提供的下列文件：

- .1 足够详细以支持测试（但是可以略去专有的和商业敏感信息）的关于 IWCS 及其部件和相关设备（包括但不限于任何清洗、储存、分离和处理单元及其部件，软管、线缆和诸如照相机的记录设备）的图纸和描述；

- .2 IWCS 的 OMSM，包括对操作人员和潜水员的安全规定和 6.1.5 中所述的信息；
- .3 一份关于 IWCS 性能、规范和操作要求的说明，至少涵盖下列主题，并附上支持性文件：
  - .1 设计系统清洗的污垢等级，规定参数范围和用于去除各类污垢等级的设备；
  - .2 系统设计为可用于与之兼容的涂层类型；
  - .3 系统设计为可用于待清洗船舶区域；
  - .4 如带捕集清洗，确保适当捕集所必需的最低流速；
  - .5 系统设计为可用于清洗的特定区域（例如：利基区域和/或螺旋桨）所需的任何特殊要求、适应性或设备；
  - .6 应考虑与上述性能相关的限制，如船型、区域（例如：表面弯曲率、距舢龙骨的距离）、船体材料、污垢等级和/或不使用该系统清洗的涂层类型；和
  - .7 与系统的使用相关的操作限制，如能见度或其与港口、沿海或公海海况的合适性；和
- .4 非现场测试的结果和在 IWCS 研发阶段关于性能的结果以支持 IWCS 为测试做好准备。

## 计划

6.3.5 IWCS 的测试应由独立于服务提供商、制造商、IWCS（或其主要部件）和涂料的供应商的第三方实验室或设施（“测试机构”）计划和进行，并经独立认证机构审核，以符合相关标准（如 ISO/IEC 17025）。

6.3.6 一般而言，应对 IWCS 的测试进行规划以确定达到了第 6.2 节中所述的标准和系统声称的性能。如无法测试所有可能的状况、可能影响清洗性能的参数和变量，测试应尽可能评估系统在不同操作、应用和环境条件下的性能。

6.3.7 测试的实验设计、计划和执行可考虑到主管机关可接受的相关标准（例如：ISO 20679 或其他经认可的标准）。

6.3.8 所有 IWCS 应至少在 3 艘不同船舶的表面进行现场测试。每艘船舶视为单独的试验。在每艘船上，应在设计清洗的每种表面对系统进行试验。如该系统既能带捕集清洗，又能不带捕集清洗，则应在每艘船舶和合适的表面类型上对两种模式进行测试。测试船组应提供：

- .1 不同的涂层类型，包括该技术设计用于清洗的最软涂层类型，以及适用于 IWCS 的硬质非杀生物型涂层；
- .2 各种生物污垢等级，包括该技术设计用于清洗的具有最高污垢等级的区域；和
- .3 不同环境条件，包括该技术设计用于最具挑战的条件（如：潮汐峰值流量），如可能，不同的温度和盐度。

6.3.9 试验机构应针对特定的 IWCS、船舶和测试场合制定一份详尽的试验质量保证计划（TQAP）并获得有关当局的批准。TQAP 应至少：

- .1 确定所有参与试验的机构；
- .2 概述验证 IWCS 的性能要求和局限性的实验设计；
- .3 规定测试区域的数量、位置、尺寸、涂层类型和清洗时长，如与 IWCS 相关，应包括下列区域：
  - .1 平坦船体区域；

- .2 弯曲区域（例如：舳部转弯和表面方向突然改变的角度，如舳龙骨、龙骨和尾鳍）；和
- .3 利基区域（如：螺旋桨、螺旋桨轴、舵、阳极和格栅）；
- .4 指定根据 6.2.1.3 和 6.2.1.4.1 所述评估的悬浮固体、溶解性杀生物剂、颗粒杀虫剂、塑料或微塑料，如果涂层中含有铜和锌，则应至少包括铜和锌；
- .5 包括一种鉴定和量化清洗对测试区域涂层影响的方法（例如观察可见损伤和干膜厚度测试）；
- .6 管理样品的识别、收集、保存、完整性、保存链、运输和处理，包括所用容器的清洁度和与受损样品相关的程序；
- .7 制定书面和电子数据的质量保证程序，包括记录的定量和定性数据和进行的数据分析（含适当的统计分析）；
- .8 确定在测试时应验证的任何环境或其他条件，以确保结果具有代表性（例如：悬浮固体和塑料的背景水平）；
- .9 足以确定排放满足清洗区域所在管辖区域内所有的地方性法规和要求，包括生物和化学参数；和
- .10 确定如何报告结果。

