

团体标准

T/ZAII 075—2025

无人驾驶航空器内河水面上交通巡查 技术规范

Technical specifications for unmanned aerial vehicle surveillance in inland
waterway traffic

2025-07-31 发布

2025-07-31 实施

浙江省物联网产业协会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	2
4.1 空域申报及飞行计划申报	2
4.2 航线	3
4.3 操作人员	3
5 部署要求	3
5.1 日常巡查无人机	3
5.2 应急无人机	3
6 硬件系统要求	3
6.1 一般要求	3
6.2 日常巡查无人机	4
6.3 应急无人机	4
7 系统管理平台要求	4
7.1 一般要求	5
7.2 功能要求	5
8 巡查作业要求	5
8.1 巡查方式	5
8.2 自检	5
8.3 网络	5
8.4 巡查方法	5
8.5 续航里程	5
8.6 工作流程	6
8.7 数据存储及处理	6
8.8 数据接口	6
9 应用场景	7
9.1 船舶	7
9.2 航道	7

9.3 港口	8
9.4 应急	8
10 安全保障	8
10.1 作业现场	8
10.2 设备维护	8
10.3 数据安全	8
10.4 应急措施	8
附 录 A（规范性） 标准化编码定义	10
A.1 点位编码规则	10
A.2 设备编码规则	10
附 录 B（规范性） 数据接口规范要求	11
B.1 无人机机库	11
B.2 日常巡查无人机	12
B.3 应急无人机	13
B.4 船舶巡查记录	14
B.5 违法预警事件	15
B.6 执法任务管理	15
附 录 C（资料性） 巡查系统使用记录表	16
参 考 文 献	17

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。

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。

本文件由浙江省物联网产业协会归口。

本文件起草单位：长兴县交通运输局、浙江华是科技股份有限公司、交通运输部科学研究院、杭州华是智能设备有限公司、杭州惠航科技有限公司、杭州声飞光电技术有限公司、浙江数智交院科技股份有限公司、浙江省物联网产业协会、浙江省发展规划研究院、杭州数聚链数字技术有限公司、嘉兴鼎镡半导体有限公司。

本文件主要起草人：沈建华、姚嵩、卓丽娟、张化营、周国俊、邹明、金璐、戚锁海、李琼、王俊、左罗、卞雪航、睦凌、王振士、罗大平、许雍、叶建标、温志伟、陈江海、刘瑞金、宋弯弯、李明江、蓝一飞、何文平、吴显德、邹凡、李亮亮、金石川、张骋、孟成、毛纪赞、孙莹莹、祝诗蓓、付旻、余建平、周超。

无人驾驶航空器内河水面上交通巡查技术规范

1 范围

本文件规定了无人驾驶航空器（以下简称无人机）辅助内河水面上交通巡查的基本要求、部署要求、硬件系统要求、系统管理平台要求、巡查作业要求、应用场景和安全保障。

本文件适用于内河水面上交通巡查中无人机的使用与管理。

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 2260 中华人民共和国行政区划代码
- GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
- GB/T 28181 安全防范视频监控联网系统信息传输、交换、控制技术要求
- GB/T 37025 信息安全技术 物联网数据传输安全技术要求
- GB 42590 民用无人驾驶航空器系统安全性要求
- MH/T 1069 无人驾驶航空器系统作业飞行技术规范
- MH/T 2009 无人机云系统接口数据规范
- MH/T 4053 民用无人驾驶航空器空中交通管理信息服务系统数据接口规范
《轻小型民用无人机飞行动态数据管理规定》（民航规〔2019〕64号）

3 术语和定义

MH/T 1069、MH/T 4053 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无人机机库（又称：无人机机场、无人机机巢） **unmanned aerial vehicle hangar (UAV)**

为无人机提供安全存放环境，集成了自动充电、自检、一键起飞、精确着陆等多种自动化功能的场所。

3.2

真实高度（以下简称：真高） **true altitude**

无人机与其正下方地球表面或地形之间的垂直距离。

3.3

无人机巡查 **unmanned aerial vehicle inspection**

以无人机为平台，搭载可见光检测设备（包括可见光照相机和可见光摄像机）、红外检测设备、声光设备等任务传感器对航道、船舶、河岸、码头等重点区域进行巡查作业和应急突发状态下的相关作业。

