ICS 编号
CCS 编号

团 体 标 准

T/CHES XXX—20XX

河口监测浮标技术条件

Estuary monitoring of buoy technical conditions

（报批稿）

20XX-XX-XX 发布 20XX-XX-XX 实施

中国水利学会 发 布

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语 1
4　总体要求 2
4.1　组成与结构 2
4.2　基本参数 2
4.3　其他 3
5　技术要求 3
5.1　浮标主体 3
5.2　锚系 4
5.3　铅直分层系统 4
5.4　采集传输系统 4
5.5　供电系统 4
5.6　安防系统 5
6　试验方法 5
7　检验规则 6
8　标志和使用说明书 7
8.1　标志 7
8.2　使用说明书 7
9　包装、运输和贮存 7
9.1　包装 7
9.2　运输 7
9.3　贮存 7
10　组装、布放和运维 8
10.1　组装 8
10.2　布放 8
10.3　运维 8

前　　言

根据中国水利学会团体标准制修订计划安排，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。

本文件共分为10章，主要内容包括范围、规范性引用文件、术语、总体要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志和使用说明书、包装、运输和贮存、组装、布放和运维等。

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。

本文件由中国水利学会归口。执行过程中如有意见或建议，请寄送至中国水利学会（地址：北京市西城区白广路二条16号，邮编100053），以便今后修订时参考。

本文件主编单位：珠江水利委员会珠江水利科学研究院。

本文件参编单位：中国科学院南海海洋研究所、青岛海研电子有限公司、广州和时通电子科技有限公司、广州至远海洋科技有限公司、深圳市朗诚科技股份有限公司。

本文件主要起草人：赵旭升、陈伟昌、周峰华、王磊、范光伟、王天奕、杨跃、徐奕蒙、林俊、温琦、何启莲、黄春华、张兵、韦三刚、罗朝林、陈若舟、苏波、卢陈、孙波、林柏涵、陈俊、李智豪、陈畅江、肖尧轩、王暖升、陈容、刘昌伟、刘艳菊、乐鸣、丁腾腾、马喜荣。

河口监测浮标技术条件

1 范围

本文件规定了河口监测浮标的组成、试验方法、检验规则、标志和使用说明书，以及包装、运输、贮存、组装、布放与运维等技术要求。

本文件适用于入海河口监测浮标的设计、制造、检验、使用。

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 549 电焊锚链

GB 4696 中国海区水上助航标志

GB 12708 航标灯光信号颜色

GB/T 18833 道路交通反光膜

GB/T 19638.1—2014 固定型阀控式铅酸蓄电池 第1部分：技术条件

GB/T 20068—2017 船载自动识别系统（AIS）技术要求

GB/T 41368 水文自动测报系统技术规范

HG/T 3831 喷涂聚脲防护材料

HY/T 143 小型海洋环境监测浮标

JT/T 759 海区航标效能验收规范

JT/T 1193 自动识别系统（AIS）航标应用导则

SL 651 水文监测数据通信规约

3 术语

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

河口监测浮标 estuary monitoring buoy

可以搭载仪器设备，在入海河口定点监测水文、气象、海洋等要素的浮标。

注：一般由浮标主体、锚系、铅直分层系统、采集传输系统、供电系统、安防系统等组成。

3.2

铅直分层系统 vertical layered system

一种可以依据设定步长调节传感器投入水中深度的分层采集装置。

注：一般由固定支架、绞车、仪器连接支架等组成。

3.3

自动识别系统 automatic identification system（AIS）

在甚高频海上移动频段采用自组织时分多址接入方式自动广播和接收船舶动态、静态等信息以便实现识别、监视和通信的系统。

[来源：GB/T 20068—2017，3.1.2]

