

### 浮式深水养殖网箱锚泊系统及安装技术规范

Technical specification for floating offshore aquaculture cage mooring system and its installation

2023 - 06 - 08 发布

2023 - 07 - 15 实施

## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
3.1 浮式深水养殖网箱 .....	1
3.2 锚泊系统 .....	1
3.3 锚链 .....	1
3.4 锚绳 .....	1
4 网箱框架材料与规格 .....	2
4.1 网箱框架材料 .....	2
4.2 网箱框架规格 .....	2
5 网箱锚泊系统主要部件 .....	2
6 网箱锚泊系统 .....	3
6.1 网箱锚泊系统型式 .....	3
6.2 单体网箱锚泊系统 .....	3
6.3 组合网箱锚泊系统 .....	3
7 网箱安装海域调查与选址 .....	4
7.1 海况测量 .....	4
7.2 水深测量 .....	4
7.3 底质调查 .....	4
7.4 网箱选址 .....	4
8 网箱锚泊系统安装 .....	4
8.1 安装原则 .....	4
8.2 技术要求 .....	4
8.3 安装准备 .....	5
8.4 安装方法 .....	5
8.5 锚位调整 .....	5
9 作业人员安全 .....	5
10 档案管理 .....	6
附录 A (资料性) 海况调查情况记录表 .....	7
附录 B (资料性) 锚泊系统锚位调整记录表 .....	8
附录 C (资料性) 锚泊系统部件水下检查记录表 .....	9

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由海南省农业农村厅提出并归口。

本文件起草单位：中国水产科学研究院南海水产研究所热带水产研究开发中心、中国水产科学研究院南海水产研究所、三亚热带水产研究院、海南海宝海洋科技有限公司。

本文件主要起草人：黄小华、胡昱、陶启友、袁太平、王绍敏、庞国良、李根、陈明强、庄建。

# 浮式深水养殖网箱锚泊系统及安装技术规范

## 1 范围

本文件规定了浮式深水养殖网箱锚泊系统安装的选址条件、锚泊系统主要部件、锚泊系统安装、作业人员安全操作等技术要求。

本文件适用于浮式深水养殖网箱锚泊系统与安装。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 548 锚技术条件

GB/T 549 电焊锚链

GB/T 12763.2 海洋调查规范 第2部分：海洋水文观测

GB/T 12763.3 海洋调查规范 第3部分：海洋气象观测

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/T 13663.2 给水用聚乙烯（PE）管道系统 第2部分：管材

GB/T 18674 渔用绳索通用技术条件

GB/T 40749 海水重力式网箱设计技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**浮式深水养殖网箱** floating offshore aquaculture cage

网箱框架浮于水面，利用框架张挂网衣，依靠箱体自身浮力和网衣配重来保持一定的网箱形状及容积，可在大于或等于15 m水深的水域使用的大型网箱。

### 3.2

**锚泊系统** mooring system

一种将深水网箱安装于特定位置海域的组件，为深水网箱系统的重要组成部分，主要由锚碇结构、锚链、卸扣、锚绳、沉石、浮子等构成，其中锚碇主要有铁锚和水泥锚等类型。

### 3.3

**锚链** chain cable

连接锚绳与锚的钢质链条，用于缓冲锚绳的张力。

### 3.4

**锚绳** mooring line

连接网箱框架和锚链的绳索，限制网箱系统在水面一定范围内运动，将网箱系统整体受力通过锚链传递给锚。

## 4 网箱框架材料与规格

### 4.1 网箱框架材料

网箱框架材质为高密度聚乙烯（英文缩写：HDPE），其性能应符合 GB/T 13663.2 的有关规定。

### 4.2 网箱框架规格

圆形网箱规格见表1。

表1 浮式深水养殖网箱框架规格

网箱型号	网箱周长 m	管材外径 mm	管材最小壁厚 mm
C40	40	250	14.7
C60	60	315	18.5
C80	80	355	20.9
C90	90	400	23.5
C100	100	400	23.5
C120	120	450	26.5

