

团 体 标 准

T/GAMDPM 019—2024

现代化海洋牧场生态气象观测规范

Eco-meteorological observation specification for modern marine ranch

2024 - 12 - 09 发布

2024 - 12 - 16 实施

广东省气象防灾减灾协会 发布

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。

本文件由广东省气象防灾减灾协会提出并归口。

本文件起草单位：广州市粤港澳大湾区气象智能装备研究中心、广东华风锐进科技有限公司、广东省气象台、广东省湛江市气象局、珠海市气象局、揭阳市气象局。

本文件主要起草人：伍光胜、顾桃峰、黄俊、张志坚、尹航、刘相飞、郭春迺、孙喜艳、文彬、程建培、罗佳林、林巧美、黄凤茹。

本文件由广东省气象防灾减灾协会负责管理和对条文的解释。

现代化海洋牧场生态气象观测规范

1 范围

本文件规定了现代化海洋牧场生态气象观测的指标与方法、站点布设、防雷方案、装备防腐、数据管理汇交等要求。

本文件适用于采用重力式深水网箱、桁架养殖平台、渔业养殖工船方式的现代化海洋牧场生态气象相关的观测、科研及服务。

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 50057—2010 建筑物防雷设计规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

现代化海洋牧场 modern marine ranch

基于海洋生态系统原理，在特定海域，通过增殖放流的措施，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, 3.11]

3.2

现代化海洋牧场生态气象观测 eco-meteorological observation for modern marine ranch

针对现代化海洋牧场这一特定生态环境，综合运用生态学、生物学、海洋学和气象学的原理与方法，对海洋牧场区域内的水文、水质、气象、生物等要素进行观测，以了解海洋牧场生态系统的能量流动、物质循环以及生物生长状况。

3.3

在线观测 online observation

指通过安装在线设备或特定观测点上的传感器或观测仪表，对现代化海洋牧场进行实时、连续的数据采集和状态监测。

3.4

人工观测 manual observation

传统的观测方式，主要依靠人类自身的感官和简单的工具来对现代化海洋牧场各个监测要素进行采集、辨识、测量和记录。

3.5

卫星遥感观测 satellite remote sensing observation

依托卫星遥感技术在线监测系统开展观测，主要用于现代化海洋牧场设施设备实时运行和海上大范围的气象、水文、水质等要素变化状况的监测。

3.6

重力式深水网箱养殖 offshore cage culture

用于在海洋深处进行的现代化养殖方式，主要由框架系统、网囊、固定系统和配套设施组成。

3.7

桁架养殖平台 truss-style aquaculture platform

采用桁架结构搭建的养殖设施，主要用于海洋或深水区域的养殖作业。

3.8

渔业养殖工船 breeding factory ship

集养殖、生产、加工于一体的现代化水产养殖船舶。

3.9

浮标式观测 float type observation

利用浮标作为载体进行各种海洋牧场观测的方式，浮标主要由浮体，浮体防护装置、锚链、锚体、数据采集传输系统、供电系统、定位系统及各个观测要素传感器组成。

3.10

立杆式观测 vertical pole type observation

使用立杆作为主要固定和支撑海洋牧场观测设备各个元器件的一种观测方式。

3.11

船载式观测 shipborne type observation

将海洋牧场观测设备或系统安装在渔业养殖工船上，随船舶航行而移动的一种观测方式。

4 指标与方法

4.1 大气观测

大气观测指标包括气温、相对湿度、风速、风向、能见度、降水量、气压，其观测方式见表1。

表1 大气观测指标与方式

观测指标	单位	测量范围	精确度	分辨力	观测频率	观测方式
气温	°C	-50~50	±0.1	0.1	5min	在线观测
相对湿度	%	0~100%	±5	1	5min	在线观测
风速	m/s	0~60	±0.5	0.1	5min	在线观测
风向	°	0~360	±5	3	5min	在线观测
能见度	km	扫描半径10 ，距离20	±10% (≤10) ， ±20% (>10)	0.001	5min	在线观测
降水量	mm/min	0~4	0.4 (≤10mm) ； ±4% (>10mm)	0.1	5min	在线观测
气压	hPa	500~1100	±0.5	0.1	5min	在线观测

