

团 体 标 准

T/GDSES XXXXX

三倍体牡蛎清洁养殖技术规范

Technical guidelines for clean farming technology of triploid oyster

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

目 次

前言 II

引 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语与定义 1

4 养殖区域生态环境要求 2

5 清洁养殖技术 2

6 养殖过程管理 3

7 附 录 A..... 错误！未定义书签。

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。

请注意本标准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。

本文件由广东海洋大学提出。

本文件由广东省海洋科学学会归口。

本文件起草单位：广东海洋大学、中国科学院南海海洋研究所、广东海岸生物科技有限公司、北部湾大学、广州恒乐生态环境科技有限公司。

本标准主要起草人：孙立伟、赵辉、李翠田、赵力强、公茂锋、谢佳俐、王玉图、许海飞、杨创业、吴梅林、郭慧。

本文件首次制定。

引 言

为贯彻《中华人民共和国海洋环境保护法》《中华人民共和国渔业法》等法律法规，落实生态文明建设要求，规范牡蛎清洁养殖生产行为，保护近岸海域生态环境，推动养殖牡蛎产品获得清洁生产认证，促使水产养殖业绿色低碳发展，在科学评估及降低养殖碳足迹需求及现有技术成果的基础上，制定本文件。本文件旨在通过建立浅海筏式牡蛎养殖的清洁生产标准体系，提升养殖碳汇效能，降低牡蛎养殖的碳足迹，推动海洋蓝碳资源可持续利用，为牡蛎养殖产业生态化、标准化发展提供技术依据。

三倍体牡蛎清洁养殖技术规范

1 范围

本文件规定了牡蛎清洁养殖的选址要求、养殖技术操作规范、环境监测及生态保护技术要求。
本文件适用于广东省内延绳式浮筏养殖牡蛎的项目。
现有牡蛎养殖区的清洁化改造、碳汇项目开发及生态补偿措施可参照本文件执行。

2 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 2762—2022 食品安全国家标准 食品中污染物限量
GB 3097—1997 海水水质标准
SC/T 2026 太平洋牡蛎亲贝
SC/T 2027 太平洋牡蛎苗种
DB33/T 457—2014 牡蛎养殖规范技术
ISO 14067 温室气体-产品碳足迹-量化要求及指南

3 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

亲贝 Parent oyster

性腺成熟可通过有性繁殖育苗的成贝。

3.2

附着基 Adherence

用于牡蛎幼苗附着在其表面生活的固体。

3.3

苗绳 rope for inserting seedling

用于固定附着基的绳索。

3.4

人工采苗 Artificial Seed Production and collection

亲贝性成熟后，通过人工繁殖、孵化、培育幼苗附着在附着基上的过程。

3.5

清洁生产 Clean production

养殖水域环境符合GB 3097二类及以上水质要求；养殖产品满足GB 2762—2022要求；养殖过程绿色低碳，即依据ISO 14067评估，每产出1 t牡蛎（从摇篮到大门阶段）所造成的温室气体排放低于 500 kg CO₂-eq。

3.6

水体环境 Water Environment

养殖区域水环境。

3.7

中远海养殖 Offshore farming

离岸距离2 km以上，水深10 m以上的海域。

3.8

延绳式浮筏养殖 Farming by surface long line method

将附着有牡蛎幼苗的养殖绳悬挂于由浮球支撑、漂浮在海面上的主缆绳上进行立体养殖的方式。

4 养殖区域生态环境要求

4.1 水文水动力条件

应选择海水交换畅通的海域，水体流速宜在 0.2 m/s~1.0 m/s，溶解氧（DO）含量大于 7 mg/L、天然饵料分布均匀，同时避免流速过快导致牡蛎脱落。

浮筏吊养模式宜保持 10 m 以上水深。

4.2 水质条件

4.2.1 海水水质应符合 GB 3097 规定的二类及以上水质。

4.2.2 适宜盐度 20~32。

4.2.3 适宜水温 18℃~28℃，避免极端低温或高温导致死亡率升高。

4.3 底质类型

砂泥、粉砂质泥底或礁石底，避免松软淤泥区。

4.4 避开生态敏感区

禁止在红树林、珊瑚礁、海草床、候鸟栖息地等生物多样性红线区域布局养殖场，需参考《海洋生态保护红线划定技术指南》进行空间避让，并与珍稀物种洄游通道保持安全距离。

4.5 确保不超过环境承载力

养殖牡蛎期间叶绿素 a 浓度不低于 1 μg/L 或高于当地历史均值的 30%，如自然海域叶绿素 a 浓度过低，可参考 CN 119302250 B 中方法在养殖过程中适当施肥；夜间 DO 不低于 5 mg/L；同时，参考国际经验，每公顷牡蛎养殖量不超过 300 吨/年（以湿重计）。