3.4

日常巡查无人机 **routine inspection UAV**

执行航道、船舶、河岸、码头等内河水域场景常态化、计划性巡查任务的无人机系统。

注：常用类型包括轻小型多旋翼无人机、轻量化垂直起降固定翼无人机等。

3.5

应急无人机 **emergency response UAV**

针对水上突发险情快速部署的专用无人机系统。

注：常用类型包括轻、中、大型大载重多旋翼无人机、防水型垂起固定翼无人机等。

3.6

多旋翼无人机 **multi-rotor UAV**

由动力驱动，飞行时凭借三个及以上旋翼提供升力和操纵的，能够垂直起降、自由悬停的重于空气的航空器。

3.7

固定翼无人机 **fixed-wing UAV**

由动力驱动，依靠机翼与空气的相对运动产生升力，需通过滑跑或弹射等方式起飞，通过气动舵面控制飞行姿态的无人航空器。飞行原理与传统固定翼飞机相同，具有续航时间长、载荷能力大、巡航速度快等特点，适用于大范围长航时巡查任务。

3.8

复合翼无人机 **hybrid VTOL UAV**

结合多旋翼垂直起降（VTOL）与固定翼巡航能力的无人航空器。通过多旋翼系统实现垂直起降和悬停，飞行中切换至固定翼模式以高效巡航。兼具垂直起降的灵活性与固定翼的长航时、高速性能。

