

Analysis of the Application of Low Altitude Unmanned Aerial Vehicle Aerial Remote Sensing Surveying and Mapping Technology in Surveying and Mapping Work

Haishun Wang¹ Jianpeng Guo¹ Zhenxing Liang²

1. Hebei Zhongse Surveying and Mapping Co., Ltd., Sanhe, Hebei, 101601, China

2. Zhongse Lantu Technology Co., Ltd., Beijing, 101300, China

Abstract

With the support of modern science and technology, low-altitude uav aerial photography remote sensing mapping technology has been widely used in the field of surveying and mapping, which further improves the quality of engineering surveying and mapping. Moreover, the technology has high work efficiency, high data accuracy and fast response speed, which can further promote the high-quality development of the overall engineering surveying and mapping industry. This paper mainly analyzes the specific application of low-altitude UAV aerial photography remote sensing mapping technology, aiming to further improve the level of engineering surveying and mapping and promote the improvement of the overall low-altitude UAV aerial photography remote sensing mapping.

Keywords

low-altitude UAV; aerial photography and remote sensing; surveying and mapping technology; engineering surveying and mapping

试析低空无人机航摄遥感测绘技术在测绘工作中的应用

王海顺¹ 郭建鹏¹ 梁振兴²

1. 河北中色测绘有限公司, 中国·河北三河 101601

2. 中色蓝图科技股份有限公司, 中国·北京 101300

摘要

在现代科学技术支持下, 低空无人机航摄遥感测绘技术在测绘领域得到了广泛应用, 进一步提升了工程测绘质量的提升。而且该技术的工作效率较高, 数据精准度高, 响应速度快, 可以进一步推动整体工程测绘行业的高质量发展。论文主要对低空无人机航摄遥感测绘技术在测绘工作中的具体应用进行分析, 旨在进一步提升工程测绘水平, 促进整体低空无人机航摄遥感测绘技术的提高。

关键词

低空无人机; 航摄遥感; 测绘技术; 工程测绘

1 引言

随着社会经济的发展, 工程测绘需求日益提升, 而且加大了对整体工程测绘质量的要求。基于此, 需要引进新技术, 实现工程测绘技术的创新与优化, 尤其要对低空无人机航摄遥感测绘技术进行优化应用, 以便提升测绘效率和质量, 保障测绘数据精准性, 拓展信息范围, 保障工程测绘质量的全面性提升。

2 低空无人机航摄遥感测绘技术的优势特点

低空无人机航摄遥感测绘技术主要是利用遥感操控平台, 并利用无人机对地面事物进行清晰拍摄, 获得黑白、红

外、彩色影像数据, 以便对地表、地貌特征进行清晰化展现, 然后把采集的数据传输大搜操控中心系统, 通过智能化的数据分析和处理工作, 产生三维图像。该技术主要是对遥感技术、遥控技术、GPS 差分定位、通信技术、计算机技术等融合应用, 可以对被测目标区域的空间部分、动态变化等特征进行清晰认知, 而且该技术操作简单、成本较低, 城市建设、资源开发、地理测绘领域中得到了有效性应用。其中, 低空无人机航摄遥感测绘技术主要包含硬件系统和软件系统。硬件系统构建较为复杂, 包含若干个系统互相配合, 以便对无人机遥感系统进行科学预设, 才能保障无人机设备的自由飞行, 同时能够进行远程遥控, 保障测量任务的高质量完成。通过远程遥控, 可以方便地面系统对飞行状态、速度、高度等数据进行动态掌握。地面测控系统包含电脑、通信电缆、地面控制软件、数据传输电台等构成, 与机载硬件

【作者简介】王海顺(1982-), 男, 中国河北临漳人, 硕士, 高级工程师, 从事测绘工程研究。

系统进行连接，以便对测量数据进行采集和传输处理；软件系统包含航线设计系统和数据预处理系统^[1]。其中，无人机遥感系统构成如图1所示。

其中，低空无人机航摄遥感测绘技术的应用优势体现为：

①适应性较强，该技术在应用中，可以对各种复杂工作环境进行有效性适应，外界因素的干扰较小，而且反应速度较快，较为机动灵活，即使针对时间较紧的拍摄任务也可以在短时间内快速获取摄影数据，以便对突发事件的基本情况进行了解，提供精准的数据信息。

②灵活性高，无人机搭载的相机设备体积较小，分辨率较高，能够通过远程控制的方式，对地形特殊、险峻、偏僻的地方进行自由灵活性穿梭，提升工程测绘效率的提升，保障测绘数据信息的完整性和真实性，而且安全性较高，可以低空飞行，提升测量效率。

