

## 倾斜摄影测量在房地一体农村地籍测量的应用探究

田 相

北京威特空间科技有限公司银川分公司, 宁夏 银川 750000

[摘要] 传统地籍测量存在效率低、成本高、工作强度大、生产周期长等不足, 为更好开展地籍测量工作, 满足房地一体调查要求, 倾斜摄影测量技术的应用近年来日趋广泛。基于此, 文中将简单分析房地一体农村地籍测量中倾斜摄影技术的应用价值, 并就该技术的具体应用开展深入探讨, 以供业内人士参考。

[关键词] 倾斜摄影测量; 房地一体; 农村地籍测量

DOI: 10.33142/ec.v4i9.4462

中图分类号: P23;P271

文献标识码: A

### Application of Tilt Photogrammetry in Rural Cadastral Survey

TIAN Xiang

Yinchuan Branch of Beijing WIT Space Technology Co., Ltd., Yinchuan, Ningxia, 750000, China

**Abstract:** Traditional cadastral survey has some shortcomings, such as low efficiency, high cost, high work intensity and long production cycle. In order to better carry out cadastral survey and meet the requirements of integrated real estate survey, the application of tilt photogrammetry technology has become more and more widely in recent years. Based on this, this paper will simply analyze the application value of tilt photography technology in real estate integrated rural cadastral survey, and carry out in-depth discussion on the specific application of this technology for the reference of people in the industry.

**Keywords:** tilt photogrammetry; integration of premises and premises; rural cadastral survey

#### 引言

为获取农村集体土地“三权”测绘成果数据, 满足房地一体调查需要, 倾斜摄影测量技术的应用极为关键, 该技术能够保证测量项目以高标准、高效、快速、最优成本完成, 属于近年来业界关注焦点。为直观展示倾斜摄影测量技术的具体应用, 正是本文研究的目标所在。

#### 1 房地一体农村地籍测量中倾斜摄影技术的应用价值

##### 1.1 精度可靠

在倾斜摄影测量技术支持下, 农村地籍测量过程能够获得多视角、高精度影响, 以此为依据开展三维模型建设, 辅以相应的测图系统, 可完成农村宅基地、集体建设用地及地上各类房屋不动产测量。结合相关研究和实践可以了解到, 倾斜摄影测量技术的应用一般能够得到优于 5cm 的平面绝对位置误差, 能够满足房角点、界址点解析法测量的二级精度指标要求<sup>[1]</sup>。

##### 1.2 高效快速

在房地一体农村地籍测量实践中, 倾斜摄影测量技术相较于传统的全站仪测量技术具备多方面优势, 主要体现在三个方面: 第一, 降低工作强度并缩短工期; 第二, 优化作业方法, 数据可直接通过三维模型进行采集, 无需佩戴立体眼镜; 第三, 可获得逼真的三维模型影像, 作业方法较为高效、智能, 高智能化软件对作业人员要求更低。

##### 1.3 便于实施

通过应用倾斜摄影技术, 除少数通过无人机的外业数据采集外, 多数工程可在室内通过计算机完成, 受外界因素影响较小。对于农村地区无法进入的房屋(长期空置)、靠墙堆积杂物房屋等, 倾斜摄影技术均能够较好对其完成测量, 房地一体农村地籍测量的便利性可由此得到保障<sup>[2]</sup>。

#### 2 房地一体农村地籍测量中倾斜摄影技术的具体应用

##### 2.1 案例概况

为提升研究实践价值, 以某地区确权登记项目作为研究对象, 该项目通过倾斜摄影技术建设三维模型, 以此得到基础测量数据, 具体涉及外业数据采集、三维模型建设、内业数据采集、房屋测量、权属调查等内容, 权籍调查成果

能够在确权登记后形成，满足项目的房地一体农村地籍测量需要。

## 2.2 外业数据采集

在进行影像航飞采集前开展像控点布设，以满足测图精度要求确定像控点布设方案，这属于倾斜摄影技术的应用关键。像控点布设充分考虑航片间重叠度、无人机像幅大小、基线长度，以此满足测图精度控制要求。像控点布设过程需做好检查点采集工作，按照测区范围，明确具体数量，内业数据的精能够通过采集的检查点进行评定。在航飞采集影像环节，对坐标参数和飞行路线进行科学设置，保证数据采集按照设定开展。数据采集使用搭载五镜头相机的六翼悬停式无人机，可同时获取倾斜视角（4个）和垂直视角（1个）影像，以80m为相对行高，并布设航线7条。旁向重叠度、航向重叠度分别设置为60%、70%，均匀布设像控点27个，共拍摄照片3635张。

