

# 团 体 标 准

T/SCSF\*\*\*\*-2020

---

## 区域性人工鱼礁建设容量评估及布局规划技术规范

**Technical specification for regional construction capacity assessment and  
layout planning 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 3/4 以上的专家、成员的投票赞同，方可作为中国水产学会标准予以发布。

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

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](http://www.csfish.org.cn) 电子信箱：[sfchttbz@126.com](mailto: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》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，大连海洋大学，中国水产科学研究院黄海水产研究所，中国水产科学研究院东海水产研究所，中国水产科学研究院渔业工程研究所，全国水产技术推广总站。

本标准起草人：陈丕茂，舒黎明，袁华荣，冯雪，佟飞，陈钰祥，罗刚，陈勇，关长涛，李圣法，田涛，李娇，姜亚洲，刘年飞。

本标准首次制定。

# 区域性人工鱼礁建设容量评估及布局规划技术规范

## 1 范围

本标准规定了区域性人工鱼礁区的选址原则和人工鱼礁建设容量评估的内容、步骤和方法，以及人工鱼礁布局规划的原则、方法和要求。

本标准适用于区域性人工鱼礁建设容量评估及布局规划。

## 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 50021 岩土工程勘察规范

GB/T 12763.2 海洋调查规范 第2部分 海洋水文观测

GB/T 12763.6 海洋调查规范 第6部分 海洋生物调查

GB/T 12763.10 海洋调查规范 第10部分：海底地形地貌调查

GB/T 15918—2010 海洋学综合术语

HY/T 124 海籍调查规范

JTJ 240 港口工程地质勘察规范

SC/T 9416—2014 人工鱼礁建设技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**海域** sea areas

一定界限内的海洋区域，包括区域内的水面、水体、海床和底土。

[GB/T 15918—2010，定义3.1]

### 3.2

**区域性海域** regional sea areas

全国、省级行政区域、市级行政区域或县级行政区域的海域。

### 3.3

**人工鱼礁** artificial reef

用于修复和优化海域生态环境，建设海洋水生生物生息场的人工设施。

[SC/T 9416—2014，定义3.1]

### 3.4

**空方** hollow stere

人工鱼礁外部结构几何面轮廓所包围的体积，单位用“空m<sup>3</sup>”表示。

[SC/T 9416—2014，定义3.2]

## 3.5

**人工鱼礁区 artificial reef area**

已经敷设人工鱼礁，并按其功能辐射范围划定的水域。

[SC/T 9416—2014，定义3.3]

## 3.6

**礁体宽度 width of the underside of an artificial reef**

单体鱼礁底面的宽度。

## 3.7

**礁体高度 height of an artificial reef**

单体鱼礁的垂直高度。

## 3.8

**鱼礁间距 distance between adjacent edge of two monomer reefs**

两个单体鱼礁相邻边缘的最短距离。

[SC/T 9416—2014，定义3.10]

## 3.9

**单位鱼礁、鱼礁群、鱼礁带、人工鱼礁渔场的间距 distance between two unit reefs, reef clusters, reef cingulum and artificial reef fishing grounds**

单位鱼礁、鱼礁群、鱼礁带、人工鱼礁渔场相邻边缘的最短距离。

[SC/T 9416—2014，定义3.11]

## 3.10

**对象生物 target organism**

投放人工鱼礁的主要目的生物。

[SC/T 9416—2014，定义3.12]

## 3.11

**I型鱼礁生物 type I organism**

如六线鱼、褐菖鲉、龙虾、蟹、海参、海胆、鲍等身体的部分或大部分接触鱼礁的鱼类或其他海洋动物。

[SC/T 9416—2014，定义3.13]

## 3.12

**II型鱼礁生物 type II organism**

如真鲷、石斑鱼、牙鲆等身体接近但不接触鱼礁，经常在鱼礁周围游泳和海底栖息的鱼类及其他海洋动物。

[SC/T 9416—2014，定义3.14]

