

中国水产学会

农渔学函〔2021〕17号

中国水产学会关于《海洋牧场珊瑚礁建设技术规范》等3项团体标准的公示

各有关单位：

由中国水产学会组织，广东海洋大学深圳研究院所牵头起草的中国水产学会团体标准《海洋牧场珊瑚礁建设技术规范》、大连海洋大学牵头起草的中国水产学会团体标准《海洋牧场建设规划设计指南》《人工鱼礁建设选址技术规程》通过技术审查，按照《中国水产学会团体标准管理办法（试行）》有关规定，现予以公示。

公示期间，如有任何意见，请填写《中国水产学会团体标准征求意见汇总表》，并于2021年3月25日之前反馈至中国水产学会。

地 址：北京市朝阳区麦子店街18号楼(100125)

联系人：李苗，010-59195064

Email: ziyuanyhc@126.com

传 真：010-59195064

- 附件：1.《海洋牧场珊瑚礁建设技术规范》（报批稿）
2.《海洋牧场建设规划设计指南》（报批稿）
3.《人工鱼礁建设选址技术规程》（报批稿）
4.中国水产学会团体标准征求意见汇总表



附件1

ICS 65.150

B 50

团 体 标 准

T/SCSF****-2020

海洋牧场珊瑚礁建设技术规范

Technical specifications for construction of coral reef in marine ranching

(报批稿)

2020—**—**发布

2020—**—**实施

中国水产学会 发布

中国水产学会（CSF）是组织开展渔业行业范围内国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国水产学会标准，满足行业发展和市场需求，推动渔业行业标准化工作，是中国水产学会的工作内容之一。中国水产学会及相关单位均可提出制修订中国水产学会标准的建议并参与有关工作。

中国水产学会标准按《中国水产学会团体标准管理办法（试行）》进行制定和管理。

中国水产学会标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国水产学会标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国水产学会，以便修订时参考。

本标准版权为中国水产学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国水产学会文字上的许可外，不得以营利为目的复制、传播、印制和发行本标准的任何部分。

中国水产学会地址：北京市朝阳区麦子店街 18 号楼

邮政编码：100125 电话：010-59195143 传真：010-59195143

网址：www.csfish.org.cn 电子信箱：scxhtbz@126.com

前 言

本文件按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准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。

本文件由中国水产学会归口。

本文件起草单位：广东海洋大学深圳研究院、自然资源部第三海洋研究所、广东海洋大学、中国科学院南海海洋研究所、广西大学、全国水产技术推广总站、中国水产科学院南海水产研究所、海南大学、大连海洋大学。

本文件主要起草人：肖宝华、杨小东、廖宝林、郑新庆、郑惠娜、赵美霞、陆虎、覃业曼、黄雯、陈梓聪、段晓伟、魏晓、韩振兴、李秀保、佟飞、尹增强。

本文件首次制定。

海洋牧场珊瑚礁建设技术规范

1 范围

本文件规定了海洋牧场珊瑚礁建设程序、本底调查、建设选址、建设类型和建设规模、技术方法、监测与评价、维护与管理等技术要求。

本文件适用于海洋牧场的珊瑚礁建设。

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 3097 海水水质标准

GB/T 12763.2 海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测

GB/T 12763.4 海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查

GB/T 12763.8 海洋调查规范 第 8 部分：海洋地质地球物理调查

GB 17378.4 海洋监测规范 第 4 部分：海水分析

GB 17378.5 海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析

HY/T 082 珊瑚礁生态监测技术规程

SC/T 9416 人工鱼礁建设技术规范

T/SCSF* 海洋牧场建设规划设计技术指南**

3 术语和定义

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，定义3.1]

3.2

珊瑚 coral colony

由许多同种（属）珊瑚水螅体所形成的独立的集合体。

[来源：HY/T 082—2005，定义3.2]

3.3

造礁石珊瑚 scleractinian coral

石珊瑚目中具有硬的钙质骨架，并与虫黄藻共生的一类珊瑚，通常以群体形式分布在热带与亚热带浅海区域，是构成珊瑚礁生态系统的框架生物。

3.4

珊瑚礁 coral reef

在热带和亚热带海洋的浅水区，由造礁石珊瑚与其它造礁生物共同构成的生境。

3.5

造礁石珊瑚苗种 scleractinian coral seedling

用于珊瑚礁建设的造礁石珊瑚珊瑚片段、幼体和浮浪幼虫等。

3.6

造礁石珊瑚苗种繁育 scleractinian coral seedling breeding

基于造礁石珊瑚有性和无性繁殖特性，人工干预下繁育造礁石珊瑚苗种的过程。

3.7

造礁石珊瑚移植 scleractinian coral transplant

通过扦插、捆绑、粘合等方式在目标海域海底进行造礁石珊瑚苗种固定、栽种的方法。

3.8

自然基质珊瑚礁 coral reef formed by natural substrate

在海洋牧场区的潮下带岩礁自然基质上，通过造礁石珊瑚的自然繁衍或移植形成的特殊海底生境。

3.9

人工基质珊瑚礁 coral reef formed by artificial matrix

用于造礁石珊瑚培育移植和其他珊瑚礁生物生长、栖息、庇护、索饵、繁育的人工设施，投放于适宜海域，固定于海底或悬浮于水体中，并由造礁石珊瑚幼虫附着生长或移植造礁石珊瑚形成的特殊海底生境。

