

团 体 标 准

T/CSNAME 017.3-2021

海洋油气田安防系统规范 第 3 部分：水下多目标中程声纳探测定位 系统

Specification of security system on offshore oil and gas fields—Part 3: Middle range
underwater multi-targets detection and positioning system

2021 - 01 - 22 发布

2021 - 04 - 22 实施

中国造船工程学会 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。

T/CSNAME 017《海洋油气田安防系统规范》分为9部分：

- 第1部分：总规范；
- 第2部分：水下多目标远程探测定位系统；
- 第3部分：水下多目标中程声纳探测定位系统；
- 第4部分：水下多目标近程探测系统；
- 第5部分：水下多目标水声监测系统；
- 第6部分：水面多目标红外成像探测系统；
- 第7部分：水面多目标雷达探测定位系统；
- 第8部分：监控中心；
- 第9部分：控制与报警系统。

本文件为T/CSNAME 017《海洋油气田安防系统规范》的第3部分。

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。

本文件由中国造船工程学会归口。

本文件起草单位：中国船舶重工集团公司七五〇试验场。

本文件主要起草人：杨帆、施超、陈静、张先奎、周春明、杨勇、汪天伟、徐焘。

海洋油气田安防系统规范

第3部分：水下多目标中程声纳探测定位系统

1 范围

本文件规定了海洋油气田安防系统(以下简称“安防系统”)中的水下多目标中程声纳探测定位系统的要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存、随行技术文件。

本文件适用于安防系统中水下多目标中程声纳探测定位系统的设计、生产和验收。

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部分必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本部分;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本部分。

- GB/T 191 包装储运图示标志
- GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验A: 低温
- GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验B: 高温
- GB/T 2423.4 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验Db 交变湿热(12h+12h循环)
- GB/T 2423.5 环境试验 第2部分: 试验方法 试验Ea和导则: 冲击
- GB/T 2423.10 环境试验 第2部分: 试验方法 试验Fc: 振动(正弦)
- GB/T 2423.16 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验J及导则: 长霉
- GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验Ka: 盐雾
- GB/T 2423.101—2008 电工电子产品环境试验 第2部分: 试验方法 试验: 倾斜和摇摆
- GB/T 3979—2008 物体色的测量方法
- GB/T 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)
- GB/T 4798.1—2019 环境条件分类 环境参数组分类及其严酷程度分级 第1部分: 贮存
- GB/T 4798.2 电工电子产品应用环境条件 第2部分: 运输
- GB/T 5080.7 设备可靠性试验 恒定失效率假设下的失效率与平均无故障时间的验证试验方案
- GB/T 6388 运输包装收发货标志
- GB/T 8355—2008 船舶用电动测量和控制仪表通用技术条件
- GB/T 9174 一般货物运输包装通用技术条件
- GB/T 9414.3—2012 维修性 第3部分: 验证和数据的收集、分析与表示
- GB/T 13384 机电产品包装通用技术条件
- GB/T 13951—2016 移动式平台及海上设施用电工电子产品环境试验一般要求
- GB/T 21065—2007 船舶电气装置 安装和完工试验
- GJB 23A—1999 声纳换能器通用规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

