



中华人民共和国国家标准

GB/T 40946—2021



海洋牧场建设技术指南

Technical guidelines for marine ranching construction

2021-11-26 发布

2022-06-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

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这些专利的责任。

本文件由中华人民共和国农业农村部提出。

本文件由全国水产标准化技术委员会(SAC/TC 156)归口。

本文件起草单位：烟台市市场监督管理局、中国科学院海洋研究所、全国水产技术推广总站、浙江海洋大学、上海海洋大学、中国水产科学研究院黄海水产研究所、海南大学、中国海洋大学、大连海洋大学、中国水产科学研究院南海水产研究所、中国科学院烟台海岸带研究所、中国科学院南海海洋研究所、浙江大学、大连现代海洋牧场研究院、烟台市技术监督信息研究所、山东省第三地质矿产勘查院、烟台中集来福士海洋工程有限公司、山东蓝色海洋科技股份有限公司、山东富瀚海洋科技有限公司、山东南隍城海洋开发有限公司、海南蜈支洲旅游开发股份有限公司。

本文件主要起草人：杨红生、张涛、张秀梅、罗刚、章守宇、关长涛、王爱民、陈丕茂、周毅、张立斌、许强、田涛、唐衍力、张沛东、黄晖、林军、李培良、茹小尚、尹增强、刘永虎、李苗、孙文丽、谢蕾、王清、李娇、舒黎明、林承刚、陈磊、杨明爽、刘富祥、于波、姜汉、丁峰、张凯。

海洋牧场建设技术指南

1 范围

本文件给出了海洋牧场建设的基本原则、规划布局、生境营造、增殖放流、设施装备、工程验收的指导意见。

本文件适用于海洋牧场的建设。

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/T 8588 渔业资源基本术语
- HY/T 083 海草床生态监测技术规程
- SC/T 9111 海洋牧场分类
- SC/T 9401 水生生物增殖放流技术规程
- SC/T 9416 人工鱼礁建设技术规范
- SC/T 9437 水生生物增殖放流技术规程 名词术语



3 术语和定义

GB/T 8588、HY/T 083、SC/T 9111、SC/T 9416、SC/T 9437 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海洋牧场 marine ranching

基于海洋生态系统原理，在特定海域，通过人工鱼礁、增殖放流等措施，构建或修复海洋生物繁殖、生长、索饵或避敌所需的场所，增殖养护渔业资源，改善海域生态环境，实现渔业资源可持续利用的渔业模式。

[来源：SC/T 9111—2017, 3.1]

3.2

生境 habitat

生物个体、种群或群落所在的具体栖所的生态环境。

[来源：GB/T 8588—2001, 2.1.46]

3.3

人工鱼礁 artificial reef

用于修复和优化海域生态环境，建设海洋生物生息场的人工设施。

[来源：SC/T 9416—2014, 3.1, 有修改]

3.4

海草床 seagrass bed

在近岸浅水区域沙质或泥质海底生长的高等植物海草群落。

[来源:HY/T 083—2005,3.1]

3.5

海藻场 seaweed bed

附着基上附着生长的大型海藻群落。

3.6

牡蛎礁 oyster reef

由牡蛎固着于硬基质表面生长或沉积形成的礁体。

3.7

珊瑚礁 coral reef

由活珊瑚和(或)死亡珊瑚骨骼共同构成的礁体。

3.8

移植 transplantation

将国内或同一地理分布区的水生生物从一个水域移入到另一个水域,或者将水生植物栽种到某水域的活动。

[来源:SC/T 9437—2020,2.4]

4 基本原则

4.1 生态优先:将生态系统保护理念置于首位并贯穿海洋牧场建设的全过程。

4.2 因地制宜:根据海域的自然禀赋、环境状况建设不同类型的海洋牧场。

4.3 分类施策:根据不同类型的海洋牧场实施有针对性的建设策略。

4.4 功能协调:实现环境保护、资源养护和持续产出等协调发展。

5 规划布局

5.1 规划布局包括海洋牧场的建设目标、建设类型、建设选址、建设内容和投资及效益分析等内容。

5.2 综合生态、经济、社会效益等因素确定海洋牧场的建设目标。

5.3 依据 SC/T 9111,确定海洋牧场的建设类型。

5.4 搜集规划区域的历史自然资源与生态环境条件、社会经济与渔业发展状况及相关规划等资料,在拟建设海域开展地形地貌、地质、水文、水质、沉积物和生物资源等本底调查,确定海洋牧场建设的海域地理位置、功能区划分和空间布局。