3.9

自动巡查 **autonomous cruise**

当无人机执行预设任务时，在操控员的监视下实现预编程范围的巡查作业。

3.10

手动巡查 **manual patrol**

由操作人员人工控制无人机开展巡查作业。

3.11

电子围栏 **electric fence**

在特定地区周围划设为保障特定地区安全的电子隔离装置，用以阻挡即将侵入该地区的航空器，同时具备报警功能。

3.12

巡航速度 **cruising speed**

无人机在飞行过程中，单位距离消耗能源最少的速度。

3.13

p health and usage monitoring system

用于检测、诊断、预测与管理无人机健康状态的系统。

4 基本要求

4.1 空域申报及飞行计划申报

4.1.1 执行任务的无人机应在飞行前登录无人驾驶航空器综合管理平台（简称 UOM）完成实名登记。

4.1.2 在管制空域内执行巡查任务，应于每次飞行前向空管机构进行空域申报及飞行计划批准。

4.1.3 在适飞空域（非管制空域）内的常态化飞行活动作业，应每半年或一年向空管机构申报一次飞行计划。

4.1.4 飞行计划发生飞行时间、区域、高度、频率等重大变更时，应重新报备或申报。

4.1.5 应急飞行任务应视紧急程度及时向空管机构报备任务信息，提出飞行活动申请。

4.2 航线

4.2.1 航线规划应符合安全作业要求。

4.2.2 无人机飞行高度（真高）一般应在 30 m~120 m 范围内，在水面飞行时宜距离水面 ≥ 10 m，不应在梁底净空高度 < 5 m 的桥下巡查。

4.2.3 巡查无人机应在规定航线内进行作业。

4.3 操作人员

4.3.1 操作人员应具备所操作机型和等级要求的资质。

4.3.2 操作人员应经过系统培训，熟练掌握无人机巡查作业方法、技术手段及安全应急操作程序。

4.3.3 操作人员通过软件操控无人机飞行，负责无人机飞行安全。巡查前，操作人员应明确无人机巡查作业流程，了解航线和气象情况并制定巡查计划。

4.3.4 操作人员通过无人机系统管理平台对无人机和机场的状态进行监测和管理。

5 部署要求

5.1 日常巡查无人机

5.1.1 宜部署在通航密度高、事故险情高发、护岸稳定性差等重点航段。

5.1.2 无人机机库应优先选择基层站所、搜救基地、服务区、码头、船闸等网络、市电良好条件的场所且在交通专网或政务外网的网络环境下部署。

5.1.3 应避免安装在频闪灯、不受控人造光源照射位置（如地面有大量反光物品），避免干扰飞行器视觉系统，影响其降落和飞行稳定性。

5.1.4 应远离强电磁波干扰场地，如雷达站、微波站、无人机干扰设备等，需保持 200 m 以上距离。

5.1.5 无人机点位和设备编码应符合附录 A 的要求。

5.2 应急无人机

5.2.1 应部署于应急搜救基地或站所，周边尽量远离人口聚集群，布设位置空旷，尽量选择地势高点。

5.2.2 无人机点位和设备编码应符合附录 A 的要求。

6 硬件系统要求

6.1 一般要求

6.1.1 航道日常巡查宜优先选用常规轻、小型多旋翼无人机，并配套机库，根据实际需求配置任务载荷，以满足日常高频次、短距离巡查需求。

6.1.2 应急救援处置可优先选用中、大型复合翼/多旋翼无人机，并负载多任务载荷设备，可兼顾长航程和悬停功能，确保在应急情况下具备快速响应和长时间作业的能力。

6.1.3 无人机系统应符合 GB 42590 的安全要求。

6.1.4 无人机系统应具备独立的双链路通信能力：

- a) 遥控链路：用于地面操控人员（通过遥控装置）直接、实时地向无人机发送飞行控制指令（如姿态、航向、速度、起降指令），确保对无人机的基本操控权。此链路应具有高优先级和低延迟特性；

- b) 数据链路：用于地面控制站与无人机之间进行双向数据传输，包括但不限于：任务指令上传、飞行状态信息（位置、高度、速度、电池状态等）下传、任务载荷数据（视频流、图像、传感器数据）下传、与上级平台的通信数据交互。此链路需满足任务数据传输的带宽和稳定性要求。

6.2 日常巡查无人机

- 6.2.1 应具备远程操控、自主巡航、7*24 小时无人值守等功能。
- 6.2.2 配套机库防护等级应 \geq IP55；无人机最大起降风速应 \geq 8 m/s（约 5 级风）；最大巡航风速应 \geq 12 m/s（约 6 级风），安全作业降雨：小雨。
- 6.2.3 应标配图传套件和视频相机，并可实时回传飞行画面。视频相机还应满足红外、广角（分辨率满足船舶及周边环境细节识别需求）、长焦（分辨率满足远距离目标识别需求）等技术要求，视频流应为 GB/T 28181、RTMP 等主流格式。
- 6.2.4 标配载荷下最大有效作业里程应满足日常巡查任务的续航要求。
- 6.2.5 应具备飞行动态数据主动报送能力，可按民航规〔2019〕64 号要求向无人驾驶航空器空管信息服务系统（简称 UTMIS）实时报送无人机飞行动态数据，同时向省级管理平台报送。
- 6.2.6 应具备感知设备联动能力，无人机可与航道智能卡口等设备联动，根据其他前端感知设备的预警告警信息，一键起飞至告警处，进行监视取证。
- 6.2.7 遥控链路应能稳定覆盖无人机系统设计作业范围，具备抗干扰能力，确保飞行控制指令的可靠传输。
- 6.2.8 数据链路传输性能应满足实时回传高清视频（分辨率 \geq 1080P）的需求，可动态调整码率以适应通信环境。
- 6.2.9 宜具备前端存储能力，超过最大存储容量时支持循环覆盖。
- 6.2.10 用于内河水上交巡查的民用无人机通信系统无线电台，应当使用下列频率：840.5 MHz~845 MHz、1430 MHz~1444 MHz、2400 MHz~2476 MHz、5725 MHz~5829 MHz。

6.3 应急无人机

- 6.3.1 应具备远程操控、长航程巡航、实时态势感知与应急指挥联动等功能。
- 6.3.2 应具备多任务载荷（如照明灯、喊话器、通信设备、救生设备投送装置等）扩展能力，标配图传套件及视频相机，并可实时回传飞行画面。视频相机还应满足：红外分辨率 \geq 640 (H)*512 (V)（适配夜间/低能见度目标识别）；广角分辨率 \geq 1920 (H)*1080 (V)（确保大范围场景覆盖清晰度）；长焦变焦 \geq 30 倍（支持远距离细节观测，如船名号、人员状态识别）。视频流应为 GB/T 28181、RTMP 等主流格式。喊话器应满足应急场景下语音指令清晰传达需求。
- 6.3.3 应具备强环境适应性，标配载荷下无人机最大飞行时间应 \geq 90 分钟；最大起降风速 \geq 13.8m/s（6 级风）；最大巡航风速 \geq 20.8m/s（8 级风），具体根据机型参数适配。
- 6.3.4 应具备盘旋悬停直播功能，内河发生事故险情时，能实现长时间盘旋悬停监视，最大悬停时间应 \geq 50min。
- 6.3.5 应具备飞行动态数据主动报送能力，可按民航规〔2019〕64 号要求向 UTMIS 实时报送无人机飞行动态数据，同时向省级平台报送。
- 6.3.6 遥控链路应具备更强的抗干扰能力和更远的有效作用距离（覆盖系统设计最大作业半径），在复杂电磁环境和应急场景下保证飞行控制指令的绝对可靠。
- 6.3.7 数据链路应具备高带宽和稳定性，满足多任务载荷（尤其是多路高清/热成像视频流、救生设备状态信息等）同时传输的需求，并能在长距离和复杂环境下维持有效通信。

