

# 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用分析

## Application Analysis of UAV Remote Sensing Mapping in Engineering Mapping

窦庆文

Qingwen Dou

山东省国土测绘院 中国·山东 济南 250013

Shandong Provincial Institute of Land Surveying and Mapping, Jinan, Shandong, 250013, China

**摘要:** 随着科技的不断发展,信息技术的不断进步,传统测绘手段已不能满足人们对测绘的需求。随着中国科学技术的发展,中国开始引进无人机遥感测绘技术,已经广泛应用于工程测绘领域,尤其是在建筑工程领域中得到了广泛应用。在工程测绘的过程中,需要利用先进的技术对工程测绘目标进行详细测量和分析工作,并且利用测绘产品对工程建设质量进行监督。

**Abstract:** With the continuous development of science and technology and the continuous progress of information technology, the traditional surveying and mapping means can not meet people's needs for surveying and mapping. With the development of China's science and technology, China began to introduce unmanned aerial vehicle remote sensing surveying and mapping technology, which has been widely used in the field of engineering surveying and mapping, especially in the construction engineering field. In the process of engineering surveying and mapping, it is necessary to use advanced technology to measure and analyze the engineering surveying and mapping objectives in detail, and to use surveying and mapping products to supervise the quality of engineering construction.

**关键词:** 无人机遥感; 测绘技术; 工程测绘; 应用研究

**Keywords:** UAV remote sensing; surveying and mapping technology; engineering surveying and mapping; application research

**DOI:** 10.12346/se.v5i1.8104

## 1 引言

工程测绘技术在工程领域中不可或缺的一环之一,它是工程测绘中非常重要和必要的环节之一。但是现在传统测绘方式和测绘技术都已经无法满足现代工程对相关数据的要求,因此选择无人机遥感测绘技术已经成为一个必然选择。该技术不仅可以提高测绘质量和效率问题也提高了测绘技术的水平。所以无人机遥感测绘技术的应用是非常有必要的。下面以工程测绘为例就无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用进行分析并提出相关建议。

## 2 无人机遥感测绘技术的应用背景

现在,随着科学技术的发展,遥感地理信息的获取手段越来越先进、精度越来越高;同时,无人机遥感测绘技术的应用范围也更加广泛。在航空领域,无人机遥感测绘技术已

经广泛应用于交通、水利、环境监测等各个行业中。在中国工程测绘领域,传统测绘手段和方法不能满足现代工程对相关数据的要求;传统测绘工艺比较落后,存在着一定的危险性。在这种情况下,可以采用无人机遥感测绘技术实现快速采集与处理有关信息。同时它也是一种快速高效、实时灵活的大型遥感技术。该技术可以获取更多高程数据和高分辨率图形并加以分析,通过三维软件计算得到实际空间信息。从而为工程规划、建设提供相关参考依据,并且能够及时反馈给设计部门和施工单位;而且能够在工程施工过程中及时发现并解决问题。

### 2.1 快速高效地获取有关信息

无人机遥感地图测绘技术是一种新型的测绘手段设备,在工程测绘中可以用来快速高效地实现一些信息需求。在航空遥感测绘工作过程中,具有实时、高效以及快速等特点。

【作者简介】窦庆文(1969-),男,本科,从事卫星遥感技术与自然资源管理研究。

尤其是无人机所携带镜头和传感器可以灵活地处理环境条件,为工作人员提供一种新空间和新技术。根据不同类型的设计要求,可采用无人机拍摄、合成、航空摄影等手段。可以根据所需空间,实现高精度、低成本、高效率等工作目标。因此,在工程测绘中可以将无人机遥感测绘技术应用于工程地理测绘工作中。可以采用GPS控制系统、遥控系统以及控制系统相结合技术实现高精度测距仪拍摄。并通过图像分析得到三维立体测绘空间格局和高程信息、地形、地质情况等资料;能够很好地实现空间信息和影像资料自动显示和存储功能。

## 2.2 精准获取地形信息,提高测绘工作效率

在我国开展无人机遥感测绘工作时,一般都会采用航空遥感测量方法。因为无人机遥感测绘技术的特殊性,可以实现较低成本地获取大量数据。同时它还具有速度快、效率高、精确度高、操作简单等优点。针对建设工程项目来说,通过无人机遥感测绘技术可以对周边环境进行全方位探测,并精确定位到地形位置,为工程规划提供依据,减少了测量工作量,提高了工作效率。另外,无人机遥感测绘技术还可以辅助勘察工作人员及时发现问题,及时向施工单位反馈,从而有效避免一些不必要的损失。而且在应用无人机遥感测绘技术之后,还可以使其工作效率得到有效提高。对于地形地貌较为复杂的地区而言,可以通过利用遥感测绘技术准确地找到准确位置;同时可以通过合理规划设计来达到最佳效果。因为它具有高分辨率、高精度和高分辨率等特点,所以无人机遥感测绘技术能够精准获取地形信息。而且通过将地形与地理特征结合起来,能够形成一个相对统一、相对于传统测绘技术而言比较容易实现的目标<sup>[1]</sup>。因此,可以有效地提高施工人员、工程单位和群众参与测绘工程工作中的积极性,加快测绘工作进度,提高测量精度。对于环境质量来说也是一种保障。

