ICS 03.220.40
CCS R 20

团　　体　　标　　准

T/CIN 073—2025

船舶智能监控系统终端技术要求

Technical requirements for
intelligent monitoring system terminals of ships

2025-06-04　发布　　2025-09-04　实施

中国航海学会　　发 布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 系统构成 2
5 总体要求 2
6 软件要求 3
7 硬件要求 4
附录 A（资料性） 告警模型 6
附录 B（资料性） 告警信息上传接口定义 8
参考文献 10

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。

注意本标准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。

本文件由中国航海学会提出并归口。

本文件起草单位：新诺北斗航科信息技术（厦门）股份有限公司、长江通信管理局、中国船级社、集美大学、浙江国际海运职业技术学院。

本文件主要起草人：李晓静、熊辉、沈建军、陈超、李海博、史源源、陈华荣、朱子善、陈福灯、周华、索永峰、彭晓星、欧钟源、王琪、王邦铭、陈苏宁、林智闽、陈咏梅。

船舶智能监控系统终端技术要求

1 范围

本文件规定了船舶智能监控系统终端的构成、总体要求、软件要求和硬件要求。

本文件适用于海船、内河船的船舶智能监控系统终端的研发和应用。

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 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 2423.3 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

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

GB/T 2423.10 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 2423.18 电工电子产品环境试验 第2部分：试验Kb：盐雾，交变（氯化钠溶液）

GB/T 4208-2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 6113.201 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-1部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 传导骚扰测量

GB/T 6113.203 无线电骚扰和抗扰度测量设备和测量方法规范 第2-3部分：无线电骚扰和抗扰度测量方法 辐射骚扰测量

GB/T 17626.2 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 17626.4 电磁兼容 试验和测量技术 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验

GB/T 17626.5 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.6 电磁兼容 试验和测量技术射频场感应的传导骚扰抗扰度试验

