

无人机倾斜摄影技术在测绘工程中的价值分析

幸 焘（贵州地矿测绘院有限公司，贵州 贵阳 550018）

摘要：无人机倾斜摄影技术是建立在遥感技术、测绘技术等先进技术基础上发展而来的，将其应用到测绘工程中，能够构建清晰、细致的三维实景模型，有效提高了测绘数据准确性和科学性。基于此，本文将对无人机倾斜摄影技术进行概述，并深入研究其在测绘工程中的价值，希望能够为专业人士提供参考借鉴，同时为该技术进一步发展和应用贡献一己之力。

关键词：无人机倾斜摄影技术；测绘工程；价值；应用

近年来，随着科学技术不断进步，无人机倾斜摄影技术也得到了相应优化和完善，在一定程度上丰富了技术功能性，并扩大了技术应用范围。现如今，越来越多测绘工程使用无人机倾斜摄影技术，充分发挥该技术及时、准确获取信息的优势，为大比例地形测绘项目实施奠定良好基础，不仅提高了测绘质量和效率，还切实解决了测绘项目成本高、周期长、作业量大等一系列问题。由此可见，对无人机倾斜摄影技术在测绘工程中的应用进行分析具有一定现实意义。

1 无人机倾斜摄影技术概念

无人机倾斜摄影技术与传统航空航天摄影技术相比，突破了单一垂直角度拍摄这一技术难题^[1]。在实际应用中，可以同时将多台传感器设置在一个飞行平台中，有利于全方位、多角度对地面物体影像进行采集，并且采集信息具备较高的准确性和有效性，另外，无人机倾斜摄影技术具有成本低、效率高等优势，可以为测绘部门精准测绘奠定一定基础。

2 无人机倾斜摄影技术在测绘工程中的价值

无人机倾斜摄影技术，顾名思义就是采用无人机对地面物体进行拍摄。众所周知，无人机本身具有机动、灵活、自动化水平高等特点，能够在数据采集的同时形成三维实景模型。应用价值如下：第一，无人机能够多角度、全方位采集地面信息，并及时生成影像。第二，采用无人机倾斜摄影就数开展测绘工程，获取的影像内容更加细致、丰富，并且临近影像高度重叠。第三，采用无人机倾斜摄影技术，能够使影像和建模可以自动化匹配，有利于提高结果准确性。第四，在全方位、多角度或缺地面信息的同时，该技术还能够采集顶面、侧面纹理。第五，解放人力劳动，同时避免测绘工程因人为失误造成的诸多问题^[2]。第六，操作便捷、成本低廉。传统激光技术报价动辄百万支出，对于单位而言是比不小开销，而无人机倾斜摄影技术具有成本低廉优势，能够通过多个镜头对测绘区域进行多角度拍照，虽然精度与激光雷达方案相比有所欠缺，但硬件价格至少节约一个零。第七，测量结果转化快应用广泛。通过配套软件的应用，可直接利用成果影像进行包括高度、长度、面积、角度、坡度等属性的量测，扩展了倾斜摄影技术在行业中的应用。

3 无人机倾斜摄影技术在测绘工程中的具体应用

本文以某地区大比例地形图测试工程为例进行分析，该地区具有地势平坦、高程差小、房屋密集等特征，总面积大概在 0.2km² 左右。测绘部门委派 2 名专业人员开展测绘工作，要求在 15d 以内完成工作任务，并形成 3D 数据成果。如果采用传统数字化测绘技术，仅其中一个数据成果就要消耗 30d 左右时间。所以为了提高工作效率，测绘部门采用无人机倾斜摄影技术开展相关工作。利用 1 台无人机搭载 5 台相机设备，其中 1 台为垂直照相机，其余为倾斜照相机。实际应用如下：

3.1 无人机倾斜摄影技术作业流程

在测绘工程中，采用无人机倾斜摄影技术获取区域内影像，并生产模型。而后利用专业处理软件对模型数据进行处理和分析，结合航天远景软件对三维模型中的 DLG 加载，而后应用外业实测大点方式对加载后的数据进度进行分析。其具体流程如图 1 所示：

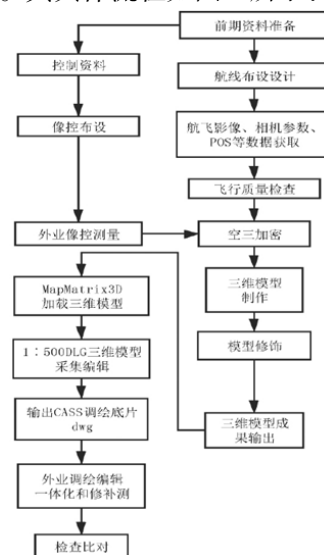


图 1 无人机倾斜摄影技术作业流程

3.1.1 科学构建测绘工程

在加载航飞影像数据基础上，合理设置需要获取的倾斜照相机参数和 POS 数据，同时对个点数据进行全面检查，保证数据无异常，而后制作三维立体模型并做好修饰、调整工作。

3.1.2 测量空中三角

在该测绘工程中，由于无人机区域网四周是空中三

角测量精度最弱点,所以意味着区域内具有高精度、均匀性特点。所以,在应用无人机倾斜摄影技术过程中,测绘人员想要在达到精度需求的基础上尽可能减少控制点数量,需要采用5点布设方法,如此则能够对空中三角进行准确测量。具体操作如下:利用空中三角加密方式对数据信息进行处理^[3]。加密点需要控制在允许误差范围内(0.00814-0.01202m之间),同时平面误差和高程误差也要分别控制在0.013m和0.004m范围内。只有满足这一需求,才能够避免精度不足造成的测绘质量不高问题。