4 建设程序

海洋牧场珊瑚礁建设应按照 T/SCSF**** 《海洋牧场建设规划设计技术指南》规划要求，根据特定海洋牧场海域环境特征和珊瑚资源状况进行建设。主要建设程序包括：

- a) 对珊瑚礁拟建设区域开展本底调查；
- b) 确定珊瑚礁建设区域、建设类型、建设规模和造礁石珊瑚种类；
- c) 自然基质清理与人工基质制作；
- d) 造礁石珊瑚苗种繁育与移植；
- e) 珊瑚礁建设后的监测与评价；
- f) 维护与管理。

5 本底调查

5.1 水文

应主要包括水深、水温、盐度、海流、透明度、浊度。调查和分析方法应按照GB/T 12763. 2、GB/T 12763. 4的规定执行。

5.2 水质

应主要包括海水中的氨、硝酸盐、亚硝酸盐、活性磷酸盐、活性硅酸盐、叶绿素、溶解氧、化学需氧量和酸碱度，调查方法应按照GB 3097、GB 17378. 4的规定执行。

5.3 沉积物

应主要包括沉积物粒度、粘性、厚度。调查方法应按照 GB/T 12763. 8、GB 17378. 5 的规定执行。

5.4 造礁石珊瑚状况

应主要包括造礁石珊瑚种类、覆盖度（活造礁石珊瑚）、死亡率、病害、补充量及底质类型，调查方法应按照按HY/T 082 5. 2. 1. 2的规定执行。

5.5 大型底栖藻类

应主要包括底栖的大型藻类种类、覆盖度，调查方法应按照按HY/T 082的规定执行。

5.6 大型底栖生物

应主要包括大型底栖生物的种类组成、生物量、栖息密度、数量分布等，调查方法应按照按 HY/T 082 5. 2. 1. 2 的规定执行。

5.7 游泳动物

应主要包括鱼类、虾类、蟹类及头足类等种类组成、生物量、栖息密度、数量分布等，调查方法应按照按HY/T 082 5. 2. 2的规定执行。

6 建设选址

珊瑚礁区的建设区域应结合地形、底质、水文、水质、生物条件、社会经济条件等因素综合确定。符合下列基本要求可以建设珊瑚礁：

- a) 适宜造礁石珊瑚栖息繁衍的深度，大陆沿岸水深宜不大于 8 m，南海岛礁水深宜不大于 20 m；
- b) 水质宜符合 GB 3097 中第一类海水水质标准的规定，水体营养盐含量低（磷酸盐： $< 0.3 \text{ mg/L}$ ，硝酸盐： $0.1 \sim 0.5 \text{ mg/L}$ ，铵盐： $0.1 \sim 0.5 \text{ mg/L}$ ）；
- c) 建设区海域周边本底应有或曾有一定数量、多种类造礁石珊瑚分布并发育形成群落或珊瑚礁或有造礁石珊瑚生长存活的历史记录；
- d) 海水最低温度宜不低于 20°C ；
- e) 海水交换好、流速宜不低于 1.0 m/s ；无造礁石珊瑚敌害生物，大型海藻覆盖度低。

7 建设类型和建设规模

7.1 建设类型

海洋牧场建设珊瑚礁分为自然基质珊瑚礁和人工基质珊瑚礁。

7.1.1 自然基质珊瑚礁

自然基质珊瑚礁应符合以下条件：

- a) 海洋牧场区及周边海域有造礁石珊瑚群落分布或有造礁石珊瑚生长存活的历史记录；
- b) 具有天然附着的硬质珊瑚礁底；
- c) 周边海域无大量淡水注入、无悬浮泥沙来源、岩礁基质表面无大量沉积物；
- d) 大陆沿岸水深宜不大于 8 m，南海岛礁水深宜不大于 20 m；
- e) 水质宜符合 GB 3097 中第一类海水水质标准的规定；
- f) 海水最低温度宜不低于 20℃；
- g) 海水交换好、流速宜不低于 1.0 m/s；
- h) 无造礁石珊瑚敌害生物，大型海藻覆盖度低。

7.1.2 人工基质珊瑚礁

人工基质珊瑚礁应符合以下条件：

- a) 海洋牧场区及周边海域有造礁石珊瑚群落分布或有造礁石珊瑚生长存活的历史记录；
- b) 海底地形坡度平缓或平坦；
- c) 周边海域无大量淡水注入、无悬浮泥沙来源；
- d) 大陆沿岸水深宜不大于 8 m，南海岛礁水深宜不大于 20 m；
- e) 水质宜符合 GB 3097 中第一类海水水质标准的规定；
- f) 海水最低温度宜不低于 20℃；
- g) 海水交换好、流速宜不低于 1.0 m/s；
- h) 无造礁石珊瑚敌害生物，大型海藻覆盖度低。

7.2 建设规模

海洋牧场珊瑚礁建设规模应符合以下要求：

- a) 造礁石珊瑚苗种培育区规模应不小于 200 m²，平均每平方米培育造礁石珊瑚数量宜在 25~100 株之间；
- b) 自然基质珊瑚礁区规模应不小于 600 m²，平均每平方米移植造礁石珊瑚苗种数量宜在 4~16 株之间；
- c) 人工基质珊瑚礁区规模应不小于 800 m²，投放人工基质宜不少于 20 空方，人工基质表面平均每平方米移植造礁石珊瑚苗种数量宜在 4~16 株之间。

