|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 点击此处添加ICS号 |
| CCS | |  | | --- | | D:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T.pngD:\000000部门项目\09标准化插件开发\程序源代码\StandardEditor_ShanDongKeXieYuan\团标首页面字母T后面的反斜杠.png SCFA |   点击此处添加CCS号 |

中国渔业协会团体标准

T/XXX XXXX—XXXX

观赏珊瑚养殖技术规范 石珊瑚

Technical standards for coral reef aquarium aquaculture Scleractinia

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

       发布

目次

[前言 II](#_Toc205909323)

[1 范围 1](#_Toc205909324)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc205909325)

[3 术语和定义 1](#_Toc205909326)

[4 基本原则 1](#_Toc205909327)

[4.1 合法性 1](#_Toc205909328)

[4.2 系统性 1](#_Toc205909329)

[4.3 科学性 1](#_Toc205909330)

[5 养殖条件 1](#_Toc205909331)

[5.1 养殖场地 1](#_Toc205909332)

[5.1.1 选址 1](#_Toc205909333)

[5.1.2 布局 1](#_Toc205909334)

[5.2 养殖设备 2](#_Toc205909335)

[5.2.1 必要设备 2](#_Toc205909336)

[5.2.2 选配设备 2](#_Toc205909337)

[5.2.3 设备安装及使用 2](#_Toc205909338)

[5.3 养殖人员 2](#_Toc205909339)

[6 养殖方法 2](#_Toc205909340)

[6.1 苗种获取 2](#_Toc205909341)

[6.2 苗种投放 2](#_Toc205909342)

[6.3 日常喂养 2](#_Toc205909343)

[7 维护管理 3](#_Toc205909344)

[7.1 设备维护 3](#_Toc205909345)

[7.1.1 缸体清洁 3](#_Toc205909346)

[7.1.2 设备检查与维护 3](#_Toc205909347)

[7.2 水质调控 3](#_Toc205909348)

[7.2.1 水质要求 3](#_Toc205909349)

[7.2.2 水质监测 3](#_Toc205909350)

[7.2.3 水质调控措施 3](#_Toc205909351)

[7.3 病害防治 3](#_Toc205909352)

[7.3.1 病害预防 3](#_Toc205909353)

[7.3.2 病害诊断 3](#_Toc205909354)

[7.3.3 病害治疗 3](#_Toc205909355)

[8 记录保存 3](#_Toc205909356)

[附录A（规范性） 石珊瑚养殖技术操作规范 5](#_Toc205909357)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国渔业协会提出并归口。

本文件起草单位：中国渔业协会海洋观赏生物分会、海南省海洋与渔业科学院、中国渔业协会水族造景分会、中国科学院南海海洋研究所、中国水产科学研究院黄海研究所、海南大学、北京漫步环艺设计规划有限公司、广东蓝海海洋科技有限公司。

本文件主要起草人：

观赏珊瑚养殖技术规范 石珊瑚

* 1. 范围

本文件规定了观赏石珊瑚养殖技术的基本原则、养殖条件、养殖方法、维护管理和记录保存等要求。

本文件适用于家庭、科研和海洋馆等场景中观赏石珊瑚的养殖，其他相关养殖工作可参照适用。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 1.1—2020 标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则

GB 17378.4-2007海洋监测规范 第4部分：海水分析

NY 5052 无公害食品 海水养殖用水水质

* 1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

观赏石珊瑚 viewing Scleractinia

指形态结构、色彩纹理等特征具有美学价值、符合观赏需求，适用于水族展示、科普教育等用途的石珊瑚。

* 1. 基本原则
     1. 合法性

观赏石珊瑚的获取、运输及养殖等全过程应符合国家相关法律法规及国际公约的规定。

* + 1. 系统性

通过养殖设备、环境调控、维护管理的协同作用，构建稳定、可控、可持续的人工养殖系统。

* + 1. 科学性

基于石珊瑚生物学特性及其生态适宜性，形成参数可量化、操作可规范、效果可追溯的养殖体系。

* 1. 养殖条件
     1. 养殖场地
        1. 选址

应符合下列条件:

1. 便于石珊瑚养殖系统布局和日常养护；
2. 取水和排水便利，且电力供应稳定；
3. 远离法律法规规定的禁止养殖区域。
   * + 1. 布局

应符合下列条件:

1. 功能分区明确，应包含养殖区、净水区等主要功能区域；
2. 养殖系统之间应保持适当间距，便于人员通行、日常管理作业及设备维护；
3. 养殖水体宜与养殖珊瑚物种数量、体积相适宜。
   * 1. 养殖设备
        1. 必要设备

应符合下列条件:

1. 养殖容器：材料宜采用无铅玻璃或亚克力等环保材料，单体容量不宜小于50L；
2. 循环水设备：应配备满足养殖水体循环需求的水泵，其连接管道的材质宜为耐腐蚀的聚氯乙烯（PVC）或聚乙烯（PE）；
3. 净化设备：应配备蛋白质分离器、过滤棉等设备，过滤能力应不低于养殖水体体积的1.5倍；
4. 温控设备：应配备具有调控养殖水体温度的设备（如空调、制冷机组、加热器等）。
   * + 1. 选配设备

宜符合下列条件:

1. 造浪设备：宜根据养殖水体体积和石珊瑚的种类确定，一般为水体体积的10-20倍每小时，确保设备能够稳定运行，且能耗较低；
2. 照明设备：宜搭配珊瑚养殖专用灯，光谱宜包含蓝光（420-470nm）和白光（5000-7000K），光照强度可调整，照明时间可设置；
3. 监控设备：宜配备水质监测探头和远程监控系统，且具备数据存储和报警功能；
4. 其它设备：宜根据需要配备滴定泵、钙反应器、UV杀菌灯等设备。
   * + 1. 设备安装及使用

宜参照附录A 表A.1的规定执行或应符合下列要求:

1. 安装前应核查设备型号、规格与技术参数，确保其与养殖需求及场地条件相匹配；​
2. 安装需符合产品说明书要求，且涉水电路设备的接口处应进行可靠密封，防止漏水；
3. 启动前需确认各项参数设置正确，且运行过程如发现异常声响、异常气味或故障时，应立即停机检查并排除故障。​
   * 1. 养殖人员

养殖场所应至少配备1名具备相关专业知识和技能，且能开展日常养护工作的人员。

* 1. 养殖方法
     1. 苗种获取

应符合下列合法来源：

1. 进口贸易：应持有国家濒危物种进出口管理机构核发的《中华人民共和国濒危野生动植物种国际贸易公约允许进出口证明书》；
2. 市场购买：应从持有《中华人民共和国水生野生动物经营利用许可证》的机构购买；
3. 海区采捕：采捕单位应持有《中华人民共和国水生野生动物特许珊瑚捕捉证》；
4. 人工繁育：人工繁育单位应持有《中华人民共和国水生野生动物人工繁育珊瑚许可证》。
   * 1. 苗种投放

应符合下列条件:

1. 投放前应对养殖系统进行清洁与消毒，采取物理、化学和生物措施，保证养殖水体适宜珊瑚生长要求；
2. 投放前应对苗种隔离观察，预防病原体传播，同时采取环境梯度驯化等措施预防应激反应；
3. 投放时应根据石珊瑚的种类、规格及环境适应性，确定其在水体中的位置及附着基类型；
4. 投放后应持续观察苗种适应状况，发生应激或脱落情况，需调整环境或重新固定。
   * 1. 日常喂养

宜参照附录A 表A.2的规定执行或应符合下列条件:

1. 宜根据石珊瑚的多样性和摄食方式选择饲料，且保证饲料营养、适口和卫生；
2. 主要依靠虫黄藻光合作用供能的石珊瑚，应减少投喂量与投喂频率；
3. 宜定量精准投喂，及时清理残饵避免污染养殖环境。
   1. 维护管理
      1. 设备维护
         1. 缸体清洁

应符合下列条件:

1. 应每周使用缸壁清洁刷清除附着的藻类及污垢；
2. 应每月对缸底进行一次彻底清洁，采用虹吸法清除残饵、粪便等沉积物；
3. 应避开石珊瑚操作，必要时将其暂时移除，防止对其造成机械损伤。
   * + 1. 设备检查与维护

应符合下列条件:

1. 应每周检查所有设备运行状态是否正常，并及时清除设备表面附着的藻类及其他杂质；
2. 应对设备定期更换或维护保养，电气元件需定期检查，防止老化或短路；
3. 应每月对温控设备、水质监测仪等计量器具进行性能核查或校准，确保其量值准确可靠。
   * 1. 水质调控
        1. 水质要求

宜按附录A 表A.3的规定执行，如有其他对石珊瑚养殖影响较大的水质指标可增加监测与控制。

* + - 1. 水质监测

应定期对水质进行监测，监测频率为每周至少1次，如出现异常指标需增加监测频次。监测指标与监测方法宜按附录A 表A.3的规定执行。

* + - 1. 水质调控措施

应根据水质监测结果，及时采取相应的水质调控措施。部分调控措施的操作宜参照附录A 表A.3的规定执行。

* + 1. 病害防治
       1. 病害预防

应通过严格的环境清洁、规范的检疫流程及科学的日常操作管理，有效预防病害发生。

* + - 1. 病害诊断

应采用外观观察、显微镜检查、分子生物学检测等方法。

* + - 1. 病害治疗

应根据病害诊断结果，及时采取相应的治疗措施。部分病症的治疗宜参照附录A 表A.4的规定执行。

* 1. 记录保存

应对石珊瑚养殖全过程进行记录，记录应至少保存2年。记录宜参照附录A 表A.5的规定执行，包括但不限于以下内容:

1. 来源记录：应包含采集地点（或来源单位）和采集（或购买）时间等信息；
2. 水质记录：应记录监测日期、监测点位、监测指标名称和测定值等信息；
3. 投喂记录：应记录投喂日期、投喂量和投喂频率等信息；
4. 病害处理记录：应记录病害的发生时间、症状、诊断结果、治疗措施和治疗效果等信息；
5. 个体履历记录：应记录石珊瑚从苗种投入至养殖结束全过程的个体动态信息。
7. （规范性）  
   石珊瑚养殖技术操作规范
   1. 观赏石珊瑚养殖常用设备安装及使用方法

| 设备名称 | 安装使用简要方法 | 注意事项 |
| --- | --- | --- |
| **循环水设备** | 1.应置于容器底部或指定安装位置。  2.应正确连接进水管与出水管，确保管路通畅无泄漏。  3.接通电源后，应检查设备运行状态是否正常。  4.应调节流量至设备额定范围或满足养殖需求。 | 1.应定期清理泵体及叶轮，防止藻类或杂质附着堵塞。  2.应定期检查管路连接密封性及磨损情况。  3.应记录维护情况。 |
| **加热装置** | 1.应完全浸没于水体中。  2.应远离石珊瑚及其他设备安装。  3.接通电源后，应设定目标温度值。  4.温度稳定后，应校验实际水温是否符合设定要求。 | 1.应定期清洁加热棒表面附着物。  2.应定期使用标准温度计校准其测温准确性。  3.应记录维护及校准情况。 |
| **LED照明灯具** | 1.应根据养殖容器尺寸及石珊瑚分布，于容器上方确定安装位置，确保光照均匀覆盖目标区域。  2.连接电源后，应通过控制器设定光照周期与光强度值。 | 1.应定期清洁灯具外表面灰尘及水渍。  2.应定期检查灯具散热状态。  3.应记录维护情况及光照参数调整。 |
| **造流设备** | 1.应牢固固定于容器壁或底部。  2.应调整出水方向，避免水流直射石珊瑚。  3.接通电源后，应调节流量及工作模式（如间歇、波形）至适宜状态。 | 1.应定期清理泵体、叶轮及防护网罩的附着物。  2.应定期检查固定支架的稳固性。  3.应记录维护情况。 |
| **蛋白质分离器** | 1.应按说明书要求连接进水管、出水管、排污管及进气管。  2.应放置于平稳位置，并确保设备处于垂直状态。  3.接通电源后，应调节水位控制阀及进气量，使反应室形成稳定泡沫层，并收集污物至收集杯。 | 1.应定期清理收集杯内污物。  2.应定期清洁反应室和泵体。  3.应定期检查管路及接口密封性。  4.应记录维护情况。 |