4 总体要求

4.1 组成与结构

4.1.1 浮标应由浮标主体、锚系、铅直分层系统、采集传输系统、供电系统、安防系统等部分组成。

4.1.2 浮标结构宜按图 1 设计。

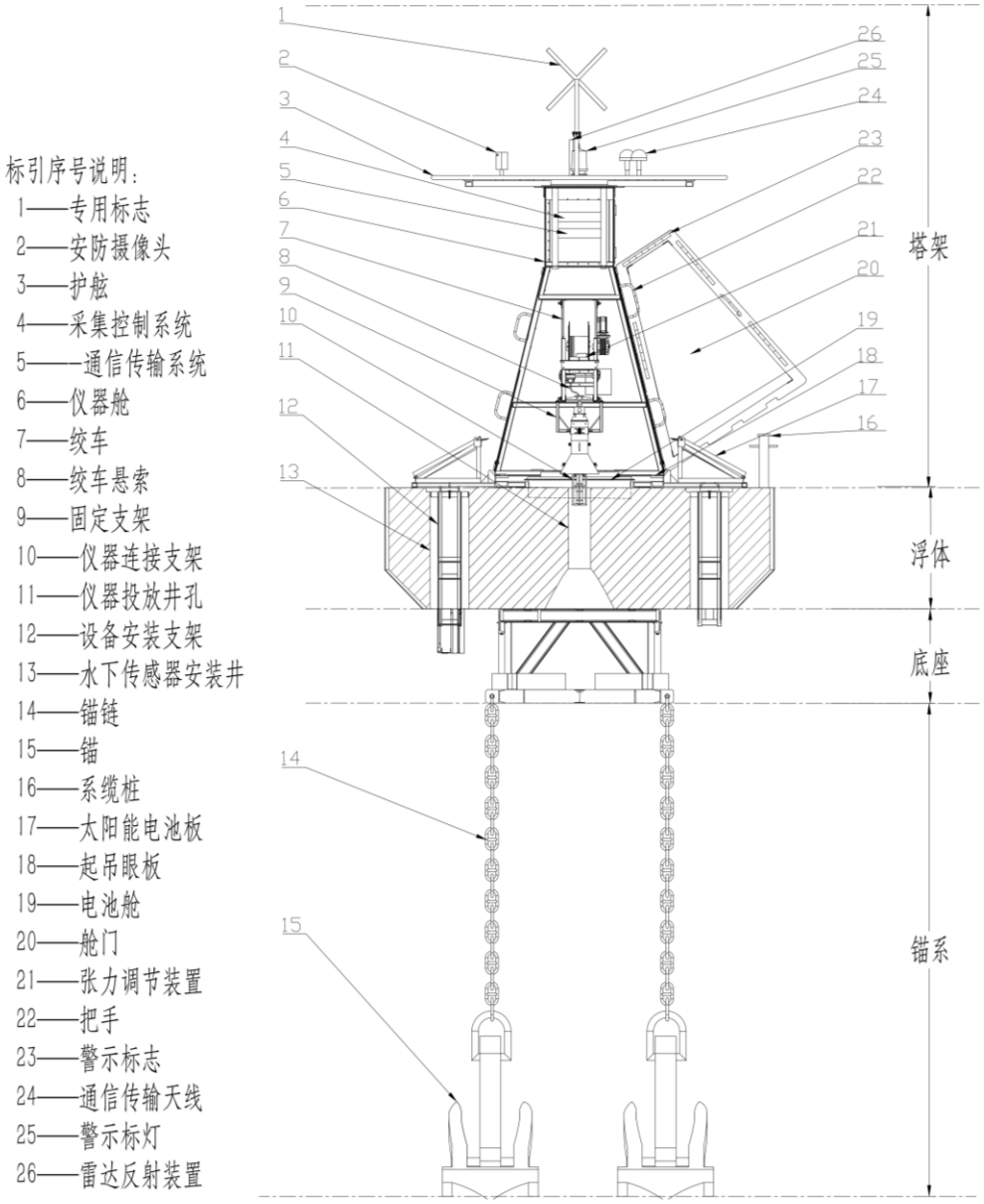

图 1 浮标结构剖面示意图

4.2 基本参数

4.2.1 浮标基本参数宜满足表 1 的要求。

表 1　浮标基本参数

名称	单位	数值
浮标高度	m	3.5～4.5
塔架高度	m	1.8～2.5
底座总高	m	0.4～1
浮体直径	m	≤3
浮体高度	m	≤1
浮标浮心高	m	α_1
浮标重心高	m	＞α_1
总重（不含锚系）	t	2.0～4.0
初稳性高度	m	≥0.15

