发 布

浙江省物联网产业协会

2025-XX-XX实施

2025-XX-XX发布

无人驾驶航空器内河水上交通巡查

技术规范

**Technical specifications for unmanned aerial vehicle surveillance in inland waterway traffic**

（征求意见稿）

T/ZAII XXX—2025

团 体 标 准

ICS XX.XXX

CCS XXX

目 次

[前 言 III](#_Toc199230462)

[1 范围 1](#_Toc199230463)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc199230464)

[3 术语和定义 1](#_Toc199230465)

[4 基本条件 2](#_Toc199230466)

[4.1 空域申报及飞行计划申报 2](#_Toc199230467)

[4.2 航线 2](#_Toc199230468)

[4.3 操作人员 3](#_Toc199230469)

[5 部署要求 3](#_Toc199230470)

[5.1 日常巡查无人机 3](#_Toc199230471)

[5.2 应急无人机 3](#_Toc199230472)

[6 硬件系统要求 3](#_Toc199230473)

[6.1 一般要求 3](#_Toc199230474)

[6.2 日常巡查无人机 3](#_Toc199230475)

[6.3 应急无人机 4](#_Toc199230476)

[7 系统管理平台要求 4](#_Toc199230477)

[7.1 一般要求 4](#_Toc199230478)

[7.2 功能要求 4](#_Toc199230479)

[8 巡查作业要求 5](#_Toc199230480)

[8.1 巡查方式 5](#_Toc199230481)

[8.2 自检 5](#_Toc199230482)

[8.3 网络 5](#_Toc199230483)

[8.4 巡查方式方法 5](#_Toc199230484)

[8.5 续航里程 5](#_Toc199230485)

[8.6 工作流程 5](#_Toc199230486)

[8.7 数据存储及处理 6](#_Toc199230487)

[8.8 数据接口 6](#_Toc199230488)

[9 应用场景 7](#_Toc199230489)

[9.1 船舶 7](#_Toc199230490)

[9.2 航道 7](#_Toc199230491)

[9.3 港口 7](#_Toc199230492)

[9.4 应急 7](#_Toc199230493)

[10 安全保障 8](#_Toc199230494)

[10.1 作业现场 8](#_Toc199230495)

[10.2 设备维护 8](#_Toc199230496)

[10.3 数据安全 8](#_Toc199230497)

[10.4 应急措施 8](#_Toc199230498)

[附　录　A （规范性） 标准化编码定义 9](#_Toc199230499)

[A.1 点位编码规则 9](#_Toc199230500)

[A.2 设备编码规则 9](#_Toc199230501)

[附　录　B （规范性） 数据接口规范要求 10](#_Toc199230502)

[B.1 无人机机库 10](#_Toc199230503)

[B.2 日常巡查无人机 11](#_Toc199230504)

[B.3 应急无人机 12](#_Toc199230505)

[B.4 船舶巡查记录 13](#_Toc199230506)

[B.5 违法预警事件 14](#_Toc199230507)

[B.6 执法任务管理 14](#_Toc199230508)

[附　录　C （资料性） 巡查系统使用记录表 15](#_Toc199230509)

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XXXXXXXXXXXXXXXXXXX提出。

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。

本文件主要起草人：沈建华、姚嵩、卓丽娟、周国俊、邹明、金璐、戚锁海、李琼、王俊、左罗、卞雪航、眭凌、叶建标、温志伟、陈江海、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。

无人驾驶航空器内河水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”）辅助内河交通运输行政执法通用要求的基本条件、部署、硬件系统、系统管理平台、巡查作业、应用场景和安全保障等方面的要求

本文件适用于内河交通运输行政执法中无人机的使用与管理。

1. 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 无人驾驶航航空器系统作业飞行技术规范

1. 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

 无人机机库**unmanned aerial vehicle hangar**

又称无人机机场、无人机机巢，是为无人机提供的安全存放环境，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。