## 2.3 提高精度和分辨率,有效控制地形变化

对于测绘行业来说,能够及时掌握所处位置的变化情况,可以有效控制地形变化,从而为城市规划建设提供了基础数据依据。无人机遥感测绘技术主要由遥测系统、航测系统以及控制系统三部分组成。其中遥测系统包括地面控制站和遥控站两部分,地面控制站由数据处理软件控制系统;遥测数据可以应用于实际环境进行观测及模拟。航测系统包括飞行平台、通信设施、计算机系统等几个部分;无人机能够实现自主飞行、盘旋和飞行,并收集地面上所有信息;并且通过地面控制系统对相关位置进行实时监控和记录,从而保证数据能得到有效处理并通过三维软件进一步显示和处理。无人机遥感测绘技术也可以在陆地上完成相应工作,也可以使用其他高分辨率设备拍摄相关图片并加工处理;而在遥感领域中,使用传统测绘方式无法实现的多角度信息获取能力、获取精确三维地图信息、计算分析功能等等内容均有应用。这不仅为工程提供了参考,而且提升了该技术在实际应用中的

安全性和便捷性。

## 2.4 监测环境污染情况,及时预警

随着现代科学技术的发展,人们生活水平也得到了明显提升。而在工程建设过程中也需要及时关注周围环境的变化。一旦环境出现污染,就会对人们健康造成一定影响,甚至威胁到人们的生命安全。因此,运用无人机遥感测绘技术能够监测出当前环境中存在的污染情况。随着环境问题受到社会各界的广泛关注,所以通过对相关工程监测数据进行分析来有效改善环境质量,同时也可以及时反映出相关污染问题,及时预警。对于环境保护来说,可以根据相关工作人员提供及时有效数据。这样可以使施工单位能够及时地发现施工对周边生态环境和人们健康造成不利影响,能够及时采取有效措施解决问题,保障社会经济更好地发展。通过无人机遥感测绘能及时得到相关情况信息,并且能够帮助相关部门及时解决环境污染问题。而且还能及时发现相关工程中存在的环境污染现象并及时将问题向有关部门反映;同时通过及时向有关部门通报处理,减少环境污染对人们健康安全事件<sup>[2]</sup>。

## 3 工程测绘技术概述

工程测绘是指通过各种测绘手段获取工程要素或者相关要素。测绘技术是一种科学技术的产物,是测绘的重要组成部分,通过各种方法获取信息并形成各种结构和属性。这种活动是人与自然物质互相关系的综合产物。随着科学技术的不断发展,工程技术测绘工作也逐步发展起来。与其他行业一样,它们也需要满足工程建设中的需求及其他方面的需求。其中就包括:设计原理、设计理念和方法、测量学、材料学、数学物理原理、计算机科学、精密测量等学科。为了保证科学技术和工程实践能够更加有效地实现目标和进行必要有效的控制管理,因此就需要工程测绘工作对各种方法进行优化配置。目前工程测绘技术是当今世界公认的科学技术中最先进的技术之一。工程测绘技术是传统测绘技术和现代科技结合产生的一种新型测量技术以及测量方法。其特点是以遥感为基础进行测量并可实现高程控制,以及三维可视化以及三维仿真等数字化管理。

遥感测绘是指利用高科技手段获取的一种可重复使用的测绘成果,包括了航空影像、多光谱影像探测等,并将其通过各种传播渠道获取。此外还可进行测绘数据预处理工作及三维建模工作。根据应用目的分为:①空间数据处理技术:图像处理技术主要有数字成像技术(Digital Detection)与数字高程模型技术两种。数字成像技术(Digital Photoshop, Preview)就是利用卫星(主要以飞机为代表)将遥感影像与计算机地图相结合进行处理生成数字地图,从而获取相关图上已知信息。②数字地形图:也称数字地形图、三维地质图/数字城市图或全球地理信息系统。利用高程模型对三维模型图进行绘制。这种技术可以在没有任何地面支持措施的情况下完成土地调查、地形测量、地图绘制、海洋环境监测