## 3.13

**人工鱼礁建设容量 construction capacity of artificial reef**

区域性海域中人工鱼礁建设数量实现“生物效应、流场效应、建礁成本”相协调要求的人工鱼礁建设总空方量。

### 3.14

#### 人工鱼礁生物效应 biological effects of artificial reef

人工鱼礁在海水中对水生生物产生影响的强度和范围,尤其是人工鱼礁在海水中对游泳动物产生诱聚影响的范围。

**注1:** 人工鱼礁生物效应又可称为人工鱼礁生物诱集(诱聚)效应。

**注2:** 这里的人工鱼礁主要为底鱼礁。

### 3.15

#### 人工鱼礁流场效应 flow field effect of artificial reef

在一定流速的水流作用下,人工鱼礁形成的上升流、背涡流的强度和范围。

### 3.16

#### 人工鱼礁建礁成本 construction cost of artificial reef

人工鱼礁建设投入的费用,包括设计成本、材料成本、制造成本、运输成本、投放成本、维护成本。

### 3.17

#### 人工鱼礁布局 layout of artificial reef

对人工鱼礁区内的单体鱼礁、单位鱼礁、鱼礁群和鱼礁带的建设规模、布置、分期等所作的总体筹划和部署计划。

## 4 区域性人工鱼礁建设容量评估

### 4.1 评估范围

人工鱼礁建设容量评估的范围为全国、省级行政区域、市级行政区域或县级行政区域的海域,以县级行政区域的海域作为评价单元。

### 4.2 数据采集要求

数据采集按以下要求进行:

- a) 各评价指标的数据主要来自现有文献资料和调查研究。
- b) 数据由具有一定资质的从事人工鱼礁研究的专业人员采集,并由相关专家审定。

### 4.3 区域性人工鱼礁适宜建设海域面积计算

#### 4.3.1 宜建礁海域要求

宜建礁海域按以下条件选择:

- a) 宜建礁海域的确定,应符合国家和地方的海洋功能区划、生态红线保护制度、养殖水域滩涂规划制度,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不相冲突。
- b) 宜建礁海域的确定,应符合 SC/T 9416 中的“根据真光层深度、对象生物栖息的适宜深度等,确定鱼礁投放的水深(指低潮位下水深)。沿岸以增养殖为主的鱼礁投放适宜水深为 2m~30m,其他类型鱼礁适宜水深为 100m 以内,最好设置于 10~60 m”的要求。

- c) 国家级海洋牧场示范区宜建礁海域的确定,应符合《国家级海洋牧场示范区创建基本条件》(农办渔〔2018〕67)中的“海底地形坡度平缓或平坦,水深在 6m 以上且不超过 100m,海底地质稳定,海底表面具备一定的承载力;水体交换通畅,流速宜小于 1.5m/s,淤泥厚度不宜超过 0.6m”的要求,其中海底坡度宜小于 5°。

#### 4.3.2 数据采集

区域性人工鱼礁适宜建设海域面积数据,结合海洋功能区划、海洋生态红线、养殖水域滩涂规划的文献资料分析以及海域使用现状调查获得,其中海域使用现状调查参照HY/T 124的要求执行。

数据需调查研究获得的,海洋水文观测按照GB/T 12763.2的要求执行,海洋生物调查按照GB/T 12763.6的要求执行,海底地形地貌调查按照GB/T 12763.10的要求执行,海底淤泥厚度调查参照GB 50021的要求和参照JTJ 240的要求执行。

#### 4.3.3 计算方法

区域性人工鱼礁适宜建设海域面积按公式(1)计算。

$$S_Z = S_0 + S_1 - \sum S_i \quad (1)$$

式中:

$S_Z$ ——区域性人工鱼礁适宜建设海域面积,  $\text{km}^2$ ;

$S_0$ ——区域中领海线内水深大于2m的农渔业区(养殖区中未开发利用的区域、增殖区、捕捞区、重要渔业品种养护区)以及领海线外水深100m以内的海域的面积,  $\text{km}^2$ ;