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。

 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。

 任务载荷 **mission payload**

搭载在无人机上，为完成作业飞行特定任务功能的设备或装置。

 多旋翼无人机 **multi-rotor unmanned aerial vehicle**

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。

固定翼无人机 **fixed-wing unmanned aerial vehicle**

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。

复合翼无人机 **hybrid VTOL unmanned aerial vehicle**

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。

 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。

 手动巡查 **manual patrol**

由操作人员人工控制无人机开展巡查作业。

 电子围栏 **electric fence**

在特定地区周围划设的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。

 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。

 健康管理系统 **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。

 迫降 **forced landing**

由一种失效模式或多种失效模式的组合所引起的无人机无法在规定主着陆场进行正常降落的情况，尽管此时的无人机飞行控制系统仍旧能够对无人机进行控制和操纵。

1. 基本条件
	1. 空域申报及飞行计划申报
		1. 无人机执行巡查任务应按规定完成空域申报。
		2. 执行任务的无人机应在飞行前登录“UOM无人驾驶航空器综合管理平台”进行实名登记注册。
		3. 常态飞行活动作业，每半年或一年应申报一次飞行计划。
		4. 应急飞行任务应视紧急程度及时向空中交通管理机构提出飞行活动申请。
	2. 航线
		1. 航线规划应符合安全作业要求。
		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。
		3. 巡查无人机应在规定航线内进行作业。
	3. 操作人员
		1. 操作人员应符合MH/T 1069要求。
		2. 操作人员应具备其所操作机型和等级要求的资质，持有中国民用航空局颁发的CAAC无人机执照。
		3. 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. 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。
		5. 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。
2. 部署要求
	1. 日常巡查无人机
		1. 应部署在通航密度高、事故险情高发、护岸稳定性差等重点航段。
		2. 宜按照单基站覆盖半径不小于5公里选点布设，优先选择基层站所、搜救基地、服务区、码头、船闸等网络、市电良好条件处且在交通专网或政务外网的网络环境下部署。
		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。
		4. 应远离强电磁波干扰场地，如雷达站、微波站、手机通信基站、无人机干扰设备等，需保持200 m以上距离。
		5. 应考虑作业区域是否处于禁飞区或禁飞区附近，如处于该区域，应提前申请机场限飞解禁证书。
		6. 无人机点位和设备编码应符合附录A的要求。
	2. 应急无人机
		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。
		2. 无人机点位和设备编码应符合附录A的要求。
3. 硬件系统要求
	1. 一般要求
		1. 航道日常巡查与执法应选择常规多旋翼无人机，并配套机库，以满足日常巡查和执法的需求。
		2. 应急救援处置应优先选用复合翼/多旋翼无人机，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。
		3. 无人机系统应符合GB 42590的安全要求。
	2. 日常巡查无人机
		1. 应具备远程操控、自主巡航、7\*24小时无人值守等功能，满载作业半径≥5 km，图传距离≥10 km。选配最大载荷重量≥2.7 kg。
		2. 防水防尘等级应≥IP54，最大起降风速应≥8 m/s；最大巡航风速应≥12 m/s，安全作业降雨：小雨。
		3. 应标配图传套件、喊话器、视频相机等设备，视频相机还应符合红外（测温范围：-20℃～150℃）、广角（有效像素不低于4000万）、长焦（有效像素不低于1000万）等技术要求，视频流应为GB/28181、RTMP等主流格式。喊话器有效传播距离不低于100 m，音量不低于100 db。
		4. 飞行距离≤1 km时视频图像传输码率应≥4 Mbps，飞行距离＞1 km时视频图像传输码率应≥2 Mbps，并应按需要设置视频回传帧速率或分辨率。
		5. 无人机宜具备前端存储能力，存储容量宜≥256 GB，超过最大存储容量时支持循环覆盖。
		6. 应具备自动向空域主管单位发送飞行态势信息能力。互联网环境下，应向无人机空管信息服务系统（UTMISS）发送。交通网环境下，飞行动态数据应向地市平台发送，由地市平台向浙江省低空综合服务管理平台发送。飞行动态信息，应满足《轻小型民用无人机飞行动态数据管理规定》。
		7. 应具备前端分析计算能力的感知设备联动能力。无人机感知数据，通过4G（5G）交通专网，实现与智能卡口等设备联动，根据内河通航水域其他多种具备前端感知设备（如卡口设备、桥区事故风险监测预警）预警告警信息，一键起飞无人机飞行至告警处，进行拍照取证工作，提高执法人员工作效率。
		8. 用于内河水上辅助执法的民用无人机通信系统无线电台，应当使用下列全部或部分频率：840.5 MHz～845 MHz 、1430 MHz～1444 MHz、2400 MHz～2476 MHz、5725 MHz～5829 MHz。
	3. 应急无人机
		1. 应标配图传套件、视频相机等设备，视频相机还应符合红外（分辨率不低于640(H)\*512(V)）、广角（有效像素不低于1920(H)\*1080(V)）、长焦（变焦不低于30倍）等技术要求，视频流应为GB/T 28181、RTMP等主流格式。
		2. 应具备长航程巡航功能并支持远程操控，在120—600m高度下，固定翼/复合翼无人机巡航范围及图传半径≥40km，多旋翼无人机巡航范围及图传半径可适当降低。
		3. 标配载荷下无人机最大飞行时间≥90分钟，最大起降抗风等级≥6级，最大巡航抗风等级≥8级，最大载荷重量≥5kg。
		4. 应具备盘旋悬停直播功能，内河航道发生事故险情时，能实现长时间盘旋悬停监视，最大悬停时间≥50分钟（仅适用于复合翼/多旋翼无人机）。
		5. 应具备自动向空域主管单位发送飞行态势信息能力。互联网环境下，应向无人机空管信息服务系统（UTMISS）发送。政务网环境下，应向浙江省无人机运行与监管服务平台发送。飞行态势信息，应参照《轻小型民用无人机飞行动态数据管理规定》要求。
		6. 应具备前端分析计算能力的感知设备联动能力。无人机感知数据，通过4G（5G）交通专网，实现与智能卡口等设备联动，根据内河通航水域其他多种具备前端感知设备（如卡口设备、桥区事故风险监测预警）预警告警信息。
4. 系统管理平台要求
	1. 一般要求
		1. 无人机系统管理平台（含飞控平台）实现对辖区内所有无人机系统、前端设备、用户身份认证和权限进行统一管理，可由市级水运主管部门统一建设或市县分级建设，应急无人机系统管理平台（含飞控平台）可由各应用主体自行建设。
		2. 建设单位应充分利用现有边缘计算与存储设备资源，高效处理视频流、照片及飞行动态等无人机数据，并将处理结果上传至无人机系统管理平台。
		3. 无人机系统管理平台数据应在地市平台综合集成，实现与省级平台的互联互通和数据共享应用，数据要求见附录B。
	2. 功能要求
		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、自动返和降落的功能。
		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。
		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。
		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。
		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。
		6. 应具备无人机平台的飞行性能及状态管理功能。
		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。
		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。
		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。
		10. 各地市宜根据实际需求，进一步拓展照明、抛投、测距等功能。
5. 巡查作业要求
	1. 巡查方式

