

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号

T

团 体 标 准

T/SZDKXH XXXX—XXXX

“一网统飞”平台 影像数据采集与预处理要求

One-Network Unified Flight: Requirements for UAV Image Data Acquisition and
Processing

（征求意见稿）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

2026 – XX – XX 发布

2026 – XX – XX 实施

深圳市低空经济产业协会 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 缩略语 2

5 采集前准备 2

6 采集实施 4

7 影像数据处理 6

8 数据质量要求 6

9 质量控制与检查 7

10 安全管理 8

11 成果要求 9

附 录 A （资料性） 航高计算公式 11

附 录 B （资料性） 常见全景数据处理问题示例 12

参 考 文 献 13

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。

本文件由深圳市低空经济产业协会提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

“一网统飞”平台 影像数据采集与预处理要求

1 范围

本文件规定了利用低空无人驾驶航空器进行720°全景影像、视频、图片三类影像数据的采集的技术要求与管理规范。

本文件适用于政务场景下利用低空无人驾驶航空器进行影像数据的采集、初步处理、质量核验、平台接入等活动，适用于全貌展示、管理研判、辅助分析、信息留存等应用场景。

本文件不适用于多角度实景三维建模、倾斜摄影测量及高精度测绘成果生产，不作为测绘成果质量判定依据；本文件不涵盖音频采集与处理相关内容。

本文件覆盖采集-初检-处理-质检-移交阶段；数据归档、销毁、共享、长期存储等内容，按照后续具体业务要求或有关标准执行。

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 22239-2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
GB/T 22240-2020 信息安全技术 网络安全等级保护定级指南
GB/T 27919-2011 辅助航空摄影技术规范（IMU/GPS）
GB/T 36625.3-2021 智慧城市数据融合 第3部分：数据采集规范
GB/T 39612-2020 低空数字拍摄与数据处理规范
GB 42590-2023 民用无人驾驶航空器系统安全要求
GB 46750-2025 民用无人驾驶航空器系统运行识别规范
GB 46761-2025 民用无人驾驶航空器实名登记和激活要求
CH/T 3005-2021 低空数字航空摄影规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

“一网统飞”平台 One-Network Unified Flight Platform

依托一体化网络，实现辖区内无人驾驶航空器等低空飞行器资源统筹、任务调度、空域协同、飞行监管与数据共享的云端中枢系统，后文简称“平台”。

3.2

无人驾驶航空器 Unmanned Aircraft

没有机载驾驶员、自备动力系统的航空器。

3.3

飞行作业平台 Unmanned Aircraft System

具备自主飞行能力的无人驾驶航空器整机系统，包含飞控、动力、导航、通信与任务载荷模块，其性能参数应符合GB 42590-2023要求，并支持远程指令响应与应急处置机制。

3.4

机库 Automated Unmanned Aircraft Dock

固定或移动式自动化起降设施，具备电力补给、环境感知、状态监控及通信中继功能，作为无人驾驶航空器与平台间的数据枢纽。

3.5

720° 全景影像 720° Panoramic Image

通过无人驾驶航空器搭载云台相机或全景相机，在指定采集点位进行360° 水平环绕、180° 垂直覆盖拍摄，获取多组影像后经拼接处理，形成可沉浸式查看、无视觉死角的球形全景影像数据，适用于政务场景下区域全貌展示、细节核查等需求。

3.6

影像数据 Image Data

飞行作业平台采集的图片、视频、720° 全景影像数据的总称。

3.7

数据采集 Data Collection

通过飞行作业平台拍摄图片、视频的过程。

3.8

数据处理 Data Processing

对飞行作业平台采集的图片、视频进行加工，形成符合要求的720° 全景影像影像、图片、视频数据的过程。

3.9

地面分辨率 Ground Sampling Distance; GSD

镜头垂直向下时影像单个像元所对应的地面实际距离，是衡量低空航摄影像细节表达能力与几何精度的关键技术指标，直接决定数据质量与应用效能。

3.10

通用数据 General Purpose Data

非政务用途、不涉及公共管理、公共安全、敏感信息的无人驾驶航空器影像数据及飞行活动中产生的相关数据。

3.11

政务数据 Government Data

政府部门在依法履行职责过程中收集和产生的各类数据，但不包括属于国家秘密、工作秘密的数据。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