4.2.2　浮标的浮心高 α_1 应按下式计算：

$$\alpha_1 = \frac{\sum_i^n (\mu_i) * (d_i)}{\mu} \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（1）$$

式中：μ ——总排水体积；

μ_i——各部分排水体积；

d_i ——各部分形心到基准面的距离。

4.2.3　浮标的初稳性高度 L_m 应按下式计算：

$$L_m = \alpha_1 + \frac{I}{\mu} - G_h \qquad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots（2）$$

式中：I ——浮体水线处横截面积对其形心 X 轴的面积惯性矩；

G_h——重心高。

4.3　其他要求

4.3.1　浮标应安全可靠，抗干扰能力强，能适应河口环境的要求。

4.3.2　浮标搭载的测量仪器，应按照浮标性能、功能等指标要求合理配置。

4.3.3　浮标整体外观应满足下列要求：

a）　外表面应无明显划痕和碰伤等缺陷；

b）　外部零部件应无机械伤痕和锈蚀，结构部件应联接牢靠，无松动和变形；

c）　浮标主体、锚系、仪器舱的表面漆层、镀层应均匀、光滑牢固。

4.3.4 浮标平均无故障工作时间（MTBF）应不低于 9000h。

4.3.5 浮标除应符合本文件外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

5　技术要求

5.1　浮标主体

5.1.1　浮标主体应由塔架、浮体和底座等组成，且宜按图 1 设计。

5.1.2　塔架和底座应选择无磁材料。

5.1.3　塔架的设计应符合以下要求：

a） 建造设备安装支架，可搭载各类传感器、太阳能电池板、蓄电池等；
b） 顶部应预留设备安装空间，可作为警示标灯、专用标志、雷达反射装置等设备的搭载平台；
c） 顶部应设置护舷。

5.1.4 浮体的设计应符合以下要求：
a） 浮体内应设置电池舱；
b） 浮体上应设置起吊眼板和系缆桩；
c） 设置水下传感器安装井，对应的安装支架应选择无磁、耐腐蚀材料；
d） 宜采用聚脲外壳，强度应满足 HG/T 3831 的要求；
e） 外壳涂层宜采用聚脲高韧性材料，并应满足无起泡、无剥落、无锈点等要求。

5.2 锚系

5.2.1 锚系应由锚和锚链组成。
5.2.2 锚的表面应有沥青漆且涂层均匀，且不应有铁锈、氧化皮及污物。
5.2.3 锚的选型、重量应根据锚位点的水域底质、水深以及浮标的受力情况合理选择，可参考表 2：

表 2 锚类型选择

水域底质类型	沙带泥	石头	沙质	泥质
锚类型	30 度折角大抓力锚	沉块	沉块	50 度折角大抓力锚

5.2.4 锚链的长度应为最大高潮位时对应水深的 2 倍～3 倍。
5.2.5 选用的锚链应满足 GB/T 549 的要求。

5.3 铅直分层系统

5.3.1 铅直分层系统宜包括固定支架、绞车、仪器连接支架。
5.3.2 应在浮体中轴线处预留仪器投放井孔。
5.3.3 铅直分层系统应有仪器投放的深度调节、限位结构设计。
5.3.4 绞车悬索宜有张力调节装置。

5.4 采集传输系统

5.4.1 采集传输系统应由传感器、采集控制系统、通信传输系统组成。
5.4.2 采集要素宜包括风速风向、水深、水温、流速、流向、盐度、含沙量、波浪、潮位等。
5.4.3 采集控制系统应具备数据存储功能，存储容量应不少于 180d。
5.4.4 通信传输系统应满足以下要求：
a） 具有数据通信功能和必要的网络安全措施；
b） 宜具备主信道和备用信道工作模式，可选择 4G、5G、NB-IoT 和卫星等通信方式；
c） 宜具备短距离无线通信方式读取数据的功能。

5.4.5 通信传输规约应按 SL 651 执行。

5.5 供电系统

5.5.1 供电系统应由太阳能电池板、蓄电池、电源管理系统等组成。

5.5.2 宜采用光伏、风力等配合蓄电池的直流供电方式，并应符合国家现行有关标准的规定。

5.5.3 蓄电池容量应保证浮标连续正常工作不少于 30 天。

5.5.4 应具备监测充放电、蓄电池状态及智能配电等电源管理功能。配电管理宜符合表 3 的要求。

表 3 配电管理

序号	剩余电量（%）	充电功率（%）	配电项
1	≥50	—	全部
2	≥30	≥30	全部
3	≥30	＜30	采集传输系统、安防系统
4	≤20	—	降频使用采集传输系统、安防系统
5	≤10	—	安防系统