4.6 养殖区域规划

4.6.1 养殖区域应远离航道、港口、工业排污口，减少船舶油污、噪声干扰。

4.6.2 养殖区域宜与旅游区、渔业捕捞区划设缓冲带，避免利益冲突。

5 清洁养殖技术

5.1 牡蛎养殖筏架构建

5.1.1 养殖设施具体要求见表1。

5.1.2 宜采用生态友好型材料废弃贝壳作为牡蛎附着基（不宜采用水泥等高碳足迹材料），穿于聚丙烯苗绳上（不宜用尼龙绳类的高碳足迹绳材），垂直悬挂于主缆绳形成立体附着空间。

5.1.3 每串苗绳间距应大于等于 0.3 m，以维持水体流通性。

5.1.4 浮筏宜采用高密度聚乙烯（HDPE）浮球作为浮力材料，不宜采用聚苯乙烯泡沫（高碳足迹且易碎易污染）。

5.1.5 浮筏宜采用 18~20 mm 聚丙烯绳作为主缆绳，以固定浮球和木桩形成稳固的筏架主体。

5.1.6 主缆绳下方宜悬挂苗绳（穿有附着幼体牡蛎的附着基），形成立体生态空间。

表1 延绳式浮筏生产用材标准（每单条养殖浮筏为单位计）

序号	材料名称	规格	数量	备注
1	桉树木桩	长 2 m，直径 60~100 mm	4~6 个	打桩锚固定浮筏
2	浮球	HDPE 材质，20~25 L 排水量，自重 800 g~850 g 每个	200~300 个	根据牡蛎养殖阶段不同，不断添加浮球增加浮力
3	浮球固定绳	直径 4 mm	200 m	
4	主缆绳	直径 18~20 mm，长度 160~180 m 每根	1 根	
5	苗绳	直径 2~3 mm，长度 2.5~3.0 m	300~350 条	

5.2 养殖模式设计

5.2.1 每条浮筏之间间隔 8~10 m，每 30~40 条浮筏为一个养殖单元，每个养殖单元间隔 40~50 m。

5.2.2 每公顷养殖单元不超过 12 个，中间预留不低于 100 m 宽的航道。

5.2.3 宜采用轮养与休耕制度，建议下苗时间为每年的 10 月份，收获牡蛎的时间为次年的 5~6 月份，每轮最长养殖周期不宜超过 1.5 年，每个区域养殖 6 年后轮换海域或休养 2~3 年，利用自然沉积修复底质环境。

6 养殖过程管理

6.1 人工采苗法种苗采集

6.1.1 育苗方法参照 DB33/T 457，其中雌体亲本为四倍体，雄体亲本为二倍体，亲贝应符合 ST/C 2026。

6.1.2 采苗器的准备：附着基采用 8 cm 以上的牡蛎壳，新贝壳需在自然状态下晾晒 6 个月以上，贝壳用 2 mm 直径，长度为 2.5~3.0 m 的苗绳串联，每串 30~45 片。用 2‰的漂白粉溶液浸泡 6~12 h，后洗干净待用。

6.1.3 采苗方式及管理参照 DB33/T 457。

6.1.4 出苗：投放采苗基后 3~5 天可见针眼大小的蛎苗，抽检种苗质量符合 SC/T 2027 后可出池。

6.1.5 人工清除藤壶苗，若附苗过密需人工稀疏，更换新的附苗基，避免生长空间不足，定期冲洗采苗器上的浮泥，检查架体牢固度，防止苗种窒息。

6.1.6 种苗运输：宜在气温 20℃以下干运。途中需采取控温、防风干、防雨、防磨擦等措施，一般运输时间不超过 10 h。

6.2 养殖管理

- 6.2.1 清除敌害生物及附着物：捕捉清除肉食性腹足类及甲壳类；洗刷清除附着生物等。
- 6.2.2 调节养殖水层：石莼、浒苔等杂藻大量繁殖冬春季，适当加深吊养水层。
- 6.2.3 预防台风：台风来临前，做好加固、转移等工作。
- 6.2.4 应急处理：当毗连或养殖海区发生有害赤潮、溢油或其它污染事件时，应及时采取措施，避免牡蛎受到污染。受到污染的牡蛎应销毁处理。

