

# 略谈工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用

## Discussion on the Application of UAV Remote Sensing Mapping Technology in Engineering Mapping

张添钊

Tianzhao Zhang

江西省乐平市自然资源和规划局 中国·江西 乐平 333300

Natural Resources and Planning Bureau of Leping City, Jiangxi Province, Leping, Jiangxi, 333300, China

**摘要:** 工程测绘是项目建设和土地资源管理等工作的基础与前提, 只有获得区域内的各项信息和数据, 才能在决策中做出正确判断, 满足中国现代化发展的要求。传统技术手段呈现出一定的落后性, 无法满足新时期测绘工作的高标准要求, 因此应该引入无人机遥感测绘技术, 以改进测绘流程和方法, 得到更加可靠的测绘成果。论文对无人机遥感测绘技术加以介绍, 分析工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用优势, 探索工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用要点及注意事项。

**Abstract:** Engineering surveying and mapping is the foundation and premise of project construction and land resource management. Only by obtaining various information and data in the region can we make a correct judgment in the decision-making and meet the requirements of China's modernization development. The traditional technical means show a certain backwardness, which cannot meet the high standards of surveying and mapping work in the new era. Therefore, uav remote sensing mapping technology should be introduced to improve the surveying and mapping process and method and obtain more reliable surveying and mapping results. This paper introduces the UAV remote sensing mapping technology, analyze the application advantages of UAV remote sensing mapping technology in engineering mapping, and explore the application points and matters of attention in engineering mapping.

**关键词:** 工程测绘; 无人机; 遥感测绘技术; 应用要点

**Keywords:** engineering mapping; UAV; remote sensing mapping technology; application points

**DOI:** 10.12346/se.v4i2.6512

## 1 引言

无人机已经成为生产建设工作中的主要工具, 相较于传统飞机而言, 可以有效缩小体积, 提高飞行的便捷性和灵活性, 满足人们的多元化需求。将无人机技术和遥感测绘技术融合在一起, 可以为工程测绘提供必要的技术支持, 有利于在测绘工作中快速完成数据采集、整理、存储和分析等, 真正实现了测绘流程的一体化和集成化, 促进了中国测绘行业的转型发展。无人机遥感测绘技术的专业性较强, 在实际应用中会受到不同环境因素的影响, 因此需要加强对技术要点的全面把控, 确保在整个测绘过程中保持良好飞行及测绘状态, 降低数据中的误差, 为工程测绘创造可靠的条件。

## 2 无人机遥感测绘技术概述

无人机遥感测绘技术是将遥感技术搭载于无人机当中实施测绘的先进技术, 无人机遥感测绘系统由多个部分组成, 包括了监控系统、飞行平台、监控系统等等, 各个子系统之间的密切协同与配合, 是提高测绘数据质量的关键。飞行平台是该系统中的核心组成部分, 借助于相应的传感器设备在飞行过程中获得详细的信息, 无人机、固定翼和多旋翼无人机等应用越来越广泛<sup>[1]</sup>。而在无人机的整个飞行过程中, 则主要依靠控制系统实施控制, 防止造成意外状况。无人机遥感测绘如图 1 所示。