注：特殊规格可以由供需双方协商定制。

## 5 网箱锚泊系统主要部件

浮式深水养殖网箱锚泊系统主要部件见表2。所用锚应符合 GB/T 548 的规定，锚链应符合 GB/T 549 的规定，绳索应符合 GB/T 18674 的规定。

表2 浮式深水养殖网箱锚泊系统主要部件

部件名称	材料	规格	用途
锚	铁	铁锚重量 $\geq 500$ kg	将网箱固定在预定水域，防止网箱漂移
	混凝土	水泥锚重量 $\geq 3.75$ t	
锚链	铁	长度 5 m~15 m，质量 $\geq 10$ kg/m	用于连接锚和锚绳，与海底接触提供摩擦力，同时用于缓冲锚绳的张力
卸扣	铁	“D”型卸扣，公称直径 $\geq 26$ mm	用于连接锚链和锚绳
锚绳	聚乙烯（PE）	锚绳直径 40 mm	连接网箱框架和锚链，限制网箱系统在水面一定范围内运动，将网箱系统整体受力通过锚链传递给锚
铁环	铁	公称直径 250 mm，线径 40 mm	位于浮筒的正下方，用于网格式锚泊系统绳索的交互连接
浮子	聚乙烯（PE）、聚氨酯（PU）	浮力 $\geq 700$ kg	用于标识网箱网格式锚泊系统在水面的位置，控制水下网格式锚泊系统预设深度

## 6 网箱锚泊系统

### 6.1 网箱锚泊系统型式

浮式深水养殖网箱锚泊型式主要有单体网箱锚泊与多体（或组合）网箱锚泊两种型式。网箱锚泊系统载荷计算和结构强度分析应按照 GB/T 40749 的规定执行。

### 6.2 单体网箱锚泊系统

对单个网箱进行锚泊系统固定，见图1。单体网箱锚泊系统适合周长60 m~120 m的网箱。

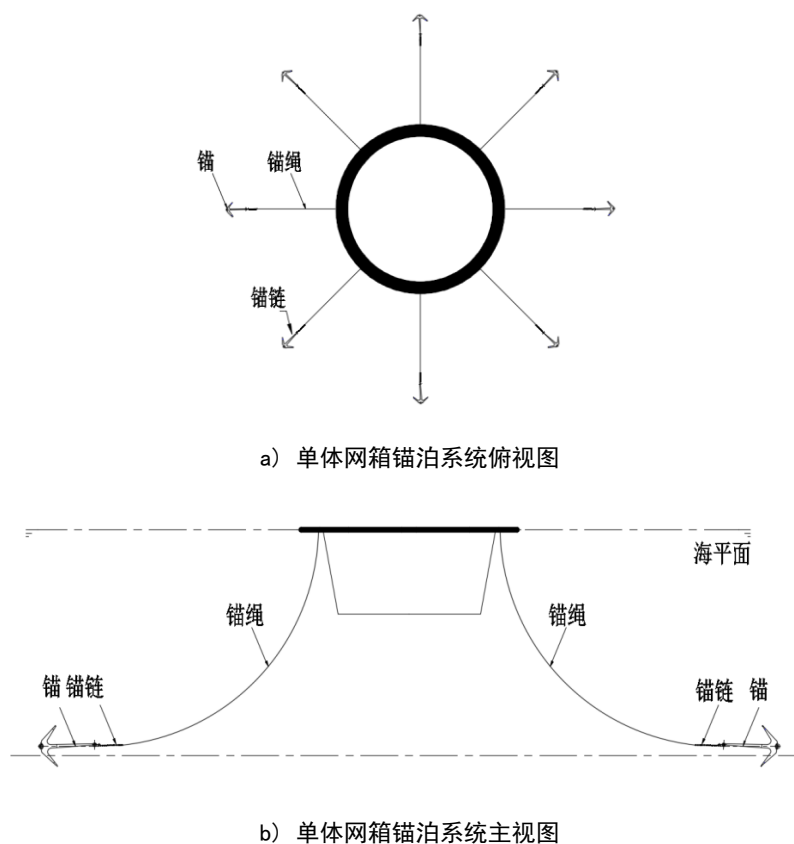
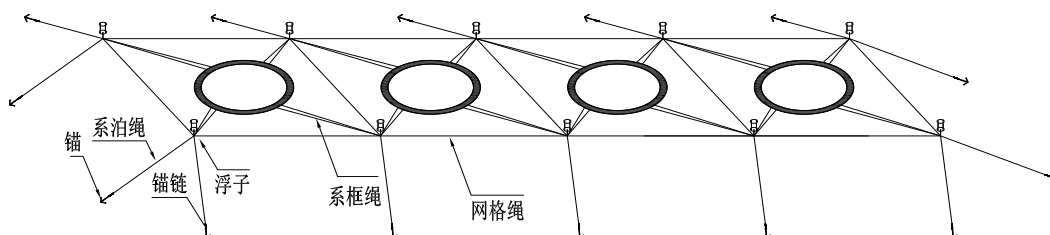