GB/T 28181 公共安全视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求

GD 019-2024 中国船级社电气电子产品型式认可试验指南

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

不安全行为 unsafe behavior

对船舶航行、作业和停泊可能造成安全风险的行为。

3.2

告警模型 alarm model

利用人工智能技术，识别、评估和预测不安全行为，并通过预设监控指标、告警规则触发告警信号，以实现风险预警的方法。

3.3

算力 computility

执行人工智能算法所需的计算资源和处理能力。

注：是衡量设备在处理人工智能任务时性能高低的关键指标，以每秒运算次数（OPS）度量，1 TOPS即每秒执行1万亿次运算。

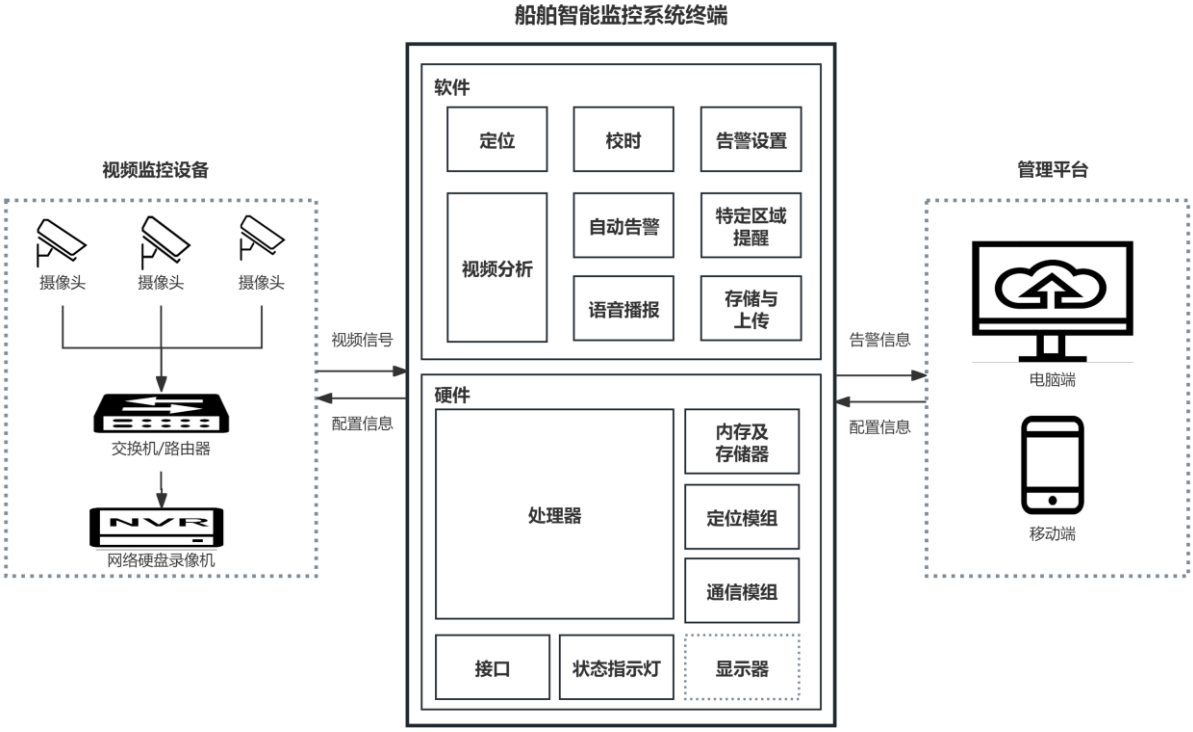
4 构成

船舶智能监控系统终端（以下简称终端）由硬件和软件构成。

硬件主要包括处理器、内存及存储器、定位模组、通信模组、接口、状态指示灯、显示器（可选）等。

软件主要包括定位、校时、告警设置、视频分析、自动告警、特定区域提醒、语音播报、存储与上传等功能。

终端通过接入视频监控设备信号，利用人工智能技术，实现对不安全行为的识别和告警，告警信息支持语音播报、本地存储、上传管理平台，终端构成见图1。



注：图中视频监控设备、管理平台仅用于展示终端与其数据交互，不属于终端构成。

图1 船舶智能监控系统终端构成

5 总体要求

5.1 使用条件应满足以下要求：

——工作温度：-20 ℃ ～+55 ℃；

——相对湿度：20 %～70 %；

——电源：AC 220 V/DC 12 V/DC 24 V。

5.2 外观应无锈蚀、锈斑、裂纹、褪色、污迹、变形、镀涂层脱落，亦无明显划痕、毛刺；塑料件应无起泡、开裂、变形；灌注物应无溢出等现象；结构件与控制组件应完整，无机械损伤。

5.3 告警参数设置、告警规则、告警触发时间间隔、告警准确率应符合国家海事管理机构对船舶智能监控系统的要求。

5.4 应具备对视频监控设备进行配置以及接收管理平台配置信息的功能。

5.5 应支持终端软件本地和在线升级功能。

5.6 应具备安全保护功能。关键数据存储和传输至少采用 1 种密码算法；软件升级进行完整性和真实性验证，防止被非法升级。

6 软件要求

6.1 定位

应至少具备北斗三号定位和数据上传功能，定位数据上传管理平台的时间间隔不大于5 s。

6.2 校时

应具备通过网络时间协议（NTP）、北斗授时进行时间校准功能。

6.3 告警设置

告警设置功能满足以下要求：

a） 应具备本地及远程配置功能，可根据船舶业务管理要求进行配置；
b） 应具备支持摄像头独立设置告警项、告警条件的功能，见附录 A；
c） 宜具备告警设置变更审核确认机制。

6.4 视频分析

6.4.1 应具备根据告警模型对接入的视频信号进行实时分析功能，满足不同场景下不安全行为的自动识别，并输出识别结果。告警模型见附录 A。

6.4.2 视频信号接入应满足以下要求：

a） 视频编码：H.265/H.264；
b） 接入接口：RJ45；
c） 接入协议：支持开放网络视频接口/网络流媒体传输协议（RTSP），或满足 GB/T 28181 的协议要求；
d） 分析路数：不小于 6 路 720 P@15 FPS。

6.5 自动告警

6.5.1 对不安全行为生成告警信息并进行本地自动告警，支持文字提醒和智能语音播报提醒等通知方式，告警信息应包括以下内容：

a） 告警时间：触发告警的具体时间；
b） 告警类型：触发告警的具体类型，见附录 A；
c） 告警位置：触发告警的船舶位置；
d） 告警摄像头：触发告警的摄像头名称；
e） 九位码和/或船名：触发告警的船舶九位码和/或船名；
f） 告警图片：触发告警的图片；
g） 告警视频：触发告警的视频。