7 系统管理平台要求

7.1 一般要求

7.1.1 无人机系统管理平台应实现对辖区内无人机、前端设备、用户身份与权限的统一集中管理，可由区域级监管主体（如地市级）统筹建设；应急无人机系统管理平台可由任务执行主体建设。

7.1.2 应充分利用现有边缘计算与存储资源，高效处理视频流、照片及飞行动态等无人机数据，并将处理结果实时上传至无人机系统管理平台。

7.1.3 无人机系统管理平台应按照附录 B 的规范，向省级平台共享无人机飞行数据、巡查记录及预警事件等信息；支持与海事、环保等其他水上业务系统互联互通。

7.2 功能要求

7.2.1 在没有人工干预的情况下，平台应具备控制无人机自动起飞、自动巡查、自动返回降落的功能。

7.2.2 应具备航线规划、航迹点生成以及其选择、加载、更新等功能。

7.2.3 应具备远程任务规划、飞行计划管理和数据归档等功能，实现对无人机的集中管理和控制。

7.2.4 在应急情况下，无人机能够快速响应，飞往指定地点进行侦查和干预。

7.2.5 应具备电子围栏功能，防止无人机飞出作业范围，支持多机协同作业以及用户定制。

7.2.6 应具备无人机平台的飞行性能及状态管理功能。

7.2.7 应具备非现场执法功能，无人机在自动巡查过程中，通过智能识别技术自动发现违法行为和安全隐患，并利用任务载荷同步采集完整的视听证据材料，包括飞行全过程视频、船舶通航短视频、船舶多角度抓拍图像以及码头、航道等区域的违法隐患抓拍图像。

7.2.8 应具备实时喊话与预录音频播放功能，通过无人机搭载的喊话设备，对航道、船舶、码头等目标进行远程语音指令传达、安全警示或违法行为警告。

7.2.9 应能实时采集无人机的工作状态数据，包括飞行姿态、预设航线、飞行高度、巡航速度、升降速率和飞行航迹信息等。

7.2.10 应能根据实际需求，进一步拓展照明、抛投、测距等功能。

8 巡查作业要求

8.1 巡查方式

巡查可采用自动巡查或者手动巡查。

8.2 自检

无人机起飞前应通过操控平台内的健康管理系统对无人机和机库进行自检。

8.3 网络

8.3.1 无人机机库应配备 100Mbps~1000 Mbps 自适应以太网接口及 4G 或 5G 移动通信网络接口。

8.3.2 巡查航线应全域网络覆盖。

8.4 巡查方法

8.4.1 无人机应按照巡查航线要求，自动采集巡查内容，作为辅助执法参考资料。

8.4.2 无人机必要时可在空中悬停采集数据，确保数据的有效性与完整性。

8.5 续航里程

无人机续航里程应超过执行任务里程2倍以上，确保无人机能够顺利返航。

8.6 工作流程

8.6.1 飞行准备是确保飞行安全和顺利进行的关键步骤，应包括以下内容：

- a) 机械检查：操作人员应详细检查飞机的机械状况，确保所有部件都处于良好状态；
- b) 天气预报：了解飞行区域的天气预报，包括能见度、风速、风向、温度等，以制定合适的飞行策略和应急计划；
- c) 飞行计划制定：根据任务需求、气象条件、飞机性能等因素，制定详细的飞行计划，包括飞行路线、备降机场、应急程序等。

8.6.2 飞行作业是指按照飞行计划进行的实际飞行过程，应包括以下内容：

- a) 起飞：按照既定程序执行起飞操作，确保飞机安全离开地面；
- b) 巡航：在预定的高度和速度下飞行，按照飞行计划保持航线，同时注意监控飞行参数和气象条件；
- c) 任务执行：根据飞行任务的具体要求，执行相应的作业；
- d) 着陆：按照降落程序，平稳安全地降落在预定机场或备降机场。