巡查可采用自动巡查或者手动巡查。

* 1. 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。

* 1. 网络
		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。
		2. 巡查航线应全域网络覆盖。
	2. 巡查方式方法
		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。
		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。
	3. 续航里程

无人机执行任务的半径不超过续航里程的50%，确保无人机能够顺利返航。

* 1. 工作流程
		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：
1. 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；
2. 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；
3. 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。
	* 1. 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：
4. 起飞：按照既定程序执行起飞操作，确保飞机安全离开地面；
5. 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；
6. 任务执行：根据飞行任务的具体要求，执行相应的作业；
7. 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。
	* 1. 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。
		2. 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：
8. 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；
9. 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。
	1. 数据存储及处理
		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）。
		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。
		3. 巡查数据应妥善处理，对于未发现违法的数据存储年限不低于1个月，对于发现违法的数据存储年限不低于6个月，重要事件数据应永久存档。
	2. 数据接口
		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：
10. 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；
11. 音频数据：包括未压缩的音频和压缩的音频；
12. 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；
13. 命令数据：由飞控系统向任务载荷设备发出的控制指令；
14. 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；
15. 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；
16. 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；
17. 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。
	* 1. 无人机数据接口要求：
18. 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；
19. 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；
20. 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；
21. 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；
22. 选择的接口应符合《无人机云系统接口数据规范》（MH/T 2009—2017）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；
23. 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；
24. 应根据无人机辅助内河交通运输行政执法的应用场景选择适配接口。
25. 应用场景
	1. 船舶