$S_1$ ——区域中领海线内水深大于2m的旅游休闲娱乐区、保留区海域的允许建设人工鱼礁的海域面积,  $\text{km}^2$ ;

$S_i$ ——区域中 $S_0$ 及 $S_1$ 海域中不宜建设人工鱼礁的第*i*种的海域面积, *i*分别表示流速大于1.5m/s的海域、淤泥厚度超过0.6m的海域、海底坡度大于5°的海域、海上风电或钻井平台等排他性用海的面积,  $\text{km}^2$ 。

### 4.4 单体鱼礁生物效应估算

#### 4.4.1 评估步骤

单体鱼礁生物效应估算按以下步骤进行:

- 通过水槽试验,统计静止海水中对象生物(I型鱼礁生物、II型鱼礁生物)在礁体及周边的出现范围和出现率;
- 计算单体鱼礁在静止海水中的生物效应分区宽度与礁体宽度的倍比;获得单体鱼礁之间能产生协同生物效应的间距;
- 确定单体鱼礁在静止海水中的生物效应的分级标准。

#### 4.4.2 单体鱼礁生物效应计算

记录对象生物在静止海水中的不同时间点分布位置及其距礁体中心点的距离,统计对象生物随距离出现的频次,进行曲线趋势回归,划定对象生物在礁体及周边出现的密集区(高斯回归曲线中 $x_0 \pm 0.75\omega$ 的区域)、趋附区(密集区的外缘到以各个曲线回归的拐点为半径的区域)和离散区(趋附区外缘以外的区域)。

单体鱼礁生物效应的分区按(2)计算。

$$y = y_0 + \frac{A}{\omega\sqrt{\pi}/2} e^{-\frac{2(x-x_0)^2}{\omega^2}} \quad (2)$$

式中:

$Y$ ——对象生物随距离出现的频次；

$\omega$ ——满足高斯分布的标准差；

$x$ ——距离鱼礁中心点的距离半径， $m$ ；

$x_0$ ——服从高斯分布的随机变量的均值，也为高斯分布的位置参数，描述正态分布的集中趋势位置；

$A, y_0$ ——回归图形的调整参数。

在此基础上，计算单体鱼礁在静止海水中的生物效应分区宽度与礁体宽度的倍比，获得单体鱼礁之间能产生协同生物效应的间距。

单体鱼礁生物效应的海上验证，参照GB/T 12763.6的要求进行现场观测。

#### 4.4.3 单体鱼礁生物效应分级

通过计算密集区、趋附区和离散区的边缘线至礁体外缘线之间的距离与礁体宽度的倍比，进行单体鱼礁在静止海水中的生物（主要针对 I 型和 II 型鱼礁生物）效应的分级。

单体鱼礁在静止海水中的生物效应的分级，参照表1执行。

表1 单体鱼礁在静止海水中的生物效应分级

分级	密集区	趋附区	离散区
生物效应，礁宽倍数	0~1	1~1.5	>1.5

#### 4.5 单体鱼礁流场效应估算

##### 4.5.1 评估步骤

单体鱼礁流场效应估算按以下步骤进行：

- 通过文献资料或投礁现场观测获得用于计算人工鱼礁流场效应的流速、流向等海洋水文数据，其中现场观测按照 GB/T 12763.2 的要求执行；
- 采用计算流体动力学方法，分析人工鱼礁的流场分布特性；计算单体鱼礁背涡流长度与礁体宽度的倍比；获得单体鱼礁之间能产生协同流场效应的间距；
- 确定单体鱼礁流场效应的分级标准。