【作者简介】张添钊(1993-), 男, 中国江西乐平人, 本科, 从事测绘研究。

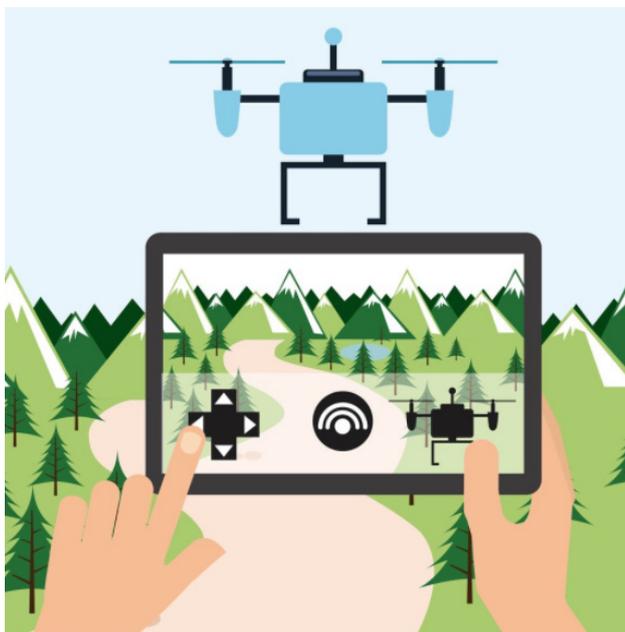


图1 无人机遥感测绘

### 3 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用优势

运用无人机遥感测绘技术可以有效提高工程测绘的效率,相较于人工测绘手段而言,借助于无人机可以快速获取相关信息,因此大大提高了整体工作效率,时间成本更低。特别是在较为复杂的区域内开展测绘工作时,人员进入的难度增大,而无人机遥感测绘技术则可以降低环境因素的影响,在短时间内获取丰富的数据信息。同时,无人机遥感测绘也呈现出经济性的特点,当前无人机及其附属设备的价格逐渐降低,在测绘中对于人员的需求量大大降低,因此可以控制整体测绘成本投入。数字化技术和GPS技术等先进技术与无人机遥感测绘技术的融合度提升,可以有效保障数据的精确性,减少测绘数据的误差,同时在计算机软件的辅助下加快了信息处理的速度<sup>[2]</sup>。

## 4 工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用要点

### 4.1 测绘数据采集

数据采集是无人机遥感测绘的基础性工作,只有在获取可靠数据的前提下,才能为后期处理提供保障,应该确保各项图像和影像资料的完整性、真实性,同时提高影像的分辨率,更加细致的分析测绘区域内的地物信息和地形地貌信息等。针对收集的各类数据进行分类整合与存储,在智能化时代背景下,智能系统的应用逐渐增多,可以突破数据采集和汇总之间的壁垒,真正增进内业人员和外业人员的交流沟通<sup>[3]</sup>。在实际工作中,需要做好计算机和无人机系统的有效连接,在飞行过程中开展实时化信息采集和数据传输,以便计算机系统及时对各项数据进行处理。在数据采集过程中,需要做好自动备份处理,避免出现丢失的情况。

### 4.2 复杂地形测绘

在工程测绘中往往会遇到较多的复杂地形,这加大了测绘工作的难度,而且容易造成一定的安全威胁。为此,可以采用无人机遥感测绘技术完成复杂区域内的工程测绘任务。比如在实践工作当中通常会遇到较多的树木遮挡,这是造成测绘风险升高的主要原因,工作人员无法顺利进入到森林内部,因此对数据的完整性和可靠性产生影响。在无人机遥感测绘技术的帮助下,能够结合GPS技术实现精准化定位,确保无人机在飞行过程中能够有效避开障碍物,获得森林深处的信息数据<sup>[4]</sup>。同时,当测绘区域内存在恶劣天气时,也可以运用无人机遥感测绘技术实施测绘,相较于单一化的无人机技术而言更具实效性。无人机遥感测绘图像如图2所示。



图2 无人机遥感测绘图像

### 4.3 信息样本处理

做好信息样本的高效处理,可以准确评估工程测绘的实际成效,为项目建设提供依据。运用无人机遥感测绘技术可以快速完成信息处理工作,在处理测绘信息的过程中,需要构建相应的模型来辅助工作。应该以布设和提取连接点、影响列表和平差解算等为基础,确保模型构建的良好精度,为了确保核线影像的可靠性,应该根据实际测绘图像情况进行优化<sup>[5]</sup>。

### 4.4 低空执行操作

无人机是工程测绘中的核心设备,在低空飞行中应该做好规范化操作,这是保障测绘数据质量可靠性的关键。工作人员应该掌握具体的操作方法,同时结合实际测绘要求对旋转角度实施调整和优化,获得更加全面和精确的数据信息。监控系统的设置,为无人机低空飞行创造了良好的条件,能够实时化分析无人机的飞行状态,针对图像实施调整和优化,有助于提高图像的分辨率,避免出现变形和损坏等问题。

## 5 工程测绘中无人机遥感测绘技术应用的注意事项

### 5.1 航线规划

无人机飞行航线是决定最终测绘结果质量的主要因素,

因此在前期准备工作中应该做好合理的航线规划工作,明确具体的航线路径以及可能遇到的障碍,尽可能避免高大建筑物、树木和河流等,降低对测绘安全性的威胁。测绘人员应该做好边界划分,特别是遇到复杂地形地貌时,需要做好严格校核,了解森林和丘陵等地物信息的具体位置,实现飞行航线的全面优化与调整。数据的采集范围应该适当拓展和延伸,可以对影像变量实施控制,防止数据较少而对最终影像的质量产生影响<sup>[6]</sup>。结合工程测绘的具体要求确定航测半径,同时拓展范围控制在 20% 左右。此外,还应该做好全程记录和分析,明确航测的重难点环节,以加强针对性控制,为无人机遥感测绘创造良好的条件。

