

团 体 标 准

T/DGAG 025—2024

无人机政务应用 视频图像服务 成本度量 规范

Drone government applications—Video imaging services—Cost measurement
specification

2024 - 05 - 24 发布

2024 - 06 - 01 实施

广东省数字政务协会 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 服务类型 2

5 服务规范 3

 5.1 正射影像服务 3

 5.2 三维模型服务 4

 5.3 基础类全景数据服务 5

 5.4 宗地类全景数据服务 7

 5.5 线性航拍视频服务 8

 5.6 块状航拍视频服务 9

 5.7 高清照片服务 10

 5.8 机动组实时调度视频回传服务 11

 5.9 无人机机库实时调度视频回传服务 13

附录 A（规范性） 服务规范用表 14

 A.1 任务完成确认表 14

 A.2 任务结算清单表 15

附录 B（规范性） 成本单价汇总速查表 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。

本文件由广东省数字政务协会归口。

本文件起草单位：广东省政务服务数据事务中心、江门市政务服务和数据管理局、广州市数字政府运营中心、茂名市信息中心、广东工业大学管理学院、广东省数字政务协会、广东数字政府研究院、数字广东网络建设有限公司、广东泰一高新技术发展有限公司、广东纵横大鹏创新科技有限公司、广州中科云图智能科技有限公司、广东诚进科技股份有限公司、广东麦视互联网科技有限公司、广东特视能智能科技有限公司、广州市鑫广飞信息科技有限公司、广州穗科建设管理有限公司、广东亿迅科技有限公司、广州智飞科技有限公司、广州智纵慧联信息咨询有限公司。

本文件主要起草人：董耀艺、杨健雄、李东升、孙志刚、江顺龙、苏勇、柯青、何喆、张智勇、陈玉伦、朱时兵、童晓金、钟广勇、秦渝、张小平、莫理林、冯晓锋、黎良浩、黄庆、刘国栋、马景鹏、林敏锐、余坦、郑炯、禹艳、温廷祥、潘智鹏、张濛沁、王升泰、刘子谦、黄山、何江、刘正坤、冯健强、王玉明、梁羽剑、朱铁汉、罗永梅、王玮彦、詹永新、黄俊凯、陈淑辉、黄展鹏、李鹤、邓颖琪。

无人机政务应用 视频图像服务 成本度量规范

1 范围

本文件规定了无人机政务应用视频图像服务成本度量的术语和定义、分类、服务内容、成果要求与服务成本度量标准，包括无人机视频图像数据采集、数据处理和数据应用的服务要求，以及成果要求和服务度量。

本文件适用于通过无人机开展的各种政务应用视频图像服务和有关应用场景，包括正射影像、三维模型、基础类全景数据、宗地类全景数据、线性航拍视频、块状航拍视频、高清照片、机动组实时调度视频回传和无人机机库实时调度视频回传共计9项无人机政务应用服务。应用场景包含环境监测与管理、灾害管理与应急响应、城市监测、城市规划与管理、用地监测、农业监测与管理、基础设施监测与维护、合法与合规性检查，以及“百千万工程”无人机资源管理和调度保障等。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

无人机视频图像服务 Drone video imaging service

基于无人机开展视频和图像的数据采集、数据处理及数据应用的综合性服务。该服务由具备相应机型民用无人驾驶航空器操控员执照的人员操作行业级无人机，在指定区域内进行视频图像的空中拍摄，以及由专业人员对采集的原始数据进行专业处理和分析应用，以满足政务服务应用需求。

注：与无人机专业测绘服务相比，无人机视频图像服务主要侧重于提供即时的视觉记录和分析，适用于需要实时视觉数据的专业场景。而无人机专业测绘服务更侧重于进行精确的地图制作和空间数据分析，其成果通常应用于高精度的地理空间分析、土地利用规划和工程测量等，需要与地理信息系统（GIS）紧密集成。

3.2

行业级无人机 Industrial-grade drone

满足专业应用需求而设计和制造的无人机，具有飞行稳定性高、环境适应能力强等特点，以及配备专业级的传感器和摄像头，常用于执行政务、工业、商业和科研领域任务。

3.3

服务使用方 service user

使用无人机视频图像服务进行政务应用的各级政府部门及其业务协同的相关单位。

3.4

服务提供方 providers

为服务使用方提供无人机视频图像服务，且具备民用无人驾驶航空器运营合格证的单位。

3.5

机动组 Mobile team

无人机政务应用中执行飞行任务并配备行业级无人机等必要设备的专业团队，包括无人机驾驶员、辅助操作员和技术支持人员等成员，负责按任务制定飞行计划、执行飞行操作、视频采集调度以及应急处置等任务。

