

中华人民共和国海洋行业标准

HY/T 142—2011

大型海洋环境监测浮标

Large mooring buoy system for ocean observing

2011-05-09 发布

2011-06-01 实施

国家海洋局 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	2
4 产品组成与型号	2
4.1 产品组成	2
4.2 产品型号	2
5 技术要求	2
5.1 工作环境条件	2
5.2 浮标体基本要求	2
5.3 锚系要求	4
5.4 供电系统要求	5
5.5 测量参数、范围和最大允许误差	5
5.6 数据采集要求	6
5.7 数据传输要求	6
5.8 浮标接收岸站要求	6
5.9 海上安全标志要求	6
5.10 外观要求	7
5.11 环境试验要求	7
5.12 实验室考机及岸边考机要求	7
6 试验方法	7
6.1 浮标体及锚系检查	7
6.2 计量性能指标检验	9
6.3 数据采集及数据传输试验	11
6.4 浮标接收岸站试验	11
6.5 外观及专用标志、安全标志检查	11
6.6 环境试验	12
6.7 考机试验	13
7 检验规则	13
7.1 出厂检验	13
7.2 型式检验	14
7.3 合格判定	14
8 标志、包装、运输和贮存	14
8.1 标志	14

8.2 包装..... 14

8.3 运输..... 14

8.4 贮存..... 15

参考文献 16

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009《标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本标准由山东省科学院海洋仪器仪表研究所提出。

本标准由全国海洋标准化技术委员会(SAC/TC 283)归口。

本标准由山东省科学院海洋仪器仪表研究所负责起草,国家海洋局北海标准计量中心参加起草。

本标准主要起草人:赵力、李民、范秀涛、刘世萱、付晓、陈世哲、齐勇、孟庆明、刘勇、王沛云、李惠卿。

大型海洋环境监测浮标

1 范围

本标准规定了大型海洋环境监测浮标(以下简称“大型浮标”)的产品组成、技术要求、检验及试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存的要求。

本标准适用于大型浮标的设计、生产、出厂检验、型式检验等。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅所注日期的版本适用于本文件。凡是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—2008 电焊锚链

GB 4696—1999 中国海区水上助航标志

GB/T 11373 热喷涂金属件表面预处理通则

GB/T 11374 热喷涂涂层厚度的无损测量方法

GB/T 13384—2008 机电产品包装通用技术条件

GB/T 19638.2—2005 固定型阀控密封式铅酸蓄电池

CB/T 3855 海船牺牲阳极保护阴极设计和安装

CB/T 4000—2005 中国造船质量标准

CH/T 8016 全球定位系统(GPS)测量型接收机检定规程

HY 008 海洋仪器术语

HY 016.2—1992 海洋仪器基本环境试验方法 低温试验

HY 016.3—1992 海洋仪器基本环境试验方法 低温贮存试验

HY 016.4—1992 海洋仪器基本环境试验方法 高温试验

HY 016.5—1992 海洋仪器基本环境试验方法 高温贮存试验

HY 016.6—1992 海洋仪器基本环境试验方法 温度变化试验

HY 016.7—1992 海洋仪器基本环境试验方法 恒定恒热试验

HY 016.11—1992 海洋仪器基本环境试验方法 振动试验

HY 016.12—1992 海洋仪器基本环境试验方法 冲击试验

HY 016.14—1992 海洋仪器基本环境试验方法 倾斜和摇摆试验

HY 016.15—1992 海洋仪器基本环境试验方法 水静压力试验

HY/T 042 海洋仪器分类及型号命名办法

JJF 1076—2001 湿度传感器校准规范

JJG 763—2002 温盐深测量仪

JJG(海洋)01—1994 FZF₂、FZS₁型海洋资料浮标传感器

JJG(海洋)04—2003 重力加速度式波浪浮标

JT/T 219 船用通信、导航设备的安装、使用、维护、修理技术要求 全球定位系统(GPS)接收机

SJ 20726—1999 GPS 定时接收设备通用规范

3 术语和定义

HY 008 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

大型海洋环境监测浮标 large mooring buoy system for ocean observing

一种浮体呈圆盘形的、直径不小于 10 m 的,可搭载、悬挂传感器或仪器设备,能够定点、自动、长期、连续地采集、处理、存贮和无线传输常规海洋水文气象数据等要素的资料浮标。

3.2

浮标检测仪 buoy tester

一种在专用检测软件支持下,可对浮标设备进行参数设置、功能检测的设备。

3.3

浮标接收岸站 buoy data receiving system

一种在专用岸站数据处理软件支持下,通过卫星通信系统或通过具有固定 IP 地址的互联网(或专网)对海上浮标传来的数据进行接收、处理、存储并打印的设备。

4 产品组成与型号

4.1 产品组成

大型浮标由浮标体、锚系、数据采集传输系统、供电系统以及接收岸站五大部分组成。浮标体及锚系由浮标体、系留缆、锚链、锚组成;浮标数据采集传输系统由数据采集处理器、传感器系统、通信传输系统、GPS 定位系统、浮标检测仪组成;供电系统由太阳能电池板、免维护蓄电池组成;接收岸站由卫星通信机、数据处理计算机组成,如果浮标上加载了 GPRS/CDMA 通信系统,接收岸站还应具有固定的 IP (若是局域网应支持端口映射)。

