

倾斜摄影测量技术在土地确权调查中的应用

李重妹

江西省煤田地质局一九五地质队

摘要：近年，为了响应国家下一步更好地实施土地流转盘活经济的需要，各国有农场对其农垦土地都在陆续地进行确权调查。目前，国有农场农垦土地大多数都是农用地和建设用地，零散分布在不同地方，有不少还与农村集体建设用地和农用地交错混合在一起，面积有大有小，分布不一。由于牵扯到土地权属、界址线还需要临宗土地权属人进行签字确认，所以对测绘成果的要求也更高。土地权属人作为农民集体土地的代表，对传统的地形图还认识不足，为调查签字也增加了不少困难。土地需要登记发证，面积要求非常准确，权属必须双方确认无争议，因此传统的全野外实地测量成图方法，费用不仅大，而且还难确权签字。引入倾斜摄影技术，可解决图形面积准确和影像地物清晰可见的双重需要。倾斜摄影测量技术是近年发展起来的新兴技术，广泛运用于国土监测、智慧城市、工程测绘领域。它的原理是利用无人机搭载五镜头的相机，从垂直和四个倾斜方向采集影像，获得地面更加完整准确的信息，通过专业软件恢复三维场景数据。下面以某县为例介绍倾斜摄影技术在农垦土地确权调查项目中的应用实践。

关键词：倾斜摄影测量技术；土地确权；调查

一、关键技术要点分析

(一) 数据获取

(1) 首先确认测区范围，在飞马无人机管家软件内查看该项目是否在禁飞区。确定测区未在禁飞区后，再准备前往航测。到达项目地后，对测区范围布设像控点（见图1），同时对测区内地形进行实地踏勘并预选良好的起降点。

实际布设像控点时，要注意像控点之间的距离。同一型号的无人机航测系统，航飞成果精度要求越高，相应的像控点之间距离布设越近。1:500比例尺线划成图，可实施300 m左右间距布设一个像控点。根据“奥维互动地图”软件内布设好的像控点，再到实地用喷漆做好像控点标记，并用RTK测量像控点坐标。



图1 布设测量像控点

(2) 结合航测成果精度要求以及测区地形情况，对航线进行规划和调整（见图2）。该项目测区多数在山区，高差大，所以要采用飞控软件——“飞马无人机管家”中的“变高飞行”功能来获取高精度影像。以测区内一地块（下渠村）为例，航飞分辨率2.4 cm，航向重叠度和旁向重叠度分别为80%和70%，相对飞行高度150 m。航线的设置要保证测区内最高点的重叠度。一般最高点的航向重叠度不低于68%，最高点的