湿端设备 wet end equipment

安装于水下的设备统称，具有信号的电声转换、声波的发射和接收等功能。

3.2

干端设备 dry end equipment

安装于室内或具有雨、水隔离功能的室外设施内的设备统称，具有信号的放大处理、分析、画面显示等功能。

4 要求

4.1 尺寸

干端一般为长方体外形，湿端一般为圆柱体外形，尺寸如下：

- a) 干端：应不大于 450 mm（宽）×350 mm（高）×800 mm（深）；
- b) 湿端：应不大于 $\Phi 400$ mm×400 mm。

4.2 重量

水下多目标中程声纳探测定位系统主要部件的重量（不包括电缆重量）如下：

- a) 干端：单件一般不大于 30 kg；
- b) 湿端：空气中一般不大于 80 kg，水中一般不大于 50 kg。

4.3 颜色

水下多目标中程声纳探测定位系统干端设备壳体的颜色宜采用单一颜色或材料本色，湿端设备的外壳颜色宜采用黑色或材料本色。

4.4 材料

水下多目标中程声纳探测定位系统水下湿端的材料应选用符合国家规范的产品，并具有抗腐蚀、抗氧化、抗压力、高强度等特性，如不锈钢和钛合金等。

4.5 标志和代号

水下多目标中程声纳探测定位系统交付时，应有产品铭牌标志。标志中至少应包括：

- a) 产品型号或标记；
- b) 制造日期（或编号）或生产批号；
- c) 主要技术指标；
- d) 生产单位；
- e) 产地。

水下多目标中程声纳探测定位系统的型号为XXMS-XX XXXX，其含义如图1所示。

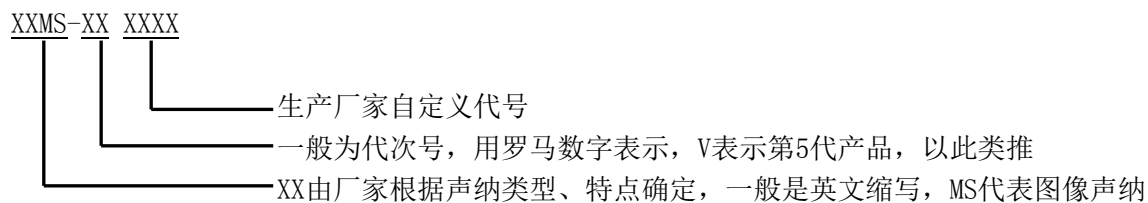


图1 标志组成示意图

示例：双频图像声纳第二代产品编号为 DFMS-II 2018001。

4.6 设计与结构

4.6.1 设计原则

水下多目标中程声纳探测定位系统的设计原则包括且不限于：

- a) 水下多目标中程声纳探测定位系统应根据水下作业、水下安防以及水下目标探测搜索的实际需要而设计，能够完成电声信号的转换、发射和接收，并能进行信号处理，以彩色图像和目标数据的方式显示并存储；
- b) 暴露在海水中的材料应能耐海水长期腐蚀；
- c) 湿端所选用声纳换能器材料应符合 GJB 23A 的要求。

4.6.2 组成

水下多目标中程声纳探测定位系统由干端设备、湿端设备和专用水下电缆等部分组成。如图2所示。水下多目标中程声纳探测定位系统的干端设备、湿端设备和专用水下电缆等应相匹配。

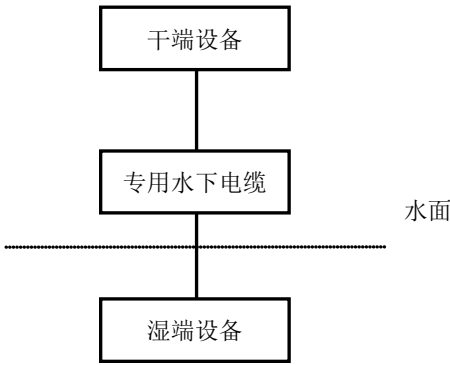


图2 水下多目标中程声纳探测定位系统组成图

4.7 功能与性能

4.7.1 探测距离

对采用闭式呼吸器的蛙人的探测距离应不小于400 m。
对采用开式呼吸器的蛙人的探测距离应不小于600 m。

4.7.2 定位精度

对水下目标的定位精度应优于 $R \times (1+0.5\%)$ ，其中R为探测距离。

4.7.3 目标跟踪数量

水下多目标中程声纳探测定位系统可同时监测的水下目标数量应不少于6个。

4.7.4 声源级

湿端的发射声源级应不小于210 dB。

4.7.5 波束开角

湿端垂直面的波束开角应不小于10°。

湿端水平面的波束开角应不小于120°。

4.7.6 工作深度

湿端的最大工作深度应不小于100 m。

4.8 绝缘电阻

水下多目标中程声纳探测定位系统电源进线对地绝缘电阻应大于20 MΩ。

4.9 接口

水下多目标中程声纳探测定位系统应能通过网络或光纤将目标信息数据传输至监控中心。

4.10 环境适应性

4.10.1 低温

置于一般舱室的电子组件在经过GB/T 13951—2016表1规定的-10℃、16 h低温环境能正常工作。

置于露天甲板或无保温措施的甲板舱室系统的电子组件在经过GB/T 13951—2016表1规定的-25℃、16 h低温环境能正常工作。

4.10.2 高温

置于一般舱室的电子组件在经过GB/T 13951—2016表2规定的55℃、16 h高温环境能正常工作。

置于露天甲板或无保温措施的甲板舱室系统的电子组件在经过GB/T 13951—2016表1规定的70℃、16 h高温环境能正常工作。

4.10.3 交变湿热

电子组件在经过GB/T 13951—2016表4、表5规定的高温55℃、常温25℃、保温阶段相对湿度不小于90%、2 d的湿热环境能正常工作。

4.10.4 霉菌

水下多目标中程声纳探测系统所用的非金属零、部件、电路板经过GB/T 13951—2016表6规定的严酷等级28 d的霉菌环境能正常工作。

4.10.5 盐雾

暴露在盐雾大气中的水下多目标中程声纳探测系统电子组部件的金属防护层经过GB/T 13951—2016表7规定的严酷度等级48 h后，其表层不应有剥落、起泡、断裂等腐蚀，应能正常工作。