6.3 牡蛎收获

- 6.3.1 根据海域饵料丰度和水温不同，一般养殖周期 8~15 个月，平均壳高 8~10 cm 可以收获。在达到收获规格时宜尽快采收，避免过度追求大个体导致养殖周期长、成活率低从而单位产量碳足迹等环境成本升高。
- 6.3.2 收获后就近抽取海水冲洗淤泥，清理附着物。
- 6.3.3 收取牡蛎后养殖筏架及时维护，做好材料回收利用。

附 录 A
(资料性)
牡蛎清洁化标准养殖技术实施示例



附着基的自然晾晒



人工采苗与附苗



高密度聚乙烯浮球



延绳式浮筏养殖

A1 养殖区域

A1.1 牡蛎清洁化养殖区域为湛江雷州北和文堂仔村外部海域，环境应符合 GB 3097 二类及以上水质要求。

A1.2 水体流速 0.2~0.5 m/s，溶氧 8.0 mg/L 以上，底泥硫化物 \leq 300 mg/kg，透明度 \geq 1m，叶绿素 \geq 4 μ g/L，水深大于 10 m；盐度范围：25~30；水温：生长季水温 18~26℃。

A1.3 石油类污染物 \leq 0.05 mg/L，重金属（如铅、镉）低于渔业标准限值。

A1.4 沙泥底。

A1.5 养殖区无红树林、珊瑚礁、海草床、候鸟栖息地等生物多样性热点区域。

A.2 种苗培育

A2.1 依据 DB33/T 457，亲本为四倍体雌体+二倍体雄体。附着基为 8~12 cm 的牡蛎壳，种苗出池后，23℃环境下，10 h 内从福建诏安县干运至养殖海域放苗。

A.3 牡蛎养成

养成方式为延绳式浮筏养殖。放苗时间为 2023 年 10 月份

A3.1 牡蛎养殖筏架构建

A3.1.1 材料

具体明细如下表 A1。

表 A1 延绳式浮筏生产用材标准（每单个养殖浮筏为单位计）

序号	材料名称	规格	数量	备注
1	桉树木桩	长 2 m ， 直径 80 mm	6 个	
2	浮球	HDPE 材质，25 L 排水量，自重 850 g 每个	280 个	
3	浮球固定绳	直径 4 mm	200 m	

4	主缆绳	直径 18 mm，长度 160 m	1 根	
5	苗绳	直径 2 mm，长度 2.5~3.0 m	300 条	

A3.2 延绳式养殖

- A3.2.1 延绳筏每隔 0.3 m 布设一根吊苗绳，每筏 300 根。
- A3.2.2 延绳式浮筏固定与设置：延绳式浮筏应顺风浪、潮流设置，浮筏两端用桉树木桩固定。40 条延绳浮筏为一养殖单元，每养殖单元纵横向间隔 40 m 以上。

A3.3 养殖管理

- A3.3.1 定期清除敌害生物及附着物、杂藻等。
- A3.3.2 养殖至 2024 年 6 月，收获。

A4 牡蛎品质

- A4.1 牡蛎平均单个重量 82.35 ± 21.06 g；出肉率 $23.68 \pm 3.35\%$ ；软体组织中铬(Cr)、镍(Ni)、铜(Cu)、锌(Zn)、砷(As)、镉(Cd)、汞(Hg)和铅(Pb)的含量均符合 GB 2762—2022 要求；基于全生命周期评估法（LCA）依据 ISO14067 评估牡蛎养殖从（从摇篮到大门）阶段的碳足迹为 89 kg 二氧化碳当量（CO₂-eq）每吨（鲜重），显著低于本地区香港牡蛎（*Crassostrea hongkongensis*）的碳足迹（133.85~178.85 kg CO₂-eq）。
- A4.2 收取牡蛎后，浮球、主缆绳等材料回收重复利用。

参考文献

- [1] CN 119302250 B 一种使牡蛎养殖增产的海水施肥方法
- [2] Zhao, H., et al., Life cycle assessment of diploid and triploid oyster farming: A case study in Zhanjiang, China. Marine Environmental Research, 2026. 216: p. 107901.