

团 体 标 准

T/CSNAME 017.9-2021

海洋油气田安防系统规范 第 9 部分：控制与报警系统

Specification of security system on offshore oil and gas fields—Part 9: Control and alarm 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9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：毛启明、杨静宇、马徐琨、李强、戴鹏睿、李杰、莫剑飞、李斌。

海洋油气田安防系统规范

第9部分：控制与报警系统

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”)中的控制与报警系统的要求、检验方法、检验规则、标志、包装。

本文件适用于海洋油气田安防系统中控制与报警系统设计、开发、测试。

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 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 9386 计算机软件测试文件编制规范

GB/T 15532 计算机软件测试规范

GB/T 10250 船舶电气与电子设备的电磁兼容性

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

目标 target

水面或水下的航行器、蛙人等。

3.2

设施 equipment

在海洋作业的平台、水下管缆等。

3.3

船舶自动识别系统 AIS(automatic identification system)

应用于船和岸基、船与船之间的海试安全与通信的助航系统。

3.4

水上移动通信业务标示码 MSSl (maritime mobile service identify)

船舶无线电通信系统在其无线电信道上发送的,能独特识别各类台站和成组呼叫台站的一系列九位数字码。

3.5

监测设备 monitoring equipment

用于获取水面及水下目标坐标位置的水下多目标远程探测定位系统、水下多目标中程声纳探测定位系统、水下多目标水声监测系统、水面多目标雷达探测定位系统及AIS等探测设备;用于获取水面及水下目标图像的水面多目标红外成像探测系统、水下多目标中程声纳探测定位系统、水下多目标近程探测系统视频设备。

3.6

监测值 monitoring value

主被动监测声纳、海面预警定位雷达、AIS设备实时监测到的水面及水下目标坐标位置数据、运动参数、目标航迹编号、注册船只船名及MMSI编号。

3.7

监测视频 surveillance video

红外成像仪、彩色图像声纳、多功能水下电视实时监测到的视频数据。

3.8

目标位置融合值 target location fuses values

对多个探测设备分别输出同一个目标的位置数据进行融合处理后的值。

3.9

分类显示 classification display

按信息所属类别显示,一般分为目标信息和设施信息两大类。每一大类还可以细分,例如:目标信息类可分为正常过往船只信息类、油气田所属船只信息类、预警船只信息类、报警船只信息类等;设施信息可分为水面平台信息类、水下管缆信息类等。

3.10

实时显示 real-time display

在任何显示方式下将报警、预警、安防设备工作状态等重要信息自动显示,中控操作间设置蜂鸣器或告警灯进行预警,对入侵情况第一时间在画面中凸显实施告警。

3.11

调用显示 recall display

根据需要进行选择所关心的信息进行显示。

3.12

预警与报警显示 early warning and alarm display

当目标与设施距离、目标速度、目标航向满足预警和报警条件时，自动将目标信息、受威胁的设施信息等在屏幕上以图形、图像、列表等方式显示。

3.13

预警与报警记录查询显示 early warning and alarm records query display

根据需要将某一时间内预警和报警发生的时刻、预警和报警发生地点、船只及受威胁设施信息、预警和报警解除时刻、累计预警和报警次数等记录调出显示。

3.14

安防设备工作状态显示 security equipment working status display

当某一台安防设备停止工作时，自动将该设备的名称在屏幕上显示。

3.15

安防设备工作状态记录查询显示 security equipment working status record query display

根据需要将某一时间内停止工作的安防设备名称、停止工作的时刻、回复工作的时刻、累计次数等记录调出显示。

3.16

监控场景三维显示 3D display of monitoring scene

以实测的目标位置、目标速度、目标航向数据，驱动目标模型在以电子海图数据、平台外观特征数据、管缆路由数据构建的虚拟三维场景中航行或停止，直观显示目标与设施随时间在距离和方位等方面的变化过程。

3.17

监控场景二维显示 2D display of monitoring scene

在集成平台位置及外观特征、海底管缆名称及路由、安防监控区域等信息的电子海图上，将监测设备监测到的目标数量、目标位置分布、目标航迹、目标速度、目标航向等信息显示出来。