3.6

无人机机库 Drone hangar

一种无人值守的视频图像采集中继站，用于存放、维护和保养无人机及其相关设备，专为快速响应视频图像采集任务而在特定区域设计部署，并通过光纤等物理链路与调度中心连接。

3.7

原始影像 raw image

无人机搭载的摄像设备在拍摄任务中直接采集的未经修改或处理的影像数据。

3.8

宗地类全景影像 Cadastral panoramic image

使用无人机从多个角度拍摄的宗地（即明确界定的土地单位）的全景影像，旨在提供宗地的详细视图，包括土地的边界、地表特征、建筑物及其他结构。

3.9

地面分辨率 Ground sampling distance

一种服务成果的质量计量单位，用于衡量无人机视频图像服务交付成果中最小可辨认的物体大小（GSD），本文件以厘米为单位。

3.10

色彩还原度 colour accuracy

一种衡量颜色差异的指标，用于表示采集图像与真实场景之间的色差程度。通常通过计算两种颜色在色彩空间中的距离（ ΔE ）来确定， ΔE 值越小，表示两个颜色越接近，色彩还原度越高， ΔE 值的取值范围通常是0到100之间。

3.11

调制传递函数值 Modulation transfer function value

一种用于评估光学系统或图像传感器性能的指标，表示系统在不同空间频率下的成像能力（MTF值）。MTF值越高，表示系统对空间频率的响应越好，图像的清晰度和锐度也越高，最高值为1。

3.12

成本单价 unit cost

指在提供无人机政务应用视频图像服务过程中，单项服务所产生的全部费用，包括人工成本、设备使用成本、管理费用以及其他相关费用。服务使用方可参照附录A.1和A.2进行任务确认和结算。

注1：本文件中的服务成本单价通过市场调查、起草单位成本核算，以及分析已采购项目服务单价等方式确定，为市场的综合参考价。

注2：本文件服务成本单价为单项服务且所产生数据归服务使用方所有的参考价。对于大量或持续性提供服务，或数据权归双方共有的情况，双方应在本标准的基础上进行下调，并协商确定具体费用。

注3：本文件服务成本单价为适应无人机政务应用视频图像服务使用需求，分为数据采集、数据应用和数据应用三部分成本单价的参考价，服务使用方可根据需求分别采购服务或根据应用场景采购集成服务。

4 服务类型

无人机政务应用视频图像服务包括以下类别：

- a) 非实时服务类：涵盖在预定时间内完成的无人机政务应用视频图像采集、处理和分析服务，包括周期性、定期和随机抽查任务。通过提供正射影像、三维模型、全景数据、航拍视频和高清照片等服务，以满足政务应用管理和决策的需求，保障视频图像的真实性、时效性、全面性和准确性；
- b) 实时服务类：指提供即时的无人机政务应用视频图像采集与回传服务，实现实时性的调度指挥和视频回传服务。通过机动组和无人机机库提供实时调度视频回传等服务，以满足政务应用紧急响应和实时事件管理的需求，强化快速反应和实时监控能力。