ID: 标识符 (Identifier)

ISO: 感光度 (International Organization for Standardization)

GSD: 地面分辨率 (Ground Sampling Distance)

UOM: 民用无人驾驶航空器综合管理平台 (Civil Unmanned Aircraft Operation Management Platform)

4G: 第四代移动通信技术 (4th Generation of Mobile Technologies)

5G: 第五代移动通信技术 (5th Generation of Mobile Technologies)

Wi-Fi: 无线局域网 (基于IEEE 802.11标准的无线通信技术)

IMU: 惯性测量单元 (Inertial Measurement Unit)

RTK: 实时动态定位 (Real-Time Kinematic)

5 采集前准备

5.1 任务规划

根据业务成果需求，结合相关标准要求制定拍摄计划，拍摄计划应符合 GB/T 39612-2020、CH/T 3005-2021 相关规定，主要包括以下核心内容，具体细节可结合无人驾驶航空器影像数据采集实际场景补充：

- a) 任务通过平台线上受理,任务要素不明确或存在矛盾的,应由任务下达方在飞行作业前书面确认,任务要素至少包括:
 - 1) 任务名称、任务编号、委托单位与业务用途;
 - 2) 作业区域范围与采集点位清单,区域范围宜以坐标或矢量边界界定;
 - 3) 采集数据类型,包括图片、720°全景影像、视频中的一种或多种;
 - 4) 精度要求,包括地面分辨率(GSD)、视频分辨率与帧率、全景影像输出分辨率;
 - 5) 成果形式与交付时限;
 - 6) 数据类别(政务数据或通用数据)、密级与共享范围。
- b) 数据采集起始点、飞行速度、拍摄点位及拍摄要素等,需契合业务实际需求,满足影像数据采集要求;
- c) 航高应结合目标识别需求、相机焦距、安全余量与空域高度限制综合确定,并满足避开建(构)筑物、高压线路等障碍物的安全余量要求,航线设计、航高设置、起降点选址在平台内完成审核,航高计算按附录A执行;
- d) 任务规划应充分考虑空域许可、气象条件、电磁环境、障碍物等安全影响因素及业务时效要求,避免影响影像数据成像质量及作业安全;
- e) 采集区域涉及机场净空保护区、军事管理区、重点敏感目标或依法不适宜公开采集的区域的,应提前确认管控要求,必要时调整采集方案或不予采集。

5.2 设备要求

5.2.1 一般要求

飞行作业平台,应符合以下一般性规定:

- a) 飞行作业平台应符合 GB 42590—2023、B 46750—2025、GB 46761—2025 的要求;承担政务数据采集任务的飞行作业平台,还应符合《广东省政务领域无人驾驶航空器应用管理办法(试行)》的相关规定;
- b) 无人驾驶航空器应在国家无人驾驶航空器一体化综合监管服务平台(UOM)完成实名登记与激活,并依法投保第三者责任险;
- c) 宜优先选用微型、轻型、小型无人驾驶航空器,其续航时间、定位精度、避障能力与云台稳定性应满足采集作业需求;
- d) 设备应具备电子围栏、远程识别、应急处置、感知和避让、数据链保护等安全能力,并具备状态监控、应急返航与异常报警功能;
- e) 作业单位应建立设备台账,实行一机一档管理,设备型号、序列号、实名登记信息、设备维护记录、保险信息检定校准状态应可查询。

5.2.2 飞行作业平台

飞行作业平台应符合以下要求,具体参数可根据实际场景调整:

- a) 飞行作业平台的抗风能力、防雨等级、定位精度、最大起飞重量与续航时间等参数,应满足采集区域环境条件与单架次作业时长要求;
- b) 飞行作业平台宜具备 RTK/PPK 高精度定位能力,定位精度应满足采集点位重复定位与影像拼接要求;
- c) 飞行作业平台应支持航线自动飞行、定点悬停与一键返航;悬停精度应保证全景影像采集时姿态稳定、无可见抖动;
- d) 采用机库作业的,机库应具备电力补给、环境感知、状态监控与通信中继功能,作为无人驾驶航空器与平台间的数据枢纽;
- e) 承担测绘航空摄影类任务的飞行作业平台,其指标还应满足 GB/T 39612—2020、CH/T 3005—2021 的相关要求。

5.2.3 任务载荷

任务载荷应符合以下要求,具体参数可根据实际场景调整:

- a) 相机、全景相机与云台性能应满足成像清晰度、稳定性与覆盖范围要求,并支持数据实时回传;

- b) 全景影像采集载荷宜采用多镜头全景相机或具备云台增稳能力的单相机，其镜头视场角、畸变控制与像元尺寸应满足输出分辨率及拼接要求；
- c) 视频采集载荷应支持任务要求的分辨率与帧率，并具备防抖能力，保证连续录制不掉帧；
- d) 承担测绘航空摄影类任务的载荷，其快门速度、视场角、镜头畸变与动态范围等指标应满足《低空数字拍摄与数据处理规范》GB/T 39612—2020、《低空数字航空摄影规范》CH/T 3005—2021的相关要求；
- e) 载荷应支持采集时间、位置、姿态、相机参数等元数据的同步记录，并保证元数据与影像文件可正确关联；
- f) 载荷的存储容量应满足单架次乃至单任务数据量的存储需求，并预留安全余量。

5.3 人员要求

无人驾驶航空器作业人员应满足下列要求：

- a) 应持有民航局颁发的相应类别和等级的操作员执照（或合格证）；
- b) 禁止在身体不适、疲劳或药物影响状态下操控无人驾驶航空器；
- c) 操控人员熟悉任务要求、平台操作流程、应急处置程序；
- d) 政务数据作业人员应接受政务数据安全与合规培训。

5.4 空域申请与报备

开展飞行作业平台数据采集作业前，须依据《中华人民共和国民用航空法》《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》相关规定完成空域申报审批，具体要求如下：

- a) 按《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》《广东省政务领域无人机应用管理办法（试行）》要求，通过国家民用无人驾驶航空器综合管理平台（UOM）申请空域并报备飞行计划；
- b) 政务数据任务需在平台同步完成飞行报备，双平台许可均获取后方可作业；
- c) 通用数据任务按属地飞行管理规定执行报备流程；
- d) 针对法定应急处置场景，严格遵照属地应急空域管控专项流程执行：可依据应急调度指令先行升空作业，在规定时限内补齐 UOM 空域报批及平台报备手续，报备时限遵照地方低空管理细则、应急处置相关制度执行。

6 采集实施

6.1 环境检查

作业前环境检查参照 GB/T 39612-2020、CH/T 3005-2021 相关规定，结合政务无人驾驶航空器视频及图片采集作业场景特点执行，核心要求如下：

- a) 作业前应确认作业区块的气象信息适合飞行，信息包括温度、湿度、风向、风速、雨量等，具体气象环境要求参照无人驾驶航空器机型要求及相关标准，避免气象因素影响无人驾驶航空器飞行安全、视频及图片的成像清晰度；
- b) 起降安全区域根据无人驾驶航空器尺寸、现场环境动态设定，原则上起降区域半径不小于 2.5 m，中大型无人驾驶航空器或复杂环境应扩大安全范围；
- c) 起降区域地面坚硬平整，半径安全范围内无杂物、障碍物、无关人员；
- d) 起降点上方及周边无高压线路、信号干扰源、遮挡物，不影响定位与飞行安全；
- e) 遇临时管控、恶劣天气、突发干扰等不适合飞行情况，立即停止作业并向平台上报状态。