8.6.3 数据采集是飞行作业中的重要环节，用于记录和分析飞行过程中的各种参数，应包括使用飞行记录仪、高清摄像头等设备，记录飞机的位置、速度、高度、姿态等基本参数，以及实时画面。

8.6.4 数据处理是对采集到的飞行数据进行分析和处理的过程，应包括以下步骤：

- a) 数据预处理：采集到的原始数据可能包含噪声、冗余信息等，需要进行预处理以提高数据的质量和可用性。预处理步骤可能包括去噪、压缩、标准化等；
- b) 数据分析：经过预处理的数据会被送入数据分析系统进行处理和分析。数据分析系统可能采用多种算法和技术，如图像识别、机器学习等，以自动识别和分类巡查目标的问题和异常。

8.7 数据存储及处理

8.7.1 巡查作业完成后，由无人机系统管理平台自动生成巡查记录数据和记录单（见附录C）。

8.7.2 视频文件应采用MP4和FLV格式存储，图像文件应采用JPEG格式存储。

8.7.3 巡查数据应妥善处理，对于未发现违法的数据存储时限不低于6个月，对于发现违法的数据存储时限不低于9个月，重要事件数据应永久存档。

8.8 数据接口

8.8.1 任务载荷接口传输的载荷数据一般包含以下一种或多种类型：

- a) 图像数据：包括未压缩的视频、压缩视频、未压缩的图像和压缩图像；
- b) 音频数据：包括未压缩的音频和压缩的音频；
- c) 目标信息数据：包含距离、角度和反射率等数据，在雷达应用中通常封装成数据包；
- d) 命令数据：由飞控系统向任务载荷设备发出的控制指令；
- e) 响应数据：反馈至无人机的任务载荷的命令接收情况和执行结果的数据；
- f) 状态数据：任务载荷自身工作状态及接收命令执行任务的数据；
- g) 地理空间位置：飞机位置和方向与时间的对应关系的数据，该数据通过任务载荷接口从无人机发送到任务载荷设备；
- h) 时间同步数据：任务载荷与无人机系统之间的时间相关数据，一般由飞行控制系统向任务载荷发出时间同步标准信号。

8.8.2 无人机数据接口要求：

- a) 数据接口应确保所选接口与无人机平台兼容，提供与所使用无人机兼容的开发工具，支持多种编程语言，并内置详尽的 API 文档和示例代码；
- b) 选择的接口应具备良好的扩展性，能够连接不同的外部设备，支持多款飞行平台和飞控系统；
- c) 根据应用需求，应选择具备相应数据处理能力的接口，对有大量数据传输的应用，应选择具备高速数据传输能力的接口；
- d) 数据接口应具备稳定性和可靠性，能够提供稳定的连接解决方案，支持即插即用功能；
- e) 选择的接口应符合 MH/T 2009 中规定的轻小型民用无人机系统与无人机云系统之间的传输数据要求、数据加密要求等；
- f) 应选择能够提供丰富的 SDK 技术支持、专业应用程序、文档完整性程度高、用户活跃度高的开发者支持的接口；
- g) 应根据无人机辅助内河水面上交通巡查的应用场景选择适配接口。

9 应用场景

9.1 船舶

包括但不限于以下船舶应用场景：

- a) 船舶从事水上清舱、洗舱、污染物接收、燃料供受、修造、打捞、污染清除等作业活动，并标识位置信息；
- b) 重载散货船舶未封舱；
- c) 船舶在运输、装卸、过驳的过程中散发有毒有害气体；
- d) 航道上出现油污面积较大的，且附近有疑似船舶的；
- e) 船速达到设定异常值；
- f) 船舶使用焚烧炉；
- g) 识别摩托艇、游艇、三无船、渔船、农林船后预警；
- h) 船舶横穿、穿越禁止通行的航段；
- i) 船舶未悬挂中国国旗；
- j) 船舶航行时，船员在甲板上作业未穿救生衣；
- k) 船舶擅自夜航；
- l) 船舶停靠在限停区域；
- m) 识别船名号，上传至业务系统，比对船舶防污染信息、进出港报告信息、航次计划、适航状态、船员配备和载货载客等信息；
- n) 船舶严重超载，甲板上水；
- o) 超尺度船舶航行在禁止通航水域。