无人机政务应用视频图像服务类别见图1：

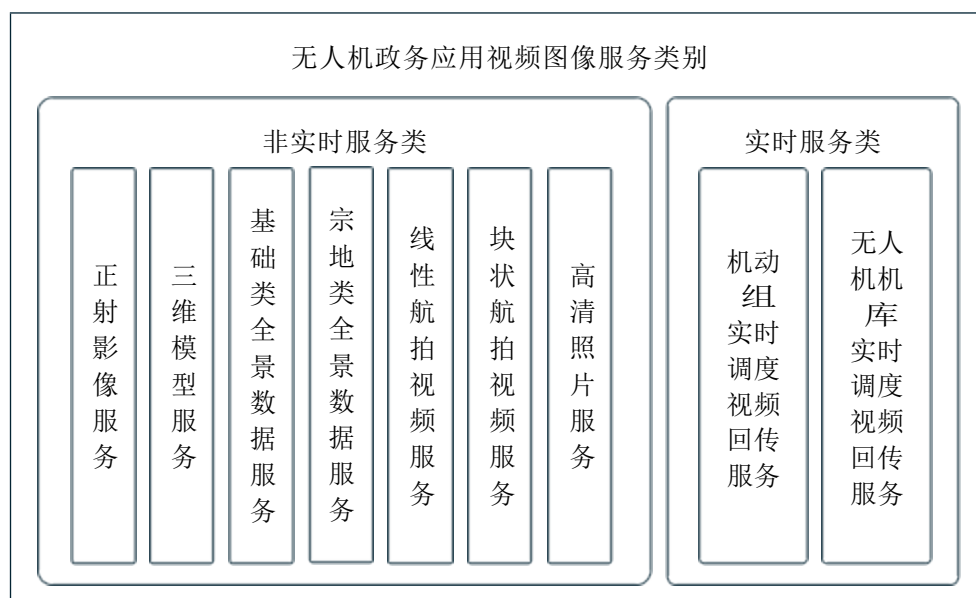


图 1 无人机政务应用视频图像服务类别

5 服务规范

5.1 正射影像服务

5.1.1 服务内容

正射影像服务指服务提供方通过行业级无人机采集指定区域的原始影像，并对所采集的影像进行地理校正处理，改善图像中每一点与地面上实际位置之间的对应关系，提高图像在不同方向上尺度的一致性，从而使正射影像更接近真实的比例和布局。本服务可为政务提供高精度和高分辨率的正射影像，以支持城市监测、用地监测、环境保护与监测等应用。

服务使用方可根据需求选择以下一项或多项服务。

- a) 数据采集：根据服务使用方需求设计飞行路径与计划，使用行业级无人机按照预定航线拍摄任务范围内的照片，并对所采集的数据进行初步检查，以满足数据处理与应用要求。
- b) 数据处理：
 - 1) 几何校正：对采集的影像进行几何校正，消除由于拍摄角度和地形变化引起的影像变形；
 - 2) 拼接和镶嵌：将多张或分区块的影像拼接成完整的、连续的正射影像；
 - 3) 增强和优化：对影像进行色彩校正、对比度调整等处理，以提高图像质量；
 - 4) 敏感信息处理：对影像中涉及的敏感信息进行处理，以确保数据隐私和安全。
- c) 数据应用：正射影像政务应用包括但不限于以下服务项。
 - 1) 城市监测：通过对比不同时间点的正射影像，分析违法建设的发展变化趋势情况，为执法行动提供依据。包括利用正射影像精确识别未经批准的建筑物和其他结构、城市或乡村地区乱堆放废弃物或建筑材料等。
 - 2) 用地监测：通过分析一系列时间点的正射影像，按用地规则识别和跟踪非法用地活动的发展。包括监测耕地和永久基本农田的非法占用和改变用途情况、识别非法挖塘养鱼和非法开发林果业等行为。
 - 3) 环境监测与管理：监测自然资源的变化，如森林覆盖、湿地保护和河流走向。跟踪环境恶化的影响，例如侵蚀、洪水或土地退化。
 - 4) 灾害管理与应急响应：在自然灾害（如洪水、地震或飓风）发生后，快速获取受影响区域的详细影像，支持救援行动和损害评估。规划和实施灾后重建和复原工作。

5.1.2 成果要求

正射影像服务按任务要求交付成果如下。

- a) 数据采集交付成果：任务范围内正射影像数据采集原片。具体成果要求如下。
 - 1) 地面分辨率：GSD≤10 厘米。
 - 2) 图像清晰度与锐度：调制传递函数值MTF≥0.5（在空间频率 30lp/mm 处）。
 - 3) 色彩还原度：ΔE 值≤5。
 - 4) 覆盖率：≥99%覆盖预定航线和任务区域。
 - 5) 真实性与时效性：100%符合实际环境，且应在任务约定时间内完成。
- b) 数据处理交付成果：优化后的正射影像图集。具体成果要求如下。
 - 1) 拼接精度：在拼接正射影像图时，要求拼接误差不超过 4 个像素。对于挑战性地形条件，如沙漠、戈壁、沼泽和森林等地区，拼接误差应不超过 6 个像素。
 - 2) 坐标精度：对于平地 and 丘陵地区，地物点相对于附近野外控制点的平面位置误差不超过 2.4 米；对于山地和高山地区，该误差不超过 3.2 米；在特殊困难地区（如沙漠、戈壁、沼泽、森林等），该误差不超过 4.8 米。
 - 3) 动态范围：图像在明暗部分细节的保留能力至少达到 12EV（曝光值），保证在不同光照条件下的图像质量。
- c) 数据应用交付成果：应用分析报告。该报告应根据服务使用方的数据应用需求，详细展示数据分析的方法、过程和结果，包括提供对比前后的高清图像以及明确标注的线索点特征和线索地理坐标，旨在为政务管理提供准确和实用的决策支持。