4.2 水文观测

水文观测指标包括水深、水温、海流（流速、流向）、波浪（波高、周期、波向、波型、海况），其观测方式见表2。

表2 水文观测指标与方式

观测指标	单位	测量范围	精确度	分辨率	观测频率	观测方式
水深	mm	0~100000	±0.5%	1	5min	在线观测
水温	°C	0~80	符合 GB/T 12763.2 规定的水温测量准确度等级 1 级要求	符合 GB/T 12763.2 规定的水温测量准确度等级 1 级要求	5min	在线观测、卫星遥感观测
海流	流速	cm/s	符合 GB/T 12763.2 规定的定点测流准确度要求	—	1~240min (可调)	在线观测、卫星遥感观测
	流向	°			0~360	
波浪	波高	m	符合 GB/T 12763.2 规定的海浪波高测量准确度等级二级要求	—	1.5s-18min	在线观测
	周期	s	符合 GB/T 12763.2 规定的海浪周期测量准确度要求			
	波向	°	符合 GB/T 12763.2 规定的海浪波向测量准确度要求			
	波型	—	符合 GB/T 12763.2 规定的海浪波型测量准确度要求			
	海况	—	符合 GB/T 12763.2 规定的海况测量准确度要求			

4.3 水质观测

水质观测指标包括氨氮(NH₄-N)、悬浮物(SS)、溶解氧、化学需氧量、PH、浊度、盐度，其观测方式见表3。

表3 水质观测指标与方式

观测指标	单位	测量范围	精确度	分辨率	观测频率	观测方式
氨氮(NH ₄ -N)	mg/L	0.03~125	±10%或±1mg/L	0.01	<60s	在线观测
悬浮物(SS)	mg/L	10~1000	±5%	0.1	1~2s	在线观测、卫星遥感观测
溶解氧	mg/L	0~20	±2%F.S	0.01	1~240min (可调)	在线观测
化学需氧量	mg/L	0~300	<5%F.S	0.1	1~240min (可调)	在线观测
PH值	—	1~14	±0.1	0.01	1~240min (可调)	在线观测
浊度	NTU	0.01~4000	±2%	0.1	1~240min (可调)	在线观测、卫星遥感观测
盐度	—	0~28‰	符合GB/T 12763.2规定的盐度测量准确度等级3级要求	符合GB/T 12763.2规定的盐度测量准确度等级3级要求	1~240min (可调)	在线观测

4.4 生物观测

生物观测指标包括蓝绿藻、叶绿素、附着生物，其观测方式见表4。

表4 生物观测指标与方式

观测指标	单位	测量范围	精确度	分辨率	观测频率	观测方式
蓝绿藻	cells/mL	200~300,000	1ppb 罗丹明 B 染料的信号水平对应值的±10%	20	1~2s	在线观测、卫星遥感观测
叶绿素	µg/mL	0.1~200	±2%FS	0.05	1~2s	在线观测、卫星遥感观测
附着物	—	—	—	—	—	在线观测、人工取样检测

5 站点布设

5.1 重力式深水网箱

5.1.1 点位选址

应选取安全海域布放海上观测设施。布设位置能真实反映该区域海洋牧场主要特征。

5.1.2 点位布设

应根据深海网箱的养殖区域面积或网箱放置数量进行点位布设，以优先满足布设要求来选择观测站点布设数量：

a) 根据深水网箱养殖面积选择观测点布设的，应满足以下要求：

- 1) 深水网箱养殖面积小于（含）1km²时，至少布设 1 个观测站点；
- 2) 深水网箱养殖面积大于 1km²且小于（含）2km²时，至少布设 2 个观测站点；
- 3) 深水网箱养殖面积大于 2 km²后，每增加 1 km²（即进入下一个区间）时，布设观测站点数量见式（1）。

$$M = TRUNC(S) + 1 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

M——观测点数量，单位为个；

S——深水网箱养殖面积，单位为平方公里（km²）。

b) 根据设深水网箱的数量选择观测点布设的，应满足以下要求：

- 1) 深水网箱的数量小于（含）30 个时，至少布设 1 个观测站点；
- 2) 深水网箱的数量大于 30 个且小于（含）60 个时，至少布设 2 个观测站点；
- 3) 深水网箱的数量大于 60 个后，每增加 30 个（即进入下一个区间）时，布设观测站点数量见式（2）。

$$M = TRUNC\left(\frac{N}{30}\right) + 1 \dots\dots\dots (2)$$

式中：

M——观测点数量，单位为个；

N——深水网箱的数量，单位为个。

5.1.3 观测方式

可采用浮标式或立杆式进行锚定观测：

- a) 浮标式：浮标可在网箱养殖区域附近海域单独锚定；
- b) 立杆式：立杆采用绳缆固定在网箱或者其他养殖辅助设施上，各观测要素传感器固定在立杆或使用绳缆放入海水进行观测。注意观测部件对网箱的安全防护。