4.10.6 振动

系统在经受GB/T 13951—2016规定的频率2 Hz~13.2 Hz、位移幅值1 mm, 13.2 Hz~100 Hz、加速度幅值7 m/s²振动环境后, 其结构不应受到破坏, 不应有机械变形、紧固连接件松动、元器件焊脚脱焊等机械损伤, 应能正常工作。

4.10.7 冲击

系统在经受GB/T 13951—2016表18规定的严酷度等级峰值加速度50 m/s²、脉冲持续时间11 ms能正常工作。

4.10.8 倾斜

系统在经受GB/T 13951—2016表15规定的严酷度等级纵、横倾斜角15°, 试验持续时间前后、左右各不小于15 min, 满足半潜式平台22.5°倾角试验要求, 能正常工作。

4.10.9 海水浸泡

系统水下装置90 d海水浸泡能正常工作。

4.10.10 外壳防护

按照GB/T 4208—2017的要求, 舱内防护等级达“IP44”级, 甲板位置防护等级达到“IP66”级, 水下环境等级达“IP68”级。

4.10.11 绝缘电阻

系统独立电气回路对机壳的绝缘电阻应不大于10 MΩ。

4.10.12 电源中断

系统应能经受电源中断试验, 结果应满足GB/T 8355—2008中4.8的要求。

4.11 可靠性

4.11.1 平均故障间隔时间 MTBF 应不小于 2400 h。

4.11.2 连续工作时间应不小于 240 h。

4.11.3 工作寿命以出厂时间计算, 应不小于 8 a。

4.12 维修性

4.12.1 平均修复时间 MTTR 应不大于 2 h。

4.12.2 平均预防性修复时间 MPMT 应不大于 1 h。

4.13 安全性

水下多目标中程声纳探测定位系统的设备用电应采取隔离电源和漏电保护。

4.14 保障性

配备必要的工具及备品备件。

4.15 电磁兼容性

置于平台设备接地应符合GB/T 21065的要求。

5 试验方法

5.1 尺寸

用经计量检定过的测量范围0 mm~1500 mm,分度值为1 mm的量具,对水下多目标中程声纳探测定位系统各设备尺寸进行测量,结果应符合4.1的要求。

5.2 重量

用经计量检定过的测量范围0 kg~150 kg,分度值为10 g的衡器,对水下多目标中程声纳探测定位系统各设备重量进行测量,结果应符合4.2的要求。

5.3 颜色

按GB/T 3979—2008中5.3规定的方法,对水下多目标中程声纳探测定位系统各设备颜色进行测量,结果应符合4.3的要求。

5.4 功能与性能

5.4.1 探测距离

按合同规定的设备检定试验大纲进行测量,结果应符合4.7.1的要求。

5.4.2 定位精度

按合同规定的设备检定试验大纲进行测量,结果应符合4.7.2的要求。

5.4.3 目标跟踪数量

按合同规定的设备检定试验大纲进行测量,结果应符合4.7.3的要求。

5.4.4 声源级

按GJB 23A—1999第4.7.4的规定进行测量,结果应符合4.7.4的要求。

5.4.5 波束开角

按GJB 23A—1999第4.7.4的规定进行测量,结果应符合4.7.5的要求。

5.4.6 工作深度

用经计量检定过的测量量程满足水下多目标中程声纳探测定位系统湿端设备工作压力测量范围,分度值为0.1 MPa的压力表和相应的高压釜,对湿端静水承压能力进行测量,结果应符合4.7.6的要求。