4 要求

4.1 软件说明及配置

4.1.1 软件说明

软件可接收单台或多台监测设备输出的监测值，当目标与设施距离、目标速度、目标航向满足设置的预警或报警条件时，进行预警或报警显示；软件可同时将接收的多路监测视频在屏幕上集中显示；软

件人机界面支持用户查询实时监控信息、历史监控信息，并具有回放取证和报表打印功能。软件提供网络端口，支持用户通过网络查询监控信息。软件适用于对海上设施的安全进行监控的安防领域。

4.1.2 软件配置

软件运行硬件环境及运行效率如下：

- a) 信息用计算机：市场中端配置以上国际品牌工控机，8 兆以上内存、中端显卡、500G 以上硬盘、千兆以上以太网端口；
- b) 数据库服务器：x86 构架国际品牌服务器，4T 以上硬盘、千兆以上以太网端口；
- c) WEB 服务器：x86 构架国际品牌服务器，1T 以上硬盘、千兆以上以太网端口；
- d) 正版软件授权 USB-KEY：三维视景软件授权 USB-KEY、电子海图授权 USB-KEY；
- e) 运行效率：数据接入最大条件下，融合处理周期不大于 4s；三维动画显示刷新率不小于 40Hz；
- f) 内存使用率：软件长时间运行条件下，占用工控机与服务器的内存分别不超过内存容量的 50%；
- g) 系统软件防火墙：具备系统软件防火墙功能；
- h) 服务器、信息处理用计算机，电磁兼容性指标符合《船舶电气与电子设备的电磁兼容性》要求。

4.2 标识和标注

安装光盘及纸质文档应有以下标识和标注：

- a) 软件名称与版本：系统控制与报警软件-VX.X（版本号）-XXXX.XX（年.月）；
- b) 运行环境及安装系统：图形工作站（WINDOWS7 64 位）、服务器（WINDOWS SERVER 2008 64 位）。

4.3 功能

4.3.1 数据接口

数据接口功能如下：

- a) 接口类型：千兆及千兆以上以太网数据接口；
- b) 可同时接收 10 台监测设备输出的监测值、3 台监测设备输出的监测视频。

4.3.2 监测值融合处理

监测值融合处理功能如下：

- a) 坐标转换：WGS-84、UTM-84、极坐标互转；
- b) 航迹关联：可关联声纳、雷达、AIS 等设备输出的目标航迹；
- c) 航迹融合：可将具有关联性的多个航迹融合为一个航迹；
- d) 位置分析：可计算目标与水面平台、水下管缆的距离；
- e) 自动预警与报警：可依据设置的参数，如目标速度、航向、目标与设施的距离等，自动产生预警与报警提示信息；
- f) 可管理、识别油气田正常作业船只，用户可选择是否对该类船只进行预警或报警。

4.3.3 信息集成

信息集成功能如下：

- a) 可依据电子海图数据构建虚拟现实的三维油气田作业水域场景，并将平台、管缆、安防设备的三维模型及名称等信息集成到三维场景中；

- b) 可将油气田平台、管缆、安防设备位置信息集成到电子海图中。

4.3.4 设备控制与管理

设备控制与管理功能如下：

- a) 可控制安防系统工作流程；
- b) 可监视设备工作状态，当设备异常时给出提示信息；
- c) 可设置声纳、雷达、红外成像仪等设备工作参数；
- d) 可将警示信息发送到危险船只具备接受其他船只 AIS 信息的 AIS 设备上；
- e) 可记录和统计设备工作状况、设备故障情况。

4.3.5 信息显示

信息显示功能如下：

- a) 可在虚拟现实的三维场景中实时显示船只分布、运动信息、预警信息和报警；
- b) 可在电子海图中实时显示船只分布、运动信息、预警信息和报警；
- c) 可显示红外成像仪、彩色图像声纳、多功能水下电视等输出的监测视频；
- d) 可多窗口同时显示三维场景、二维场景和监测视频；
- e) 可表格显示目标位置、目标航行参数、注册船只名称、非注册船只航迹编号等详细信息；
- f) 可通过鼠标点选目标、油气田设施等，显示选定物体的信息；
- g) 报警信息可通过软件界面和声音提示操作人员进行核实，并可手动清除提示或待目标离开危险区域后报警自动解除。