③成本较低。无人机航摄对工作条件的要求较低，不需要专门的降落场地，只需要平整空地就可以立即起飞工作，有效减少的成本投入，而且设备运行性能较高，故障概率较低，减少了运维成本。无人机不需要人员驾驶，操作简单，只需要操作人员掌握操作技巧就可以熟练运用，减少了人为因素的干扰，且该技术大比例尺较大，应用面积小，可以提升测绘精度^[2]。

④分辨率较高，该技术应用中，受到自然、气象因素的影响较小，而且可以进行低空拍摄，拉近与地面的距离，以便获得高精度的数据，能够对被测区域的地势、地貌情况进行直观化、清晰化展现。一般情况下，无人机低空飞行高度一般为在50~100m，测绘精度为1：1000，将误差控制在0.1~0.5m，近景航拍精度可以达到亚米级，保障拍摄影像数据的清晰度，同时还可以引进高精密型的数码成像设备，以便进行正面拍摄、倾斜摄影等多角度拍摄，提升低空捕捉分辨率，方便工程测绘人员进行观察和分析。

⑤可以获得更广范围内的遥感图像。通过该技术的应用，可以从航空飞行器、卫星中获得更广阔的遥感图像，并对被测目标区域的空间特征、地貌地物等进行真实呈现，帮

助工作人员更加全面掌握空间特征和分布规律。同时还可以获得更大范围内的数据信息，并利用不同类型的可见光探测不同波段地区的信息，进一步拓展信息采集范围。

⑥时效性，该技术主要是利用卫星感应技术迅速探测，效率较高，探测时间较短，能够对同一地域的多时信息、不同地区的同时信息进行便捷性获取^[3]。

3 低空无人机航摄遥感测绘技术在工程测绘中的应用内容

3.1 做好准备工作

在开展正式的航摄测绘之前，需要结合实际的测绘要求，选择合适的无人机型号，从而保障测绘效率和质量。一般情况下，固定翼机型应用较为广泛，该类机型可以对自然风力进行有效性抵抗，而且可以长时间持续飞行，并能够进行远程控制，实现快速精准测量。同时还需要提前设置影像控制点，并利用GPS技术，实现被测区域地形、地势的多角度、全方位拍摄，获取更加全面真实的测绘信息。然后对所拍摄的信息进行收集和处理，绘制地形图，以便对被测区域的地形图像进行真实还原。在测绘作业前，需要对被测目标范围进行详细勘察，明确飞行航线，避免航线范围内存在干扰因素，同时需要对无人机起降区域进行科学安排，同时需要对风险区域进行标注，避免影响正常的测绘工作。

3.2 空间三角测量

空中三角测量是像片调绘的重要方法，主要是利用专业的航空摄像数码仪器，对被测目标区域的地形、地势等进行多角度数据测量，然后利用无人机自身系统功能，实现数据的精准性计算和处理分析，获得精准图像信息。在此过程中，一般使用PIXELGRID高分辨率遥感影像一体化测图系统展开数据测量和处理工作，并通过光束法平差软件，实现数据处理工作。在对像片控制点进行选择和设置时，需要保障点数的合理分布，通过需要科学调试补充连接点和像控点，这样可以对模型连接偏差以及航行地带连接偏差进行有效性控制，保障测量数据精度要求，满足航空摄影测绘比例要求。其中，数据处理流程如图2所示。

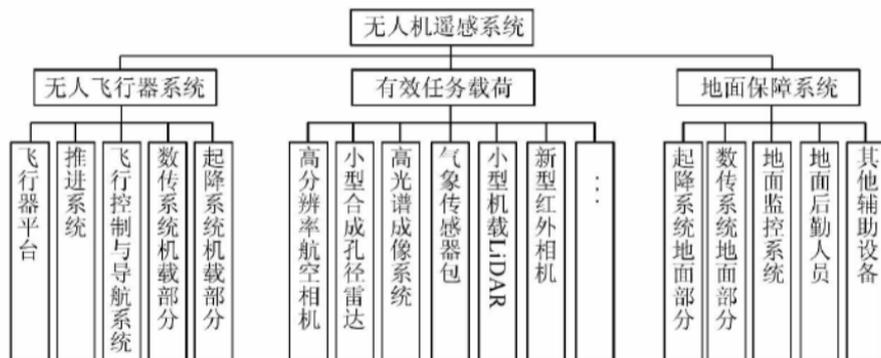


图1 无人机遥感系统构成



图2 数据处理流程

3.3 采编内业测绘数据

在获取充足的航拍数据信息后，需要结合地形的实际情况，科学规划和彩标内业测绘立体信息。在该过程中，一般需要使用人工方式对地物、地貌信息进行采集。为了保障数据采集精准度，需要提前做好人员培训工作，强化专业技能水平和职业修养，保障数据采集工作的规范性、标准化开展，减少数据误差。同时还需要提升工作人员的观察能力和判断能力，以便对各类地貌信息进行准确分类，如代码、层、线型等数据。不同的地形需要采取针对性的信息采集准则，才能保障信息采集质量。