## 5.2 像控点布设

结合测绘工作的实际要求布设像控点,也是无人机遥感测绘技术应用中的主要工作,在实践工作中可以融合 GPS 技术和 RTK 技术,有助于提高像控点布设的质量,防止出现较大偏差。尤其是在基准点设置中应该由专业人员实施校核,确保位置精确性,为后期引测和测量提供便利,同时避免在测绘工作中造成严重的破坏。测绘人员需要了解工程建设的特点和测绘区域的基本情况,遵循实事求是的原则布设像控点,保障数量合理性,防止数量不足而无法获取全面的测绘信息。如果工程测绘范围不大,则可以采用 4 个像控点,而在大范围测绘工作中则应该在此基础上适当提升像控点的数量<sup>[7]</sup>。三维模型的应用,可以在测绘工作中起到良好的辅助作用,因此应该引入计算机网络技术,快速录入基准点坐标值,为后期数据采集和处理奠定保障。

## 5.3 参数设定

在航测中需要针对各项参数进行设定和优化,这是确保良好航测效果的关键。无人机在旁向飞行和同向飞行中对于重合率的要求存在较大的差异性,前者不能低于 30%,后者则不能低于 60%。由于测绘区域的复杂性较高,因此需要对无人机的飞行速度和高度实施控制,这是提高航测质量的重要工作。如果在正方向开展无人机遥感测绘工作,则飞行高度不能低于 80m,飞行速度最高不能超过 8m/s 且一般在 6m/s 以上,保持良好的均匀性,旁向重合率和同向重合率分别不低于 40% 和 85%。而在倾斜方向中开展无人机遥感测绘工作时,飞行速度正方向测绘一致,而且也要保持良好的均匀性,旁向重合率和同向重合率分别不低于 50% 和 80%,而且飞行高度一般不低于 180m<sup>[8]</sup>。

## 5.4 内业处理

在获取外业数据后应该及时开展内业处理工作,这也是无人机遥感测绘中的主要环节,需要对数据的重复性和精准性等实施核查和评估,尤其是在出现异常数据时应该对其原因进行分析,必要时剔除相关数据,防止对最终的测绘结果造成干扰。此外,如果部分数据的完整性不足,则应该及时

开展补测工作,获取残缺的信息数据,为内业处理提供必要支持。计算机软件在内业处理中的应用逐渐增多,可以解决人工处理中的繁琐性问题,包括了 CAD 软件、ArcGIS 软件和 CASS 软件等等,为了保障在数字化坐标提取中更具可靠性,在内业处理中还应该引入数字化软件,能够提高各类影像和图片的处理效率,为标准差数据和平差数据的分析奠定保障。

## 5.5 结果生成

通过数据的整理生成最终的测绘结果,其中 GIS 软件在结果生成工作中的应用较多,应该明确各类数据的叠合度情况,确保图像完整性。在获取坐标点信息时可能出现一定的误差,因此为了降低对最终结果的影响,需要实施全面校核,深入分析平差计算的相关结果,降低对测绘结果的干扰,体现其实用价值。专题图形是呈现测绘结果的主要形式,涉及功能分区图和交通图、总平面图等等,为了帮助工作人员更加直观的分析相关信息,还可以制作监测数据走势图和地形图等,满足不同人员的个性化需求。

## 6 结语

无人机遥感测绘技术已经成为工程测绘中必不可少的技术手段,能够有效提高测绘工作的效率,而且保障数据的精确性,整体成本投入也大大降低,有助于中国测绘事业的长远发展。在实践应用中,应该加强对各个环节的严格控制,包括了测绘数据采集、复杂地形测绘、信息样本处理和低空执行操作等,以发挥技术优势特点。此外,还应该做好航线规划、像控点布设、参数设定、内业处理和结果生成等工作,得到高质量的测绘影像,为工作人员提供可靠的参考依据。

## 参考文献

- [1] 杨姝.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用分析[J].大众标准化,2022(1):58-60.
- [2] 马彦辉.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用分析[J].中国金属通报,2021(7):159-160.
- [3] 王立静,宋宁,褚会鹏.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用研究重点探寻[J].世界有色金属,2021(12):157-158.
- [4] 程俊伟.探析工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用[J].科技创新与应用,2021,11(13):165-167.
- [5] 郭莎莎.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用分析[J].居舍,2021(3):68-69.
- [6] 汤瑞斌.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用[J].世界有色金属,2020(16):154-155.
- [7] 周李乾.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用[J].智能城市,2020,6(12):73-74.
- [8] 贺寄三.低空无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用探究[J].城市建设理论研究(电子版),2020(8):41.