

# 船舶智能监控系统

## 技术指南（1.0）

中华人民共和国海事局

2025年3月

# 目录

1 总则 .....	1
1.1 编写目的 .....	1
1.2 编写依据 .....	1
1.3 适用范围 .....	1
1.4 术语定义 .....	1
2 告警模型及要求 .....	3
2.1 油船、气体运输船、化学品液货船告警模型 .....	3
2.2 客船告警模型 .....	6
2.3 告警要求 .....	8
2.4 告警处理 .....	9
3 安全信息提醒要求 .....	10
3.1 桥区水域 .....	10
3.2 渡运水域 .....	10
3.3 其它高风险水域 .....	10
4 船舶智能监控系统技术要求 .....	10
4.1 视频监控设备要求 .....	10
4.2 终端技术要求 .....	11
4.3 平台技术要求 .....	13
4.4 监控系统数据技术要求 .....	14
5 安装要求 .....	15
5.1 供电要求 .....	15
5.2 应用场景要求 .....	16
5.3 适应性要求 .....	17
6 安全性要求 .....	18

# 船舶智能监控系统技术指南（1.0）

## 1 总则

### 1.1 编写目的

本指南旨在为安装船舶智能监控系统提供性能标准，确保该系统能够为船舶航行、停泊、作业安全提供技术支撑，防范潜在风险，减少人为因素导致的事故。

### 1.2 编写依据

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

GB/T 20145 灯和灯系统的光生物安全性

GB/T 25070 信息安全技术—网络安全等级保护安全技术要求

GB/T 22239 信息安全技术—网络安全等级保护基本要求

GB 17859 计算机信息系统安全保护等级划分准则

GB/T 3836 爆炸性环境

### 1.3 适用范围

本指南适用于国内航行油船、气体运输船、化学品液货船及客船的船舶智能监控系统建设，其他船舶可以参照适用。

### 1.4 术语定义

（1）AIS 系统：是船舶自动识别系统（Automatic Identification System）的简称。

(2) 船舶智能监控系统：指利用计算机视觉技术对船舶营运期间拍摄的船上活动视频信号进行处理、分析和运算，在不需要人为干预的情况下，通过序列图像自动分析，对监控场景中的船舶、船员、旅客、车辆活动进行定位、识别和跟踪，在此基础上判断不安全行为，并发出警报或提供有用信息。船舶智能监控系统由视频监控设备、智能监控系统终端和管理平台组成，简称监控系统。

(3) 智能监控系统终端：指在船舶上前置安装使用具备边缘目标检测能力的硬件设备，能自动监测识别人的不安全行为和物的不安全状态，并具备在无以太网环境下实现相关告警功能，简称终端。