* 1. 观赏石珊瑚的喂养方式

| 常见观赏石珊瑚 | 属名 | 摄食类型及特点 | 饲料偏好与喂养方式 |
| --- | --- | --- | --- |
| 脑珊瑚 | 扁脑珊瑚属（*Platygyra*） | 主动捕食型，口器较大，可主动捕捉较大体型的活体或冷冻食物 | 1.应选用虾肉、磷虾等动物性饵料，粒径宜为口器直径的1/2。  2.应于夜间关闭水流后，用镊子将饵料置于口器处。  3.每7天-14天投喂1次，单次投喂量不超过珊瑚体积的5%。 |
| 飞盘珊瑚 | 辐石芝珊瑚属（*Heliofungia*） |
| 炮仗花珊瑚 | 筒星珊瑚属（*Tubastrea*） |
| 榔头珊瑚 | 真叶珊瑚属（*Oxypora*） | 滤食依赖型，口器中等或较小，依赖水流过滤小型浮游生物 | 1.宜使用粒径≤200 μm的浮游生物饵料（如轮虫、丰年虾无节幼体）。  2.应开启造流设备，使饵料均匀悬浮于水体中，投喂时长≤30 min。  3.每14天-21天投喂1次，投喂后2 h内应启动蛋白质分离器。 |
| 宝石花珊瑚 | 角孔珊瑚属（*Goniopora*） |
| 菠萝丁珊瑚 | 盔形珊瑚属（*Galaxea*） |
| 鹿角珊瑚 | 鹿角珊瑚属（*Acropora*） | 共生营养主导型，口器微小，主要依赖虫黄藻光合作用，摄食需求低 | 1.可补充粒径5-50 μm的微藻或珊瑚专用粉状饲料。  2.应关闭过滤设备，将饲料溶解后均匀泼洒于水体表层。  3.每7天投喂1-3次，单次投喂量≤0.5 mg/L。  4.应以维持稳定光照（PAR 200-400 μmol•m⁻²•s⁻¹）为主。 |
| 猫骨珊瑚 | 柱状珊瑚属（*Stylophora*） |
| 瓦片珊瑚 | 蔷薇珊瑚属（*Montipora*） |