8 技术方法

8.1 造礁石珊瑚苗种选择

造礁石珊瑚苗种的选择应符合以下条件：

- a) 应是适合规模化繁育的造礁石珊瑚种类；
- b) 应是本地常见种或优势种造礁石珊瑚。

8.2 造礁石珊瑚苗种繁育

造礁石珊瑚苗种的繁育主要包括繁育方式、繁育时间和苗圃建设。

8.2.1 繁育方式

造礁石珊瑚苗种繁育方式包括自然附苗和苗圃培育。其中，苗圃培育包括幼虫培养和片段培育。

8.2.1.1 自然附苗

应在造礁石珊瑚集中排卵前1个月，将陶瓷、瓦片、水泥板等材质附着板放置在自然海域珊瑚礁区，经自然附着的方式收集幼苗，附着有造礁石珊瑚幼苗的附着板集中安放至苗圃进一步培壮。

8.2.1.2 幼虫培养

应在目标造礁石珊瑚集中排卵期间，收集造礁石珊瑚雌雄配子或受精卵，经幼虫培养、诱导附着发育至幼苗，附着有造礁石珊瑚幼苗的附着板集中安放至苗圃进一步培壮。

8.2.1.3 片段培育

应将造礁石珊瑚片段安放在室内或海区的苗圃上进行养殖，待造礁石珊瑚片段生长到一定的大小时，再将其移植到海域自然基质或人工基质上。

8.2.2 繁育时间

幼虫培养和自然附苗时间以目标种类造礁石珊瑚排卵期前后4个月为宜，片段培育时间应以建设海域海水温度最适时间为宜（室内人工控制环境不设时间限制）。

8.2.3 苗圃建设

苗圃建设过程应包含苗圃材料选定、苗圃结构确定、苗圃制作及安装。

8.2.3.1 苗圃材料

苗圃材料应具有足够的强度以抵御海浪和水流的冲击，具有较高的抗暴晒和耐老化特性，无毒害物质析出，在风浪等外力冲击下不会产生固体碎屑，主要包括苗圃、支撑架、固定桩、绳索、浮球、锚等。

8.2.3.2 苗圃形状与结构

苗圃形状主要有正方形、长方形和圆形等形状，主要包括固定式和悬浮式两种。

8.2.3.3 苗圃制作

苗圃制作过程如下：

- a) 根据海洋牧场海域的环境特征，确定造礁石珊瑚苗种培育区域和苗圃的形状、尺寸、结构和固定方式；
- b) 根据培育造礁石珊瑚种类形态特征、生长特性及生态习性，确定造礁石珊瑚附着基质和培育方式；
- c) 根据苗圃设计方案，制作网格化苗圃框架，内部采用基座、鱼线、扎带等材料固定造礁石珊瑚。

8.2.3.4 苗圃安装

苗圃安装区域应选择布设在人工基质珊瑚礁建设区近岸侧，同时确保在最低潮位时有2 m以上的水深。一般由一个或数个苗圃拼接组装成一个条带状单元。

8.3 自然基质珊瑚礁建设

自然基质珊瑚礁建设过程应包含自然基质材料选定及自然基质清理。

8.3.1 自然基质材料

原生底质应为天然的岩礁、礁石块（盘）。

8.3.2 自然基质清理

自然基质清理应包括确定造礁石珊瑚生长水深及清理岩礁表面，具体要求如下：

- a) 用于珊瑚礁建设的天然岩礁基质区域，应确保造礁石珊瑚处于最适生长水深范围；
- b) 在人工移植前，人工清理岩礁和礁石块（盘）表面沉积泥沙和大型藻类等。

8.4 人工基质珊瑚礁建设

人工基质珊瑚礁建设过程应包含基质材料选定、结构设计、基质制作及投放。

8.4.1 人工基质材料

人工基质材料应具有足够的强度以抵御海浪和水流的冲击，无毒害物质析出，在风浪等外力冲击下不会产生固体碎屑，主要包括钢筋混凝土、贝壳混凝土等。

8.4.2 人工基质形状与结构

人工基质形状与结构应适宜造礁石珊瑚的固着或附着生长，坚固耐用，主要有圆锥体、有阶梯型、圆台体、三角体等，具有较大的表面积和倾角。

8.4.3 人工基质制作

人工基质制作应根据建设海域的环境特征和造礁石珊瑚的生态习性，设计符合特定海域的人工基质类型，进行基质材料选择和模具制作，材料一般选用钢筋混凝土、贝壳混凝土等。宜对基质表面做粗糙化处理，或增加插板。其它制作要求按照SC/T 9416的规定执行。

8.4.4 人工基质布局和投放

人工基质布局和投放应符合以下要求：

- a) 人工基质布局应优先保证近底层水流交换畅通，等深线多排并列；
- b) 建设海域底质分布有造礁石珊瑚的区域，可采用单人工基质定点投放；
- c) 投放区域应选择底质较为平坦、风浪较小海域；
- d) 人工基质应确保布设于珊瑚礁建设海域目标造礁石珊瑚最适生长水深范围；
- e) 投放时应避免人工基质相互碰撞或与海底剧烈碰撞。

8.5 造礁石珊瑚苗种移植

造礁石珊瑚苗种的移植主要包括苗种规格、移植方式和移植时间。

8.5.1 苗种规格

用于自然基质和人工基质珊瑚礁建设区移植的造礁石珊瑚苗种规格应符合以下要求：

- a) 分枝状造礁石珊瑚苗种高度或直径宜为5 cm以上；
- b) 块状、球状、叶片状造礁石珊瑚苗种，直径宜为5 cm以上。

8.5.2 移植方式

应用鱼线、扎带等线性材料将造礁石珊瑚苗种绑扎、固定于珊瑚礁建设海域岩礁、礁石块（盘）或人工基质上，或借助柳钉、生物粘合剂、陶瓷或水泥基座等将造礁石珊瑚苗种粘附、固定在岩礁、礁石块（盘）或人工基质上。