5.1.3 成本单价

正射影像服务成本度量标准如表1所示。

表 1 正射影像服务成本单价

序号	服务内容	服务成果	计量单位	成本单价	备注
1	数据采集	任务范围内正射影像数据采集原片	元/km²	998	
2	数据处理	优化后的正射影像图集	元/km²	430	
3	数据应用	应用分析报告	元/km² /项	190	

5.2 三维模型服务

5.2.1 服务内容

三维模型服务指服务提供方通过行业级无人机采集指定区域内的对象或场景的数据，并对所采集的数据进行技术处理，生成符合任务要求的物体和地形三维模型。本服务可为政务提供覆盖广泛、高精度和优质的三维模型，以支持城市规划和管理、基础设施监测与维护、环境监测与管理等应用。

服务使用方可根据需求选择以下一项或多项服务。

- a) 数据采集：根据服务使用方需求设计飞行路径与计划，使用行业级无人机从多个角度和高度对指定区域内的对象或场景进行影像采集。需采集足够的数据，以确保生成的三维模型可以准确反映现实世界的细节和结构。
- b) 数据处理：
 - 1) 数据处理：通过专业软件对采集到的影像数据进行处理，包括但不限于影像拼接、生成点云、三维重建等技术步骤，以及从二维影像中提取出三维空间信息，以构建完整的三维模型；
 - 2) 模型优化：对初步生成的三维模型进一步的优化和细化，包括清理不必要的数据点、增加模型细节、进行纹理映射等，以提高模型的真实感和准确性等；
 - 3) 质量评估：在模型完成后，进行质量评估以确保模型满足任务要求，包括模型的准确度、细节表现、纹理质量等方面的检查；
 - 4) 敏感信息处理：对影像中涉及的敏感信息进行处理，以确保数据隐私和安全。
- c) 数据应用：三维模型政务应用包括但不限于以下服务项。

- 1) 城市规划和管理：可利用三维模型进行新城区的开发设计，或对现有城市的改造和扩展进行管理规划。同时，通过可视化模拟，评估建筑项目对城市天际线、交通流和环境的影响。
- 2) 基础设施监测与维护：规划和设计交通网络，包括道路、桥梁和隧道。使用三维模型监控和维护公共设施，如水管网、电网和其他重要基础设施。
- 3) 环境监测与管理：三维模型用于水土保持、洪水风险评估和环境影响评估。监测森林覆盖和野生动物栖息地，评估生态系统的健康和变化。
- 4) 历史遗迹和文化遗产保护：创建历史建筑和遗址的精确三维复制品，用于保护、修复和展示。通过三维模型帮助规划和实施保护措施，避免历史遗迹受到现代发展的影响。
- 5) 灾害管理与应急响应：在自然灾害如地震、洪水后使用三维模型快速评估损害程度，规划紧急响应措施和资源分配，通过模型进行救援路径和方案的模拟。
- 6) 公共安全和执法支持：利用三维模型进行犯罪现场重建和法庭展示，增强城市监控系统的效能，通过模型预测和处理安全隐患。

5.2.2 成果要求

三维模型服务按任务要求交付成果如下。

- a) 数据采集交付成果：原始影像数据集。具体成果要求如下。
 - 1) 地面分辨率：GSD≤5 厘米。
 - 2) 覆盖率：≥99%覆盖预定航线和任务区域。
 - 3) 图像重叠度：航向重叠度不低于 70%，旁向重叠度不低于65%，在陡峭山区、高层建筑密集区，航向重叠度不低于 80%。
 - 4) 真实性与时效性：100%符合实际环境，且应在任务约定时间内完成。
- b) 数据处理交付成果：3D Tiles 和 OSGB 格式的三维模型数据。具体成果要求如下。
 - 1) 模型精度：通过与地面控制点的比对，模型的绝对位置误差应控制在±30 厘米以内。
 - 2) 模型分辨率：至少可辨识 15 厘米大小的对象。
 - 3) 色彩还原度：ΔE≤5。
 - 4) 模型完整性：模型应 100%完整，无明显的缺失部分，三维结构连续性好，无漂浮对象或空洞现象。
 - 5) 文件大小和格式：要求便于传输和加载，格式符合 3D Tiles 或 OSGB 标准。
- c) 数据应用交付成果：应用分析报告。该报告应根据服务使用方的数据应用需求，详细展示数据分析的方法、过程和结果，包括提供对比前后的高清图像以及明确标注的线索点特征和线索地理坐标等，以及基于结果的建议，以便为执法和政策制定提供科学依据和决策支持。

5.2.3 成本单价

三维模型服务成本度量标准如表2所示。

表 2 三维模型服务成本单价

序号	服务内容	服务成果	计量单位	成本单价	备注
1	数据采集	原始影像数据集	元/km²	3490	
2	数据处理	3D Tiles和OSGB格式的三维模型数据	元/km²	1660	
3	数据应用	应用分析报告	元/km² /项	190	