* 1. 石珊瑚养殖水质指标建议参数、测定方式和调控方式

| 水质指标 | 建议参数 | 测定方式 | 调控方式 |
| --- | --- | --- | --- |
| 温度 | 24-26 ℃ | 按照NY 5052执行 | 1. 高于限值：启用冷水机  2. 低于限值：启用加热装置 |
| 盐度 | 34-36 ppt | 1. 偏高：补充淡水  2. 偏低：添加海盐 |
| 溶解氧 | 5-8 mg/L | 1. 增设造流设备  2. 减少生物负载量 |
| 碱度KH | 7-11 dKH | 按照GB 17378.4-2007执行 | 1. 添加碳酸氢钠溶液（滴定控制）  2. 调节钙反应器CO₂注入量 |
| 酸碱度pH | 8.1-8.3 | 1. 添加碳酸氢钠溶液（pH<8.1）  2. 增强曝气或降低CO₂浓度（pH>8.3） |
| 钙Ca2+ | 380-450 mg/L | EDTA滴定法 | 1. 添加氯化钙溶液（滴定控制）  2. 调节钙反应器出水流速 |
| 镁Mg2+ | 1285-1350 mg/L | 1. 添加六水合氯化镁溶液（滴定控制）  2. 更换含镁盐度调整剂 |
| 铵NH4+ | < 0.1 ppm | 按照GB 17378.4-2007执行 | 1. 更换20%-30%水体  2. 减少投喂量30%-50% |
| 亚硝酸盐N02- | < 0.05 ppm | 1. 增强生物过滤系统  2. 暂停投喂直至指标正常 |
| 硝酸盐N03- | 1-3 ppm | 1. 增设藻类过滤装置  2. 每周更换10%-15%水体 |
| 磷酸盐P043- | < 0.03 ppm | 1. 增加蛋白质分离器工作时间  2. 投喂低磷饲料 |

* 1. 观赏石珊瑚养殖常见病害诊断及解决方法

| 病害名称 | 诊断依据 | 解决办法 |
| --- | --- | --- |
| 白化病 | 石珊瑚组织失去共生藻，呈现出骨骼的白色，触手收缩，活力下降。 | 1. 立即检查水质，确保水质在建议参数范围。 2. 减少光照强度至原来的50%。 3. 更换1/4的养殖水，添加珊瑚专用营养剂，补充微量元素。   4.停止投喂，待状态稳定后再恢复少量投喂。 |
| 黑带病 | 石珊瑚体表出现黑色或深褐色的带状病变，逐渐向周围扩散，病变区域组织坏死、脱落。 | 1. 用消毒后的镊子去除坏死组织，并用5%的聚维酮碘溶液涂抹病变部位，停留5分钟后用原养殖水冲洗。 2. 提高水流速度，增强水体循环，每 2 天更换1/5的养殖水。   3.在养殖水中添加抗生素（如土霉素），浓度为20mg/L，连续使用5天。 |
| 细菌感染病 | 石珊瑚组织出现溃烂、流脓现象，有恶臭味，周围水体可能出现浑浊。 | 1. 彻底清理溃烂组织，用0.1%的高锰酸钾溶液浸泡珊瑚10分钟，然后放入新的养殖水中。 2. 全池泼洒抗生素，浓度为10mg/L，每天1次，连续使用3-5天。   3.增加溶解氧含量至6mg/L以上，保持水质稳定，停止投喂直至病情好转。 |
| 寄生虫病 | 石珊瑚体表或组织内可见寄生虫（如扁虫、桡足类等），珊瑚摄食能力下降。 | 1. 用10mg/L的福尔马林溶液浸泡珊瑚20分钟，杀死寄生虫。 2. 清洗养殖容器和过滤设备，更换1/3的养殖水，防止寄生虫卵残留。   3. 在养殖系统中安装紫外线杀菌灯，每天照射2小时，抑制寄生虫繁殖。 |

* 1. 观赏石珊瑚养殖记录

| 记录时间： | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 记录地点： | | | | |
| 记录人员： | | | | |
| 来源 |  | | | |
| 水质 | 温度 |  | 镁Mg2+ |  |
| 盐度 |  | 铵NH4+ |  |
| 溶解氧 |  | 亚硝酸盐N02- |  |
| 碱度KH |  | 硝酸盐N03- |  |
| 酸碱度pH |  | 磷酸盐P043- |  |
| 钙Ca2+ |  | 其他水质指标 |  |
| 投喂 | 饵料选择 |  | | |
| 投喂量及频率 |  | | |
| 病害 | 病症诊断 |  | | |
| 死亡情况 |  | | |
| 用药情况 |  | | |
| 个体履历 |  | | | |

