

# Analysis of the Application of Drone Tilt Photogrammetry in Multi Measurement Integration

Jianhan Ge

Yancheng Dafeng District Real Estate Surveying and Mapping Co., Ltd., Yancheng, Jiangsu, 224100, China

## Abstract

The application of multi-survey integration project can break the industry monopoly and improve the efficiency of surveying and mapping services. The multi-survey integration project puts forward higher requirements for surveying and mapping technology. Uav tilt photogrammetry technology can be applied, which has certain application advantages of measurement accuracy, high speed, 3D model can be generated, data processing can achieve good operation results. In smart city planning, mineral resources monitoring. The integrated construction of real estate has been widely used, carrying out unified measurement of multiple projects, obtaining detailed data information, and providing an important basis for project planning and construction. In the research work of this paper, mainly analyzes the characteristics of multi-survey integration and UAV tilt photogrammetry, as well as the specific application of UAV tilt photogrammetry technology, and puts forward several safeguard measures for the reference of related projects.

## Keywords

UAV tilt photogrammetry; multiple measurements in one; use strategy

## 浅析无人机倾斜摄影测量在多测合一中的运用

葛剑寒

盐城市大丰区房地产测绘有限公司, 中国·江苏·盐城 224100

## 摘要

多测合一项目的应用,可以打破行业垄断,提高测绘服务效率。多测合一项目对测绘技术提出了较高的要求,可以应用无人机倾斜摄影测量技术,具有一定的应用优势测量精度,速度快,可以生成三维模型,进行数据处理,达到良好的操作效果。在智慧城市规划、矿产资源监测。房地一体化建设等都得到了广泛的应用,开展多项目统一测量,获得详细的数据信息,为项目规划建设提供重要依据。在论文的研究工作中,主要分析多测合一和无人机倾斜摄影测量的特点,以及无人机倾斜摄影测量技术的具体应用,提出几点保障措施,以供相关项目参考。

## 关键词

无人机倾斜摄影测量;多测合一;运用策略

## 1 引言

无人机倾斜摄影测量技术是一种相对先进的测量技术弥补了传统技术的弊端,在测绘工程中得到了广泛的应用,它可以获得高精度的地形数据和高分辨率的空间图像。在多测合一项目中,包含多个测绘项目,通过简化手续共享资源,明确标准进行统一测绘工作,构建完善三维模型,节省更多的时间,为工程建设提供技术上的支持,解决传统社会的不足优化空间布局。

## 2 多测合一的概述

多次合一指的是在行政审批中的同一个建设项目工程中,包含的土地、绿化、不动产及规划等测绘业务可以整合

在一起,将具有相似特征点的多方测绘工作,有效整合开展多测合一项目,能够实现工程竣工验收不动产登记,绿地测量,房产测绘等一系列工作的测绘需求,获得更加全面且精度高的数据信息,解决测绘工作中的弊端,提高工作效率。主要的工作流程是业主委托签订合同,开展测绘作业,进行成果审核和成果推送。业主委托是需要根据多次合一服务需求选择高素质的测绘单位。然后由项目委托方和承接方签订合同,项目承接方根据合同内容进行作业,完成测绘要求。将成果提交给业主单位进行验收,做好审核工作。提交给该地区的市测绘信息中心进行审核,签字后推送至市建设管理平台。目前一些新建改扩建项目中,更多应用到多测合一的社会技术,也会应用到交通、能源、水利等工程中,实现统一规划,做好空间规划设计<sup>[1]</sup>。

## 3 无人机倾斜摄影测量技术的应用优势

无人机倾斜摄影测量技术是一种三维非接触式影像测

【作者简介】葛剑寒(1987-),男,中国江苏盐城人,本科,工程师,从事无人机测绘技术研究。

量技术，它综合了多项技术优势，突破了传统测绘技术的局限，提高了测绘效率。主要由无人机和专业的摄像头来构成获取影像数据信息传输至相关软件中，构成矢量化的三维模型。它具有三维建模、正射影像和遥感图像处理的综合技术优势，真实地反映地面目标。软件自动化处理程度较高，可以节省一定的时间和精力，构建更加精细化的三维模型，提高测绘工作的效率，减轻工作人员的负担。

该技术的应用有多的优势，它不会受到外界因素的影响，飞行过程中具有更强的灵活性，环境适应性强，因此获得影像的速度更快，也更加全面精确。它的工作效率高，在短时间内快速获取测绘信息，传输到控制系统。根据前期设计的航线规范飞行高效完成整个区域内的测绘工作，减少人力资源的使用和外业操作，可以提高工作效率。无人机有着较高的自动化，在前期工作中设置合理参数，由工作人员按照规定进行操作，便可自动完成测绘获得影像信息。将该技术与相关软件整合在一起，完成数据信息采集，进行内页处理，构建三维模型，满足各项工程的需求，提高测绘效率<sup>[2]</sup>。无人机倾斜摄影测量技术如图1所示。