6.3.10 在每次清洗过程中，每个测试区域应清洗至少 90 分钟，且 IWCS 应按照所提供的条件在正常的、规定的清洗模式下运行。在清洗时间较短的利基区域，应至少清洗 30 分钟，如可能。对于每次清洗过程中的所有测试，除正常操作的部分外，不对测试区域反复清洗。

6.3.11 一艘测试船上的至少一个测试区域应代表 IWCS 的预期典型应用，并涉及在实际时间范围内（例如几个小时）涉及到大面积的清洗（如至少测试船的三分之一面积）。

## 测试

6.3.12 测试机构应根据经批准的 TQAP 独立进行 IWCS 的测试，并经有关当局许可。在测试过程中，应由预期的系统用户操作 IWCS（即：经培训的服务供应商或经培训的船员，视情况而定）。

6.3.13 测试机构应为每艘测试船舶在报告中记录下列信息：

- .1 一份执行概要；
- .2 试验清洗的时间、日期、地点和时长；
- .3 与测试机构相关信息，包括任何相关认证；
- .4 参加测试和操作的人员清单（例如：操作人员、工人、控制人员和/或潜水员），包括其角色和职责和操作人员/潜水员技能和经验；
- .5 与船舶相关的信息，至少包括：
  - .1 船型以及其设计细节和利基区域；
  - .2 涂层类型、施涂日期、剩余使用寿命和状况；
  - .3 在相关表面（例如：船体和利基区域）的生物污垢的描述、种类、等级和覆盖率；
  - .4 运行情况，以及上次干坞以来的清洗历史；和
  - .5 船舶是否经过全部或部分清洗；
- .6 试验期间环境条件相关的信息，至少包括：
  - .1 水深和富余水深；
  - .2 水中能见度；
  - .3 海流、风和浪；
  - .4 如 6.2.1 中所述的水质参数和其他有关参数（例如：盐度、温度、总有机碳）；和

- .5 悬浮固体、杀生物剂、塑料和微塑料的环境水平；
- .7 IWCS 相关信息，至少包括：
  - .1 IWCS 设计，包括与船舶的连接模式和在船上的移动，以及相关设备和附件（例如：清洗刷、清洗叶轮或喷水器和型号、数量、配置）；
  - .2 从清洗单元至处理和/或分离单元软管的直径和申报的流量；
  - .3 IWCS 操作模式（捕集或非捕集）、各种预设的操作模式和清洗过程中的操作调整以及捕集方法的细节（例如：清洗单元罩和吸盘）；和
  - .4 IWCS 操作，包括在设置过程中遵循的程序，清洗单元在测试区域上的计划和实际移动速度，涂层的道数和重叠（表面覆盖的准确性），由潜水员或遥控潜水器进行清洁，以及测试的结束程序；
- .8 与 IWCS 实际性能相关的信息，至少包括：
  - .1 包括废弃物质在内的流入水的实际流量；
  - .2 申报的最大曲率和测试中成功开展清洗而不会将废弃物质流失到水柱中的最大曲率；
  - .3 IWCS 排放的废水的描述，包括关于 6.2.1.4.1 中所述的有机物和物质的数量和大小描述；和
  - .4 应急计划的执行和对 IWCS 故障的响应；
- .9 与每个测试区域进行清洗和清洗结果相关的信息，至少包括：
  - .1 与 TQAP 相比，测试应用中的变化和偏差的描述；
  - .2 对区域清洗的时长，以及清洗的速度，以平方米/单位时间计；
  - .3 清洗前后的污垢等级和涂层膜厚；
  - .4 收集的所有原始数据和记录的仪器数据（关于 IWCS、清洗或环境）；
  - .5 如 6.3.9.7 中所述的测试和分析结果，包括分析方法和检测限度；
  - .6 在每个经处理的区域图像中观察到的剩余生物污垢（微污垢和大污垢）；
  - .7 评估 6.3.9.5 中提及的每个测试区域清洁对涂层的影响，包括涂层磨损和/或损坏的图像和文件；和
  - .8 对 IWCS 效力的讨论。
- .10 根据 6.2 中的标准和系统的功能申报（6.3.4.3）对 IWCS 进行逐项评估，包括系统是否通过了试验中经评估的每项衡准；和
- .11 试验中遇到的安全问题，这些问题应在进一步测试前予以解决。