4.2 产品型号

大型浮标的产品型号应符合 HY/T 042 的规定。

5 技术要求

5.1 工作环境条件

大型浮标搭载的仪器设备应在如下的环境条件下正常工作:

- a) 风速:不大于 60 m/s;
- b) 波高:不大于 20 m;
- c) 表层流速:不大于 3.5 m/s;
- d) 环境温度: -20 ℃~50 ℃;
- e) 相对湿度: 0%~100%;
- f) 冲击:峰值加速度不大于 300 m/s²;
- g) 倾斜:不大于 35°;
- h) 最大横倾角:±30°之内。

5.2 浮标体基本要求

5.2.1 浮标体主尺度及性能参数

浮标体主尺度及性能参数应包括:

- a) 甲板直径:不小于 10 m;
- b) 底板直径:不小于 6.5 m;
- c) 气象平台高度:不小于 8 m;
- d) 排水量:不小于 50 t;
- e) 吃水:不小于 0.9 m;
- f) 型深:不小于 2 m;
- g) 稳性衡准数:不小于 2;
- h) 自摇周期:不大于 3.0 s。

5.2.2 浮标体结构设计要求

5.2.2.1 浮标体的设计应符合 5.2.1 的要求及 GB 4696—1999 的相关要求。

5.2.2.2 浮标体应采用优质船用碳素钢 CCSB 建造。

5.2.2.3 浮标主浮体为圆盘型,桅杆顶端应建造气象观测平台,以安装气象传感器、通信天线及太阳能电池板等设备;平台上应设计安装避雷设施以及雷达反射装置;平台上的方位传感器安装支架应为无磁材料设计。浮标体外舷侧应设有防撞护舷,对浮标体进行保护。

5.2.2.4 浮标主浮体外围应均匀设计数量不少于 3 个、单体的、完全密封的浮力舱,内部应为仪器舱。浮力舱与仪器舱的布局设计应考虑浮标的破损稳性及抗沉性。

5.2.2.5 浮标上应设置一定数量的水下传感器探测井;探测井安装支架应选用无磁材料制作。

5.2.2.6 浮标体的全部板材和骨架应形成一个封闭的连续性结构;浮力舱的水密隔壁、甲板和底部骨架应呈放射性布置;仪器舱与电池舱内外围的水密隔壁应成圆筒状布置。

5.2.2.7 浮标体的舱门、舱盖及井盖应有防盗措施;气象观测平台的外侧应有防攀登性设置。

5.2.2.8 浮标甲板上应设置一定数量的起吊眼板和带缆桩。

5.2.2.9 浮标甲板上应设置适当数量的扶手。

5.2.3 浮标体建造质量要求

5.2.3.1 浮标体的建造质量应参照 CB/T 4000 的相关要求执行。

5.2.3.2 建造浮标主浮体的钢材应符合设计要求,应是船级社认可的产品,并提供包括但不限于下列内容的材料证书:

- a) 钢材的结构和说明书;
- b) 钢材的技术条件及级别;
- c) 化学成分和机械性能试验结果。

5.2.3.3 除上述要求外,还应对钢材的表面缺陷以及钢板厚度的负偏差进行检验,表面缺陷不应超过 CB/T 4000—2005 表 3-1-1 规定的限度,钢板厚度的负偏差不应超过 CB/T 4000—2005 表 3-1-2 规定的限度。

5.2.3.4 建造尺寸的最大允许误差要求见表 1。

表 1 浮标体主体项目建造尺寸的最大允许误差

单位为毫米

序号	主体项目	建造尺寸最大允许误差
1	浮标体甲板直径	±20
2	浮标体桅筒直径	±10
3	浮标型深	±5

表 1 (续)

单位为毫米

序号	主体项目	建造尺寸最大允许误差
4	仪器室围壁直径	±5
5	电池舱尺寸	±5
6	平台直径	±8
	底板直径	±10

5.2.3.5 焊缝质量应符合如下要求:

- a) 浮标体应严格按照焊接规格表和结构图的要求焊接;
- b) 浮标体中央梯道内底板及底部构件的焊缝应达到二级焊缝要求,其余部位的焊缝均应达到三级焊缝要求;
- c) 在各种密性试验中应无漏水透气现象;
- d) 各级焊缝的缺陷允许限度见表 2。

表 2 各级焊缝缺陷的允许限度

单位为毫米

焊缝级别	板厚	缺陷允许限度				
		单个气孔	单个夹渣	单个缺陷累计长度	密集缺陷	链状缺陷
一	3~6	1.5	3	9	10	30
	7~20	2	4	12	14	30
二	3~6	2	3	9	12	30
	7~20	3	5	15	15	30
三	3~6	2	4	12	14	30
	7~20	3	6	18	16	30
四	3~6	2	4	12	15	30
	7~20	3	8	20	17	30