##### 4.5.2 单体鱼礁流场效应计算

根据人工鱼礁建设海域现场测流数据，通过物理建模、网格划分、数值计算和后处理，最后得到不同礁高水深比条件下、各来流条件下单体鱼礁的背涡流场和上升流场的分布特性。

假设流体为不可压缩流动，用Navier-Stokes方程（3）-（6）式计算、分析单体鱼礁的流场分布特性。

连续方程：

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = 0 \quad (3)$$

动量方程：

$$\frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + v \frac{\partial u}{\partial y} + w \frac{\partial u}{\partial z} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial x} + f_x + \nu \left( \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) \quad (4)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + u \frac{\partial v}{\partial x} + v \frac{\partial v}{\partial y} + w \frac{\partial v}{\partial z} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial y} + f_y + \nu \left( \frac{\partial^2 v}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 v}{\partial z^2} \right) \quad (5)$$

$$\frac{\partial w}{\partial t} + u \frac{\partial w}{\partial x} + v \frac{\partial w}{\partial y} + w \frac{\partial w}{\partial z} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial p}{\partial z} + f_z + \nu \left( \frac{\partial^2 w}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial z^2} \right) \quad (6)$$



式中：

$u$ 、 $v$ 、 $w$ ——分别为 $x$ 、 $y$ 、 $z$ 方向上的分速度；

$\nu$ ——流体的运动学黏性系数；

$t$ ——时间；

$\rho$ ——流体密度；

$p$ ——压强；

$f_x$ 、 $f_y$ 、 $f_z$ ——分别为 $x$ 、 $y$ 、 $z$ 方向上的单位质量力。

单体鱼礁的上升流造成系数与背涡流造成系数，用（7）和（8）式计算。

$$F_u = \ln(V_u/V_J) \quad (7)$$

$$F_e = \ln((L_e/L_J)(H_e/H_J)) \quad (8)$$

式中：

$F_u$ ——上升流造成系数；

$F_e$ ——背涡流造成系数；

$V_u$ ——上升流区域，“流速 $>0.1 \times$ 入流速度”的区域；

$V_J$ ——礁体体积，空  $m^3$ ；

$L_e$ ——背涡流长度， $m$ ；

$L_J$ ——沿着来流方向的礁体宽度， $m$ ；

$H_e$ ——背涡流涡心高度， $m$ ；

$H_J$ ——礁体高度， $m$ 。

在此基础上，计算单体鱼礁背涡流长度与礁体宽度的倍比，获得单体鱼礁之间能产生协同流场效应的间距。

单体鱼礁流场效应的海上验证，参照GB/T 12763.2的要求进行现场观测。

#### 4.5.3 单体鱼礁流场效应分级

通过计算背涡流强流区、背涡流弱流区的边缘线至礁体外缘线之间的距离与礁体宽度的倍比，进行单体鱼礁流场效应的分级。

单体鱼礁生物效应的分级标准，参照表2执行。

表2 单体鱼礁流场效应分级

分级	背涡流强流区	背涡流弱流区	背涡流消失区
流场效应，礁宽倍数	0~1.5	1.5~2.5	>2.5

#### 4.6 单体鱼礁建礁成本估算

##### 4.6.1 评估步骤

单体鱼礁建礁成本估算按以下步骤进行：

- a) 人工鱼礁的设计、选材、形状与结构、礁体制作、投放，按照 SC/T 9416 的要求执行；其中，礁体高度应为水深的 1/10，礁体宽度须满足（9）式的要求；

$$Bu/\nu = 10^4 \quad (9)$$

式中：

$B$ ——礁体宽度， $m$ ；

$u$ ——水体流速， $m/s$ ；

$\nu$ ——水体黏滞系数， $Pa \cdot s$ 。

- b) 收集当地物价部门提供或其网站显示的物价资料、当地市场的物价询价资料，调研当地人工鱼礁工程的设计、建造和投放价格资料，结合当地（或邻近地区）往年人工鱼礁工程造价的文献资料，获得用于计算人工鱼礁建礁成本的数据资料；
- c) 计算单体鱼礁的建设成本；获得单位海域面积中按照不同单体鱼礁间距（以礁宽倍数表示）布置的工况的建礁成本与礁体宽度的倍比；
- d) 确定单体鱼礁建礁成本的分级标准。