6.3.14 如一个系统既能带捕集清洗，也能不带捕集清洗，两种模式的结果均应呈现并在报告中分开讨论。

6.3.15 应对包括测试期间拍摄的视频短片和静止图像在内的所有数据进行归档以供报告。

6.3.16 如在测试期间对涂层造成损坏，应制定一份经有关当局接受的纠正计划，并在进一步测试前执行该计划。

### 评估和报告

6.3.17 在验证阶段归档的数据应由测试机构处理和分析以评估 IWCS 的要求和限制。

6.3.18 测试应形成一份完整、清晰和透明的最终报告，其中包括在清洗和捕获功效过程中收集的定性和定量数据，以及讨论。应报告任何偏离批准的 TQAP 的理由。

6.3.19 测试机构应制定一份最终报告并至少包括下列信息：

- .1 一份执行概要；
- .2 对测试机构的描述；
- .3 测试 IWCS 所使用的方法的概述；
- .4 每艘试验船舶清洗报告的执行概要（6.3.13.1）；

- 5 对 IWCS 在测试中的效力和操作的全面讨论；
- 6 根据最低性能标准（第 6.2 节）对 IWCS 进行逐项评估，包括系统通过了每项衡准；
- 7 对 IWCS 申报的功能进行逐项评估（6.3.4.3），包括测试是否确定每项功能满足与否；
- 8 IWCS 相关的任何限制；和
- 9 相关附件，至少包括：
  - .1 TQAP（6.3.9）；
  - .2 每艘测试船舶的清洗报告（6.3.13）；和
  - .3 随报告一起提供的支持信息的逐项列表，包括存档的照片和视频。

### **批准和认证**

6.3.20 批准在其管辖区域内使用 IWCS 的有关当局应基于制造商提供的文件和试验报告签发一份适当的文件以证明其满足地方性法规和要求。如未提供此类批准或批准暂停或撤销，应以书面说明理由。有关当局应审查未来任何可能影响测试结果的系统更改。

6.3.21 有关当局签发的证明文件应至少说明批准 IWCS 清洗的污垢等级、区域（如：平面和/或弯曲的船体表面，利基区域）和涂层类型以及任何限制条件。该文件也应说明有效期（一般不超过 5 年）。

6.3.22 考虑批准其管辖区域内 IWCS 的有关当局也应虑及在其他国家监督下进行的任何相关测试的报告。

## **6.4 涂层兼容性**

6.4.1 在水下清洗期间，使用的 IWCS 应与船舶涂层和污垢等级兼容以最大程度减小涂层损坏的风险，而该类风险可能会对环境产生影响（如来自清洗期间释放的废弃物质）并削弱涂层性能和减少使用寿命。本节解释了涂层制造商、IWCS 制造商、服务供应商和船舶在清洗开始前建立兼容性中的各自作用。

### **涂层制造商**

6.4.2 涂层制造商应根据 2023 生物污垢导则中 6.3.2 和 6.3.5 所述的要求，向 IWCS 制造商、服务供应商、船舶、有关当局和公众广泛提供每种涂层的关键信息。

6.4.3 该信息应包括关于使用的杀生物剂和涂层类型，以及清洗涂层推荐的方法和技术，不应用于清洗的方法和技术以及清洗时的一些禁忌方面的信息（例如：由于船舶涂层的实际状况）。