(4) 管理平台：指以计算机技术和网络通信技术为核心，以信息处理和传输为手段，对组织内外的信息进行收集、处理、传输、储存、利用和展示的系统。

(5) 告警模型：指船舶航行、停泊与作业过程中船舶、船员、旅客、车辆违反相关安全法规、技术规范等规定的行为类别。

(6) 正检：指现场告警和远程告警均正确且在“识别和告警总延迟”时间内的事件。

(7) 漏检：指未触发告警或在“识别和告警总延迟”时间外触发告警的事件。

(8) 误检：指触发错误告警或告警信息有误的事件。

(9) 检出率：指正检数与真实事件数（正检数与漏检数之

和)的百分比。

(10) 准确率: 指正检数与检出事件数(正检数与误检数之和)的百分比。

## 2 告警模型及要求

### 2.1 油船、气体运输船、化学品液货船告警模型

编号	应用场景	告警模型	参数设置	告警规则	相同告警连续触发时间间隔	风险等级
1	驾驶室	疲劳驾驶	闭眼时长	持续闭眼 10 秒	20 秒	高风险
			打哈欠次数	3 分钟连续打哈欠 5 次	10 分钟	中风险
			值班时长	超出公司值班时间半小时未按规定交接	10 分钟	低风险
2		航行中人员离岗	①要求在岗人数 ②规定时限 ③岗位区域 ④人脸识别	船舶航行中无人员在岗	1 分钟	高风险
			①规定时限 ②岗位区域 ③人脸识别	无适任驾驶员在岗(2 分钟)	3 分钟	中风险
3		使用手机	①航行中 ②值班区域	识别区域内值班人员使用手机	1 分钟	高风险
4	人员吸烟	①24 小时 ②区域	识别区域内有人吸烟	1 分钟	中风险	

5		船舶未按规定航速航行	①航行中 ②区域航速限制值	监测船舶航速不满足区域航速限制规定（建议 10 分钟）	5 分钟	中风险
6		视频监控设备异常	①24 小时	故意遮挡摄像头、遮挡脸部、摄像头/录像机离线、摄像头朝向异常	4 小时	中风险
7		终端离线	①24 小时	终端离线	4 小时	中风险
8		AIS 设备异常	①24 小时	智能侦测 AIS 设备离线 5 分钟以上	4 小时	中风险
9		*船长未按规定监航	①监航区域 ②人脸识别	通过区域触发人脸抓拍，对船长身份进行识别	5 分钟	中风险
10		*船舶未按航行规则航行	①航行中 ②航行区域 ③航行规则	通过 ECS、电子海图、电子航道图和定位系统等技术侦测船舶在航道外航行、不在横驶区横驶等	5 分钟	中风险
11		*船舶未按规定区域停泊	①停泊/锚泊 ②划定区域	通过 ECS、电子海图、电子航道图和定位系统等技术识别船舶未在规定的危险品锚地/停泊区停泊	5 分钟	中风险
12	甲板	航行过程中打开舱盖	①航行中 ②区域	识别航行过程中打开货舱盖	3 分钟	高风险
13		使用手机	①24 小时 ②区域	识别区域内值班人员使用手机	1 分钟	中风险

14		明火、明烟	①24 小时 ②区域	识别区域内 有明火、明烟	10 秒	高风险
15		装卸/ 过驳作业 不规范	①作业时段 ②区域	作业区域未放置灭 火器材、作业区域无 人员值班（建议 30 分钟）	10 分钟	中风险
16		人员吸烟	①24 小时 ②区域	识别区域内 有人吸烟	1 分钟	高风险
17		未佩戴 安全帽	①24 小时 ②区域	识别区域内 人员未戴安全帽	5 分钟	低风险
18		未按规定 穿救生衣	①24 小时 ②区域	识别区域内 人员未穿救生衣	5 分钟	低风险
19		*未穿 工作服	①工作服 样式 ②区域	识别区域内人员 服装与工作服不符	5 分钟	低风险
20		*违反高温 时段喷淋 及限制 作业要求	①白天 ②区域 ③温度	是否开启高温喷淋 系统降温、遇高温期 停止装卸作业	30 分钟	中风险
21	机舱	未佩戴 安全帽	①24 小时 ②区域	识别区域内 人员未戴安全帽	5 分钟	低风险
22		未定期 巡查机舱	①航行中 ②巡查间隔 ③区域	机舱内值班人员未 按要求开展巡查（建 议 1 小时至少 1 次）	10 分钟	低风险
23		明火、明烟	①24 小时 ②区域	识别区域内 有明火、明烟	10 秒	高风险
24		人员吸烟	①24 小时 ②区域	识别区域内 有人吸烟	1 分钟	中风险
25		*未穿 工作服	①工作服 样式 ②区域	识别区域内人员 服装与工作服不符	5 分钟	低风险

26	泵舱	*进入泵舱 无人员 值守	①24 小时 ②区域	有人进入泵舱、隔离 舱时，舱门口无人值 守（建议 1 分钟）	3 分钟	中风险
----	----	--------------------	---------------	--------------------------------------	------	-----