#### 4.6.2 单体鱼礁建礁成本计算

单体鱼礁的建礁成本用（10）式计算。

$$C_I = D_I + \sum M_i P_{mi} + \sum B_j P_{Bj} + \sum L_k P_{Lk} \quad (10)$$

式中：

$C_I$ ——单体鱼礁工程成本，元；

$D_I$ ——单体鱼礁设计成本，从当地人工鱼礁工程设计费和该工程建礁数量计算获得；

$M_i$ ——第  $i$  种材料的用量， $i$  分别表示钢筋、水泥、砂、石、模板、水、电等各种材料；

$P_{mi}$ ——第  $i$  种材料的单价；

$B_j$ ——第  $j$  种制作礁体的工程量， $j$  分别表示场地、材料倒运、钢筋等材料加工、礁体制作等项目；

$P_{Bj}$ ——第  $j$  种制作礁体的工程的单价；

$L_k$ ——第  $k$  种运输投放礁体的工程量， $k$  分别表示礁体吊装、车运、船运、投放等项目；

$P_{Lk}$ ——运输投放礁体的工程的单价。

如果当地人工鱼礁工程的设计、建造和投放价格资料不完善，确难以用（9）式计算人工鱼礁建礁成本，应参照《人工鱼礁建设项目管理细则》（农办渔〔2018〕66号）的“人工鱼礁的补助标准（仅包括鱼礁的设计、建造和投放）为：构件礁每空方中央补助不超过500元，投石礁每空方中央补助不超过200元”进行单体鱼礁建礁成本的估算，即用构件礁  $C_I=500$  元/空  $m^3$  或投石礁  $C_I=200$  元/空  $m^3$  进行单体鱼礁建礁成本的估算。

#### 4.6.3 单位海域面积建礁成本计算

在单体鱼礁之间能产生协同生物效应、流场效应的间距内，单体鱼礁呈品字形布设所产生的生物（I型鱼礁生物、II型鱼礁生物）效应、流场效应好。按每4个单体鱼礁呈品字形按不同的间距布设，计算按照不同间距布设工况下单位海域面积建礁成本。

单位海域面积建礁成本用（11）式计算。

$$C_S = 4(10^{-4} C_I) / \{ [10^{-3} (2L_{J1} + J_{L1})] [10^{-3} (2L_{J2} + J_{L2})] \} \quad (11)$$

式中：

$C_S$ ——单位海域面积建礁成本，万元/ $km^2$ ；

$C_I$ ——单体鱼礁工程成本，元；

$L_{J1}$ ——沿着来流方向的礁体宽度，m；

$J_{L1}$ ——沿着来流方向的鱼礁间距，m；

$L_{J2}$ ——沿着来流垂直方向的礁体宽度，m；

$J_{L2}$ ——沿着来流垂直方向的鱼礁间距，m。

#### 4.6.4 单位海域面积建礁成本分级

通过计算按照不同间距布设工况下单位海域面积建礁成本，进行单位海域面积建礁成本的分级；单位海域面积建礁成本的分级，参照表3执行。

表3 单位海域面积建礁成本分级

按不同鱼礁间距分级	1 倍礁宽	1.5 倍礁宽	2 倍礁宽	2.5 倍礁宽	大于 2.5 倍礁宽
单价为 $C_I$ 时的建礁成本, 万元/ $\text{km}^2$	$400C_I$ $/(9L_{J1}L_{J2})$	$400C_I$ $/(12.25L_{J1}L_{J2})$	$400C_I$ $/(16L_{J1}L_{J2})$	$400C_I$ $/(20.25L_{J1}L_{J2})$	$<400C_I$ $/(20.25L_{J1}L_{J2})$
例: 单价 500 元/空 $\text{m}^3$ , $3\text{m}\times 3\text{m}\times 3\text{m}$ 正方体水泥礁的建礁成本, 万元/ $\text{km}^2$	2500	1800	1400	1100	$<1100$
例: 单价 200 元/空 $\text{m}^3$ , 底面 $3\text{m}\times 3\text{m}$ , 高 3m 的锥体投石礁的建礁成本, 万元/ $\text{km}^2$	3000	2200	1700	1300	$<1300$

