

中国水产学会

农渔学函〔2020〕38号

中国水产学会关于征求 《海洋牧场本底调查技术规范》(征求意见稿)等 4项团体标准意见的函

各有关单位及专家:

由中国水产学会组织,中国水产科学研究院南海水产研究所、大连海洋大学等单位分别牵头起草的《海洋牧场本底调查技术规范》《海洋牧场效果调查评估技术规范》《人工鱼礁建设选址技术规程》《海洋牧场建设规划技术指南》4项标准已完成征求意见稿,现公开征求意见。请于2020年4月20日之前将《中国水产学会标准征求意见汇总表》反馈至中国水产学会秘书处。涉及修改重要技术指标时,需附必要的技术数据。

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

- 附件:1.《海洋牧场本底调查技术规范》(征求意见稿)
- 2.《海洋牧场本底调查技术规范》编制说明
- 3.《海洋牧场效果调查评估技术规范》(征求意见稿)
- 4.《海洋牧场效果调查评估技术规范》编制说明
- 5.《人工鱼礁建设选址技术规程》(征求意见稿)
- 6.《人工鱼礁建设选址技术规程》编制说明
- 7.《海洋牧场建设规划技术指南》(征求意见稿)
- 8.《海洋牧场建设规划技术指南》编制说明
- 9.中国水产学会标准征求意见汇总表



附件 1

ICS 65.150

B 50

团 体 标 准

T/SCSF*****-2020

海洋牧场本底调查技术规范

Technical specification for background survey of marine ranching

(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)

(征求意见稿)

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 75%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。

该标准为中国水产学会制定，其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，不许以任何形式再复制该标准。

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：59195143 传真：59195143 网址：www.csfish.org.cn 电子信箱：sfchttbz@126.com

目 次

目次	I
前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 海洋水文调查	2
4.1 调查内容	2
4.2 调查方法	2
4.3 分析方法	2
4.4 评价方法	3
5 海水水质调查	3
5.1 调查内容	3
5.2 调查方法	3
5.3 分析方法	3
5.4 评价方法	4
6 表层沉积物调查	5
6.1 调查内容	5
6.2 调查方法	5
6.3 分析方法	6
6.4 评价方法	6
7 海洋生物调查	7
7.1 调查内容	7
7.2 调查方法	7
7.3 分析方法	8
7.4 评价方法	8
8 海底地形地貌调查	10
8.1 调查内容	10
8.2 调查方法	10
8.3 分析方法	11
8.4 评价方法	11
9 海洋工程地质调查	11
9.1 调查内容	11
9.2 调查方法	11
9.3 分析方法	11
9.4 评价方法	12
10 渔业生产调查	12
10.1 调查内容	12
10.2 调查方法	12
10.3 分析评价方法	12

T/SCSF **—2020

11 报告编写	13
11.1 主要内容	13
11.2 相关要求和完成时间	13
12 资料和成果归档	13
12.1 主要内容	13
12.2 相关要求和完成时间	13
附 录 A（资料性附录） 海洋牧场拖网调查记录表	14
附 录 B（资料性附录） 海洋牧场刺网调查记录表	15
附 录 C（资料性附录） 海洋牧场钓具调查记录表	16
附 录 D（资料性附录） 海洋牧场笼壶调查记录表	17
附 录 E（资料性附录） 海洋牧场渔业生产调查记录表	18

前 言

本标准的编写依照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》的规定执行。

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。

本标准由中国水产学会归口。

本标准起草单位：中国水产科学研究院南海水产研究所，全国水产技术推广总站，中国水产科学研究院黄海水产研究所，大连海洋大学，中国水产科学研究院资源与环境研究中心，上海海洋大学。

本标准起草人：陈丕茂，舒黎明，罗刚，袁华荣，冯雪，佟飞，陈钰祥，陈圣灿，关长涛，陈勇，李应仁，田涛，杨文波，李娇，汪振华。

本标准首次制定。

海洋牧场本底调查技术规范

1 范围

本标准规定了海洋牧场本底调查的内容、方法、调查资料的分析与评价，报告的撰写，资料和成果的归档。

本标准适用于海洋牧场的本底调查。

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/T 12763.1 海洋调查规范 第1部分：总则
- 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 12763.6 海洋调查规范 第6部分：海洋生物调查
- 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/T 12763.9 海洋调查规范 第9部分：海洋生态调查指南
- GB/T 12763.10 海洋调查规范 第10部分：海底地形地貌调查
- GB/T 12763.11 海洋调查规范 第11部分：海洋工程地质调查
- GB 17378.3 海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输
- 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 083 海草床生态监测技术规程
- SC/T 9111—2017 海洋牧场分类
- SC/T 9416 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，为了便于使用，以下重复列出了其中的某些术语。

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。

[SC/T 9111—2017，定义3.1]

3.2

海洋牧场功能区 functional zone of marine ranching

根据海洋牧场不同区域的功能和目的设置的分区。

注：海洋牧场功能区主要包括人工鱼礁区、海藻场区、海草床区、鱼类增殖区、虾类增殖区、贝类增殖区等。

3.3

对比区 contrast area

与海洋牧场生态环境相同或相近且间隔适当距离的水域。

注：对比区又叫对照区。

3.4

海洋牧场本底调查 background survey of marine ranching

在海洋牧场建设前，对拟建海洋牧场区和对比区进行的以掌握环境、生物和生态系统功能等状况为目的的调查。

4 海洋水文调查

4.1 调查内容

主要包括：水深、水温、盐度、透明度、水流等。

4.2 调查方法

4.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查。

4.2.2 站位布设

海洋水文调查根据具体内容进行站位布设：

- a) 水深、水温、盐度、透明度：在拟建人工鱼礁区选取均匀分布的4个边界点和拟建人工鱼礁区中心各设1个以上调查站位，对比区设1个以上调查站位；其他拟建功能区各设3个以上调查站位。
- b) 水流：在拟建人工鱼礁区设置3个以上站位。

4.2.3 采样方法

按照GB/T 12763.2规定，参照以下要求执行：

- a) 水深、水温、盐度、透明度：所用观测船只进入预定站位，使用DGPS进行定位，测量水深；根据水深，进行水温、溶解氧、盐度、透明度等现场观测，并采集水样。
- b) 水流：一般采用定点锚定方法测量。

4.3 分析方法

按照GB 17378.4、GB/T 12763.2规定，参照表1进行分析。

表1 水文项目分析方法

项目	样品采集、预处理及保存方法	分析方法
水深	现场测定	回声测深法或者重锤法
水温	现场测定	表层温度计法
盐度	现场测定	盐度计法

透明度	现场测定	透明度盘法
水流	现场定点锚定，专业测流仪器测定	专业配套软件分析法

4.4 评价方法

按以下要求评价：

- a) 海洋牧场底鱼礁投放区域的水深宜>6m；
- b) 人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃；
- c) 海洋牧场区域水体交换通畅，海洋牧场底鱼礁投放区域的最大流速不应推动以及倾倒鱼礁及鱼礁部件，流速宜小于 1.5m/s。

5 海水水质调查

5.1 调查内容

主要包括：pH、溶解氧（DO）、化学需氧量（COD）、无机氮【亚硝酸盐氮（NO₂-N）、硝酸盐氮（NO₃-N）、氨氮（NH₄-N）】、活性磷酸盐（PO₄-P）、石油类、重金属【汞（Hg）、铜（Cu）、铅（Pb）、锌（Zn）、镉（Cd）、总铬（Cr）*、砷（As）*等】、悬浮物（SS）*等。

注：*表示选做项目。

5.2 调查方法

5.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查，与水文调查同步进行。

5.2.2 站位布设

在拟建人工鱼礁区选取均匀分布的4个边界点和拟建人工鱼礁区中心各设1个以上调查站位，对比区设1个以上调查站位；海藻场等其他拟建功能区各设3个以上调查站位。

5.2.3 采样方法

按照GB 17378.3、GB/T 12763.4、GB/T 12763.9的规定，并参照以下要求执行：

- a) 在完成水文相关的水深、水温、盐度、透明度等项目的观测后，再进行水样采集；
- b) 水深小于 10m 按表层取样，水深大于或等于 10m 按表、底两层（表层为距表面 0.5m，底层为离底 1m）取样，并进行分装、预处理、编号记录、保存。

5.3 分析方法

按照GB 17378.4、GB/T 12763.4、GB/T 12763.9的规定，参照表2执行。

表2 水质要素分析方法

项目		样品采集、预处理及保存方法	样品分析方法
pH		现场测定	pH 计电测法
溶解氧(DO)		加 1 mL MnCl ₂ 和 1 mL KI-NaOH 溶液固定，现场测定	碘量滴定法
化学需氧量(COD)		现场测定	碱性高锰酸钾法
营养盐	无机氮 亚硝酸盐氮 (NO ₂ -N)	现场用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤、现场测定或过滤后-20℃冷冻保存	重氮-偶氮法

项目		样品采集、预处理及保存方法	样品分析方法
	硝酸盐氮 (NO ₃ -N)		锌镉还原法或铜镉还原法
	氨氮 (NH ₄ -N)		次溴酸钠氧化法
	活性磷酸盐 (PO ₄ -P)		抗坏血酸还原磷钼蓝法
石油类		正己烷萃取	紫外分光光度法
重金属	汞 (Hg)	加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2	原子荧光分光光度法
	铜 (Cu)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法
	铅 (Pb)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 HNO ₃ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法
	锌 (Zn)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2 低温冷藏	火焰原子吸收分光光度法
	镉 (Cd)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 HNO ₃ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法
	总铬 (Cr)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法
	砷 (As)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2 低温冷藏	原子荧光分光光度法
悬浮物 (SS)		0.45 μm, φ60mm 微孔滤膜现场过滤	重量法

5.4 评价方法

5.4.1 计算方法

采用标准指数法计算海水质量指数，具体计算方法见表3。

表3 水质标准指数计算

项目	标准指数计算公式	公式说明
单项水质评价因子 (参数)	$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$	式中： $S_{i,j}$ ——单项评价因子 (参数) i 在第 j 点的标准指数； $C_{i,j}$ —— i 项因子在 j 点的实测浓度； C_{si} ——该项因子的标准值 注：标准指数 > 1，则表明该项指标已超过了规定的质量标准
溶解氧	$S_{DO,j} = \frac{DO_f - DO_j}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$ $S_{DO,j} = 10 - 9 \times \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$ $DO_f = \frac{468}{T + 31.6}$	式中： $S_{DO,j}$ ——站点 j 的溶解氧的评价标准值； DO_f ——监测期间饱和溶解氧浓度； DO_j ——站点 j 的溶解氧实测值； DO_s ——溶解氧的标准值； T ——水温
pH	$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$	式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数；

	$S_{pHj} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$	<p>pH_j——站点j的pH实测值；</p> <p>pH_{su}—— pH标准的上限值；</p> <p>pH_{sd}—— pH标准的下限值</p>
--	--	---

5.4.2 质量标准

海洋牧场选址区域的水质标准要求达到国家海水水质标准（GB3097）中的二类标准，具体标准见表4。

表4 水质评价标准

项目	标准
pH	7.8~8.5，同时不超出该海域正常变动范围的0.2pH范围
溶氧（DO）（mg/L）>	5
化学需氧量（COD）（mg/L）≤	3
无机氮（mg/L）≤	0.3
活性磷酸盐（PO4-P）（mg/L）≤	0.030
石油类（mg/L）≤	0.05
汞（Hg）（μg/L）≤	0.20
铜（Cu）（μg/L）≤	10
铅（Pb）（μg/L）≤	5
锌（Zn）（μg/L）≤	50
镉（Cd）（μg/L）≤	5
总铬（Cr）（μg/L）≤	100
砷（As）（μg/L）≤	30
悬浮物（SS）（mg/L）	人为增加的量≤10

6 表层沉积物调查

6.1 调查内容

主要包括：pH、有机碳、石油类、汞（Hg）、铜（Cu）、镉（Cd）、铅（Pb）、锌（Zn）、铬（Cr）*、砷（As）*、硫化物*等。

注：*表示选做项目。

6.2 调查方法

6.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查，与水文调查同步进行。

6.2.2 站位布设

在拟建人工鱼礁区选取均匀分布的4个边界点和拟建人工鱼礁区中心各设1个以上调查站位，对比区设1个以上调查站位；海藻场等其他拟建功能区各设3个以上调查站位。

6.2.3 采样方法

按照GB 17378.3的规定采样；沉积物取表层样（0~10cm），取样后现场测定温度和pH，其他样品分装后编号。

6.3 分析方法

按照GB 17378.5的规定，参照表5的方法分析。

表5 表层沉积物项目分析方法

监测项目	样品采集、预处理及保存方法	样品测定方法
温度	现场测定	表层温度计
pH	现场测定	pH 计电测法
粒度	采集表层样品放置阴暗处保存	激光粒度法
有机碳	采集表层样品密封保存	重铬酸钾氧化-还原容量法
石油类	采集表层样品放置阴暗处保存、正己烷萃取	紫外分光光度法
汞（Hg）	采集表层样品放置阴暗处保存	原子荧光分光光度法
铜（Cu）	采集表层样品放置阴暗处保存	无火焰原子吸收分光光度法
镉（Cd）	采集表层样品放置阴暗处保存	无火焰原子吸收分光光度法
铅（Pb）	采集表层样品放置阴暗处保存	无火焰原子吸收分光光度法
锌（Zn）	采集表层样品放置阴暗处保存	无火焰原子吸收分光光度法
铬（Cr）	采集表层样品放置阴暗处保存	无火焰原子吸收分光光度法
砷（As）	采集表层样品放置阴暗处保存	原子荧光分光光度法
硫化物	采集表层样品放置阴暗处保存	亚甲基蓝分光光度法

6.4 评价方法

6.4.1 计算方法

参照表3中的水质质量指数的单项指数法计算沉积物质量指数，沉积物评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

6.4.2 质量标准

海洋牧场选址区域的沉积物标准要求达到国家海洋沉积物质量标准（GB18668）中的一类标准，具体标准见表6。

表6 沉积物质量标准

项目	标准
有机碳（ $\times 10^{-2}$ ） \leq	2.0
石油类（mg/kg） \leq	500.0
汞（Hg）（mg/kg） \leq	0.20
铜（Cu）（mg/kg） \leq	35.0
铅（Pb）（mg/kg） \leq	60.0
镉（Cd）（mg/kg） \leq	0.50
锌（Zn）（mg/kg） \leq	150.0
铬（Cr）（mg/kg） \leq	80.0
砷（As）（mg/kg） \leq	20.0

项目	标准
硫化物 (mg/kg) ≤	300.0

7 海洋生物调查

7.1 调查内容

主要包括：叶绿素a和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型海藻海草、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳动物调查。

7.2 调查方法

7.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查，与水文调查同步进行。

7.2.2 站位布设

7.2.2.1 游泳动物调查站位

根据不同的采样方法进行站位的布设：

- 拖网调查方式：在拟建人工鱼礁区边缘和对比区各设1个以上调查站位；其他拟建功能区各设1个以上调查站位；
- 刺网、钓具、笼壶等其他调查方式：在拟建人工鱼礁区和对比区各设1个以上调查站位；其他拟建功能区各设1个以上调查站位；
- 声学：一般采用走航式调查，范围涵盖拟建人工鱼礁区、对比区以及其他拟建功能区；
- 水下观测：在海洋牧场各个拟建功能区各设1个以上调查站位。

7.2.2.2 其他生物调查站位

在拟建人工鱼礁区选取均匀分布的4个边界点和拟建人工鱼礁区中心各设1个以上调查站位，对比区设1个以上调查站位；海藻场等其他拟建功能区各设3个以上调查站位。

7.2.3 采样方法

7.2.3.1 叶绿素 a 与初级生产力采样

用采水器采取表层（水面0.5m）水样1L，当水深大于10m时，加采底层（离底2m）水样。

7.2.3.2 浮游植物采样

采用浅水III型浮游生物网自底至表垂直拖网取样，自海底0.5m向上拖取到水表层；使用重量为10~40kg的铅制沉锤，落网为0.5m/s，起网为0.5~0.8m/s左右。

7.2.3.3 浮游动物采样

采用浅水I型浮游生物网自底至表垂直拖网取样，自海底0.5m向上拖取到水表层；使用重量为10~40kg的铅制沉锤，落网为0.5m/s，起网为0.5~0.8m/s左右。

7.2.3.4 大型海藻海草采样

参照HY/T 083的方法采样。

7.2.3.5 底栖生物采样

采用 Petersen grab 抓斗式采泥器、底栖动物漩涡分选装置和套筛进行定量采样，定量采泥面积不小于 0.2m²；泥样用三层套筛进行生物分选，上层网目为 2.0mm，中层网目为 1.0mm，下层网目为 0.5mm。

7.2.3.6 鱼卵仔鱼采样

采用浅水I型浮游生物网进行水平和垂直拖网，垂直拖网作为定量样品，水平拖网作为定性样品；若不合适垂直拖网或者未进行垂直拖网，则采用水平拖网进行定性定量采样，水平拖网的速度一般控制在2kn之内。

7.2.3.7 游泳生物采样

采用拖网、刺网、钓具、笼壶、声学调查以及水下观测等方式进行：

- a) 拖网：按照 GB/T 12763.6 的规定执行，并参照附录 A 记录相关参数；拖网时间根据站位的距离酌情处理，拖网速度控制在 3kn；每网样品按种分类，各站的渔获样品全部在现场进行分析和测定，渔获样品较少 (<20kg) 时，将全部样品进行分析测定，渔获物较多时，先挑出大个体和稀有种类的样品，其余小杂鱼样品随机取样，再进行分析测定。
- b) 刺网、钓具、笼壶：按渔民生产方式进行，并分别参照附录 B、附录 C、附录 D 记录相关参数；
- c) 声学：按照 GB/T 12763.6 的规定执行；
- d) 水下观测：一般采用潜水摄影。

7.3 分析方法

海洋生物的分析按照表7进行。

表7 海洋生物分析方法

项目	样品预处理及保存方法	样品分析方法
叶绿素 a	Waterman GF/C 25mm 滤膜过滤冷冻	萃取荧光法
浮游植物	5% 甲醛固定	浓缩计数法鉴定和计数
浮游动物	5% 甲醛固定	计数框计数；体视显微镜鉴定；湿重法测定生物量
大型海藻海草	大型海藻海草用 6% 甲醛固定	人工鉴定种类、计数、测定生物量
鱼卵仔鱼	5% 甲醛固定	计数框计数；体视显微镜鉴定
底栖生物（定量）	底栖动物用 5% 甲醛固定；	人工鉴定种类、计数、测定生物量
游泳生物	取样后用聚乙烯袋分类装好冷藏保存	人工鉴定种类、计数、生物学测定

7.4 评价方法

7.4.1 评价参数

各类生物的评价参数按照表8执行。

表8 各类生物的评价参数

生物类别	参数					
	种类	栖息密度	生物量	优势种	物种多样性	群落均匀度
浮游植物	√	√		√	√	√
浮游动物	√	√	√	√	√	√

生物类别	参数					
	种类	栖息密度	生物量	优势种	物种多样性	群落均匀度
大型海藻海草	√	√	√			
鱼卵仔鱼	√	√				
底栖生物	√	√	√	√	√	√
游泳生物	√	√	√			

注：√表示应进行评价

7.4.2 评价要求

7.4.2.1 计算方法

各项参数的具体计算方法按照表9执行。

表9 生物评价参数的计算方法

项目	标准指数计算公式	说明
种类组成	—	根据具体生物按照 GB 12763.6 的要求分别归类到门、科、属种等
栖息密度	栖息密度=总捕获数量/总栖息水体体积（面积）	换算为个/m ³ 或个/m ²
生物量	生物量=总捕获重量/总栖息水体体积（面积）	换算为 g/m ³ 或 g/m ²
优势度	$Y=(n_i/N)f_i$	式中： Y——优势度； n_i ——第 i 种的个体数； N——总个体数； f_i ——该种在各采样站中出现的频率 注：一般采用 $Y \geq 0.02$ 作为优势种的评判标准；当 $Y \geq 0.02$ 时，为优势种；当 $Y < 0.02$ 时，为非优势种
多样性指数	$H' = -\sum_{i=1}^s P_i \log_2 P_i$	式中： H' ——种类多样性指数； S ——样品中的总种类数； P_i ——第 i 种的个体数与总个体数的比值
均匀度	$J=H'/\log_2 S$	式中： J ——均匀度； H' ——种类多样性指数； S ——样品中的总种类数
初级生产力	$P=C_a Q L t / 2$	P ——初级生产力（mg/m ² d）； C_a ——叶绿素 a 含量（mg/m ³ ）； Q ——同化系数，（mg C/（mgChl-a h））； L ——真光层的深度（m）； t ——白昼时间（h）

7.4.2.2 质量标准

根据调查结果分级描述各项内容及参数的等级，各项参数的分级标准按表10～表12执行。

表10 生物量或栖息密度的分级标准

项目	分级				
	浮游植物 ($\times 10^4 \text{cell/m}^3$)	<20	20~50	50~100	100~200
浮游动物 (mg/m^3)	<10	10~30	30~75	75~100	>100
底栖生物 (g/m^2)	<5	5~10	10~50	50~100	>100
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

表11 多样性指数 H' 的分级标准

项目	分级				
	H'	<1.0	1.0~1.5	1.5~2.5	2.5~3.0
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

表12 均匀度指数 J 的分级标准

项目	分级				
	J	<0.50	0.50~0.60	0.60~0.70	0.70~0.80
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

8 海底地形地貌调查

8.1 调查内容

海底地形调查的基本内容包括：导航定位、水深测量、水位测量以及数据处理和成图；水深测量包括深度测量和一些必要的改正（吃水改正、声速改正、船姿改正、升沉改正和水位改正等）。

海底地貌调查的基本内容包括：在海底地形调查的基础上，进行海底侧扫声纳测量和浅地层剖面测量，结合其他地质地球物理资料进行数据处理、分析和成图。

8.2 调查方法

8.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查，与水文调查同步进行。

8.2.2 站位布设

在拟建海洋牧场区进行；采用测线网方式调查或全覆盖方式调查，要求覆盖整个拟建海洋牧场区。

8.2.3 测定方法

按照GB/T 12763.10的规定，参照以下要求进行：

- a) 在采用测线网方式进行海底地形地貌调查时，主测线采用垂直地形或构造总体走向布设，联络测线应尽量与主测线垂直；在采用全覆盖方式进行海底地形地貌调查时，多波束测探和侧扫声纳测量的主测线采用平行地形或构造总体走向布设，相邻测帽的重叠应不少于测幅宽度的10%，联络测线应不少于主测线总长度的5%，且至少布设1条跨越整个测区的联络测线；

- b) 相邻测区，不同类型仪器、不同作业单位之间的测区综合部，在采用测线网方式调查时，应至少有一条重复检查测线，在采用全覆盖方式调查时，应有一定宽度的重叠区，以保证所测对象的检验和拼接；
- c) 在海底构造复杂或地形起伏较大的海区，应加密测线，加密的程度以能完善地反映海底地形地貌变化为原则；
- d) 测线间隔不大于 200m。

8.3 分析方法

按照GB/T 12763.10的规定，按照以下要求进行：

- a) 采集的数据应使用主管部门认可或者系统配套的专业软件进行处理，同类仪器得到的测量成果应按统一格式输出，形成统一格式文件，并附数字成果说明文档，以磁盘或光盘形式提交，磁盘或光盘标签注记清楚；
- b) 得到的数据应绘制成地形地貌图件。

8.4 评价方法

参照GB/T 12763.8、GB/T 12763.10、GB/T 12763.11的规定，并按照以下要求评价：

- a) 海洋牧场选址区域的海底地势平缓，坡度宜 $<5^{\circ}$ ；
- b) 海洋牧场底鱼礁投放区域与天然鱼礁间距应 $>1000\text{m}$ 。

9 海洋工程地质调查

9.1 调查内容

主要包括：海底地质、底质、海底浅层结构、海底土的力学性质等。

9.2 调查方法

9.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查，与水文调查同步进行。

9.2.2 站位布设

在拟建人工鱼礁区选取均匀分布的4个边界点和拟建人工鱼礁区中心各设1个以上调查站位；在地质现象复杂区适当增设钻孔。

9.2.3 采样方法

按照GB/T 12763.8的规定，参照以下要求进行：

- a) 海底地质采样包括表层沉积物采样和柱状采样，在表层采样后再进行柱状采样；采取的样品应保证一定数量，沉积物样不得少于 1000g，达不到此数量，该站列为空样，调查区内空样站位数不得超过总站位数的 10%。拖网采样尽量增大网具的强度和绞车钢绳的负荷能力，以利获取样品。
- b) 采用浅地层剖面仪对海底浅层结构进行探测；
- c) 对相关海域进行工程地质钻探和工程地质试验。

9.3 分析方法

按照GB/T 12763.8和GB/T 12763.11的规定，参照以下要求进行：

- a) 沉积物粒度分析，通常使用筛析法加沉析法（吸管法）0.063 mm 沉积物，即综合法。沉析法适用于粒径小于 0.063 mm 的物质，筛析法适用于粒径大于 0.063 mm 的物质。当粒径大于 0.063 mm 的物质大于 85% 或粒径小于 0.063 mm 的物质占 99% 以上时，可单独采用筛析法或沉析法。用自动化粒度分析仪（如激光粒度分析仪）分析沉积物粒度，应与综合法、筛析法、沉析法对比合格后方能使用）；
- b) 海底浅层结构根据浅地层剖面仪的探测结果分析得到，包括底质、地质、厚度、范围等；
- c) 海底土的力学性质通过工程地质钻探和工程地质试验获得。

9.4 评价方法

参照 GB/T 12763.8、GB/T 12763.11 和 SC/T 9416 的规定，并按照以下要求评价：

海洋牧场底鱼礁区域的底质为硬质底质，海底表面承载力宜 $>4\text{t/m}^2$ ，淤泥厚度宜 $<0.6\text{m}$ 。

10 渔业生产调查

10.1 调查内容

主要包括以下内容：

- a) 海洋牧场所在地渔业生产概况；
- b) 捕捞情况；
- c) 增殖情况；
- d) 保护性水生生物情况。

10.2 调查方法

10.2.1 调查时间及频次

1 次以上，可与环境、生物调查同步进行。

10.2.2 调查对象

当地渔业主管部门和渔业从业人员等。

10.2.3 采样方法

主要通过实地考察、调研走访、搜集资料等方式进行：

- a) 海洋牧场所在地渔业生产概况调查：收集当地渔业生产统计资料；
- b) 捕捞情况调查：收集当地渔业生产统计资料，调研当地渔业主管部门和渔业从业人员，并参照附录 E 记录相关参数；
- c) 增殖情况调查：收集当地渔业生产统计资料，访问当地渔业主管部门，进行实地考察；
- d) 保护性水生生物情况调查：实地考察和收集历史调查资源。

10.3 分析评价方法

按以下要求对渔业生产进行分析评价：

- a) 海洋牧场所在地渔业生产概况：对评价海域附近地区的渔业人口状况、渔船概况、海洋捕捞生产概况、增养殖概况、人工增殖放流概况等进行综述；
- b) 捕捞情况：按鱼类、甲壳类、软体类和海藻类等海洋生物种类分别给出评价海域附近地区各地的年平均捕获量，并统计其捕捞季节及销售情况。

- c) 增殖情况：给出海洋牧场增养殖分布图、增养殖品种、增养殖方式、增养殖规模、年产量和产值；
- d) 保护性水生生物情况：保护水生生物种类、数量及分布。

11 报告编写

11.1 主要内容

报告主要包括以下内容：

- a) 海洋牧场规划或者已建海洋牧场的相关情况；
- b) 调查计划以及实际调查的情况；
- c) 样品分析和数据处理的方法；
- d) 调查测定内容的总结和评价。