9.2 航道

包括但不限于以下航道应用场景：

- a) 临跨河施工现场；
- b) 在特定位置未设置专用航标；
- c) 在航标位置进行停靠或作业；
- d) 在航道和航道保护范围内采砂；
- e) 航道内除船舶以外的临时设施及其残留物；
- f) 识别非法占用岸线情况；
- g) 检查航标、桥涵标等航道标识标牌是否污损、倾倒、变形等；

- h) 识别护岸破损、局部坍塌等情况；
- i) 识别桥梁、管道等临跨河设施是否变形、坍塌。

9.3 港口

包括但不限于以下港口应用场景：

- a) 港口内施工行为；
- b) 识别岸线有船舶施工行为后，比对上下游是否有警示标志设置；
- c) 港口码头增加或减少备案要求的装卸设施设备；
- d) 变更或者改造码头、客运站、堆场、仓库、储罐、岸电和污水预处理设施等固定经营设施；
- e) 识别港口堆场物料覆盖情况。

9.4 应急

包括但不限于以下应急应用场景：

- a) 发布恶劣天气预警前，采集辖区所有船舶位置信息；
- b) 船舶遇险，无人机现场指挥喊话互动；
- c) 抛投救生设备（可支持挂载的无人机）。

10 安全保障

10.1 作业现场

10.1.1 应根据无人机重量和飞行高度确定安全作业距离范围，安全作业距离 ≥ 5 m，做好安全隔离措施，必要时终止作业。

10.1.2 应避免使用可能对无人机系统造成干扰的电子设备。

10.2 设备维护

10.2.1 无人机、电池及其附属件由专业人员对其进行日常维护与保养。无人机所有单位以及使用单位应按双方约定强化无人机管理责任。

10.2.2 应确保无人机功能、部件完整齐全，且在保险责任存续期内正确操作使用。

10.2.3 无人机不应在变电站（场）、电厂上空穿越。

10.3 数据安全

10.3.1 巡查采集的原始及处理数据，应按当地政务网数据管理要求加密存储，并进行备份。

10.3.2 无人机系统管理平台安全级别应不低于当地政务网要求，并满足 GB/T 22239。

10.3.3 无人机平台设备应按当地政务网要求配置安全防护措施，防止数据被非法获取、篡改或破坏；数据传输应符合 GB/T 37025 及当地政务网的安全标准。

10.4 应急措施

10.4.1 无人机未能正常作业时，应及时排查问题，联系专业人员处理。

10.4.2 无人机作业中发生危及飞行安全的异常情况时，应向操作人员或中控平台发送通知、警告或自动执行飞行预案，飞行预案包括根据具体情况及时采取返航或就近迫降等应急措施。

10.4.3 无人机作业中出现降雨、大风、能见度 < 50 m等突变天气或空域许可情况发生变化时，应及时评估作业安全性，在确保安全前提下选择继续飞行或控制无人机避让、返航或就近迫降。

10.4.4 无人机出现失去动力、数据链中断等机械故障时，应控制无人机在安全区域内悬停/空中盘旋、返航、降落、开伞等应急措施，遇到导航失效情况，应通过操控软件及时通知操作人员或中控平台。

10.4.5 无人机发生事故后，应立即启动应急预案，对现场情况进行拍照取证，组织事故抢险，避免发生次生事故，并做好舆情监控和民事协调，将现场情况登记记录。

10.4.6 无人机在执行作业过程中，如发现巡查环境中出现突发事件时，如自然灾害、火灾等险情，应立即启动应急响应，并通过无人机系统管理平台及时提醒。

全国团体标准信息平台

附录 A
(规范性)
标准化编码定义

A.1 点位编码规则

点位编码按照系统类别+区域编码+序号方式，日常巡查无人机系统类别用U表示，应急无人机系统类别用V表示，示例：U/V+六位区域编码+两位序号，例如：U33010601、V33010601。

