

# 一种综合三维实景模型与激光点云数据的地籍测量方法

张晓栋 何高波

中煤航测遥感集团有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v3i4.787

**[摘要]** 2020年我国开始了大规模的农村房地一体化专项项目,房地一体化实质上是地籍测量;在传统上,我国的地籍测量以全站仪和RTK测量为主,辅以激光测距仪和量尺进行作业,这种作业方式效率较慢,难以满足当前地籍测量效率的要求,基于此,笔者提出了一种综合三维实景模型和激光点云数据的地籍测量方法,之后通过一个实例对该方法的精度和效率进行了验证,结果表明,该技术和模型可行,本次实验旨在为地籍相关人员测量的提供参考。

**[关键词]** 地籍测量; 三维实景模型; 三维激光; 无人机

中图分类号: V279+.2 文献标识码: A

## 前言

传统的地籍测量方法包括图解法和解析法,是在收集已有资料的基础上,利用RTK和全站仪进行数据采集,地籍测量的成果均为二维地籍图,这对于具有较高密度的住宅区而言,不能形象地反映住宅具体的情况;同时由于这种方法需要测量人员逐个测量地物的界址点和墙角点,因此该方法的效率较低<sup>[1]</sup>。

近些年来基于倾斜摄影测量的三维建模技术和三维激光扫描技术得到了充分的发展,用来获取这些数据的设备越来越小,而精度越来越高,这就使得利用无人机搭载这些设备进行数据获取成为可能<sup>[2]</sup>;数据获取之后,利用专业的软件分别生成三维实景模型与点云三维模型,之后,利用专业的三维测图软件进行点、线、面等矢量信息的采集,提取地面要素矢量,之后通过图形和数据的匹配生成地籍成果。实景三维模型和激光点云的综合可以解决单一模型无法解决的问题<sup>[3]</sup>,并且可以提高成果的精度,在实验中我们对基于三维实景模型的地籍图成果精度、基于激光点云地籍成果的精度、综合实景三维模型和激光点云的地籍成果的精度,验证了数据综合的技术优势。

## 1 目的和宗旨

本文旨在探讨一种新的农村地籍测

量的方法,以期地为地籍测量提供更高效率的作业手段和更丰富的成果数据。为了实现这一目标,需要满足:

(1) 分析综合三维实景模型与激光雷达技术所生成的地籍图精度是否满足要求;按照我国现行的要求,地籍测量界址点平面位置测量的中误差要小于5cm。

(2) 比较传统方法和新方法的工作效率。

(3) 探讨该方法存在的不足和下一步的改进。

## 2 方法论

为了完成本次项目,我们设计了一套完整的技术方案,作为这一项目的指导方针。本项目的流程图如下所示:

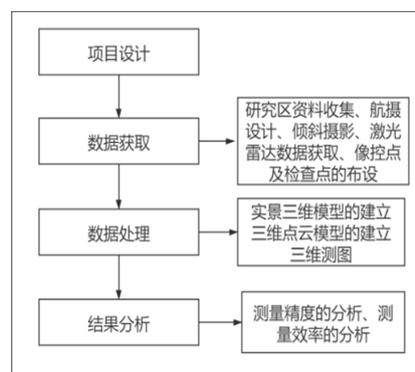


图1 项目流程图

## 3 地籍测量实例

### 3.1 数据获取

本次作业采用的飞行平台为大疆

M600PRO六旋翼无人机,三维激光获取设备为华测AS-300H激光雷达测量系统,倾斜摄影使用的是塞尔S100五相机镜头,像片控制点采用华测i80RTK接收机。

### 3.2 数据处理

之后对三维点云数据和倾斜摄影数据分边进行三维建模,三维点云建模采用华测CoPre软件,三维实景模型采用Smart3D进行建模,建立模型如下:

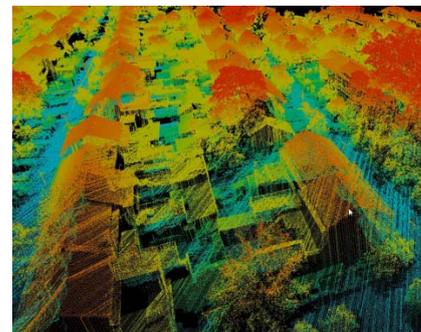


图2 三维点云模型和三维实景模型

### 3.3 地籍数据采集

三维点云模型的数据采集采用华测CoMapping地籍成图软件, 三维实景数据采用EPS测图软件, 采集的模型细节图如下:



图3 三维点云和三维实景模型立体采集局部示意图

### 3.4 地籍图生成

之后便可以参考两种数据生成地籍图, 如下图所示:

## 4 结果分析

### 4.1 成果精度分析

为了验证本次实验的精度, 我们利用布设在研究区的8个检查点进行精度分析。检查点的坐标是通过全站仪获得的, 有较高的精度。我们将全站仪测得检查点的坐标导入地籍图中, 并在影像上量测与对应的位置的差距, 结果表明, 7个检查点位置误差均在5cm之内, 一个点位误差超过了5cm。成果满足相关的要求。误差表如表:

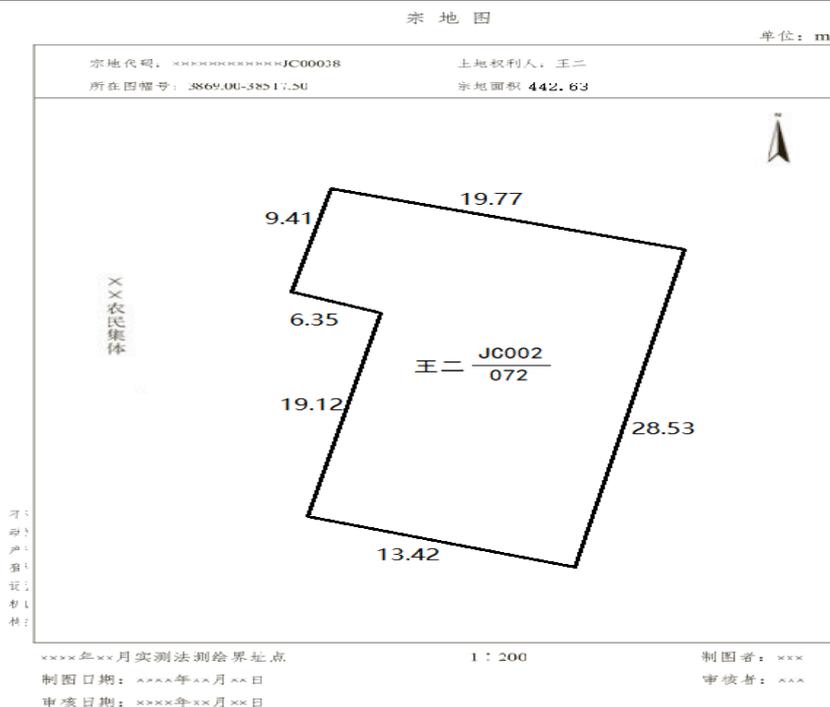


图4 地籍图的制作

表1 地籍图与对应的检查点差异分析

检查点号	平面误差 (cm)	检查点号	平面误差 (cm)
01	3.7	05	2.4
02	4.1	06	7.5
03	4.8	07	4.2
04	5.2	08	3.8

### 4.2 作业效率分析

本次测区测区面积大约为0.7km<sup>2</sup>, 项目外业用了3天时间, 根据我公司的经验, 以往在同样环境、同样大小的区域需要的时间差不多是18天, 内业处理用了12天, 传统方法内业差不多是需要15天。由此可以看出, 利用综合三维实景模型和三维点云的方法进行地籍数据的采集可以大大提高作业效率。

### 4.3 综合点云数据和三维实景数据优势分析

若仅采用三维点云进行数据采集, 数据直观可读性受到限制, 而利用三维实景模型则可以清晰地把建筑物的细节展现给测图人员, 从而避免了判读错误。同时由于三维激光雷达高精度的特点<sup>[4]</sup>, 因此综合两种手段的精度高于仅依靠三维实景模型的精度。两种方法的综合,

提供了最佳的地籍测量手段。

## 5 结论

通过对研究区的实验可以发现, 利用三位实景模型技术和三维点云技术进行地籍测量满足我国地籍测图精度的要求, 并且相比较于传统利用RTK和全站仪的方法效率有明显的提升。但是本方法也存在局限, 如碰到树木遮挡时, 数据的准确性会受到影响, 在接下来的研究中, 我们将研究用地面站架设激光基站的方法获取被遮挡区域的数据, 以解决树木对建筑物的遮挡问题。

### [参考文献]

- [1] 顾俊杰. 全站仪在地籍测量过程中的应用[J]. 华北国土资源, 2015(3):63-64.
- [2] 吴佳熠, 贾喻慧. 无人机航摄在地籍测绘中作业方法研究[J]. 内蒙古煤炭经济, 2015(3):208.
- [3] 张祖勋, 张剑清. 数字摄影测量学[M]. 武汉大学出版社, 1997.
- [4] 徐晓雄, 刘松林, 李白. 三维激光扫描测量技术及其在测绘领域的应用[J]. 中国测绘, 2009(02):63-65.