5.6 安防系统

5.6.1 安防系统应由 AIS、警示标灯、雷达反射装置、警示标志等组成。

5.6.2 警示标灯应带有闪黄、远程监测功能，射程应不小于 5 海里。

5.6.3 采用反光膜作警示标志的应符合 GB/T 18833 的要求，采用其他警示标志的应符合相应的国家现行有关标准的规定。

5.6.4 宜安装安防摄像头，满足监测周围环境以及浮标本身状态的要求。

5.6.5 浮标的舱门、舱盖及井盖等应配有防盗措施。

6 试验方法

6.1 浮标布放前，应对浮标主体、锚系、铅直分层系统、采集传输系统、供电系统、安防系统等组成部分进行质量检查和功能试验。

6.2 浮标主体试验应符合下列要求：

a） 采用目视、触摸或敲击方法检查浮标主体外观及外部零部件的连接；检查结果应满足：表面光滑且无明显划痕，部件连接紧固；

b） 采用目视方法检查浮标主体的标志是否齐全、醒目；

c） 按照 HY/T 143 的要求执行包括灌水试验和冲水试验在内的密性试验；

d） 将浮标主体置于水中进行姿态试验，可放置重物以调节浮标平衡和吃水深度检查浮标的吃水线是否平齐。

6.3 锚系检查应符合下列要求：

a） 采用目视方法检查浮锚的标识与外形，标识应完整，表面涂层应完好；

b） 锚爪折角应符合国家现行有关标准的规定；

c） 对锚链的拉力负荷进行检验，检验结果应符合锚链质检证书的指标。

6.4 铅直分层系统试验应符合下列要求：

a） 绞车试验应按设计荷载悬挂重物，试验升降过程中的深度调节和限位功能；

b） 使用拉力计检测悬索，其承受拉力应不小于 100kg，检查悬索表面是否受损、收放过程是否顺畅。

6.5 采集传输系统检验应符合下列要求：

a） 检查传感器、传输设备及线缆等是否按产品说明书的要求进行安装，且应符合 GB/T 41368 的要求；

b） 检查数据收发是否正常，接收的数据是否完整可靠；检查结果应符合 GB/T 41368 的要求。

6.6 供电系统试验应符合下列要求：

a） 蓄电池容量性能试验应依照 GB/T 19638.1-2014 中 6.17 进行试验，试验结果应符合本文件 5.5.3 的要求；

b） 检查太阳能电池板的输出电压是否与蓄电池额定电压匹配，最大输出电流应达到 0.02C~0.05C。

6.7 安防系统试验应符合下列要求：

a） 按照产品说明书对 AIS 的播发功能进行试验；试验结果应符合 JT/T 1193 的要求；

b） 通过目测检验警示标灯的灯光颜色；检验结果应满足 GB 12708 的规定；

c） 采用秒表测量警示标灯的闪光周期和节奏，允许偏差应符合 JT/T 759 的要求；

d） 采用目测的方法试验警示标灯射程；试验结果应符合 JT/T 759 的要求。

6.8 浮标的考机试验应按照 HY/T 143 的要求执行。

7 检验规则

7.1 浮标出厂前，应按表 4 对出厂的产品进行出厂检验。

表 4 出厂检验及型式检验的要求和方法

序号	内容	要求	检测方法	出厂检验	型式检验
1	浮标主体试验	5.1	6.2	√	√
2	锚系检查	5.2	6.3	√	—
3	铅直分层系统试验	5.3	6.4	√	√
4	采集传输系统检验	5.4	6.5	√	√
5	供电系统试验	5.5	6.6	√	√
6	安防系统试验	5.6	6.7	√	√
7	考机试验	6.8	6.8	—	—
注：“√”表示必检项目；“—”表示选检或无此项检验。					