3.1.3 对影像进行密集匹配

采用密集匹配技术能够自动对影像同名点进行匹配。同时可以获得更多的影像特征点,并生成密集点云,有利于进一步描述和表达实物特征和细节。通常情况下,实际地理环境越复杂,点密集成水平就越高。

3.1.4 映射纹理

系统能够将提交空中三角测量成果自动生成畸变差,有利于为后期纹理提取奠定良好基础。另外,在无人机倾斜摄影技术应用过程中,不可避免存在云雾天气,会影响影像光色效果,而通过科学处理能够保证纹理色调和所建模型完全相同。

3.1.5 修改三维立体模型

虽然系统能够自动化生成三维模型,但是受诸多因素影像不可避免存在瑕疵、漏洞等问题,导致模型匹配存在错误。此时,需要通过人工修正方式,对其中存在的问题进行及时修正,保证修正后的数据信息准确无误。

3.1.6 输出成果

应用三维重建软件快速建模,模型中的空间关系、纹理、构筑物等,是需要采用分层显示技术处理,如此不仅能够流畅现实各种信息,还能突出构筑物详细特征。

3.1.7 内业采集

利用航天远景软件采集DLG信息,充分掌握测绘区域交通、管线、地势地貌、植被覆盖等相关信息。该环节不可避免会遇到隐蔽区域或信息采集不准确区域。例如:房屋采集过程中墙面纹理不平整、结构层次不确定等。需要专业人员预先采集大致位置,并对不确定区域进行标注,由外出实地采集时对其进行补测^[4]。

3.1.8 外业调绘、验证精度

完成内业采集工作后,需要开展外业策调绘工作,工作内容包括核对内业采集房屋角点和房屋结构层次,并对内业采集中隐蔽区域和不确定区域进行补测,而后检验采集地物的完整性。在精度验证过程中,需要对内业采集信息与外业实测信息进行进度分析。在房屋不存在任何遮挡的情况下生产模型,将精度控制在0.05m之上。如果房屋较为隐蔽和集中,这种情况下生成的模型精度也相对较低,应将精度控制在0.1m范围内。完成外业调绘工作后,如果发现房屋内部包括设施结构,需要结合使用结构绘制主体。

3.2 测绘工程中使用无人机倾斜技术的具体措施

3.2.1 明确空中测量要点

想要提高测绘精度,首先要构建精确度较高的三维模型。为了满足这一需求,测绘部门应通过反复测量的方式确定测量范围和技术标准。在上述案例中,测绘工程强调提高影像分辨率和重叠度,这就需要测绘部门提前做好无人机航线统筹规划工作,同时制定航摄高度标准、基线标准等内容,并在测量前全面检查设备运行状态,为提高空中测量精度奠定良好基础。

3.2.2 保证三维模型数据准确

在测绘工程中利用无人机倾斜摄影技术获取数据信息后,需要做好数据分析、处理及质量检查工作。第一,对获取的影像进行初步分析,充分掌握地区基本情况。包括航带数、影像数等。另外,还应对影像质量进行抽查,观察是否存在雾、雪、云等情况,导致影像分辨率不高。与此同时,还应对影像命名进行检查,保障准确无误。第二,对各种资料进行检查,保证资料完整、准确。检查是否存在曝光点坐标数据、飞行记录表等。同时要保证资料内容规范、详细^[5]。第三,核对无人机实际飞行情况与曝光点坐标是否相同,如果存在曝光点坐标偏离航线情况,需要专业人员做好记录工作。第四,在PS软件中重新对影像进行采样,该操作的主要目标是缩小影像数据变量,为检查工作顺利开展奠定基础^[6]。第五,严格按照飞行记录表填写情况,对影像进行旋转,在此过程中需要观察偶数条航带和基数条航带是否一致。第六,将检查记录输出,筛选出不合格影响,并做好记录工作。

综上所述,为了能够充分发挥无人机倾斜摄影技术的作用和价值,通过针对无人机倾斜摄影技术在测绘工程测量中的应用进行探究,希望通过本文的阐述能够为相关人士提供参考和借鉴,从而进一步拓展无人机倾斜摄影技术的使用范围,同时有效提高测绘质量和测绘效率,为降低人力工作强度奠定基础。

参考文献:

- [1] 李光运.在测绘工程中无人机倾斜摄影技术的运用研究[J].中国房地产业,2020(11):282.
- [2] 王乐田.无人机倾斜摄影技术在测绘工程中的应用[J].数码设计,2021,10(4):316.
- [3] 陶丹丹,曾兔.无人机倾斜摄影技术在测绘工程中的应用[J].资源信息与工程,2019,34(1):131-132.
- [4] 孙银博.无人机倾斜摄影技术在测绘工程中的应用[J].中国房地产业,2019(25):176.
- [5] 王效民.无人机倾斜摄影技术在测绘工程中的应用探讨[J].科学与财富,2019(5):62.
- [6] 黄权进.无人机倾斜摄影技术在大比例尺地形图测绘中的应用[J].工程技术研究,2020,5(17):108-109.

作者简介:

辛焘(1984-),男,汉族,贵州遵义人,大专,工程师,主要从事:测绘、地理信息系统方面的工作。