6.2 设备检查

参照无人驾驶航空器机型技术规范及相关行业标准，对设备进行全面检查，确保设备正常运行，核心检查内容如下，具体细节可结合具体机型及影像数据采集场景补充：

- a) 作业前应按设备检查清单完成状态检查，检查内容至少包括机身、螺旋桨、机臂、云台、起落架的外观与紧固状态，电池电量、健康状态与循环次数，飞控、定位、通信、避障、图传系统的工作状态，以及存储介质可用容量；
- b) 电池无鼓包、发烫、漏液与电量异常衰减等情况，损坏或异常部件应立即更换；

- c) 相机与云台应按周期开展几何标定，主点、焦距与畸变参数标定结果应满足成像与拼接要求，并保留标定与校准记录；
- d) 罗盘、IMU、RTK 等传感器应在作业现场完成校准，校准未通过不得起飞；
- e) 设备发生大修、更换关键部件或发生坠落后，应重新检查与校准，合格后方可投入使用；检查与校准结果应形成记录，随任务档案留存备查。

6.3 参数检查

设备参数设置参照 GB/T 39612-2020 及相关标准执行，结合具体任务影像数据质量需求调整，核心要求如下：

- a) 相机模式、分辨率、帧率、存储格式按任务要求设置；
- b) 曝光、白平衡、ISO、快门参数设置合理，保证成像一致性；
- c) 航高按任务指定地面分辨率（GSD）设置，计算方式见附录 A；
- d) 飞行速度、航线重叠度、拍摄间隔符合采集与拼接要求；
- e) 时间、位置、设备参数校准准确，元数据可正常记录。

6.4 采集执行

采集执行应符合《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》《中华人民共和国民用航空法》《中华人民共和国治安管理处罚法》及地方相关规定，政务数据采集应同时符合《广东省政务领域无人机应用管理办法（试行）》相关规定，核心流程如下，具体细节可结合实际场景调整：

- a) 起飞前确认起降区域无干扰因素，按规范速率平稳上升，具体速率参照机型要求，避免机身晃动影响初始成像；
- b) 按平台审核通过的航线与点位执行采集，全景采集实现水平 360°、垂直 180° 全覆盖，视频采集全程连续录制，图片采集按指定点位与角度拍摄；
- c) 飞行过程中，设备姿态、位置、电量、云台状态、采集进度实时回传至平台；
- d) 任务完成后按规划路径平稳返航、降落，保障设备与数据安全；
- e) 降落时确认降落区域无干扰，按规范速率平稳下降，保障设备及数据安全；
- f) 作业结束后，应按 5.5 要求执行数据质量初检，不符合数据质量要求的应按 5.5 要求及时补飞；
- g) 非机库作业，操控人员应佩戴口罩、安全帽、防眩光眼镜，身穿醒目工作服，严禁穿拖鞋，且在上风处背对阳光操作；
- h) 作业全程服从平台调度与状态反馈要求。

6.5 数据初检

参照 GB/T 39612-2020、CH/T 3005-2021 及具体任务规定的的数据质量要求，对原始影像进行初检，详细参照第6条数据质量要求执行，确保数据质量符合业务应用需求：

- a) 外业采集完成后，应立即开展数据初检；
- b) 初检内容包括：影像数量完整、曝光适中、色彩还原自然、无明显偏色、过曝、欠曝、拖影、畸变、失焦、抖动、遮挡、截断等影响目标识别的瑕疵；
- c) 初检结果实时记录，形成可追溯、可核验记录；
- d) 初检不合格，应立即启动缺陷补飞；
- e) 初检合格后，平台标记外业采集环节闭环。

6.6 缺陷补飞

数据初检发现影像数量缺失、成像质量不达标时，参照相关标准及任务要求，及时开展缺陷补飞采集，确保数据质量符合业务应用需求：

- a) 初检发现影像缺失、成像不达标、覆盖不全、拼接受限等问题，立即按原任务要求补飞；
- b) 补飞航线、参数、采集方式与原任务保持一致，补飞过程与结果同步上报平台；
- c) 补飞后重新完成现场初检，直至合格；
- d) 补飞记录随采集数据一并留存。