6.5.2 告警图片应满足以下要求：

a） 不少于一张包含锚框的触发告警全景特征图片；
b） 分辨率不低于 720 P；
c） 包含当前告警摄像头名称、船舶名称、船舶位置信息、时间与航速信息；
d） 具备 MD5 防伪校验，防止信息篡改；
e） 存储格式为 JPG/JPEG/PNG/BMP 等编码格式。

6.5.3 告警视频满足以下要求：

a） 总时长应不少于 10 s；
b） 应包含触发告警事件前后各 5 s 的片段记录；
c） 应包含告警时刻的关键信息，视频宜带语音采集；
d） 分辨率应不低于 720 P；
e） 格式应为 MP4/MPEG4/MJPEG/AVI/FLV 等编码格式；
f） 应具备 MD5 防伪校验，防止信息篡改；

g） 帧率应不低于 15 FPS。

6.5.4 识别和告警总延迟应小于 1.5 s。

6.6 特定区域提醒

应具备船舶靠近、进入特定区域告警提醒功能，如高风险水域、禁航区等。

6.7 语音播报

应具备触发告警同时进行语音播报、语音播报内容设定、高风险告警优先播报等功能，告警音量不低于60 dB。

6.8 存储与上传

6.8.1 应具备告警信息的本地存储能力，存储时间应不少于一个月。

6.8.2 应具备告警信息上传接口，接口定义见附录 B，支持将告警信息上传至管理平台。

6.8.3 应支持告警图片、视频等相关数据的离线存储能力，并具备断点续传至管理平台的功能。

7 硬件要求

7.1 处理器

处理器的算力应不小于6 TOPS。

7.2 内存及存储器

内存及存储器应满足以下要求：

a） 内存不小于 8 GByte；

b） 内置存储器不小于 32 GByte；

c） 支持扩展存储器，如接入固态硬盘，存储容量至少可扩展至 2 TBybe。

7.3 定位模组

应配置定位模组，支持北斗三号定位。

7.4 通信模组

通信方式应满足以下要求：

a） 内置 SIM 卡插槽，全网通 5G 兼容 4G，支持多种通信方式；

b） 支持有线网络，支持 10 M/100 M/1000 M 自适应以太网接口。

7.5 接口

应配置以下接口：

a） 包含 Type-C/USB/HDMI；

b） RJ45 10 M/100 M/1000 M 自适应以太网接口；

c） 音频输出接口；

d） NMEA0183 数据接口；

e） 电源接口。

7.6 状态指示灯

应配置指示灯，并通过其亮灭和闪烁直观指示通断电、网络通信和视频接入等状态。

7.7 显示器

宜配置显示器，多画面分屏（4分屏、6分屏、9分屏等）同时显示摄像头实时监控画面和告警信息。

7.8 电气性能

7.8.1 绝缘电阻

按照GD 019-2024，2.3进行绝缘电阻试验，试验结束后应能正常工作。

7.8.2 电源波动

按照GD 019-2024，2.4进行电源波动试验，试验结束后应能正常工作。

7.8.3 电源故障

按照GD 019-2024，2.5进行电源故障试验，试验结束后应能正常工作。

7.8.4 耐电压

按照GD 019-2024，2.14进行耐电压试验，试验结束后应能正常工作。

7.9 环境适应性

7.9.1 振动

按照GB/T 2423.10进行振动试验，试验结束后应能正常工作。

7.9.2 高温

按照GB/T 2423.2进行高温试验，试验结束后应能正常工作。

7.9.3 低温

按照GB/T 2423.1进行低温试验，试验结束后应能正常工作。

7.9.4 交变湿热

按照GB/T 2423.4进行交变湿热试验，试验结束后应能正常工作。

7.9.5 恒定湿热

按照GB/T 2423.3进行恒定湿热试验，试验结束后应能正常工作。

7.9.6 交变盐雾

按照GB/T 2423.18进行交变盐雾试验，试验结束后应能正常工作。

7.9.7 外壳防护