旁向重叠度不低于50%，才能避免内业三维建模不出现镂空情况。

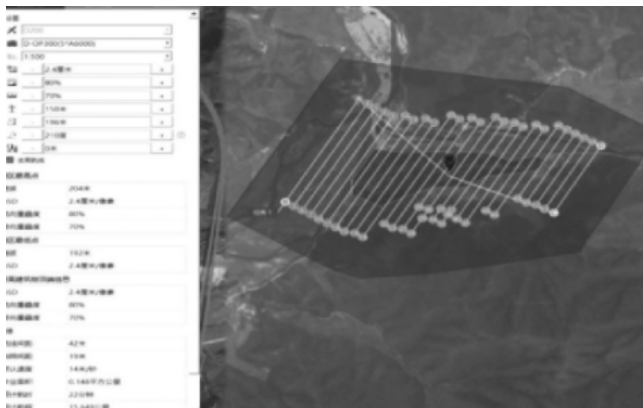


图2 航线规划图设计

(3) 选择晴朗、可见度高、风力小的天气，按照预设的航线进行无人机航飞数据采集。采集的影像数据应保证无大面积云影、反光、pos数据丢失等情况，否则应安排补飞。

(二) 三维模型制作

三维模型制作流程见图3。

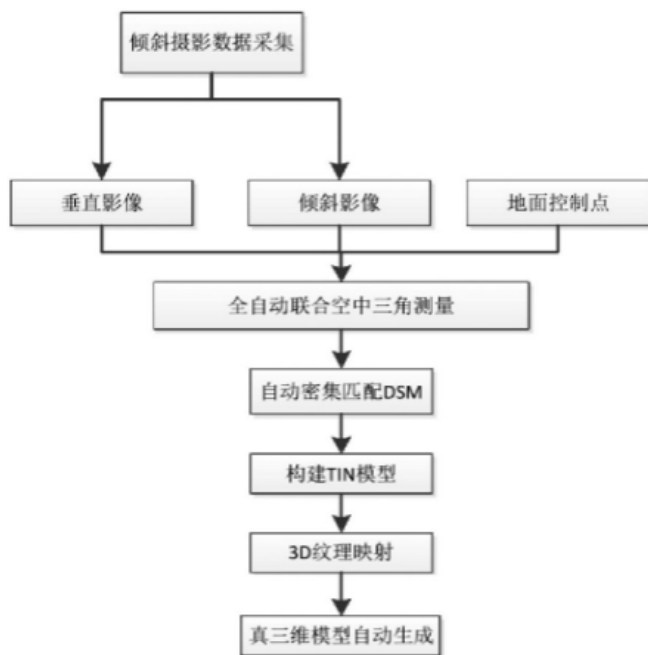


图3 三维模型制作流程

(1) 外业数据采集完成后应及时导出影像数据，主要包括垂直影像和四个倾斜角度拍摄的倾斜影像。

(2) 构建工程加载影像数据，设置相机参数，编辑pos数据，采用D-op300五镜头相机，相机参数感应器尺寸为23.4 mm，焦距1~4镜头为35 mm，5号镜头（正摄镜头）的焦距为25 mm，原始pos数据坐标系为WGS84，通过像控点及平差调整至2000坐标系。

(3) 倾斜摄影空中三角测量通过像控制点来进行控制点平差, 平差过后进行三维重建。

(4) 三维实景模型生成基于空中三角测量成果, 进行模型分块, 在分块模型的基础上, 提取测区密集点云, 构建规则平面格网切块, 建立三维模型; 同时利用5镜头获取多用途纹理信息, 自动拼接, 得到测区实景三维模型。

(三) 内业DLG采集

地形图的绘制主要基于EPS无人机三维模块, 利用三维实景模型的空间量测功能, 直接进行地形、地物的采集工作。

(1) EPS软件加载三维实景模型在EPS无人机测量模块中利用模型转换功能将Cg生成的OSGB格式的模型转换成DSM高程模型, 然后加载DSM模型从而实现实景三维模型的加载。

(2) 地形图绘制: 基于三维实景模型的地形图制作, 借助模型的空间尺寸信息, 直接进行空间量算及采集; 同时通过模型旋转及多角度观察等功能实现房檐改正, 免去大量的外业实测工作, 大大提高地形图测绘的工作效率。

(3) EPS绘图完成之后将成果导入正摄影像中加以检查、完善。

二、结语

(上接第374页)

色的环境应用功能是地形测量的基本配置, 尤其是在不同方向(例如倾斜, 垂直和水平)上进行角度和比例测量时, 必须自动完成。这只能通过配备高精度数字成像设备的无人机来实现。在低空飞行期间, 可以通过遥控器进行低空多维和多角度测量, 从而有效地克服了建筑物堵塞的问题。进行地形测量, 并高效, 准确地完成大规模地形。测绘任务可以帮助更好, 更快地完成地质工作。

五、无人机测量技术在地形测量方面的应用前景

(一) 出色的安全性

无人机测量技术必须保证地形测量应用的安全, 这是最基本的要求。从特定的角度来看, 这也反映了安全性能, 因为飞行员和地质学家不必参与飞机的飞行过程。无人机飞行时, 不必担心人员伤亡。近年来, 无人机已适当配备了遥感系统, 并且由于合理使用计算机技术, 无人机的地形测量功能在确保可靠性的同时一直在稳步提高。

(二) 图像的高分辨率

无人机配备了反映垂直和水平射击技术水平的高精度数字成像设备, 除了用于获取平面图像的最基本的垂直射击之外, 还积极采用低空飞行多角度拍摄。为了满足各种建筑物的多层次纹理图像需求, 此功能反映了针对高层建筑阻塞问题的一种特定解决方案, 并且遥感卫星获取的图像数据比实际图像更可靠, 我们保证会能够获取遥感卫星获取的数据。