区域编码应采用市、县（区）行政区划代码，取值应符合GB/T 2260的要求。

A.2 设备编码规则

设备编码按照设备类型+六位区域编码+两位卡口序号+两位设备序号方式。例如：UAV3301060101。
设备类型要求见表A.1。

表A.1 设备类型表

序号	设备类型	代号
1	日常巡查无人机	UAV
2	应急无人机	AAV
3	机库	Airport

附 录 B
(规范性)
数据接口规范要求

B.1 无人机机库

无人机机库数据接口规范按表B.1。

表 B.1 无人机机库数据接口规范

名称	类型	必填	描述
纬度	Double	是	WGS84 坐标系
经度	Double	是	WGS84 坐标系
椭球高度	Double	是	单位：米
舱内湿度	Float	否	单位：%RH
舱内温度	Float	否	单位：摄氏度
环境温度	Float	是	单位：摄氏度
风速	Float	是	单位：米每秒
降雨量	Int	是	0：无雨；1：小雨；2：中雨；3：大雨
飞机是否在舱	Int	是	0：舱外；1：舱内
舱盖状态	Int	否	0：关闭；1：打开；2：半开；3：舱盖状态异常
补光灯状态	Int	否	0：关闭；1：打开
紧急停止按钮状态	Int	否	0：关闭；1：开启
电池保养（存储）模式	Int	否	1：电池计划存储策略；2：电池应急存储策略
机场声光报警状态	Int	否	0：声光报警关闭；1：声光报警开启
推杆状态	Int	否	0：关闭；1：打开；2：半开；3：推杆状态异常
机场状态	Int	是	0：空闲中；1：现场调试；2：远程调试；3：固件升级中；4：作业中
机场任务状态	Int	是	0：作业准备中；1：飞行作业中；2：作业后状态恢复；5：设备空闲中；256：未知状态
机场空调工作状态信息	JSON	否	
搜星状态	JSON	是	
网络状态	JSON	否	
飞机充电状态	JSON	是	
子设备状态	JSON	是	
备降点	JSON	是	

B.2 日常巡查无人机

日常巡查无人机数据接口规范按表B.2。

表 B.2 日常巡查无人机数据接口规范

名称	类型	必填	描述
航线编码	String	否	
水平速度	String	是	
垂直速度	Float	是	
风速	Float	是	
风向	Int	是	1: 正北 2: 东北 3: 东 4: 东南 5: 南 6: 西南 7: 西 8: 西北
相对起飞点高度	Float	是	
绝对高度	Float	是	
距离起飞点距离	Float	是	
当前经度	Float	是	
当前纬度	Float	是	
飞机俯仰角	Float	否	
飞机横滚角	Float	否	
机头朝向角	Float	是	
飞行器状态	Int	是	0: 待机; 1: 起飞准备; 2: 起飞准备完毕; 3: 手动飞行; 4: 自动起飞; 5: 航线飞行; 6: 全景拍照躲避; 7: 自动返航; 8: 自动降落; 9: 强制降落; 10: 升级中; 11: 未连接; 12: 指令飞行
总飞行时间	Int	否	单位: 秒
总飞行里程	Int	否	单位: 米
飞行器限高	Int	否	单位: 米
飞行器夜航灯状态	Int	否	0: 关闭; 1: 打开
飞行器限远状态	JSON	否	
飞行器避障状态	JSON	否	
摄像头负载	JSON	是	Key 值为云台编码
电池信息	JSON	是	电池信息
搜星信息	JSON	是	JSON 数据

B.3 应急无人机

应急无人机数据接口规范按表B.3。

表 B.3 应急无人机数据接口规范

名称	类型	必填	描述
航线编码	String	否	
水平速度	String	是	
垂直速度	Float	是	
风速	Float	是	
风向	Int	是	1: 正北 2: 东北 3: 东 4: 东南 5: 南 6: 西南 7: 西 8: 西北
相对起飞点高度	Float	是	
绝对高度	Float	是	
距离起飞点距离	Float	是	
当前经度	Float	是	
当前纬度	Float	是	
飞机俯仰角	Float	否	
飞机横滚角	Float	否	
机头朝向角	Float	是	
飞行器状态	Int	是	0: 待机; 1: 起飞准备; 2: 起飞准备完毕; 3: 手动飞行; 4: 自动起飞; 5: 航线飞行; 6: 全景拍照; 7: 智能跟随; 8: ADS-B 躲避; 9: 自动返航; 10: 自动降落; 11: 强制降落; 12: 三桨叶降落; 13: 升级中; 14: 未连接; 15: 辅助飞行功能 - APAS; 16: 虚拟摇杆; 17: 指令飞行
总飞行时间	Int	否	单位: 秒
总飞行里程	Int	否	单位: 米
飞行器限高	Int	否	单位: 米
飞行器夜航灯状态	Int	否	0: 关闭; 1: 打开
飞行器限远状态	JSON	否	
飞行器避障状态	JSON	否	
摄像头负载	JSON	是	Key 值为云台编码
电池信息	JSON	是	电池信息
搜星信息	JSON	是	JSON 数据