图1 单体网箱锚泊系统示意图

### 6.3 组合网箱锚泊系统

由多个网箱组成网箱组进行锚泊系统固定，网箱组的网箱数量应 $\leq 10$ 个，分为水下网格式与水上串联式锚泊系统，见图2。网箱组锚泊系统适合周长40 m~60 m的网箱。



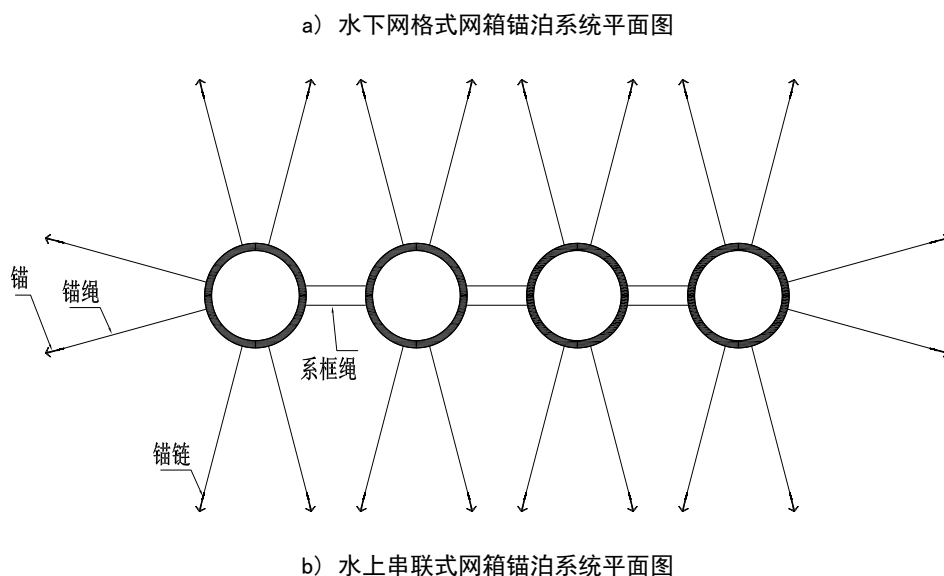


图2 组合网箱锚泊系统示意图

## 7 网箱安装海域调查与选址

### 7.1 海况测量

海浪、海流的测量按 GB/T 12763.2 的规定执行，风速的测量按 GB/T 12763.3 的规定执行。

### 7.2 水深测量

在安装海域最低潮位前后一个小时测量水深，按 GB/T 12763.10 的规定执行，并做好记录。

### 7.3 底质调查

海底地质取样按 GB/T 12763.11 的有关规定执行，确定海底表层属性。

### 7.4 网箱选址

网箱安装海域的水深应 $\geq 15$  m，最大流速应 $\leq 1$  m/s，选择具有沙泥或泥底质的海域，满足深水网箱锚泊系统安装的底质条件。

## 8 网箱锚泊系统安装

### 8.1 安装原则

8.1.1 网箱布局合理，网箱排列应与潮流相适应。

8.1.2 网箱锚泊系统应便于海上养殖管理，且满足船只通航等功能需求。

### 8.2 技术要求

8.2.1 网箱锚泊系统对称布置，避免锚泊受力不均导致走锚。

8.2.2 单体网箱锚泊固定时，网箱周长值与锚的数量比 $\leq 10$ ，单个网箱之间应预留 200 m 以上间距，

作为养殖区主通道。

8.2.3 锚绳长度与海区水深比 $\geq 4$ ，单根锚链长度 $\geq 10$  m。

### 8.3 安装准备

8.3.1 安装前应制定详细的锚泊安装技术方案，包括安装施工图的绘制、系统部件的运输和吊装、施工安全技术措施等，依据安装图纸和现场条件确定作业程序。

8.3.2 准备 1 艘安装船和 2 艘小艇，安装船上装有吊机，吊机起吊能力应满足锚泊系统单件最大载荷，船上甲板面积 30 m<sup>2</sup> 以上。

8.3.3 将网箱锚泊系统涉及的锚、锚链、锚绳等所需部件统一有序放置在安装船的甲板上或者浮体平台上，便于组装、吊装、投放等海上作业。

8.3.4 对安装技术人员进行分工，明确安装作业指挥人员、船舶驾驶员、施工人员及协调人员的工作任务。

### 8.4 安装方法

8.4.1 应选择在风速 $\leq 10$  m/s 和海流 $\leq 0.5$  m/s 的时候进行锚泊系统安装作业。