8.5.3 移植时间

造礁石珊瑚苗种移植时间应以建设海域海水温度最适时间为宜。

9 监测与评价

9.1 监测

海洋牧场珊瑚礁建成后不同阶段应按照以下要求监测：

a) 建成1年内，应在春季和秋季对珊瑚礁建设区培育、移植的造礁石珊瑚种类数和成活率进行监测，造礁石珊瑚成活率为成活株数与培育（移植）株数的百分比，监测结果记录至附录表格 A.1中；

b) 建成1年后至5年内，应在每年秋季对珊瑚礁建设区造礁石珊瑚分布面积、种类数量、优势种类、覆盖度（活造礁石珊瑚）、死亡率和补充量进行监测。监测方法应按照HY/T 082的规定执行，监测结果记录至附录表格 A.2 中。

9.2 评价

根据监测结果分级描述培育、移植的造礁石珊瑚种类数和成活率的等级，评价海洋牧场珊瑚礁建成1年内的建设效果，分级标准按表1执行。

表1 培育、移植造礁石珊瑚种类数和成活率的分级标准

项目	分级				
种类（种）	<3	3~6	6~9	9~12	>12
成活率（%）	<50	50~60	60~70	70~80	>80
评价等级	一类	二类	三类	四类	五类
分级描述	低水平	中低水平	中等水平	中高水平	高水平

采用对比法比较本底调查和监测结果，分级描述海洋牧场珊瑚礁建设前和建成后造礁石珊瑚各项参数的比值等级，评价海洋牧场珊瑚礁建成1年后至5年内的建设效果，分级标准按照表2执行。对比法计算公式为：

$$S_{C-i,j} = C_{F-i,j} / C_{C-i,j}$$

式中：

$S_{C-i,j}$ —— i 类生物的 j 参数的对比评价指数；

$C_{F-i,j}$ ——建设后 i 类生物 j 参数的平均值；

$C_{C-i,j}$ ——建设前 i 类生物 j 参数的平均值。

表2 建设前和建成后造礁石珊瑚各项参数对比评价的分级标准

项目	分级				
建设前/建成后	<0.50	0.50~0.90	0.90~1.10	1.10~1.50	≥1.50
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

10 维护与管理

10.1 维护

a) 定期检查人工基质构件连接和整体稳定性情况，对于发生倾覆、破损、埋没的人工基质，应采取补救和修复措施；

b) 定期清理造礁石珊瑚苗种固着区的沉积泥沙、大型藻类、敌害生物及垃圾废弃物。

10.2 管理

a) 严禁在建设区进行鱼类捕获、抛锚等生物资源生产活动；

b) 设置海洋牧场珊瑚礁保护区，在近岸陆地、海区及海岛设立显著标识物或标志碑，注明珊瑚礁功能、保护和管理等信息；

c) 建设完成后，建设单位及时将海洋牧场珊瑚礁建设平面布局示意图、建设区边角和中心纬度的经纬度等材料报渔业与交通主管部门备案。

附 录 A
(资料性附录)
珊瑚礁监测记录表

表 A.1 给出了珊瑚礁建成 1 年内珊瑚礁监测记录表内容。

表 A.1 珊瑚礁监测记录表

海区： 建设日期： 监测日期： 记录人：

类型	造礁石珊瑚种类 种	面积 ha	成活率 %
培育区繁育苗种			
自然基质珊瑚礁区移植 珊瑚			
人工基质珊瑚礁区移植 珊瑚			

表 A.2 给出了建成 1 年后至 5 年内珊瑚礁监测记录表内容。

表 A.2 珊瑚礁监测记录表

海区： 建设日期： 监测日期： 记录人：

类型	分布面积 ha	造礁石珊瑚 种类数量 种	优势造礁石 珊瑚种类 种类	活造礁石珊 瑚覆盖度 %	造礁石珊瑚 死亡率 %	补充量 个/m ²
自然基质珊 瑚礁						
人工基质珊 瑚礁						

附件 2

CS 65.150

B 50

团 体 标 准

T/SCSF****-2021

海洋牧场建设规划设计技术指南

**Technical guidelines for planning and design of marine ranching
construction**

(在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一
并附上)

(报批稿)

2021—**—**发布

2021—**—**实施

中国水产学会 发布

中国水产学会（CSF）是组织开展渔业行业范围内国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国水产学会标准，满足行业发展和市场需求，推动渔业行业标准化工作，是中国水产学会的工作内容之一。中国水产学会及相关单位均可提出制修订中国水产学会标准的建议并参与有关工作。

中国水产学会标准按《中国水产学会团体标准管理办法（试行）》进行制定和管理。

中国水产学会标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国水产学会标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国水产学会，以便修订时参考。

本标准版权为中国水产学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国水产学会文字上的许可外，不得以营利为目的复制、传播、印制和发行本标准的任何部分。

中国水产学会地址：北京市朝阳区麦子店街 18 号楼

邮政编码：100125 电话：010-59195143 传真：010-59195143

网址：www.csfish.org.cn 电子信箱：scxhttbz@126.com

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。

本文件由中国水产学会归口。

本文件起草单位：大连海洋大学、中国水产科学研究院南海水产研究所、上海海洋大学、中国海洋大学、山东大学（威海）、浙江海洋大学、中国水产科学研究院黄海水产研究所、中国科学院海洋研究所、全国水产技术推广总站。