B.4 船舶巡查记录

船舶巡查记录数据接口规范按表B.4。

表 B.4 船舶巡查记录数据接口规范

名称	类型	必填	描述
无人机编码	String	是	
航线编码	String	是	
目标 id	String	是	记录唯一 id
发现位置-经度	Float	是	
发现位置-纬度	Float	是	
船名	String	否	中文船名
九位码	String	否	九位码
发现时间	String	是	格式: yyyy-mm-dd hh: mm: ss 如 2024-01-01 00: 00: 00
录像地址相对路径	String	是	录像地址相对路径, 录像播放地址=录像地址前缀+录像地址相对路径
船舶通航录像文件	String	否	录像文件流, mp4、flv 格式
抓拍地址相对路径	String	是	抓拍地址相对路径, 抓拍地址=抓拍地址前缀+抓拍地址相对路径
船舶抓拍图片文件	String	是	船舶空中抓拍图片 json 数组, 至少 3 张, 图片格式, jpeg 格式, 如: [xxxxx-01. jpgxxxx-02. jpg]

B.5 违法预警事件

违法预警事件数据接口规范按表B.5。

表 B.5 违法预警事件接口规范

名称	类型	必填	描述
无人机编码	String	是	
航线编码	String	是	
告警 ID	String	是	
告警类型	Int	是	1: 船舶 2: 航道 3: 码头 4: 其他
告警行为	String	是	具体违法行为
发现位置-经度	Float	是	经度
发现位置-纬度	Float	是	纬度
发现时间	String	是	格式: yyyy-mm-dd hh: mm: ss 如 2024-01-01 00: 00: 00
关联证据数据	JSON	是	违法船舶名称九位码等
关联证据-抓拍地址 相对路径	String	是	抓拍地址相对路径, 抓拍地址=抓拍地址前缀+抓拍地址相对路径
关联证据-抓拍图片 文件	String	是	抓拍图片 json 数组, 其中船舶要求至少 3 张, 图片格式, jpeg 格式, 如: [xxxxx-01.jpgxxxx-02.jpg]
处置状态	Int	是	0: 未处理 1: 处理中 2: 已闭环

B.6 执法任务管理

执法任务管理数据接口规范按表B.6。

表 B.6 执法任务管理接口规范

名称	类型	必填	描述
任务 ID	String	是	
任务类型	Int	是	0: 普通任务 1: 计划任务
任务策略	Int	是	0: 立即执行 1: 单次定时 2: 重复定时 3: 连续执行
航线规划参数	JSON	是	包含选择的航线编码、预设航线坐标点、巡查高度、速度等
任务状态	Int	是	0: 待执行 1: 执行中 2: 已完成 3: 已终止 4: 失败
任务发起时间	String	是	格式: yyyy-mm-dd hh: mm: ss 如 2024-01-01 00: 00: 00
任务执行无人机编码	String	否	绑定执行的无人机设备编码 (如 UAV3301060101)
关联违法记录 ID	String	否	若任务涉及违法取证, 关联附表 B.5 的告警记录 ID

附 录 C
(资料性)
巡查系统使用记录表

C.1 记录表

无人机巡查系统使用记录表按表 C.1。

表 C.1 无人机巡查系统使用记录表

编号：		巡查时间： 年 月 日					
巡查路线							
任务类型 ^a							
使用机型		天气		风速		气温	
工作负责人				作业时间			
系统状态 ^b							
航线信息 ^c							
任务信息 ^d							
记录人签字：				工作负责人签字：			
a. 此栏填写巡查的任务。							
b. 此栏记录无人机设备检查中发现的异常情况，飞行中飞行平台、任务系统等异常状况及航后检查情况。							
c. 此栏记录飞行中航线的变更信息，包括起降点、航迹周边环境等的变化等。							
d. 此栏记录何种任务设备，距离目标物在什么位置记录了什么信息等。							

参 考 文 献

- [1] GB/T 45678-2025 民用系留无人机系统通用要求[S].
 - [2] 民用无人驾驶航空器运行安全管理规则：CCAR-92-R5 [S].
 - [3] 无人驾驶航空器飞行管理暂行条例（国务院、中央军委令第761号）[Z].
 - [4] 互联网政务应用安全管理规定（中央网信办等四部门，2024-05-15）[Z].
-

全国团体标准信息平台