4.3.6 数据记录

数据记录功能如下：

- a) 预警与报警数据；
- b) 声纳、雷达、AIS 等输出的监测值；
- c) 红外成像仪、彩色图像声纳、多功能水下电视等输出的监测视频；
- d) 安防设备工作日志；
- e) 油气田平台、管缆与船只数据；
- f) 油气田作业水域过往注册船只 MSSl 编号、船名等信息；
- g) 安防系统工作原理介绍三维动画视频；
- h) 数据记录时长不少于两年的数据。

4.3.7 回放取证

回放取证功能如下：

- a) 可分别回放声纳、雷达、AIS 等监测设备探测到的目标轨迹；
- b) 可回放融合目标的轨迹及预警和报警的过程；
- c) 可单独绘制选定目标的轨迹；
- d) 可分别回放红外成像仪、彩色图像声纳、多功能水下电视等输出的监测视频；
- e) 支持回放时间选择、回放速度控制等操作。

4.3.8 网络服务

具备对外网络端口，支持远程设置参数及查询显示等功能：

- a) 设置设备工作参数;
- b) 显示实时监测信息;
- c) 历史数据查询;
- d) 安防日志查询;
- e) 安防报表打印。

4.4 可靠性

4.4.1 数据接口自适应

当一台或多台监测设备退出工作时，软件可依据其它监测设备输出的数据正常运行。

4.4.2 数据容错

当接收数据异常，如接收数据出现漏点、数据精度超出正常范围等异常情况时，软件可正常运行。

4.4.3 数据保存与恢复

循环保存实时监测值和监测视频，每次循环的间隔不小于1年；具有24 h数据增量备份和不定期的全盘数据备份功能，可使用备份数据恢复被损坏的数据。

4.4.4 平均故障间隔时间

软件连续工作状态下，平均故障间隔时间MTBF：600 h(置信水平0.8)。

4.5 易用性

易用性功能如下：

- a) 应具备人机交换界面，包括功能菜单、监测信息概要统计信息栏、预警与报警图标、主显示画面、副显示画面；
- b) 可使用鼠标可完成菜单功能选择、信息查询、主副画面切换、画面移动等功能；
- c) 可使用键盘完成设备工作参数设置；
- d) 可使用 B/S 模式完成网络服务端口登陆；
- e) 人机界面应具有操作帮助与提示信息，方便用户完成相应功能；
- f) 具有高中以上学历的用户经过 8 h 现场培训，结合使用说明书应可完成软件安装和操作。