终端的外壳防护应不低于GB/T 4208-2017的IP65等级，并根据GB/T 4208-2017第13、14章进行外壳防护试验，试验结束后应能正常工作。

7.9.8 滞燃

按照GD 019-2024，2.16进行滞燃试验，试验结束后应能正常工作。

7.10 电磁兼容性

7.10.1 传导发射

按照GB/T 6113.201进行传导发射试验，试验结束后应能正常工作。

7.10.2 外壳端口辐射发射

按照GB/T 6113.203进行外壳端口辐射发射试验，试验结束后应能正常工作。

7.10.3 静电放电抗扰度

按照GB/T 17626.2进行静电放电抗扰度试验，试验结束后应能正常工作。

7.10.4 射频电磁场辐射抗扰度

按照GB/T 17626.3进行射频电磁场辐射抗扰度试验，试验结束后应能正常工作。

7.10.5 电快速瞬变脉冲群抗扰度

按照GB/T 17626.4进行电快速瞬变脉冲群抗扰度试验，试验结束后应能正常工作。

7.10.6 浪涌抗扰度

按照GB/T 17626.5进行浪涌抗扰度试验，试验结束后应能正常工作。

7.10.7 低频传导抗扰度

按照GD 019-2024，3.8进行低频传导抗扰度试验，试验结束后应能正常工作。

7.10.8 射频场感应的传导骚扰抗扰度

按照GB/T 17626.6进行射频场感应的传导骚扰抗扰度试验，试验结束后应能正常工作。

附 录 A

（资料性）

告警模型

A.1 船舶安全驾驶告警模型见表A.1。

表A.1 船舶安全驾驶告警模型

序号	告警类型	告警情形
1	无适任驾驶员	航行过程中，通过人脸识别核验驾驶员身份信息，未检测到到适任驾驶员，触发告警。
2	驾驶室人员配备不足	航行过程中，检测到驾驶室人员配备数量少于规定要求，触发告警。
3	驾驶员疲劳驾驶	航行过程中，检测到驾驶员以下任一行为，触发告警： 1、设定时长内连续多次打哈欠； 2、设定时长内连续多次疲劳性眨眼； 3、设定时长内持续闭眼； 4、同一驾驶员连续长时间驾驶，驾驶时长超过特定要求。
4	驾驶员未目视前方	航行过程中，在设定时长内检测到驾驶员未目视前方，或检测到驾驶员佩戴红外阻断型墨镜，触发告警。
5	船长未监航	船舶进入特定水域、靠离泊、进出船闸时，在设定时长内未检测到船长在驾驶室监航，触发告警。
6	未按规定瞭望	航行过程中，在设定时长内或者特定时间段内未检测到人员使用望远镜进行瞭望，触发告警。
7	靠近桥梁	检测到船舶距前方桥区小于特定距离时，触发提醒。
8	靠近特定区域	船舶靠近、进入特定区域时，如高风险水域、禁航区等，触发提醒。
9	船舶未按规定航速航行	船舶航速不满足区域航速限制规定，触发告警。

A.2 人员行为监控告警模型见表A.2。

表A.2 人员行为监控告警模型

序号	告警类型	告警情形
1	使用手机	航行过程中，检测到值班人员拨打电话或看手机超出设定时长，触发告警。
2	人员落水	检测到有人员落水，触发告警。
3	翻越栏杆	检测到有人员翻越栏杆，触发告警。
4	人员吸烟	检测到有人员吸烟，触发告警。
5	打架斗殴	检测到人员出现推搡、打架斗殴等行为，触发告警。
6	未按规定着装	在设定时长内，检测到人员未按照管理规定穿戴安全帽/反光衣/工作服/救生衣，触发告警。
7	人员离岗	在需要人员值守的区域，未检测到人员，触发告警。

A.3 船舶状态监控告警模型见表A.3。

表A.3 船舶状态监控告警模型

序号	告警类型	告警情形
1	明火、明烟	检测到区域内有明火、明烟，触发告警。
2	人员入侵	检测到人员进入特定监控管理区域内，触发告警。
3	未放置灭火器材	在特定区域内，未检测到灭火器材，触发告警。
4	未定期巡查	需要巡查的区域，在设定时长内未检测到人员开展巡查，触发告警。
5	船舶航行过程中打开舱盖	检测到航行过程中打开货舱盖，触发告警。

