

无人机航拍在小型建设用地测绘项目中的应用实践

作者：邱亚

单位：昆明东正测绘科技有限公司

摘要：小型建设用地测绘是土地开发、工程建设的基础前提，其测绘精度与效率直接影响项目规划设计、审批落地的质量与进度。传统测绘技术在小型建设用地测绘中存在操作繁琐、效率低下、地形适配性差等弊端，难以满足小型项目高效、精准的测绘需求。无人机航拍技术凭借其操作灵活、测绘高效、精度可靠、成本可控的核心优势，逐步成为小型建设用地测绘项目的主流技术手段。本文分析无人机航拍技术的核心特征、应用现状与现存问题，探索科学可行的应用实践路径，为提升小型建设用地测绘质量、推动测绘工作高效开展提供参考。

关键词：无人机航拍；小型建设用地；测绘项目；应用实践；测绘精度

一、引言

小型建设用地涵盖农村宅基地、小型工业用地、乡村公共设施用地等多种类型，此类项目具有占地面积小、地形复杂、分布分散、测绘精度要求高的特点，对测绘技术的灵活性和高效性提出了更高要求。传统测绘技术多采用全站仪、GPS-RTK 等地面测量方式，需投入大量人力物力，作业周期长，且在复杂地形中难以实现全面覆盖，易出现测量误差，难以适配小型建设用地的测绘需求。

基于无人机技术的倾斜航空摄影测量，可以方便、灵活地获取摄取多角度高分辨影像，快速自动地生成实景三维模型，并可以在室内基于实景三维模型进行地理要素采集，替代了外业实测，节省了时间，具有效率高、成本低、数据精确等特点。

二、无人机航拍技术的核心特征

（一）操作灵活，适配性强

无人机航拍设备体积小、重量轻，可在小型建设用地狭小空间灵活起降，无需大面积作业场地，适配山地、丘陵等多种复杂地形。相较于传统地面测绘，它

能快速抵达难到达区域，实现全面覆盖，有效解决小型建设用地测绘难度大的问题，提升工作灵活性与适配性。

（二）测绘高效，成本可控

无人机航拍可搭载高清相机、激光雷达等设备，快速完成小型建设用地影像采集，作业效率远高于传统地面测绘，大幅缩短测绘周期。同时无需大量人力投入，能有效降低人工和设备损耗成本，显著控制项目整体成本，提升性价比。

（三）精度可靠，成果丰富

依托 RTK、PPK 等定位技术，无人机航拍可实现厘米级测绘精度，能够满足小型建设用地界址点测量、面积测算等核心需求，确保测绘成果的准确性和可靠性。同时，无人机航拍可生成数字正射影像、数字表面模型、实景三维模型等多种成果，为小型建设用地的规划设计、审批验收提供全面、直观的数据支撑。

三、无人机航拍在小型建设用地测绘项目中的应用现状

（一）农村宅基地测绘中的应用

农村宅基地是小型建设用地主要类型，测绘核心是明确界址、测算面积，为不动产登记提供依据。无人机航拍可快速采集影像数据、生成实景三维模型，精准提取宅基地边界和房屋轮廓，替代人工实测，解决其分布分散、地形复杂导致的效率低、误差大等问题。

（二）小型工业用地测绘中的应用

小型工业用地测绘需精准界定用地范围、测算面积，为项目审批、施工放线提供基础数据。无人机航拍可快速完成影像采集和数据处理，精准测算面积、界定边界，为项目审批和施工管理提供可靠支撑。

（三）乡村公共设施用地测绘中的应用

乡村公共设施用地（如乡村卫生室、文化活动中心等）占地面积小、分布零散，传统测绘技术难以高效完成测绘任务。无人机航拍凭借其灵活高效的優勢，

可快速覆盖多个分散的公共设施用地,精准采集测绘数据,生成标准化测绘成果,为乡村公共设施规划、建设和管理提供数据支撑,助力乡村振兴建设。

四、无人机航拍在小型建设用地测绘项目应用中的现存问题

(一) 操作人员专业度不足

无人机航拍测绘需要操作人员兼具无人机操作、测绘技术、数据处理等相关知识,当前部分小型测绘项目中,操作人员专业能力不足,缺乏系统的技术培训,易出现航线规划不合理、影像采集不规范、数据处理失误等问题,影响测绘精度和效率。