5.5 根据海域的自然资源、环境状况,确定生境营造、增殖放流、设施装备等建设内容。

5.6 根据生境营造的类型和规模、增殖放流的种类和数量、配套设施装备等估算投资额度,从生态、经济、社会三方面进行效益分析。

6 生境营造

6.1 总则

6.1.1 根据本底调查结果,评估拟建海域生境状况。

6.1.2 宜采用自然恢复和人工建设相结合的方式。

6.1.3 生境营造可包括人工鱼礁、海草床、海藻场、牡蛎礁和珊瑚礁等的建设。

6.1.4 海草床、海藻场、牡蛎礁和珊瑚礁的建设宜采用本地种。

6.1.5 营造后的生境宜定期进行巡护和监测,避免生境受损,以确保建设效果。

6.2 人工鱼礁

6.2.1 人工鱼礁建设按照 SC/T 9416 执行,人工鱼礁类型可依据生态功能、目标生物、制作材料、设置水层和结构形状等分类。

6.2.2 制作材料可采用混凝土、钢材、石材、废旧船体、贝壳或其他环保材料。

6.2.3 鱼礁结构设计宜适合目标生物的生理、生态和行为特征,并考虑海域底质和波流等因素。

6.2.4 礁体的质量控制宜考虑强度、外观质量、尺寸偏差等。

6.3 海草床

6.3.1 建设内容包括区域选择、种类选择、植株移植或种子底播等。

6.3.2 区域选择宜根据海草的生物学特性,重点考虑透明度、营养盐、温度、水流和底质类型等关键因素,以适合海草的生长扩繁。

6.3.3 黄渤海海域宜选择鳎草(*Zostera marina*)、日本鳎草(*Zostera japonica*)等,南海海域宜选择泰来草(*Thalassia hemprichii*)、海菖蒲(*Enhalus acoroides*)、卵叶喜盐草(*Halophila ovalis*)、日本鳎草(*Zostera japonica*)等。

6.3.4 植株移植宜根据目标生物的生物学特性,设计利于植株生长扩繁的移植时间、移植单元、移植密度等技术参数,宜采用草块法、直插法、枚订法和框架法等。

6.3.5 种子底播宜根据目标生物的种子生物学特性,设计利于种子萌发的种子采集、运输和保存、底播时间、底播密度等技术参数,宜采用埋播法、网袋播种法和泥块播种法等。

6.4 海藻场

6.4.1 建设内容包括区域选择、藻种选择、移植培植等。

6.4.2 区域选择宜根据海藻的生物学特性,重点考虑透明度、营养盐、温度、盐度、水流、底质类型和敌害生物等关键因素,以适合海藻的生长扩繁。

6.4.3 黄渤海海域宜选择海黍子(*Sargassum muticum*)、海带(*Laminaria japonica*)、裙带菜(*Undaria pinnatifida*)等,东海海域宜选择瓦氏马尾藻(*Sargassum vachellianum*)、铜藻(*Sargassum horneri*)、羊栖菜(*Sargassum fusiforme*)、龙须菜(*Gracilaria lemaneiformis*)、鼠尾藻(*Sargassum thunbergii*)、裙带菜(*Undaria pinnatifida*)等,南海海域宜选择亨氏马尾藻(*Sargassum henslowianum*)、匍枝马尾藻(*Sargassum polycystum*)、麒麟菜(*Eucheuma denticulatum*)等。