11.2 相关要求和完成时间

参照GB/T 12763.1和GB/T 12763.9的规定，并满足以下要求：

- a) 实际调查情况区别于调查计划，应做说明；
- b) 结合调查计划和相关要求进行阐述，根据调查结果按照 SC/T 9416、《海洋牧场规划设计技术指南-本系列标准之一》《人工鱼礁建设选址技术规范-本系列标准之一》中海洋牧场对地形地貌、地质、底质、水文、水质、生物等的要求，确定海洋牧场规划与各个功能区的选址；
- c) 按照调查计划规定的时限完成调查报告的编写。

12 资料和成果归档

12.1 主要内容

归档主要包括以下内容：

- a) 任务合同书（委托书、协议书）及相关资料；
- b) 调查计划（技术设计）及相关资料；
- c) 调查原始记录、试验原始记录及相关资料；
- d) 调查报告；
- e) 技术验收材料；
- f) 经费结算报告。

12.2 相关要求和完成时间

参照GB/T 12763.1和GB/T 12763.9的规定，并满足以下要求：

- a) 归档资料由项目负责人审核签字，由调查项目承担单位档案管理部门审查；
- b) 调查资料按保密规定划分密级；
- c) 归档和移交文件应是原件；
- d) 在项目完成后六个月内进行归档。

附录 E
 (资料性附录)
 海洋牧场渔业生产调查记录表

第__页 共__页

海区_____ 船名_____ 渔船功率_____ kW
 作业类型_____ 作业日期_____ 年作业天数_____ 年总产值_____ 年总成本_____ 年耗燃油量_____
 拖网：拖速_____ kn 上纲长度_____ 囊网网目_____
 刺网：网片张数_____ 网片高_____ 网片长_____
 钓具：钓具类型_____ 吊钩规格_____ 吊钩数_____
 笼壶：笼壶规格_____ 放笼个数_____

作业水域	日期	作业天数	总产量	主要渔获种	产量	价格	备注

记事：

采样_____ 测定_____ 记录_____ 校对_____

附件 2

中国水产学会团体标准 《海洋牧场本底调查技术规范》编制说明

一、制定本标准的工作过程

1、任务来源

本底调查是海洋牧场建设选址、规划设计、实施方案制定以及效果评估等相关工作开展的重要基础和参考依据，跟踪调查是效果评估直接数据来源；调查的科学性、数据的可靠性以及可对比性直接关系到海洋牧场的建设、实施以及效果评价的科学性，调查即是海洋牧场建设的前奏，也是海洋牧场建设的归纳，这就要求制定海洋牧场调查的相关标准。2019 年，根据《中国水产学会关于下达 2019 年第一批团体标准项目计划的通知》（农渔学〔2019〕9 号，计划号：5），中国水产学会委托中国水产科学研究院南海水产研究负责起草《海洋牧场本底调查技术规范》行业标准。

2、工作简介

《海洋牧场本底调查技术规范》任务下达后，标准承担单位中国水产科学研究院南海水产研究所成立了专门的标准起草小组，明确标准制定的基本框架、工作内容、技术路线等，并对起草小组人员进行任务分工。为使本标准科学、规范、务实、易行，标准起草小组先后走访了各省市相关海洋牧场建设和管理单位、水产科研机构、大专院校以及相关渔业行政主管部门等，收集、整理了大量理论和技术资料。在取得大量翔实资料的基础上，起草小组根据标准化工作导则 GB/T 1.1-2009 的规定进行编写，完成征求意见稿，于 2019 年 12 月提交给中国水产学会，经审核同意向？家有关单位和专家征求意见和建议，并在 2020 年？月完成了专家意见的收集和整理，根据专家意见进行了修改，于 2020 年？月通过中国水产学会初审，形成送审稿，并将相关材料送交农业农村部渔业局，按照农业农村部渔业局的安排，2020 年？月在？召开标准的审定会议，本标准通过评审。根据审定会议意见进一步修改完善，形成报批稿。

3、基础资料分析和补充调研

起草小组对收集的海洋牧场调查的相关材料进行了系统的分析，对已经建成的海洋牧场示范区进行了现场调研，根据有关国家级、省级、市县级海洋牧场调查的要求，确定海洋牧场调查的技术参数。为使本标准更加科学与准确，编写组收集、整理了大量理论和技术资料，主要文献简列如下：

(1) GB/T 19834-2005 海洋学术语 海洋资源学（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2005-07-15 发布，2006-01-01 实施）。

(2) GB/T 15918-2010 海洋学综合术语（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2011-01-14 发布，2011-06-01 实施）。

(3) GB/T 15919-2010 海洋学术语 海洋生物学（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2011-01-14 发布，2011-06-01 实施）。

(4) GB/T 12763.1-2007 海洋调查规范 第 1 部分：总则（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(5) GB/T 12763.2-2007 海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(6) GB/T 12763.4-2007 海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(7) GB/T 12763.6-2007 海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(8) GB/T 12763.9-2007 海洋调查规范 第 9 部分：海洋生态调查指南（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(9) GB/T 12763.10-2007 海洋调查规范 第 10 部分：海底地形地貌调查（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(10) GB 17378.2-2007 海洋监测规范 第 2 部分：数据处理与分析质量控制（中

华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(11) GB 17378.3-2007 海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(12) GB 17378.4-2007 海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(13) GB 17378.5-2007 海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(14) GB 17378.7-2007 海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(15) GB 11607-89 渔业水质标准 (国家环境保护局 1989-08-12 批准，1990-03-01 实施)。

(16) GB 3097-1997 海水水质标准 (国家环境保护局 1997-12-03 批准，1998-07-01 实施)。

(17) GB 18668-2002 海洋沉积物质量 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2002-03-10 批准，2002-10-01 实施)。

(18) JTJ 240-97 港口工程地质勘察规范 (中华人民共和国交通部 1997-08-22 发布，1998-01-01 实施)。

(19) HY/T 080-2005 滨海湿地生态监测技术规程 (国家海洋局 2005-05-18 发布，2005-06-01 实施)。

(20) HY/T 069-2005 赤潮监测技术规程 (国家海洋局 2005-05-18 发布，2005-06-01 实施)。

(21) SC/T 9416—2014 人工鱼礁建设技术规范.

(22) SC/T 9111—2017 海洋牧场分类

(23) SC/T 9405-2012 岛礁水域生物资源调查评估技术规范

- (24) 包特力根白乙,陈勇. 海洋牧场研究与实践之管见[J]. 渤海大学学报, 2015,(1):61—64.
- (25) 常理. 建设海洋牧场 保障蓝色粮仓[N]. 经济日报, 2016-5-26(011).
- (26) 陈永茂,李晓娟,傅恩波. 中国未来的渔业模式—建设海洋牧场[J]. 资源开发与市场, 2000,16(2):78—79.
- (27) 戴路. 海洋牧场-渔业生产方式上的新跨越[N]. 中国海洋报, 2008-9-19(003).
- (28) 地理学名词审定委员会. 地理学名词[M]. 北京:科学出版社, 1989.
- (29) 广东省人民政府. 广东省休闲渔业管理办法[Z]. 粤府办(2011)55 号, 2011-9-2.
- (30) 海洋科学名词审定委员会. 海洋科学名词[M]. 北京:科学出版社, 1991.
- (31) 黄宗国. 海洋生物学辞典[M]. 北京:海洋出版社, 2002:224—224.
- (32) 李波,韩立民. 关于中国海洋牧场建设的问题研究[D]. 青岛:中国海洋大学, 2012.
- (33) 刘思俭. 广东省应大力发展海洋牧场[J]. 湛江水产学院学报, 1995,15(2):1—3.
- (34) 潘澎. 海洋牧场-承载中国渔业转型新希望[J]. 中国水产, 2016(1):47—49.
- (35) 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国环境保护法[Z]. 中华人民共和国主席令 2014 年第 9 号, 2014-4-24.
- (36) 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国渔业法[Z]. 中华人民共和国主席令 2013 年第 8 号, 2013-12-28.
- (37) 阙华勇,陈勇,张秀梅等. 现代海洋牧场建设的现状与发展对策[J]. 中国工程科学, 2016,18(3):79—84.
- (38) 日本水产学会. 水产用语辞典[M]. 东京:恒星社厚生阁, 1989:36—37.
- (39) 山东省海洋与渔业厅. 山东省休闲渔业船舶管理办法[Z]. 鲁海渔[2007]138 号, 2007-12-27.
- (40) 生态学名词审定委员会. 生态学名词[M]. 北京:科学出版社, 2007.
- (41) 水产名词审定委员会. 水产名词[M]. 北京:科学出版社, 2016.
- (42) 王恩辰,韩立民. 浅析智慧海洋牧场的概念、特征及体系架构[J]. 中国渔业经济, 2015,33(2):11—15.

- (43) 王诗成. 海洋牧场建设:海洋生物资源利用的一场重大产业革命[J]. 理论管理. 2010,10:22—25.
- (44) 王诗成. 海洋牧场-一个大有可为的新兴产业[J]. 求是杂志, 2011:19:38.
- (45) 王守信. 高起点建设海洋牧场[N]. 中国渔业报, 2016-5-2(A01).
- (46) 王亚民,郭冬青. 我国海洋牧场的设计与建设[J]. 中国水产, 2011,(4):25—27.
- (47) 杨宝瑞,陈勇. 韩国海洋牧场建设与研究[M]. 北京:海洋出版社, 2014.
- (48) 杨红生,赵鹏. 中国特色海洋牧场亟待构建[J]. 中国农村科技, 2013,(222):14.
- (49) 杨红生. 我国海洋牧场建设回顾与展望[J]. 水产学报, 2016,40(7):1133—1140.
- (50) 于会娟,王金环. 从战略高度重视和推进我国海洋牧场建设[J]. 农村经济, 2015(3):50—53.
- (51) 于轩. 兴建海洋牧场 诚意为鱼筑家[N]. 中国渔业报, 2016-3-7(A01).
- (52) 中国大百科全书总编辑委员会. 中国大百科全书(第二版)[M]. 北京中国大百科全书出版社, 2009.
- (53) 中华人民共和国国家海洋局. 海域使用论证技术导则[Z]. 国海发[2010]22号, 2010-8-20.
- (54) 中华人民共和国国务院. 国务院关于促进海洋渔业持续健康发展的若干意见[Z]. 国发(2013)11号, 2013-3-8.
- (55) 中华人民共和国国务院. 国务院关于印发中国水生生物资源养护行动纲要的通知[Z]. 国发(2006)9号, 2006-2-27.
- (56) 中华人民共和国农业部. 农业部关于创建国家级海洋牧场示范区的通知[Z]. 农渔发(2015)18号, 2015-4-20.
- (57) 中华人民共和国农业部. 农业部关于促进休闲渔业持续健康发展的指导意见[Z]. 农渔发[2012]35号, 2012-12-3.
- (58) 中华人民共和国农业部. 农业部关于加快推进渔业转方式调结构的指导意见[Z]. 农渔发(2016)1号, 2016-5-4.
- (59) 曾呈奎. 关于我国专属经济海区水产生产农牧化的一些问题[J]. 自然资源, 1979,1(1):58—64.
- (60) 360 百科. 海洋牧场 - 大型人工孵化厂 [EB/OL]. 海洋牧场, <http://baike.so.com/doc/9385714-9724698.html>, 2016-7-14.

(61) Leber, K. M. Marine Fisheries Enhancement, Coming of Age in the New Millennium.[J].Encyclopedia of Sustainability Science and Technology, 2012:1139-1157.

(62) 房立晨, 陈丕茂, 陈国宝等. 汕尾遮浪角东人工鱼礁区渔业资源变动分析[J]. 广东农业科学, 2012, 18: 158-162.

(63) 陈丕茂, 袁华荣, 贾晓平等. 大亚湾杨梅坑人工鱼礁区渔业资源变动初步研究[J]. 南方水产科学, 2013, 9 (5): 100-108.

(64) 杨柳, 张硕, 孙满昌等. 海州湾人工鱼礁区浮游植物与环境因子关系的研究[J]. 上海海洋大学学报, 2011, 20 (3): 445-450.

(65) 江志兵, 陈全震, 寿鹿等. 象山港人工鱼礁区的网采浮游植物群落组成及其与环境因子的关系[J]. 生态学报, 2012, 32 (18): 5813-5824.

(66) 赵晓娟, 邱盛尧, 焦金菊等. 寻山人工鱼礁区浮游动物群落变化的初步观察[J]. 齐鲁渔业, 2010, 27 (5): 4-7.

(67) 张晴, 周德山, 谢小华等. 海州湾人工鱼礁区生态环境动态监测[J]. 淮海工学院学报(自然科学版), 2011, 20 (2): 49-54.

4、标准主要起草人及其所做的工作等

陈丕茂: 全面主持;

舒黎明: 负责内容设计、草案起草、标准编写及修改等工作;

罗刚: 标准内容设计、调查研究、技术验证

袁华荣: 收集国内外相关资料及草案起草;

冯雪: 收集国内外相关资料及草案起草;

佟飞: 收集国内外相关资料及草案起草;

陈钰祥: 收集国内外相关资料及草案起草;

陈圣灿: 标准内容设计、调查研究、技术验证;

关长涛: 标准内容设计、调查研究、技术验证;

陈勇: 标准内容设计、调查研究、技术验证;

李应仁: 标准内容设计、调查研究、技术验证;

田涛: 标准内容设计、调查研究、技术验证;

杨文波: 标准内容设计、调查研究、技术验证;

李娇: 标准内容设计、调查研究、技术验证;

汪振华：标准内容设计、调查研究、技术验证。

二、编制本标准的原则和标准主要内容

1、编制本标准的原则

(1) 遵循国家有关方针、政策、法律和法规等。

(2) 格式按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。

(3) 进行广泛调查研究，根据我国海洋牧场建设的实际情况，统筹兼顾不同区域、不同类型海洋牧场的特点，规范海洋牧场调查的主要过程，确定海洋牧场调查的主要内容和方法。

(4) 密切结合我国国情，严格执行强制性国家标准，充分考虑与其它相关标准及法律法规的协调性。

2、本标准的主要内容和适用范围

1 范围（范围及标准的名称）

本标准规定了海洋牧场本底调查的内容、方法、调查资料的分析与评价，报告的撰写，资料和成果的归档。

本标准适用于海洋牧场的本底调查。

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/T 12763.1 海洋调查规范 第 1 部分：总则

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 12763.6 海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查

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/T 12763.9 海洋调查规范 第 9 部分：海洋生态调查指南

GB/T 12763.10 海洋调查规范 第 10 部分：海底地形地貌调查

GB/T 12763.11 海洋调查规范 第 11 部分：海洋工程地质调查
GB 17378.3 海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输
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 083 海草床生态监测技术规程
SC/T 9111—2017 海洋牧场分类
SC/T 9416 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，为了便于使用，以下重复列出了其中的某些术语。

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。

[SC/T 9111—2017，定义3.1]

3.2

海洋牧场功能区 *functional zone of marine ranching*

根据海洋牧场不同区域的功能和目的设置的分区。

注：海洋牧场功能区主要包括人工鱼礁区、海藻场功能区、海草床功能区、鱼类增殖区、虾类增殖区、贝类增殖区等。

3.3

对比区 *contrast area*

与海洋牧场生态环境相同或相近且间隔适当距离的水域。

注：对比区又叫对照区。

3.4

海洋牧场本底调查 background survey of marine ranching

在海洋牧场建设前，对拟建海洋牧场和对比区进行的以掌握环境、生物和生态系统功能等状况为目的的调查。

4 海洋水文调查

4.1 调查内容

主要包括：水深、水温、盐度、透明度、水流等。

4.2 调查方法

4.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查。

4.2.2 站位布设

海洋水文调查根据具体内容进行站位布设：

- a) 水深、水温、盐度、透明度：在拟建人工鱼礁区选取均匀分布的4个边界点和拟建人工鱼礁区中心各设1个以上调查站位，对比区设1个以上调查站位；其他拟建功能区各设3个以上调查站位。
- b) 水流：在拟建人工鱼礁区设置3个以上站位。

4.2.3 采样方法

按照GB/T 12763.2规定，参照以下要求执行：

- a) 水深、水温、盐度、透明度：所用观测船只进入预定站位，使用DGPS进行定位，测量水深；根据水深，进行水温、溶解氧、盐度、透明度等现场观测，并采集水样。
- b) 水流：一般采用定点锚定方法测量。

4.3 分析方法

按照GB 17378.4、GB/T 12763.2规定，参照表1进行分析。

表1 水文项目分析方法

项目	样品采集、预处理及保存方法	分析方法
水深	现场测定	回声测深法或者重锤法
水温	现场测定	表层温度计法
盐度	现场测定	盐度计法
透明度	现场测定	透明度盘法
水流	现场定点锚定，专业测流仪器测定	专业配套软件分析法

4.4 评价方法

按以下要求评价：

- a) 海洋牧场底鱼礁投放区域的水深宜>6m；
- b) 人为造成的海水温升夏季不超过当时当地 1℃，其他季节不超过 2℃；
- c) 海洋牧场区域水体交换通畅，海洋牧场底鱼礁投放区域的最大流速不应推动以及倾倒地鱼礁及鱼礁部件，流速宜小于 1.5m/s。

5 海水水质调查

5.1 调查内容

主要包括：pH、溶解氧(DO)、化学需氧量(COD)、无机氮【亚硝酸盐氮(NO₂-N)、硝酸盐氮(NO₃-N)、氨氮(NH₄-N)】、活性磷酸盐(PO₄-P)、石油类、重金属【汞(Hg)、铜(Cu)、铅(Pb)、锌(Zn)、镉(Cd)、总铬(Cr)*、砷(As)*等】、悬浮物(SS)*等。

注：*表示选做项目。

5.2 调查方法

5.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查，与水文调查同步进行。

5.2.2 站位布设

在拟建人工鱼礁区选取均匀分布的4个边界点和拟建人工鱼礁区中心各设1个以上调查站位，对比区设1个以上调查站位；海藻场等其他拟建功能区各设3个以上调查站位。

5.2.3 采样方法

按照GB 17378.3、GB/T 12763.4、GB/T 12763.9的规定，并参照以下要求执行：

- a) 在完成水文相关的水深、水温、盐度、透明度等项目的观测后，再进行水样采集；
- b) 水深小于 10m 按表层取样，水深大于或等于 10m 按表、底两层（表层为距表面 0.5m，底层为离底 1m）取样，并进行分装、预处理、编号记录、保存。

5.3 分析方法

按照GB 17378.4、GB/T 12763.4、GB/T 12763.9的规定，参照表2执行。

表2 水质要素分析方法

项目		样品采集、预处理及保存方法	样品分析方法
pH		现场测定	pH 计电测法
溶解氧(DO)		加 1 mL MnCl ₂ 和 1 mL KI-NaOH 溶液固定，现场测定	碘量滴定法
化学需氧量(COD)		现场测定	碱性高锰酸钾法
营养盐	无机氮	亚硝酸盐氮 (NO ₂ -N)	重氮-偶氮法
		硝酸盐氮 (NO ₃ -N)	锌镉还原法或铜镉还原法
		氨氮 (NH ₄ -N)	次溴酸钠氧化法
	活性磷酸盐 (PO ₄ -P)	抗坏血酸还原磷钼蓝法	
石油类		正己烷萃取	紫外分光光度法
重金属	汞 (Hg)	加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2	原子荧光分光光度法
	铜 (Cu)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法
	铅 (Pb)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 HNO ₃ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法
	锌 (Zn)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2 低温冷藏	火焰原子吸收分光光度法
	镉 (Cd)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 HNO ₃ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法
	总铬 (Cr)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2 低温冷藏	无火焰原子吸收分光光度法
	砷 (As)	用 0.45μm, φ60mm 微孔滤膜过滤加 H ₂ SO ₄ 至 pH<2 低温冷藏	原子荧光分光光度法

项目	样品采集、预处理及保存方法	样品分析方法
悬浮物 (SS)	0.45 μm, φ60mm 微孔滤膜现场过滤	重量法

5.4 评价方法

5.4.1 计算方法

采用标准指数法计算海水质量指数，具体计算方法见表3。

表3 水质标准指数计算

项目	标准指数计算公式	公式说明
单项水质评价因子 (参数)	$S_{i,j} = C_{i,j} / C_{si}$	式中： $S_{i,j}$ ——单项评价因子 (参数) i 在第 j 点的标准指数； $C_{i,j}$ —— i 项因子在 j 点的实测浓度； C_{si} ——该项因子的标准值 注：标准指数 > 1 ，则表明该项指标已超过了规定的质量标准
溶解氧	$S_{DO,j} = \frac{ DO_f - DO_j }{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$ $S_{DO,j} = 10 - 9 \times \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$ $DO_f = \frac{468}{T + 31.6}$	式中： $S_{DO,j}$ ——站点 j 的溶解氧的评价标准值； DO_f ——监测期间饱和溶解氧浓度； DO_j ——站点 j 的溶解氧实测值； DO_s ——溶解氧的标准值； T ——水温
pH	$S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$ $S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0$	式中： $S_{pH,j}$ ——pH 的标准指数； pH_j ——站点 j 的 pH 实测值； pH_{su} ——pH 标准的上限值； pH_{sd} ——pH 标准的下限值

5.4.2 质量标准

海洋牧场选址区域的水质标准要求达到国家海水水质标准 (GB3097) 中的二类标准，具体标准见表4。

表4 水质评价标准

项目	标准
pH	7.8~8.5, 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 范围
溶氧 (DO) (mg/L) >	5
化学需氧量 (COD) (mg/L) ≤	3

无机氮 (mg/L) ≤	0.3
活性磷酸盐 (PO ₄ -P) (mg/L) ≤	0.030
石油类 (mg/L) ≤	0.05
汞 (Hg) (μg/L) ≤	0.20
铜 (Cu) (μg/L) ≤	10
铅 (Pb) (μg/L) ≤	5
锌 (Zn) (μg/L) ≤	50
镉 (Cd) (μg/L) ≤	5
总铬 (Cr) (μg/L) ≤	100
砷 (As) (μg/L) ≤	30
悬浮物 (SS) (mg/L)	人为增加的量≤10

6 表层沉积物调查

6.1 调查内容

主要包括：pH、有机碳、石油类、汞 (Hg)、铜 (Cu)、镉 (Cd)、铅 (Pb)、锌 (Zn)、铬 (Cr)*、砷 (As)*、硫化物*等。

注：*表示选做项目。

6.2 调查方法

6.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查，与水文调查同步进行。

6.2.2 站位布设

在拟建人工鱼礁区选取均匀分布的4个边界点和拟建人工鱼礁区中心各设1个以上调查站位，对比区设1个以上调查站位；海藻场等其他拟建功能区各设3个以上调查站位。

6.2.3 采样方法

按照GB 17378.3的规定采样；沉积物取表层样 (0~10cm)，取样后现场测定温度和pH，其他样品分装后编号。

6.3 分析方法

按照GB 17378.5的规定，参照表5的方法分析。

表5 表层沉积物项目分析方法

监测项目	样品采集、预处理及保存方法	样品测定方法
温度	现场测定	表层温度计
pH	现场测定	pH 计电测法
粒度	采集表层样品放置阴暗处保存	激光粒度法
有机碳	采集表层样品密封保存	重铬酸钾氧化-还原容量法
石油类	采集表层样品放置阴暗处保存、正己烷萃取	紫外分光光度法
汞 (Hg)	采集表层样品放置阴暗处保存	原子荧光分光光度法
铜 (Cu)	采集表层样品放置阴暗处保存	无火焰原子吸收分光光度法
镉 (Cd)	采集表层样品放置阴暗处保存	无火焰原子吸收分光光度法
铅 (Pb)	采集表层样品放置阴暗处保存	无火焰原子吸收分光光度法
锌 (Zn)	采集表层样品放置阴暗处保存	无火焰原子吸收分光光度法
铬 (Cr)	采集表层样品放置阴暗处保存	无火焰原子吸收分光光度法
砷 (As)	采集表层样品放置阴暗处保存	原子荧光分光光度法
硫化物	采集表层样品放置阴暗处保存	亚甲基蓝分光光度法

6.4 评价方法

6.4.1 计算方法

参照表3中的水质质量指数的单项指数法计算沉积物质量指数，沉积物评价因子的标准指数 >1 ，则表明该项指标已超过了规定的沉积物质量标准。

6.4.2 质量标准

海洋牧场选址区域的沉积物标准要求达到国家海洋沉积物质量标准（GB18668）中的一类标准，具体标准见表6。

表6 沉积物质量标准

项目	标准
有机碳 ($\times 10^{-2}$) \leq	2.0
石油类 (mg/kg) \leq	500.0
汞 (Hg) (mg/kg) \leq	0.20
铜 (Cu) (mg/kg) \leq	35.0
铅 (Pb) (mg/kg) \leq	60.0
镉 (Cd) (mg/kg) \leq	0.50
锌 (Zn) (mg/kg) \leq	150.0
铬 (Cr) (mg/kg) \leq	80.0
砷 (As) (mg/kg) \leq	20.0
硫化物 (mg/kg) \leq	300.0

7 海洋生物调查

7.1 调查内容

主要包括：叶绿素a和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型海藻海草、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳动物调查。

7.2 调查方法

7.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查，与水文调查同步进行。

7.2.2 站位布设

7.2.2.1 游泳动物调查站位

根据不同的采样方法进行站位的布设：

- a) 拖网调查方式：在拟建人工鱼礁区和对比区各设1个以上调查站位；其他拟建功能区各设1个以上调查站位；
- b) 刺网、钓具、笼壶等其他调查方式：在拟建人工鱼礁区和对比区各设1个以上调查站位；其他拟建功能区各设1个以上调查站位；
- c) 声学：一般采用走航式调查，范围涵盖拟建人工鱼礁区、对比区以及其他拟建功能区；
- d) 水下观测：在海洋牧场各个拟建功能区各设1个以上调查站位。

7.2.2.2 其他生物调查站位

在拟建人工鱼礁区选取均匀分布的4个边界点和拟建人工鱼礁区中心各设1个以上调查站位，对比区设1个以上调查站位；海藻场等其他拟建功能区各设3个以上调查站位。

7.2.3 采样方法

7.2.3.1 叶绿素 a 与初级生产力采样

用采水器采取表层（水面0.5m）水样1L，当水深大于10m时，加采底层（离底2m）水样。

7.2.3.2 浮游植物采样

采用浅水III型浮游生物网自底至表垂直拖网取样,自海底0.5m向上拖取到水表层;使用重量为10~40kg的铅制沉锤,落网为0.5m/s,起网为0.5~0.8m/s左右。

7.2.3.3 浮游动物采样

采用浅水I型浮游生物网自底至表垂直拖网取样,自海底0.5m向上拖取到水表层;使用重量为10~40kg的铅制沉锤,落网为0.5m/s,起网为0.5~0.8m/s左右。

7.2.3.4 大型海藻海草采样

参照HY/T 083的方法采样。

7.2.3.5 底栖生物采样

采用Petersen grab抓斗式采泥器、底栖动物漩涡分选装置和套筛进行定量采样,定量采泥面积不小于0.2m²;泥样用三层套筛进行生物分选,上层网目为2.0mm,中层网目为1.0mm,下层网目为0.5mm。

7.2.3.6 鱼卵仔鱼采样

采用浅水I型浮游生物网进行水平和垂直拖网,垂直拖网作为定量样品,水平拖网作为定性样品;若不合适垂直拖网或者未进行垂直拖网,则采用水平拖网进行定性定量采样,水平拖网的速度一般控制在2kn之内。

7.2.3.7 游泳生物采样

采用拖网、刺网、钓具、笼壶、声学调查以及水下观测等方式进行:

- a) 拖网:按照GB/T 12763.6的规定执行,并参照附录A记录相关参数;拖网时间根据站位的距离酌情处理,拖网速度控制在3kn;每网样品按种分类,各站的渔获样品全部在现场进行分析和测定,渔获样品较少(<20kg)时,将全部样品进行分析测定,渔获物较多时,先挑出大个体和稀有种类的样品,其余小杂鱼样品随机取样,再进行分析测定。
- b) 刺网、钓具、笼壶:按渔民生产方式进行,并分别参照附录B、附录C、附录D记录相关参数;
- c) 声学:按照GB/T 12763.6的规定执行;

d) 水下观测：一般采用潜水摄影。

7.3 分析方法

海洋生物的分析按照表7进行。

表7 海洋生物分析方法

项目	样品预处理及保存方法	样品分析方法
叶绿素 a	Waterman GF/C 25mm 滤膜 过滤冷冻	萃取荧光法
浮游植物	5%甲醛固定	浓缩计数法鉴定和计数
浮游动物	5%甲醛固定	计数框计数；体视显微镜鉴定；湿重法 测定生物量
大型海藻海草	大型海藻海草用 6%甲醛固定	人工鉴定种类、计数、测定生物量
底栖生物（定 量）	底栖动物用 5%甲醛固定；	人工鉴定种类、计数、测定生物量
鱼卵仔鱼	5%甲醛固定	计数框计数；体视显微镜鉴定
游泳生物	取样后用聚乙烯袋分类装好 冷藏保存	人工鉴定种类、计数、生物学测定

7.4 评价方法

7.4.1 评价参数

各类生物的评价参数按照表8执行。

表8 各类生物的评价参数

生物类别	参数					
	种类	栖息密度	生物量	优势种	物种多样性	群落均匀度
浮游植物	√	√		√	√	√
浮游动物	√	√	√	√	√	√
大型海藻海草	√	√	√			
鱼卵仔鱼	√	√				
底栖生物	√	√	√	√	√	√
游泳生物	√	√	√			

注：√表示应进行评价

7.4.2 评价要求

7.4.2.1 计算方法

各项参数的具体计算方法按照表9执行。

表9 生物评价参数的计算方法

项目	标准指数计算公式	说明
种类组成	—	根据具体生物按照 GB 12763.6 的要求分别归类到门、科、属种等
栖息密度	栖息密度=总捕获数量/总栖息水体体积（面积）	换算为个/m ³ 或个/m ²
生物量	生物量=总捕获重量/总栖息水体体积（面积）	换算为 g/m ³ 或 g/m ²
优势度	$Y=(n_i/N)f_i$	式中： Y——优势度； n_i ——第 i 种的个体数； N——总个体数； f_i ——该种在各采样站中出现的频率 注：一般采用 $Y \geq 0.02$ 作为优势种的评判标准；当 $Y \geq 0.02$ 时，为优势种；当 $Y < 0.02$ 时，为非优势种
多样性指数	$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$	式中： H' ——种类多样性指数； S ——样品中的总种类数； P_i ——第 i 种的个体数与总个体数的比值
均匀度	$J = H' / \log_2 S$	式中： J ——均匀度； H' ——种类多样性指数； S ——样品中的总种类数
初级生产力	$P = C_a Q L t / 2$	P ——初级生产力（mg/m ² d）； C_a ——叶绿素 a 含量（mg/m ³ ）； Q ——同化系数，（mg C/（mgChl-a h））； L ——真光层的深度（m）； t ——白昼时间（h）

7.4.2.2 质量标准

根据调查结果分级描述各项内容及参数的等级，各项参数的分级标准按表10～表12执行。

表10 生物量或栖息密度的分级标准

项目	分级				
	<20	20~50	50~100	100~200	>200
浮游植物（×10 ⁴ cell/m ³ ）	<10	10~30	30~75	75~100	>100
浮游动物（mg/m ³ ）	<5	5~10	10~50	50~100	>100
底栖生物（g/m ² ）	一类	二类	三类	四类	五类
评价等级	低水平	中低水平	中等水平	中高水平	高水平

表11 多样性指数 H' 的分级标准

项目	分级				
H'	<1.0	1.0~1.5	1.5~2.5	2.5~3.0	≥3.0
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

表12 均匀度指数 J 的分级标准

项目	分级				
J	<0.50	0.50~0.60	0.60~0.70	0.70~0.80	≥0.80
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

8 海底地形地貌调查

8.1 调查内容

海底地形调查的基本内容包括：导航定位、水深测量、水位测量以及数据处理和成图；水深测量包括深度测量和一些必要的改正（吃水改正、声速改正、船姿改正、升沉改正和水位改正等）。

海底地貌调查的基本内容包括：在海底地形调查的基础上，进行海底侧扫声纳测量和浅地层剖面测量，结合其他地质地球物理资料进行数据处理、分析和成图。

8.2 调查方法

8.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查，与水文调查同步进行。

8.2.2 站位布设

在拟建海洋牧场区进行；采用测线网方式调查或全覆盖方式调查，要求覆盖整个拟建海洋牧场区。

8.2.3 测定方法

按照GB/T 12763.10的规定，参照以下要求进行：

- a) 在采用测线网方式进行海底地形地貌调查时，主测线采用垂直地形或构造总体走向布设，联络测线应尽量与主测线垂直；在采用全覆盖方式进行海底地形地

貌调查时，多波束测探和侧扫声纳测量的主测线采用平行地形或构造总体走向布设，相邻测帽的重叠应不少于测幅宽度的 10%，联络测线应不少于主测线总长度的 5%，且至少布设 1 条跨越整个测区的联络测线；

- b) 相邻测区，不同类型仪器、不同作业单位之间的测区综合部，在采用测线网方式调查时，应至少有一条重复检查测线，在采用全覆盖方式调查时，应有一定宽度的重叠区，以保证所测对象的检验和拼接；
- c) 在海底构造复杂或地形起伏较大的海区，应加密测线，加密的程度以能完善地反映海底地形地貌变化为原则；
- d) 测线间隔不大于 200m。

8.3 分析方法

按照GB/T 12763.10的规定，按照以下要求进行：

- a) 采集的数据应使用主管部门认可或者系统配套的专业软件进行处理，同类仪器得到的测量成果应按统一格式输出，形成统一格式文件，并附数字成果说明文档，以磁盘或光盘形式提交，磁盘或光盘标签注记清楚；
- b) 得到的数据应绘制成地形地貌图件。

8.4 评价方法

参照GB/T 12763.8、GB/T 12763.10、GB/T 12763.11的规定，并按照以下要求评价：

- a) 海洋牧场选址区域的海底地势平缓，坡度宜 $<5^{\circ}$ ；
- b) 海洋牧场底鱼礁投放区域与天然鱼礁间距应 $>1000\text{m}$ 。

9 海洋工程地质调查

9.1 调查内容

主要包括：海底地质、底质、海底浅层结构、海底土的力学性质等。

9.2 调查方法

9.2.1 调查时间及频次

逐月或分季度月进行1次以上调查，与水文调查同步进行。

9.2.2 站位布设

在拟建人工鱼礁区选取均匀分布的4个边界点和拟建人工鱼礁区中心各设1个以上调查站位；在地质现象复杂区适当增设钻孔。

9.2.3 采样方法

按照GB/T 12763.8的规定，参照以下要求进行：

- a) 海底地质采样包括包括表层沉积物采样和柱状采样，在表层采样后再进行柱状采样；采取样品应保证一定数量，沉积物样不得少于 1000g，达不到此数量，该站列为空样，调查区内空样站位数不得超过总站位数的 10%。拖网采样尽量增大网具的强度和绞车钢绳的负荷能力，以利获取样品。
- b) 采用浅地层剖面仪对海底浅层结构进行探测；
- c) 对相关海域进行工程地质钻探和工程地质试验。

9.3 分析方法

按照GB/T 12763.8和GB/T 12763.11的规定，参照以下要求进行：

- a) 沉积物粒度分析，通常使用筛析法加沉析法（吸管法）0.063 mm 沉积物，即综合法。沉析法适用于粒径小于 0.063 mm 的物质，筛析法适用于粒径大于 0.063 mm 的物质。当粒径大于 0.063 mm 的物质大于 85%或粒径小于 0.063 mm 的物质占 99%以上时，可单独采用筛析法或沉析法。用自动化粒度分析仪(如激光粒度分析仪)分析沉积物粒度，应与综合法、筛析法、沉析法对比合格后方可使用；
- b) 海底浅层结构根据浅地层剖面仪的探测结果分析得到，包括底质、地质、厚度、范围等；
- c) 海底土的力学性质通过工程地质钻探和工程地质试验获得。

9.4 评价方法

参照GB/T 12763.8、GB/T 12763.11和SC/T 9416的规定，并按照以下要求评价：

投放底鱼礁的海洋牧场选址区域的底质为硬质底质，海底表面承载力宜 $>4\text{t/m}^2$ ，淤泥厚度宜 $<0.6\text{m}$ 。

10 渔业生产调查

10.1 调查内容

主要包括以下内容：

- a) 海洋牧场所在地渔业生产概况；
- b) 海洋牧场捕捞情况；
- c) 海洋牧场增养殖情况；
- d) 海洋牧场保护性水生生物情况。

10.2 调查方法

10.2.1 调查时间及频次

1次以上，可与环境、生物调查同步进行。

10.2.2 调查对象

当地渔业主管部门和渔业从业人员等。

10.2.3 采样方法

主要通过实地考察、调研走访、搜集资料等方式进行：

- a) 海洋牧场所在地渔业生产概况调查：收集当地渔业生产统计资料；
- b) 海洋牧场捕捞情况调查：收集当地渔业生产统计资料，调研当地渔业主管部门和渔业从业人员，并参照附录 E 记录相关参数；
- c) 海洋牧场增养殖情况调查：收集当地渔业生产统计资料，访问当地渔业主管部门，进行实地考察；
- d) 海洋牧场保护性水生生物情况调查：实地考察和收集历史调查资源。

10.3 分析评价方法

按以下要求对渔业生产进行分析评价：

- a) 海洋牧场所在地渔业生产概况：对评价海域附近地区的渔业人口状况、渔船概况、海洋捕捞生产概况、海洋牧场增养殖概况、人工增殖放流概况等进行综述；

- b) 海洋牧场捕捞情况：按鱼类、甲壳类、软体类和海藻类等海洋生物种类分别给出评价海域附近地区各地的年平均捕获量，并统计其捕捞季节及销售情况。
- c) 海洋牧场增养殖情况：给出海洋牧场养殖分布图、养殖品种、养殖方式、养殖规模、年产量和产值；
- d) 海洋牧场保护性水生生物情况：保护水生物种类、数量及分布。

11 报告编写

11.1 主要内容

报告主要包括以下内容：

- a) 海洋牧场规划或者已建海洋牧场的相关情况；
- b) 调查计划以及实际调查的情况；
- c) 样品分析和数据处理的方法；
- d) 调查测定内容的总结和评价。

11.2 相关要求和完成时间

参照GB/T 12763.1和GB/T 12763.9的规定，并满足以下要求：

- a) 实际调查情况区别于调查计划，应做说明；
- b) 结合调查计划和相关要求进行阐述，根据调查结果按照 SC/T 9416、《海洋牧场规划设计技术指南-本系列标准之一》《人工鱼礁建设选址技术规范-本系列标准之一》中海洋牧场对地形地貌、地质、底质、水文、水质、生物等的要求，确定海洋牧场规划与各个功能区的选址；
- c) 按照调查计划规定的时限完成调查报告的编写。

12 资料和成果归档

12.1 主要内容

归档主要包括以下内容：

- a) 任务合同书（委托书、协议书）及相关资料；
- b) 调查计划（技术设计）及相关资料；

- c) 调查原始记录、试验原始记录及相关资料；
- d) 调查报告；
- e) 技术验收材料；
- f) 经费结算报告。

12.2 相关要求和完成时间

参照GB/T 12763.1和GB/T 12763.9的规定，并满足以下要求：

- a) 归档资料由项目负责人审核签字，由调查项目承担单位档案管理部门审查；
- b) 调查资料按保密规定划分密级；
- c) 归档和移交文件应是原件；
- d) 在项目完成后六个月内进行归档。

附录

- 附 录 A （资料性附录） 海洋牧场拖网调查记录表
- 附 录 B （资料性附录） 海洋牧场刺网调查记录表
- 附 录 C （资料性附录） 海洋牧场钓具调查记录表
- 附 录 D （资料性附录） 海洋牧场笼壶调查记录表
- 附 录 E （资料性附录） 海洋牧场渔业生产调查记录表

三、主要试验（或验证）的分析、综合报告、技术经济论证，预期的经济效果

1、主要试验（或验证）的分析、综合报告、技术经济论证等

无。

2、预期经济效果

《海洋牧场本底调查技术规范》的制定，有利于我国各地开展的海洋牧场本底调查工作科学、规范、高效地进行，为我国海洋牧场的建设和管理提供科学指导，充分发挥我国海洋牧场应有的作用，养护渔业资源，改善生态环境，提高渔业产量和质量，促进渔民转产转业，实现渔业的可持续发展。

四、 采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

《海洋牧场本底调查技术规范》是海洋牧场本底调查的提纲，是进行海洋牧场规划的前提，是海洋牧场效果评估的数据和资料来源，为海洋牧场管理提供参考。国内尚属首次，填补了国内空白。

五、 与相关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准编制过程中，参考了国家、行业、地方有关标准，与相关的现行法律、法规和强制性标准相协调，无冲突。

六、 重大分歧意见的处理经过和依据

标准草案经相关专家内审，目前尚无重大分歧意见。

七、 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议本标准作为推荐性团体标准。中国水产学会组成单位对我国开展的海洋牧场的调查工作，尽可能按本标准的规定进行。

八、 贯彻标准的要求和措施建议

《海洋牧场本底调查技术规范》团体标准的制定，为中国水产学会团体的组成单位进行相关工作提供了统一的依据，也为我国渔业主管机构、人工鱼礁建设和管理机构以及从事海洋牧场工作研究的科研部门对海洋牧场调查和评估工作提供了参考，有利于规范我国海洋牧场调查和评估工作。

本标准发布实施后，应及时在中国水产学会团体组成单位进行宣讲贯彻，在实际实施效果较好的前提下在我国有关地区、特别是海洋牧场建设、管理等实施单位和有关研究机构进行推广，促进我国海洋牧场建设科学、健康、持续发展。

九、 废除现行标准的建议

无。

十、 其他应予说明的事项

无。

附件3

ICS 65.150

B 50

团 体 标 准

T/SCSF*****-2020

海洋牧场效果调查评估技术规范

Technical specification for effect survey and evaluation of marine ranching

(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)

(征求意见稿)

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 75%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。

该标准为中国水产学会制定，其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，不许以任何形式再复制该标准。

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：59195143 传真：59195143 网址：www.csfish.org.cn 电子信箱：sfchttbz@126.com

目 次

目次	I
前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 效果调查	2
4.1 海洋水文调查	2
4.2 海水水质调查	2
4.3 表层沉积物调查	2
4.4 海洋生物调查	2
4.5 海底地形地貌调查	3
4.6 渔业生产调查	3
4.7 社会功能要素调查	3
5 生态效益评估	4
5.1 海洋水文评价	4
5.1.1 水文现状评价	4
5.1.2 水文变动评价	4
5.1.3 水文对比评价	4
5.2 海水水质评价	4
5.2.1 水质现状评价	4
5.2.2 水质变动评价	5
5.2.3 水质对比评价	5
5.3 表层沉积物评价	5
5.3.1 沉积物现状评价	5
5.3.2 沉积物变动评价	6
5.3.3 沉积物对比评价	6
5.4 生物评价	6
5.4.1 生物现状评价	6
5.4.2 生物变动评价	8
5.4.3 生物对比评价	9
5.5 人工鱼礁工程质量评价	9
6 经济效益评估	9
6.1 直接经济效益评价	9
6.2 间接经济效益评价	10
6.3 投入产出评价	10
7 社会效益评估	11

7.1 认知评价	11
7.2 行业影响评价	12
7.3 就业评价	13
8 报告编写	13
8.1 主要内容	13
8.2 要求和完成时间	13
9 资料和成果归档	13
9.1 主要内容	13
9.2 要求和完成时间	14
附 录 A （资料性附录） 海洋牧场社会功能要素调查问卷	15

前 言

本标准的编写依照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》的规定执行。

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。

本标准由中国水产学会归口。

本标准起草单位：中国水产科学研究院南海水产研究所，全国水产技术推广总站，中国水产科学研究院黄海水产研究所，大连海洋大学，中国水产科学研究院资源与环境研究中心，上海海洋大学。

本标准起草人：陈丕茂，舒黎明，罗刚，袁华荣，冯雪，佟飞，陈钰祥，李苗，关长涛，陈勇，李应仁，田涛，杨文波，李娇，汪振华。

本标准首次制定。

海洋牧场效果调查评估技术规范

1 范围

本标准规定了海洋牧场效果调查的内容和方法，海洋牧场生态效益、经济效益、社会效益的评估内容和方法，以及评估报告的编写、资料和成果的归档。

本标准适用于海洋牧场的效果调查和评估。

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/T 12763.1 海洋调查规范 第1部分：总则
- 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 12763.6 海洋调查规范 第6部分：海洋生物调查
- GB/T 12763.9 海洋调查规范 第9部分：海洋生态调查指南
- GB 17378.2 海洋监测规范 第2部分：数据处理与分析质量控制
- GB 17378.3 海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输
- 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
- GB 18668 海洋沉积物质量
- GB 3097 海水水质标准
- SC/T 9111 海洋牧场分类
- T/SCSF****-? 海洋牧场本底调查技术规范
- T/SCSF****-? 人工鱼礁建设项目工程质量评价技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件，为了便于使用，以下重复列出了其中的某些术语。

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。

[SC/T 9111—2017，定义3.1]

3.2

海洋牧场效果 effect of marine ranching

海洋牧场对周边生态、经济、社会等的影响。

3.3

海洋牧场效果调查 effect survey of marine ranching

对已建海洋牧场区进行的以掌握环境、生物、生态系统以及渔业生产和社会影响等变化状况，评价海洋牧场建设效果为目的的调查。

注：效果调查又叫跟踪调查。

3.4

海洋牧场效果评估 effect evaluation of marine ranching

根据海洋牧场效果调查和本底调查的对比结果，评估海洋牧场对生态、经济、社会等的影响，并完成报告的过程。

4 效果调查

4.1 海洋水文调查

调查内容、调查方法和分析方法参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行，调查时间与本底调查对应，调查频率每年1次以上。

4.2 海水水质调查

调查内容、调查方法和分析方法参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行，调查时间与本底调查对应，调查频率每年1次以上。

4.3 表层沉积物调查

调查内容、调查方法和分析方法参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行，调查时间与本底调查对应，调查频率每年1次以上。

4.4 海洋生物调查

4.4.1 调查内容

包括附着生物调查及本底调查规定的内容（叶绿素a和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型海藻海草、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳动物）。

4.4.2 调查方法

4.4.2.1 调查时间及频次

调查时间与本底调查对应，逐月或分季度月与水文调查同步进行，每年1次以上。

4.4.2.2 站位布设

4.4.2.2.1 游泳动物调查站位

拖网调查在人工鱼礁区边缘和对比区各设1个以上调查站位，其他参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》布设。

4.4.2.2.2 附着生物调查站位

在人工鱼礁区进行，根据不同材料和不同形状礁体选择站位，要求每种材料和每种形状的礁体均采集到样本。

4.4.2.2.3 其他生物调查站位

参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》布设。

4.4.2.3 采样方法

4.4.2.3.1 附着生物采样

附着生物按照以下方法采样：

- a) 选择天气晴朗、风浪较小、水流平缓、水质清晰、水下能见度高的时间进行；
- b) 水下取样前进行摄影；
- c) 在不同水层和水深的人工鱼礁礁体上、中、下部位各采集3个以上平行样本；
- d) 取样面积根据生物的多少酌定，一般按照20 cm×20 cm面积取样。

4.4.2.3.2 其他生物采样

参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行。

4.4.3 分析方法

4.4.3.1 附着生物分析

用5%甲醛固定，人工鉴定种类、计数、测定生物量。

4.4.3.2 其他生物分析

参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行。

4.5 海底地形地貌调查

调查内容、调查方法和分析方法参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行，调查时间与本底调查对应，调查频率每3~5年1次以上。

4.6 渔业生产调查

调查内容、调查方法和分析方法参照本底调查，调查时间与本底调查对应，调查频率每3~5年1次以上。

4.7 社会功能要素调查

4.7.1 调查内容

主要包括以下内容：

- a) 认知调研：包括群众对海洋牧场建设的认知程度、评价和建议等；
- b) 行业影响调研：海洋牧场带动的行业变化情况；
- c) 就业调研：主要包括海洋牧场促进的转产转业以及社会就业岗位的变化。

4.7.2 调查方法

4.7.2.1 调查时间及频次

与渔业生产及渔业环境调查同步进行，每3-5年1次以上。

4.7.2.2 调查对象

走访当地的渔业主管部门和渔业从业人员，分析渔业生产统计资料、行业生产统计资料等。

4.7.2.3 采样方法

根据具体内容采用以下方式进行调查：

- a) 认知调研：群众对海洋牧场建设的认知程度、评价和建议等参照附录 F 以调查问卷形式开展调研；
- b) 行业影响调研：走访当地的渔业主管部门，收集分析相关的行业统计资料；
- c) 就业调研：走访当地的渔业主管部门和渔业从业人员，收集分析相关的渔业统计资料、行业统计资料等。

5 生态效益评估

5.1 海洋水文评价

5.1.1 水文现状评价

统计分析水文各项目的含量范围及特征值，根据流速、流向和波浪判定上升流和背涡流等的状况；分析流场与礁体的大小形状、礁体的组合、礁区礁群的布局等之间的关系；分析流场与生物群落分布之间的关系。

5.1.2 水文变动评价

比较各功能区各项水文要素在本底调查时和跟踪调查时的异同，并进行原因分析。

5.1.3 水文对比评价

比较各项水文要素在各个功能区和对比区的异同，并进行原因分析。

5.2 海水水质评价

5.2.1 水质现状评价

评价各功能区各项水质参数达到的水质类别标准，水质类别标准参照国家海水水质标准(GB3097)的要求，具体标准见表1。

表1 水质现状评价标准

项目	分级			
	一类	二类	三类	四类
pH	7.8~8.5，同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 范围		6.8~8.8，同时不超出该海域正常变动范围的 0.5pH 范围	
溶氧 DO (mg/L) >	6	5	4	3
化学需氧量 COD (mg/L) ≤	2	3	4	5
无机氮 (mg/L) ≤	0.20	0.30	0.40	0.50

活性磷酸盐 PO ₄ -P (mg/L) ≤	0.015	0.030	0.045	
石油类 (mg/L) ≤	0.05		0.30	0.50
汞 Hg (μg/L) ≤	0.05	0.20		0.50
铜 Cu (μg/L) ≤	5	10	50	
铅 Pb (μg/L) ≤	1	5	10	50
锌 Zn (μg/L) ≤	20	50	100	500
镉 Cd (μg/L) ≤	1	5	10	
总铬 Cr (μg/L) ≤	50	100	200	500
砷 As (μg/L) ≤	20	30	50	
悬浮物 SS (mg/L)	人为增加的量≤10		人为增加的量≤100	人为增加的量≤150

5.2.2 水质变动评价

比较各项水质要素在本底调查和效果调查的类别变动，按照表2的标准进行评价。

表2 跟踪调查和本底调查水质变动评价的分级标准

项目	分级				
	本底调查→跟踪调查	一类→三类 一类→四类 二类→四类	一类→二类 二类→三类	类别未有变化	二类→一类 三类→二类
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.2.3 水质对比评价

分析各项水质要素在功能区和对比区的类别对比，按照表3的标准进行评价。

表3 功能区和对比区水质对比评价的分级标准

项目	分级				
	功能区/对比区	三类/一类 四类/一类 四类/二类	二类/一类 三类/二类	类别相同	一类/二类 二类/三类
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.3 表层沉积物评价

5.3.1 沉积物现状评价

评价各功能区各项沉积物参数达到的沉积物类别标准，沉积物类别标准参照国家海水水质标准（GB3097）的要求，具体标准见表4。

表4 表层沉积物现状评价标准

项目	分级
----	----

	一类	二类	三类
有机碳 ($\times 10^{-2}$) \leq	2.0	3.0	4.0
石油类 (mg/kg) \leq	500.0	1000.0	1500.0
汞 (Hg) (mg/kg) \leq	0.20	0.50	1.00
铜 (Cu) (mg/kg) \leq	35.0	100.0	200.0
铅 (Pb) (mg/kg) \leq	60.0	130.0	250.0
镉 (Cd) (mg/kg) \leq	0.50	1.50	5.00
锌 (Zn) (mg/kg) \leq	150.0	350.0	600.0
铬 (Cr) (mg/kg) \leq	80.0	150.0	270.0
砷 (As) (mg/kg) \leq	20.0	65.0	93.0
硫化物 (mg/kg) \leq	300.0	500.0	600.0

5.3.2 沉积物变动评价

分析各项沉积物要素在本底调查和效果调查的类别变动，按照表5的标准进行评价。

表5 跟踪调查和本底调查表层沉积物变动评价的分级标准

项目	分级				
	一类→三类	一类→二类 二类→三类	类别未有变化	二类→一类 三类→二类	三类→一类
本底调查→跟踪调查					
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.3.3 沉积物对比评价

分析各项沉积物要素在功能区 and 对比区的类别对比，按照表6的标准进行评价。

表6 功能区 and 对比区表层沉积物对比评价的分级标准

项目	分级				
	三类/一类	二类/一类 三类/二类	类别未有变化	一类/二类 二类/三类	一类/三类
功能区/对比区					
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.4 生物评价

5.4.1 生物现状评价

5.4.1.1 评价内容

各类生物的评价参数按照表7执行。

表7 生物现状评价的主要参数

生物类别	参数					
	种类	栖息密度	生物量	优势种	物种多样性	群落均匀度

浮游植物	√	√		√	√	√
浮游动物	√	√	√	√	√	√
大型海藻海草	√	√	√			
鱼卵仔鱼	√	√				
底栖生物	√	√	√	√	√	√
附着生物	√	√	√	√	√	√
游泳生物	√	√	√			
√表示应进行评价						

5.4.1.2 评价方法

各项参数的具体计算方法按照表8执行。

表8 生物评价参数的计算方法

项目	标准指数计算公式	说明
种类组成	—	根据具体生物按照 GB 12763.6 的要求分别归类到门、科、属种等
栖息密度	栖息密度=总捕获数量/总栖息水体体积(面积)	换算为个/m ³ 或个/m ²
生物量	生物量=总捕获重量/总栖息水体体积(面积)	换算为 g/m ³ 或 g/m ²
优势度	$Y=(n_i/N)f_i$	式中： Y——优势度； n_i ——第 i 种的个体数； N——总个体数； f_i ——该种在各采样站中出现的频率 注：一般采用 $Y \geq 0.02$ 作为优势种的评判标准；当 $Y \geq 0.02$ 时，为优势种；当 $Y < 0.02$ 时，为非优势种
多样性指数	$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$	式中： H' ——种类多样性指数； S ——样品中的总种类数； P_i ——第 i 种的个体数与总个体数的比值
均匀度	$J=H'/\log_2 S$	式中： J ——均匀度； H' ——种类多样性指数； S ——样品中的总种类数
初级生产力	$P=C_aQLt/2$	P——初级生产力 (mg/m ² d)； Ca——叶绿素 a 含量 (mg/m ³)； Q——同化系数，(mg C / (mgChl-a h))； L——真光层的深度 (m)； t——白昼时间 (h)

5.4.1.3 评价标准

根据效果调查结果分级描述各类生物的各项参数的等级，各项参数的分级标准按表9~表11执行。

表9 生物量或栖息密度的分级标准

项目	分级				
	浮游植物 ($\times 10^4 \text{cell/m}^3$)	<20	20~50	50~100	100~200
浮游动物 (mg/m^3)	<10	10~30	30~75	75~100	>100
底栖生物 (g/m^2)	<5	5~10	10~50	50~100	>100
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