7 影像数据处理

7.1 处理基本原则

数据成果处理应遵循以下基本原则：

- 通用性：采用通用技术与流程，不依赖特定品牌、型号、专有系统；
- 完整性：基于完整原始数据处理，保持信息连续一致；
- 可追溯性：处理过程、参数、版本可追溯、可复核；
- 质量可控：建立全流程质控，不合格数据不得进入下一环节；
- 适度处理：真实反映客观场景，不篡改、不删除、不遮挡关键信息。

7.2 图片数据初步处理

图片数据初步处理应符合以下规定：

- 可进行纠偏、裁边、曝光、白平衡、色彩一致性调整；
- 不得修改、删除、模糊、遮挡、虚化关键地物、标识、信息；
- 保持分辨率、细节、比例真实，不改变原始场景信息；
- 同一批次图片处理风格、参数保持一致。

7.3 全景数据处理

全景数据处理应符合以下规定：

- 处理流程：



图 1 全景数据处理流程图

- 可采用自动、智能、半自动方式处理，政务数据成果必须经过人工复核；
- 处理过程保留操作日志，与成果一并上传平台。

7.4 视频数据处理

视频数据处理应符合以下规定：

- 可进行防抖、裁剪、画面稳定、亮度 / 对比度统一校正处理；
- 不得删减、篡改、遮挡、替换关键时段、关键目标、关键画面；
- 输出通用格式，满足平台接入与业务应用。

7.5 处理一致性

同一任务批次的数据成果应满足下列一致性要求：

- 采用相同处理参数、流程、标准；
- 亮度、对比度、色彩、尺度、比例保持整体统一；
- 处理成果风格一致、质量均衡，无明显差异。

8 数据质量要求

8.1 通用质量要求

飞行作业平台采集的图片、视频、720°全景影像各类影像数据通用要求如下：

- 曝光适中、色彩还原自然，无明显偏色、过曝、欠曝、拖影、畸变、失焦、抖动、断层等影响目标识别的瑕疵；受拍摄高度、光照条件、设备性能、气象环境等客观因素产生的轻微瑕疵，须不影响目标识别与业务使用；
- 关键区域完整可辨，无严重遮挡、缺失、截断，满足城市巡查、环境监测、应急处置等各类业务场景的识别使用需求；

- c) 影像用于人工智能目标识别任务时，任务目标在影像内的成像像素尺寸应满足对应 AI 模型输入要求；
- d) 原始信息真实完整，未被人为篡改、删除、恶意遮挡、替换，保证数据采集真实性；
- e) 元数据齐全、准确、不可篡改、可追溯，应与影像文件正确关联可支撑数据核查、复用与溯源管理。

8.2 图片数据质量要求

飞行作业平台采集的各类静态图片数据要求如下：

- a) 对焦准确、画面主体边缘清晰，无明显模糊、失焦、画面抖动问题，保障地物信息可有效识别；
- b) 曝光正常，无大面积过曝、欠曝，高光、暗部核心细节无大面积丢失，局部轻微曝光偏差不影响目标识别；
- c) 无明显畸变、色像差、过量噪点、条纹、鬼影等成像缺陷，轻微成像瑕疵不应影响业务研判；
- d) 场景内关键地物、标识、文字及核心细节清晰可辨，满足各类巡查、监测、应急业务使用需求；
- e) 图片数量、尺寸、分辨率、存储格式等需符合专项任务指定要求；
- f) 图片用于测距、空间量算等作业任务时，地面分辨率应满足任务规定指标。

8.3 视频及视频流质量要求

8.3.1 离线录制视频质量要求

飞行作业平台离线录制视频质量要求如下：

- a) 完整覆盖无人驾驶航空器起飞至降落全飞行时段，无画面中断、卡顿，无人工剪辑、关键作业时段画面缺失等问题；
- b) 画面无花屏、条纹、快速闪烁、剧烈抖动、拖影、失焦等影响观测的成像问题；
- c) 曝光稳定，画面无忽明忽暗现象，整体色彩均匀，无明显色彩突变、整体偏色问题；
- d) 视频分辨率、帧率符合任务要求，画面影像流畅、地物细节清晰可辨；
- e) 原始视频文件图像不宜采用画面叠加水印，溯源信息写入视频文件元数据；
- f) 视频文件可正常解码、播放、画面截取、格式转码，兼容性良好。

