

# 地质测绘中无人机低空摄影测量技术应用探析

杨赫

辽宁省第十地质大队有限责任公司

**[摘要]**地质测绘工作是现代建筑工程实施前的重要准备工作之一,该项工作可帮助规划及设计人员深入了解区域地质地貌情况,可为后续各项工程分析工作提供基础数据支持。为彻底解决传统测绘模式存在的诸多不足,行业工作者将无人机低空摄影测量技术应用于地质测绘环节,其高效、稳定且准确的作业优势,更是得到业界各类人士的充分认可。在本文中,笔者将会针对地质测绘中无人机低空摄影测量技术的应用进行初步分析与探讨,希望借此可对相关从业人员起到一定借鉴价值。

**[关键词]**无人机低空摄影测量;地质测绘;测量技术

**[DOI]** 10.12252/j.issn.2096-627X.2020.03.658

引言:近些年,我国测绘行业发展迅猛,大量新型测绘技术也在实践中逐步成熟,如人工测绘方法、GPS测绘、无人机测绘等等,与传统测绘技术相比,无人机测绘技术应用范围更广、性能优良且成本低廉,现已成为当前测绘工作中最常见技术手段之一。但早期无人机测绘在应用环节存在诸多缺陷,测绘技术水平不佳,测绘精度不高,对此,行业科研人员经过大量的研发,推出无人机低空摄影测量技术,该项技术将航空摄影、POS数据以及航摄像机技术充分融合,而这三种技术的整合优化,可实现地质地貌数据信息的预处理,并借助数据加密措施,保障测绘信息数据的稳定传输,无人机低空摄影测绘技术的应用价值得到进一步提高。

## 一、无人机低空摄影测量技术的应用优势

### (一) 测绘采集图像清晰度较高

无人机低空摄影测量与传统无人机技术存在一定差异,从技术构成角度分析,二者均为无人机+摄像设备+地面控制台,但是,无人机低空摄影测量体系拥有更高的图像采集清晰度,可为测绘作业质量提供充足保障。测绘作业开始前,控制人员需依照清晰度要求,对航摄影响、POS数据以及航摄像机参数进行调整,确定最终图像清晰度满足要求后,方可启动无人机进行测绘作业。测绘作业开始后,无人机将依照提前设定好的参数,对采集到的数据图像进行校准,形成更高清晰度的图形,进而方便测绘工作者对其进行调阅与分析使用。现阶段,我国无人机低空摄影测量技术的图像清晰度已达到1:1000,这对于我国测绘行业的良性发展起到积极促进作用。

### (二) 作业效率高

无人机低空摄影测量技术拥有高清晰度图像,且整体测量作业效率也要高于传统无人机技术。传统无人机技术为提高图像采集的精准度,控制人员需要将无人机的飞行速度进行严格管控,避免因无人机飞行速度过快而造成图像模糊,而这也是传统技术体系模式下无可避免的难题。但无人机低空摄影测量技术加入数据预处理环节,而这一过程可全面改善图像清晰度,无人机飞行速度限制得到解除,高速拍摄工作机制成为可能,无人机低空摄影测量技术的作业效率也因此得到全面提升。

### (三) 作业环节不受云层干扰

无人机低空摄影测量技术的作业高度要低于传统无人机,若条件允许,无人机的飞行高度甚至可控制在50米左右,因此,该模式下的无人机作业过程不会受到云层干扰。实际应用环节,无人机低空摄影作业高度会保持在50米至1000米之间,而这一高度可归结为近景航空摄影测量范畴,加之采集图像清晰度很高,应用优势十分明显。

### (四) 性能优势

无人机低空摄影测量技术以传统无人机测绘技术为基础,因此,这种全新的技术体系同样拥有无人机作业优势,整体灵活性与安全性很高,可基本取代人工测绘。灵活性方面,无人机低空摄影测量技术可有效应对地质地貌情况复杂的作业场景,避免人工测绘作业存在的诸多限制与影响,可快速完成障碍穿越。安全性方面,无人机低空摄影测量技术可有效规避各类危险因素对测绘测量作业工作的影响,人工测绘环节存在的风险不会影响到无人机,整体安全系数非常高。

### (五) 做成成本低、作业操作十分简便

与固定翼飞机航拍、地面人工测绘等传统测绘模式相比,无人机低空摄影技术成本投入非常低,且无人机操作相对简便,工作人员只需经过简单的培训,即可掌握无人机操作及维修技巧。此外,无人机的使用基本无场地限制,作业环节无需专业机场保障,工作人员只需要选择可正常垂直降落的区域即可。此外,无人机低空摄影测量技术可将测量与摄影过程融为一体,技术十分先进,数据精度较高,而这也为后续工程规划与设计工作奠定良好基础。

### (六) 测绘作业周期短,整体工作效率高

伴随着我国社会经济的飞速发展,大量较小面积的土木工程作业与建设成为测绘市场的主流,而小面积、大比例尺地形图测量在精度要求方面又十分严格,加之空域管理以及天气因素影响,若采取传统打飞机航空摄影测量模式,整体成本投入将十分高昂,若采取人工野外数据采集方式,其作业效率十分低下,作业周期很长,且很多工程所在区域地质地貌情况复杂,作业精度难以控制。与之相比,无人机低空摄影测量技术可在遥感系统帮助下,快速高效完成区域地形地貌以及各类地