表10 多样性指数 H' 的分级标准

项目	分级				
	H'	<1.0	1.0~1.5	1.5~2.5	2.5~3.0
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

表11 均匀度指数 J 的分级标准

项目	分级				
	J	<0.50	0.50~0.60	0.60~0.70	0.70~0.80
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

5.4.2 生物变动评价

5.4.2.1 评价内容

比较各类生物各项参数在本底调查和效果调查是否存在变化，具体评价内容参照表12。

表12 效果调查和本底调查生物变动评价的主要参数

生物类别	参数				
	种类	栖息密度	生物量	物种多样性	群落均匀度
浮游植物	√	√		√	√
浮游动物	√	√	√	√	√
大型海藻海草	√	√	√		
鱼卵仔鱼	√	√			
底栖生物	√	√	√	√	√
游泳生物	√	√	√		

√表示应进行评价

5.4.2.2 评价方法

采用比值法进行评价，具体计算公式为：

$$S_{V-i,j} = C_{E-i,j} / C_{B-i,j} \quad (1)$$

式中：

$S_{V-i,j}$ —— i 类生物的 j 参数的变动评价指数；

$C_{E-i,j}$ ——效果调查*i*类生物*j*参数的平均值；

$C_{B-i,j}$ ——本底调查*i*类生物*j*参数的平均值。

5.4.2.3 评价标准

根据效果调查和本底调查的比值进行分级，分级标准按照表13执行。

表13 效果调查和本底调查生物变动评价的分级标准

项目	分级				
	效果调查/本底调查	<0.50	0.50~0.90	0.90~1.10	1.10~1.50
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.4.3 生物对比评价

5.4.3.1 评价内容

比较各类生物各项参数在各个功能区和对比区是否存在变化，具体评价内容参照表12。

5.4.3.2 评价方法

采用对比法进行评价，具体计算公式为：

$$S_{C-i,j} = C_{F-i,j} / C_{C-i,j} \quad (2)$$

式中：

$S_{C-i,j}$ ——*i*类生物的*j*参数的对比评价指数；

$C_{F-i,j}$ ——功能区*i*类生物*j*参数的平均值；

$C_{C-i,j}$ ——对比区*i*类生物*j*参数的平均值。

5.4.3.3 评价标准

根据功能区和对比区的比值进行分级，分级标准按照表14执行。

表14 功能区和对比区生物对比评价的分级标准

项目	分级				
	功能区/对比区	<0.50	0.50~0.90	0.90~1.10	1.10~1.50
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.5 人工鱼礁工程质量评价

根据海底地形地貌调查的结果，参照《人工鱼礁建设项目工程质量评价技术规范-本系列规范之一》对工程质量进行评价。

6 经济效益评估

6.1 直接经济效益评价

6.1.1 评价内容

主要包括海洋牧场建成后增加的游泳动物、贝类、藻类等渔业资源所产生的经济价值。

6.1.2 评价方法

根据各类渔业资源的产量及价格进行计算：

$$VD = \sum_{i=1}^n Y_i P_i \quad (3)$$

式中：

VD ——总直接经济价值；

Y_i ——第 i 种渔业资源的产量；

P_i ——第 i 种渔业资源的单价。

n ——渔业资源的的总种数。

6.1.3 评价要求

比较本底调查和跟踪调查时的异同，并分析差生差异的原因。

6.2 间接经济效益评价

6.2.1 评价内容

休闲渔业开发产生的效益，以及由此带动的其他行业（如餐饮旅馆业、交通运输业、零售业、工艺品业、图书出版业等）的发展所产生的经济效益。

6.2.2 评价方法

根据海洋牧场带动的各类行业所产生的经济价值进行计算：

$$VI = \sum_{i=1}^n V_i \quad (4)$$

式中：

VI ——总间接经济价值；

V_i ——第 i 种行业的产值；

n ——海洋牧场带动的产业的的总数。

6.2.3 评价要求

比较本底调查和跟踪调查时的异同，并分析差生差异的原因。

6.3 投入产出评价

6.3.1 评价内容

海洋牧场建设投入、产出的情况。

6.3.2 评价方法

采用投入产出率来衡量投入产出的情况，计算公式为：

$$R = V_O / V_I \quad (5)$$

式中：

R ——投入产出率；

V_O ——产出的经济价值；

V_I ——投入的经济价值。

注：投入包括投入的各个主体以及对应的资金；产出包括产出的主体以及对应的收益，主要收益的来源组成等；投入产出率包括同类别海洋牧场的投入产出率的比较。

6.3.3 评价标准

根据投入产出比的比值进行分级，分级标准按照表15执行：

表15 投入产出的分级标准

项目	分级				
	投入产出率	<0.50	0.50~0.90	0.90~1.10	1.10~2.00
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

7 社会效益评估

7.1 认知评价

7.1.1 评价内容

主要包括社会认知评价、环境改善评价、渔业资源影响评价、生活影响评价、收入影响评价、建设问题评价、群众满意度评价等。

7.1.2 评价方法

根据《海洋牧场调查技术规范-本系列标准之一》的社会功能要素调查问卷的反馈情况，对每项内容进行统计与分析。

7.1.3 评价标准

评价的分级标准按照表16执行。

表16 认知评价的分级标准

评价内容	问卷题目	分级标准
社会认知评价	1、您是否知道本建设项目？ <input type="checkbox"/> 非常清楚 <input type="checkbox"/> 知道 <input type="checkbox"/> 没听说过	知道和非常清楚占比： 好：≥75%； 中：50%~75%； 差：<50%
环境改善评价	2、您认为海洋牧场建设后附近区域环境的变化如何？ <input type="checkbox"/> 很大改善 <input type="checkbox"/> 有所改善 <input type="checkbox"/> 未有明显变化 <input type="checkbox"/> 变差	很大改善和有所改善占比： 好：≥75%； 中：50%~75%； 差：<50%； 注：若有30%以上的变差反馈则评价也为差
渔业资源影响评价	3、您认为海洋牧场建设后对渔业资源的影响如何？ <input type="checkbox"/> 渔业资源增加明显 <input type="checkbox"/> 渔业资源有一定的增加 <input type="checkbox"/> 没有变化 <input type="checkbox"/> 渔业资源减少	增加明显和有一定增加占比： 好：≥75%； 中：50%~75%；

评价内容	问卷题目	分级标准
		差: <50%; 注: 若有 30% 以上的变差反馈则评价也为差
生活影响评价	4、您认为海洋牧场建设对您日常生活的影响程度? <input type="checkbox"/> 较大 <input type="checkbox"/> 较小 <input type="checkbox"/> 没影响	较大占比: 大: ≥40%; 中: 10%~40%; 小: <10%
收入影响评价	5、您在海洋牧场建设后的收入是否增加? <input type="checkbox"/> 2 倍以上 <input type="checkbox"/> 1-2 倍 <input type="checkbox"/> 未有明显变化 <input type="checkbox"/> 降低	2倍以上和1~2倍数占比: 好: 50%; 中: 20%~50%; 差: <20%; 注: 若有 30% 以上的变差反馈则评价也为差
建设问题评价	6、您认为海洋牧场建设中是否存在问题? <input type="checkbox"/> 较大问题 <input type="checkbox"/> 没有问题 <input type="checkbox"/> 不清楚	较大问题占比: 好: ≤20%; 中: 20%~40%; 差: >40%
	7、您对海洋牧场建设有何意见和建议?	根据具体所提意见进行分析
群众满意度	8、您对本项目建设的总体态度? <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/> 反对	支持占比: 好: ≥75%; 中: 50%~75%; 差: <50%; 注: 若有 30% 以上的反对反馈则评价也为差

7.2 行业影响评价

7.2.1 评价内容

海洋牧场建成后的相关行业的变动情况。

7.2.2 评价方法

增殖型或养护型海洋牧场分析海洋牧场促进的渔业产业变化情况, 休闲型海洋牧场阐述海洋牧场带来的旅游业变化情况。

7.2.3 评价标准

评价的分级标准按照表17执行。

表17 行业影响评价的分级标准

海洋牧场类型	参数	分级				
休闲型海洋牧场	年度旅游业产值或旅游人数变化率	<	0.50~	0.90~	1.10~	≥2.00

增殖型或养护型海洋牧场	促进的年度渔业产量产值变化率	0.50	0.90	1.10	2.00	
	评价等级	1	2	3	4	5
	等级描述	差	较差	一般	较好	好

7.3 就业评价

7.3.1 评价内容

海洋牧场促进的转产转业情况以及社会就业岗位的变化。

7.3.2 评价方法

统计分析海洋牧场建成后从事各行业的人口变化，分析转产转业的情况以及促进就业人口的数量。

7.3.3 评价标准

统计海洋牧场吸纳或安置周边渔民就业的人数，按表18的标准进行就业评价。

表18 就业评价的分级标准

项目		吸纳或安置渔民人数				
海洋牧场类别	增殖型或休闲型海洋牧场	0	1~10	11~20	21~50	>50
	养护型海洋牧场	0	1~2	3~7	8~15	>15
	评价等级	1	2	3	4	5
	等级描述	差	较差	一般	较好	好

8 报告编写

8.1 主要内容

报告主要包含以下内容：

- a) 海洋牧场建设状况；
- b) 海洋牧场调查情况；
- c) 样品分析和数据处理的方法。
- d) 效果评估：跟踪调查和本底调查的对应数据，对比的结果等。

8.2 要求和完成时间

按照GB/T 12763.1和GB/T 12763.9的规定执行，并满足以下要求：

- a) 实际调查情况区别于调查计划，应做说明；
- b) 跟踪调查和本底调查进行对比分析；
- c) 按照调查计划规定的时限完成调查报告的编写。

9 资料和成果归档

9.1 主要内容

按照GB/T 12763.1的规定，主要包括以下内容：

- a) 任务合同书（委托书、协议书）及相关资料；
- b) 调查计划（技术设计）及相关资料；
- c) 调查原始记录、试验原始记录及相关资料；
- d) 调查报告；
- e) 技术验收材料；
- f) 经费结算报告。

9.2 要求和完成时间

参照GB/T 12763.1和GB/T 12763.9的规定，并满足以下要求：

- a) 归档资料由项目负责人审核签字，由调查项目承担单位档案管理部门审查；
- b) 调查资料按保密规定划分密级；
- c) 归档和移交文件应是原件；
- d) 在项目完成后六个月内进行归档。

附 录 A
(资料性附录)
海洋牧场社会功能要素调查问卷

您的基本情况	您的姓名		性别		年龄	
	联系电话		住址、所在单位			
	您的职业	农民	渔民	工人	学生	其他
您的文化程度	研究生以上	大学	高中	初中	小学	
1、您是否知道本建设项目？ <input type="checkbox"/> 非常清楚 <input type="checkbox"/> 知道 <input type="checkbox"/> 没听说过						
2、您认为海洋牧场建设后附近区域环境的变化如何？ <input type="checkbox"/> 很大改善 <input type="checkbox"/> 有所改善 <input type="checkbox"/> 未有明显变化 <input type="checkbox"/> 变差						
3、您认为海洋牧场建设后对渔业资源的影响如何？ <input type="checkbox"/> 渔业资源增加明显 <input type="checkbox"/> 渔业资源有一定的增加 <input type="checkbox"/> 没有变化 <input type="checkbox"/> 渔业资源减少						
4、您认为海洋牧场建设对您日常生活的影响程度？ <input type="checkbox"/> 较大 <input type="checkbox"/> 较小 <input type="checkbox"/> 没影响						
5、您在海洋牧场建设后的收入是否增加？ <input type="checkbox"/> 2倍以上 <input type="checkbox"/> 1-2倍 <input type="checkbox"/> 未有明显变化 <input type="checkbox"/> 降低						
6、您认为海洋牧场建设中是否存在问题？ <input type="checkbox"/> 较大问题 <input type="checkbox"/> 没有问题 <input type="checkbox"/> 不清楚						
7、您对海洋牧场建设有何意见和建议？						
8、您对本项目建设的总体态度？ <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/> 反对						
联系人： 联系电话： 调查时间：						

附件 4

中国水产学会团体标准 《海洋牧场效果调查评估技术规范》编制说明

一、制定本标准的工作过程

1、任务来源

为保障我国海洋牧场建设事业顺利发展，促进海洋牧场效果评价工作系统、科学、规范地进行，有效地为海洋牧场管理和运营提供科学指导，以充分发挥海洋牧场应有的养护渔业资源、改善生态环境的作用，有必要制定海洋牧场效果调查评估技术规范。2019 年，根据《中国水产学会关于下达 2019 年第一批团体标准项目计划的通知》（农渔学〔2019〕9 号，计划号：5），中国水产学会委托中国水产科学研究院南海水产研究所负责起草《海洋牧场效果调查评估技术规范》行业标准。

2、工作简介

《海洋牧场效果调查评估技术规范》任务下达后，标准承担单位中国水产科学研究院南海水产研究所成立了专门的标准起草小组，明确标准制定的基本框架、工作内容、技术路线等，并对起草小组人员进行任务分工。为使本标准科学、规范、务实、易行，标准起草小组先后走访了各省市相关海洋牧场建设和管理单位、水产科研机构、大专院校以及相关渔业行政主管部门等，收集、整理了大量理论和技术资料。在取得大量翔实资料的基础上，起草小组根据标准化工作导则 GB/T 1.1-2009 的规定进行编写，完成征求意见稿，于 2019 年 12 月提交给中国水产学会，经审核同意向？家有关单位和专家征求意见和建议，并在 2020 年？月完成了专家意见的收集和整理，根据专家意见进行了修改，于 2020 年？月通过中国水产学会初审，形成送审稿，并将相关材料送交农业农村部渔业局，按照农业农村部渔业局的安排，2020 年？月在？召开标准的审定会议，本标准通过评审。根据审定会议意见进一步修改完善，形成报批稿。

3、基础资料分析和补充调研

起草小组对收集的海洋牧场效果评估的相关材料进行了系统的分析，对已经建成的

海洋牧场示范区进行了现场调研，根据有关国家级、省级、市县级海洋牧场效果评估的要求，确定海洋牧场效果评估的主要内容和技术参数。为使本标准更加科学与准确，编写组收集、整理了大量理论和技术资料，主要文献简列如下：

(1) GB/T 8588-2001 渔业资源基本术语（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2001-11-12 发布，2002-03-01 实施）。

(2) GB/T 19834-2005 海洋学术语 海洋资源学（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2005-07-15 发布，2006-01-01 实施）。

(3) GB/T 15918-2010 海洋学综合术语（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2011-01-14 发布，2011-06-01 实施）。

(4) GB/T 15919-2010 海洋学术语 海洋生物学（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2011-01-14 发布，2011-06-01 实施）。

(5) GB/T 12763.1-2007 海洋调查规范 第 1 部分：总则（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(6) GB/T 12763.2-2007 海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(7) GB/T 12763.4-2007 海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(8) GB/T 12763.6-2007 海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(9) GB/T 12763.9-2007 海洋调查规范 第 9 部分：海洋生态调查指南（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(10) GB/T 12763.10-2007 海洋调查规范 第 10 部分：海底地形地貌调查（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(11) GB 17378.2-2007 海洋监测规范 第 2 部分：数据处理与分析质量控制（中

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(12) GB 17378.3-2007 海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(13) GB 17378.4-2007 海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(14) GB 17378.5-2007 海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(15) GB 17378.7-2007 海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(16) JTJ 240-97 港口工程地质勘察规范 (中华人民共和国交通部 1997-08-22 发布，1998-01-01 实施)。

(17) HY/T 080-2005 滨海湿地生态监测技术规程 (国家海洋局 2005-05-18 发布，2005-06-01 实施)。

(18) HY/T 069-2005 赤潮监测技术规程 (国家海洋局 2005-05-18 发布，2005-06-01 实施)。

(19) GB 11607-89 渔业水质标准 (国家环境保护局 1989-08-12 批准，1990-03-01 实施)。

(20) GB 3097-1997 海水水质标准 (国家环境保护局 1997-12-03 批准，1998-07-01 实施)。

(21) GB 18668-2002 海洋沉积物质量 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2002-03-10 批准，2002-10-01 实施)。

(22) 《广东省人工鱼礁管理规定》(广东省人民政府令 第 91 号) (2004-09-07 发布，2004-11-01 实施)。

(23) 海洋科学名词审定委员会. 海洋科学名词[M]. 北京:科学出版社. 1991.

- (24) 黄宗国. 海洋生物学辞典[M]. 北京:海洋出版社, 2002:224—224.
- (25) 李波,韩立民. 关于中国海洋牧场建设的问题研究[D]. 青岛:中国海洋大学, 2012.
- (26) 刘思俭. 广东省应大力发展海洋牧场[J]. 湛江水产学院学报, 1995,15(2):1—3.
- (27) 潘澎. 海洋牧场-承载中国渔业转型新希望[J]. 中国水产, 2016(1):47—49.
- (28) 全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国环境保护法[Z]. 中华人民共和国主席令 2014 年第 9 号, 2014-4-24.
- (29) 陈勇, 于长清, 张国胜等. 人工鱼礁的环境功能与集鱼效果[J]. 大连水产学院学报, 2002, 17(1): 64-69.
- (30) 张本, 孙建璋. 南麂列岛人工鱼礁生态休闲渔业设计与初步实施[J]. 渔业现代信息, 2002, 17 (9) 3-7.
- (31) 杨吝, 刘同渝, 黄汝堪. 人工鱼礁的起源和历史[J]. 现代渔业信息, 2005, 20 (12): 5-8.
- (32) 日本水产学会. 水产用语辞典[M]. 东京:恒星社厚生阁, 1989:36—37.
- (33) 生态学名词审定委员会. 生态学名词[M]. 北京:科学出版社, 2007.
- (34) 水产名词审定委员会. 水产名词[M]. 北京:科学出版社, 2016.
- (35) 王诗成. 海洋牧场-一个大有可为的新兴产业[J]. 求是杂志, 2011:19:38.
- (36) 王守信. 高起点建设海洋牧场[N]. 中国渔业报, 2016-5-2(A01).
- (37) 王亚民,郭冬青. 我国海洋牧场的设计与建设[J]. 中国水产, 2011,(4):25—27.
- (38) 杨宝瑞,陈勇. 韩国海洋牧场建设与研究[M]. 北京:海洋出版社, 2014.
- (39) 杨红生,赵鹏. 中国特色海洋牧场亟待构建[J]. 中国农村科技, 2013,(222):14.
- (40) 杨红生. 我国海洋牧场建设回顾与展望[J]. 水产学报, 2016,40(7):1133—1140.
- (41) 陶峰, 贾晓平, 陈丕茂等. 人工鱼礁礁体设计的研究进展[J]. 南方水产, 2008, 14 (3): 64-69.
- (42) 贾晓平, 杜飞雁, 林钦等. 海洋渔业生态环境质量状况综合评价方法探讨[J]. 中国水产科学, 2003, 10 (2): 160 -164.
- (43) 蔡立哲, 马丽, 高阳等. 海洋底栖动物多样性指数污染程度评价标准的分析

[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2002, 41(5): 641-646。

(44) 贾晓平, 陈丕茂, 唐振朝等. 人工鱼礁关键技术研究示范[M]. 北京: 海洋出版社, 2011。

(45) 赵海涛, 张亦飞, 郝春玲等. 人工鱼礁的投放区选址和礁体设计[J]. 海洋学研究, 2006, 24(4): 72-74。

(46) 虞聪达, 俞存根, 严世强. 人工船礁铺设模式优选方法研究[J]. 海洋与湖沼, 2004, 35(4): 299-305。

(47) 杨齐, 刘同渝, 黄汝堪等. 中国人工鱼礁理论与实践[M]. 广州: 广东科技出版社, 2005。

(48) GB 50021 岩土工程勘察规范

(49) GB/T 12763.2 海洋调查规范 第2部分 海洋水文观测

(50) GB/T 12763.6 海洋调查规范 第6部分 海洋生物调查

(51) GB/T 12763.10 海洋调查规范 第10部分: 海底地形地貌调查

(52) GB/T 15918—2010 海洋学综合术语

(53) HY/T 124 海籍调查规范

(54) JTJ 240 港口工程地质勘察规范

(55) SC/T 9416—2014 人工鱼礁建设技术规范

(56) SC/T 9417—2015 人工鱼礁资源养护效果评价技术规范

4、标准主要起草人及其所做的工作等

陈丕茂: 全面主持;

舒黎明: 负责内容设计、草案起草、标准编写及修改等工作;

罗刚: 标准内容设计、调查研究、技术验证

袁华荣: 收集国内外相关资料及草案起草;

冯雪: 收集国内外相关资料及草案起草;

佟飞: 收集国内外相关资料及草案起草;

陈钰祥: 收集国内外相关资料及草案起草;

李苗: 标准内容设计、调查研究、技术验证;

关长涛: 标准内容设计、调查研究、技术验证;

陈勇: 标准内容设计、调查研究、技术验证;

李应仁：标准内容设计、调查研究、技术验证；
田涛：标准内容设计、调查研究、技术验证；
杨文波：标准内容设计、调查研究、技术验证；
李娇：标准内容设计、调查研究、技术验证；
汪振华：标准内容设计、调查研究、技术验证。

二、编制本标准的原则和标准主要内容

1、编制本标准的原则

- (1) 遵循国家有关方针、政策、法律和法规等。
- (2) 格式按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则起草。
- (3) 进行广泛调查研究，根据我国海洋牧场建设的实际情况，统筹兼顾不同区域、不同类型海洋牧场的特点，规范海洋牧场效果评估的主要过程，确定海洋牧场效果评估的主要内容和方法。
- (4) 密切结合我国国情，严格执行强制性国家标准，充分考虑与其它相关标准及法律法规的协调性。

2、本标准的主要内容和适用范围

1 范围（范围及标准的名称）

本标准规定了海洋牧场效果调查的内容和方法，海洋牧场生态效益、经济效益、社会效益的评估内容和方法，以及评估报告的编写、资料和成果的归档。

本标准适用于海洋牧场的效果调查和评估。

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/T 12763.1 海洋调查规范 第 1 部分：总则

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 12763.6 海洋调查规范 第6部分：海洋生物调查
GB/T 12763.9 海洋调查规范 第9部分：海洋生态调查指南
GB 17378.2 海洋监测规范 第2部分：数据处理与分析质量控制
GB 17378.3 海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存与运输
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
GB 18668 海洋沉积物质量
GB 3097 海水水质标准
SC/T 9111 海洋牧场分类
T/SCSF****-? 海洋牧场本底调查技术规范
T/SCSF****-? 人工鱼礁建设项目工程质量评价技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件，为了便于使用，以下重复列出了其中的某些术语。

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。

[SC/T 9111—2017，定义3.1]

3.2

海洋牧场效果 *effect of marine ranching*

海洋牧场对周边生态、经济、社会等的影响。

3.3

海洋牧场效果调查 *effect survey of marine ranching*

对已建海洋牧场区进行的以掌握环境、生物和生态系统功能等变化状况，评价海洋牧场建设效果为目的的调查。

注：效果调查又叫跟踪调查。

3.4

海洋牧场效果评估 effect evaluation of marine ranching

根据海洋牧场效果调查和本底调查的对比结果，评估海洋牧场对生态、经济、社会等的影响，并完成报告的过程。

4 效果调查

4.1 海洋水文调查

调查内容、调查方法和分析方法参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行，调查时间与本底调查对应，调查频率每年1次以上。

4.2 海水水质调查

调查内容、调查方法和分析方法参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行，调查时间与本底调查对应，调查频率每年1次以上。

4.3 表层沉积物调查

调查内容、调查方法和分析方法参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行，调查时间与本底调查对应，调查频率每年1次以上。

4.4 海洋生物调查

4.4.1 调查内容

包括附着生物调查及本底调查规定的内容（叶绿素a和初级生产力、浮游植物、浮游动物、大型海藻海草、底栖生物、鱼卵仔鱼、游泳动物）。

4.4.2 调查方法

4.4.2.1 调查时间及频次

调查时间与本底调查对应，逐月或分季度月与水文调查同步进行，每年1次以上。

4.4.2.2 站位布设

4.4.2.2.1 游泳动物调查站位

拖网调查在人工鱼礁区边缘和对比区各设1个以上调查站位，其他参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》布设。

4.4.2.2.2 附着生物调查站位

在人工鱼礁区进行，根据不同材料和不同形状礁体选择站位，要求每种材料和每种形状的礁体均采集到样本。

4.4.2.2.3 其他生物调查站位

参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》布设。

4.4.2.3 采样方法

4.4.2.3.1 附着生物采样

附着生物按照以下方法采样：

- a) 选择天气晴朗、风浪较小、水流平缓、水质清晰、水下能见度高的时间进行；
- b) 水下取样前进行摄影；
- c) 在不同水层和水深的人工鱼礁礁体上、中、下部位各采集3个以上平行样本；
- d) 取样面积根据生物的多少酌定，一般按照20 cm×20 cm面积取样。

4.4.2.3.2 其他生物采样

参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行。

4.4.3 分析方法

4.4.3.1 附着生物分析

用5%甲醛固定，人工鉴定种类、计数、测定生物量。

4.4.3.2 其他生物分析

参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行。

4.5 海底地形地貌调查

调查内容、调查方法和分析方法参照《海洋牧场本底调查技术规范-本系列规范之一》执行，调查时间与本底调查对应，调查频率每3~5年1次以上。

4.6 渔业生产调查

调查内容、调查方法和分析方法参照本底调查，调查时间与本底调查对应，调查频率每3~5年1次以上。

4.7 社会功能要素调查

4.7.1 调查内容

主要包括以下内容：

- a) 认知调研：包括群众对海洋牧场建设的认知程度、评价和建议等；
- b) 行业影响调研：海洋牧场带动的行业变化情况；
- c) 就业调研：主要包括海洋牧场促进的转产转业以及社会就业岗位的变化。

4.7.2 调查方法

4.7.2.1 调查时间及频次

与渔业生产及渔业环境调查同步进行，每3-5年1次以上。

4.7.2.2 调查对象

走访当地的渔业主管部门和渔业从业人员，分析渔业生产统计资料、行业生产统计资料等。

4.7.2.3 采样方法

根据具体内容采用以下方式进行调查：

- a) 认知调研：群众对海洋牧场建设的认知程度、评价和建议等参照附录 F 以调查问卷形式开展调研；
- b) 行业影响调研：走访当地的渔业主管部门，收集分析相关的行业统计资料；
- c) 就业调研：走访当地的渔业主管部门和渔业从业人员，收集分析相关的渔业统计资料、行业统计资料等。

5 生态效益评估

5.1 海洋水文评价

5.1.1 水文现状评价

统计分析水文各项目的含量范围及特征值，根据流速、流向和波浪判定上升流和背涡流等的状况；分析流场与礁体的大小形状、礁体的组合、礁区礁群的布局等之间的关系；分析流场与生物群落分布之间的关系。

5.1.2 水文变动评价

比较各功能区各项水文要素在本底调查时和跟踪调查时的异同，并进行原因分析。

5.1.3 水文对比评价

比较各项水文要素在各个功能区和对比区的异同，并进行原因分析。

5.2 海水水质评价

5.2.1 水质现状评价

评价各功能区各项水质参数达到的水质类别标准，水质类别标准参照国家海水水质标准（GB3097）的要求，具体标准见表1。

表1 水质现状评价标准

项目	分级			
	一类	二类	三类	四类
pH	7.8~8.5，同时不超出该海域正常变动范围的0.2pH范围		6.8~8.8，同时不超出该海域正常变动范围的0.5pH范围	
溶氧 DO (mg/L) >	6	5	4	3
化学需氧量 COD (mg/L) ≤	2	3	4	5
无机氮 (mg/L) ≤	0.20	0.30	0.40	0.50
活性磷酸盐 PO ₄ -P (mg/L) ≤	0.01	0.03	0.045	
	5	0		