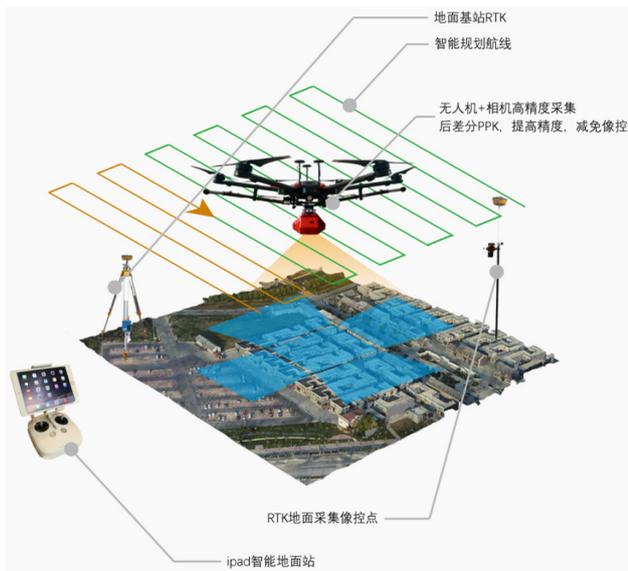


图1 无人机倾斜摄影测量技术

## 4 无人机倾斜摄影测量在多测合一中应用的技术要点

### 4.1 外业方案设计

在多测合一项目中，应用无人机倾斜摄影测量技术，要做好外业飞行方案的设计工作，确保飞行更加科学合理。首先，选择合适的飞行系统，保障测绘效率和精度。多测合一项目的范围比较广泛，一些项目处于分散状态，因此需要开展大面积的测量工作，根据这些要求选择合适的飞行系统。可选用中小型旋翼无人机和单镜头飞行系统。该系统相对精巧，重量偏低，操作相对简单。满足测量精度，飞行速度等各方面的要求，保障大面积测绘效率。

其次要设计航线。由专业的测量人员掌握被测区域的基本情况，确保飞行高度，影像重叠度，地面分辨率等基本参数，然后设计合理的飞行方案。综合考虑现场测区情况、建筑物的分布情况等，根据要求敷设航线。

### 4.2 像控点布设

在多测合一项目中，应用无人机倾斜摄影测量技术要在前期进行合理规划布设像控点，确保覆盖在可控的范围内，完成整个测量区域的测绘工作。首先在布设像控点时，要选择上方无遮盖的位置，确保无人机能够拍摄到获得清晰的影像，同时还要避开人流量大的地方，避免被人为破坏。其次要遵循地面平整点位无阴影和容易识别等一系列原则。如果测量区域十分广泛，需要按照品质进行合理布设。如果测量区域是带状，需要在测量区域的两侧进行像控点的布设。再次，可以借助 RTK 测量两次像控点的坐标，测量值小于 2.5cm，可以取均值作为测量成果。最后，控制像控点的数量，一般单个探测目标要大于 6 个像控点。如果对测量精度有着较高的要求，还需要增加像控点的数量<sup>[3]</sup>。

### 4.3 数据处理

在数据处理环节，需要借助先进的软件解析，生成 Pose 数据，然后借助 Excel 将数据转化为 txt 文件。确保航片名与数据一一对应。在这一环节要检查数据的质量，包括饱和度和亮度等，确保预处理的效果。影像信息要清晰无误，不能有任何的缺陷。在软件中校对相应数据确保准确无误，然后上传至系统为后续工作提供数据信息的支持，如果发现获得的数据中有漏洞，需要及时补摄和重摄，获得全面清晰的图像信息，进行内业数据处理，使测绘工作更加全面，也能为构建三维模型提供数据支持。

### 4.4 三维模型的构件

完成数据分析后，还需要构建三维立体模型，生成真实场景，为工程的策划和建设提供可视化信息。借助 Context Computer 软件建立三维模型。要先将处理好的航片和 pose 数据以及光学属性导入到系统中，设置好参数，进行第 1 次空三角测量。测量结束后，将地面像控点的数据导入到系统中，进行自动匹配分析数据的精度。然后开展第 2 次空三角测量分析精度，确保成果符合测量要求。自动识别影像中的同名点，提取特征点构成密集点云。可以通过切块分割的方式，划分点云数据，构建数据网。然后在软件支持下形成三维模型。

### 4.5 精度测试

测绘工作结束后要检验成果精度，确保无人机倾斜摄影测量技术得到广泛应用。在三维模型上随机选取具有显著特征的地物点，利用激光测距仪，全站仪等专业的仪器进行外业测绘工作，获取的数据与三维模型上的数据进行对比，分析计算误差，确定精度情况，确保无人机倾斜摄影测量精度符合要求<sup>[4]</sup>。