5.3 锚系要求

5.3.1 锚

5.3.1.1 当大型浮标锚位点海域的海底为泥沙或是硬泥底质时,应选用锚爪折角为 30°的轻量型大抓力锚或是丹福尔大抓力锚。

5.3.1.2 当大型浮标锚位点海域的海底为软泥或是淤泥底质时,应选用锚爪折角为 50°的轻量型大抓力锚或是丹福尔大抓力锚。

5.3.1.3 锚的重量应根据大型浮标锚位点的海海底质、布放水深以及浮标的受力情况合理选择。

5.3.1.4 锚的柄、爪以及横杆处应标有该锚的如下标志:

- a) 锚的名义重量和标准号;
- b) 横杆的重量;
- c) 制造厂印记;
- d) 检验部门认可印记;
- e) 试验年月。

5.3.1.5 锚的表面沥青漆涂层均匀,无铁锈、氧化皮及污物。

5.3.2 锚链

5.3.2.1 大型浮标所使用的锚链应符合 GB/T 549 的规定。

5.3.2.2 锚链的尺寸及型号应根据大型浮标锚的重量、锚链长度以及浮标受力的情况合理选择。

5.3.2.3 锚链长度应为水深的 2.5 倍~3.5 倍。

5.3.2.4 浮标应采用单点系泊方式。在水深小于 100 m 的海区,锚泊系统应采用全链式锚系结构,水深不小于 100 m 的海区,锚泊系统应采用链缆混合式锚系结构。

5.4 供电系统要求

5.4.1 供电方式

供电系统采用太阳能电池配合大容量免维护蓄电池的电源组合方式,单一直流供电。

5.4.2 电压范围

供电电压推荐使用 $14\text{ V} \pm 2\text{ V}$ 。

5.4.3 电池容量

5.4.3.1 电池容量应保证预定在位工作的需要,并且电源系统应保证在连续 15 d 的阴雨天条件下,能支持浮标设备正常工作。同时应根据浮标上搭载设备的具体需要扩充电池容量。

5.4.3.2 单体电池的容量性能应符合 GB/T 19638.2—2005 中 6.3.2 的要求。

5.5 测量参数、范围和最大允许误差

大型浮标上搭载的常规传感器主要计量性能指标如表 3 所示。搭载的传感器可根据实际需要增减。

表 3 大型浮标传感器的测量参数、测量范围和最大允许误差

序号	测量参数	测量范围	最大允许误差
1	风速	0 m/s~60 m/s	$\pm(0.5+0.05 \times V)$ m/s(V 表示风速)
2	风向	$0^{\circ} \sim 360^{\circ}$	$\pm 10^{\circ}$
3	气温	$-20\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 50\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
4	气压	800 hPa~1 100 hPa	$\pm 1\text{ hPa}$
5	相对湿度	0%~100%	$\pm 5\%$
6	表层水温	$-5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$	$\pm 0.5\text{ }^{\circ}\text{C}$
7	电导率(表层盐度)	5 mS/cm~60 mS/cm	$\pm 0.1\text{ mS/cm}$
8	波高	0.5 m~20 m	$\pm(0.3+0.1H)$ m(H 表示波高)
9	波周期	2 s~30 s	$\pm 0.5\text{ s}$ (采样频率为 2 Hz 时)
10	波向	$0^{\circ} \sim 360^{\circ}$	$\pm 10^{\circ}$
11	方位	$0^{\circ} \sim 360^{\circ}$	$\pm 10^{\circ}$
12	流速	0 m/s~3.5 m/s	$\pm 0.05\text{ m/s}$
13	流向	$0^{\circ} \sim 360^{\circ}$	$\pm 10^{\circ}$

5.6 数据采集要求

5.6.1 浮标时钟

大型浮标的时钟应使用北京时。必要时可采用格林威治时或浮标当地时。

5.6.2 数据采集次数

系统应每天采集数据至少 8 次,即在每日 02、05、08、11、14、17、20、23 时之前的 30 min 内安排测量(亦可每小时进行一次数据采集),各参数采集结束时间应尽量靠近正点。

5.6.3 数据的加密采集

当平均风速或有效波高大于一阈值时(如平均风速大于 17 m/s 或有效波高 $H_{1/3}$ 大于 4 m 时),系统应进行加密采集处理(如每小时一次、每半小时一次或每 10 分钟一次)。阈值可人工设置。

5.7 数据传输要求

5.7.1 数据传输的设备

大型浮标应根据其具体的布放位置与数据传输的要求配备卫星通讯系统,或无线网络通讯系统(GPRS 或 CDMA),或两者组合的通信方式传输浮标数据。应在每次的数据采集处理完毕后将数据传输到浮标接收岸站。