石油类 (mg/L) ≤	0.05		0.30		0.50
汞 Hg (μg/L) ≤	0.05	0.20			0.50
铜 Cu (μg/L) ≤	5	10	50		
铅 Pb (μg/L) ≤	1	5	10		50
锌 Zn (μg/L) ≤	20	50	100		500
镉 Cd (μg/L) ≤	1	5	10		
总铬 Cr (μg/L) ≤	50	100	200		500
砷 As (μg/L) ≤	20	30	50		
悬浮物 SS (mg/L)	人为增加 的量≤10		人为增加的量≤100		人为增加的量 ≤150

5.2.2 水质变动评价

比较各项水质要素在本底调查和效果调查的类别变动，按照表2的标准进行评价。

表2 跟踪调查和本底调查水质变动评价的分级标准

项目	分级				
	本底调查→跟踪调查	一类→三类 一类→四类 二类→四类	一类→二类 二类→三类	类别未有变化	二类→一类 三类→二类
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.2.3 水质对比评价

分析各项水质要素在功能区和对比区的类别对比，按照表3的标准进行评价。

表3 功能区和对比区水质对比评价的分级标准

项目	分级				
	功能区/对比区	三类/一类 四类/一类 四类/二类	二类/一类 三类/二类	类别相同	一类/二类 二类/三类
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.3 表层沉积物评价

5.3.1 沉积物现状评价

评价各功能区各项沉积物参数达到的沉积物类别标准，沉积物类别标准参照国家海水水质标准（GB3097）的要求，具体标准见表4。

表4 表层沉积物现状评价标准

项目	分级		
	一类	二类	三类
有机碳 ($\times 10^{-2}$) \leq	2.0	3.0	4.0
石油类 (mg/kg) \leq	500.0	1000.0	1500.0
汞 (Hg) (mg/kg) \leq	0.20	0.50	1.00
铜 (Cu) (mg/kg) \leq	35.0	100.0	200.0
铅 (Pb) (mg/kg) \leq	60.0	130.0	250.0
镉 (Cd) (mg/kg) \leq	0.50	1.50	5.00
锌 (Zn) (mg/kg) \leq	150.0	350.0	600.0
铬 (Cr) (mg/kg) \leq	80.0	150.0	270.0
砷 (As) (mg/kg) \leq	20.0	65.0	93.0
硫化物 (mg/kg) \leq	300.0	500.0	600.0

5.3.2 沉积物变动评价

分析各项沉积物要素在本底调查和效果调查的类别变动，按照表5的标准进行评价。

表5 跟踪调查和本底调查表层沉积物变动评价的分级标准

项目	分级				
	一类→三类	一类→二类 二类→三类	类别未有变化	二类→一类 三类→二类	三类→一类
本底调查→跟踪调查					
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.3.3 沉积物对比评价

分析各项沉积物要素在功能区和对比区的类别对比，按照表6的标准进行评价。

表6 功能区和对比区表层沉积物对比评价的分级标准

项目	分级				
	三类/一类	二类/一类 三类/二类	类别未有变化	一类/二类 二类/三类	一类/三类
功能区/对比区					
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.4 生物评价

5.4.1 生物现状评价

5.4.1.1 评价内容

各类生物的评价参数按照表7执行。

表7 生物现状评价的主要参数

生物类别	参数					
	种类	栖息密度	生物量	优势种	物种多样性	群落均匀度
浮游植物	√	√		√	√	√
浮游动物	√	√	√	√	√	√
大型海藻海草	√	√	√			
鱼卵仔鱼	√	√				
底栖生物	√	√	√	√	√	√
附着生物	√	√	√	√	√	√
游泳生物	√	√	√			

√表示应进行评价

5.4.1.2 评价方法

各项参数的具体计算方法按照表8执行。

表8 生物评价参数的计算方法

项目	标准指数计算公式	说明
种类组成	—	根据具体生物按照 GB 12763.6 的要求分别归类到门、科、属种等
栖息密度	栖息密度 = 总捕获数量 / 总栖息水体体积 (面积)	换算为个/m ³ 或个/m ²
生物量	生物量 = 总捕获重量 / 总栖息水体体积 (面积)	换算为 g/m ³ 或 g/m ²
优势度	$Y = (n_i/N)f_i$	式中： Y——优势度； n_i ——第 i 种的个体数； N——总个体数； f_i ——该种在各采样站中出现的频率 注：一般采用 $Y \geq 0.02$ 作为优势种的评判标准；当 $Y \geq 0.02$ 时，为优势种；当 $Y < 0.02$ 时，为非优势种

项目	标准指数计算公式	说明
多样性指数	$H' = -\sum_{i=1}^S P_i \log_2 P_i$	式中： H' —— 种类多样性指数； S —— 样品中的总种类数； P_i —— 第 i 种的个体数与总个体数的比值
均匀度	$J = H' / \log_2 S$	式中： J —— 均匀度； H' —— 种类多样性指数； S —— 样品中的总种类数
初级生产力	$P = C_a Q L t / 2$	P —— 初级生产力 ($\text{mg}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$)； C_a —— 叶绿素 a 含量 (mg/m^3)； Q —— 同化系数, ($\text{mg}\cdot\text{C}/(\text{mgChl}\cdot\text{a}\cdot\text{h})$)； L —— 真光层的深度 (m)； t —— 白昼时间 (h)

5.4.1.3 评价标准

根据效果调查结果分级描述各类生物的各项参数的等级，各项参数的分级标准按表9~表11执行。

表9 生物量或栖息密度的分级标准

项目	分级				
浮游植物 ($\times 10^4 \text{cell}/\text{m}^3$)	<20	20~50	50~100	100~200	>200
浮游动物 (mg/m^3)	<10	10~30	30~75	75~100	>100
底栖生物 (g/m^2)	<5	5~10	10~50	50~100	>100
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

表10 多样性指数 H' 的分级标准

项目	分级				
H'	<1.0	1.0~1.5	1.5~2.5	2.5~3.0	≥ 3.0
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

表11 均匀度指数 J 的分级标准

项目	分级				
J	<0.50	0.50~0.60	0.60~0.70	0.70~0.80	≥ 0.80
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

5.4.2 生物变动评价

5.4.2.1 评价内容

比较各类生物各项参数在本底调查和效果调查是否存在变化，具体评价内容参照表12。

表12 效果调查和本底调查生物变动评价的主要参数

生物类别	参数				
	种类	栖息密度	生物量	物种多样性	群落均匀度
浮游植物	√	√		√	√
浮游动物	√	√	√	√	√
大型海藻海草	√	√	√		
鱼卵仔鱼	√	√			
底栖生物	√	√	√	√	√
游泳生物	√	√	√		

√表示应进行评价

5.4.2.2 评价方法

采用比值法进行评价，具体计算公式为：

$$S_{V-i,j} = C_{E-i,j} / C_{B-i,j} \quad (1)$$

式中：

$S_{V-i,j}$ —— i 类生物的 j 参数的变动评价指数；

$C_{E-i,j}$ ——效果调查 i 类生物 j 参数的平均值；

$C_{B-i,j}$ ——本底调查 i 类生物 j 参数的平均值。

5.4.2.3 评价标准

根据效果调查和本底调查的比值进行分级，分级标准按照表13执行。

表13 效果调查和本底调查生物变动评价的分级标准

项目	分级				
	<0.50	0.50~0.90	0.90~1.10	1.10~1.50	≥1.50
效果调查/本底调查					
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.4.3 生物对比评价

5.4.3.1 评价内容

比较各类生物各项参数在各个功能区和对比区是否存在变化，具体评价内容参照表12。

5.4.3.2 评价方法

采用对比法进行评价，具体计算公式为：

$$S_{C-i,j} = C_{F-i,j} / C_{C-i,j} \quad (2)$$

式中：

$S_{C-i,j}$ —— i 类生物的 j 参数的对比评价指数；

$C_{F-i,j}$ ——功能区 i 类生物 j 参数的平均值；

$C_{C-i,j}$ ——对比区 i 类生物 j 参数的平均值。

5.4.3.3 评价标准

根据功能区和对比区的比值进行分级，分级标准按照表14执行。

表14 功能区和对比区生物对比评价的分级标准

项目	分级				
	功能区/对比区	<0.50	0.50~0.90	0.90~1.10	1.10~1.50
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

5.5 人工鱼礁工程质量评估

根据海底地形地貌调查的结果，参照《人工鱼礁建设项目工程质量评价技术规范—本系列规范之一》对工程质量进行评价。

6 经济效益评估

6.1 直接经济效益评价

6.1.1 评价内容

主要包括海洋牧场建成后增加的游泳动物、贝类、藻类等渔业资源所产生的经济价值。

6.1.2 评价方法

根据各类渔业资源的产量及价格进行计算：

$$VD = \sum_{i=1}^n Y_i P_i \quad (3)$$

式中：

VD ——总直接经济价值；

Y_i ——第 i 种渔业资源的产量；

P_i ——第 i 种渔业资源的单价。

n ——渔业资源的总种数。

6.1.3 评价要求

比较本底调查和跟踪调查时的异同，并分析差异的原因。

6.2 间接经济效益评价

6.2.1 评价内容

休闲渔业开发产生的效益，以及由此带动的其他行业（如餐饮旅馆业、交通运输业、零售业、工艺品业、图书出版业等）的发展所产生的经济效益。

6.2.2 评价方法

根据海洋牧场带动的各类行业所产生的经济价值进行计算：

$$VI = \sum_{i=1}^n V_i \quad (4)$$

式中：

VI ——总间接经济价值；

V_i ——第 i 种行业的产值；

n ——海洋牧场带动的产业的总数。

6.2.3 评价要求

比较本底调查和跟踪调查时的异同，并分析差异的原因。

6.3 投入产出评价

6.3.1 评价内容

海洋牧场建设投入、产出的情况。

6.3.2 评价方法

采用投入产出率来衡量投入产出的情况，计算公式为：

$$R=V_0/V_1 \quad (5)$$

式中：

R ——投入产出率；

V_0 ——产出的经济价值；

V_1 ——投入的经济价值。

注：投入包括投入的各个主体以及对应的资金；产出包括产出的主体以及对应的收益，主要收益的来源组成等；投入产出率包括同类别海洋牧场的投入产出率的比较。

6.3.3 评价标准

根据投入产出比的比值进行分级，分级标准按照表15执行：

表15 投入产出的分级标准

项目	分级				
	<0.50	0.50~0.90	0.90~1.10	1.10~2.00	≥2.00
投入产出率	<0.50	0.50~0.90	0.90~1.10	1.10~2.00	≥2.00
评价等级	1	2	3	4	5
分级描述	差	较差	一般	较好	好

7 社会效益评估

7.1 认知评价

7.1.1 评价内容

主要包括社会认知评价、环境改善评价、渔业资源影响评价、生活影响评价、收入影响评价、建设问题评价、群众满意度评价等。

7.1.2 评价方法

根据《海洋牧场调查技术规范-本系列标准之一》的社会功能要素调查问卷的反馈情况，对每项内容进行统计与分析。

7.1.3 评价标准

评价的分级标准按照表16执行。

表16 认知评价的分级标准

评价内容	问卷题目	分级标准
社会认知评价	1、您是否知道本建设项目？ <input type="checkbox"/> 非常清楚 <input type="checkbox"/> 知道 <input type="checkbox"/> 没听说过	知道和非常清楚占比： 好：≥75%； 中：50%~75%； 差：<50%
环境改善评价	2、您认为海洋牧场建设后附近区域环境的变化如何？ <input type="checkbox"/> 很大改善 <input type="checkbox"/> 有所改善 <input type="checkbox"/> 未有明显变化 <input type="checkbox"/> 变差	很大改善和有所改善占比： 好：≥75%； 中：50%~75%； 差：<50%； 注：若有30%以上的变差反馈则评价也为差
渔业资源影响评价	3、您认为海洋牧场建设后对渔业资源的影响如何？ <input type="checkbox"/> 渔业资源增加明显 <input type="checkbox"/> 渔业资源有一定的增加 <input type="checkbox"/> 渔业资源减少 <input type="checkbox"/> 没有变化	增加明显和有一定增加占比： 好：≥75%； 中：50%~75%； 差：<50%； 注：若有30%以上的变差反馈则评价也为差
生活影响评价	4、您认为海洋牧场建设对您日常生活的影响程度？ <input type="checkbox"/> 较大 <input type="checkbox"/> 较小 <input type="checkbox"/> 没影响	较大占比： 大：≥40%； 中：10%~40%； 小：<10%
收入影响评价	5、您在海洋牧场建设后的收入是否增加？ <input type="checkbox"/> 2倍以上 <input type="checkbox"/> 1-2倍 <input type="checkbox"/> 未有明显变化 <input type="checkbox"/> 降低	2倍以上和1~2倍数占比： 好：50%； 中：20%~50%； 差：<20%； 注：若有30%以上的变差反馈则评价也为差
建设问题评价	6、您认为海洋牧场建设中是否存在问题？ <input type="checkbox"/> 较大问题 <input type="checkbox"/> 没有问题 <input type="checkbox"/> 不清楚	较大问题占比： 好：≤20%； 中：20%~40%； 差：>40%
	7、您对海洋牧场建设有何意见和建议？	根据具体所提意见进行分析
群众满意度	8、您对本项目建设的总体态度？ <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/> 反对	支持占比： 好：≥75%； 中：50%~75%； 差：<50%；

评价内容	问卷题目	分级标准
		注：若有 30%以上的反对反馈则评价也为差

7.2 行业影响评价

7.2.1 评价内容

海洋牧场建成后的相关行业的变动情况。

7.2.2 评价方法

增殖型或养护型海洋牧场分析海洋牧场促进的渔业产业变化情况，休闲型海洋牧场阐述海洋牧场带来的旅游业变化情况。

7.2.3 评价标准

评价的分级标准按照表17执行。

表17 行业影响评价的分级标准

海洋牧场类型	参数	分级				
休闲型海洋牧场	促进的年度旅游业产值或接待人数变化率	< 0.50	0.50~0.90	0.90~1.10	1.10~2.00	≥2.00
增殖型或养护型海洋牧场	促进的年度渔业产值变化率					
	评价等级	1	2	3	4	5
	等级描述	差	较差	一般	较好	好

7.3 就业评价

7.3.1 评价内容

海洋牧场促进的转产转业情况以及社会就业岗位的变化。

7.3.2 评价方法

统计分析海洋牧场建成后从事各行业的人口变化，分析转产转业的情况以及促进就业人口的数量。

7.3.3 评价标准

统计海洋牧场吸纳或安置周边渔民就业的人数，按表18的标准进行就业评价。

表18 就业评价的分级标准

项目		吸纳或安置渔民人数				
海洋牧场类别	增殖型或休闲型海洋牧场	0	1~10	11~20	21~50	>50
	养护型海洋牧场	0	1~2	3~7	8~15	>15
评价等级		1	2	3	4	5
等级描述		差	较差	一般	较好	好

8 报告编写

8.1 主要内容

报告主要包含以下内容：

- a) 海洋牧场建设状况；
- b) 海洋牧场调查情况；
- c) 样品分析和数据处理的方法。
- d) 效果评估：跟踪调查和本底调查的对应数据，对比的结果等。

8.2 要求和完成时间

按照GB/T 12763.1和GB/T 12763.9的规定执行，并满足以下要求：

- a) 实际调查情况区别于调查计划，应做说明；
- b) 跟踪调查和本底调查进行对比分析；
- c) 按照调查计划规定的时限完成调查报告的编写。

9 资料和成果归档

9.1 主要内容

按照GB/T 12763.1的规定，主要包括以下内容：

- a) 任务合同书（委托书、协议书）及相关资料；
- b) 调查计划（技术设计）及相关资料；
- c) 调查原始记录、试验原始记录及相关资料；
- d) 调查报告；
- e) 技术验收材料；
- f) 经费结算报告。

9.2 要求和完成时间

参照GB/T 12763.1和GB/T 12763.9的规定，并满足以下要求：

- a) 归档资料由项目负责人审核签字，由调查项目承担单位档案管理部门审查；
- b) 调查资料按保密规定划分密级；
- c) 归档和移交文件应是原件；
- d) 在项目完成后六个月内进行归档。

附录

附录 A（资料性附录） 海洋牧场社会功能要素调查问卷

三、主要试验（或验证）的分析、综合报告、技术经济论证，预期的经济效果

1、主要试验（或验证）的分析、综合报告、技术经济论证等

无。

2、预期经济效果

《海洋牧场效果调查评估技术规范》的制定，有利于我国各地开展的海洋牧场效果调查和评估工作科学、规范、高效地进行，为我国海洋牧场的建设和管理提供科学指导，充分发挥我国海洋牧场应有的作用：养护渔业资源，改善生态环境，提高渔业产量和质量，促进渔民转产转业，实现渔业的可持续发展。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类水平的对比情况，或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

《海洋牧场效果调查评估技术规范》是海洋牧场效果调查和评估的提纲，为海洋牧场管理提供参考。国内尚属首次，填补了国内空白。

五、与相关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准编制过程中，参考了国家、行业、地方有关标准，与相关的现行法律、法规和强制性标准相协调，无冲突。

六、 重大分歧意见的处理经过和依据

标准草案经相关专家内审，目前尚无重大分歧意见。

七、 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议本标准作为推荐性团体标准。中国水产学会组成单位对我国开展的海洋牧场的效果评估工作，尽可能按本标准的规定进行。

八、 贯彻标准的要求和措施建议

《海洋牧场效果调查评估技术规范》团体标准的制定，为中国水产学会团体的组成单位进行相关工作提供了统一的依据，也为我国渔业主管机构、人工鱼礁建设和管理机构以及从事海洋牧场工作研究的科研部门对海洋牧场效果评估和管理工作提供了参考，有利于规范我国海洋牧场效果评估和管理工作。

本标准发布实施后，应及时在中国水产学会团体组成单位进行宣讲贯彻，在实际实施效果较好的前提下在我国有关地区、特别是海洋牧场建设、管理等实施单位和有关研究机构进行推广，促进我国海洋牧场建设科学、健康、持续发展。

九、 废除现行标准的建议

无。

十、 其他应予说明的事项

无。

附件5

ICS 65.150

B 50

团 体 标 准

T/SCSF*****-2020

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)

(征求意见稿)

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 75%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。

该标准为中国水产学会制定，其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，不许以任何形式再复制该标准。

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：59195143 传真：
59195143 网址：www.csfish.org.cn 电子信箱：sfchttbz@126.com

前 言

本标准的编写依照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》的规定执行。

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。

本标准由中国水产学会归口。

本标准起草单位：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。

本标准起草人：田涛、罗刚、尹增强、杨军、吴忠鑫、刘永虎、陈勇、陈丕茂、秦传新、章守宇、林军、张硕、张秀梅、张沛东、李文涛、梁振林、姜昭阳、李苗、高浩渊。

本标准首次制定。

人工鱼礁建设选址技术规程

1 范围

本技术规程规定了人工鱼礁建设选址的术语和定义、选址因素、选址方法、选址步骤。
本技术规程适用于近海人工鱼礁建设选址。

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 8588-2001 渔业资源基本术语

GB 11607 渔业水质标准

GB/T 12763-2007 海洋调查规范

GB 17378.4-2007 海洋监测规范

GB 18668-2002 海洋沉积物质量

SC/T 9102-2007 渔业生态环境监测规范

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 9403-2012 海洋渔业资源调查规范

SC/T 9416-2014 人工鱼礁建设技术规范

SC/T 9417-2015 人工鱼礁资源养护效果评价技术规范

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。

[SC/T9416-2014，定义3.1]。

3.2

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 人工鱼礁拟建海域应符合国家和地方的相关法律、法规、海域使用功能区划、生态红线与渔业发展规划等要求。

4.2 人工鱼礁区建设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。原则上应选择农渔业区，可适当选择休闲旅游区及保留区，在生态红线内的限制开发区可适当建设。

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、倾覆和埋没现象。

5 选址条件

5.1 物理化学条件

5.1.1 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，沿岸以增殖为主的鱼礁投放适宜水深为6-30m，对于浅海以营造底栖生物生境为主的鱼礁在不影响船舶航行的情况下可在6m以浅海域建设；以休闲游钓为主的鱼礁投放适宜水深为20-60m；深水养护型或兼顾其他功能的鱼礁适宜水深为100m以内。

5.1.2 地形

人工鱼礁海域海底地形坡度趋缓或者平坦，海底坡度一般在 5° 以内，对于最高流速小于 0.5m/s 的海域，海底坡度可适当增加，但不应超过 10° ，避免鱼礁翻滚移位。

5.1.3 底质

对于底鱼礁应选择较硬、泥沙淤积少的底质,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%,对于通过改造鱼礁结构有效避免沉降的鱼礁,选址区域淤泥厚度可适当增加,但均不应超过鱼礁高度的40%。同时海底应具备一定承载力,表面承载力应 $\geq 20\text{KN/m}^2$;对于浮鱼礁,则对底质不做要求。

5.1.4 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 1.5kn 。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。

5.1.5 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GB11607的规定;周围无污染物排放。

5.2 生物环境条件

5.2.1 饵料生物

应有一定的浮游植物、浮游动物和底栖生物的存在。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。

5.2.2 竞争生物和敌害生物

对于增殖型海洋牧场中的人工鱼礁,应选择对象生物的竞争生物和敌害生物的生物量较少的海域。对于养护型和休闲型海洋牧场中的人工鱼礁则无要求,但如果敌害生物过多,可通过网具及人为方式预先清理。

5.2.3 目标对象生物

对于有明确增殖养护对象生物的,现在应有或历史上曾经有对象生物在拟建海域栖息。

5.3 社会经济条件

5.3.1 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。

5.3.2 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。与其他渔场（天然礁、人工鱼礁）密切相关，可进行计划作业；增殖型海洋牧场需具有一定的规模，能开展长期持续生产，休闲型海洋牧场能容纳一定的休闲游钓船只开展休闲垂钓；往返航路安全；易于锚泊；通讯无干扰。

5.3.3 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；能够理顺与渔业除外的权力、法律、制度的关系以及渔业内部的各种关系；明确投放鱼礁的社会效益，明确受益范围；不仅要明确行政区域，还要明确管理的内容和范围；要考虑扩大人工鱼礁区时的一些限制条件。

5.4 其他条件

5.4.1 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。

5.4.2 海域利用情况

拟建人工鱼礁区无浮筏养殖、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。

5.4.3 与自然礁区的位置

II 型、III 型鱼礁生物栖息的人工鱼礁区与大型天然礁的距离应在 1000m 以上。

5.4.4 其他条件

考虑自然生态系统的保全性，应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。

6 选址步骤

依据人工鱼礁建设选址原则和条件，沿海各市县向省人工鱼礁建设主管部门申报符合条件的海区，经审批确认后，开展资源环境调查，对选址条件进行综合分析。人工鱼礁区建设条件综合分析符合建设要求后确定拟建人工鱼礁区。

6.1 礁址初选

根据选址基本原则，分析确定符合海洋功能区划、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。

6.2 本底调查

按照 SC/T9416-2014 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。

6.3 地形勘测

采用单波束测深仪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°。

6.4 底质类型勘测

采用测扫声呐和浅地层剖面仪相结合，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。

6.5 底质稳定性及承载力分析

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、地基承载力分析。

6.6 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。

6.7 综合评价

根据本底调查结果及勘测结果，根据 5.1-5.4 要求，确定适宜建礁区域。

7. 登记备案

根据筛选出的适宜建礁区域，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，报省级渔业主管部门备案登记。

附录 A

(资料性附录)

选址海域现场测定记录表

_____市_____县_____镇(乡)_____站位编号: _____

海区名称			海域总面积	Km ²		
地理坐标	纬度: ° ' N		经度: ° ' E			
调查日期	公历: 年 月 日		农历: 月 日			
调查时间	时 分 ~ 时 分		天气		风向	风力
水色		透明度				
水温 (°C)	0m:		-5m:		-10m:	
	-15m:		-20m:		底层 (- m) :	
盐度 (‰)	0m:		-5m:		-10m:	
	-15m:		-20m:		底层 (- m) :	
走航记录					跃层	
流速流向	涨潮最大流速: m/s		流向:		时间:	
	落潮最大流速: m/s		流向:		时间:	
其它						

调查船_____ 测量人_____ 记录人_____

附录 B
(资料性附录)

水质调查结果表

海区_____调查船_____监测部门_____调查日期:_____共____页
分析日期:_____第____页

项目	站位						范围	平均
pH	表							
	底							
溶解氧 (mg/L)	表							
	底							
悬浮物 (mg/L)	表							
	底							
化学需氧量 (mg/L)	表							
	底							
活性磷酸盐 (μg/L)	表							
	底							
硝酸盐氮 (μg/L)	表							
	底							
亚硝酸盐氮 (μg/L)	表							
	底							
氨氮 (μg/L)	表							
	底							
无机氮 (μg/L)	表							
	底							
总汞 (μg/L)	表							
	底							
镉 (μg/L)	表							
	底							
铜 (μg/L)	表							
	底							
铅 (μg/L)	表							
	底							

锌 (μg/L)	表							
	底							
砷 (μg/L)	表							
	底							
叶绿素 a(mg/m ³)	表							
	底							
初级生产力(mgC/m ² ·d)	表							
	底							
石油类 (mg/L)	表							
	底							

取样者:

测定者:

填表者:

校对者:

附录 C
(资料性附录)

沉积物化学分析表

海区_____调查船_____监测部门_____调查日期: _____共____页
分析日期: _____第____页

项目	站位					范围	平均
pH							
石油类 ($\times 10^{-6}$)							
有机碳 ($\times 10^{-2}$)							
铜 ($\times 10^{-6}$)							
铅 ($\times 10^{-6}$)							
总汞 ($\times 10^{-6}$)							
锌 ($\times 10^{-6}$)							
镉 ($\times 10^{-6}$)							
砷 ($\times 10^{-6}$)							
其他							

取样者:

测定者:

填表者:

校对者:

附录 D
(资料性附录)

沉积物粒度分析表

海区_____调查船_____监测部门_____调查日期:_____共____页
分析日期:_____第____页

站号	砾石		砂				粉砂				粘土		粗组含量				沉积物类型	粒度系数				
	细砾	极粗砂	粗砂	中砂	细砂	极细砂	粗粉砂	中粉砂	细粉砂	极细粉砂	粗粘土	细粘土	砾石	砂	粉砂	粘土		平均粒径 M _z φ值	中值粒径 Md φ值	偏态值 S _k φ值	峰态值 K _g φ值	分选系数 D _i φ值
	8-4	4-2	2-1	1-0.5	0.25-0.125	0.063-0.032	0.032-0.016	0.016-0.008	0.008-0.004	0.004-0.002	0.002-0.001	<0.001										
	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11								

取样者: 测定者: 填表者: 校对者:

附录 E
(资料性附录)

浮游植物分析表

共__页
第__页

海区_____ 采样方法_____ 调查时间_____年_____月

站号														
采样 时间	日期													
	时分													
层次 (m)														
总种数 (种)														
总细胞数 (个)														
生物量 (个/m ³)														
多样性指数 (H')														
均匀度 (J)														
种名	细胞数量 (个/m ³)													

取样者: 鉴定者: 校对者:

附录 F
(资料性附录)

浮游动物分析表

共__页
第__页

海区_____ 采样方法_____ 调查时间_____年_____月

站号														
采样 时间	日期													
	时分													
层次 (m)														
总种数 (种)														
总个体数 (个)														
密度 (个/m ³)														
生物量 (mg/m ³)														
多样性指数 (H')														
均匀度 (J)														
种名	个体数 (个/m ³)													

取样者:

鉴定者:

校对者:

附录 G

(资料性附录)