表建筑物的测绘工作，作业成本低廉，无人机测绘作业具备的快速、机动以及经济等多方面因素可得到全面发挥，即便遇到阴天或轻雾天，因无人机作业高度很低，亦可获取到清晰度较高的影像，并可很多野外作业转变为室内专业，劳动力投入更低，劳动效率以及测绘精度更是得到彻底改善。

## 二、无人机低空摄影测量技术的应用方法

### (一) 测量测绘作业准备阶段

无人机低空摄影测量作业需提前做好各项准备工作，确认测量范围、完成测绘点布设以及无人机调试。

#### 1. 确认测绘范围

地质测绘工作本身是对指定区域内的地址地貌情况进行精准描绘，进而确定出后续工程建设所要关注的具体的内容。因此，无人机低空摄影测量环节需提前确定好测量范围，依照项目需求，确认工程实际占地面积与建设影响区域，可在原有占地区域内增加10米至100米的测绘周边，从而保证相关工程建设的有序且稳定。

#### 2. 测绘点布置

无人机低空摄影测量技术应注重作业效率的提高，并同步为测绘质量服务。因此，测绘准备节点，工作人员应进行测绘点位布设，可按照测绘作业距离长短，依照规范标准完成分段测绘作业任务，每一个分段可看作一个测绘点，基于此条件下，工作人员只要按照线路以及测绘点布置成果完成测绘即可，可避免出现重复测绘现象。

#### 3. 无人机调试

无人机低空摄影作业开始前，为确保采集图像清晰度，工作人员应对无人机及其附属设备的作业参数进行调试，并提前做好试测工作，若图像清晰度不满足要求，则要重新进行调试，直到精准度与作业效率满足测绘工作标准。

### (二) 实施阶段

无人机低空摄影测量实施阶段可分为两个环节，分别为三维数据模型建立与成像处理

#### 1. 三维数据模型建立

无人机低空摄影测量实施阶段，工作人员需借助三维数字模型技术，对测绘作业区域地质地貌状况进行初步建模，随后依照摄影测量得到的实际图像信息，对模拟图形进行校准，并进一步判断出实际图形是否存在不清晰或遗漏的现象，若存在问题，则要在此进行测绘。三维数字模型技术同样以无人机测绘作业为基础。因此，在模型初建阶段，可使用无人机进行一次粗测，并确保数字线划图与正射影响DOM的完整。

#### 2. 成像处理环节

无人机低空摄影测绘技术作业环节，工作人员借助地面控制站完成实际图像信息的接收，此时，受地质因素以及各类地面建筑物遮挡的影响，测绘环节很容易出现局部成像清晰度不

足、拍摄角度不准确等现象。因此，工作人员需要对这些局部特殊区域进行成像处理，可借助肉眼观察，判断出存在质量不足的区域。

### 3. 数据总结分析环节

工作人员在获取到测绘报告后，需借助三维数字模型技术，对无人机成像结果进行建模，而这些数据信息可在三维模型下，直观反馈出区域地质情况，并进一步得出区域地质现状分析结果。

## 三、无人机低空摄影测量作业注意事项

无人机低空摄影测量技术应用不需要考虑地质及云层干扰问题，但是，复杂多变的气候环境还是会对作业安全性与数据精度造成影响，如风力、风向、降水、沙尘等，这些气候现象均会导致拍摄清晰度下滑，因此，工作人员需对其额外关注。

### (一) 风力因素对无人机低空摄影测量应用的影响

无人机低空摄影测量技术以无人机为核心载体，而无人机运作过程需借助气流作用，此时，若风力较大，无人机对于气流的利用将会出现混乱，飞行稳定性大幅下滑，拍摄成像结果质量也将难以保证。伴随着科学技术的快速发展，技术工作者为降低风力因素对无人机飞行的影响，针对无人机技术做出大量改进，整体抗风能力有所改善，但是，无人机自身重量很轻，风力因素带来的影响根本无法彻底消除。此外，为提高无人机作业效率，工作人员在规划无人机测绘飞行线路阶段，也要考虑区域风向变化问题，以具体测绘区域地质分布情况为依托，优化前期准备工作，不断提高对无人机的控制能力，表面风力及风向因素对无人机作业稳定性与效率的干扰。

(二) 降水及风沙等天气现象对无人机低空摄影测量作业的影响

雨水及风沙等天气将直接影响无人机摄像设备作业清晰度，沙尘与雨水会在镜头位置堆积，此时，摄像设备无法快速拍摄出清晰图像。此外，天气因素调研期间，也要关注区域地表建筑分布情况，合理规划航线，避免部分特殊区域摄影摄像被其他建筑遮挡。

结束语：综上所述，无人机低空摄影测量技术拥有非常广阔的市场发展前景，与传统无人机测绘、固定翼航空测绘及人工测绘技术相比，其整体作业精度与效率更高，成本低廉，且无需投入大量人力。因此，测绘工作者与相关单位应充分重视无人机低空摄影测量技术优势，全面掌握无人机低空摄影测量的各项技术要点，不断提高工程测绘测量作业安全性与稳定性，并推动我国各类工程建设的可持续健康发展。

### 参考文献：

[1] 付海军. 水电工程测绘中无人机低空摄影测量技术应用[J]. 工程建设与设计, 2016(18): 191-192+195.