## 5 无人机倾斜摄影测量技术在多测合一项目中的具体应用

### 5.1 农村房地一体化测绘

在农村开展房地一体化测绘工作，可以应用无人机倾斜摄影测量技术，进行地面控制点的布设，控制空中三角测量，提高测量精度。在前期工作中，需要专业人员根据农村房地的分布情况和地势变化，确定飞行路线布设合理的控制点，然后开展测量工作，获得较高精度的数据信息。构建真实场景的三维模型。基于真实场景的三维模型，开展数据精度的分析工作，确保农村房地一体化测绘的精度，为土地管理和房屋建设，户籍管理等提供重要依据。

### 5.2 水利行业

无人机有着灵活的飞行操作方式不会受到环境影响，因此在水利行业得到广泛的应用。在水利多测合一项目中，可以开展水域规划，水利监测和水利管理等一系列服务由无人机倾斜摄影技术进行监测工作，获取详细的数据信息，搭载高分辨率的数码相机快速测图掌握水利现状，实时地采集传回的影像数据，构建三维模型分析水域规划、水利监测的情况，可以及时获取雨情、水情、旱情、灾情等准确的信息，做出科学决策规避风险。

### 5.3 矿产资源监测

矿产活动中，矿山开采工作破坏了，现有资源污染了当地环境导致严重的水土流失，也诱发了地质灾害，因此借助无人机倾斜摄影技术，开展综合整治工作，可以为矿产资源的开发和环境保护提供依据，在实际的测量工作中，可以借助无人机低空飞行获得矿山环境的情况，为开采计划的制定提供重要的依据，在开采过程中也可借助测量技术进行实时监测，制定详细的保护方案<sup>[5]</sup>。

### 5.4 智慧城市规划建设

在智慧城市的规划建设中涉及多个项目，因此可以将多个项目统一开展测绘工作，可以进行合理规划，搭建实景三维模型。利用无人机倾斜摄影测量技术，实现城市范围内基础设施环境和人的实时信息采集工作，借助互联网大数据等技术进行全面感知和快速提取，构建实景三维模型，可以了解城市建设现状分析规划方案的合理性。

## 6 无人机倾斜摄影测量技术在多测合一工作中的保障措施

### 6.1 实现技术升级

现阶段无人机倾斜摄影测量技术的发展不够成熟，我国的技术研发和创新力度不足。现阶段的导航系统很容易受到外界干扰，在进行作业时存在一定误差，因此要加大对技

术的研发力度，尤其是导航技术和摄影技术。整合多项技术优化性能提升，无人机倾斜摄影测量的功能优势，满足测绘工作的需求。此外还需要完善无人机的数据链系统做好对无人机遥控、跟踪、定位和发送指令等一系列工作，提高测量的精度<sup>[6]</sup>。

### 6.2 做好前期准备工作，制定合理方案

在多测合一的项目中，涉及多个具有相似特征的项目，为了保障无人机摄影测量技术的全面性需要进行前期规划工作，通过前期调查获得被测区域的具体情况，收集项目资料，确定被测区域的范围，项目特点，地形地貌，水文地质等一系列资料后，确定航线，进行线控点的布设，并安排专门人员。通过前期的合理规划，可以有效规避风险避免测绘工作出现遗漏减少工作量，提高测绘效率<sup>[7]</sup>。

## 7 结语

综上所述，在测绘工程中无人机倾斜摄影测量技术得到广泛的应用，有着测量精度高，速度快，环境适应性强等一系列优势。因此在多测合一项目中也可应用这一技术，例如水利行业，农村房地一体化建设和智慧城市规划建设等。做好前期调查工作，规划无人机的航线布控，合理的像控点，然后进行内页数据采集和处理，构建三维模型，最后检测测量的精度，确保精度符合相关标准要求，为后续工作提供详细的数据支持。在具体应用中也需加强质量控制意识，选择合适的飞行系统优化路线设计，确保数据获取和处理的精度符合要求，弥补传统测绘的不足之处，实现多测合一项目的目标，也能积累更多的经验，为无人机倾斜摄影测量技术的不断优化提供支持。

### 参考文献

- [1] 吕树春.无人机倾斜摄影测量在多测合一中的应用研究[J].测绘与空间地理信息,2022,45(z1):249-251+255.
- [2] 任志强.无人机倾斜摄影测量在“多测合一”项目中的应用[J].工程技术研究,2023,5(1):44-46.
- [3] 杨成活.倾斜摄影测量在“多测合一”测绘中的应用[J].电脑爱好者(普及版)(电子刊),2021(11):1733-1734.
- [4] 赵岩.“多规合一”背景下无人机摄影测量技术的发展机遇与挑战[J].建筑工程技术与设计,2020(23):3369.
- [5] 时守志,张琳原,张保钢.“多测合一”测绘行业标准探究[J].北京测绘,2022,36(7):831-835.
- [6] 卢锦煌.无人机倾斜摄影测量在建筑工程行业中的应用[J].建筑工程技术与设计,2021(24):2336.
- [7] 万丽娟.无人机倾斜摄影测量技术在农村房地一体测绘中的应用研究[J].工程建设与设计,2022(12):140-142.