8.3.2 实时视频流传输质量要求

飞行作业平台实时视频流传输质量要求如下：

- a) 传输链路稳定，无持续性卡顿、画面冻结、传输中断问题，瞬时轻微波动不影响实时观测指挥；
- b) 传输延迟满足平台业务规范要求，可支撑远程实时监管、应急调度等时效性业务需求；
- c) 实时画面成像质量同步满足离线录制视频画面核心标准，曝光、色彩、清晰度稳定一致；
- d) 视频流应按任务要求嵌入水印，水印内容、位置、样式、透明度遵循业务规范，水印信息不可随意篡改、擦除，保证视频溯源能力；
- e) 视频流可正常接入平台，支持实时播放、画面调取、实时存储等操作。

8.4 720° 全景影像质量要求

飞行作业平台采集或加工处理的720° 全景影像数据质量要求如下：

- a) 拍摄点位符合任务要求，水平 360°、垂直 180° 全覆盖，无死角、无缺失；
- b) 无因机身振动、镜头污染、对焦异常、设备故障导致的模糊；
- c) 原始影像数量、重叠度满足拼接要求；
- d) 拼接处无明显错位、重影、模糊、拉伸、扭曲、亮暗突变；
- e) 整体光照过渡自然，无明显亮带、暗带、色差断层；
- f) 最终全景成果兼容性、可用性良好，可正常接入平台，支持全景浏览、场景切换、业务调用。

9 质量控制与检查

9.1 质量检查内容

应对下列内容逐项检查：

- a) 记录质量：采集记录、初检记录、补飞记录的完整性与真实性；
- b) 飞行质量：航向重叠度、旁向重叠度、像片倾角、像片旋角、航高差、摄区边界覆盖状况；
- c) 720°全景拼接质量：拼接区域的错位量、重影面积、扭曲、拉伸；
- d) 影像质量：影响目标识别的模糊、失焦、偏色、过曝、欠曝，按 CH/T 3005—2021 规定执行；
- e) 场景判读：拼接缝、过渡带的影响；
- f) 影像整体：连续性、完整性、自然性；
- g) 一致性：同一批次影像的亮度、色彩、白平衡、尺度；
- h) 其他内容：元数据、轨迹、日志等内容齐全、准确。

9.2 质量判定

出现下列情况之一，判定为不合格成果：

- a) 无初检记录；
- b) 错位、重影、畸变、模糊等问题严重影响目标识别与场景判读；
- c) 成果存在大面积质量缺陷，无法满足预期应用；
- d) 关键区域缺失、遮挡、截断，无法通过说明弥补；
- e) 原始数据被篡改、删减、替换，不具备真实性；
- f) 元数据缺失、错误，无法追溯采集与处理过程。

9.3 人工复核

数据成果复核工作应满足下列要求：

- a) 政务数据、用于管理研判、辅助执法、重要分析的成果应人工复核，并形成复核记录；
- b) 通用数据可采用自动质检为主、人工抽检为辅方式，根据具体任务要求调整；
- c) 复核记录上传平台留存，明确留存期限、留存形式、责任主体，作为验收与追溯依据。

10 安全管理

10.1 作业安全

开展无人驾驶航空器飞行采集作业，应遵守下列安全要求：

- a) 飞行安全为首要目标，飞行速度、高度、距离符合安全规范，安全与质量冲突时优先保障安全；
- b) 作业全程监控电量，预留充足安全返航电量，严禁低电量冒险作业；
- c) 非特殊要求，天气突变、信号干扰、人员闯入、设备异常影响飞行安全时，立即停止作业并安全返航；无法及时返航时，应就近寻找安全备降点降落；
- d) 飞行过程中密切关注无人驾驶航空器飞行姿态，及时调整，防范飞行事故发生，应急处置参照相关安全规范执行，最大限度保障设备及采集数据安全；
- e) 现场设置安全警示，无关人员不得进入作业与起降区域；
- f) 非机库作业时，操控人员应佩戴口罩、安全帽、防眩光眼镜，身穿醒目工作服，严禁穿拖鞋，且在上风处背对阳光操作；
- g) 应急处置全过程记录并上报平台。