注：①上述告警模型中“\*”是指可根据船舶运营实际情况选配。

②“告警规则”“相同告警连续触发时间间隔”可根据实际情况制定，但不得低于表内标准，其中标明“建议”的项目可根据实际情况自行设定。

③当船舶处于非营运状态时，可根据实际停用相关告警模型。

④可根据实际情况增加应用场景，并参照上表设置告警模型、参数及规则等内容。

## 2.2 客船告警模型

编号	应用场景	告警模型	参数设置	告警规则	相同告警 连续触发 时间间隔	风险等级
1	驾驶室	疲劳驾驶	闭眼时长	持续闭眼 10 秒	20 秒	高风险
			打哈欠次数	3 分钟连续打哈欠 5 次	10 分钟	中风险
			值班时长	超出公司值班时间 半小时未按规定交 接	10 分钟	低风险
2		航行中 人员离岗	①要求在岗 人数 ②规定时限 ③岗位区域 ④人脸识别	船舶航行中 无人员在岗	1 分钟	高风险
				无适任驾驶员在岗 (2 分钟)	3 分钟	中风险
3		使用手机	①航行中 ②值班区域	识别区域内 值班人员使用手机	1 分钟	高风险

4		船舶未按规定航速航行	① 航行中 ②区域航速限制值	监测船舶航速不足区域航速限制规定（建议 10 分钟）	5 分钟	中风险
5		视频监控设备异常	①24 小时	故意遮挡摄像头、遮挡脸部、摄像头/录像机离线、摄像头朝向异常	4 小时	中风险
6		终端离线	①24 小时	终端离线	4 小时	中风险
7		AIS 设备异常	①24 小时	智能侦测 AIS 设备离线 5 分钟以上	4 小时	高风险
8		*船长未按规定监航	①监航区域 ②人脸识别	通过区域触发人脸抓拍，对船长身份进行识别	5 分钟	中风险
9		*船舶未按航行规则航行	①航行中 ②航行区域 ③航行规则	通过 ECS、电子海图、电子航道图和定位系统等技术侦测船舶在航道外航行、不在横驶区横驶等	5 分钟	中风险
10	甲板	未组织维护乘客上下秩序	①上下船时间 ②登乘区域	未组织安保人员或船员对乘客上下秩序进行维护（10 分钟）	10 分钟	中风险
11		客滚船车辆处所明火明烟	①24 小时 ②区域	识别区域内有明火、明烟	10 秒	高风险
12		*靠离泊期间未在登乘区域安装安全网	①靠泊期间 ②登乘区域	登乘区域未安装安全网（10 分钟）	10 分钟	中风险

13		*翻越栏杆、人员落水	①24 小时 ②栏杆区域	人员翻越栏杆、落水	10 秒	高风险
14	机舱	未佩戴安全帽	①24 小时 ②区域	识别区域内人员未戴安全帽	5 分钟	低风险
15		未定期巡查机舱	①航行中 ②巡查间隔 ③区域	机舱内值班人员未按要求开展巡查(建议 1 小时至少 1 次)	10 分钟	低风险
16		明火、明烟	①24 小时 ②区域	识别区域内有明火、明烟	10 秒	高风险
17	乘客处所	明火、明烟	①24 小时 ②区域	识别区域内有明火、明烟	10 秒	高风险
18		*乘客打架斗殴	①24 小时 ②公共区域	乘客出现推搡、打架斗殴等情形	3 分钟	低风险