5.7.2 接收率

数据有效接收率应不小于 95%。

5.8 浮标接收岸站要求

5.8.1 浮标接收岸站的机房内应配置空调设备。系统供电设施应接地,电源走线应排除干扰。机房外应安装防雷设施,所有岸站设备均应处于防雷设施的保护之内。

5.8.2 机房内应配置带有 RS232 接口的高性能台式计算机,浮标岸站专用数据处理软件应界面友好、操作简便。

5.8.3 根据海上浮标所加载的通信系统,浮标接收岸站应配置相应的通信接收系统。GPRS(或 CDMA)通信系统还应在互联网上具备固定的 IP 地址(若是局域网应支持端口映射),程序运行所需的网络端口应开放。

5.8.4 当同一个海域的多个浮标由同一岸站接收时,应根据不同的通讯方式选择合适的数据区分方法,保证传输通道不阻塞,数据相互不干扰。最末数据的接收时间应不超过正点后 30 min。

5.8.5 接收岸站对不同的通讯方式按如下方法区分:

- a) 使用卫星通讯时,根据浮标数据中包含的浮标号或发射机的识别码编号;
- b) 使用 CDMA、GPRS 方式通讯时,根据发射机的识别码和浮标数据中包含的浮标编号。

5.9 海上安全标志要求

5.9.1 浮标上的定位系统及报警系统

浮标上应设置 GPS 定位系统和报警系统(包括舱门开、舱进水等)。使用的 GPS 定位系统应符合 SJ 20726—1999 的要求,其安装、使用、维护、修理应符合 JT/T 219 的要求。

5.9.2 专用标志与安全标志

大型浮标上的专用标志及安全标志应符合 GB 4696—1999 中第 8 章的有关规定。

5.9.3 其他标识

在标体的显著位置上应标注浮标的所属单位、编号、联系电话及警告标志。

5.10 外观要求

5.10.1 大型浮标的外表面应无明显划痕和碰伤等缺陷；有防护涂层的海洋水文气象仪器，涂层应无明显起皮、漏涂、皱纹和气泡等。

5.10.2 浮体的护舷部分不应出现严重变形与渗漏。水密舱盖应保持转动灵活，密封部位的橡胶密封件不应有变形损坏等现象；桅杆顶部通往小平台的圆形水密舱口盖应能正常启闭；各舱盖、舱门的楔形把手及轴销等部位不应出现锈损、变形等现象，各结构部件的机械连接应牢靠无松动变形现象，不应有影响浮标性能的外观损伤，其他外部部件应无机械硬伤。

5.10.3 浮标体、锚系、水下传感器探测井及水下传感器安装支架的表面漆层应均匀、牢固。浮标体在采用常规的油漆涂装之前，整个外表面应采用热喷涂铝（或锌）的防腐措施，热喷涂层的厚度应不小于 80 μm。热喷涂前的预处理应按 GB/T 11373 的规定执行。

5.10.4 浮标体水线以下的部分应涂装长效防污漆，并应按照 CB/T 3855 的要求设置牺牲阳极，对浮标体进行保护。

5.10.5 大型浮标上使用的仪器、设备或安装这些仪器设备的机箱等，其外观表面应具有防湿热腐蚀、防盐雾腐蚀以及防霉菌腐蚀等功能；浸泡在海水中工作的仪器、设备其外表面应涂覆长效防污涂料，并要求防污涂料与防锈、防蚀涂料应有良好配套性。

5.11 环境试验要求

5.11.1 大型浮标上安装的设备在对其做型式检验时应进行环境试验；

5.11.2 进行环境试验的设备在低温试验、高温试验、倾斜和摇摆试验的过程中应能正常工作；

5.11.3 进行环境试验的设备在低温存贮试验、高温贮存试验、温度变化试验、冲击试验、振动试验、倾斜和摇摆试验、恒定湿热试验后应能正常工作；

5.11.4 水下使用的仪器设备在水静压力试验后应能正常工作。

5.11.5 具有计量性能的设备在完成自身必做的环境试验后，其最大允许误差应符合表 3 中的要求。

5.12 实验室考机及岸边考机要求

5.12.1 大型浮标的数据采集处理器、传感器系统、通信系统应在实验室内连续无故障运行 15 d。

5.12.2 设备安装到浮体上后应在岸边连续无故障运行 15 d。

5.12.3 设备考机时浮标岸站应同步接收试验数据，其有效接收率应不小于 95%。

6 试验方法

6.1 浮标体及锚系检查

6.1.1 浮标体结构与尺寸检查

6.1.1.1 采用目测及卷尺测量的方法检查浮标体的结构及尺寸等，应符合 5.2.2 及表 1 的要求。

6.1.1.2 浮标体结构的其他装配精度参照 CB/T 4000—2005 中第三篇 1.6 的要求进行检查和处理：

6.1.2 浮标体焊缝质量检查

6.1.2.1 外观焊缝的质量检查

- a) 浮标体焊接过程中的各项参数应参照 CB/T 4000—2005 第三篇 1.7 的要求进行检查和处理；
- b) 焊缝的外观采用目测以及 5 倍放大镜的方法进行检查，其结果应满足 5.2.3.5 的要求。