(三) 系统和维护成本低

与人类飞机相比, 这种无人机飞行平台和控制系统的维护成本较低, 控制器不获得相应的许可证, 并且可以大大缩短某些工作时间。无人机制造材料主要由高强度碳纤维复合材料制成, 从而使某些维护变得容易而快捷。车载图像处理设备对数

据处理的配置要求不高, 实际成本较低。

六、结束语

由于国家经济水平的不断提高和高科技方法的迅速发展, 在科技蓬勃发展的21世纪, 无人机已广泛应用于各个领域。作为一种新型技术, 无人机测量技术的优越性已得到充分证明。

地形测量技术的需求正在增加。无人机测绘技术的合理整合可以保证地形测绘工作的发展。便捷的系统测量模式为操作人员获取更多及时有效的数据提供了便利条件, 同时也方便了他们的合理使用和后续的测量工作。无人机测量技术在地形测量领域中发挥了非常重要的应用价值。通过相关的枚举, 无人机测量技术已被证明具有非常广泛的应用前景。

地形测量技术的需求正在增加。无人机测绘技术的合理整合可以保证地形测绘工作的发展。便捷的系统测量模式为操作人员获取更多及时有效的数据提供了便利条件, 同时也方便了他们的合理使用和后续的测量工作。无人机测量技术在地形测量领域中发挥了非常重要的应用价值。通过相关的枚举, 无人机测量技术已被证明具有非常广泛的应用前景。

地形测量技术的需求正在增加。无人机测绘技术的合理整合可以保证地形测绘工作的发展。便捷的系统测量模式为操作人员获取更多及时有效的数据提供了便利条件, 同时也方便了他们的合理使用和后续的测量工作。无人机测量技术在地形测量领域中发挥了非常重要的应用价值。通过相关的枚举, 无人机测量技术已被证明具有非常广泛的应用前景。

地形测量技术的需求正在增加。无人机测绘技术的合理整合可以保证地形测绘工作的发展。便捷的系统测量模式为操作人员获取更多及时有效的数据提供了便利条件, 同时也方便了他们的合理使用和后续的测量工作。无人机测量技术在地形测量领域中发挥了非常重要的应用价值。通过相关的枚举, 无人机测量技术已被证明具有非常广泛的应用前景。

参考文献

- [1] 刘锐铭, 李永树, 唐敏, 等. 铁路沿线地物参数化三维建模方法研究[J]. 测绘科学技术学报, 2015(6).
- [2] 徐胜华, 朱庆. 摄影测量三维重建中多源信息融合方法探讨[J]. 地理与地理信息科学, 2005(6).
- [3] 赵之星. 用于三维建模的无人机倾斜摄影飞行参数优化研究[D]. 西安科技大学, 2017.
- [4] 余虹亮. 基于倾斜摄影的城市三维重建方法研究[D]. 广西大学, 2016.
- [5] 社会石, 孙艳楠, 陈智文, 等. “3S”技术在农村土地确权登记发证中的应用[J]. 江苏农业科学, 2014(12).

参考文献

- [1] 包华杰. 新形势下无人机测量技术在地形测量方面应用分析[J]. 华东科技: 学术版, 2018(12): 34-34.
- [2] 范祥玉, 赵建. 无人机测量技术在地形测量方面应用前景分析[J]. 城市建设理论研究: 电子版, 2018(15).
- [3] 张映辉, 蒋志玮. 无人机航空摄影测量技术在地形测绘中的应用分析[J]. 工程技术: 全文版, 2018(11): 00264-00264.
- [4] 罗联聪. 利用无人机航空像片进行大比例尺测图的探讨[J]. 中小企业管理与科技, 2018(19): 78-89.
- [5] 丁锐. 无人机测量技术在地形测量中的应用分析[J]. 科学技术创新, 2017(09): 41-42.
- [6] 李新辉. 无人机在海岸地形监测中应用探讨[J]. 科技展望, 2017(25): 139-140.
- [7] 黎赞杰. 无人机测量技术在地形测量方面应用前景[J]. 建材与装饰, 2017(07): 215-216.