6.4.4 自然基质海藻场建设包括自然基质选定和基质清理。培植方式包括自然附苗、人工孢子附着和人工幼苗移植。

6.4.5 人工藻礁海藻场建设包括藻礁材料选定、结构设计、礁体制作及投放。培植方式包括自然附苗、人工孢子附着和人工幼苗移植。

6.5 牡蛎礁

6.5.1 建设内容包括区域选择、种类选择、自然附着、人工附着和成贝移植等。

6.5.2 区域选择宜根据牡蛎的生物学特性,重点考虑温度、盐度、饵料丰度和底质类型等关键因素,以适合牡蛎的生长扩繁。

6.5.3 黄渤海海域宜选择长牡蛎(*Crassostrea gigas*)、近江牡蛎(*Crassostrea ariakensis*)、熊本牡蛎

(*Crassostrea sikamea*)等,东海和南海海域宜选择近江牡蛎(*Crassostrea ariakensis*)、熊本牡蛎(*Crassostrea sikamea*)、福建牡蛎(*Crassostrea angulata*)、香港牡蛎(*Crassostrea hongkongensis*)等。

6.5.4 自然附着宜在牡蛎繁殖季节,投放硬基质用于海区牡蛎幼虫自然附着。

6.5.5 人工附着宜将人工繁育的牡蛎幼虫附着于硬基质上,移植幼贝。

6.5.6 成贝移植宜在牡蛎繁殖季节,人工投放牡蛎亲体至牡蛎礁区。

6.6 珊瑚礁

6.6.1 建设内容包括区域选择、种类选择、有性繁殖、断枝培育和移植等。

6.6.2 区域选择宜根据珊瑚的生物学特性,重点考虑原生造礁石珊瑚种类、底质类型、台风影响程度等关键因素,以适合珊瑚的生长扩繁。

6.6.3 种类选择宜包括鹿角珊瑚科(Acroporidae)、滨珊瑚科(Poritidae)、菌珊瑚科(Agariciidae)、真叶珊瑚科(Euphylliidae)、木珊瑚科(Dendrophylliidae)、杯形珊瑚科(Pocilloporidae)、叶状珊瑚科(Lobophylliidae)、裸肋珊瑚科(Merulinidae)等。

6.6.4 有性繁殖宜在珊瑚繁殖季节,采用人工辅助受精和自然受精相结合的方式,诱导珊瑚幼虫附着于基质上。

6.6.5 断枝培育宜选择大小合适的珊瑚断枝置放于培育区,培育环境宜满足珊瑚的生长需求,培育方式有野外培育法和室内培育法。

6.6.6 移植宜根据底质环境选择合适的移植方法将培育的珊瑚断枝或幼体固着于珊瑚礁区,移植方法包括铆钉法、粘合剂法和礁体移植法等。

7 增殖放流

7.1 增殖放流按照 SC/T 9401 执行,增殖物种选择宜丰富海域生物多样性,包括通过增加亲本数量提高增殖放流种的遗传多样性。

7.2 增殖型海洋牧场宜选择经济价值高的本地种类;养护型海洋牧场宜选择自然种群衰退的种类;休闲型海洋牧场宜选择适于游钓、潜水观光的种类。

7.3 增殖放流的生物量确定宜综合考虑自然种群特征、承载力、采捕量、生态功能和经济效益等要素。

8 设施装备

8.1 类型宜包括增殖放流驯化设施、在线监测设施和海上平台等。

8.2 设计宜包括类型、材料、结构、尺寸和工艺等内容。

8.3 制作宜考虑安全性、稳定性、耐久性和经济性等因素。

8.4 布放包括布放位置和方式,宜根据海域的自然条件、目标生物特征等合理选择设施并科学布放,便于渔业生产和设施的日常维护,保证运行安全。

9 工程验收

9.1 验收范围宜包括人工鱼礁、海草床、海藻场、牡蛎礁、珊瑚礁和设施装备等。

9.2 验收内容宜包括建设目标,建设类型,选址布局,建设内容,建设质量,建设工期,投资效益、档案资料等。

9.3 初步验收宜由主管部门组织设计、施工、监理等单位进行,并出具初验报告。

9.4 竣工验收宜在工程初步验收合格后开展,对项目进行全面检查、审核并做出评价,形成竣工验收报告。