10.2 数据安全

数据安全应贯穿飞行作业平台影像数据采集、传输、存储、处理、移交和销毁全过程，遵循“谁采集谁负责、谁处理谁负责、谁移交谁负责”的原则，参照GB/T 36625.3、GB/T 22239—2019、GB/T 22240—2020及《中华人民共和国数据安全法》等相关要求执行。

- a) 数据分类分级
 - 1) 飞行作业平台影像数据宜按以下类别进行分类管理：飞行运行数据（飞行轨迹、姿态参数、设备状态等）、地理信息数据（地形地貌、建筑物分布、重点区域影像等）、个人信息数据（自然人影像、行踪轨迹、私人住宅影像等）、运营与技术数据（设备参数、任务信息、业务数据等）；

- 2) 影像数据的安全等级划分宜参照国家数据分类分级保护制度,根据数据一旦遭到篡改、破坏、泄露或者非法获取、非法利用后对国家安全、公共利益或者个人、组织合法权益造成的危害程度,实行分类分级保护。采集作业前宜依据数据分类分级结果,明确本次任务所涉数据类型与级别,制定相应的安全保护措施;
- 3) 采集设备精度、覆盖范围应严格匹配任务需求,避免超区域、超精度采集无关数据。涉及个人敏感信息的数据,应进行脱敏处理。航拍捕捉到的人脸、私人住宅、私密活动等信息,未经授权不得采集、使用或泄露。
- b) 采集阶段安全
 - 1) 现场采集设备应实施加密存储与授权访问控制,操作全程留痕,禁止未经授权读取、拷贝、传播;
 - 2) 采集作业前应开展空域与场景筛查,对军事禁区、国防工程、能源枢纽、交通干线等敏感区域提前规避;
 - 3) 已误采集的敏感数据应立即销毁并留存记录。
- c) 传输阶段安全
 - 1) 影像数据应通过平台加密通道传输,传输加密应采用符合国家商用密码管理要求的加密算法或经安全评估的等效算法,防止数据被窃取、篡改、丢失或泄露;
 - 2) 政务类航飞数据应依托政务专网经由平台线上归集,不应使用公网或未经授权的传输通道;
 - 3) 涉密数据不应以任何形式的无线方式传输,包括但不限于 4G/5G、Wi-Fi、数传电台等;
 - 4) 传输过程宜支持完整性校验与断点续传,确保数据在传输链路上的完整性与一致性。
- d) 处理阶段安全
 - 1) 数据处理环境应安全可控,处理过程应可追溯、不可篡改,实行权限最小化管理;
 - 2) 处理过程中宜保留完整的操作日志,包括操作人员、操作时间、操作内容及处理参数,日志与成果一并上传平台;
 - 3) 政务数据成果应经过人工复核,复核记录应形成书面材料并上传平台留存。
- e) 存储阶段安全
 - 1) 影像数据存储应符合网络安全等级保护相关要求,具体保护等级依据数据类型和业务场景确定;
 - 2) 数据应分级分类存储,重要数据应采用加密防护措施,存储于境内专用服务器,加密算法宜采用国密算法或经安全评估的等效算法;
 - 3) 宜建立本地备份与周期性异地备份机制,对关键数据库、飞行记录等采用分层备份策略。备份周期可根据数据重要程度和业务连续性要求确定,重要数据的备份频率不宜低于每日一次;
 - 4) 应对数据访问实施权限控制,授权人员方可接触重要数据,访问行为应全程留痕、可审计。
- f) 安全事件处置与报告
 - 1) 发生数据泄露、篡改、丢失等安全事件时,应立即启动应急处置程序,采取必要措施防止危害扩大,并按规定时限上报平台及相关主管部门;
 - 2) 安全事件处置完成后,应形成事件报告,内容包括事件经过、影响范围、处置措施、责任认定及整改方案,报告上传平台归档;
 - 3) 应建立安全事件回溯机制,对事件原因进行深入分析,据此优化安全管理流程与技术措施。