注：①上述告警模型中“\*”是指可根据船舶运营实际情况选配。

②“告警规则”“相同告警连续触发时间间隔”可根据实际情况制定，但不得低于表内标准，其中标明“建议”的项目可根据实际情况自行设定。

③当船舶处于非营运状态时，可根据实际停用相关告警模型。

④尺度较小的客船，如甲板和机舱应用场景布设视频监控设备不切实际，可根据需求特殊处理。

⑤可根据实际情况增加应用场景，并参照上表设置告警模型、参数及规则等内容。

## 2.3 告警要求

### 2.3.1 告警有效性

监控系统应记录告警的不安全行为信息，识别和告警总延迟应小于 1.5 秒。告警事件的检出率和准确率应不低于 90%。

### 2.3.2 告警模型认定

监控系统应能对不安全行为和状态进行抓拍记录和存档保存，并进行审核、分析，确定不安全行为和状态所属的告警模型。

### 2.3.3 告警方式

监控系统应同时具备现场告警和远程告警功能，现场告警为终端本地告警，远程告警为终端向船长及管理平台上传的告警信息。

### 2.3.4 告警播报

(1) 触发告警时应在本地进行相应的告警语音播报，新触发的告警应在上一告警播报完成后进行播报。

(2) 每一告警模型的语音播报内容应分别设定，其中高风险告警时应有特别提示。

(3) 告警音量不得低于 60 分贝。

## 2.4 告警处理

(1) 所有告警信息第一时间在驾驶室语音播报，且上传至监控系统，相关人员应及时纠正不安全行为，监控系统应能自动识别纠正行为并解除警报。

(2) 一个自然日内相同告警信息如连续发生两次，监控系统应将告警信息推送给船长，船长应在 15 分钟内对告警信息进行确警、处置。

(3) 一个自然日内相同告警信息如连续发生三次或船长未在 15 分钟内对告警信息进行处理的，监控系统应将告警信息通知到岸基管理人员。

(4) 同时触发多个告警模型时，根据告警模型风险等级由高到低顺次播报。触发高风险告警时，监控系统应将告警信息直

接通知到船长和岸基管理人员。

(5) 任何情况下，所有推送给船长的告警应及时有效，不受以太网环境限制。

(6) 各地可基于三级响应的原则，根据实际情况制定告警信息处置流程，但不得低于上述响应时间和告警频次标准。

### **3 安全信息提醒要求**

监控系统应能在驾驶室播报安全信息，包括但不限于：

#### **3.1 桥区水域**

(1) 船舶距离前方桥梁到达 2 公里时，进行初次提醒，提醒建议为“前方 2 公里有桥梁，请谨慎驾驶”。

(2) 船舶距离前方桥梁到达 1 公里时，进行再次提醒，提醒建议为“前方 1 公里有桥梁，保持安全航速”。

#### **3.2 渡运水域**

船舶距离前方渡运区域到达 1 公里时，进行提醒，提醒建议为“前方 1 公里为渡运水域，请谨慎驾驶”。

#### **3.3 其它高风险水域**

其它高风险水域可根据实际情况设定安全信息提醒规则。

### **4 船舶智能监控系统技术要求**

#### **4.1 视频监控设备要求**

视频监控设备应能够在全部工况环境下(至少包括白天、夜晚、船舶震动等)稳定工作。

##### **4.1.1 室内视频监控设备**

- (1) 像素:  $\geq 200$  万;
- (2) 主码流帧率分辨率:  $\geq 15\text{FPS}$  (1920×1080);
- (3) 视频压缩标准: H.265, H.264;
- (4) 网络接口: RJ45, 10M/100M/1000M 自适应;
- (5) 防护: IP66。

#### 4.1.2 室外视频监控设备

- (1) 像素:  $\geq 200$  万;
- (2) 主码流帧率分辨率:  $\geq 15\text{FPS}$  (1920×1080);
- (3) 视频压缩标准: H.265, H.264;
- (4) 网络接口: RJ45, 10M/100M/1000M 自适应;
- (5) 防护: IP66;
- (6) 工作环境:  $-30^{\circ}\text{C}\sim 60^{\circ}\text{C}$ , 湿度 $\leq 95\%$ 。