6.1.2.2 内部焊缝的质量检查

- a) 使用 γ 射线探伤仪或 X 射线探伤仪检查浮标体重要焊缝的内部质量，检验部位及检验长度的百分比按表 4 执行，检查结果应符合 5.2.3.5 的要求；
- b) 对于焊缝级别和其他允许的缺陷，检验结果应按表 2 的允许极限评定。

表 4 焊缝内部质量检验部位及百分比

序号	检验部位	检验长度/%
1	底板、锥台板和甲板对接缝十字交叉处	100
2	平底板与锥台板对接焊缝	100
3	系链环处 20 mm 板与 10 mm 板对接缝	50
4	底板、锥台板、侧壁板、甲板的其余对接缝	100
5	水密舱室、水密围板对接缝	50
6	电池舱围板对接缝	50
7	系链环与浮标体结构焊缝	30

6.1.3 浮标体的密性试验

6.1.3.1 试验前的准备工作包括：

- a) 试验部位应保持表面清洁、干燥；
- b) 所有同试验部位有关的结构、设备、属具及一切管系，均应在试验前安装完毕，其他可能影响试验部位的工序也应在试验前完成；
- c) 试验前不应在水密部位进行涂刷油漆，敷设绝缘材料，铺设木铺板或其他形式的覆盖物。

6.1.3.2 灌水试验的程序与方法：

- a) 灌水试验应在护舷材安装前进行试验部位及水柱高度见表 5；
- b) 灌水试验的持续时间应不少于 30 min；
- c) 相邻舱室不得同时进行灌水试验，应间隔交叉进行。

表 5 灌水试验部位及水柱高度表

单位为米

序号	试验部位	主要检查部位	水柱高度
1	电池舱	底板、内围壁板、水密隔舱板	0.4
2	仪器室	底板、内围壁板、水密隔舱板	0.4
3	中央梯道底部	底板、内围壁板底部、水密隔舱板	0.4
4	桅杆筒底部	底板、舱口围板	不超过舱口高度

6.1.3.3 充气试验的程序与方法:

- a) 试验部位为浮标体全部浮力舱、仪器舱及电池舱;
- b) 试验时一般先泵入 98 kPa 压力的气体,保持压力 15 min;
- c) 在试验部位的接缝表面涂上肥皂液或其他有效试剂进行渗漏检查;
- d) 相邻舱室不得同时进行充气试验,应间隔交叉进行,力求对称;
- e) 充气试验时构件不应发生变形。

6.1.3.4 冲水试验的程序与方法:

- a) 试验部位为水密舱盖、甲板及上层建筑外围壁、水密门等,详见表 6;
- b) 冲水试验时,出水口的水压力应不低于 0.05 MPa;
- c) 喷嘴至被试验处的距离应不大于 3 m;
- d) 试验用的喷嘴内径应不小于 16 mm;
- e) 水柱移动速度应不大于 0.1 m/s;
- f) 立焊缝应自下而上冲水。

表 6 冲水试验部位

序号	试验部位	主要检查部位
1	甲板	甲板上水密舱口盖、水密舱口围板
2	水密门	桅杆板、水密门、水密舱口围板
3	小平台	水密舱口围板、水密舱口盖

6.1.3.5 密性试验的合格判定准则如下:

- a) 灌水、冲水试验:所有试验的焊缝表面上没有冒水股、水滴、水珠或水迹等漏水现象,视为合格;
- b) 充气试验:所有试验部位的焊缝上肥皂液不发生气泡,被试验的舱内空气压力 15 min 内不超过规定压力的 5%,视为合格。

6.1.4 浮标吃水和姿态的检查

在大型浮标下水后,应通过调整浮标舱内的压铁放置数量和位置来调节浮标的吃水和姿态。用目测的方法观测大型浮标的吃水线,结果应符合 5.2.1 中 e) 的要求。

6.1.5 锚系检查

6.1.5.1 采用目视的方法检查浮标的锚。除其外形、锚爪折角以及表面沥青漆涂层外,还应检查锚柄、锚爪以及锚的横杆一侧的标志,检查结果应符合 5.3.1 的要求。

6.1.5.2 采用目视的方法并参照 GB/T 549—2008 中 6.5 及 6.6 对浮标锚链的外观质量、尺寸和公差进行检查其结果应符合 5.3.2 的要求。

6.2 计量性能指标检验

6.2.1 风速风向传感器计量性能检验

大型浮标上的风速风向传感器应按照 JJG(海洋)01—1994 中第 1 章、第 2 章和第 7 章进行试验,传感器输出值与标称值之间的示值误差应符合表 3 中风速、风向最大允许误差的要求。

6.2.2 气压传感器计量性能的检验

大型浮标上的气压传感器,应按照 JJG(海洋)01—1994 中第 3 章和第 8 章进行检验,传感器输出值

与标称值之间的示值误差应符合表 3 中气压最大允许误差的要求。

6.2.3 气温传感器计量性能检验

大型浮标上的气温传感器,应按照 JJG(海洋)01—1994 中第 4 章和第 9 章进行检验,传感器输出值与标准称之间的示值误差应符合表 3 中气温最大允许误差的要求。