适用于以下船舶应用场景：

1. 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；
2. 重载散货船舶未封舱；
3. 船舶在运输、装卸、过驳的过程中散发有毒有害气体；
4. 航道上出现面油污积较大的，且附近有疑似船舶的；
5. 船速达到设定异常值；
6. 船舶使用焚烧炉；
7. 识别摩托艇、游艇、三无船、渔船、农林船后预警；
8. 船舶横穿、穿越禁止通行的航段；
9. 船舶未悬挂中国国旗；
10. 船舶航行时，船员在甲板上作业未穿救生衣；
11. 船舶擅自夜航；
12. 船舶停靠在限停区域；
13. 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；
14. 船舶严重超载，甲板上水；
15. 超尺度船舶航行在禁止通航水域。
	1. 航道

适用于以下航道应用场景：

1. 临跨河施工现场。
2. 在特定位置未设置专用航标。
3. 在航标位置进行停靠或作业。
4. 在航道和航道保护范围内采砂。
5. 航道内除船舶以外的临时设施及其残留物。
6. 识别非法占用岸线情况。
7. 检查航标、桥涵标等航道标识标牌是否污损、倾倒、变形等。
8. 识别护岸破损、局部坍塌等情况。
9. 识别桥梁、管道等临跨河设施是否变形、坍塌。
	1. 港口

适用于以下港口应用场景：

1. 港口内施工行为。
2. 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。
3. 港口码头增加或减少备案要求的装卸设施设备。
4. 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。
5. 识别港口堆场物料覆盖情况。
	1. 应急

适用于以下应急应用场景

1. 发布恶劣天气预警前，采集辖区所有船舶位置信息。
2. 船舶遇险，无人机现场指挥喊话互动。
3. 抛投救生设备（可支持挂载的无人机）。
4. 安全保障
	1. 作业现场
		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。
		2. 应避免使用可能对无人机系统造成干扰的电子设备。
	2. 设备维护
		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。
		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。
		3. 无人机不应在变电站（场）、电厂上空穿越。
	3. 数据安全
		1. 无人机巡查采集的原始数据及处理数据应加密保存在数据库中，并进行备份。
		2. 无人机平台设备应配置安全保护措施，数据传输安全应符合GB/T 37025的有关要求；无人机系统管理平台符合GB/T 22239第二级安全要求。
	4. 应急措施
		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。
		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。
		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。
		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。
		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。
		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。
5. （规范性）
标准化编码定义
	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。

* 1. 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。

* 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 |

1. （规范性）
数据接口规范要求
	1. 无人机机库

表B.1 无人机机库数据接口规范要求表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 |  |

* 1. 日常巡查无人机

表B.2 日常巡查无人机数据接口规范要求表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 |

* 1. 应急无人机

表B.3 应急无人机数据接口规范要求表

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 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 |

* 1. 船舶巡查记录

表B.4 船舶巡查记录数据接口规范要求

| 名称 | 数据类型 | 是否必须 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 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.jpg""xxxx-02.jpg"] |

* 1. 违法预警事件

表B.5违法预警事件接口规范要求

| 名称 | 数据类型 | 是否必须 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 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：船舶执法 2：航道执法 3：码头执法 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.jpg""xxxx-02.jpg"] |
| 处置状态 | Int | 是 | 0：未处理 1：处理中 2：已闭环 |

* 1. 执法任务管理

表B.6执法任务管理接口规范要求

| 名称 | 数据类型 | 是否必须 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 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，关联附录表B.5的告警记录ID |

1. （资料性）
巡查系统使用记录表
	1. 记录表

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。 |

**━━━━━━━━━━━**