

# 江苏省离岸式海洋环境在线监测站点建设 技术规范

Construction technical specification for offshore marine environment online  
monitoring site in Jiangsu Province

(征求意见稿)

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。

2021 - XX - XX 发布

2021 - XX - XX 实施

江苏省市场监督管理局 发布

## 目 次

前言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 站点设置.....	2
4.1 站点设置原则.....	2
4.2 站点位置选择.....	2
5 建设流程.....	3
5.1 岸基式平台.....	3
5.2 浮标式平台.....	3
6 建设内容及要求.....	3
6.1 站点组成.....	3
6.2 搭载平台.....	3
6.3 采配水单元.....	4
6.4 监测单元.....	4
6.5 控制单元.....	4
6.6 数据采集传输单元.....	4
6.7 数据接收处理单元.....	5
6.8 供电单元.....	5
6.9 安全防护单元.....	6
6.10 监控平台.....	6
6.11 其他建设要求.....	6
7 安装调试.....	7
7.1 安装.....	7
7.2 调试.....	7
8 监测数据要求.....	7
9 试运行.....	7
9.1 试运行期.....	7
9.2 试运行期比对.....	7
9.3 数据接收率.....	7
10 项目验收.....	7
10.1 通用要求.....	7
10.2 搭载平台验收.....	8
10.3 设备、备件外观和数量验收.....	8
10.4 单机验收.....	8
10.5 系统验收.....	8

11 运行维护.....	8
11.1 维护目标.....	8
11.2 维护内容.....	8
附录 A（规范性） 在线监测仪器设备工作环境条件.....	10
附录 B（规范性） 水质项目的技术指标.....	11
参考文献.....	12

## 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。

本文件由江苏省生态环境厅提出并归口。

本文件起草单位：江苏省环境监测中心（江苏省海洋环境监测预报中心）。

本文件主要起草人：

# 江苏省离岸式海洋环境在线监测站点建设技术规范

## 1 范围

本标准规定了离岸式海洋环境在线监测站点的站点设置、建设流程、建设内容及要求、监测数据要求、试运行、项目验收和系统维护等内容。

本文件适用于江苏省离岸式海洋环境在线监测站点的建设及维护。

## 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 3097-1997 海水水质标准
- GB 17378.4-2007 海洋监测规范 第4部分：海水分析
- GB 17378.3-2007 海洋监测规范 第3部分：样品采集、贮存和运输
- GB/T 12763.2-2007 海洋调查规范 第2部分：海洋水文观测
- GB/T 12763.3-2007 海洋调查规范 第3部分：海洋气象观测
- GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）
- HY/T 008-1992 海洋仪器术语
- HY/T 126-2009 多参数水质仪
- HY/T 099-2008 海水营养盐测量仪检测方法
- HY/T 037-2017 海洋资料浮标作业规范
- HY/T 042-2015 海洋仪器设备分类、代码及型号命名
- HY/T 059-2002 海洋站自动化观测通用技术要求
- HY/T 141-2011 海洋仪器海上试验规范
- HY/T 142-2011 大型海洋环境监测浮标
- HY/T 143-2011 小型海洋环境监测浮标
- HJ 730-2014 近岸海域环境监测点位布设技术规范
- HJ 731-2014 近岸海域水质自动监测技术规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**离岸式海洋环境在线监测站点** offshore marine environment online monitoring site

将海洋环境在线监测系统集成于海上已有的基础设施（如海上风电场升压站、风机及海洋观测平台）或者锚系浮标，对海洋生态环境要素进行自动测量和存储，并将测量结果等现场数据实时传输至岸上接收系统的在线监测站点。

## 4 站点设置

### 4.1 站点设置原则

#### 4.1.1 代表性

站点位置选择应能客观反映该站点附近海域环境状况、污染程度及变化规律，反映受人类活动污染影响，便于对位置海域的海洋环境保护管理和污染治理措施评估。

#### 4.1.2 可比性

离岸式海洋环境在线监测站点设置宜建设在“十四五”国控监测点或邻近海域，便于在线监测站点监测数据与手工监测数据比对分析。

#### 4.1.3 经济性

站点位置的选择应在综合考虑其代表性、可比性等原则条件下，宜优先选择将在线站加载在具有在线监测站点运行所需的通讯、电力、安全等基础条件的海上平台上（如海上风电场升压站、风机及海洋观测平台等）。