3.4 线划地形图

为了保障测图工作的高质量进行，需要结合测绘工作要求和标准，提前建立地面三维数字模型，实现定向规划。在该工作实施中，需要对数字智能技术与人工操作进行有效性结合，确保测绘人员对各种地形制图比例、制图标准、图样等进行全面了解。同时在对河流、公路等线状物进行测绘时，需要保障拐角过渡的圆滑性、自然性；水系绘制需要按照上游到下游的顺序依次制图；房屋信息需要从高层到地层依次呈现，同时利用标准线进行精准测量，明确测绘要点。

3.5 外业补测

在完成无人机航摄遥感测绘工作后，需要通过并人工数据补测的方式，对航拍信息的准确性进行检测，避免因设备故障等问题影响拍摄信息精准性和全面性；同时还可以对无人机航拍死角进行全面补测，保障测绘信息的全面性。

4 低空无人机航摄遥感测绘技术在工程测绘中的应用路径

4.1 土壤湿度调查中的应用

土壤湿度调查是开展工程项目建设的重要基础和前提，只有全面了解土壤湿度变化情况，并采取合理措施进行处理，才能保障工程项目建设质量的提升。基于此，需要做好土壤湿度调查工作，尤其要对土壤药性特性、力学特性等展开全面性分析。在此过程中，可以对低空无人机航摄遥感测绘技术进行优化应用，其主要应用原理为：表层土质能够对

阳光进行反射，而土壤性质不同，其对太阳光的反射效果也存在一定的差异性。基于此，可以利用低空无人机航摄遥感测绘技术进行低空拍摄，获得高分辨率的影像资料，通过数据信息分析，对土壤灰度值进行精准计算，从而获得更加全面真实的土壤水分调查资料，为工程项目建设工作的开展提供参考依据。

4.2 测绘领域中的应用

随着工程建设行业的高速发展，工程测绘需求日益增加，同时对工程测绘质量提出了更高的要求。再加上随着建筑工程规模逐渐拓展，工程测绘内容越来越多，如地面测量、水下测量、变形观测、定线放样测量等，传统的工程测绘方式已经不符合新时期测绘需求。基于此，需要引进低空无人机航摄遥感测绘技术，可以对各种复杂测绘条件都能够很好的适应，且测绘效率较快，工作质量较高，尤其可以对地形较为复杂的山区工程进行精准快速测量，获得全面地形、地势数据信息，同时还可以保障测绘过程的安全性及可控性，采集数据分辨率较高，在山区工程测绘中得到广泛应用。

4.3 工程地质勘察中的应用

地质勘察数据在工程建设中具有重要的基础作用，只有掌握详细的地质勘察数据，才能对施工现场的地质情况进行全面了解，以便为工程施工方案的编制提供精准的数据依据。传统的地质勘察方法较为落后，难以对工程地质数据进行精准勘察，不利于工作人员对泥石流、滑坡等地质灾害进行有效性预防。因此，需要引进低空无人机航摄遥感测绘技术，可以对各类地质条件进行精准航拍，而且该技术的操作较为方便，测绘过程较为安全，费用较低，测量速度较快，能够对工程地质情况进行实时分析和了解，同时还可以科学预测地质条件发展趋势，方便工作人员对不良工程地质进行精准判断，以便采取针对性的防护措施，保障工程建设安全性与可靠性，减少安全事故的发生概率。

5 结语

综上所述，低空无人机航摄遥感测绘技术在测绘领域的有效性应用，可以提升测绘工作效率，保障测绘数据精准度，为测绘工作质量的提升提供强大的技术支撑。因此，需要对低空无人机航摄遥感测绘技术优势进行充分认识，并使其在工程测绘、土地开发、土壤湿度勘察工作中发挥价值作用。

参考文献

- [1] 黄海鹏.低空无人机航摄遥感测绘技术在测绘领域的应用分析[J].科学技术创新,2022(5):38-41.
- [2] 王晓龙.低空无人机遥感测绘方法及实践重点分析[J].世界有色金属,2021(12):229-230.
- [3] 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.