

团 体 标 准

T/CSNAME 017.7-2021

海洋油气田安防系统规范 第 7 部分：水面多目标雷达探测定位系统

Specification of security system on offshore oil and gas fields—Part 7: Sea surface
multi-targets magnetic 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7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、陈静、张先奎、高俊东、杨勇、李洪佳、邓玉聪、韦献宝。

海洋油气田安防系统规范

第7部分：水面多目标雷达探测定位系统

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”)中的水面多目标雷达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。

本文件适用于海洋油气田安防系统中水面多目标雷达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 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 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 4208—2017 外壳防护等级(IP代码)
- 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 8355—2008 船舶用电动测量和控制仪表通用技术条件
- GB/T 9414.8 设备维修性导则 第9部分:维修性评价的统计方法
- 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 船舶电气装置 安装完工试验
- GJB 74A—1998 军用地面雷达通用规范
- GJB 150.8A—2009 军用装备实验室环境试验方法 第8部分:淋雨试验
- GJB 1765 军用物资包装标志

3 要求

3.1 设计与结构

3.1.1 组成

水面多目标雷达探测定位系统一般分为室外和室内两部分。

室外部分为雷达主机，主要由天线箱体和天线座组成。其中，天馈线、发射机、接收机、信号处理和频率综合器等集成在天线箱体内，数据处理与通讯、天线控制、光端机及电源等集成在天线座内。

室内部分主体为雷达显控终端，另有与雷达室外部分通信的光端机等设备。

雷达室外部分与室内部分以船用铠装缆的形式连接。

3.1.2 功能

水面多目标雷达探测定位系统应具备以下主要功能：

- a) 可靠探测海面目标，重点对进入以雷达为中心，辐射半径区域内的目标进行探测和定位；
- b) 测量基于地球坐标系或船体坐标系的目标方位、距离、速度以及 RCS（目标强度）等信息，自动建立航迹；
- c) 方位波束具有全向且较快的扫掠速度，扫掠速度不低于每分钟 15 转，能自动记录目标的航迹数据；
- d) 雷达终端可对雷达开关机、扇区屏蔽等进行远程控制，同时雷达获取的目标测量数据及设备工作状态等信息通过电缆传输并显示在操控台界面，并可由通用接口输出，方便用户集成；
- e) 具有较强抗海杂波、雨雾杂波能力，具备故障诊断、无人值守、全天候工作能力。

3.2 雷达尺寸

雷达主机（室外部分）：一般不大于 $\Phi 1200\text{ mm}$ （圆形天线罩直径） $\times 1400\text{ mm}$ （高）。

雷达显控终端（室内部分）：一般采用 19 英寸工控计算机机箱。

3.3 雷达重量

雷达主机应不大于 150 kg，雷达显控终端应不大于 30 kg。

3.4 颜色

灰白色。

3.5 外观质量

水面多目标雷达探测定位系统外观质量要求如下：

- a) 零件外表面应清洁、光滑、不应有损伤和缺陷；
- b) 表面涂覆应均匀，不应有龟裂，起层、脱落等现象；
- c) 焊缝应整齐平滑，无焊渣、无裂纹；
- d) 紧固件、连接件排布整齐合理，无歪斜、松动、无锈、无损、无变形等；
- e) 线缆布线应整齐、美观，不应有外皮破裂、脱色、线号方向不一致等现象；
- f) 电路板元器件焊接应牢固、均匀、光滑，不应有气泡、虚焊、虚焊等现象；
- g) 产品标志应清晰、醒目。