4.6 维护性

软件维护性指标如下：

- a) 软件重启时间不大于 10 min；
- b) 软件重新安装时间不大于 2 h。

4.7 移植性

软件可移植在符合4.1.2 a)～d)条要求的硬件环境中。

5 检验方法

5.1 功能

5.1.1 数据接口

按照GB/T 15532的要求进行单元测试, 测试结果应符合4.3.1要求。

采用目测方法查看以太网数据接口, 结果引发符合4.3.1a)要求。

系统同时接入10台监测设备、3台监测设备, 查看监测值和的监测视频, 结果应符合4.3.1b)要求。

5.1.2 监测值融合处理

按照GB/T 15532的要求进行单元测试, 测试结果符合4.3.2要求。

调用并查看控制与报警系统监测值融合处理功能, 结果应符合4.3.2要求。

5.1.3 信息集成

按照GB/T 15532的要求进行单元测试, 测试结果符合4.3.3要求。

调用并查看控制与报警系统信息集成功能模块, 结果应符合4.3.3要求。

5.1.4 设备控制与管理

按照GB/T 15532的要求进行单元测试, 测试结果符合4.3.4要求。

调用并查看控制与报警系统设备控制与管理功能模块, 结果应符合4.3.4要求。

5.1.5 信息显示

按照GB/T 15532的要求进行单元测试, 测试结果符合4.3.5要求。

调用并查看控制与报警系统信息显示功能模块, 结果应符合4.3.5要求。

5.1.6 数据记录

按照GB/T 15532的要求进行单元测试, 测试结果符合4.3.6要求。

查看系统运行后的记录数据, 结果应符合4.3.6要求。

5.1.7 回放取证

按照GB/T 15532的要求进行单元测试, 测试结果符合4.3.7要求。

回放系统运行后的记录数据, 结果应符合4.3.7要求。

5.1.8 网络服务检验

按照GB/T 15532的要求进行单元测试, 测试结果符合4.3.8要求。

查看远程设置参数及查询显示等功能, 结果应符合4.3.8要求。

5.2 可靠性

5.2.1 数据接口自适应检验

按照GB/T 15532的要求进行单元测试, 测试结果符合4.4.1要求。

设置一台或多台监测设备退出工作, 结果应符合4.4.1要求

5.2.2 数据容错

按照GB/T 15532的要求进行单元测试, 测试结果符合4.4.2要求。

人为设置收数据漏点、数据精度超出正常范围等异常情况, , 结果应符合4.4.2要求。

5.2.3 数据保存与恢复功能

按照GB/T 15532的要求进行单元测试, 测试结果符合4.4.3要求。

查看1个月数据实时监测值和监测视频的存储量, 计算1年的存储量, 结果应符合4.4.3要求。

进行数据增量备份和不定期的全盘数据备份, 结果应符合4.4.3要求。

5.2.4 平均故障间隔时间

按GB 5080.7的规定, 进行试验和评估, 结果应符合4.4.4的要求。

5.3 易用性

按照GB/T 15532的要求进行系统测试, 测试结果符合4.5要求。

5.4 维护性

用秒表测试软件重启时间, 结果应符合4.6要求。

用秒表测试软件重新安装时间, 结果应符合4.6要求。

5.5 移植性

配置2台符合4.1要求的计算机, 安装系统软件, 结果应符合4.7的要求。

6 检验规则

6.1 检验分类

软件测试和出厂检验。

6.2 软件测试

6.2.1 测试要求

按照GB/T 15532的要求进行测试, 编制测试计划, 实施测试, 通过测试后, 方可进行出厂检验, 出具测试报告。

6.2.2 测试计划

按照GB/T 15532的要求编制测试计划, 应包含以下内容:

- a) 测试项目应覆盖 4.3~4.7 的每一项功能;
- b) 应对测试用例的设计进行说明;
- c) 对测试项目的合格性进行说明;
- d) 对测试所需的软件及硬件环境进行说明;
- e) 应对测试进度进行说明。

6.2.3 测试报告

测试报告应按GB/T 9386的要求, 包含以下内容:

- a) 测试报告应包含测试用例结果的全部汇总

- b) 测试报告应证实已按测试计划执行了所有的测试用例；
- c) 对每一个测试用例，测试报告应包含测试用例的标识符、测试执行时间、实施测试人员的姓名和职责；
- d) 发生异常的情况及异常处理情况；
- e) 测试结果评估。

6.3 出厂检验

6.3.1 检验时机

控制与报警系统各组部件或各分系统均经检验合格，装配调试完成后，方可进行出厂检验。

6.3.2 检验项目和顺序

控制与报警系统应逐台做出厂检验，出厂检验项目按表1进行。

6.3.3 检验样品数量

逐套检验。

6.3.4 判定规则

6.3.4.1 控制与报警系统的样品经表 1 规定项目的检验，全部符合本部分要求时，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，仍判该控制与报警系统出厂检验合格。否则判该产品出厂检验不合格。再次检验最多可进行二次。

6.3.4.2 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 检验项目表

检 验 项 目	软件测试	出厂检验	要求章条号	检验方法章条号
数据接口	●	●	4.3.1	5.1.1
监测值融合处理	●	●	4.3.2	5.1.2
信息集成	●	●	4.3.3	5.1.3
设备控制与管理	●	●	4.3.4	5.1.4
信息显示	●	●	4.3.5	5.1.5
数据记录	●	●	4.3.6	5.1.6
回放取证	●	●	4.3.7	5.1.7
网络服务	●	●	4.3.8	5.1.8
可靠性	●	●	4.4	5.2
易用性	●	●	4.5	5.3
维护性	●	●	4.6	5.4

表 1 （续）

检 验 项 目	软件测试	出厂检验	要求章条号	检验方法章条号
移植性	●	●	4.7	5.5
注：“●”为必检项目。				

7 标志、包装

7.1 标志

每套产品应在其明显位置设有清晰、不易消除的标志。

7.2 包装

软件出厂时已安装在工控机和服务器中，并附带安装光盘一张。