7.2 有下列情况之一时，浮标应进行型式检验：

a） 产品结构、材料、工艺和电子元器件等有较大改变，可能影响产品性能；

b） 产品转厂生产或新产品定型；

c） 产品长期停产后恢复生产；

d） 出厂检验结果与上次全性能检验有较大差异；

e） 质量监督机构要求对产品进行型式试验。

7.3 在出厂检验和型式检验中，按表 4 规定的检测项目全部检验合格的产品判定为合格品。对于出厂检验的合格品应出具出厂检验合格证书（或检定、测试证书）。

8 标志和使用说明书

8.1 标志

8.1.1 浮标应标明型号、编号、名称、设备归属单位、联系电话，可在浮标醒目位置设置行业标识。

8.1.2 专用标志应符合 GB 4696 的要求。

8.2 使用说明书

8.2.1 使用说明书至少应包括如下内容：

a） 概述：产品特点、主要用途及使用范围等；

b） 组成与结构；

c） 主要技术指标；

d） 组装、调试、布放；

e） 使用、操作；

f） 保养、维修、故障分析与排除。

8.2.2 使用说明书宜增加有关安全、环境保护、操作示例、必要的图表等相关内容。

9 包装、运输和贮存

9.1 包装

浮标的包装应符合以下要求：

a） 包装应适合于陆运、海运及空运的运输装载要求；

b） 配套文件应包括产品清单、合格证、使用说明书、产品服务卡等；

c） 包装外宜印制对货物进行追溯的二维码。

9.2 运输

9.2.1 包装好的产品应能适应各种运输方式。

9.2.2 浮标采用陆路运输时，应满足下列要求：

a） 分别将存放浮标各主体的包装箱、锚及锚链在运输车上固定

b） 箱体包装的设备及浮标各主体应与锚、锚链之间进行有效隔离；

c） 运输途中应符合限高要求。

9.2.3 浮标采用水路运输时，应满足下列要求：

a） 浮标水路运输宜采用船舶整体载运方式；

b） 运输前应将浮标主体和锚系吊装上船，浮标主体、锚及锚链应在运输船上固定；

c） 超过三级海况时不应进行运输。

9.3 贮存

浮标的贮存，应满足下列要求：

a） 浮标的主要部件贮存期超过 3 个月时，库房温度范围应保持在-10℃～50℃范围内，相对湿度应小于 90%，且周围不应有腐蚀性的有害物质，其他仪器设备另有要求的应符合相关规定；

b） 应记录生产日期以及贮存期限；

c） 锚链及附件的加工面和连接表面应均匀涂满防锈油。

10 组装、 布放和运维

10.1 组装

10.1.1 浮标布放前宜在码头或工作船上组装。
10.1.2 浮标各部件应按使用说明书的要求安装。
10.1.3 浮标的底座、浮体、塔架应连接紧固，铅直分层系统应运作灵活。
10.1.4 采集传输设备组装完成后应加电测试。

10.2 布放

10.2.1 浮标宜采用两点八字型布锚法固定。
10.2.2 浮标布放前，准备工作应包括以下内容：
a） 制定实施方案，明确浮标布放的人员、工作分工、浮标的坐标点、路线以及出行方式等；并对当次布放做出风险、时间评估；
b） 确认布放期间使用到的所有工具以及仪器设备是否齐全；
c） 配置个人防护装备及救生工具；
d） 确认船只适航状态是否满足布放要求；
e） 确认海况以及天气情况是否满足布放要求。
10.2.3 浮标布放作业应满足如下要求：
a） 对布放点的位置和方案进行现场确认；
b） 确认结构连接牢固，锚系各连接点可靠连接；
c） 布放期间，海况或天气情况不满足布放作业要求时，应停止作业，并返回安全位置。
10.2.4 浮标布放工作完成后，应进行检验、联调，并满足以下要求：
a） 目测浮标的整体外部结构，检查并记录浮标的工作情况；
b） 检验安防系统的各项功能是否正常运行；
c） 进行仪器设备联调和通信测试。

10.3 运维

10.3.1 每年度应制定运维方案及应急预案。
10.3.2 每季度应定期对浮标进行一次常规维护。
10.3.3 如因恶劣天气、航船碰撞等原因造成浮标故障，应及时检修，排除故障。
10.3.4 对每次维护工作应进行记录。