等任务。③物理原理：也称地球物理测量、地球物理基本原理等。④数字地形测量：它是指根据地物或建筑物等物理要素在三维空间中所产生出一个或多个不同于传统数字地形测量工具而成地面基准的空间三维模型位置。主要用于测绘地理基准建设时，为地理导航以及控制规划活动开展提供依据<sup>[3]</sup>。⑤时间及空间分辨率。时间分辨率指遥感数据获取技术对地物要素及其空间分布在时间上或空间上有较大距离；空间分辨率指地表表面不同区域或某一点上不同时间分辨率上，而获取的信息量是其质量的关键所在。具体可以分为两种：一种是时间分辨率越高越好，另一种是空间分辨率越低。其中空间分辨率越高越好，主要是因为遥感影像可以对其进行有效的获取并应用于国土资源调查、地形测量分析及空间规划等诸多方面，具有非常重要且广泛的应用价值和实际价值。

#### 4 存在的问题以及解决方法

当前，无人机遥感测绘技术还存在一些问题。如由于设备成本和操作要求等因素的影响，目前无人机遥感技术在工程当中比较难得到广泛应用。它只能对一些非常小的目标进行遥感，因此操作人员无法做到精确控制测量过程。当需要测量某些小的三维地图时，很难找到精确的点，所以现在已经不能够实现这种方法了。但还可以用其他手段来完成该任务，如一些建筑物等。首先，通过合理规划飞行路线，减少误差；通过高精度测量，或者建立高精度模型对建筑物坐标进行测量，在一些特殊场合下使用这些设备来获取信息。其次，在空中测量目标时必须保证飞行器在飞行途中能够稳定下来。最后，要实现无人机系统的自动化飞行管理并使用先进的控制系统来控制无人机的姿态。无人机飞行还需要遵循一定的程序规定。这些规定在实际工作中也应该严格执行和遵守。最后保证采集的数据具有代表性。

##### 4.1 受外部环境因素的影响，无人机工作时存在一定的局限性。

首先，无人机不能像地面测量那样实时采集数据，无人机与地面的距离受到地面坡度和风向、风速的影响，对实际的测量工作会产生一定的影响。因此，为了避免无人机操作人员的安全，应建立良好的飞行环境。其次，在实际测量过程中，需要控制无人机的姿态和航向，如果无人机在空中飞行时姿态不稳定就会影响测量结果。所以，飞行时必须保证无人机系统的稳定性和控制系统。另外，无人机也需要适应城市气候环境。无人机在工作时必须使用专用飞行控制器，可以根据地面上目标位置、风向和风速确定飞行器位置。只有这样才能有效避免受到人为因素和环境因素影响，才能保

证工程安全。如果不能按照规定使用飞行工具，可能会导致空中危险事故发生。再次，使用无人机开展工作时，必须考虑相关因素对目标形状造成影响是不可避免的。因此，需要根据实际情况制定详细可行的方案供使用，以保证项目成果质量和安全性。最后，在设计测绘项目时，必须遵循科学、合理并且符合施工和测量工程要求和规范的要求。否则将会影响项目顺利实施和成果质量，甚至影响工程安全和工程进度和质量。

##### 4.2 技术人员要具备良好的沟通能力和信息素养。

如果没有很好的沟通能力，即使工作人员可以很好地完成工作，也不能很好地完成工作，因此要求工作人员一定要具有良好的沟通能力与素养。同时，技术人员在参与工作前应该做好充足的准备工作，并在专业技术人员进行指导下操作；必须按照规定来操作无人机，必须遵守操作规程，并可以防止错误或意外的发生。对于专业人员来说，其技术素养会影响到后续工作。在操作过程中，一定要有良好精神面貌而且还要有良好的表达能力与交流能力，只有具备良好条件，才能让无人机测绘更好地发挥其应有的作用<sup>[4]</sup>。

#### 5 结语

随着科学技术的不断进步，现代工程测绘技术已经成熟，但由于工程测绘人员技术水平、操作熟练程度和工作经验的限制，在实际工作中还存在很多问题影响着工程测绘的质量。为了更好地满足现代工程对相关数据的要求，传统测绘方法必须不断改进和完善，因此我们必须对该技术不断进行创新，通过该技术为工程勘察提供可靠的数据以提高其质量和效率。由于无人机的体积小，因此安装和操作非常方便。它可以通过多种形式进行工作，这也有助于提高整个工程施工质量。同时，无人机能够有效地提高工作效率，为国家和经济发展作出贡献。随着计算机和通信技术的发展和进步，无人机逐渐应用于工程测绘领域中。从长远来看，无人机遥感测绘在建筑工程领域非常有潜力和前景。

#### 参考文献

- [1] 吴金明.无人机遥感测绘技术在工程测量领域中的应用分析[J].中国高新科技,2022(15):150-152.
- [2] 任敬.无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用[J].有色金属设计,2022,49(1):66-69.
- [3] 伦庆全.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用研究[J].中国科学探险,2022(3):118-120.
- [4] 李闽.无人机遥感测绘技术在矿山工程中的应用[J].自动化应用,2022(1):128-130.