

海洋牧场在线监测系统建设技术规范

Technical specification for construction of online monitoring system of marine
ranching

2023 - 04 - 07 发布

2023 - 05 - 07 实施

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。

本文件由天津市农业农村委员会提出并归口。

本文件起草单位：天津市水产研究所。

本文件主要起草人：郭彪、王硕、徐晓甫、高燕、刘克奉、钱红、郑德斌、张博伦、王宇、曾祥茜、张雪、王宏、陈卫、房恩军、张晶伟、戴媛媛。

海洋牧场在线监测系统建设技术规范

1 范围

本文件规定给出了海洋牧场在线监测系统建设中监测内容、系统构成、技术要求、监测浮标布放、运行维护等技术的要求。

本文件适用于天津市海洋牧场在线监测系统建设工作。

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 12763.2 海洋调查规范 第2部分：海洋水文观测
- GB 17378.1 海洋监测规范 第1部分：总则
- GB 17380-2020 中国海区水上建（构）筑物助航标志规定
- SC/T 9111-2017 海洋牧场分类
- SC/T 9417 人工鱼礁资源养护效果评价技术规范

3 术语和定义

SC/T 9111-2017界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

海洋牧场 *marine ranching*

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

[来源：SC/T 9111-2017，3.1]

3.2

在线监测系统 *online monitoring system*

为获取海洋牧场中的环境、生物资源等监测数据和海洋牧场海域高清视频并进行实时传输、存储和分析，依托原位监测浮标、网络系统和信息平台组成的在线监测系统。

4 监测内容

4.1 监测要素及要求

应至少包括水深、水温、盐度、叶绿素a、溶解氧、pH、浊度、剖面海流、海面高清视频等基本要素，其他要素可依据海洋牧场建设、科研和管理需求进行附加。各监测要素具体要求见表1。

表 1 监测要素的精度和分辨率要求

监测要素	精度	分辨率
水深	$\leq \pm 0.1 \text{ m}$	$\leq \pm 0.02 \text{ m}$
水温	$\leq \pm 0.02 \text{ }^{\circ}\text{C}$	$\leq \pm 0.005 \text{ }^{\circ}\text{C}$
盐度	$\leq \pm 0.02$	$\leq \pm 0.005$
叶绿素a	$\leq \pm 0.2 \text{ }\mu\text{g/L}$	$\leq 0.01 \text{ }\mu\text{g/L}$
溶解氧	$\leq \pm 0.2 \text{ mg/L}$	$\leq 0.01 \text{ mg/L}$
pH	$\leq \pm 0.2$	≤ 0.05
浊度	不低于全量程的 $\pm 2 \%$	$\leq 0.05 \text{ NTU}$
剖面海流流速	$\leq \pm 5 \text{ cm/s}$	$\leq 0.1 \text{ cm/s}$
剖面海流向	$\leq \pm 5 \text{ }^{\circ}$	$\leq 0.1 \text{ }^{\circ}$
海面高清视频	1920p×1080p	

4.2 监测方法

- 4.2.1 水深、水温、盐度、叶绿素 a、溶解氧、pH、浊度、剖面海流等要素宜采用监测浮标搭载的设备在水下定点原位在线监测。
- 4.2.2 高清视频宜采用监测浮标顶端搭载的设备在水上定点原位在线监测。

4.3 监测频次

- 4.3.1 水深、水温、盐度、叶绿素 a、溶解氧、pH、浊度、剖面海流等要素每 30 min 内至少监测一次。
- 4.3.2 海面高清视频连续不间断。

5 系统构成

5.1 监测系统

应包括数据采集设备、密封控制箱、数据交换设备、供电系统和浮标。

5.2 传输系统

宜包括监测浮标定点信号传输装备和后端平台数据接收设备。

5.3 信息平台

宜包括平台应用软件、管理服务器、存储服务器、管理交换机、数据显示设备等。

6 技术要求

6.1 监测系统要求

6.1.1 监测浮标

监测浮标应符合GB 17380-2020规定，同时满足以下要求：

- a) 需有搭载太阳能板、蓄电池组、数据采集设备、密封控制箱、数据交换设备和进行原位维修维护的空间；
- b) 框架应采用耐海水腐蚀材料加工或表面涂刷耐海水腐蚀材料，应采取防生物附着措施；
- c) 能够抵御海冰对浮体的强力冲击；