6.4.4 该信息应基于涂层制造商的知识和专业以及必要的试验。提供的细节程度应与本指南中所述的 IWCS 制造商、服务供应商、船舶和有关当局的需求相符。但是，涂层供应商提供的信息并不针对个别 IWCS 或船舶。涂层制造商应保持对 IWCS 市场发展的认识并相应地不断更新他们提供的信息。

### **水下清洗系统制造商**

6.4.5 IWCS 制造商应根据 2023 生物污垢导则中 6.3.2 和 6.3.5 所述的要求，通过公共导则向涂层制造商、服务供应商、船舶和有关当局广泛提供关于每种 IWCS 的信息。

6.4.6 IWCS 制造商提供的指导应包括该制造商设备独立测试的涂层和污垢等级的信息、测试结果和 IWCS 与同类涂层的兼容性建议。为了保护船舶和环境，建议应反映各种 IWCS 清洗工具和模式，各种涂层类型，且对涂层制造商应保持公正。提供的细节程度应与本文所述的服务供应商、船舶和有关当局的需求相一致。但是，IWCS 制造商提供的指导不应针对个别船舶或涵盖每一涂层。

6.4.7 尽管在每一种涂层上测试 IWCS 不可行，但 IWCS 制造商应委托在具有各种污垢等级的表面对各种涂层类型进行现场或非现场的兼容性测试。

6.4.8 IWCS 制造商应保持对涂层市场发展的了解，特别是涂层制造商发布的相关安全和技术信息（6.4.2）。IWCS 制造商还应了解服务供应商提供的关于涂层意外损坏的报告。应对 IWCS 制造商提供的指导进行适时修订和/或进行额外的兼容性测试。

#### **服务供应商**

6.4.9 服务供应商应熟悉涂层制造商提供的最新的安全和技术资料（6.4.2）以及服务供应商使用的 IWCS 的制造商提供的最新指导（6.4.5），并进行存档。

6.4.10 当考虑或计划对特定船舶进行清洗时，服务供应商对 IWCS 与之兼容的区域所进行的记录应至少考虑下列信息：

- .1 证明供应商的清洗方法和技术适用于涂层，并且没有清洗禁忌的涂层制造商提供的资料（6.4.2）；
- .2 证明 IWCS 已对船上使用的涂层或涂层类型进行了测试的 IWCS 制造商提供的指导（6.4.5）；和
- .3 证明涂层的实际状态和污垢等级适于使用 IWCS 进行清洗的船舶提交的相关信息（4.1.4.2）和清洗前检查的结果（4.2.7）。

#### **船舶**

6.4.11 船舶应考虑涂层制造商提供的资料（6.4.2）、IWCS 制造商提供的指导（6.4.5）和服务供应商关于船舶继续清洗决定的记录（6.4.10）。

附录  
水下清洗申请表

本表可帮助有关当局应用 2023 年《为最大程度减少入侵物种转移的船舶生物污垢控制与管理导则》（MEPC.378(80)号决议）并在其管辖区域内处理清洗的申请。更多关于表格的信息请参阅《船舶生物污垢水下清洗指南》（可经修订的环保会 MEPC.1/Circ.918 通函）。