## 4.7 区域性人工鱼礁建设容量评估

### 4.7.1 建礁容量评估要求

区域性海域中人工鱼礁建设数量实现“生物效应、流场效应、建礁成本”相协调的要求, 即单体鱼礁呈品字形按1.5~2.5倍礁宽的间距布设。

### 4.7.2 区域性人工鱼礁建设容量计算

#### 4.7.2.1 建设容量计算

区域性人工鱼礁建礁容量用(12)式计算。

$$R_Z = S_Z R_I \left( \frac{C_S}{C_I} \right) \quad (12)$$

式中:

$R_Z$ ——区域性人工鱼礁建礁容量, 万空  $\text{m}^3$ ;

$S_Z$ ——区域性人工鱼礁适宜建设海域面积,  $\text{km}^2$ ;

$C_S$ ——单位海域面积建礁成本, 万元/ $\text{km}^2$ ;

$C_I$ ——单体鱼礁工程成本, 元;

$R_I$ ——单体鱼礁的空方量, 空  $\text{m}^3$ 。

#### 4.7.2.2 建设成本计算

区域性人工鱼礁建礁成本用(13)式计算。

$$C_Z = S_Z / C_S \quad (13)$$

式中:

$C_Z$ ——区域性人工鱼礁建礁成本, 万元;

$S_Z$ ——区域性人工鱼礁适宜建设海域面积,  $\text{km}^2$ ;

$C_S$ ——单位海域面积建礁成本, 万元/ $\text{km}^2$ 。

## 5 人工鱼礁布局规划

### 5.1 布局规划原则

人工鱼礁的布局规划按以下原则进行:

- 人工鱼礁的单位鱼礁配置、鱼礁群配置、鱼礁带配置、人工鱼礁渔场配置, 按照SC/T 9416的要求执行;

- b) 人工鱼礁区的单体鱼礁、单位鱼礁、鱼礁群、鱼礁带的布局，应达到“生物效应、流场效应、建礁成本”相协调的要求；
- c) 可开发休闲渔业的人工鱼礁区，布局要考虑休闲渔业的渔具渔法要求。

## 5.2 布局规划方法

人工鱼礁的布局规划按以下方法进行：

- a) 根据礁高水深比为 0.25、礁体宽度与礁体高度相应的原则，确定区域性海域中单体鱼礁的礁体宽度、礁体高度等规格；
- b) 人工鱼礁区的总体规模应根据海区范围、对象生物、水深、鱼礁密度和投资规模等因素综合平衡后确定。资源保护型鱼礁规模应大于 3000 空  $m^3$ ，增殖型鱼礁不应小于 400 空  $m^3$ ；
- c) 相邻两行的单体鱼礁、相邻两行的单位鱼礁、相邻两行的鱼礁群，宜对着潮流主流轴方向错开排列、呈“品”字形布置；
- d) 1 个单位鱼礁以不少于 15 个单体鱼礁组成，单位鱼礁内单体鱼礁之间的距离宜为 1.5~2.5 倍礁宽；
- e) 1 个鱼礁群由多个单位鱼礁组成；单位鱼礁的间距应小于 200m，横向（与水流方向垂直）距离宜为 6~10 倍礁宽，纵向（与水流方向平行）距离宜为 15~35 倍礁宽；
- f) 1 个人工鱼礁区由多个鱼礁群组成，鱼礁群之间的距离应小于 1000m，宜为 50~100 倍礁宽；鱼礁群应顺流方向配置于鱼类洄游路线上；
- g) 1 个人工鱼礁渔场由多个人工鱼礁区组成，人工鱼礁区之间按 2000m 以上配置，形成鱼礁带，鱼礁带应顺流方向配置；
- h) 人工鱼礁渔场的间距以 2000 m 以上为宜。