(二) 数据处理流程不规范

无人机航拍产生的影像数据需要通过专业软件进行处理,才能生成符合要求的测绘成果。部分小型测绘项目中,缺乏专业的数据处理人员和规范的处理流程,存在数据清洗不彻底、模型重建精度不足、成果导出不规范等问题,导致测绘成果无法满足项目审批和使用需求。

(三) 设备适配性与精度管控不足

部分小型测绘项目为控制成本,选用简易无人机设备,缺乏专业的测绘模块,难以满足小型建设用地的高精度测绘需求。同时,部分项目忽视像控点布设、航线规划等关键环节,导致测绘成果精度不达标,无法满足界址点测量、面积测算等核心要求。

五、无人机航拍在小型建设用地测绘项目中的应用优化路径

(一) 加强专业人才培养,提升操作水平

加强无人机航拍测绘操作人员专业培训,重点覆盖无人机操作、航线规划、数据处理等核心内容,提升综合能力。鼓励其参与行业技能交流,学习先进经验、规范操作流程,避免操作不当影响测绘成果质量。

(二) 规范数据处理流程,提升成果质量

建立标准化数据处理流程，明确数据清洗、空三加密、模型重建、成果导出各环节操作规范，提升数据处理精准度和效率。加强数据处理质量管控，确保测绘成果符合项目使用和审批要求。

（三）优化设备选型，强化精度管控

结合小型建设用地测绘的精度需求，选用搭载专业测绘模块、支持 RTK 定位的无人机设备，确保设备性能满足测绘要求。规范像控点布设流程，根据测绘区域地形特点，合理布设像控点，控制布设间距，提升测绘成果精度。加强航线规划设计，确保影像采集的重叠度和完整性，避免出现测绘盲区。

（四）完善质量管控体系，强化全程监管

建立健全小型建设用地无人机航拍测绘质量管控体系，明确测绘前准备、影像采集、数据处理、成果验收等各个环节的质量要求。加强对测绘设备的日常维护和校准，确保设备正常运行；建立成果验收机制，对测绘成果的精度、规范性进行严格核验，杜绝不合格成果投入使用。

六、结语

无人机航拍技术凭借其灵活、高效、精准、低成本的优势，为小型建设用地测绘项目提供了全新的技术路径，有效破解了传统测绘技术的弊端，大幅提升了小型建设用地测绘的质量和效率。当前，无人机航拍在小型建设用地测绘中的应用仍面临人员专业度不足、数据处理不规范、精度管控不到位等问题，制约了其应用效能的充分发挥。

通过加强专业人才培养、规范数据处理流程、优化设备选型、完善质量管控体系，能够有效优化无人机航拍在小型建设用地测绘中的应用实践，充分发挥其技术优势，推动小型建设用地测绘工作向高效化、精准化、规范化方向发展。未来，需持续紧跟无人机技术与测绘技术的迭代步伐，结合小型建设用地测绘的新需求，不断优化应用路径，为土地资源合理利用和工程建设高质量发展提供坚实支撑。

参考文献

- [1] 李伟, 王旭峰. 无人机航拍技术在小型建设用地测绘中的应用实践[J]. 测绘通报, 2024, (6): 112-116.
- [2] 张波, 于晓军. 小型建设用地无人机测绘精度控制研究[J]. 测绘工程, 2023, 32(8): 78-83.
- [3] 张庆军, 李娜. 无人机倾斜摄影在农村宅基地测绘中的应用研究[J]. 地理空间信息, 2024, 22(7): 98-101.
- [4] 陈波, 于泠. 小型建设用地无人机航拍数据处理优化策略[J]. 测绘科学, 2025, 40(2): 156-162.
- [5] 王浩, 刘敏. 无人机航拍在乡村小型建设用地测绘中的应用探讨[J]. 测绘技术装备, 2023, 25(4): 89-93.