5.2 桁架养殖平台

5.2.1 点位布设

- 5.2.1.1 观测系统应布设于平台的高处，周围无明显遮挡。
- 5.2.1.2 平台上，应至少布设一个观测点位，代表该区域养殖环境的质量情况。

5.2.2 观测方式

应采用立杆式安装，将数据采集传输系统和供电系统安装在桁架平台上，通过支架和缆绳将传感器延伸到海面对各个要素进行观测。

5.3 渔业养殖工船

5.3.1 点位布设

- 5.3.1.1 观测系统应布设于养殖工船的高处，周围无明显遮挡。
- 5.3.1.2 每艘渔业养殖船，应至少布设一个观测点位。

5.3.2 观测方式

应采用船载式观测，将数据采集传输系统和供电系统固定在渔业养殖工船的甲板钢架围栏上，在船停泊时，将传感器放入海水进行观测，当船需要移动时则回收。

6 防雷方案

- 6.1 设备的防雷装置应定期维护并具备专业机构出具的观测设备防雷检测报告。在每年雷雨、台风季节前应全面检测防雷装置运行情况，并针对性维护，及时排除安全隐患。
- 6.2 海洋牧场观测设备应在直击雷保护范围内。若在直击雷保护范围外，应采用独立接闪杆进行保护。独立接闪杆与观测设备宜保持 3m 以上安全距离。接闪针规格、尺寸应符合 GB 50057—2010 中 5.2 的规定。安装工艺应考虑防腐和抗风强度要求。
- 6.3 独立接闪杆的接地装置可利用金属船体或海上平台的主体作为自然接地装置，也可利用浸入海水中的垂直人工接地体作为接地装置。接地电阻不应大于 $4\ \Omega$ 。
- 6.4 观测仪器设备金属外壳、穿线金属管、金属线槽应就近进行等电位连接，其连接部位应做防腐处理。
- 6.5 观测仪器设备的电源线、数据传输线均应使用屏蔽电缆并穿金属线槽(管)敷设。屏蔽电缆和金属线槽应至少在两端，并宜在防雷区交界处做等电位连接，系统要求只在一端做等电位连接时，金属线槽应至少在两端，并宜在防雷区交界处做等电位连接。

7 装备防腐

- 7.1 观测装备选用具有优异耐腐蚀性能的材料，如不锈钢、钛合金等。
- 7.2 装备表面处理，通过喷涂、浸涂等方式，在金属表面形成一层致密的保护层，隔绝海水与金属的接触。

7.3 重要装备部件做好阴极保护。通过外加电流或牺牲阳极的方式，使金属成为电化学反应的阴极，从而受到保护。

8 数据管理汇交

8.1 数据传输方式与汇交

现代化海洋牧场的生态气象观测数据应统一汇交至相关数据管理部门。海洋牧场生态气象观测应具备采用多种通信技术，包括卫星通信、海底光缆、无线通信（包括5G网络）等功能，将采集到的数据实时或定期传输到数据管理部门。

8.2 数据存储与处理

数据管理部门应建立健全海洋牧场生态气象观测数据中心，利用大数据存储技术对海量数据进行高效、安全的管理。通过数据分析技术，对收集到的数据进行处理和分析，以支持海洋牧场的精细化管理和决策支持。

8.3 装备与数据安全

通过建立电子围栏、自动识别系统（AIS）安全监控措施，对海洋牧场进行实时安全监控。一旦发现异常情况，系统将及时发出预警，以保障海洋牧场的安全和稳定。（相关数据安全参考气象数据安全相关管理相关文件）。

参 考 文 献

- [1] GB/T 12763.6—2007 海洋调查规范 第6部分 海洋生物调查
 - [2] GB/T 14914.1—2018 海洋观测规范 第1部分：总则
 - [3] GB/T 20466—2006 水中微囊藻毒素的测定
 - [4] HG 730—2014 近岸海域环境监测点位布设技术规范
 - [5] QX/T 47 地面气象观测规范 第3部分：气象能见度观测
 - [6] QX/T 49 地面气象观测规范 第5部分：气压观测
 - [7] QX/T 50 地面气象观测规范 第6部分：空气温度和湿度观测
 - [8] QX/T 51 地面气象观测规范 第7部分：风向和风速观测
 - [9] QX/T 52 地面气象观测规范 第8部分：降水观测
 - [10] SC/T 9111—2017 海洋牧场分类
 - [11] SC/T 9112—2023 海洋牧场监测技术规范
 - [12] DB 13/T 2975—2019 海洋牧场建设技术规范
-

团 体 标 准

现代化海洋牧场生态气象观测规范

T/GAMDPM 019—2024

广东省气象防灾减灾协会组织印刷

广州市越秀区梅东路29号304室

邮政编码：510600

网址：<http://gdfzxh.org.cn/>

电话：020-37652142



广东省气象防灾减灾协会
Guangdong Association Of Meteorological Disaster Prevention and Mitigation