6.2.4 相对湿度传感器计量性能的检验

大型浮标上的相对湿度传感器,应按照 JJF 1076—2001 中第 6 章、第 7 章、8.1、8.2 和 8.3 进行检验,传感器输出值与标称值之间的示值误差应符合表 3 中相对湿度最大允许误差的要求。

6.2.5 表层水温、电导率(表层盐度)传感器的计量性能检验

大型浮标上的表层水温、电导率(表层盐度)传感器,应按照 JJG 763—2002 中 5.3.2 和 5.3.3 进行检验,传感器输出值与标称值之间的示值误差应符合表 3 中表层水温、电导率(表层盐度)最大允许误差的要求。

6.2.6 波浪传感器的波高和波周期计量性能试验

大型浮标上的波浪传感器的波高、波周期参数应按照 JJG(海洋)04—2003 中第 6 章和第 11 章的要求对大型浮标上使用的测波传感器的进行检验。传感器输出值与标称值之间的示值误差应符合表 3 中波高、波周期最大允许误差的要求。

6.2.7 波浪传感器的波向计量性能试验

大型浮标上的波浪传感器的波向参数应使用专用检测设备进行试验,方法及步骤如下:

- a) 将波浪传感器固定在检测装置的卡环上,将信号输出线连接至计算机的 RS232 接口上,接通直流稳压电源;
- b) 波高在 200 mm~800 mm 之间选择,波周期在 2 s~30 s 之间选择,垂直摇摆摆在 ±35° 之间范围选择;
- c) 利用标准方位传感器设定预期的波向检定点,波向检定点自 0° 起,每 22.5° 设一个检定点,以顺、逆时针方向顺序检定一个循环;
- d) 通过计算机上的专用软件测量并记录检测数据。

按式(1)计算波向参数的示值误差

$$\Delta\theta_i = \theta_{ii} - \theta_{0i} \dots\dots\dots(1)$$

式中:

- $\Delta\theta_i$ ——波浪传感器在第 i 个检测点的波向示值误差,单位为度(°);
- θ_{ii} ——波浪传感器在第 i 个检测点的波向示值,单位为度(°);
- θ_{0i} ——波向专用检测设备在第 i 个检测点的波向示值(实际为标准方位传感器的方位值),单位为度(°)。

$\Delta\theta_i$ 应符合表 3 中波向最大允许误差的要求。

6.2.8 方位传感器的计量性能试验

大型浮标上的方位传感器应使用专用检测设备进行试验,方法及步骤如下:

- a) 将标准方位盘放置在用水平仪校准过的工作台面上,利用磁罗经找出地磁 N 极,并将读数基准线对准地磁 N 极;
- b) 把方位传感器安装在标准方位盘的中心轴上,再将方位传感器信号输出线连接至计算机的

RS232 接口上,然后将方位传感器的定位标志线与标准方位盘上 0° 刻度线对准,最后将方位传感器紧固,接通直流稳压电源;

- c) 检测点自 0° 起,每 30° 为一检测点,从 0°~360° 按顺时针和逆时针方向顺序各检测一个循环;
- d) 通过计算机上的专用软件测量并记录检测数据。

按式(2)计算方位传感器的示值误差:

$$\Delta\alpha_i = \alpha_{1i} - \alpha_{0i} \quad \dots\dots\dots(2)$$

式中:

$\Delta\alpha_i$ ——方位传感器在第 i 个方位检测点的示值误差,单位为度(°);

α_i ——方位传感器在第 i 个方位检测点的方位示值,单位为度(°);

α_{0i} ——标准方位盘在第 i 个方位检测点的示值,单位为度(°)。

$\Delta\alpha_i$ 应符合表 3 中方位最大允许误差的要求。

6.2.9 GPS 系统试验

GPS 系统的试验内容、方法按照 CH/T 8016—1996 的规定执行,试验结果应符合 SJ 20726—1999 中 3.11 的要求。

6.2.10 电源适应性试验

6.2.11 供电方式检查

6.2.11.1 使用数字电压表测量电池组的输出端,其结果应符合 5.4.1 和 5.4.2 的要求。

6.2.11.2 供电电压的适用性试验:

浮标分别在以下的供电方式下运行(每三天为一种供电方式),同时检查岸站接收的数据,浮标应能正常工作。

- a) 蓄电池正常供电,14 V;
- b) 蓄电池低电压供电,12 V(减掉一组串联电池);
- c) 蓄电池高电压供电,16 V(增加一组串联电池)。

6.2.12 容量性能试验

单体电池的容量性能依照 GB/T 19638.2—2005 中 7.17 规定的 10 h 率容量进行试验,结果应符合 5.4.3.2 的要求。

6.3 数据采集及数据传输试验

用浮标检测仪对系统各功能进行测试;设置浮标时钟使浮标系统正常运行;同时人为设置数据加密采集的阈值,进行数据采集及数据传输试验,其试验结果应符合 5.6 和 5.7 的要求。