#### 4.1.4 安全性

站点布设安全评估宜充分考虑在线监测系统及后期人员维护的安全性。在线监测系统安全性主要包括站房、在线监测设备等是否具备抗风浪能力、防碰撞、防盗、防盐雾和防雷电等能力。站点的选择应满足系统运行维护时对环境及操作人员人身安全不构成威胁为宜。

### 4.2 站点位置选择

#### 4.2.1 入海河口

站点位置宜选择在江苏省主干河流入海河口附近海域（盐度 $>2$ ）。

#### 4.2.2 化工园区及港口

站点位置宜选择在滨海重污染化工园区、大型滨海港口等附近海域。

#### 4.2.3 海水水质等级

站点位置宜选择在水质等级较差的海域，优先建设在劣四类、四类、三类、二类水质海域，按照GB 3097-1997执行。

#### 4.2.4 近海养殖区

站点位置宜位于或靠近江苏近海养殖区，为海洋水产养殖提供数据支撑。

#### 4.2.5 交换能力差的区域

站点位置宜位于海水交换能力较差的封闭或半封闭海湾。

#### 4.2.6 其他需要关注的区域

站点位置宜综合考虑在线监测技术发展现状、江苏省沿海现状及规划，将建设站点布放于重点监测海域。

## 5 建设流程

### 5.1 岸基式平台

岸基离岸式海洋环境在线监测站点建设，应进行项目前期评估、环评、海域使用论证和行政审批。待行政审批结束后，在已确定站点建设站房、组建在线监测运行系统、试运行，待试运行稳定后按项目验收标准。