11 成果要求

11.1 交付内容

交付内容以满足业务应用为核心,可结合具体场景灵活调整,核心交付内容包括但不限于:

- a) 原始影像数据:全景原图、视频原文件、图片原文件;
- b) 初步处理成果:拼接后 720° 全景影像、优化后视频/图片;
- c) 过程数据:飞行轨迹、处理日志、质检记录、复核记录;

- d) 元数据及成果清单：交付与成果对应的采集时间、位置、航高、设备参数、使用时的 GSD、操作人员标识和处理信息；成果清单应逐项记录任务 ID、文件名、成果类型、文件大小、校验值，以及原始文件与处理成果的对应关系；
- e) 采集报告、质量检查报告（按需提供）。

11.2 成果命名规则

成果文件应当遵循统一命名规则，命名规则宜以平台成果字段为基础，可根据业务实际优化调整。

11.3 移交与销毁程序

任务对接、飞行状态反馈、作业过程管控全流程应纳入平台统一监管，飞行全过程、数据全流转环节系统应留痕存档。影像及配套数据应实行平台线上归集为主、线下介质移交为辅的管控原则，具体要求如下：

- a) 原始航飞数据、成果数据、过程数据、元数据应通过平台专用安全接口实时上传，由平台自动开展数据完整性、文件格式、命名规则、质量指标校验，校验通过后系统生成电子移交凭据，线上移交流程闭环，全链路日志由平台统一归档管理；
- b) 政务类航飞数据应依托政务专网经由平台线上归集；
- c) 通用业务数据完成平台备案后，宜结合业务需求采取线上或线下移交方式；
- d) 因现场环境、网络条件受限无法线上传输时，移交单位须预先在平台完成线下移交备案。数据按规范整理、自检合格并加密封装至安全存储介质，交接双方现场核验并签署纸质移交清单，清单关键信息同步录入平台建档；
- e) 政务数据应强化安全管控，全程可审计、可追溯、可追责；政务数据在完成向政务存储单元移交，且确认完成归档后，机库及采集设备应启动数据销毁程序，清理本地数据；
- f) 数据的归档与销毁应符合数据安全相关规定，执行数据销毁应采用不可恢复的方式，包括但不限于多次覆写、物理销毁等，销毁过程应记录操作。

附 录 A
(资料性)
航高计算公式

航高计算参照 GB/T 39612-2020、CH/T 3005-2021 相关规定，计算公式如下：

$$H = \frac{f \times a}{R} \dots\dots\dots (A.1)$$

式中：

- H—摄影航高，单位为米（m）；
- f—镜头焦距，单位为毫米（mm）；
- a—像元尺寸，单位为毫米（mm）；
- R—地面分辨率GSD，单位为米（m）。

附 录 B
(资料性)
常见全景数据处理问题示例

B.1 原始影像问题

- a) 影像重叠不足，导致特征点匹配失败；
- b) 个别影像严重过曝或欠曝，影响整体融合效果；
- c) 拍摄过程中存在明显抖动，导致影像模糊。

B.2 拼接处理问题

- a) 特征匹配错误导致局部错位；
- b) 光照差异过大导致接缝明显；
- c) 动态目标（人员、车辆等）引起局部重影。

B.3 成果应用问题

- a) 分辨率不足影响目标识别；
- b) 成果文件缺乏必要说明，影响后续使用。

参 考 文 献

- [1] 《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》（国务院令第761号）
- [2] 《中华人民共和国民用航空法》
- [3] 《中华人民共和国治安管理处罚法》
- [4] 《广东省政务领域无人机应用管理办法（试行）》