#### 4.1.3 硬盘录像机要求

- (1) 录像分辨率:  $\geq 1080\text{P}$ ;
- (2) 视频格式: H.265, H.264;
- (3) 音频格式: G.711ulaw, G.711alaw, G.722, G.726, AAC,

MP2L2;

- (4) 网络接口: RJ45, 10M/100M/1000M 自适应;
- (5) 协议支持: RTSP、GB28181、ONVIF 等;
- (6) 本地视频数据存储天数: 90 天以上。

## 4.2 终端技术要求

### 4.2.1 终端及视频信号

#### 4.2.1.1 终端性能参数

核心功能	参数规格
AI 算力	≥6TOPS
内存	≥8GByte LPDDR4
内置存储器	≥32GByte eMMC 5.1
扩展存储器	支持存储可扩展
有线网络	RJ45 10M/100M/1000M 自适应以太网接口
无线网络	全网通 4G 兼容 5G，支持多种通信方式
音视频输出口	≥1 路
USB	≥1 路
串口	≥1 路
视频输出	VGA 或 HDMI 或 Type-C
工作温度	-20°C~55°C
电源	AC 220V/DC 12-24V

#### 4.2.1.2 终端功能支持

功能	说明
视频分析能力	具备视频流实时分析能力，能够将识别结果及时上报。
记录存储能力	支持告警图片、视频等相关数据的离线存储能力，并支持重连上报。

定位功能	支持多种定位模式，定位数据上报间隔不高于 5 秒。
校时能力	具备时间自动校准能力，保障时间更新及时。
升级能力	具备远程与本地的终端固件升级能力，保障算法的优化。

#### 4.2.1.3 视频信号接入要求

- (1) 视频编码：H265，H264；
- (2) 接入接口：RJ45；
- (3) 协议支持：RTSP、GB28181、ONVIF 等；
- (4) 分析路数：≥6 路 720P@15FPS。

#### 4.2.1.4 视频信号输出要求

- (1) 视频编码：H265，H264；
- (2) 输出方式：以太网，4G，5G；
- (3) 协议支持：RTSP、GB28181、ONVIF 等。

### 4.3 平台技术要求

#### 4.3.1 视频查看要求

(1) 支持船舶实时视频、历史视频查看，针对监管中发现的不规范行为，应当及时进行语音提示；

(2) 视频图像应为真实未修改，需携带船名、船位、船速、应用场景信息；

- (3) 视频信号编码模式应为 H.264/H.265；
- (4) 视频帧率不低于 15 帧/秒；
- (5) 视频分辨率不低于 720P。

#### 4.3.2 综合统计数据分析

监控系统支持告警信息自定义查询、统计、分析、导出，包括但不限于如下内容：

（1）船舶管理公司/单船周、月、季度、年度或自定义时间段内的告警发生次数。

（2）船舶管理公司/单船周、月、季度、年度或自定义时间段内的告警模型总数。

（3）船舶管理公司/单船周、月、季度、年度或自定义时间段内告警处理的次数、结果反馈次数、误报警次数。

（4）船舶管理公司/单船周、月、季度、年度或自定义时间段内处置率、误报警率。

（5）船舶管理公司/单船周、月、季度、年度或自定义时间段内终端设备在线时间、离线时间。

（6）船舶管理公司/单船周、月、季度、年度或自定义时间段内终端设备关闭次数、掉线率。

#### 4.4 监控系统数据技术要求

##### 4.4.1 告警模型抓拍要求

###### 4.4.1.1 抓拍图片要求

- （1）不少于一张包含锚框的全景特征图片；
- （2）图片分辨率不低于 720P；
- （3）图片应叠加当前应用场景名称、船舶名称、定位坐标、时间与航速信息；
- （4）图片应具备 MD5 防伪校验，防止信息篡改；