8.4.2 根据网箱锚泊系统布置图和网箱设置海域界址坐标，计算出每个锚位的经纬度坐标，用浮标标识出每个锚位的预定位置。

8.4.3 采用差分式 GPS 定位仪，指挥安装船驶至网箱拟安装海域的附近位置。在安装船或浮体平台上将锚、锚链、卸扣、锚绳、浮子等各部件预先连接完成，并检查无误后，在顺风流方向选取三个锚位点逐个投放锚，并根据锚绳长度将锚绳与网箱连接好，以标识出网箱位置。

8.4.4 依次投放其它锚位点的锚，将各个锚位的锚绳分别与网箱框架连接。

8.4.5 对于水下网格格式锚泊系统，应根据网箱排列型式和顺风流方向，首先投放所有纵向锚位点的锚，然后依次投放横向锚位点的锚，并依据各个浮子确定出每个网箱框架的位置。

8.4.6 通过工作艇将各个网箱依次拖至网格内，并依次连接系框绳。

8.4.7 在每根锚绳上系挂一个重量 $\geq 10$  kg 的沉石，沉石系挂于锚绳的上部，避免低潮位时锚绳浮于水面影响船只通航。

### 8.5 锚位调整

8.5.1 固定系统投放结束后，对所有锚位进行核实，根据锚位的计算位置和系统整体性确定调整方案。

8.5.2 锚位调整要本着先拉紧后调位的原则进行，可通过工作船拖曳完成锚位调整。

8.5.3 对于网箱组锚泊系统，可结合目测法检验浮在水面上的浮子和网箱框架是否排列整齐。

8.5.4 锚位调整结束后对所有锚位重新核实并记录在案。

8.5.5 必要时由潜水员深入水下检查固定锚泊系统各部件情况，并做好记录。

## 9 作业人员安全

9.1 海上安装网箱锚泊系统时应穿工作救生衣等防护服。

9.2 船舶驾驶员应持有相关的船舶驾驶资格证书。

9.3 船舶吊装时甲板工作人员应戴安全帽。

9.4 潜水人员应具备相关技能，并持有技能资格证书。



9.5 海上作业人员应熟练掌握救生设施的使用方法、熟悉相关突发事件的应急预案和自救措施，并做好必要的准备工作。

## 10 档案管理

10.1 海况调查情况记录表见附录 A。

10.2 锚位调整记录表见附录 B。

10.3 锚泊系统部件水下检查记录表见附录 C。

附 录 A  
(资料性)  
海况调查情况记录表

表 A.1 给出了海况调查情况记录表。

表 A.1 海况调查情况记录表

日期	时间	位置	流速	浪高	水深	底质	备注

附 录 B  
(资料性)  
锚泊系统锚位调整记录表

表 B.1 给出了锚泊系统锚位调整记录表。

表 B.1 锚泊系统锚位调整记录表

日期	锚位编号	调整前	调整后	备注

附 录 C  
(资料性)  
锚泊系统部件水下检查记录表

表 C.1 给出了锚泊系统部件水下检查记录表。

表 C.1 锚泊系统部件水下检查记录表

日期	锚位编号	锚	锚链	卸扣	锚绳	备注