底栖生物分析表

共__页
第__页

海区_____ 调查船_____ 调查时间_____

站号										
采样日期										
总种数(种)										
总个体数(个)										
总生物量(g/m ²)										
总栖息密度(个/m ²)										
多样性指数(H')										
均匀度(J)										
类别	栖息密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)	栖息密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)	栖息密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)	栖息密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)	栖息密度 (个/m ²)	生物量 (g/m ²)
多毛类										
软体动物										
甲壳类										
腔肠动物										
棘皮动物										
鱼类										
其他										

取样者: 记录者: 鉴定者: 校对者:

附录I

(资料性附录)

游泳动物分析表(拖网)

共__页
第__页

海区_____ 船名_____ 功率(kW)_____ 调查时间_____

网口宽_____ m 网长_____ m 网袖网目尺寸_____ mm 网囊网目尺寸_____ mm 放网数量_____ 张

站号												
水深(m)												
起网位置 (经纬度)												
放网位置 (经纬度)												
放网时间 (时、分)												
起网时间 (时、分)												
拖速(节)												
渔获种数 (种)												
种名	渔获量(kg)	资源密度 (kg/km ²)	渔获尾 数(个)	尾数密度 (个/km ²)	渔获量 (kg)	资源密度 (kg/km ²)	渔获尾 数(个)	尾数密度 (个/km ²)	渔获量 (kg)	资源密度 (kg/km ²)	渔获尾 数(个)	尾数密度 (个/km ²)

取样者: _____ 记录者: _____ 鉴定者: _____ 校对者: _____

附录 J

(资料性附录)

游泳动物分析表 (刺网)

共__页
第__页海区_____ 调查时间_____
网长_____ m 网高_____ m 网目尺寸_____ mm

站号												
水深 (m)												
放网时间 (时、分)												
起网时间 (时、分)												
渔获种数 (种)												
种名	渔获量 (kg)	资源密度 (kg/km ²)	渔获尾 数 (个)	尾数密度 (个/km ²)	渔获量 (kg)	资源密度 (kg/km ²)	渔获尾 数 (个)	尾数密度 (个/km ²)	渔获量 (kg)	资源密度 (kg/km ²)	渔获尾 数 (个)	尾数密度 (个/km ²)

取样者:

记录者:

鉴定者:

校对者:

附录 K

(资料性附录)

主要经济鱼类的有关特性表

中文名		学名			近源种	
生物学特征	分布区域					
	发育阶段	卵	仔鱼期	稚鱼期	幼鱼期	成鱼期
	大小					
	生长					
生长环境	饵料					
	水温					
	盐度					
生活场所	耗氧量					
	水深					
	底质					
	移动					
生殖生态	与礁的关系					
	产卵场					
	产卵期					
备注	产卵行动					

观测人： 记录人：

附录 L

(资料性附录)

鱼类生物学测定表

实验日期_____ 实验地点_____

样品标号_____ 总渔获量_____ 采样海域_____ 采样方式_____ 采样日期_____

种名	编号	体长 mm	体重 g	性别 ♀ ♂	性腺成熟度	性腺重 mg	怀卵量	摄食强度	年龄	备注

测定人：_____ 记录人：_____

附件6

中国水产学会团体标准

《人工鱼礁建设选址技术规程》编制说明

一、制定本标准的工作过程

1、任务来源

根据《中国水生生物资源养护行动纲要》、《全国海洋经济发展十三五规划》、《全国渔业发展第十三个五年规划》、《全国科技兴海规划（2016-2020年）》沿海各地规划，“十三五”以后，我国将进入海洋牧场快速发展期，2017、2018年中央一号文件提出发展现代化海洋牧场，2019年中央一号文件中再次提出发展海洋牧场，作为现代渔业发展的重要方向之一，国家对海洋牧场建设高度关注，出台了《国家级海洋牧场示范区建设规划（2017-2025年）》，规划到2025年，在全国创建区域代表性强、生态功能突出、具有典型示范和辐射带动作用的国家级海洋牧场示范区178个，推动全国海洋牧场建设和管理科学化、规范化。海洋牧场需要科学规划、科学建设、科学管理，这样才能保障海洋牧场建设的可持续发展。人工鱼礁是海洋牧场建设中的主要生态工程之一，今后一段时期我国仍将继续进行较大规模的人工鱼礁建设，人工鱼礁建设需要确保其安全性、高效性、稳定性和经济性，并需要科学管理。因此，为保障我国当前和以后的大规模人工鱼礁建设能够按照系统、科学、规范地进行，有效地为人工鱼礁的建设和管理提供科学指导，以充分发挥人工鱼礁建设应有的养护渔业资源，改善生态环境的效果，很有必要制定人工鱼礁的建设选址标准，从科学规范角度指导人工鱼礁的选址工作，为科学建设打下坚实基础。2018年，根据关于印发《海洋牧场建设与管理技术规范编制计划》的通知（农渔资环便[2018]321号），农业农村部渔业渔政管理局委托大连海洋大学等单位负责起草《人工鱼礁建设选址技术规程》团体标准。

2、工作简介

《人工鱼礁建设选址技术规程》任务下达后，标准承担单位大连海洋大学联合国内从事人工鱼礁研究的优势力量，成立了专门的标准起草小组，起草小组涵盖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等单位的专业技术人员，明确标准制定的基本框架、工作内容、技术路线等，并对起草小组人员进行任务分工。为使本标准科学、规范、务实，并具备较强可行性，标准起草小组先后走访了各省市相关人工鱼礁建设和管理单位、水产科研机构、

大专院校以及相关渔业行政主管部门等，收集、整理了大量理论和技术资料。在取得大量翔实资料的基础上，起草小组根据标准化工作导则 GB/T 1.1-2009 的规定进行编写，完成征求意见稿，于 2019 年 9 月提交给全国水产技术推广总站进行专家送审。

3、基础资料分析和补充调研

起草小组对收集的人工鱼礁研究的相关材料进行了系统的分析，对已经建成的人工鱼礁区进行了现场调研，根据有关国家级、省级、市县级人工鱼礁区建设规划的要求，确定人工鱼礁建设选址的主要编制框架及技术参数。为使本标准更加科学与准确，编写组收集、整理了大量理论和技术资料，主要文献简列如下：

(1) GB/T 8588-2001 渔业资源基本术语（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2001-11-12 发布，2002-03-01 实施）。

(2) GB/T 19834-2005 海洋学术语 海洋资源学（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2005-07-15 发布，2006-01-01 实施）。

(3) GB/T 15918-2010 海洋学综合术语（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2011-01-14 发布，2011-06-01 实施）。

(4) GB/T 15919-2010 海洋学术语 海洋生物学（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2011-01-14 发布，2011-06-01 实施）。

(5) GB/T 12763.1-2007 海洋调查规范 第 1 部分：总则（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(6) GB/T 12763.2-2007 海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(7) GB/T 12763.4-2007 海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(8) GB/T 12763.6-2007 海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(9) GB/T 12763.9-2007 海洋调查规范 第 9 部分：海洋生态调查指南（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，

2008-02-01 实施)。

(10) GB/T 12763.10-2007 海洋调查规范 第 10 部分: 海底地形地貌调查 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布, 2008-02-01 实施)。

(11) GB 17378.2-2007 海洋监测规范 第 2 部分: 数据处理与分析质量控制 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布, 2008-05-01 实施)。

(12) GB 17378.3-2007 海洋监测规范 第 3 部分: 样品采集、贮存与运输 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布, 2008-05-01 实施)。

(13) GB 17378.4-2007 海洋监测规范 第 4 部分: 海水分析 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布, 2008-05-01 实施)。

(14) GB 17378.5-2007 海洋监测规范 第 5 部分: 沉积物分析 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布, 2008-05-01 实施)。

(15) GB 17378.7-2007 海洋监测规范 第 7 部分: 近海污染生态调查和生物监测 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布, 2008-05-01 实施)。

(16) JTJ 240-97 港口工程地质勘察规范 (中华人民共和国交通部 1997-08-22 发布, 1998-01-01 实施)。

(17) HY/T 080-2005 滨海湿地生态监测技术规程 (国家海洋局 2005-05-18 发布, 2005-06-01 实施)。

(18) HY/T 069-2005 赤潮监测技术规程 (国家海洋局 2005-05-18 发布, 2005-06-01 实施)。

(19) GB 11607-89 渔业水质标准 (国家环境保护局 1989-08-12 批准, 1990-03-01 实施)。

(20) GB 3097-1997 海水水质标准 (国家环境保护局 1997-12-03 批准, 1998-07-01 实施)。

- (21) GB 18668-2002 海洋沉积物质量(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2002-03-10 批准, 2002-10-01 实施)。
- (22) SC/T 9416-2014 人工鱼礁建设技术规范(中华人民共和国农业部 2014-03-24 发布, 2014-06-01 实施)
- (23) SC/T 9417-2015 人工鱼礁资源养护效果评价技术规范(中华人民共和国农业部 2015-02-09 发布, 2015-05-01 实施)
- (24) SC/T 9111-2017 海洋牧场分类(中华人民共和国农业部 2017-06-22 发布, 2017-09-01 实施)
- (25) 《连云港市海洋牧场管理条例》苏人发〔2018〕64 号
- (26) 《广东省人工鱼礁管理规定》(广东省人民政府令 第 91 号)(2004-09-07 发布, 2004-11-01 实施)。
- (27) 《人工鱼礁管理细则》(农办渔[2017]58 号)
- (28) 《山东省人工鱼礁管理办法》
- (29) 陈 勇, 于长清, 张国胜, 等. 人工鱼礁的环境功能与集鱼效果[J]. 大连水产学院学报, 2002, 17(1): 64-69。
- (30) 张本, 孙建璋. 南麂列岛人工鱼礁生态休闲渔业设计与初步实施[J]. 渔业现代信息, 2002, 17(9) 3-7。
- (31) 李文涛, 张秀梅. 我国发展人工鱼礁业需解决的几个问题[J]. 现代渔业信息, 2003, 18(9): 3-6。
- (32) 杨吝, 刘同渝, 黄汝堪. 人工鱼礁的起源和历史[J]. 现代渔业信息, 2005, 20(12): 5-8。
- (33) 林军, 章守宇. 人工鱼礁物理稳定性及其生态效应的研究进展[J]. 海洋渔业, 2006, 28(3): 257-262。
- (34) 陶峰, 贾晓平, 陈丕茂等. 人工鱼礁礁体设计的研究进展[J]. 南方水产, 2008, 14(3): 64-69。
- (35) 贾晓平, 杜飞雁, 林钦等. 海洋渔业生态环境质量状况综合评价方法探讨[J]. 中国水产科学, 2003, 10(2): 160-164。
- (36) 蔡文贵, 李纯厚, 林钦等. 粤西海域饵料生物水平及多样性研究[J]. 中国水产科学, 2004, 11(5): 440-447。

- (37) 蔡文贵, 林钦, 贾晓平等. 考洲洋饵料生物水平综合评价[J]. 水生生物学报, 2006, 30 (3): 269-275。
- (38) 蔡立哲, 马丽, 高阳等. 海洋底栖动物多样性指数污染程度评价标准的分析[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2002, 41 (5): 641-646。
- (39) 贾晓平, 陈丕茂, 唐振朝等. 人工鱼礁关键技术研究示范[M]. 北京: 海洋出版社, 2011。
- (40) 赵海涛, 张亦飞, 郝春玲等. 人工鱼礁的投放区选址和礁体设计[J]. 海洋学研究, 2006, 24 (4): 72-74。
- (41) 虞聪达, 俞存根, 严世强. 人工船礁铺设模式优选方法研究[J]. 海洋与湖沼, 2004, 35 (4): 299-305。
- (42) 杨吝, 刘同渝, 黄汝堪等. 中国人工鱼礁理论与实践[M]. 广州: 广东科技出版社, 2005。
- (43) 黄梓荣, 梁小芸, 曾嘉. 人工鱼礁材料生物附着效果的初步研究[J]. 南方水产, 2006, 2 (1): 34-38。
- (44) 李冠成. 人工鱼礁对渔业资源和海洋生态环境的影响及相关技术研究[J]. 海洋学研究, 2007, 25 (3): 93-102。
- (45) 王云新, 冯吉南. 鱼礁与聚鱼[J]. 水产科学, 2002, 2: 30-31。
- (46) 冯雪, 陈玉茂, 李辉权等. 惠东大星山人工鱼礁区渔业资源评价[J]. 安徽农业科学, 2013, 41 (3): 1103-1106, 1116。
- (47) 房立晨, 陈丕茂, 陈国宝等. 汕尾遮浪角东人工鱼礁区渔业资源变动分析[J]. 广东农业科学, 2012, 18: 158-162。
- (48) 陈丕茂, 袁华荣, 贾晓平等. 大亚湾杨梅坑人工鱼礁区渔业资源变动初步研究[J]. 南方水产科学, 2013, 9 (5): 100-108。
- (49) 杨柳, 张硕, 孙满昌等. 海州湾人工鱼礁区浮游植物与环境因子关系的研究[J]. 上海海洋大学学报, 2011, 20 (3): 445-450。
- (50) 江志兵, 陈全震, 寿鹿等. 象山港人工鱼礁区的网采浮游植物群落组成及其与环境因子的关系[J]. 生态学报, 2012, 32 (18): 5813-5824。
- (51) 赵晓娟, 邱盛尧, 焦金菊等. 寻山人工鱼礁区浮游动物群落变化的初步观察[J]. 齐鲁渔业, 2010, 27 (5): 4-7。

- (52) 张晴, 周德山, 谢小华等. 海州湾人工鱼礁区生态环境动态监测[J]. 淮海工学院学报(自然科学版), 2011, 20(2): 49-54.
- (53) 潘灵芝, 林军, 章守宇. 铅直二维定常流中人工鱼礁流场效应的数值实验[J]. 上海水产大学学报, 2005, 14(4): 406-412.
- (54) 章守宇, 张焕君, 焦俊鹏等. 海州湾人工鱼礁海域生态环境的变化[J]. 水产学报, 2006, 30(4): 475-480.
- (55) 李娇, 关长涛, 公丕海等. 人工鱼礁生态系统碳汇机理及潜能分析[J]. 渔业科学进展, 2013, 34(1): 65-69.
- (56) 李纯厚, 贾晓平, 齐占会等. 大亚湾海洋牧场生物资源养护效果评价[C]. 第四届全国农业环境科学学术研讨会论文集, 2011: 968-977.
- (57) 李勇, 洪洁漳, 李辉权. 珠江口竹洲人工鱼礁与相邻天然礁附着生物群落结构研究[J]. 南方水产科学, 2013, 9(2): 20-26.
- (58) 杨红生, 章守宇, 张秀梅, 等. 中国现代化海洋牧场建设的战略思考[J]. 水产学报, 2019, 43(4): 1255-1262.
- (59) 郝有暖, 田涛, 杨军, 等. 我国经营性海洋牧场产业链延伸研究[J]. 海洋开发与管理, 2019, (5): 84-89.
- (60) 薛彬, 丁跃平, 郭远明, 等. SED型单波束测深仪在人工鱼礁选址的应用[J]. 河北渔业, 2012, (10): 12-14.
- (61) 李文涛, 张秀梅. 关于人工鱼礁礁址选择的探讨[J]. 现代渔业信息, 2003, 18(5): 3-6.
- (62) 曾旭, 章守宇, 林军, 等. 岛礁海域保护型人工鱼礁选址适宜性评价[J]. 水产学报, 2018, 42(5): 673-683.
- (63) 许强. 海洋牧场选址问题的研究——以舟山市为例[D]. 上海, 2012.
- (64) 贾后磊, 谢健, 彭昆仑. 人工鱼礁选址合理性分析[J]. 海洋开发与管理, 2009, 26(4): 72-75.
- (65) 许妍, 鲍晨光, 梁斌, 等. 天津市近海海域人工鱼礁选址适宜性评价[J]. 海洋环境科学, 2016, 35(6): 846-852, 867.
- (66) 曾旭. 马鞍列岛岩礁性鱼类栖息地利用与保护型人工鱼礁选址研究[D]. 上海, 2018.

(67) 王飞,张硕,丁天明。舟山海域人工鱼礁选址基于 AHP 的权重因子评价[J]。海洋学研究。2008,26(1): 65-71.

(68) 佟飞,秦传新,余景,等。粤东柘林湾溜牛人工鱼礁建设选址生态基础评价[J]。南方水产科学。2016, 12(6): 25-32.

4、标准主要起草人及其所做的工作等

田涛,项目负责人,主要负责规范编制的总体框架制定、主要包含的技术内容,并具体负责撰写规范中的选址条件、选址步骤等,并做整体的规范校订工作。

尹增强,主要负责规范中的术语和定义,选址条件部分的撰写。

杨军,主要负责规范中的人工鱼礁的选址步骤的撰写。

吴忠鑫,主要负责撰写有关人工鱼礁选址方法、选址步骤等。

刘永虎,主要负责规范中的人工鱼礁的选址方法撰写。

陈勇,主要负责规范框架的修订及总体规范校订,人工鱼礁选址因素及方法步骤的确定。

陈丕茂,主要负责撰写有关人工鱼礁选址方法、选址步骤等内容。

秦传新,主要负责撰写有关人工鱼礁选址方法、选址步骤等内容。

章守宇,主要负责撰写有关人工鱼礁选址方法、选址步骤等。

林军,主要负责撰写有关人工鱼礁选址方法、选址步骤等。

张硕,主要负责撰写有关人工鱼礁选址方法、选址步骤等。

张秀梅,主要负责撰写有关人工鱼礁选址方法、选址步骤等。

张沛东,主要负责撰写有关人工鱼礁选址方法、选址步骤等。

李文涛,主要负责撰写有关人工鱼礁选址方法、选址步骤等。

梁振林,主要负责撰写有关人工鱼礁选址方法、选址步骤等。

姜昭阳,主要负责撰写有关人工鱼礁选址方法、选址步骤等。

二、编制本标准的原则和标准主要内容

1、编制本标准的原则

本标准的制定,在格式上按照符合 GB/T 1.1-2009 《标准化工作导则 第1部分:标准的结构和编写》的要求。标准文本简要,能直接引用的标准尽量引用,相关内容不再在本标准中出现。并遵循国家有关方针、政策、法规和规章;参考相关国家标准、行业标准;进行广泛的调查研究工作,掌握目前人工鱼礁建设选址过程中的实际情况,从

维护人工鱼礁建设管理者的权益，提高人工鱼礁建设效果、提升人工鱼礁建设选址的科学性和适用性等指导思想出发，对获得的资料和数据进行综合研究，使选址条件更加科学化，对选址中的可量指标进行合理的规定。密切结合地方实际情况，标准的文字表达准确、简明、易懂，结构合理、层次分明、逻辑严谨。标准中的术语、符号统一，与相关标准相协调。同时注意了以下原则：（1）考虑我国现阶段海洋环境保护和海洋资源可持续利用的政策导向；（2）针对我国近海海域的生态特点与开发与利用现状；（3）考虑我国目前海洋科技能力和社会经济发展水平；（4）考虑我国目前的行业统计制度与统计水平；（5）考虑目前我国的人工鱼礁建设发展现状、存在问题及趋势。

2、本标准的主要内容和适用范围

（1） 关于标准的名称

标准原计划名称“海洋牧场建设选址与规划布局技术规程”，考虑到内容复杂性，同时考虑到内容完整性，根据专家意见，将标准拆分为两个：其中之一即本标准名称改成了“人工鱼礁建设选址技术规程”，使得本标准更加适合于人工鱼礁建设前的选址。

（2） 规范性引用文献

按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则进行，在规范中未引用过的标准不出现在该章节中；在引用未提及具体章节号的引用采用不注日期引用，以适应所引文件的将来的变化。

（3） 第3章 术语和定义

为突出本标准的重点，易于理解本标准的相关概念和操作，根据专家审定会议和专家意见，依据《人工鱼礁建设技术规范》，修改了原稿“人工鱼礁、人工鱼礁选址”的定义。

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。

引自 SC/T9416-2014。

关于人工鱼礁的定义，有不同的定义，本标准引用自水产行业标准《人工鱼礁建设技术规范》，便于统一。

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调查与分析，确定人工鱼礁适宜建设区域的过程。

此条对人工鱼礁选址做出定义，主要围绕选址考虑的因素、条件、过程等。

4 选址基本原则

4.1 人工鱼礁拟建海域应符合国家和地方的相关法律、法规、海域使用功能区划、生态红线与渔业发展规划等要求。

此条中首先规定了人工鱼礁建设需要满足的基本原则之一，就是与现行国家法律法规等相适应，满足目前海洋使用的基本要求，即满足海洋功能区划要求，同时考虑到海洋生态环保要求，必须满足生态红线及相关规划要求。

4.2 人工鱼礁区建设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。原则上应选择农渔业区，可适当选择休闲旅游区及保留区，在生态红线内的限制开发区可适当建设。

此条在海洋功能区划框架下对海域使用范围的基本原则又做了进一步规定，特别是涉及到目前某一些敏感区，如休闲旅游区、保留区、限制开发区等做了一定规定。

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

此条对海洋牧场示范区建设中的人工鱼礁区和其他功能区的相互关系做了要求，以无冲突为前提，可有重叠但需满足条件。

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。

此条对具备的条件范围做了规定，除了自然物理化学条件外，还有对生物做了特别规定，即生物多样性，同时需要满足对象生物的生长需要。

4.5 海域底质状况使投放后的鱼礁不发生滑移、倾覆和埋没现象。

此条对人工鱼礁投放稳定性方面针对底质状况基本原则和要求做了规定。

5 选址条件

5.1 物理化学条件

5.1.1 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，沿岸以增殖养护为主的鱼礁投放适宜水深为 6-30m，对于浅海以营造底栖生物生境为主的鱼礁在不影响船舶航行的情况下可在 6m 以浅海域建设；以休闲游钓为主的鱼礁投放适宜水深为 20-60m；深水鱼礁适宜水深为 100m 以内。

水深是影响人工鱼礁建设的重要因素，关于人工鱼礁的投放水深，参考了目前国内建设历史中关于人工鱼礁建设水深的记录，同时也参照了目前我国人工鱼礁建设的相关管理规定。

5.1.2 地形

人工鱼礁海域海底地形坡度趋缓或者平坦，海底坡度一般在 5° 以内，对于最高流速小于 0.5m/s 的海域，海底坡度可适当增加，但不应超过 10° ，避免鱼礁翻滚移位。

地形变化主要影响人工鱼礁投放在海底的稳定性，由于地形坡度较大而引起鱼礁在海流作用下的翻滚移位是影响鱼礁稳定性的重要因素，因此参考人工鱼礁建设经验，最大限度保障鱼礁的稳定性考虑，海底坡度不应超过 10° 。

5.1.3 底质

对于底鱼礁应选择较硬、泥沙淤积少的底质，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% ，对于通过改造鱼礁结构有效避免沉降的鱼礁，选址区域淤泥厚度可适当增加，但均不应超过鱼礁高度的 40% 。同时海底应具备一定承载力，表面承载力应 $\geq 20\text{KN/m}^2$ ；对于浮鱼礁，则对底质不做要求。

底质也是影响人工鱼礁投放使用寿命的重要因素，如果底质选择不当造成人工鱼礁沉陷甚至埋没就失去了人工鱼礁建设的意义，因此结合国内外参考文献确定了造成人工鱼礁沉降的淤泥厚度的最大限度值，同时结合近年来示范区调查中对底质承载力的现场测量，确定了底质承载力最低要求。

5.1.4 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 1.5kn 。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。

流速也是影响人工鱼礁稳定性的重要因素，流速过大会造成鱼礁移位影响其稳定性，流速过小会造成海底水流交换不畅，甚至造成海底缺氧，因此结合实际建设经验对拟建礁区的最高流速做出限定，同时对流速过小情况做出规定，并提供一定的解决方案。

5.1.5 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 GB11607 的规定；周围无污染物排放。

水质是影响礁区选址的另一个重要因素，根据目前开展人工鱼礁建设基本要求，水质应符合渔业水质基本标准，同时主要是对透明度（透明度太小、悬浮物过多有可能会使鱼礁上、鱼礁周围的沉降物增多，对附着生物不利，同时会影响后续的监测和评估）、污染源等做出规定。

5.2 生物环境条件

5.2.1 饵料生物

应有一定量的浮游植物、浮游动物和底栖生物的存在。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。

5.2.2 竞争生物和敌害生物

对于增殖型海洋牧场中的人工鱼礁，应选择对象生物的竞争生物和敌害生物的生物量较少的海域。对于养护型和休闲型海洋牧场中的人工鱼礁则无要求，但如果敌害生物过多，可通过网具及人为方式预先清理。

5.2.3 目标对象生物

对于有明确增殖养护对象生物的，现在应有或历史上曾经有对象生物在拟建海域栖息。

此部分主要对拟投放海域的生物环境条件做出规定，考虑到人工鱼礁建设都有目标增殖种类，对目标增殖种做出了规定，同时为确保养护增殖的效果，对竞争生物、敌害生物及饵料生物等均做出了规定。

5.3 社会经济条件

5.3.1 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。

5.3.2 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。与其他渔场（天然礁、人工鱼礁）密切相关，可进行计划作业；增殖型海洋牧场需具有一定的规模，能开展长期持续生产，休闲型海洋牧场能容纳一定的休闲游钓船只开展休闲垂钓；往返航路安全；易于锚泊；通讯无干扰。

5.3.3 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；能够理顺与渔业除外的权力、法律、

制度的关系以及渔业内部的各种关系；明确投放鱼礁的社会效益，明确受益范围；不仅要明确行政区域，还要明确管理的内容和范围；要考虑扩大渔场时的一些限制条件。

此部分主要对人工鱼礁建设的社会经济条件做出规定，考虑到人工鱼礁建设是一项系统工程，需要有一定的渔业产业支撑，因此对渔业产业结构条件做出了规定；同时为了满足人工鱼礁的生产功能，对生产条件做出规定。

5.4 其他条件

5.4.1 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。

5.4.2 海域利用情况

拟建人工鱼礁区无浮筏养殖、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。

5.4.3 与自然礁区的位置

II型、III型鱼礁生物的人工鱼礁渔场与大型天然礁的距离应在1000m以上。

5.4.4 其他条件

考虑自然生态系统的保全性，应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。

此部分从气候、海域利用、与自然礁区位置关系、自然保全、效益发挥等条件对人工鱼礁选址区域作出规定。

6 选址步骤

依据人工鱼礁建设选址原则和条件，沿海各市县向省人工鱼礁建设主管部门申报符合条件的海区，经审批确认后，开展资源环境调查，对选址条件进行综合分析。人工鱼礁区建设条件综合分析符合建设要求后确定拟建人工鱼礁区。

6.1 礁址初选

根据选址基本原则，筛选出符合海洋功能区划、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。

6.2 本底调查

按照 SC/T9416-2014 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。

6.3 地形勘测

采用单波束测深仪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°。

6.4 底质类型勘测

采用测扫声呐和浅底层剖面仪相结合，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。

6.5 底质稳定性及承载力分析

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、地基承载力分析。

6.6 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。

6.7 综合评价

根据本底调查结果及勘测结果，根据 5.1-5.4 要求，筛选出适宜建礁区域。

此部分对选址的调查勘测分析步骤做出规定。

7. 登记备案

根据筛选出的适宜建礁区域，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，报省级渔业主管部门备案登记。

对最后选址完成后的相关程序做出规定。

三、 主要试验（或验证）的分析、综合报告、技术经济论证，预期的经济效果

1、 主要试验（或验证）的分析、综合报告、技术经济论证等

无。

2、 预期经济效果

《人工鱼礁建设选址技术规程》的制定，更加有利于我国人工鱼礁建设选址工作能够在科学、规范、高效地进行，充分发挥我国人工鱼礁建设应有的作用，养护渔业资源，改善生态环境，提高渔业产量和质量。