3.6 标志和代号

水面多目标雷达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。

水面多目标雷达探测定位系统的型号为XXRD-XX XXXX, 其含义如图1所示。

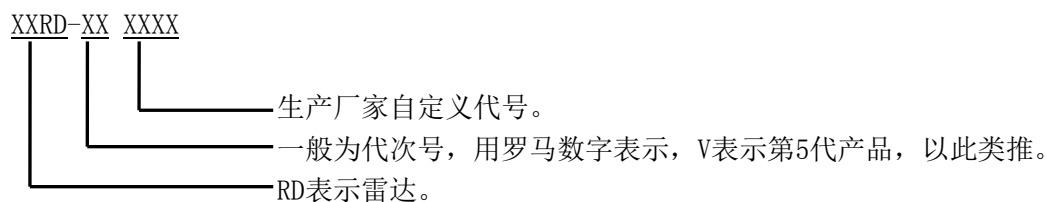


图1 标志组成示意图

3.7 性能

3.7.1 目标速度

可探测的目标速度范围应为: 0 m/s~25 m/s。

3.7.2 距离探测范围

在 $RCS=5 \text{ m}^2$, $P_d=80\%$, $P_f=10^{-6}$ 条件下, 距离应不小于5 km。

3.7.3 方位探测范围

360 ° 无限制, 支持方位扇区屏蔽。

3.7.4 距离精度

优于0.3%R, R为探测距离。

3.7.5 方位精度

优于0.2 ° 。

3.7.6 测速精度

优于2 m/s。

3.7.7 扫描速度

不小于15 rpm。

3.7.8 多目标能力

不小于15批。

3.7.9 信息存储

可回放历史不小于90 d, 包括目标数据、状态数据及操控数据。

3.8 数据接口

采用以太网RJ45网络接口或光纤。

3.9 环境适应性

3.9.1 环境温度

工作温度：

- a) 室外：-30℃～60℃；
- b) 室内：-10℃～50℃。

注：环境温度可根据水面多目标雷达探测定位系统的实际工作地点作相应的调整。

3.9.2 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。

3.9.3 淋雨

雷达主机能承受的淋雨强度为：10 cm/h。

3.9.4 冲击

水面多目标雷达探测定位系统在经受GB/T 13951—2016表15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。

3.9.5 振动

水面多目标雷达探测定位系统在经受GB/T 13951—2016表17规定的频率2 Hz～100 Hz、位移幅值1 mm，2 Hz～100 Hz、加速度幅值1 m/s²振动环境后，其结构不应受到破坏，不应有机件变形、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。

3.9.6 跑车要求

在完成跑车试验后，雷达整机外观无变形、开裂，各组合紧固件、连接器锁紧无松动，应能正常工作。

3.9.7 霉菌

水面多目标雷达探测定位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的霉菌环境正常工作。

3.9.8 盐雾

暴露在盐雾大气中的水面多目标雷达探测定位系统电子组部件的金属防护层件经过GB/T 13951—2016表7、表8规定的严酷度等级48 d后，其表层不应有剥落、起泡、断裂等腐蚀，应能正常工作。

3.9.9 抗风

工作状态：风速13 m/s（6级）。

非工作状态：风速40 m/s（12级）。

3.9.10 太阳辐射

将该设备置于太阳下曝晒6 d～8 d后开机，雷达能正常工作，整机外观无变形，表面涂层无开裂。

3.9.11 倾斜

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、左右不小于15 min，能正常工作。

3.9.12 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。

3.9.13 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 M Ω 。

3.9.14 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。

3.10 可靠性

平均故障间隔时间MTBF应不小于1000 h。

3.11 维修性

平均修复时间MTTR应不大于2 h。

3.12 电磁兼容性

置于平台设备接地应符合GB/T 21065的要求。

4 试验方法

4.1 目标速度

按合同规定的设备检定试验大纲进行测量，结果应符合3.7.1的要求。

4.2 距离探测范围

按合同规定的设备检定试验大纲进行测量，结果应符合3.7.2的要求。

4.3 方位探测范围

按合同规定的设备检定试验大纲进行测量，结果应符合3.7.3的要求。

4.4 测量精度

按合同规定的设备检定试验大纲进行测量，结果应符合3.7.4~3.7.6的要求。

4.5 扫描速度

雷达开机，在终端界面上启动天线旋转，在天线运转匀速后，用秒表记录天线所转圈数，计算出天线平均转速，结果应符合3.7.7的要求。

4.6 多目标能力

按合同规定的设备检定试验大纲进行测量，结果应符合3.7.8的要求。

4.7 信息存储

按合同规定的设备检定试验大纲进行测量，结果应符合3.7.9的要求。

4.8 数据接口

将雷达终端与第三方终端相连，检验其相互通信情况，结果应符合3.8的要求。

4.9 环境适应性

4.9.1 高温试验

按 GB/T 2423.2 的规定执行，结果应满足 3.9.1 的要求。

4.9.2 低温试验

按 GB/T 2423.1 的规定执行，结果应满足 3.9.1 的要求。

4.9.3 交变湿热试验

按GB/T 2423.4的规定执行，结果应满足3.9.2的要求。

4.9.4 淋雨试验

试验程序参照GJB 150.8A—2009中7.2.1条降雨规定的试验程序进行。淋雨试验后，对整机进行密封性检查，结果应满足3.9.3的要求。

4.9.5 冲击

按GB/T 2423.5的规定执行，结果应满足3.9.4的要求。

4.9.6 振动

按GB/T 2423.10的规定执行，结果应满足3.9.5的要求。

4.9.7 跑车试验

跑车试验程序按 GJB 74A—1998 中 4.7.12.7.2 条公路跑车进行。其中：

a) 车速

- 土路、碎石路：（20～30） km/h；
- 柏油路、混凝土路：（30～40） km/h。

b) 试验距离

- 交收试验：200 km；
- 鉴定试验：500 km；
- 土路、碎石路面的里程不得少于规定试验里程的 60%。

试验结果应满足 3.9.6 的要求。

4.9.8 霉菌

霉菌试验按GB/T 2423.16的规定执行，结果应满足3.9.7的要求。

4.9.9 盐雾

盐雾试验按GB/T 2423.17的规定执行,结果应满足3.9.8的要求。

4.9.10 抗风试验

整机在用户使用环境中考核,可结合外场动态试验进行。要求雷达天线在13 m/s(6级)情况下保精度工作,在40 m/s(12级)保持结构完好,外观检查应无机械损坏和堵塞,结果应满足3.9.9的要求。