<b>A 一 由船长代表船东/经营者填写</b>			
<b>基本信息</b>			
拟清洗地点 点击输入文字		拟清洗日期 点击输入一个日期	
<b>船舶信息</b>			
船名 点击输入文字	船旗 点击输入文字	IMO 编号、船舶登记号（如适用）或其他船舶编号或呼号 点击输入文字	船型 点击输入文字
船东或船舶经营者或 ISM 公司编号（如适用） 点击输入文字	船务代理 点击输入文字	总长 点击输入文字	横梁或船舶宽度 点击输入文字
选择船舶营运情况的最佳描述 <input type="checkbox"/> 国内 <input type="checkbox"/> 跨洋 <input type="checkbox"/> 国际沿海 <input type="checkbox"/> 其他，请描述：点击输入文字			
<b>附件</b>			
本申请包含哪些内容？选择所有适用项： <input type="checkbox"/> 生物污垢管理计划 <input type="checkbox"/> 生物污垢记录簿 <input type="checkbox"/> 国际防污底系统证书 <input type="checkbox"/> 近期检查的照片或视频 <input type="checkbox"/> 先前清洗的报告 <input type="checkbox"/> 近期检查的文件 <input type="checkbox"/> 自上次彻底清洗以来的停靠港（包括停留超过 7 天的日期和位置） <input type="checkbox"/> 其他，请描述：输入文字			
<b>生物污垢信息</b>			
交付日期、上次彻底清洗或干坞的日期（以较晚者为准）选一项 点击输入文字		上次水下船体检查日期 点击输入一个日期	
待清洗区域的污垢种类 <input type="checkbox"/> 微污垢 <input type="checkbox"/> 大污垢	污垢源 <input type="checkbox"/> 相同水域 <input type="checkbox"/> 其他（如相同水域，提供支持信息）	以百分比计，船舶被大污垢覆盖的估计的数量 点击输入文字	
<b>主要涂层信息</b>			
制造商 点击输入文字	商品类型/名称 点击输入文字	主要的灭菌化合物（如有） 点击输入文字	
施涂日期 点击输入一个日期	剩余使用寿命（按月） 点击输入文字	是否大多数近期的检查发现涂层状态良好？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
施涂区域 <input type="checkbox"/> 整个船体 <input type="checkbox"/> 其他，请说明	船舶是否不止 1 个涂层？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	次要涂层细节（如有） 点击输入文字	

输入文字		
<b>船长声明</b>		
我证明 A 部分所列信息均为真实准确		
船长姓名 点击输入文字	签名 点击输入文字	日期 点击输入一个日期
电子邮箱：点击输入文字		电话：点击输入文字

<b>B 一 由服务供应商填写</b>	
<b>清洗规范</b>	
所使用的 IWCS 制造商和型号： 点击输入文字	服务种类： <input type="checkbox"/> 带捕集清洗 <input type="checkbox"/> 不带捕集清洗
有关当局批准操作的日期（附上文件） 点击输入一个日期	利基区域是否清洗？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
如执行带捕集清洗，在处理过程中是否将大于 10 $\mu$ m 的颗粒物从废水中分离出来？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> N/A	
如果在处理过程中大于 10 $\mu$ m 的颗粒物从废水中分离出来，则分离到多大尺寸？（ $\mu$ m） 点击输入文字	
用于减少引入非本土有机物风险的二次处理类型 <input type="checkbox"/> 无 <input type="checkbox"/> UV <input type="checkbox"/> 化学 <input type="checkbox"/> 热量 <input type="checkbox"/> 其他：输入文字	
清洗计划是否附于本表？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
<b>涂层兼容性</b>	
涂层制造商提供的信息是否证明清洗方法和技术适用于涂层，并且没有清洗禁忌？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，解释 点击输入文字	
IWCS 制造商提供的指导是否确定 IWCS 已对船上使用的涂层或涂层类型进行了独立测试？ <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否，解释 点击输入文字	
哪些信息可以确定涂层的实际状况和污垢等级适合使用 IWCS 进行清洗？ <input type="checkbox"/> 船舶提交的信息 <input type="checkbox"/> 完成的清洗前检查 <input type="checkbox"/> 在清洗过程中进行的清洗前检查 <input type="checkbox"/> 其他，解释 点击输入文字	
<b>服务供应商声明</b>	
我证明 B 部分所列信息均为真实准确	
服务供应商姓名 点击输入文字	员工姓名 点击输入文字
职务 点击输入文字	签名 日期 点击输入一个日期
电子邮箱：点击输入文字	
电话：点击输入文字	

<b>C 一 由有关当局填写</b>			
<input type="checkbox"/> 批准清洗申请	<input type="checkbox"/> 拒绝清洗申请	<input type="checkbox"/> 需要更多细节—重新提交	<input type="checkbox"/> 延期清洗
注：（任何批准的条件。清洗申请为何被拒、需重新提交或已被延期的理由。） 点击输入文字			

<b>有关当局名称</b> 点击输入文字	<b>员工姓名</b> 点击输入文字	
<b>职务</b> 点击输入文字	<b>签名</b>	<b>日期</b> 点击输入一个日期