6.4 浮标接收岸站试验

6.4.1 用目测的方法以及试电笔检查浮标接收岸站机房的设施配置、供电设施的接地状况、防雷设施的安裝以及卫星接收机的天线架设等,其结果应符合 5.8.1 的要求。

6.4.2 启动岸站数据处理系统,分别接收由卫星通信系统或是由 GPRS(或 CDMA)发至岸站的浮标数据,其结果应符合 5.8.2 和 5.8.3 的要求。

6.5 外观及专用标志、安全标志检查

6.5.1 采用目测和手感的方法检查大型浮标的外观、锚系、水下仪器安装支架的外观以及浮标体的水

上部分,如护舷、桅杆、水密舱门和水密舱盖等,应符合 5.9.2、5.9.3 以及 5.10.1、5.10.2 的要求。

6.5.2 按照设计要求并参照 GB/T 11374 对浮标体涂层进行目测检查和厚度测量,检查结果应符合 5.10.3 的要求。

6.5.3 用目测和手感的方法检查大型浮标体水线以下部分涂装的长效防污漆以及设置的牺牲阳极保护措施,检查结果应符合 5.10.4 的要求。

6.5.4 大型浮标上使用的仪器、设备在进行湿热、霉菌、盐雾试验后,其外观应符合 5.10.5 的要求。

6.5.5 用目测和手感的方法检查大型浮标上使用的水下仪器、设备的外表面长效防污涂层的涂覆层,其结果应符合 5.10.1 和 5.10.5 的要求。

6.6 环境试验

6.6.1 低温试验

大型浮标上所使用的设备均应按照 HY/T 016.2—1992 第 2 章中规定的试验温度 $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$,试验时间 4 h 的试验等级、第 3 章和第 4 章中规定的试验程序进行低温试验,试验结果应符合 5.11 的要求。

6.6.2 低温贮存试验

大型浮标上所使用的设备均应按照 HY/T 016.3—1992 第 2 章、第 3 章和第 4 章中规定的试验程序进行低温贮存试验,试验结果应符合 5.11 要求。

6.6.3 高温试验

大型浮标上所使用的设备均应按照 HY/T 016.4—1992 第 2 章中规定的试验温度 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$,试验时间 4 h 的试验等级、第 3 章和第 4 章中规定的试验程序进行高温试验,试验结果应符合 5.11 的要求。

6.6.4 高温贮存试验

大型浮标上所使用的设备均应按照 HY/T 016.5—1992 第 2 章、第 3 章和第 4 章中规定的试验程序进行高温贮存试验,试验结果应符合 5.11 的要求。

6.6.5 温度变化试验

大型浮标上所使用的设备均应按照 HY/T 016.6—1992 第 3 章、第 4 章和第 5 章中规定的试验程序进行温度变化试验,试验结果应符合 5.11 的要求。

6.6.6 恒定湿热试验

大型浮标上所使用的数据采集处理器应按照 HY/T 016.7—1992 第 2 章、第 3 章和第 4 章中规定的试验程序进行恒定湿热试验,试验结果应符合 5.11 的要求。

6.6.7 振动试验

大型浮标上所使用的数据采集处理器、卫星通信设备以及波浪传感器均应按照 HY/T 016.11—1992 中 2.2、第 3 章和第 4 章规定的试验程序进行振动试验,试验结果应符合 5.11 的要求。

6.6.8 冲击试验

大型浮标上所使用的数据采集处理器、卫星通信设备以及波浪传感器均应按照 HY/T 016.12—1992 第 3 章中规定的第 2 项试验等级、第 4 章中规定的试验程序进行冲击试验,试验结果应符合 5.11 的要求。

6.6.9 倾斜摇摆试验

大型浮标上所使用的数据采集处理器、卫星通信设备以及波浪传感器均应按照 HY/T 016.14—1992 第 4 章中规定的纵倾 10° 前后不少于 15 min, 横倾 22.5° 左右各不少于 15 min; 纵摇 $\pm 10^\circ$, 周期 5 s, 试验持续时间 30 min。横摇 $\pm 35^\circ$, 周期 8 s, 持续时间 30 min 严酷等级、第 5 章中规定的试验程序进行倾斜摇摆试验, 试验结果应符合 5.11 的要求。

6.6.10 水静压力试验

大型浮标上所使用的表层水温和电导率(盐度)、海流传感器均应按照 HY/T 016.15—1992 第 3 章中规定的试验程序进行水静压力试验, 试验结果应符合 5.11 的要求。

6.7 考机试验

6.7.1 在实验室内开启数据采集处理器的控制电源, 并设置参数, 然后进行为期 15 d 的连续无故障运行。大型浮标整体安装完毕后, 应进行 15 d 的岸边无故障连续运行试验。

6.7.2 当大型浮标在产品定型或产品结构、材料、工艺和电子元器件等有较大改变, 可能影响产品性能时, 应进行不少于 90 d 的近海试验。

6.7.3 在考机过程中浮标接收岸站应同步接收数据。检查岸站数据处理系统所接收的浮标数据, 其结果应符合 5.12.3 的要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 大型浮标出厂前, 制造单位的质量检验部门应按表 7 的顺序和项目对出厂的产品进行检验。