本文件起草人：田涛、陈丕茂、章守宇、邢彬彬、王云中、关长涛、刘全良、梁振林、肖宝华、杨红生、张涛、李培良、罗刚。

考虑到本文件中的某些条款可能涉及专利权，中国水产学会不负责对任何该类专利权的鉴别。

本文件首次制定。

海洋牧场建设规划设计技术指南

1. 范围

本文件提供了海洋牧场建设规划设计中的基本要求、设计原则、设计步骤、设计内容及要求、设计成果等方面的指导。

本文件适用于近岸海域的海洋牧场建设规划设计。

2. 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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。

SC/T 9111-2017 海洋牧场分类

SC/T 9401-2010 水生生物增殖放流技术规程

SC/T 9416-2014 人工鱼礁建设技术规范

3. 术语和定义

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/T9111-2017，3.1]

3.2

海洋牧场类型 types of marine ranching

根据海洋牧场的主要功能和建设目标、所在海域、主要增殖或养护对象、主要开发利用方式等，将海洋牧场进行类型划分。

注：包括养护型、增殖型、休闲型。

3.3

海洋牧场建设规划设计 marine ranching planning and design

海洋牧场建设前，通过调研、调查等方式搜集整理相关资料，在分析海域条件与建设适宜性、建设基础与现状、存在问题及解决措施的基础上对海洋牧场建设类型与目标、总体布局及建设内容、建设方法与步骤、投资及效益分析、保障措施等进行规划和设计并完成规划设计文本及设计图的过程。

3.4

海洋牧场调查 investigation of marine ranching

对已建成海洋牧场及其对比区进行的以掌握其环境、生物、海底生境、开发利用情况、管理情况等要素现状及变化状况为目的的周期性调查。

3.5

生境 habitat

物种或物种群体赖以生存的生态环境。

3.6

海洋牧场区 area of marine ranching

海洋牧场外界点连线包围的海域。

3.7

海洋牧场功能区 functional area of marine ranching

实现海洋牧场各项功能而划分出的相对独立的区域。

注：包括人工鱼礁区、海草床区、海藻场区、增殖放流区、资源培育区、休闲娱乐区等。

3.8

海洋牧场设施 facility of marine ranching

海洋牧场功能区中实现某种功能的基本工具、设备或装备。

注：包括资源培育设施、音响驯化设施、休闲垂钓设施、管理平台设施、海底观测设施、船只配套设施、陆基配套设施等。

4. 基本要求

4.1 基本材料准备

规划设计所需资料包括海域自然条件、社会经济发展、法律法规及管理规定、开发利用现状等方面，具体包括以下部分：

- a) 海域本底情况，包括水文、水质、底质、地形地貌、生物资源等；
- b) 社会经济以及渔业发展情况，国家法律法规及海域使用等相关规范性文件；
- c) 地方渔业管理规定及相关规划等资料，已建海洋牧场的相关资料；
- d) 所有资料取自五年内为宜。

4.2 设计内容组成

规划设计的内容主要包括建设目标、建设类型、设计内容及要求、建设规模、总体布局、设计成果等。

- a) 建设目标主要对目标定量标准、完成目标途径等方面进行规定；
- b) 建设类型根据不同类型的主体功能进行界定；
- c) 总体布局主要明确各功能区的分布及所需构建设施；
- d) 设计内容及要求主要明确各功能区及设施的区域选择、建设方式、规模布局等；
- e) 设计成果宜包括设计文本、设计图等，宜提出成果的主要内容、范围大小、质量要求等。

4.3 设计深度要求

总体规划设计深度宜达到一般建设项目可行性研究报告水平。

4.4 设计过程及质量控制

- a) 宜按照本底调查及资料搜集分析、确定建设类型及目标、确定建设规模、布局及内容、规划编制、评审与备案等过程进行；
- b) 设计过程宜由专业技术人员按照本规范要求搜集资料、分析设计，并参考现有成熟案例，以确保设计质量。

5. 设计原则

- a) 设计方案需符合相关法律法规、技术规范要求；
- b) 注重海洋牧场建设生态效益，突出生态优先；
- c) 宜根据拟建区域自然条件进行设计，做到因地制宜；
- d) 充分结合海域与陆域建设，实施陆海统筹；
- e) 能够促进一二三产融合发展；
- f) 充分发挥海洋牧场的生态修复、资源养护、渔民转产转业、休闲渔业发展、科学普及和教育等功能。

6 设计步骤

6.1 调查研究

6.1.1 资料获取要求

通过查阅历史资料、走访调研、现场调查、问卷等多种方式获取相关资料，资料宜包含：

- a) 拟建海域近5年内的水文、地形地貌及3年内的海洋生物资源、生态和环境现状等基本数据；
- b) 海域开发利用现状及海域功能区划等基本数据；
- c) 拟建海域环境变化、对象生物资源变动、海岸线变动、海域历史开发情况等历史数据；
- d) 区域社会发展现状、渔民生活现状、海洋牧场建设意愿调研等社会经济发展调研资料；
- e) 具备规划设计的海域基本图集资料。

6.1.2 本底调查

按照SC/T 9416-2014进行海洋牧场的水文、水质、底质、地形地貌及生物等本底调查，并完成本底调查报告。

6.1.3 社会及渔业发展调研

社会及渔业发展调研宜满足如下要求：

- a) 对整个区域渔民数量、渔船数量、总吨位、作业区域、时间、范围调查统计；
- b) 调研海域的管辖权限、经济发展情况、渔民渔村收益情况、水产品交易情况（主要交易的种类、数量、交易额、交易地点等）、水产品加工等情况。