### 5.2 浮标式平台

浮标离岸式海洋环境在线监测站点建设，应进行项目前期通航安全评估。行政审批结束后，在已确定海域布放浮标、试运行，待试运行稳定后按项目验收标准评审。

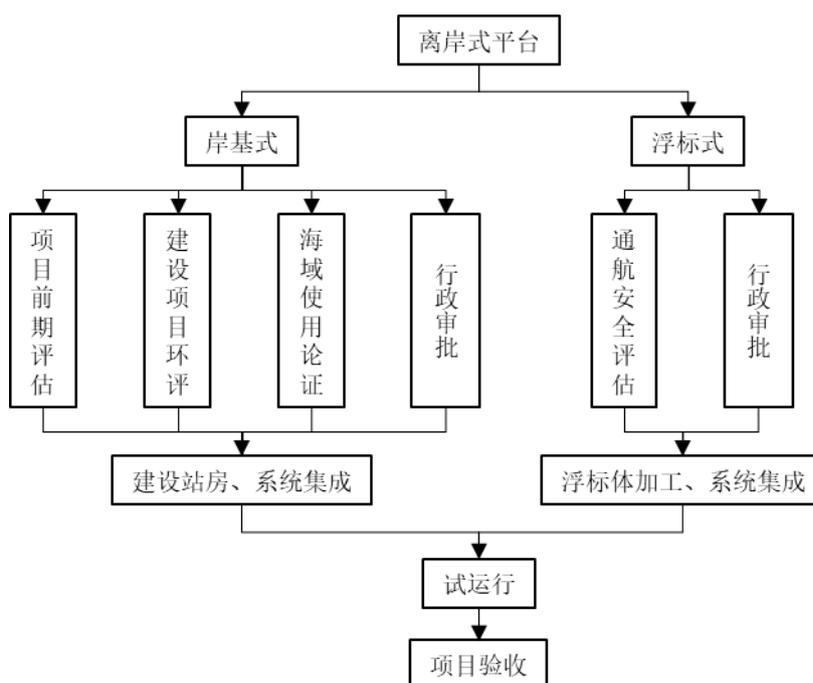


图 1 离岸式海洋环境在线监测站点建设流程

## 6 建设内容及要求

### 6.1 站点组成

离岸式海洋环境在线监测系统站点由搭载平台、采配水单元、监测单元、控制单元、数据采集传输单元、数据接收处理单元、供电单元、安全防护单元及监控平台等部分组成。

### 6.2 搭载平台

6.2.1 离岸式海洋环境在线监测系统搭载平台有岸基式站房（海上平台、升压站、风机桩、浮动平台等）、浮标体等类型。

6.2.2 岸基式站房建设参照海环字[2016]20号、海环字[2016]21号文件规定执行。

6.2.3 浮标体材质宜采用聚脲、高强型玻璃纤维增强塑料、聚乙烯玻璃等非金属材料。

6.2.4 浮标规格可根据搭载传感器数量、重量及监测水域环境条件确定，其他要求按照HY/T 143-2011规定执行。

6.2.5 搭载平台内空间应足以容纳检测单元各运行设备且便于操作人员后期维护。

6.2.6 搭载平台上显著位置应标注站点权属单位、编码、联系电话及警告标志等。

### 6.3 采配水单元

6.3.1 采配水单元应包括采水单元、预处理单元和配水单元。基于离岸式平台类型、监测参数类型等确立采水方式、预处理方式、配水方式。

6.3.2 采集监测点位代表性水样，按照GB 17378.4-2007附录B水样采集和GB 17378.3-2007规定执行。

6.3.3 采样频次、采样量及水样处理要求满足各检测单元分析设备要求；营养盐等水样需过滤处理，过滤精度按照GB 17378.4-2007中水样处理规定执行。

### 6.4 监测单元

6.4.1 监测单元应包含温度、pH、盐度、浊度、溶解氧、化学需氧量、营养盐、总氮、总磷等水质检测单元；根据监测需求宜增加水文、气象监测单元；入海河口和重污染区等宜增加石油类、重金属离子监测单元。

6.4.2 国家强制检定的在线监测设备应依法送检，并在检定合格有效期内使用。非强制性检定设备应按照HJ 731-2014规定自行校准或核查，或送有资质的计量检定机构校准，并在校准合格有效期内使用。

6.4.3 水质在线监测设备测试原理应符合GB 17378.4-2007中规定。可在监测区域环境条件下正常工作，环境条件见附录A。水质监测参数技术指标参见附录B。

6.4.4 气象、水文等参数技术指标按照GB/T 12763.2-2007和GB/T 12763.3-2007规定执行。

### 6.5 控制单元

6.5.1 除总电源开关外，各仪器、设备均有各自的空气开关，能单独对任一仪器进行手动和自动控制。

6.5.2 所有与控制、通讯相关的器件都应安装在控制柜中。控制柜中主要配件应符合相关部门抗电磁辐射、电磁感应规定。电控柜中应安装有雷击保护器。

6.5.3 各动力部件的输出端子均应具有短路保护、过载保护功能。

6.5.4 存储容量应满足 $\geq 1$ 年的监测数据量。

6.5.5 数字量输入输出通道、模拟量输入通道等应考虑2~3个冗余通道，便于系统扩展。

6.5.6 控制系统的现场控制软件具备系统管路图、实时状态显示功能。

6.5.7 具备数据查询、导出、自动备份功能，历史数据及设置参数数据具备自动备份功能。

6.5.8 报警信息显示应对系统运行中的所有故障、超标值进行提示。

6.5.9 具备操作提示功能，具备用户管理功能。

### 6.6 数据采集传输单元

#### 6.6.1 通用要求

可根据需求对水质参数、气象参数、水文参数等设定不同采集频率；气象参数采集频率间隔可设置每1min；水文参数采集频率间隔可设置每30min；水质参数频率间隔可设置每1h、2h、4h等。对出现应急等特殊情况，应根据实际情况进行调整。

#### 6.6.2 数据采集频率要求：

- 水质传感器数据应满足每 15min 不少于 1 次；
- 营养盐类数据应满足每 1h 不少于 1 次；
- 总氮、总磷、COD 类数据应满足每 2h 不少于 1 次；
- 气象传感器数据应满足每 1min 不少于 1 次；
- 波浪、海流等数据应满足每 30min 不少于 1 次。

6.6.3 数据采集传输按照在线监测周期自动执行，并实现远程控制、自动加密与备份。采集装置按照国家标准采用统一的通讯协议，以有线或无线的方式实现数据及主要状态参数的传输，并能进行权限设置。