- d) 在正常天气和潮流作用下保持稳定；
- e) 具有避雷、定位和警示装置；
- f) 标体宜加注标识，标识内容可包括浮标隶属单位、联系方式等。

6.1.2 数据采集设备

- 6.1.2.1 应在检定合格有效期内。
- 6.1.2.2 测量要素应满足 4.1 监测要素及要求的要求。
- 6.1.2.3 应具备通用的数字信号和模拟信号传输功能。
- 6.1.2.4 工作电压应不大于 48 V，功耗应不大于 50 W。
- 6.1.2.5 应防水、防腐蚀、防生物附着。

6.1.3 供电系统

- 6.1.3.1 监测系统宜采用太阳能供电方式，太阳能电池板总标称功率不低于 1200 W。
- 6.1.3.2 蓄电池工作电压不低于 12 V，安全系数不低于 1.2，放电深度 80%为宜，持续连阴天数 4 天以内仍满足供电需求。
- 6.1.3.3 控制器宜使用高速高性能的 32 位处理器，自动识别 12 V/24 V/36 V/48 V 系统电压或自定义控制器工作电压，高效串联式 PWM 充电方式。

6.1.4 密封控制箱

- 6.1.4.1 控制箱箱体耐压应不小于 3 MPa、箱体密封良好。
- 6.1.4.2 箱体内部正常工作时温度应不高于 50 ℃。
- 6.1.4.3 控制箱仪器线缆接口应明确标识接入仪器设备名称。

6.1.5 采集控制系统

- 6.1.5.1 宜采用模块化方式，具备扩展功能，可实现对搭载仪器设备的状态监测和在线控制。
- 6.1.5.2 应对关键控制模块及供电模块进行物理冗余备份。
- 6.1.5.3 应具备视频处理功能、故障隔离功能、电磁兼容功能，符合相关环境试验要求。
- 6.1.5.4 应兼容同一监测要素不同品牌、不同型号的仪器设备。

6.2 网络系统要求

可采用有线网络、运营商网络和符合国家相关要求自行组建的无线网络进行连接。

6.3 信息平台要求

- 6.3.1 应具备监测数据接收、储存、分析和呈现功能，具备监测指标异常预警功能，平台具有兼容性和扩展性。
- 6.3.2 应包含管理服务器、存储服务器、管理交换机、数据显示等硬件设备。

7 监测浮标布放

- 7.1 监测浮标应位于海洋牧场海域，在人工鱼礁区等各个主要功能区应至少布放 1 座监测浮标。
- 7.2 将监测浮标运输到指定海域进行定点投放并固定浮标位置，投放后连接数据采集设备、监测控制设备和网络传输设备。
- 7.3 监测浮标布放时应避开冰期，天气晴朗、风力不大于 3 级。

8 运行维护

8.1 常规巡视

应每个月现场巡视海洋牧场监测站点,检查监测浮标现场设备情况,并清理水下监测设备附着生物;每3个月现场巡视网络传输设备情况;每天查看海洋牧场后端信息平台运行情况,保障数据的实时传输、质量控制和有效存储。

8.2 浮标监测系统维护

应对海洋牧场浮标监测系统定期进行维护保养,对监测设备依据使用说明书定期进行校正维护,以保障监测的准确性;系统维护应包括浮标体维护保养、附着生物处理,密封控制箱电路测试、防护罩、密封圈等易耗品更换等。

8.3 信息平台维护

应每周对海域监测视频进行分类整理和剪辑,每个月对监测数据进行导出备份处理;应对信息平台故障进行应急处理,响应时间应不超过24小时。

8.4 档案记录管理

常规巡视、浮标监测系统维护保养和信息平台运行维护都应该有详细的记录,并将记录进行存档。