5.3 基础类全景数据服务

5.3.1 服务内容

基础类全景数据服务指服务提供方利用行业级无人机采集指定公共基础设施或城市环境的全景图像数据，并对所采集的数据进行技术处理，生成符合任务要求的区域全景图像。本服务可为政务提供全视觉信息、真实且准确的全景图像数据，以支持城市规划与管理、城市监测和用地监测等应用。

服务使用方可根据需求选择以下一项或多项服务。

- a) 数据采集：根据服务使用方需求设计飞行路径与计划，使用行业级无人机采集任务区域内高分辨率全景图像数据，并对所采集的数据进行初步检查，以满足数据处理与应用要求。
- b) 数据处理：
 - 1) 图像数据处理：包括图像拼接、颜色校正和亮度调整等，以生成连续无缝的全景图像。这一过程确保从不同角度拍摄的图像之间过渡自然，以提高视觉效果；
 - 2) 全景图像生成：利用专业软件将处理后的图像数据生成全景图像，支持 360 度视角浏览。同时根据需要为全景图像添加热点和标签，以使用户能够快速识别和访问特定位置或信息；
 - 3) 全景数据优化：对生成的全景图像进行进一步优化，包括提高加载速度、优化存储大小和改善视觉体验等，以适应不同的应用场景和设备要求；
 - 4) 成果验证和调整：根据服务使用方的需求和反馈，进行成果的最终验证和必要的调整，确保全景数据服务的输出成果达到预期的服务质量标准；
 - 5) 真实性与时效性：100%符合实际环境，且应在任务约定时间内完成；
 - 6) 敏感信息处理：对影像中涉及的敏感信息进行处理，以确保数据隐私和安全。
- c) 数据应用：基础类全景数据政务应用包括但不限于以下服务项。
 - 1) 城市规划与管理：利用全景图像进行城市空间规划和设计评估，有助于城市规划者直观地了解项目对未来的影响。监测和记录城市发展变化，提供城市扩展或重建项目的前后对比。
 - 2) 城市监测：通过对比不同时间点的全景影像，分析违法建设的发展趋势和变化情况，为执法行动提供依据。包括利用全景影像精确识别未经批准的建筑物和其他结构、城市或乡村地区乱堆放废弃物或建筑材料等。
 - 3) 用地监测：通过分析一系列时间点的全景影像，按用地规则识别和跟踪非法用地活动的发展。包括监测耕地和永久基本农田的非法占用和改变用途情况、识别非法挖塘养鱼和非法开发林果业等行为。
 - 4) 虚拟旅游与文化展示：创建历史遗迹和文化地标的虚拟旅游体验，供公众和游客在线访问，增强文化知识普及。利用全景图像提供市民和游客对城市景点的远程探索机会，促进旅游业发展。
 - 5) 教育与公共信息：全景图像可用于增强学生对本地地形地貌和社会变迁的理解。用于制作信息丰富的宣传材料，帮助市民更好地了解他们的城市及其发展。

5.3.2 成果要求

基础类全景数据服务按任务要求交付成果如下。

- a) 数据采集交付成果：原始全景图像数据集。具体成果要求如下。
 - 1) 图像分辨率：≥2000 万像素。
 - 2) 图像清晰度与锐度：调制传递函数值MTF≥0.5（在空间频率 30lp/mm 处）。
 - 3) 覆盖率：≥99%覆盖预定航线和任务区域。
 - 4) 图像重叠度：≥30%，以支持高质量的图像拼接和全景生成。
- b) 数据处理交付成果：无缝全景图像及其交互式查看 3D Tiles 数据。具体成果要求如下。
 - 1) 拼接精度：拼接误差不超过 4 像素，确保图像之间无缝衔接。
 - 2) 色彩还原度： $\Delta E \leq 5$ 。
 - 3) 加载速度：全景图像在 5Mbps 网络带宽条件下加载时间不超过 3 秒。
 - 4) 视觉连续性：360 度全景旋转时，用户感受不到任何图像的不自然变化或突兀过渡。
- c) 数据应用交付成果：应用分析报告。该报告应根据服务使用方的数据应用需求，详细描述数据分析的方法、过程和结果，包括对比不同时间点的全景影像以识别违法建设和非法用地活动等，并提供基于这些分析结果的建议，以支持政策制定和执法行动。

5.3.3 成本单价

基础类全景数据服务成本度量标准如表3所示。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/696234241054010204>