6.6.4 数据采集传输与现有数据接收平台系统无缝衔接。数据采集和传输能自动记录，工作可靠有效。

6.6.5 在现场及远程进行人工参与控制。现场可动态显示系统的实时状态、各单元设备工作状态、各个测量参数数据。

6.6.6 监测站点断电后数据不应丢失，并能储存 1 年以上各测量参数的原始数据。

6.6.7 单元应具有自动备份功能，同时保存相应时期发生的有关校准、断电及其他状态事件记录，动态异地数据备份、恢复功能。

6.6.8 单元应具有数据加密等系统安全防护功能。

#### 6.7 数据接收处理单元

6.7.1 数据接收处理单元可实现在线监测系统中监测数据接收、数据处理分析及可视化展示等功能。

6.7.2 单元为集数据与状态采集、处理和各类报表生成于一体的操作系统。

6.7.3 单元应采用专用网络或虚拟专用网络（VPN）数据接收方式，应可同时自动接收各监测站上传的数据和状态信息，并将数据经解析后存入数据库中。

6.7.4 单元应能实现对系统环境状况参数、仪器状态参数的自动采集，并对仪器故障、质控数据、无效数据进行自动标识和处理。

6.7.5 单元应采用双系统非硬盘备份，应能实现数据库定期自动备份，当需要时可由用户进行数据库恢复。

6.7.6 单元应具有数据质量控制功能，自动分析过程中有完整的质量控制手段及质量控制数据报告，并可标记异常值。

6.7.7 单元应支持自动分类报警，当系统出现报警时可自动触发报警输出，以有线或无线方式通知维护人员。

6.7.8 单元应支持远程图像监控及录像，可采集站房安防监控系统报警信息及现场图片资料，可自动记录备份并形成报表，当安防监控系统有异常报警信息时，以多种形式将报警信息传送至指定人员终端。

6.7.9 单元应具有可扩展性，满足多种浏览方式，应可实现本机、客户端浏览器等多种方式查询，对监测数据进行识别。

#### 6.8 供电单元

6.8.1 岸基式在线监测站点宜采用搭载平台上稳定的交流电源供电用电，宜配备不间断电源。

6.8.2 浮标式在线监测站点宜采用太阳能电池和大容量免维护蓄电池的电源组合方式,单一直流供电。电池容量需满足预定在位工作的需要;在连续 15d 的阴雨天气条件下,供电单元能支持在线监测系统正常工作。

## 6.9 安全防护单元

6.9.1 根据现场环境,岸基式在线监测站点宜安装视频监控系统。

6.9.2 浮标站等平台应配置 GPS 或北斗定位系统,需配备防雷装置、雷达反射装置、航标警示灯及 AIS 系统等;雷达反射装置反射面积 $\geq 5\text{m}^2$ ,警示灯可视距离 $\geq 4.5\text{km}$ ;浮标体外舷需安装防碰护舷。

6.9.3 浸入水下组件应达到 IP68 防护等级。

6.9.4 传感器宜应用紫外灯、铜转刷、自动刷等防海洋生物附着措施。浮标体表面应采用防污、防腐蚀和防生物附着的特殊材料或涂料等涂敷保护。

6.9.5 应配备自动报警系统,浮标超出设定范围、仪器舱内进水、监测值超出预设值、电量不足等状况下可自动报警。

6.9.6 监测区域水温较低或水面有明显结冰时,且浮标不易回收,可远程控制关闭系统。

6.9.7 现场端仪器设备所产生的废液应在现场端收集、定期回收并按规定妥善处理,不应向周围环境排放污染物。

## 6.10 监控平台

### 6.10.1 硬件配置

6.10.1.1 供电电源为  $220\text{V} \pm 10\%$ ,配置不间断电源,工监控中心整体运行时间不少于 1h。

6.10.1.2 配置独立的通讯线路,数据传输速率 $\geq 10\text{Mbps}$ 。

6.10.1.3 配置网络安全、电源过载保护、漏电保护、接地和三级防雷保护等措施。

6.10.1.4 至少配置 2 台服务器,互为备份,2 台服务器宜异地配置。

### 6.10.2 软件要求

6.10.2.1 数字化监控平台配备专用软件,软件应采用标准语言编程,具备良好可操作性、可维护性和可扩充性。

6.10.2.2 数据库应具有良好的开放性,工作安全可靠,数据接口应对用户开放。

6.10.2.3 软件应具备实时采集与显示、报警判断与处理、系统日志信息、远程控制、查询、保密、数据管理与分析等功能,满足数据管理与应用、系统运行状态与环境状况的自动监控与预警、信息产品管理与分布等服务要求。