6.1.4 海域利用现状资料搜集

海域利用现状资料搜集宜满足如下要求：

- a) 进行过何种开发、利用，现在有无其他利用；
- b) 海域内捕捞渔民数量、捕捞产量、捕捞网具、捕捞种类及数量、规格等；
- c) 有无养殖、采沙、疏浚等相关工程；
- d) 其他海域有无人工鱼礁、增殖放流、网箱、浮筏等渔业设施、海域环境监测、苗种生产等建设项目；
- e) 本海域相关法律法规、行政条例或管理规章等。

6.2 确定建设类型及建设目标

对所有资料进行分析整理，结合建设主体需求按照7.1和7.2要求确定建设目标及建设类型。

6.3 确定建设布局及内容

按照7.3明确具体建设布局，并绘制布局图。按照7.4确定建设内容，每项建设内容如何详细规划可参照对应的建设标准。

6.4 规划编制

按照确定的建设类型、目标及建设内容，基本宜包含规划背景、原则、建设类型、目标、规模、布局、建设内容、步骤、时间安排、投资估算、效益分析、保障措施等内容。海洋牧场规划设计报告内容参见附录A。规划编制宜由海洋牧场专业研究人员负责，同时配套有规划图等资料，便于建设时参考。

6.5 评审与备案

规划完成后可通过专家评审会进行修订完善，并根据法律法规及主管部门有关要求进行备案管理。

7 设计内容及要求

7.1 建设类型

参照SC/T 9111-2017明确海洋牧场建设类型。

7.2 建设目标

7.2.1 养护型海洋牧场

以保护和修复生态环境、养护渔业资源或濒危物种为主要目标。设计时一般宜明确构建生境类型及规模以及预期生态效益，包括总体生物资源量，目标生物资源量、生物多样性指数、海水水质标准等。

7.2.2 增殖型海洋牧场

以增殖渔业资源和产出渔获物为主要目标。设计时一般宜明确构建生境类型及规模、增殖生物种类及规模，以及预期经济效益，包括产出水产品总量、水产品总产值、投入产出比等。

7.2.3 休闲型海洋牧场

以休闲垂钓和渔业观光为主要目标。设计时一般宜明确构建生境类型及规模、增殖生物种类及规模，休闲渔业类型及规模，以及预期经济效益和社会效益，包括休闲渔业总产值、吸纳就业人数、投入产出比等。

7.3 建设规模与总体布局

- a) 建设规模宜根据建设区域大小、本底等自然条件、投资情况等综合确定。
- b) 总体布局宜依据拟建海洋牧场海域的自然条件、社会条件及建设目标与类型，对拟建海域海洋牧场的各功能区进行科学布局，对建设设施、建设内容进行统筹规划设计。

7.3.1 海洋牧场功能区

- a) 海洋牧场功能区的划分宜综合考虑海域内的本底环境条件、对象生物行为特征、功能区生态定位以及开发利用现状；
- b) 可根据功能差异分为人工鱼礁区、海草床区、海藻场区、增殖放流区、资源培育区、休闲娱乐区等，依据具体情况一些功能区可重叠。

7.4 建设内容

建设内容包括海洋牧场生境营造、设施构建、增殖放流、管理体系等；

7.4.1 生境营造

- a) 生境营造设计内容包括生境类型、建设区域、建设规模、建设方式等；
- b) 生境类型主要包括底鱼礁、珊瑚礁、牡蛎礁、海藻场、海草床，类型选择主要依据营造目的和海洋牧场区域地质、地形、水文、水质、生物等自然因素综合确定；
- c) 每种类型生境建设区域、建设规模、建设方式等具体内容可参考相应行业和团体标准确定。

7.4.2 设施构建

- a) 设施构建设计内容包括设施类型、建设区域、建设规模、建设方式等；
- b) 设施类型包括资源培育设施、音响驯化设施、休闲垂钓设施、海上平台设施、海底观测设施、配套船只设施、陆基配套设施等，类型选择主要根据建设目标、资金规模和建设单位需求等确定；
- c) 每种设施类型建设区域、建设规模、建设方式等具体内容可参考相应行业和团体标准确定。

7.4.3 增殖放流

- a) 增殖放流设计内容包括增殖种类、增殖区域、增殖规模、增殖方式等；
- b) 增殖种类、增殖区域、增殖规模、增殖方式等具体内容可参考SC/T 9401-2010确定。

7.4.4 管理体系

- a) 海洋牧场管理体系主要包括投入要素、过程控制以及产出效益；
- b) 投入要素包括建设海洋牧场所需的投资金额、土地和海域资源，主要根据海洋牧场建设目标和建设内容来规划设计；
- c) 过程控制主要包括海洋牧场建成后的生境维护、设施维护、资源养护、安全管理、开发利用以及监测评估等相关工作；
- d) 产出效益包括经济、社会以及生态效益。各种效益设计主要依据海洋牧场建设目标、建设类型、各类型的建设规模以及投入要素。

8. 设计成果

设计成果宜满足以下要求：

- a) 宜明确功能区位置及大小并绘制详细的功能区分布图,同时宜明确建设设施及建设内容的位置、类型、数量规模、分布、投资、效益等;
- b) 海洋牧场设计报告宜按照附录A格式开展设计,设计方案可参考国内外成熟案例并结合最新研发成果,做到方案合理;
- c) 涉及的内容以及反映情况的数据真实可靠。其中所运用的资料、数据,要经过反复核实,以确保内容的真实性;
- d) 深入调查研究,充分分析资料,科学制定目标、预测建设效益;
- e) 宜系统分析论证,根据建设项目管理要求可进行专家评审并备案。

附录 A 海洋牧场建设规划设计报告内容

(资料性附录)