四、 采用国际标准和国外先进标准的程度， 以及与国际、 国外同类水平的对比情况， 或与测试的国外样品、 样机的有关数据对比情况

《人工鱼礁建设选址技术规程》是海洋牧场建设工作能够按照科学、 规范化建设框架下开展的方案性提纲， 是进行海洋牧场建设的前提和基础。 国内尚属首次， 填补了国内空白。

五、 与相关的现行法律、 法规和强制性标准的关系

本标准编制过程中， 参考了国家、 行业、 地方有关标准， 与相关的现行法律、 法规和强制性标准相协调， 无冲突。

六、 重大分歧意见的处理经过和依据

标准草案经相关专家内审， 目前尚无重大分歧意见。

七、 标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议本标准作为推荐性团体标准。 在我国开展人工鱼礁规范化、 科学化的建设和管理工作中， 特别是国家级海洋牧场示范区的人工鱼礁建设选址过程中尽可能按本标准的规定进行。

八、 贯彻标准的要求和措施建议

《人工鱼礁建设选址技术规程》团体标准的制定， 为我国渔业主管机构、 海洋牧场建设和管理机构以及从事海洋牧场工作研究的科研部门对海洋牧场建设前的人工鱼礁选址工作提供了统一的依据， 有利于规范我国海洋牧场中的人工鱼礁建设前选址工作的开展。

本标准发布实施后， 应及时在我国有关地区、 特别是人工鱼礁建设、 管理等实施单位和有关研究机构进行宣讲贯彻， 增强人工鱼礁相关建设和管理部门及有关研究机构的标准化意识， 对人工鱼礁建设单位技术人员和人工鱼礁主管机构管理人员等进行标准化培训， 人工鱼礁主管机构以本标准为依据， 加大管理力度， 促进我国人工鱼礁建设科学、 健康、 持续发展。

九、 废除现行标准的建议

无。

十、 其他应予说明的事项

无。

附件7

ICS 65.150

B 50

团 体 标 准

T/SCSF*****-2020

海洋牧场建设规划设计技术指南

Technical guidelines for planning and design of marine ranching

(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)

(征求意见稿)

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 75%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。

该标准为中国水产学会制定，其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，不许以任何形式再复制该标准。

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：59195143 传真：
59195143 网址：www.csfish.org.cn 电子信箱：sfchttbz@126.com

前 言

本标准的编写依照 GB/T1.1-2009《标准化工作导则第 1 部分：标准的结构和编写》的规定执行。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。

本标准由中国水产学会归口。

本标准起草单位：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。

本标准起草人：田涛、尹增强、杨军、吴忠鑫、刘永虎、陈勇、陈丕茂、秦传新、章守宇、林军、张硕、张秀梅、张沛东、李文涛、梁振林、姜昭阳、李苗、高浩渊。

本标准首次制定。

海洋牧场建设规划设计技术指南

1 范围

本标准规定了海洋牧场建设规划设计的术语和定义、规划设计条件、规划设计的内容及要求、步骤。本标准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。

- GB 11607-89 渔业水质标准
- GB 3097-1997 海水水质标准
- GB/T 8588-2001 渔业资源基本术语
- GB 18668-2002 海洋沉积物质量
- GB/T 12763-2007 海洋调查规范
- GB/T 19485-2014 海洋工程环境影响评价技术导则
- SC/T 9102-2007 渔业生态环境监测规范
- SC/T 9401-2010 水生生物增殖放流技术规程
- SC/T 9403-2012 海洋渔业资源调查规范
- SC/T 9416-2014 人工鱼礁建设技术规范
- SC/T 9417-2015 人工鱼礁资源养护效果评价技术规范
- SC/T 9111-2017 海洋牧场分类
- T/SCSF XXXX-XXXX 人工鱼礁建设选址技术规程
- T/SCSF XXXX-XXXX 区域性人工鱼礁建设容量评估及布局规划技术规范
- T/SCSF XXXX-XXXX 人工鱼礁礁体制作技术规范
- T/SCSF XXXX-XXXX 人工鱼礁礁体运输、投放技术规范
- T/SCSF XXXX-XXXX 海洋牧场建后管理与维护工作规程
- T/SCSF XXXX-XXXX 海洋牧场珊瑚礁建设技术规范

T/SCSF XXXX–XXXX 海洋牧场海藻场建设技术规范

T/SCSF XXXX–XXXX 海洋牧场海草床建设技术规范

T/SCSF XXXX–XXXX 海洋牧场鱼类音响驯化技术指南

T/SCSF XXXX–XXXX 海洋牧场渔业资源采捕规范

T/SCSF XXXX–XXXX 海洋牧场监测信息化建设技术规范

T/SCSF XXXX–XXXX 海洋牧场效果评估技术规范

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。

[SC/T9111–2017，定义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，通过调查、调研等方式搜集整理相关资料，在分析建设基础与现状、存在问题及解决措施的基础上对海洋牧场建设目标与类型、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文本的过程。

3.4

海洋牧场资源调查 *investigation of marine ranching resources*

海洋牧场建设前后，对海洋牧场区和对比区进行的以掌握环境、生物和生态系统功能等状况为目的的调查，包括本底调查及效果调查。

3.5

海洋牧场区 area of marine ranching

海洋牧场外围功能区的外界点连线包围的区域。

3.6

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、藻（草）场建设区、底播增殖区、资源培育区、休闲垂钓区等。

3.7

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：包括人工鱼礁、资源培育设施、鱼类音响驯化系统、休闲垂钓设施、浮标监测系统、多功能管理平台等。

4 规划设计条件

4.1 基本原则

4.1.1 符合涉海法律法规的规定，符合国家和地方的海域使用功能区划及渔业发展规划等要求。

4.1.2 符合 GB/T 19485-2014 中对海洋工程环境影响基本要求。

4.1.2 符合国家和地方的海洋环境保护要求，与水利、海上开采、航道、港区、锚地、通航密集、倾废区、海底管线及其他海洋工程设施、保护区和国防用海等排他性功能区划不相冲突。与海洋生态红线管控要求相符合。

4.2 基本条件

4.2.1 自然条件

4.2.1.1 选择海底地形坡度平缓或平坦的海域。对于 II 型、III 型鱼礁生物的人工鱼礁与大型天然礁的间距应该在 1000m 以上。

4.2.1.2 拟建海域具备良好的底质、海流等环境条件；水质达到 GB 3097 规定中的第二类海水水质标准，并满足 GB 11607 要求，沉积物达到 GB 18668 规定中的第一类海洋沉积物质量标准。

4.2.1.3 有饵料生物分布，对象生物的竞争生物及敌害生物的生物量较少，不会对对象生物增殖产生不利影响。

4.2.1.4 受台风、风暴潮、海冰等灾害性气象影响较小。

4.2.2 社会条件

4.2.2.1 具有政府专门管理机构、相应的管理及运营单位以及长期合作的科技支撑单位及科技团队。

4.2.2.2 能够得到海域相关利益者的同意，不存在权属争议。能够理顺与渔业除外的权力、法律、制度的关系。不仅要明确行政区域，还要明确管理的内容和范围。

4.2.3 其他条件

4.2.3.1 能够具备开展水质、底质、生物、流场、地形等调查的条件。

4.2.3.2 离岸或码头距离一般不超过 30 nmi，易于确定位置，易于锚泊，往返航道安全，通讯无干扰。

4.2.3.3 具备获取渔业发展历史、开发利用现状及相关海区规划等材料的途径和条件。

4.2.3.4 不得对建设区域内的景观历史造成影响，应具备长期使用功能，并对本地产业发展起到促进作用。

5 规划设计内容及要求

5.1 建设目标

5.1.1 生态环境优化目标

明确需要修复优化的具体区域的生态环境及修复优化程度。

5.1.2 资源养护增殖目标

根据自然条件、原有生物种类组成及生产发展现状，明确养护和增殖的渔业资源种类及资源量增殖目标。如需投放人工鱼礁，则根据SC/T9416-2014需明确养护增殖的对象生物为I型、II型还是III型。

5.1.3 效益目标

明确建设的生态效益、经济效益、社会效益或是综合效益等效益目标。

5.2 建设类型

5.2.1 按主体功能分类

参照SC/T 9111，将海洋牧场按照2级12类划分，明确海洋牧场建设的主体功能。

5.2.2 按功能目标类型分类

依据本底调查结果、区域主体功能区划以及相关区域经济发展现状，在明确主体功能前提下结合建设主体需求确定建设目标类型及相关设施，详见表 1。

表1 建设目标类型

类型	海洋牧场功能目标分类	海洋牧场设施	
		基本设施	配套设施
单一目标型	养护型	人工鱼礁、人工藻礁	宜配有鱼类音响驯化系统、监测系统、多功能管理平台等，并根据自身建设条件开展对象生物增殖放流、藻类移植等。
	增殖型	人工鱼礁、人工藻场、生态养殖设施	
	休闲型	人工鱼礁、休闲垂钓设施	
多功能型	养护型兼顾增殖生产	人工鱼礁、人工藻礁、资源培育设施	
	养护型兼顾休闲垂钓	人工鱼礁、人工藻礁、休闲垂钓设施	

5.3 总体布局

5.3.1 总体布局应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；海洋牧场功能区的划分应根据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、投资情况，以及开发利用现状。

5.3.2 功能区的划分，可根据功能差异分为人工鱼礁区、藻（草）场建设区、底播增殖区、资源培育区、行为驯化区、休闲垂钓区、捕捞生产区等，依据具体情况一些功能区可重叠。

5.4 设计内容及要求

5.4.1 基本要求

5.4.1.1 海洋牧场设施建设必须符合生态优先、统筹规划的基本原则，根据海洋牧场选址要求，综合海域生态环境、生物资源、底质条件、流场条件、社会经济条件、开发利用现状等科学布局。

5.4.1.2 建设设施工程包括人工鱼礁、人工藻礁、生态养殖设施、音响驯化系统、休闲垂钓设施、多功能管理平台等，建设内容涵盖人工鱼礁渔场、海藻场、对象生物增殖放流、鱼类行为驯化与控制、生态健康养殖、环境生物监测与预警、海洋牧场信息化智能化管理等。

5.4.1.3 具体选择的设施工程、建设内容应根据本底调查结果、海域环境及生物特点、建设目标与类型及投资情况综合确定。设计报告相关术语参照 GB/T 8588。

5.4.2 人工鱼礁区的规划要求

5.4.2.1 人工鱼礁

低潮线水深 6m 以深、海底地形平坦、底质较硬、潮流通畅无污染的区域宜规划人工鱼礁建设内容，低潮线水深 6m 以浅区域如底质适合且不影响船舶航行的前提下可适当规划。人工鱼礁区选址要求可参照 T/SCSF XXXX-XXXX 人工鱼礁建设选址技术规程，建设类型可根据 SC/T 9416 的要求在明确建设目标前提下，结合当地自然、社会等条件进行明确定位。人工鱼礁建礁材料鼓励使用低成本环保新材料，设计时需要材料强度、环境及生物相容性、制作过程等提出要求，具体可参照 SC/T 9416、T/SCSF XXXX-XXXX 人工鱼礁礁体制作技术规范，鱼礁结构布局可参考 T/SCSF XXXX-XXXX 区域性人工鱼礁建设容量评估及布局规划技术规范，礁体运输、投放参考 T/SCSF XXXX-XXXX 人工鱼礁礁体运输、投放技术规范，管理及维护等参考 T/SCSF XXXX-XXXX 海洋牧场建后管理与维护工作规程。

5.4.2.2 珊瑚礁

珊瑚礁建设规划需考虑拟建区域自然条件、拟增殖珊瑚种类等，对建设方法、步骤等作出详细规定，具体可参照 T/SCSF XXXX-XXXX 海洋牧场珊瑚礁建设技术规范。

5.4.3 藻场建设区规划要求

海藻场需要对区域自然条件特别是水深、底质等作出要求，设计需综合考虑建设水深、透明度、营养盐含量、流速、对象藻种、敌害生物等因素，海藻场宜采取投放人工藻礁进行藻类移植或自然增殖海藻的方法，规划时需对人工藻礁的选材、结构、配置布局等进行设计，人工藻礁宜布设在光线较强、透明度较大的真光层内，一般设置区域 20 m 以浅，建设要求应符合 SC/T 9416，同时对移植藻类的种类、方法、移植步骤等进行规定，具体可参照 T/SCSF XXXX-XXXX 海洋牧场海藻场建设技术规范。

5.4.4 海草床建设区规划要求

海草床建设区设计需考虑水深、底质、对象草种、敌害生物等因素，一般选用历史上曾经生长的种类或本地土著种，并对种植海草的区域选址、方法、步骤等做出规定，具体可参照 T/SCSF XXXX-XXXX 海洋牧场海草床建设技术规范。

5.4.5 行为驯化区的规划要求

海域环境噪声影响小、便于管理的近岸海域可规划建设音响驯化区，根据拟建海域环境条件确定对象鱼种，一般选择本地经济鱼类，根据对象鱼种的听觉特定及环境噪声特性确定驯化声音的各项参数，然后确定驯化的具体方案，设计时需要明确驯化声音类型、频率、声压、每日放声次数、放声总时长、投饵前放声时长、投饵后放声时长、驯化周期、驯化鱼类种类、规格、数量、驯化系统设施设备要求等，具体可参照 T/SCSF XXXX-XXXX 海洋牧场鱼类音响驯化技术指南：

5.4.6 底播增殖区及增殖放流规划要求

根据对象生物及拟建生息场环境条件，确定增殖放流种类、规格、放流密度和时间、放流方法和放流工具等，明确放流苗种来源、苗种质量、放流记录等要求。具体可参照 SC/T 9401。放流种类一般选择土著种，谨慎选择外来种，放流时间和放流规格应根据放流种类生活习性和环境抵抗能力确定，放流密度应参照放流种类的自然栖息密度并结合生物承载力分析确定。

5.4.7 资源培育区及设施的规划要求

需规划确定资源培育区的具体范围，培育设施的种类、规格、设置地点及设置方式、布局、对象生物苗种的规格、在培育育成空间内的密度及育成规格等。一般不规划投饵式资源培育区，在营养物质贫乏的海域可适当规划，但不宜作为海洋牧场设施长期使用。资源培育设施的结构、类型、规格大小应根据培育资源对象种类、环境条件、水深、成本等因素综合确定。设置密度应根据环境承载力、流场特性等进行确定，并应做好自然灾害、病害防控等预案。

5.4.8 捕捞生产区及生态采捕规划要求

渔业生产型海洋牧场应规划建设后的生物采捕方式，包括采用的采捕策略、采捕网具、采捕时间、计划采捕数量等。应根据对象生物习性及其环境特点，规划采用环境友好型生态采捕网具，提高对象生物选择性及成活率。应根据资源量增殖情况对采捕的规格及数量做出规定，采捕生物的规格及采捕量不应损伤对象生物种群的自然恢复能力。具体可参照 T/SCSF XXXX-XXXX 海洋牧场渔业资源采捕规范。

5.4.9 休闲垂钓区及休闲渔业设施的规划要求

休闲型海洋牧场需规划休闲垂钓区，并根据垂钓区域大小、鱼类增殖规模、服务设施等规划休闲垂钓设施，无台风、浮冰等影响的离岸较近区域可规划休闲垂钓平台，对平台材质、规格、接待能力等提出具体要求；人员离岸较远的垂钓区可规划休闲垂钓船队，规划船只的数量、材质、马力、载客量、航行能力等，同时应规划相应的停泊码头等陆地配套设施。垂钓鱼类的规划应以资源调查评估为依据，不损害种群的自然恢复能力，满足可持续开发利用的需求。

5.4.10 监测评估系统及多功能管理平台规划要求

海洋牧场宜配备环境监测系统、海上管理平台等监管设施。环境监测系统应对海洋牧场区域的水温、盐度、溶解氧、浊度、叶绿素等基础环境要素进行在线监测，应规划环境监测平台的数量、位置分布、主要功能、监测的环境因子种类及精度要求等，生物监测应采用视频监控，规划建立水下及海底的视频监控系统（监控系统位置及监控的时间）。监测浮标及站点的布设密度可根据区域大小、环境变化情况、

投资情况综合确定。有条件的可规划建设涵盖数据采集、分析、传输、垂钓、牧场管护等功能的管理平台。具体可参照T/SCSF XXXX-XXXX 海洋牧场监测信息化建设技术规范。

5.4.11 海洋牧场管理规划要求

明确海洋牧场的管理方法，确定管理方式、管理主体，明确管理责任。应对海洋牧场建设效果的调查及评估进行规划，即确定建设后的调查范围、内容、时间、方法，调查要求参照 GB/T12763，确定评估的方法及标准，参照 SC/T 9417。建设完成后 3 年内一般规划为 1 次/季度，3 年后不少于 1 次/年，调查评估可采用定点采样调查，有条件的可规划采用科学鱼探仪等声学调查。具体可参照 T/SCSF XXXX-XXXX 海洋牧场效果评估技术规范、T/SCSF XXXX-XXXX 海洋牧场建后管理与维护工作规程。

5.4.12 海洋牧场配套建设规划要求

海洋牧场配套设施建设一般包括健康苗种繁育中心、产品加工中心、物流配送中心、各类建设生产船只的建设等。根据建设目标及功能，选择配套设施建设内容，明确配套设施建设的时间、地点、布局、建设投资主体、建设步骤、维护管理等。

6 规划设计的步骤

应根据建设主体要求，按照调查调研（本底环境及生物调查、社会及渔业发展调研、利用现状分析）、确定建设目标及建设类型、选取建设内容、明确建设布局、规划编制、评审备案等步骤进行。

6.1 调查调研

6.1.1 资料获取基本要求

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，资料获取应包含：

- a) 应具备拟建海域近 5 年内的水质、水文、底质、生物、流场、气候等基本数据。
- b) 应具备海域开发利用现状及海域功能区划等基本数据。
- c) 应具有拟建海域环境变化、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) 应具有区域社会发展现状、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 环境及本底调查

环境及本底调查宜满足如下要求：

- a) 规划前按照 SC/T 9416 要求, 进行环境、底质、生物等本底调查, 调查站位及调查方法参照 GB/T 12763、SC/T 9403、SC/T 9102 等进行。底质调查可采用浅地层剖面仪、柱状采泥器或底质钻孔等方法。
- b) 由潜水员或利用水下机器人进行海域海底的实测调查, 一般采用抽样实测, 实测区域不少于规划区域的 1/3。
- c) 利用多波束测深系统或侧扫声呐系统进行海域地形地貌调查, 采用走航式覆盖规划全区域。

6.1.3 社会及渔业发展调研

社会及渔业发展调研应满足如下要求:

- 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、浮筏等养殖设施、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 确定建设目标及建设类型

按照 5.1 和 5.2 要求确定建设目标及建设类型。

6.3 确定建设目标、类型及规划内容选择

确定建设目标、类型及规划内容选择宜满足如下要求:

- a) 对所有资料进行分析整理, 结合建设主体需求按照 5.1 和 5.2 要求确定建设目标及建设类型。然后按照 5.3 选取建设内容。
- b) 对各项建设内容根据规划方法进行详细规划, 包括建设背景、建设区域、总体布局、具体建设内容、方法、时间步骤、投资估算、效益分析、管理要求、保障措施等。

6.6 规划编制

规划编制宜满足如下要求：

- a) 按照确定的建设目标、类型及建设内容，基本应包含规划背景、原则、建设目标、类型、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。
- b) 规划编制应由海洋牧场专业研究人员负责，同时应配套有规划图集等资料，便于建设时参考。

6.7 规划评审与备案

规划完成后应通过专家评审会进行修订完善，最后上报相关管理部门进行备案管理。

附录 A

海洋牧场建设规划设计报告内容

- 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) 建设意义
 - 三、建设总体思路
 - (一) 指导思想
 - (二) 基本原则
 - (三) 建设目标
 - (四) 建设类型
 - 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 8

中国水产学会团体标准 《海洋牧场建设规划设计技术指南》编制说明

一、制定本标准的工作过程

1、任务来源

根据《中国水生生物资源养护行动纲要》、《全国海洋经济发展十三五规划》、《全国渔业发展第十三个五年规划》、《全国科技兴海规划（2016-2020年）》沿海各地规划，“十三五”以后，我国将进入海洋牧场快速发展期，2017、2018年中央一号文件提出发展现代化海洋牧场，2019年中央一号文件中再次提出发展海洋牧场，作为现代渔业发展的重要方向之一，国家对海洋牧场建设高度关注，出台了《国家级海洋牧场示范区建设规划（2017-2025年）》，规划到2025年，在全国创建区域代表性强、生态功能突出、具有典型示范和辐射带动作用的国家级海洋牧场示范区178个，推动全国海洋牧场建设和管理科学化、规范化。海洋牧场需要科学规划、科学建设、科学管理，这样才能保障海洋牧场建设的可持续发展。因此，为保障我国当前和以后的大规模海洋牧场建设能够按照系统、科学、规范地进行，有效地为海洋牧场的建设和管理提供科学指导，以充分发挥海洋牧场建设养护渔业资源、改善生态环境、带动三产融合发展目标，很有必要制定相关的规划设计技术标准，从科学规范角度指导海洋牧场的规划设计，为科学建设打下坚实基础。2018年，根据关于印发《海洋牧场建设与管理技术规范编制计划》的通知（农渔资环便[2018]321号），农业农村部渔业渔政管理局委托大连海洋大学等单位负责起草《海洋牧场规划设计技术指南》团体标准。

2、工作简介

《海洋牧场规划设计技术指南》任务下达后，标准承担单位大连海洋大学联合国内从事海洋牧场研究的优势力量，成立了专门的标准起草小组，起草小组涵盖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等单位的专业技术人员，明确标准制定的基本框架、工作内容、技术路线等，并对起草小组人员进行任务分工。为使本标准科学、规范、务实，并具备较强可

行性，标准起草小组先后走访了各省市相关海洋牧场建设和管理单位、水产科研机构、大专院校以及相关渔业行政主管部门等，收集、整理了大量理论和技术资料。在取得大量翔实资料的基础上，起草小组根据标准化工作导则 GB/T 1.1-2009 的规定进行编写，完成征求意见稿，于 2019 年 7 月提交给全国水产技术推广总站进行专家送审。

3、基础资料分析和补充调研

起草小组对收集的海洋牧场研究的相关材料进行了系统的分析，对已经建成的海洋牧场示范区进行了现场调研，根据有关国家级、省级、市县级海洋牧场建设规划的要求，确定海洋牧场规划设计的主要编制框架及技术参数。为使本标准更加科学与准确，编写组收集、整理了大量理论和技术资料，主要文献简列如下：

(1) GB/T 8588-2001 渔业资源基本术语（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2001-11-12 发布，2002-03-01 实施）。

(2) GB/T 19834-2005 海洋学术语 海洋资源学（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2005-07-15 发布，2006-01-01 实施）。

(3) GB/T 15918-2010 海洋学综合术语（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2011-01-14 发布，2011-06-01 实施）。

(4) GB/T 15919-2010 海洋学术语 海洋生物学（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2011-01-14 发布，2011-06-01 实施）。

(5) GB/T 12763.1-2007 海洋调查规范 第 1 部分：总则（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(6) GB/T 12763.2-2007 海洋调查规范 第 2 部分：海洋水文观测（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(7) GB/T 12763.4-2007 海洋调查规范 第 4 部分：海水化学要素调查（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(8) GB/T 12763.6-2007 海洋调查规范 第 6 部分：海洋生物调查（中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施）。

(9) GB/T 12763.9-2007 海洋调查规范 第 9 部分：海洋生态调查指南（中华人

民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施)。

(10) GB/T 12763.10-2007 海洋调查规范 第 10 部分：海底地形地貌调查 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-08-13 发布，2008-02-01 实施)。

(11) GB 17378.2-2007 海洋监测规范 第 2 部分：数据处理与分析质量控制 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(12) GB 17378.3-2007 海洋监测规范 第 3 部分：样品采集、贮存与运输 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(13) GB 17378.4-2007 海洋监测规范 第 4 部分：海水分析 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(14) GB 17378.5-2007 海洋监测规范 第 5 部分：沉积物分析 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(15) GB 17378.7-2007 海洋监测规范 第 7 部分：近海污染生态调查和生物监测 (中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 中国国家标准化管理委员会 2007-10-18 发布，2008-05-01 实施)。

(16) JTJ 240-97 港口工程地质勘察规范 (中华人民共和国交通部 1997-08-22 发布，1998-01-01 实施)。

(17) HY/T 080-2005 滨海湿地生态监测技术规程(国家海洋局 2005-05-18 发布，2005-06-01 实施)。

(18) HY/T 069-2005 赤潮监测技术规程(国家海洋局 2005-05-18 发布，2005-06-01 实施)。

(19) GB 11607-89 渔业水质标准 (国家环境保护局 1989-08-12 批准，1990-03-01 实施)。

(20) GB 3097-1997 海水水质标准(国家环境保护局 1997-12-03 批准，1998-07-01

实施)。

(21) GB 18668-2002 海洋沉积物质量(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 2002-03-10 批准, 2002-10-01 实施)。

(22) SC/T 9416-2014 人工鱼礁建设技术规范(中华人民共和国农业部 2014-03-24 发布, 2014-06-01 实施)

(23) SC/T 9417-2015 人工鱼礁资源养护效果评价技术规范(中华人民共和国农业部 2015-02-09 发布, 2015-05-01 实施)

(24) SC/T 9111-2017 海洋牧场分类(中华人民共和国农业部 2017-06-22 发布, 2017-09-01 实施)

(25) 《连云港市海洋牧场管理条例》苏人发〔2018〕64号

(26) 《广东省人工鱼礁管理规定》(广东省人民政府令 第91号)(2004-09-07 发布, 2004-11-01 实施)。

(27) 陈勇, 于长清, 张国胜, 等. 人工鱼礁的环境功能与集鱼效果[J]. 大连水产学院学报, 2002, 17(1): 64-69。

(28) 张本, 孙建璋. 南麂列岛人工鱼礁生态休闲渔业设计与初步实施[J]. 渔业现代信息, 2002, 17(9) 3-7。

(29) 李文涛, 张秀梅. 我国发展人工鱼礁业需解决的几个问题[J]. 现代渔业信息, 2003, 18(9): 3-6。

(30) 杨吝, 刘同渝, 黄汝堪. 人工鱼礁的起源和历史[J]. 现代渔业信息, 2005, 20(12): 5-8。

(31) 林军, 章守宇. 人工鱼礁物理稳定性及其生态效应的研究进展[J]. 海洋渔业, 2006, 28(3): 257-262。

(32) 陶峰, 贾晓平, 陈丕茂等. 人工鱼礁礁体设计的研究进展[J]. 南方水产, 2008, 14(3): 64-69。

(33) 贾晓平, 杜飞雁, 林钦等. 海洋渔业生态环境质量状况综合评价方法探讨[J]. 中国水产科学, 2003, 10(2): 160-164。

(34) 蔡文贵, 李纯厚, 林钦等. 粤西海域饵料生物水平及多样性研究[J]. 中国水产科学, 2004, 11(5): 440-447。

(35) 蔡文贵, 林钦, 贾晓平等. 考洲洋饵料生物水平综合评价[J]. 水生生物学报,

2006, 30 (3): 269-275。

(36) 蔡立哲, 马丽, 高阳等. 海洋底栖动物多样性指数污染程度评价标准的分析[J]. 厦门大学学报(自然科学版), 2002, 41 (5): 641-646。