## 6.11 其他建设要求

- a) 采用海上风电场升压站、风机桩及海洋观测平台建设的海洋环境在线监测站点,潮水涨落应不影响离岸式海洋环境在线监测站点的正常运行。
- b) 供电系统应能保证海洋环境在线监测站点的连续稳定运行;采用太阳能板供电系统的,须保证连续阴雨 15d 以上可正常运行。
- c) 在线监测站点供电系统应配有电源过压、过载和漏电保护装置。
- d) 在线监测站点一般应保证能经受 12 级(含)以内的风力;出现风力大于 12 级概率较大区域,应提高固定系统牢固要求。
- e) 一般在气温  $0^\circ\text{C}$  以上,可以正常运行;并能满足多雷暴、多盐雾和一般无线电电磁波干扰。

- f) 在线监测站点能够以无线或有线方式向中心控制室发送实时监测数据。
- g) 监测仪器更换和维护操作方便。
- h) 浮标式海洋环境在线监测站点的建造按照 HY/T 037-2017、HY/T 142-2011 和 HY/T 143-2011 执行。

## 7 安装调试

### 7.1 安装

- 7.1.1 安装前，应对在线监测设备的准确度、重复性、检出限、零点漂移、量程漂移等性能指标审核。
- 7.1.2 系统集成前，应对采配水单元、控制单元、数据采集传输单元、数据接收处理单元等进行性能验证。

### 7.2 调试

在线监测系统完成安装、初试后，对在线监测设备进行调试，调试连续运行时间 $\geq 72\text{h}$ 。因在线监测系统故障调试中断，在线监测系统恢复正常后，应重新开始调试，调试连续运行时间 $\geq 72\text{h}$ 。

## 8 监测数据要求

- 8.1 试运行及运行期间，岸基式平台系统数据接收率应 $\geq 95\%$ ，有效数据接收率应 $\geq 90\%$ 。浮标式平台系统数据接收率应 $\geq 90\%$ ，有效数据接收率应 $\geq 85\%$ 。
- 8.2 监测数据准确性、重复性、零点漂移、量程漂移等指标，应符合附录 B 要求，质量保证与控制方法及要求按照 HJ731-2014 执行。

## 9 试运行

### 9.1 试运行期

离岸式海洋环境在线监测系统应连续无故障运行 $\geq 45\text{d}$ 。系统试运行期间故障，待解决故障后应重新计算试运行时间。

### 9.2 试运行期比对

系统试运行期间，应同步采集水样进行手工监测数据比对。岸基式平台宜现场比对，浮标式平台宜采集水样带回实验室比对。数据出现明显漂移时，应及时校准。

### 9.3 数据接收率

数据接收率应 $\geq 90\%$ ，有效数据接收率应 $\geq 85\%$ 。

## 10 项目验收

### 10.1 通用要求

离岸式海洋环境在线监测站点验收包括站房或浮标体、仪器设备及备件的数量和外观验收、单机验收、系统验收和编制报告等方面。验收工作由设备采购方负责，设备提供方配合进行。

## 10.2 搭载平台验收

按照本文件6.2及采购合同相关技术指标验收。

## 10.3 设备、备件外观和数量验收

对合同中所列每台仪器设备及零配件物品清点，按货物清单核对各仪器相关设备和备件，记录和汇总设备、备件数量；检查设备和备件外观，对出现的外观等损害部位拍照并进行详细记录，表格记录参照HJ731-2014附录表D.1规定执行。