一、规划概况

(一) 规划背景

(二) 规划范围

(三) 规划依据

二、建设基础与现状

(一) 发展基础及优势

(二) 建设现状及问题

三、建设总体思路

(一) 指导思想

(二) 基本原则

(三) 建设类型

(四) 建设目标

(五) 建设规模

四、总体布局

五、建设内容

六、实施步骤与时间安排

七、投资估算

八、效益分析

九、保障措施

十、环境影响评估

附件 3

CS 65.150

B 50

团 体 标 准

T/SCSF****-2021

人工鱼礁建设选址技术规程

Technical regulations for site selection of artificial reef

(在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上)

(报批稿)

2021—**—**发布

2021—**—**实施

中国水产学会 发布

中国水产学会（CSF）是组织开展渔业行业范围内国内、国际标准化活动的全国性社会团体。制定中国水产学会标准，满足行业发展和市场需求，推动渔业行业标准化工作，是中国水产学会的工作内容之一。中国水产学会及相关单位均可提出制修订中国水产学会标准的建议并参与有关工作。

中国水产学会标准按《中国水产学会团体标准管理办法（试行）》进行制定和管理。

中国水产学会标准草案经向社会公开征求意见，并得到参加审定会议的 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国水产学会标准予以发布。

在本标准实施过程中，如发现需要修改或补充之处，请将意见和有关资料寄给中国水产学会，以便修订时参考。

本标准版权为中国水产学会所有。除了用于国家法律或事先得到中国水产学会文字上的许可外，不得以营利为目的复制、传播、印制和发行本标准的任何部分。

中国水产学会地址：北京市朝阳区麦子店街 18 号楼

邮政编码：100125 电话：010-59195143 传真：010-59195143

网址：www.csfish.org.cn 电子信箱：scxhttbz@126.com

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。

本文件由中国水产学会归口。

本文件起草单位：大连海洋大学、中国水产科学研究院南海水产研究所、上海海洋大学、中国海洋大学、山东大学（威海）、全国水产技术推广总站。

本文件起草人：田涛、尹增强、杨军、吴忠鑫、刘永虎、陈丕茂、章守宇、林军、张硕、李文涛、梁振林、姜昭阳、李苗、张鹏。

考虑到本文件中的某些条款可能涉及专利权，中国水产学会不负责任何该类专利权的鉴别。

本文件首次制定。

人工鱼礁建设选址技术规程

1 范围

本文件规定了人工鱼礁建设选址基本原则、选址步骤、选址要求、资料规整的要求。
本文件适用于近海人工鱼礁底鱼礁的建设选址。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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 3097-1997 海水水质标准

GB/T 12763-2007 （所有部分） 海洋调查规范

GB 18668-2002 海洋沉积物质量

GB 50007-2011 建筑地基基础设计规范

SC/T 9416-2014 人工鱼礁建设技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

人工鱼礁 artificial reef

用于修复和优化海域生态环境，建设海洋水生生物生息场的人工设施。

[来源：SC/T9416-2014，3.1]。

3.2

底鱼礁 artificial reef on the bottom

设置在海底的人工鱼礁

[来源：SC/T9416-2014，4.1]。

3.3

人工鱼礁选址 site selection of artificial reef

对拟投放海域的生物环境条件、物理化学条件及其他因素进行综合调查与分析，确定人工鱼礁适宜建设区域的过程。

4 选址基本原则

4.1 应符合国家和地方的相关法律法规、海洋功能区划、海洋生态红线管控要求与渔业发展规划等。

4.2 符合当地社会经济状况，选址不与水利、海上开采、航道、港区、锚地、通航密集区、倾废区、海底管线及其他海洋工程设施和国防用海等功能区划相冲突。

4.3 人工鱼礁区与海洋牧场其他功能区之间无冲突，如功能区之间有重叠，应以不影响原有功能发挥为前提。

4.4 选址海域具备适宜的物理化学、生物多样性及周边自然环境等条件，适宜对象水生生物栖息、繁育和生长。

4.5 海域底质状况使投放后的鱼礁不发生滑移、倾覆和沉陷现象。

5 选址步骤

5.1 资料搜集

查阅历史资料、走访调研、现场调查、问卷等多种方式获取相关资料，所需资料包括海域自然条件、社会经济发展、法律法规及管理规定、开发利用现状等方面，具体包括以下部分：

- a) 国家法律法规及海域使用等相关规范性文件，地方渔业管理规定及相关规划等资料；
- b) 社会经济以及渔业发展情况，已建海洋牧场、拟建区周边等的相关资料；
- c) 海域本底情况，包括水文、水质、底质、地形地貌、生物资源等；
- d) 所有资料取自五年内为宜。

5.2 礁址初选

根据选址基本原则，分析确定符合海洋功能区划、海洋生态红线等管控要求，满足当地渔业发展等相关规划要求的区域作为预选区域。

5.3 本底调查

5.3.1 资源环境调查

按照 SC/T 9416-2014 中 5.2 中要求对拟建礁区的初选区域进行本底调查，包括选址的物理化学、生物环境、社会经济和其他条件的调查、资料搜集和整理，并填写调查资料表。

5.3.2 地形勘测

按照 GB/T 12763.10-2007 中 5 或 6 要求采用单波束测深或多波束测深系统进行走航式测量，也可使用回声式测深仪沿拟建区域外围走航单点测量，相邻测点距离小于 100m，根据区域两侧水深变化计算拟建区域内的海底坡度，坡度精度 0.1° 。