表 7 出厂检验及型式检验的项目、方法

序号	检验项目	要求	检验方法	出厂检验	型式检验
1	浮标体及浮标姿态试验	5.2	6.1.1、6.1.4	√	√
2	锚系检查	5.3	6.1.5	√	—
3	供电系统试验	5.4	6.3	√	√
4	传感器计量性能检验	5.5	6.2	√	√
5	数据采集及传输检验	5.6、5.7	6.4	√	√
6	浮标接收岸站试验	5.8	6.5	√	—
7	标志及外观检查	5.9.2、5.9.3、5.10	6.6	√	—
8	环境试验	5.11	6.7	—	√
9	实验室内、岸边及近海考机试验	5.12	6.8	√	√

注：“√”表示该类检验中应进行的检验项目；“—”表示该类检验中的选做项目。

7.1.2 检验样品及数量

所有出厂产品应进行全检。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一时,大型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,可能影响产品性能时;
- b) 产品转厂生产或新产品定型时;
- c) 产品长期停产后,恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次全性能检验有较大差异时;
- e) 质量监督机构要求对产品进行型式检验时。

7.2.2 型式检验按表 7 的顺序和项目进行。

7.3 合格判定

在出厂检验和型式检验中,应按表 7 规定的检测项目全部检验合格的样机或是产品则为合格品。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);对于型式检验的样机或合格品应出具样机型式检验报告。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 大型浮标应在指定位置上标明型号、名称、设备归属单位、警告标志;应在桅杆筒上按 GB 4696—1999 中 8.4 的规定设置标志。

8.1.2 各分系统如采集处理系统、通信传输系统、传感器系统、供电系统等(以箱体状态存在的部分),均应有相应的标牌。标牌应有以下内容:

- a) 产品型号、名称;
- b) 制造单位;
- c) 产品编号;
- d) 出厂日期。

8.1.3 对检测仪、接收岸站的数据处理计算机等外购成品电脑设备,在无法贴标牌的情况下,应在其配套专用软件的界面上将产品的型号、名称、制造单位、联系电话、产品编号、出厂日期以标牌形式出示。

8.2 包装

8.2.1 大型浮标的配件的包装采用箱装方式,装箱要求应符合 GB/T 13384—2008 中 5.2.2 的规定。

8.2.2 包装应适合于陆运、海运及空运的要求;包装的防护要求应符合 GB/T 13384—2008 中 5.6 的规定。

8.2.3 外包装箱的箱面标志应符合 GB/T 13384—2008 中 7.1 和 7.2 的规定。

8.2.4 随机文件应为包装的要件,包括装箱单、产品合格证、传感器计量检测合格证、用户使用手册和维修布放指南、配套软件及产品服务卡。

8.3 运输

8.3.1 大型浮标的整体运输采用海上拖航方式。

8.3.2 浮标运输前,锚系应在船上按照要求连接好。所有卸扣和紧固件均应拧紧并用开口销或锁紧螺母锁定,按顺序摆放在甲板上不得相互重叠和打结。

8.3.3 在出港、狭窄水道和船舶密集处浮标应采用旁拖方式;进入宽阔海域时应采用尾拖。浮标拖航时应低速航行,严格控制拖曳速度,旁拖航速不得大于 6 kn,尾拖航速不得大于 8 kn。

8.3.4 在海况恶劣(超过三级海况)时应及时停航避风。在船舶变速及转弯时,应密切关注浮标姿态。

8.3.5 大型浮标在整体运输途中应开启浮标上装载的安全标志。

8.4 贮存

大型浮标的主要部件、传感器及配件长期贮存(超过3个月)时,库房温度应在 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、相对湿度应小于75%、避免阳光直接照射且周围无足以引起腐蚀的有害物质。

参 考 文 献

- [1] GB 4208—2008 外壳防护等级(IP代码)
 - [2] GB/T 11579 轻量型锚
 - [3] GB/T 13306—1991 标牌
 - [4] GB/T 13972—1992 海洋水文观测仪器通用技术条件
 - [5] GB/T 14914—2006 海滨观测规范
 - [6] GB/T 15527—1995 船用全球定位系统(GPS)接收机通用技术条件
 - [7] GB/T 17838—1999 船舶海洋水文气象辅助测报规范
 - [8] HY/T 020—1992 海洋仪器印制线路装配板涂覆保护
 - [9] HY/T 037.1—2006 海洋资料浮标作业规范总则
 - [10] JB/T 9329—1999 仪器仪表运输、运输贮存基本环境条件及试验方法
 - [11] JB/T 9464—1999 仪器仪表海洋环境条件
 - [12] JJG 876—1994 船舶气象仪
 - [13] JT/T 100—2005 浮标锚链
 - [14] 中国船级社. 海上高速船入级与建造规范[M]. 北京:人民交通出版社, 2005
-