4.9.11 太阳辐射试验

整机在用户使用环境中考核,可结合外场动态试验进行。要求雷达整机露天设备在太阳辐射强度为 1120 W/m^2 ,连续照射6 d~8 d条件下,整机外观无变形,表面涂层无开裂,同时整机能正常工作,结果应满足3.9.10的要求。

4.9.12 倾斜试验

按GB/T 2423.101的规定执行,结果应符合3.9.11的要求。

注:安装于固定平台上可以不做此项试验。

4.9.13 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3.9.12的要求。

4.9.14 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3.9.13的要求。

4.9.15 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3.9.14的要求。

4.10 可靠性

按GB/T 5080.7的规定,进行试验和评估,结果应符合3.10的要求。

4.11 维修性

按GB/T 9414.8进行统计和评价,结果应符合3.11的要求。

4.12 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3.12的要求。

5 检验规则

5.1 检验分类

型式检验和出厂检验。

5.2 检验条件

5.2.1 检验环境

在订购方认可的实验室或试验场(所)中进行。

5.2.2 测试仪表

测试仪表见表1。

表1 测试仪表

序号	仪表	数量
1	示波器	1 套
2	信号源	1 套
3	频谱分析仪 (PSA)	1 套
4	粒子滤波算法 高频预选滤波器 (PF Preselector)	1 套

5.3 型式检验

5.3.1 检验时机

水面多目标雷达探测定位系统出现下列情况之一时，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，可能影响其性能时；
- 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。

5.3.2 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。

5.3.3 检验项目

水面多目标雷达探测定位系统型式检验项目和顺序见表2。

5.3.4 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，水下多目标雷达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。

5.4 出厂检验

5.4.1 检验项目和顺序

水下多目标雷达探测定位系统应逐台做出厂检验，出厂检验项目按表2进行。

5.4.2 检验样品数量

逐台检验。

5.4.3 判定规则

水面多目标雷达探测定位系统的样品经表2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。如果出厂检验项目中有任何一项不满足要求，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，仍判该水面多目标雷达探测定位系统出厂检验合格。否则判该产品检验不合格。再次检验最多可进行二次。

表2 水面多目标雷达探测系统检验项目及顺序表

检验项目		型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
目标速度		●	●	3.7.1	4.1
距离探测范围		●	●	3.7.2	4.2
方位探测范围		●	●	3.7.3	4.3
测量精度		●	●	3.7.4~3.7.6	4.4
扫描速度		●	●	3.7.7	4.5
多目标能力		●	●	3.7.8	4.6
信息存储		●	●	3.7.9	4.7
数据接口		●	●	3.8	4.8
环境适应性	环境温度	●	—	3.9.1	4.9.1 4.9.2
	交变湿热	●	—	3.9.2	4.9.3
	淋雨	●	—	3.9.3	4.9.4
	冲击	●	—	3.9.4	4.9.5
	振动	●	—	3.9.5	4.9.6
	跑车	●	—	3.9.6	4.9.7
	霉菌	●	—	3.9.7	4.9.8
	盐雾	●	—	3.9.8	4.9.9
	抗风	●	—	3.9.9	4.9.10
	太阳辐射	●	—	3.9.10	4.9.11
	倾斜	●	—	3.9.11	4.9.12
	外壳防护	●	—	3.9.12	4.9.13
	绝缘电阻	●	—	3.9.13	4.9.14
	电源中断	●	—	3.9.14	4.9.15
可靠性		●	—	3.10	4.10
维修性		●	—	3.11	4.11
电磁兼容性		●	—	3.12	4.12
注：“●”为必检项目，“—”为不检项目。					

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 封存和包装

封存和包装应能满足以下要求：

- 雷达经验收合格后，封存；
- 清除设备外表面的灰尘和油污，并进行防锈处理；

- c) 转动部位和滑动部位涂 2#低温润滑脂。

6.2 运输和贮存

6.2.1 运输

适用于公路、铁路、水路、空中单一或上述任意组合方式运输。

6.2.2 贮存

贮存环境应能满足以下要求：

- a) 贮存在地面库房内：应通风良好，湿度适当，周围无酸、碱等腐蚀性气体，有防火设施；
- b) 临时露天存放时，场地应坚实平坦；
- c) 在贮存期间，应按产品使用维护说明书的规定进行检查和维护保养。

6.3 标志

除合同另有规定外，包装箱（盒）应符合GJB 1765规定的文字标志和包装贮运图示标志。