## 10.4 单机验收

仪器设备准确度、重复性、检出限、零点漂移、量程漂移等性能指标验收，按照HJ731-2014规定执行。

## 10.5 系统验收

系统验收前，应通过设备及备件的外观与数量验收、单机验收。单机验收合格情况下，对系统联机调试及运行考核，方法按照HJ731-2014或合同要求规定对搭载平台、检测单元、数据采集传输单元、数据接收处理单元、监控平台及技术档案等进行验收。

# 11 运行维护

## 11.1 维护目标

在线监测系统运行稳定，无故障连续运行时间应 $\geq 180\text{d}$ ，数据获取率 $\geq 95\%$ （正常校准和运行维护时间除外）；监控平台软件系统稳定，有效工作时间 $\geq 99\%$ 。

## 11.2 维护内容

### 11.2.1 日常维护

通过监控平台每天定点查看设备工作状态，判断仪器运行状况，检验设备是否正常，并应对处置。

### 11.2.2 定期维护

维护频率可根据传感器类型及系统运行状况确定，浮标站每月一次，岸基站宜每个月一次常规维护。定期维护包括传感器校准、传感器清洗、管路清洁维护、试剂更换、易损配件更换等。

### 11.2.3 年度检修

每年进行一次全系统检修，全面检查各部分线路，连接器、采配水管路等部件，更换受损件；必要时回收浮标、整修、重新投放。年度检修可于冬季结冰、系统关闭之前与回收浮标同时进行，或根据投放区域实际情况确定年度检修时间。

### 11.2.4 应急维护

- 因系统故障导致测量结果异常、数据报警、通讯中断等情况，应进行应急维护。
- 受异常天气影响、船只碰撞或其他外来因素，导致系统通讯故障、传感器损坏、浮标移位、数据异常、数据中断或其他异常情况，应进行应急维护。
- 苏北浅滩海域水体含沙量大，采配水管路、仪器等发生堵塞情况，应进行应急维护。

#### 11.2.5 监控平台维护

定期开展监控平台基础设施、网络及网络设备、服务器、存储、数据库、中间件、数据、应用软件等维护。

#### 11.2.6 维护记录

站点维护完毕后，应规范填写运行维护记录、试剂更换记录、监测单元校准记录等，年度汇总归入技术档案。

## 附 录 A

(规范性)

## 在线监测仪器设备工作环境条件

海洋环境在线监测系统中在线监测设备应能在表A.1环境条件下正常运行。

表 A.1 现场设备工作环境条件

项目	工作环境条件
水深(m)	5~100
气温/℃	-15~55
水温/℃	-4~40
风速 (m/s)	0~40
波高 (m)	0~15
潮差 (m)	0~8
表层流速 (m/s)	0~6
相对湿度 (%)	0~100

**附 录 B**  
**(规范性)**  
**水质项目的技术指标**

海洋环境在线监测系统中水质在线监测设备技术指标参见表B.1。

**表 B.1 水质项目的技术指标**

指标	准确度	重复性	检出限	零点漂移	量程漂移	回收率	样品比对
温度	±0.15℃	±1%	-	-	-	-	-
pH	±0.1	±0.2	-	-	-	-	-
盐度	±1.5%	±1%	-	-	-	-	-
浊度	±10%	±5%	-	-	-	-	-
溶解氧	±0.2mg/L	±5%	-	-	-	-	-
硝酸盐	±8%	±5%	<5 μg/L	±1%	±5%	90%~110%	±10%
亚硝酸盐	±8%	±5%	<2 μg/L	±1%	±5%	90%~110%	±10%
磷酸盐	±8%	±5%	<2 μg/L	±1%	±5%	90%~110%	±10%
氨氮	±8%	±5%	<5 μg/L	±1%	±5%	90%~110%	±10%
化学需氧量	±8%	±7%	<0.3mg/L	±1%	±5%	90%~110%	±10%
总氮	±8%	±5%	<10 μg/L	±1%	±5%	90%~110%	±10%
总磷	±8%	±5%	<5 μg/L	±1%	±5%	90%~110%	±10%

### 参 考 文 献

- [1] 《入海排污口岸基在线监测站建设技术指南》 海环字[2016]20号
  - [2] 《入海河流岸基在线监测站建设技术指南》 海环字[2016]21号
-