5.5 环境适应性

5.5.1 低温

按GB/T 2423.1的规定执行,结果应满足4.10.1的要求。

5.5.2 高温

按GB/T 2423.2的规定执行,结果应满足4.10.2的要求。

5.5.3 交变湿热

按GB/T 2423.4的规定执行, 结果应满足4.10.3的要求。

5.5.4 霉菌

按GB/T 2423.16的规定执行, 结果应满足4.10.4的要求。

5.5.5 盐雾

按GB/T 2423.17的规定执行, 结果应满足4.10.5的要求。

5.5.6 振动

按GB/T 2423.10的规定执行, 结果应满足4.10.6的要求。

5.5.7 冲击

按GB/T 2423.5的规定执行, 结果应满足4.10.7的要求。

5.5.8 倾斜

按GB/T 2423.101的规定执行, 结果应符合4.10.8的要求。

注: 水下多目标中程声纳探测定位系统安装于固定平台上可以不做此项试验。

5.5.9 海水浸泡

湿端设备经海水浸泡90 d后, 结果应符合4.10.9的要求。

5.5.10 外壳防护

按照GB/T 4208的要求, 舱内防护等级达“IP22”级的要求以及规定的相应试验方法进行, 结果应符合4.10.10的要求。

5.5.11 绝缘电阻

按照GB/T 8355的要求开展绝缘电阻试验, 结果应符合4.10.11的要求。

5.5.12 电源中断

根据GB/T 8355的要求开展电源中断试验, 结果应符合4.10.12的要求。

5.6 可靠性

5.6.1 平均故障间隔时间

按GB/T 5080.7的规定, 进行试验和评估, 结果应满足4.11.1的要求。

5.6.2 连续工作时间

在海上环境条件下采用整机开机连续工作的方式进行考核, 结果应满足4.11.2的要求。

5.6.3 工作寿命

按GB/T 5080.7的规定，通过可靠性分析，采用加速寿命试验方法进行考核，结果应满足4.11.3的要求。

5.7 维修性

按GB/T 9414.3—2012附录A中规定的试验方法进行试验，结果应满足4.12的要求。

5.8 安全性

对设备用电隔离和漏电保护措施进行检查，结果应满足4.13的要求。

5.9 保障性

按产品工具及备品备件清单目视检查保障情况，结果应满足4.14的要求。

5.10 电磁兼容性

按GB/T 21065的要求对置于平台设备的接地进行检查，结果符合4.15的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

型式检验和出厂检验。

6.2 检验设备要求

6.2.1 检验设备在功能上应满足检验要求，且准确度等级应高于被检试样指标容差的三分之一；

6.2.2 检验设备应经检定或校准合格，并在有效期内使用。

6.3 型式检验

6.3.1 检验时机

水下多目标中程声纳探测定位系统下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品试制或老产品转厂生产的定型鉴定或型式评价时；
- b) 产品正式生产后，其结构设计、材料、工艺及关键的配套元器件有较大改变，可能影响声纳性能时；
- c) 正常生产时，定期或积累一定产量后，应周期进行一次检验；
- d) 产品长期停产后，恢复生产时；
- e) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时；
- f) 国家质量监督检验机构提出进行型式检验要求时。

6.3.2 检验项目和顺序

水下多目标中程声纳探测定位系统型式检验项目及顺序见表1。

6.3.3 检验样品数量

当批量不大于50台时，抽样1台；当批量大于50台时，抽样2台。

6.3.4 判定规则

若全部检验项目符合要求，则判定型式检验合格。若有检验项目不符合要求，应分析原因找出问题并落实措施，重新进行型式检验。若再次型式检验不合格，则应停产整顿，水下多目标中程声纳探测定位系统停止出厂，待问题解决，型式检验合格后方可恢复出厂检验。

6.4 出厂检验

6.4.1 检验项目和顺序

水下多目标中程声纳探测定位系统应逐台做出厂检验，出厂检验项目按表1进行。

6.4.2 检验样品数量

逐台检验。

6.4.3 判定规则

6.4.3.1 水下多目标中程声纳探测定位系统的样品经表1规定项目的检验，全部符合本规范要求时，则判该产品出厂检验合格。如果产品出厂检验项目中有任何一项目不满足要求，允许对该产品采取纠正措施后，只对不合格项目和相关项目进行检验，若复验全部符合要求，仍判该水下多目标中程声纳探测定位系统出厂检验合格。否则判该产品出厂检验不合格。再次检验最多可进行二次。