(37) 贾晓平, 陈丕茂, 唐振朝等. 人工鱼礁关键技术与示范[M]. 北京: 海洋出版社, 2011。

(38) 赵海涛, 张亦飞, 郝春玲等. 人工鱼礁的投放区选址和礁体设计[J]. 海洋学研究, 2006, 24 (4): 72-74。

(39) 虞聪达, 俞存根, 严世强. 人工船礁铺设模式优选方法研究[J]. 海洋与湖沼, 2004, 35 (4): 299-305。

(40) 杨吝, 刘同渝, 黄汝堪等. 中国人工鱼礁理论与实践[M]. 广州: 广东科技出版社, 2005。

(41) 黄梓荣, 梁小芸, 曾嘉. 人工鱼礁材料生物附着效果的初步研究[J]. 南方水产, 2006, 2 (1): 34-38。

(42) 李冠成. 人工鱼礁对渔业资源和海洋生态环境的影响及相关技术研究[J]. 海洋学研究, 2007, 25 (3): 93-102。

(43) 王云新, 冯吉南. 鱼礁与聚鱼[J]. 水产科学, 2002, 2: 30-31。

(44) 冯雪, 陈玉茂, 李辉权等. 惠东大星山人工鱼礁区渔业资源评价[J]. 安徽农业科学, 2013, 41 (3): 1103-1106, 1116。

(45) 房立晨, 陈丕茂, 陈国宝等. 汕尾遮浪角东人工鱼礁区渔业资源变动分析[J]. 广东农业科学, 2012, 18: 158-162。

(46) 陈丕茂, 袁华荣, 贾晓平等. 大亚湾杨梅坑人工鱼礁区渔业资源变动初步研究[J]. 南方水产科学, 2013, 9 (5): 100-108。

(47) 杨柳, 张硕, 孙满昌等. 海州湾人工鱼礁区浮游植物与环境因子关系的研究[J]. 上海海洋大学学报, 2011, 20 (3): 445-450。

(48) 江志兵, 陈全震, 寿鹿等. 象山港人工鱼礁区的网采浮游植物群落组成及其与环境因子的关系[J]. 生态学报, 2012, 32 (18): 5813-5824。

(49) 赵晓娟, 邱盛尧, 焦金菊等. 寻山人工鱼礁区浮游动物群落变化的初步观察[J]. 齐鲁渔业, 2010, 27 (5): 4-7。

(50) 张晴, 周德山, 谢小华等. 海州湾人工鱼礁区生态环境动态监测[J]. 淮海工

学院学报(自然科学版), 2011, 20(2): 49-54。

(51) 潘灵芝, 林军, 章守宇. 铅直二维定常流中人工鱼礁流场效应的数值实验[J]. 上海水产大学学报, 2005, 14(4): 406-412。

(52) 章守宇, 张焕君, 焦俊鹏等. 海州湾人工鱼礁海域生态环境的变化[J]. 水产学报, 2006, 30(4): 475-480。

(53) 李娇, 关长涛, 公丕海等. 人工鱼礁生态系统碳汇机理及潜能分析[J]. 渔业科学进展, 2013, 34(1): 65-69。

(54) 李纯厚, 贾晓平, 齐占会等. 大亚湾海洋牧场生物资源养护效果评价[C]. 第四届全国农业环境科学学术研讨会论文集, 2011: 968-977。

(55) 李勇, 洪洁漳, 李辉权. 珠江口竹洲人工鱼礁与相邻天然礁附着生物群落结构研究[J]. 南方水产科学, 2013, 9(2): 20-26。

(56) 杨红生, 章守宇, 张秀梅, 等. 中国现代化海洋牧场建设的战略思考. 水产学报, 2019, 43(4): 1255-1262。

(57) 郝有暖, 田涛, 杨军, 等. 我国经营性海洋牧场产业链延伸研究. 海洋开发与管理, 2019, (5): 84-89。

4、标准主要起草人及其所做的工作等

田涛, 项目负责人, 主要负责规范编制的总体框架制定、主要包含的技术内容, 并具体负责撰写规范中的规划布局部分洋牧场主要建设内容、选择依据、选择方法、规划设计步骤、内容及具体要求, 并做整体的规范校订工作。

尹增强, 主要负责规范中的人工鱼礁的选址及规划布局的相关技术要求的撰写。

杨军, 主要负责规范中的人工鱼礁的选址及规划布局的相关技术要求的撰写。

吴忠鑫, 主要负责撰写有关人工鱼礁选址评估程序和方法、评估报告要求等。

刘永虎, 主要负责规范中的人工鱼礁的选址及规划布局的相关技术要求的撰写。

陈勇, 主要负责规范框架的修订及总体规范校订, 人工鱼礁选址因素及方法步骤的确定。

陈丕茂, 主要负责撰写不同类型海洋牧场的选址及规范布局等内容。

秦传新, 主要负责撰写有关人工鱼礁选址的本底环境要求、容量要求等内容。

章守宇, 主要负责撰写海藻场及其他辅助配套部分的设置布局要求等。

林军, 主要负责撰写有关人工鱼礁选址的水动力学相关要求等内容。

张硕，主要负责撰写海藻场及其他辅助配套部分的设置布局要求等。

张秀梅，主要负责撰写人工鱼礁、海草场及其他辅助配套部分的设置布局要求等。

张沛东，主要负责撰写海草场及其他辅助配套部分的设置布局要求等。

李文涛，主要负责撰写有关人工鱼礁选址的基本原则等内容。

梁振林，主要负责撰写人工鱼礁及其他辅助配套部分的设置布局要求等。

姜昭阳，主要负责撰写人工鱼礁及其他辅助配套部分的设置布局要求等。

二、编制本标准的原则和标准主要内容

1、编制本标准的原则

本标准的制定，在格式上按照符合 GB/T 1.1-2009 《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》的要求。标准文本简要，能直接引用的标准尽量引用，相关内容不再在本标准中出现。并遵循国家有关方针、政策、法规和规章；参考相关国家标准、行业标准；进行广泛的调查研究工作，掌握目前海洋牧场规划建设及管理过程中的实际情况，从维护海洋牧场建设管理者的权益，提高海洋牧场规划的科学性和适用性等指导思想出发，对获得的资料和数据进行综合研究，使规划设计更加科学化，对规划设计中的可量指标进行合理的规定。密切结合地方实际情况，标准的文字表达准确、简明、易懂，结构合理、层次分明、逻辑严谨。标准中的术语、符号统一，与相关标准相协调。同时注意了以下原则：（1）考虑我国现阶段海洋环境保护和海洋资源可持续利用的政策导向；（2）针对我国近海海域的生态特点与开发与利用现状；（3）考虑我国目前海洋科技能力和社会经济发展水平；（4）考虑我国目前的行业统计制度与统计水平；（5）考虑我国的海洋牧场发展现状与趋势。

2、本标准的主要内容和适用范围

（1）关于标准的名称

标准原计划名称“海洋牧场建设选址与规划布局技术规程”，考虑到内容复杂性，同时考虑到内容完整性，根据专家意见，将标准拆分为两个：其中之一即本标准名称改成了“海洋牧场规划设计技术指南”，使得本标准更加适合于海洋牧场建设前的规划与设计。

（2）规范性引用文献

按照 GB/T 1.1-2009 给出的规则进行，在规范中未引用过的标准不出现在该章节中；在引用未提及具体章节号的引用采用不注日期引用，以适应所引文件的将来的变化。

(3) 第3章 术语和定义

为突出本标准的重点，易于理解本标准的相关概念和操作，根据专家审定会议和专家意见，对“海洋牧场、海洋牧场规划设计、海洋牧场功能区、海洋牧场设施”进行了定义。

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。[SC/T9111-2017，定义 3.1]

关于海洋牧场定义，国内多位学者都曾给出过定义，国内学者傅恩波、黄宗国、张国胜、杨金龙、陈勇、杨红生等都对海洋牧场的概念提出过自己的见解，农业部在 2017 年发布了行业标准“海洋牧场分类”（SC/T9111-2017），因此为统一起见，本标准采用 2017 年发布的行业标准“海洋牧场分类”中关于海洋牧场的定义。

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。

本定义主要结合海洋牧场分类的行业标准进行说明，便于规划设计的分类完成。

3.3 海洋牧场规划设计 marine ranching design

海洋牧场建设前通过调查、调研等方式搜集资料，在分析建设基础与现状、存在问题及解决措施的基础上对海洋牧场建设目标与类型、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文本的过程。

本定义主要结合海洋牧场规划设计过程中所采用的方法和步骤来定义。

3.4 海洋牧场资源调查 investigation of marine ranching resources

海洋牧场建设前后，对海洋牧场区和对比区进行的以掌握环境、生物和生态系统功能等状况为目的的调查，包括本底调查及效果调查。

本定义主要对海洋牧场建设前后开展的调查进行定义。

3.5 海洋牧场区 area of marine ranching

海洋牧场外围功能区的外界点连线包围的区域。

规定了海洋牧场的建设和规划区域范围。

3.6 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、底播增殖区、资源培育区、休闲垂钓区等。

在海洋牧场规划设计中，功能区的划分非常重要，关系到海洋牧场效益最大化，按照目前海洋牧场主要建设内容及产业发展情况，进行功能区划分。

3.7 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或设备。

注：包括人工鱼礁、资源培育设施、鱼类音响驯化系统、休闲垂钓设施、浮标监测系统、多功能管理平台等。

本条对海洋牧场中的设施进行定义，海洋牧场设施是目前海洋牧场建设中的重要组成部分，

(4) 第4章 规划设计条件

4.1.1 符合涉海法律法规的规定，符合国家和地方的海域使用功能区划及渔业发展规划等要求。

4.1.2 符合 GB/T 19485-2014 中对海洋工程环境影响基本要求。

4.1.3 符合国家和地方的海洋环境保护要求，与水利、海上开采、航道、港区、锚地、通航密集、倾废区、海底管线及其他海洋工程设施、保护区和国防用海等排他性功能区划不相冲突。与海洋生态红线管控要求相符合。

在基本原则要求方面，主要对目前海洋牧场建设前需要考虑的与国家法律法规、发展规划、功能区划、生态红线等的相符性。

4.2 基本条件

4.2.1 自然条件

4.2.1.1 选择海底地形坡度平缓或平坦的海域。对于 II 型、III 型鱼礁生物的人工鱼礁与大型天然礁的间距应该在 1000m 以上。

4.2.1.2 拟建海域具备良好的底质、海流等环境条件；水质达到 GB 3097 规定中的第二类海水水质标准，并满足 GB11607 要求，沉积物达到 GB 18668 规定中的第一类海洋沉积物质量标准。

4.2.1.3 有饵料生物分布，对象生物的竞争生物及敌害生物的生物量较少，不会对对象生物增殖产生不利影响。

4.2.1.4 受台风、风暴潮、海冰等灾害性气象影响较小。

4.2.2 社会条件

4.2.2.1 具有政府专门管理机构、相应的管理及运营单位以及长期合作的科技支撑单位及科技团队。

4.2.2.2 能够得到海域相关利益者的同意，不存在权属争议。能够理顺与渔业除外的权力、法律、制度的关系。不仅要明确行政区域，还要明确管理的内容和范围。

4.2.3 其他条件

4.2.3.1 能够具备开展水质、底质、生物、流场、地形等调查的条件。

4.2.3.2 离岸或码头距离一般不超过 30 nmi，易于确定位置，易于锚泊，往返航道安全，通讯无干扰。

4.2.3.3 具备获取渔业发展历史、开发利用现状及相关海区规划等材料的途径和条件。

4.2.3.4 不得对建设区域内的景观历史造成影响，应具备长期使用功能，并对本地产业发展起到促进作用。

在基本条件要求设置方面，主要根据自然条件、社会条件、其他条件进行规范性要求，自然条件根据地形、底质、沉积物、水质、饵料生物、敌害生物等方面做出基本要求，社会条件主要从海洋牧场建设的管理、运行、科技支撑等方面进行基本要求，其他条件主要从位置、历史和现状、相关条件等方面提出基本要求。

(5) 第 5 章 规划设计内容及要求

5.1 建设目标

5.1.1 生态环境优化目标

明确需要修复优化的具体区域的生态环境及修复优化程度。

5.1.2 资源增殖目标

根据自然条件、原有生物种类组成及生产发展现状，明确养护和增殖的渔业资源种类及资源量增殖目标。如需投放人工鱼礁，则根据 SC/T9416-2014 需明确养护增殖的对象生物为 I 型、II 型还是 III 型。

5.1.3 效益目标

明确建设的生态效益、经济效益、社会效益或是综合效益等效益目标。

海洋牧场建设首先要明确建设目标，因此在规划设计内容上，首先对建设目标的规划进行要求，即规划设计要从生态环境优化、资源增殖、效益等方面设定目标要求，确

保建设时按照目标设定进行。

5.2 确定建设类型

5.2.1 按主体功能分类

参照 SC/T 9111，将海洋牧场按照 2 级 12 类划分，明确海洋牧场建设的主体功能。

5.2.2 按功能目标类型分类

依据本底调查结果、区域主体功能区划以及相关区域经济发展现状，在明确主体功能前提下结合建设主体需求确定建设目标类型及相关设施，详见表 1。

表1 建设目标类型

类型	海洋牧场功能目标分类	海洋牧场设施	
		基本设施	配套设施
单一目标型	养护型	人工鱼礁、人工藻礁	宜配有鱼类音响驯化系统、监测系统、多功能管理平台等，并根据自身建设条件开展对象生物增殖放流、藻类移植等。
	增殖型	人工鱼礁、人工藻场、生态养殖设施	
	休闲型	人工鱼礁、休闲垂钓设施	
多功能型	养护型兼顾增殖生产	人工鱼礁、人工藻礁、资源培育设施	
	养护型兼顾休闲垂钓	人工鱼礁、人工藻礁、休闲垂钓设施	

设定建设目标后，需要根据本底调查结果、区域主体功能区划以及相关区域经济发展现状设定建设类型，建设类型的设置主要参考日本、韩国等建设类型分类依据，同时结合我国建设实际，主要从功能目标等方面进行分类。

5.3 总体布局

5.3.1 总体布局应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；海洋牧场功能区的划分应根据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、投资情况，以及开发利用现状。

5.3.2 功能区的划分，可根据功能差异分为人工鱼礁区、藻（草）场建设区、底播增殖区、资源培育区、行为驯化区、休闲垂钓区、捕捞生产区等，依据具体情况一些功能区可重叠。

总体布局方面主要考虑到拟建海域条件和建设目标与类型，然后对海洋牧场的区域划分、设施布局、建设内容等做出要求。

5.4 设计内容及要求

5.4.1 基本要求

5.4.1.1 海洋牧场设施建设必须符合生态优先、统筹规划的基本原则，根据海洋牧场选址要求，综合海域生态环境、生物资源、底质条件、流场条件、社会经济条件、开发利用现状等科学布局。

5.4.1.2 建设设施工程包括人工鱼礁、人工藻礁、生态养殖设施、音响驯化系统、休闲垂钓设施、多功能管理平台等，建设内容涵盖人工鱼礁渔场、海藻场、对象生物增殖放流、鱼类行为驯化与控制、生态健康养殖、环境生物监测与预警、海洋牧场信息化智能化管理等。

5.4.1.3 具体选择的设施工程、建设内容应根据本底调查结果、海域环境及生物特点、建设目标与类型及投资情况综合确定。设计报告相关术语参照 GB/T 8588。

5.4.2 人工鱼礁区的规划要求

5.4.2.1 人工鱼礁

低潮线水深 6m 以深、海底地形平坦、底质较硬、潮流通畅无污染的区域宜规划人工鱼礁建设内容，低潮线水深 6m 以浅区域如底质适合且不影响船舶航行的前提下可适当规划。人工鱼礁区选址要求可参照团体标准（人工鱼礁选址技术规范），建设类型可根据 SC/T 9416 的要求在明确建设目标前提下，结合当地自然、社会等条件进行明确定位。人工鱼礁建礁材料鼓励使用低成本环保新材料，设计时需要材料强度、环境及生物相容性、制作过程等提出要求，具体可参照 SC/T 9416、《海洋牧场礁体制作技术规范》，鱼礁结构布局可参考《人工鱼礁建设容量评估及布局技术规范》，礁体运输、投放参考《海洋牧场礁体运输与投放技术规程》，管理及维护等参考《海洋牧场建后管理与维护工作规程》。

5.4.2.2 珊瑚礁

珊瑚礁建设规划需考虑拟建区域自然条件、拟增殖珊瑚种类等，对建设方法、步骤等做出详细规定，具体可参照《海洋牧场珊瑚礁建设技术规程》。

5.4.3 藻场建设区规划要求

海藻场需要对区域自然条件特别是水深、底质等做出要求，设计需综合考虑建设水深、透明度、营养盐含量、流速、对象藻种、敌害生物等因素，海藻场宜采取投放人工藻礁进行藻类移植或自然增殖海藻的方法，规划时需对人工藻礁的选材、结构、配置布局等进行设计，人工藻礁宜布设在光线较强、透明度较大的真光层内，一般设置区域 20

m 以浅，建设要求应符合 SC/T 9416，同时对移植藻类的种类、方法、移植步骤等进行规定，具体可参照《海洋牧场海藻场建设技术规程》。

5.4.4 海草床建设区规划要求

海草床设计需考虑水深、底质、对象草种、敌害生物等因素，一般选用历史上曾经生长的种类或本地土著种，并对种植海草的区域选址、方法、步骤等做出规定，具体可参照《海洋牧场海草床建设技术规范》。

5.4.5 行为驯化区的规划要求

海域环境噪声影响小、便于管理的近岸海域可规划建设音响驯化区，根据拟建海域环境条件确定对象鱼种，一般选择本地经济鱼类，根据对象鱼种的听觉特定及环境噪声特性确定驯化声音的各项参数，然后确定驯化的具体方案，设计时需要明确驯化声音类型、频率、声压、每日放声次数、放声总时长、投饵前放声时长、投饵后放声时长、驯化周期、驯化鱼类种类、规格、数量、驯化系统设施设备要求等，具体可参照《海洋牧场鱼类音响驯化技术指南》：

5.4.6 底播增殖区及增殖放流规划要求

根据对象生物及拟建生息场环境条件，确定增殖放流种类、规格、放流密度和时间、放流方法和放流工具等，明确放流苗种来源、苗种质量、放流记录等要求。具体可参照 SC/T 9401。放流种类一般选择土著种，谨慎选择外来种，放流时间和放流规格应根据放流种类生活习性和环境抵抗能力确定，放流密度应参照放流种类的自然栖息密度并结合生物承载力分析确定。

5.4.7 资源培育区及设施的规划要求

需规划确定资源培育区的具体范围，培育设施的种类、规格、设置地点及设置方式、布局、对象生物苗种的规格、在培育育成空间内的密度及育成规格等。一般不规划投饵式资源培育区，在营养物质贫乏的海域可适当规划，但不宜作为海洋牧场设施长期使用。资源培育设施的结构、类型、规格大小应根据培育资源对象种类、环境条件、水深、成本等因素综合确定。设置密度应根据环境承载力、流场特性等进行确定，并应做好自然灾害、病害防控等预案。

5.4.8 捕捞生产区及生态采捕规划要求

渔业生产型海洋牧场应规划建设后的生物采捕方式，包括采用的采捕策略、采捕网具、采捕时间、计划采捕数量等。应根据对象生物习性及其环境特点，规划采用环境友好

型生态采捕网具，提高对象生物选择性及成活率。应根据资源量增殖情况对采捕的规格及数量做出规定，采捕生物的规格及采捕量应不损伤对象生物种群的自然恢复能力。具体可参照《海洋牧场渔业资源采捕规范》。

5.4.9 休闲垂钓区及休闲渔业设施的规划要求

休闲型海洋牧场需规划休闲垂钓区，并根据垂钓区域大小、鱼类增殖规模、服务设施等规划休闲垂钓设施，无台风、浮冰等影响的离岸较近区域可规划休闲垂钓平台，对平台材质、规格、接待能力等提出具体要求；人员离岸较远的垂钓区可规划休闲垂钓船队，规划船只的数量、材质、马力、载客量、航行能力等，同时应规划相应的停泊码头等陆地配套设施。垂钓鱼类的规划应以资源调查评估为依据，不损害种群的自然恢复能力，满足可持续开发利用的需求。

5.4.10 监测评估系统及多功能管理平台规划要求

海洋牧场宜配备环境监测系统、海上管理平台等监管设施。环境监测系统应对海洋牧场区域的水温、盐度、溶解氧、浊度、叶绿素等基础环境要素进行在线监测，应规划环境监测平台的数量、位置分布、主要功能、监测的环境因子种类及精度要求等，生物监测应采用视频监控，规划建立水下及海底的视频监控系统（监控系统位置及监控的时间）。监测浮标及站点的布设密度可根据区域大小、环境变化情况、投资情况综合确定。有条件的可规划建设涵盖数据采集、分析、传输、垂钓、牧场管护等功能的管理平台。具体可参照《海洋牧场监测信息化建设技术规范》。

5.4.11 海洋牧场管理规划要求

明确海洋牧场的管理方法，确定管理方式、管理主体，明确管理责任。应对海洋牧场建设效果的调查及评估进行规划，即确定建设后的调查范围、内容、时间、方法，调查要求参照 GB/T12763，确定评估的方法及标准，参照 SC/T 9417。建设完成后 3 年内一般规划为 1 次/季度，3 年后不少于 1 次/年，调查评估可采用定点采样调查，有条件的可规划采用科学鱼探仪等声学调查。具体可参照《海洋牧场效果评估技术规范》、《海洋牧场建后管理与维护工作规程》

5.4.12 海洋牧场配套建设规划要求

海洋牧场配套设施建设一般包括健康苗种繁育中心、产品加工中心、物流配送中心、各类建设生产船只的建设等。根据建设目标及功能，选择配套设施建设内容，明确配套设施建设的时间、地点、布局、建设投资主体、建设步骤、维护管理等。

在设计内容方面，主要基于目前海洋牧场建设中的技术体系，从人工鱼礁、海藻场建设、增殖放流、音响驯化、生态采捕等技术内容以及配套设施等方面提出具体要求，在本规范中只是对每一项技术内容的规划设计基本要求提出规范性要求，并不针对每一项具体内容来明确如何建设，具体如何建设可对应后续系列标准的每一项建设内容进行规范要求。

（6） 第 6 章 规划设计的步骤

应根据建设主体要求，按照调查调研（本底环境及生物调查、社会及渔业发展调研、利用现状分析）、确定建设目标及建设类型、选取建设内容、明确建设布局、规划编制、评审备案等步骤进行。

6.1 调查调研

6.1.1 资料获取基本要求

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，资料获取应包含：

- a) 应具备拟建海域近 5 年内的水质、水文、底质、生物、流场、气候等基本数据。
- b) 应具备海域开发利用现状及海域功能区划等基本数据。
- c) 应具有拟建海域环境变化、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) 应具有区域社会发展现状、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。

规划设计的步骤中第一步应该是获取各类参考资料，这些参考资料通常包括拟建海区的基本情况（包括历史和现状，包括海域环境、水文水质、生物、底质等等各个方面），还包括相关行业等的发展情况，还有就是为了设计而搜集的基本图集等资料，在此明确了应获取的相关资料情况。

6.1.2 环境及本底调查

环境及本底调查宜满足如下要求：

- a) 规划前按照 SC/T 9416 要求，进行环境、底质、生物等本底调查，调查站位及调查方法参照 GB/T 12763、SC/T 9403、SC/T 9102 等进行。底质调查可采用浅地层剖面仪、柱状采泥器或底质钻孔等方法。

b) 由潜水员或利用水下机器人进行海域海底的实测调查，一般采用抽样实测，实测区域不少于规划区域的 1/3。

c) 利用多波束测深系统或侧扫声呐系统进行海域地形地貌调查，采用走航式覆盖规划全区域。

开展本底调查是进行规划设计的重要基础，只有通过本底调查的数据分析才能更加科学规范的制定规划设计报告，由于目前开展的海洋牧场建设是以人工鱼礁和增殖放流、海藻场建设为主，因此本底调查参考在行业标准《人工鱼礁建设技术规范》中的本底调查要求，同时规定了先进声学设备的应用调查。

6.1.3 社会及渔业发展调研

社会及渔业发展调研应满足如下要求：

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。

本部分主要针对渔业社会发展情况进行调查，为规划设计提供产业发展等方面的依据。

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、浮筏等养殖设施、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。

海域利用现状直接关系到海洋牧场建设能否按照规划设计内容来建设，因此，在规划设计前必须考虑海域利用现状，在尽可能不破坏现有利用情况下开展规划设计工作。

6.2 确定建设目标及建设类型

按照 5.1 和 5.2 要求确定建设目标及建设类型。

6.3 确定建设目标、类型及规划内容选择

确定建设目标、类型及规划内容选择宜满足如下要求：

a) 对所有资料进行分析整理,结合建设主体需求按照 5.1 和 5.2 要求确定建设目标及建设类型。然后按照 5.3 选取建设内容。

b) 对各项建设内容根据规划方法进行详细规划,包括建设背景、建设区域、总体布局、具体建设内容、方法、时间步骤、投资估算、效益分析、管理要求、保障措施等。

这部分主要对资料分析及规划内容的选择提出基本要求,即明确必须要有资料分析整理的步骤,分析的目标即结合现状确定建设目标、类型和建设内容。

6.4 规划编制

规划编制宜满足如下要求:

a) 按照确定的建设目标、类型及建设内容,基本应包含规划背景、原则、建设目标、类型、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。

b) 规划编制应由海洋牧场专业研究人员负责,同时应配套有规划图集等资料,便于建设时参考。。

对规划编制所应包含的基本内容、基本要求做出规定。

6.5 规划评审与备案

规划完成后应通过专家评审会进行修订完善,最后上报相关管理部门进行备案管理。

对最后规划设计完成后的相关程序做出规定。

三、 主要试验(或验证)的分析、综合报告、技术经济论证,预期的经济效果

1、主要试验(或验证)的分析、综合报告、技术经济论证等

无。

2、预期经济效果

《海洋牧场规划设计技术指南》的制定,有利于我国各地开展的海洋牧场建设工作能够在科学、规范、高效地规划设计框架下有步骤地规范化进行,为我国海洋牧场的建设和管理提供科学指导,充分发挥我国海洋牧场建设应有的作用,养护渔业资源,改善生态环境,提高渔业产量和质量,促进渔民转产转业,实现渔业的可持续发展。

四、 采用国际标准和国外先进标准的程度,以及与国际、国外同类水平的对比情况,或与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

《海洋牧场规划设计技术指南》是海洋牧场建设工作能够按照科学、规范化建设框架下开展的方案性提纲,是进行海洋牧场建设的前提和基础。国内尚属首次,填补了国

内空白。

五、与相关的现行法律、法规和强制性标准的关系

本标准编制过程中，参考了国家、行业、地方有关标准，与相关的现行法律、法规和强制性标准相协调，无冲突。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

标准草案经相关专家内审，目前尚无重大分歧意见。

七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

建议本标准作为推荐性团体标准。在我国开展海洋牧场规范化、科学化的建设和管理工作中，特别是国家级海洋牧场示范区的建设过程中尽可能按本标准的规定进行。

八、贯彻标准的要求和措施建议

《海洋牧场规划设计技术指南》团体标准的制定，为我国渔业主管机构、海洋牧场建设和管理机构以及从事海洋牧场工作研究的科研部门对海洋牧场建设前的规划和设计工作提供了统一的依据，有利于规范我国海洋牧场建设前相关规划设计等工作的开展。

本标准发布实施后，应及时在我国有关地区、特别是海洋牧场建设、管理等实施单位和有关研究机构进行宣讲贯彻，增强海洋牧场相关建设和管理部门及有关研究机构的标准化意识，对海洋牧场建设单位技术人员和海洋牧场主管机构管理人员等进行标准化培训，海洋牧场主管机构以本标准为依据，加大管理力度，促进我国海洋牧场建设科学、健康、持续发展。

九、废除现行标准的建议

无。

十、其他应予说明的事项

无。

附件9

中国水产学会标准征求意见汇总表

标准项目名称:

意见提出单位(专家):

联系人:

电话:

电子邮箱:

2020年 月 日 填写 共 页 第 页

序号	标准章条 编号	意见内容	理由依据