5.3.3 底质类型勘测

按照 GB/T 12763-2007 要求采用浅地层剖面仪和沉积物柱状采样，对选址海域进行底质类型调查分析，确定不同类型底质厚度，有条件的可采用地质钻孔方法分析底质类型，计算底质承载力。

5.3.4 底质稳定性分析

分析区域周边可能的工程建设对场地的稳定性影响，开展场地稳定性和适宜性评价分析。

5.3.5 水动力影响分析

进行海域底床泥沙冲淤模拟实验，分析人工鱼礁投放对海域底床泥沙冲淤的影响，确定人工鱼礁受自然水体环境中泥沙冲淤的影响程度。

5.4 条件比对及综合评价

根据本底调查结果及勘测结果，根据本规范中 6 的要求进行拟选区域间的条件比对，选择条件更好的区域确定适宜建礁区域。

5.5 报告编制

根据本底调查、勘测及综合评价结果，针对整个选址过程，编制选址报告，选址报告宜包括 5.1-5.4 的内容。

6 选址条件

6.1 总则

根据人工鱼礁的建设区域、用途和材质，参照 SC/T 9416-2014，以集鱼礁、养护礁、产卵礁、人工藻礁等为主要生态功能建设的底鱼礁可按照如下选址要求进行选址。人工珊瑚礁、人工牡蛎礁等其他功能礁可参照相对应的建设标准。

6.2 物理化学条件

6.2.1 水深

根据全年平均真光层深度、对象生物栖息的适宜深度等，确定适宜鱼礁投放的大潮低潮位水深，沿岸以养护、增殖为主的鱼礁投放适宜水深为6m-30m，在不影响船舶航行的情况下可在6m以浅海域建设，但最浅不低于2m；以休闲游钓、深水鱼类养护等为主的鱼礁可对投放水深不做要求，但为便于监测管理，投放水深宜不超过60m。

6.2.2 地形

人工鱼礁海域海底地形坡度趋缓或者平坦，海底坡度宜在5°以内（海底流速较缓的海域可适当放宽），避免鱼礁由于受波浪力及海流冲击翻滚移位。

6.2.3 底质

不应在淤泥较深的软泥底和流速大的细沙底水域设置，以保证人工鱼礁的稳定性和抗淤性，海底淤泥厚度一般应小于拟投放鱼礁高度的20%。同时海底应具备一定承载力，按照GB 50007-2011中公式计算承载力：

$$f_a = M_b r b + M_d r_m d + M_c c_k$$

式中， f_a 为由土和抗剪强度确定的地基承载力特征值； M_b 、 M_d 、 M_c 为承载力系数； b 为基础底面宽度； d 为基础埋置深度； r 、 r_m 为基础以下土的容重和基础底面以上土的加权平均容重； c_k 为短边宽度的深度范围内土的黏聚力标准值。

根据公式计算所得表面承载力应 $\geq 40\text{KN/m}^2$ 。

6.2.4 流速

海域底层最大流速保证不能推动鱼礁或者鱼礁部件移动或倾倒，一般应小于1.55m/s。同时为避免海底流速过小造成海水交换不畅，在海底缓流区设置鱼礁时可适当增大鱼礁间距或通过鱼礁结构优化增加鱼礁透水性。

6.2.5 水质

海域透明度大，一般最小应在1m以上，部分养护型人工鱼礁可适当放宽要求；水质符合GB 3097-1997第二类水质标准以上；周围无污染物排放。

6.2.6 沉积物

沉积物宜满足GB 18668-2002中一类沉积物质量标准。

6.3 生物环境条件

6.3.1 饵料生物

浮游植物、浮游动物和底栖生物等饵料生物丰富。对于增殖目标种含有固着性贝类的拟建区域，浮游生物丰度应满足贝类摄食需求。

6.3.2 竞争生物和敌害生物

宜选择养护增殖对象生物的竞争生物和敌害生物的生物量较少的海域。如敌害生物过多，可通过网具、潜水员采捕等方式预先清理。

6.4 社会经济条件

6.4.1 渔业产业结构条件

拟建海域所属区域具备一定的渔业及相关产业发展基础，且有从事渔业生产与管理的从业人员。

6.4.2 生产条件

对于增殖型、休闲型海洋牧场的人工鱼礁拟建区域，应具备能够进行安全生产的生产环境条件，能够进行计划作业，同时往返航路安全、易于锚泊、通讯无干扰。

6.4.3 其他社会条件

要求得到该海域使用权人及利益相关者的同意，能够理顺渔业与本海域相关行业的关系；明确投放鱼礁的社会效益、受益范围、管理主体、内容和范围；同时为将来扩大人工鱼礁区做一定预留。

6.5 其他条件

6.5.1 气候条件

拟建海域应无经常性重大灾害性天气出现，休闲型海洋牧场的人工鱼礁建设区应适宜垂钓船只进行垂钓作业，无持续性大风大浪。

6.5.2 海域利用情况

拟建人工鱼礁区无浮筏、网箱养殖及其他渔业活动用海，周围渔业用海不会影响人工鱼礁区，其他渔业活动应当对生态、资源、环境没有负面影响。

6.5.3 其他条件

宜选择非自然生态景区或渔业资源丰富的区域开展人工鱼礁建设,避免鱼礁建设对自然生态系统的破坏,同时应确保拟建区域内施工、生产等安全,渔民具备人工鱼礁资源养护观念,保障鱼礁设施养护功能长期有效发挥,能够促进区域产业发展。

7. 资料规整

筛选出适宜建礁区域,并根据主管部门要求可进行备案登记,明确四至范围坐标,确定拟建人工鱼礁区面积,并标记于海图上。