## 2.3 三维模型建设

为建设实景三维模型，需遵循图1所示流程。

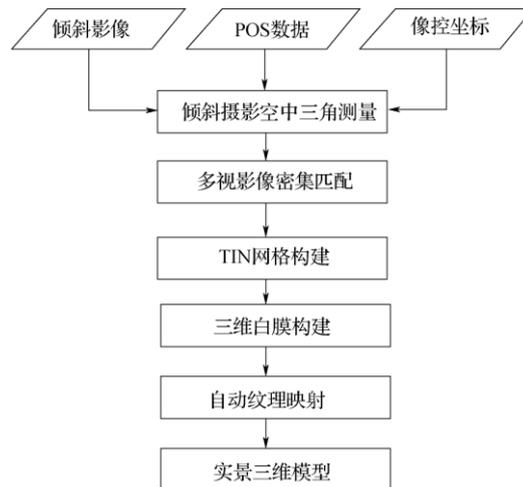


图1 实景三维模型建设流程

结合图1进行分析可以发现，同时调整倾斜方向和垂直方向影像误差属于测量关键，影像之间的遮挡、影像的几何形变情况需要得到严格检查，这是由于倾斜摄影技术的应用涉及倾斜和垂直多种视角。在连续拍摄的多角度无人机影像支持下，完成超高密度点云生成，存在地表真实场景的高分辨率三维模型能够随之形成，以此对地物立面信息进行识别，即可实现数据采集效率、外业工作量减少。具体实践需开展分块构建，对多视角的影像自动匹配，完成最优像对模型建设和密集点云生产，以此建设不规则三角网模型，在不规则三角网空间信息支持下，纹理信息能够顺利获取并保证其符合影像视角，将最佳视角纹理自动向不规则三角网模型赋予，实景三维模型建设最终顺利完成<sup>[3]</sup>。

## 2.4 内业数据采集

基于完成建设的实景三维模型，模型中的地物需通过三维测图软件开展数据采集，实现对地物扩展属性信息和角点坐标信息获取，之后向CASS软件导入，即可开展进一步的检查和编辑，结合成果整饰和外业补测，检查、认定、纠错属性信息不明、遮挡严重、判读存疑的地籍要素，地籍测量工作便正式完成。

## 2.5 房屋测量方法

案例地区存在大量多层异形房屋，需首先对最外围房屋边线进行采集，每层房屋边线基于面分割的方式获取，具体如图2所示。

一般房屋边线在模型上直接进行测量，基于外业调绘的屋檐改正无需开展。如房屋受遮挡，仅露出一个角点，需采集房屋顶上两个点，以此完成变的方向确定，房角位置可通过软件的映射功能确定，以此在墙面正确位置映射整条屋顶上的边，具体如图3所示。

对于邻水房屋、长期无人居住院落中的房屋，这类房屋的外业测量较为困难，因此直接在室内完成。对于附属房屋，以主体房屋的公共边为起点，完成柘朴关系生成，具体如图4所示。在倾斜摄影测量技术支持下，房地一体要素测量能够依托实景三维模型开展，房屋边长、层高、面积、全貌、材质等要素调查能够在室内完成，以此采集这类地

籍测量要素，编制表、册、草图，辅以对权利人信息的收集和现场指界，案例项目的确权工作最终顺利完成。



图2 面分割法房屋测量示意图



图3 部分遮挡房屋测量示意图



图4 附属房屋测量示意图

## 2.6 权属调查

需通过异地指界或集中指界开展权属调查，使用倾斜摄影测量成果进行正射影像图，可在现场指界中作为工作地图，其提供的真实丰富色彩能够较好服务于土地权属状况调查，一目了然展示各类地物地貌，更好供调查人员辨识、村民辨认，通过提供无遮挡处现场照片，调查工作能够更好开展。对于实地建筑物，依托倾斜摄影测量成功建设的实景三维模型能够更好反映其外观特征，由于案例区域的群众基础较好，因此调查员无需挨家挨户现场指界，而是可以通过电话、广播、公告、维修等方式通知指界人，室内集中指界可通过相关人员在村委会的集中完成。如权利人无法到现场指界，可通过腾讯会议或手机视频等方式在实景三维模型上开展视频指界，通过信息的网络传输、委托签字，异地指界得以实现，指界手续也得以完善。

## 2.7 精度检测

通过手持测距仪在案例区域开展随机检查，涉及宅基地、量测边长分别为 803 宗、1330 条，结合统计可以确定，存在 4.3cm 的边长中误差，38 个中粗差，同时存在 18cm 的最大误差，表 1 为精度检测统计表。

表 1 精度检测统计表

编号	边长数	作业范围	中误差/cm
1	70	6.0	4.5
2	482	42.1	4.3
3	322	35.0	4.0
4	456	45.7	4.5
合计	1330	128.8	4.3

## 3 结束语

综上所述，倾斜摄影测量能够较好用于房地一体农村地籍测量，满足高质量的地理国情普查要求。在此基础上，本文涉及的外业数据采集、三维模型建设、内业数据采集、房屋测量方法、权属调查、精度检测等内容，则直观展示了倾斜摄影测量的应用路径。为更好开展房地一体农村地籍测量，生产环节的严格把控、数据质量的实时检验必须得到业内人士高度重视。

### [参考文献]

- [1]李旭民. 无人机倾斜摄影在农村地籍调查中的应用分析[J]. 南方农机, 2021, 52(15): 91-93.
- [2]孙旭磊. 农村房地一体权籍调查实施方案[J]. 工程与建设, 2020, 34(2): 356-357.
- [3]匡秀梅, 吴涛, 刘久峰. 农村“房地一体”地籍调查方法研究[J]. 现代物业(中旬刊), 2020(3): 10-11.
- 作者简介: 田相(1991.4-), 男, 宁夏回族自治区银川市, 汉族, 本科学历, 工作方向为地理信息测绘。