序号	告警类型	告警情形
6	未组织维护乘客上下秩序	针对载客船舶，未组织人员对乘客上下船秩序进行维护，触发告警。

A.4 信号监控告警模型见表A.4。

表A.4 信号监控告警模型

序号	告警类型	告警情形
1	视频画面遮挡	摄像头被不透光材料遮挡、脸部被遮挡超出设定比例值，触发告警。
2	摄像头离线	摄像头离线，触发告警。
3	摄像头朝向异常	摄像头朝向异常，摄像头画面偏离监控区域，触发告警。
4	终端离线	终端离线，触发告警。
5	AIS 设备异常	智能侦测 AIS 设备离线，触发告警。

附 录 B

（资料性）

告警信息上传接口定义

B.1 告警信息上传接口采用超文本传输协议（HTTP），接口字段定义见表B.1。

表B.1 告警信息接口字段定义

序号	字段	类型	最大字符长度	说明	示例
1	time	number	13	触发报警的时间，Unix 时间戳，自 1970 年 1 月 1 日 UTC 时间以来的毫秒数	1746610202198
2	alarmType	string	40	告警类型，各告警类型对应的 alarmType 见表 B.2	FATIGUE_DRIVING
3	latitude	number	12	触发报警的船舶纬度，保留 8 位小数，取值范围[-90,90]	39.90420212
4	longitude	number	13	触发报警的船舶经度，保留 8 位小数，取值范围[-180,180]	116.40739421
5	cameraName	string	20	告警摄像头名称	船舶 01 驾驶室
6	mmsi	string	9	船舶九位码	712345678
7	shipName	string	20	船舶名称	船舶 01
8	imageUrls	array[string]	500	触发告警的图片地址	["https://www.abc.com/alarm/uuid123/picture/1.jpg","https://www.abc.com/alarm/uuid123/picture/2.jpg","https://www.abc.com/alarm/uuid123/picture/3.jpg"]
9	videoUrl	string	100	触发告警的视频地址	https://www.abc.com/alarm/uuid123/video/1.mp4

B.2 告警类型与alarmType的对应关系见表B.2。

表B.2 告警类型与alarmType对应表

序号	告警类型	alarmType
1	无适任驾驶员	INAPPROPRIATE_DRIVER
2	驾驶室人员配备不足	INSUFFICIENT_STAFFING
3	驾驶员疲劳驾驶	FATIGUE_DRIVING
4	驾驶员未目视前方	NO_LOOK_AHEAD
5	船长未监航	NO_SUPERVISE_VOYAGE
6	未按规定瞭望	NO_LOOKOUT
7	靠近桥梁	CLOSE_TO_BRIDGE
8	靠近特定水域	CLOSE_TO_SPECIFIC_WATER
9	船舶未按规定航速航行	NO_FOLLOW_SPEED
10	使用手机	USING_PHONE
11	人员落水	FALL_INTO_WATER

表 B.2 告警类型与 alarmType 对应表（续）

序号	告警类型	alarmType
12	翻越栏杆	CLIMBING_OVER_RAILINGS
13	人员吸烟	SMOKING
14	打架斗殴	FIGHTING
15	未按规定着装	NO_COMPLIANCE_WITH_DRESS_CODE
16	人员离岗	LEAVE_JOB
17	明火、明烟	FIRE_OR_SMOG
18	人员入侵	BREAK_IN
19	未放置灭火器材	FIRE_EXTINGUISHER
20	未定期巡查	NO_REGULAR_PATROL
21	船舶航行过程中打开舱盖	OPENED_HATCH_COVER
22	未组织维护乘客上下秩序	NO_MAINTAIN_PASSENGER_ORDER
23	监控画面遮挡	SCREEN_OCCLUSION
24	摄像头离线	CAMERA_OFFLINE
25	摄像头朝向异常	CAMERA_ORIENTATION_ABNORMAL
26	终端离线	DEVICE_OFFLINE
27	AIS 设备异常	AIS_DEVICE_ABNORMAL

参 考 文 献

[1] 中华人民共和国海事局.船舶智能监控系统技术指南（1.0）.2025年03月