(5) 图片存储格式应为 JPG、JPEG、PNG 等格式。

#### 4.4.1.2 抓拍视频要求

(1) 抓拍视频总时长应大于等于 10 秒；

(2) 抓拍视频中应包含触发告警事件前后各 5 秒的片段记录；

(3) 抓拍视频分辨率不低于 720P，帧率不低于 15FPS；

(4) 视频格式应为 MP4、AVI、FLV 等；

(5) 视频应具备 MD5 防伪校验，防止信息篡改。

#### 4.4.2 告警数据存储与查看

数据存储应采用先入先出的方式，本地存储不少于 30 天，云端存储不少于 1 年，且支持本地及远程查询。告警数据应包括船名、船型、时间、航速、船位、告警模型名称、应用场景和告警图片/视频等。

#### 4.4.3 数据对接要求

监控系统应具备标准的船舶信息、告警信息与数据统计的 API 接口以及主动推送协议，实现系统的对接能力。数据统计接口应包含 4.3.2 综合统计数据的全部内容。视频流媒体协议应至少满足国标 GB-28181 要求。

## 5 安装要求

### 5.1 供电要求

应根据船舶特性提供针对性安装方案，保证设备具备不间断工作能力。船舶所提供的电源具备以下要求：

- (1) 不间断电源;
- (2) 可提供 DC 12/24V 或 AC 220V。

## 5.2 应用场景要求

### 5.2.1 驾驶室场景

针对此场景下的监控系统安装需满足以下要求:

- (1) 摄像头应清晰识别驾驶员面部特征, 且摄像头的布设及运行不能影响正常的驾驶行为;
- (2) 摄像头识别区域应覆盖实际驾驶操作全部区域;
- (3) 摄像头应尽可能避免强光, 反光与逆光;
- (4) 监控系统应具备双向对讲功能;
- (5) 监控系统应具备声音录制功能。

### 5.2.2 甲板场景

甲板识别区域较广, 外界干扰物较多, 针对此场景下的视频监控设备需满足以下要求:

#### 5.2.2.1 油船、气体运输船、化学品液货船

- (1) 摄像头应覆盖货舱甲板区域, 具备相应防爆等级防护功能, 能清晰识别区域内人的不安全行为和物的不安全状态;
- (2) 针对较大甲板区域和适当舷外区域建议适当增加摄像头, 以满足监控系统需求。

#### 5.2.2.2 客船

- (1) 客船摄像头应覆盖乘客登乘等区域;
- (2) 客滚船摄像头应覆盖车辆处所;

(3) 针对较大甲板区域和适当舷外区域建议适当增加摄像头，以满足监控系统需求。

### 5.2.3 机舱场景

机舱存在较多复杂结构物，针对此场景下的视频监控设备需满足以下要求：

(1) 摄像头应能清晰识别人员活动，避免被船舶设备完全遮挡；

(2) 摄像头应覆盖重要场所（如主机、集控室、集控台等），保障识别效果。

### 5.2.4 泵舱场景

针对此场景下的视频监控设备需满足以下要求：

(1) 摄像头应能覆盖泵舱出入口区域，具备相应防爆等级防护功能；

(2) 摄像头应识别人员进出泵舱活动情形，避免安装在易受遮挡的区域。

### 5.2.5 乘客处所场景

针对此场景下的视频监控设备需满足以下要求：

(1) 摄像头应能覆盖前台大厅、旅客公共区域及过道等重点位置，特别是人员聚集区域；

(2) 摄像头应避免安装在易受遮挡的区域。

## 5.3 适应性要求

在船舶通常所经历的各种海况、船舶运动、振动、湿度和温

度的情况下，监控系统应能连续正常工作；应采取一切合理和可行的措施，保证终端设备与船上其他设备的电磁兼容性。

## 6 安全性要求

监控系统应满足《信息安全等级保护管理办法》（公通字〔2007〕43号）、《信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求》GB/T 22239等规定的要求，达到信息安全等级保护二级系统的相应指标，并且通过等级保护二级测评。