6.4.3.2 出厂检验主要项目的实测数据应记入产品合格证中。产品取得合格证方能出厂。

表1 水下多目标中程声纳探测定位系统检验项目和程序

检验项目		型式检验	出厂检验	要求的章条号	检验方法章条号
尺寸		●	●	4.1	5.1
重量		●	●	4.2	5.2
颜色		●	●	4.3	5.3
功能与性能	探测距离	●	●	4.7.1	5.4.1
	定位精度	●	●	4.7.2	5.4.2
	目标跟踪数量	●	●	4.7.3	5.4.3
	声源级	●	●	4.7.4	5.4.4
	波束开角	●	●	4.7.5	5.4.5
	工作深度	●	●	4.7.6	5.4.6
环境适应性	低温	●	—	4.10.1	5.5.1
	高温	●	—	4.10.2	5.5.2
	交变湿热	●	—	4.10.3	5.5.3
	霉菌	●	—	4.10.4	5.5.4
	盐雾	●	—	4.10.5	5.5.5
	振动	●	—	4.10.6	5.5.6

表 1（续）

检验项目		型式检验	出厂检验	要求的章条号	检验方法章条号
环境适应性	冲击	●	—	4.10.7	5.5.7
	倾斜	●	—	4.10.8	5.5.8
	海水浸泡	●	—	4.10.9	5.5.9
	外壳防护	●	—	4.10.10	5.5.10
	绝缘电阻	●	—	4.10.11	5.5.11
	电源中断	●	—	4.10.12	5.5.12
可靠性	平均故障间隔时间	●	—	4.11.1	5.6.1
	连续工作时间	●	—	4.11.2	5.6.2
	工作寿命	●	—	4.11.3	5.6.3
维修性		●	—	4.12	5.7
安全性		●	—	4.13	5.8
保障性		●	—	4.14	5.9
电磁兼容性		●	—	4.15	5.10
注：“●”为必检项目，“—”为不检项目。					

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 包装

7.1.1 经检验合格的产品，可以整件运输，也可以分解运输。分解运输时，根据个组件的性质、储运环境条件和储运期限，按 GB/T 13384 的规定确定相应的防护包装方法。

7.1.2 产品的包装应有缓冲防振措施。

7.1.3 产品包装时，应在塑料包装袋内放入适量的袋装干燥剂后热封口。

7.1.4 其他包装要求应符合 GB/T 9174 的规定。

7.2 装箱

7.2.1 包装箱应清洁干燥，符合防潮、防尘、防腐等要求。

7.2.2 产品装箱时，在包装箱中应垫衬缓冲材料，使产品位置固定。

7.3 装卸

7.3.1 产品应分类装卸。

7.3.2 产品装卸时应避免碰撞、跌落、挤压、翻滚、剧烈振动和冲击。

7.3.3 产品堆码时应按产品包装箱上喷涂的储运作业标志执行，不应歪斜或超载。

7.4 运输和储存

7.4.1 运输

7.4.1.1 包装好的产品运输过程中应避免雨雪直接淋袭、太阳久晒、直接接触腐蚀性气体及机械损伤。

7.4.1.2 产品运输环境条件应符合 GB/T 4798.2 的相关规定。

7.4.2 贮存

7.4.2.1 水下多目标中程声纳探测定位系统贮存环境条件应符合 GB/T 4798.1—2019 规定的 1K1/1Z1/1B1/1C1L/1S1/1M1 综合环境严酷等级要求。

7.4.2.2 库内存放的水下多目标中程声纳探测定位系统应放置在包装箱内且应垫离地面至少 0.3 m，四面距墙应不少于 0.5 m。

7.4.2.3 每 7 d 检查一次湿度指示计，若发现异常应即时处理。

7.4.2.4 应进行定期保养和检查，产品不使用时至少每半年通电检查一次。

7.5 标志

7.5.1 包装箱标志

包装箱标志应按 GB/T 6388 的相关规定执行，并包括下列内容：

- a) 产品代号；
- b) 制造单位；
- c) 重量（毛重、净重）；
- d) 箱体尺寸（长×宽×高）；
- e) 数量；
- f) 装箱日期；
- g) 到站名和收货单位/代号；
- h) 发货单位/代号。

7.5.2 储运作业标志

包装箱上应按 GB/T 191 的规定喷涂“易碎、向上、怕雨、怕晒、禁止翻滚、温度极限、堆码质量极限、堆码层数极限”等储运作业标志。

8 随行技术文件

水下多目标中程声纳探测定位系统装箱文件包括且不限于：

- a) 产品质量证明文件/合格证；
- b) 产品配套明细表；
- c) 产品维护手册及电路图；
- d) 产品使用说明书；
- e) 备品备件清单；
- f) 装箱清单/装箱图；
- g) 合同或订单要求的其他文件。

