

Application of UAV Aerial Photogrammetry in Municipal Engineering

Xuan Li Tongsheng Liu

China Construction Seventh Engineering Division Co., Ltd., Zhengzhou, Henan, 450000, China

Abstract

With the continuous development of science and technology, UAV and its corresponding technology are developing more and more rapidly and applied to various fields. In the process of its development, a variety of functions and applications have been derived. Originally mostly used in military, now UAV related technologies are mostly used in engineering surveying and mapping. In complex conditions, when some work cannot be measured by traditional methods, UAV aerial photogrammetry will play an important role. UAV aerial photogrammetry can perfectly break through complex terrain, conduct aerial survey in the air and obtain corresponding data, and its application in municipal engineering construction.

Keywords

UAV; aerial photogrammetry; municipal administration

无人机航空摄影测量在市政工程中的应用

李轩 刘同生

中国建筑第七工程局有限公司, 中国·河南 郑州 450000

摘要

随着科学技术的不断发展,也使无人机及其相应技术的发展越来越迅速,并且应用到各个领域当中。在其发展过程中衍生出各种各样的功能和应用。原先大多用于军事,现在无人机相关技术多用于工程测绘。在复杂条件下,有些工作无法使用传统方式进行测量时,无人机航空摄影测量将会发挥出重要的作用。无人机航空摄影测量能够完美突破复杂地形在空中进行航测并获取相应数据,并在市政工程施工中的应用。

关键词

无人机; 航空摄影测量; 市政

1 无人机航空摄影的简介

无人机(Unmanned Aerial Vehicle, UAV)是利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操控的不载人飞机,或者由车载计算机完全的间歇的自主操作。无人机可以机载多种遥感设备——高分辨率 CCD 数码相机、轻型光学相机和激光扫描仪等,来获取信息。因此,它可以快速并且高效地获得高分辨率影像信息,并且利用无人机遥感摄影测量的内业处理对采集的数字影像数据进行处理。按照施工要求及内业规范精度制作地形图、DEM、DOM 及相关专题地形图。

2 无人机航空摄影测量的优势

无人机航空摄影测量是对卫星遥感及人工利用水准仪、经纬仪、全站仪、GPS 等测量方法的一个补充。而对于传统的测量方法,往往需要更大的成本投入并且受到更多的自然因素的限制。在同传统的测量方法比较,无人机航空摄影

测量具有以下优势。

2.1 使用成本低,操作简单

无人机体型小,制造成本与寿命周期费用低廉,没有昂贵的训练费用及维护费用,零件损耗率低并且维修及更换简单便捷,各部件价格低廉,无需专用的起飞和降落场地。其操作自动化程度高,操作简单易于培训和掌握,并且可以通过利用系统设置飞行航线,减少人为操作的复杂性。同时,无人机能够不受限制地在短时间内完成复杂的测量任务,提高了整体作业效率,时间成本也随之减少^[1]。

2.2 受区域限制小

由于无人机飞行高度低,申请空域相对简单方便,对天气依赖小,甚至很多时候可以在恶劣的天气条件下进行拍摄作业并完成整个拍摄任务,这种限制小在很大程度上弥补了传统航空摄影测量的不足。

2.3 地勤保障要求低,具有快速、机动、灵活的响应能力

无人机重量轻、方便携带在使用过程中不仅能够随时随地的装车进行运输,起飞降落受地形影响小,而且整个起

【作者简介】李轩(1998-),男,中国陕西宝鸡人,本科,助理工程师,从事无人机航测研究。

飞准备时间短,无需专用场地支持^[2]。一般人员都可以进行操作,在工程施工响应方面具有很大的灵活性,能够快速、有效、准确的获得现场情况并通过操作端能够及时反馈,为紧急事故及灾害提供重要依据。

2.4 分辨率高

在市政施工全过程中,无人机可以最大程度地接近测量目标,并且其搭载的数码成像设备具有多功能成像技术。无人机可以轻易获取高分辨率遥感影像和 POS 定位数据。

综上所述,无人机相对于卫星遥感及传统测量手段具有非常明显的技术优势。但仍存在一定的缺陷。复杂的地形条件对于无人机飞行操作技术要求高;大风、大雨等恶劣天气强烈影响飞行任务,无法获得高质量的影像资料;需要高精度地形图及绘图产品时,无人机航测的精度还有较大的提升空间,有待后续发展提升。

3 无人机航空摄影测量

3.1 航测简介

无人机航空摄影测量是时代发展的一种新型的高科技技术是对传统航空摄影测量的有力补充,他对测绘工程的应用可以有效提升测量的精度和效率^[3]。无人机航空摄影测量

就是融合通信技术、遥感技术以及全球定位技术。在空间狭小区域及飞行困难区域在获得高分辨率影像具有明显优势,随着无人机与数码相机技术的高速发展,基于无人机平台的数字航测技术已经显现出其独一无二的优势,无人机航测成为航空遥感的一个崭新的发展方向。它的数据获取分析效率高,携带高分辨率的传感器,获得数据后,能够根据施工需要对数据处理,并生成各种传统测绘技术难以实现的需求。

3.2 航测原理

无人机低空摄影测量系统是根据国际标准设计方法进行设计的,目的是作为遥感平台使用。在航测过程中,无人机平台上会安置高分辨率相机,伴随着飞行线路进行拍摄并基于航空立体影像进行测绘。但在实际使用过程中,航空拍摄的影像都是立体的影像,影像的重叠率一般在 50% 以上,且大多处于 55%~65%,旁向重叠率在 30% 左右。从重叠的比例上分析,一定距离不同位置大概率会存在相同的拍摄目标,这个视差就可以用来构建成立体像对,从而获得立体的模型,通过使用各种各样的数字绘图软件,最终绘制出高精度的地形图。

3.3 无人机航测流程

无人机航测的具体流程见图 1。

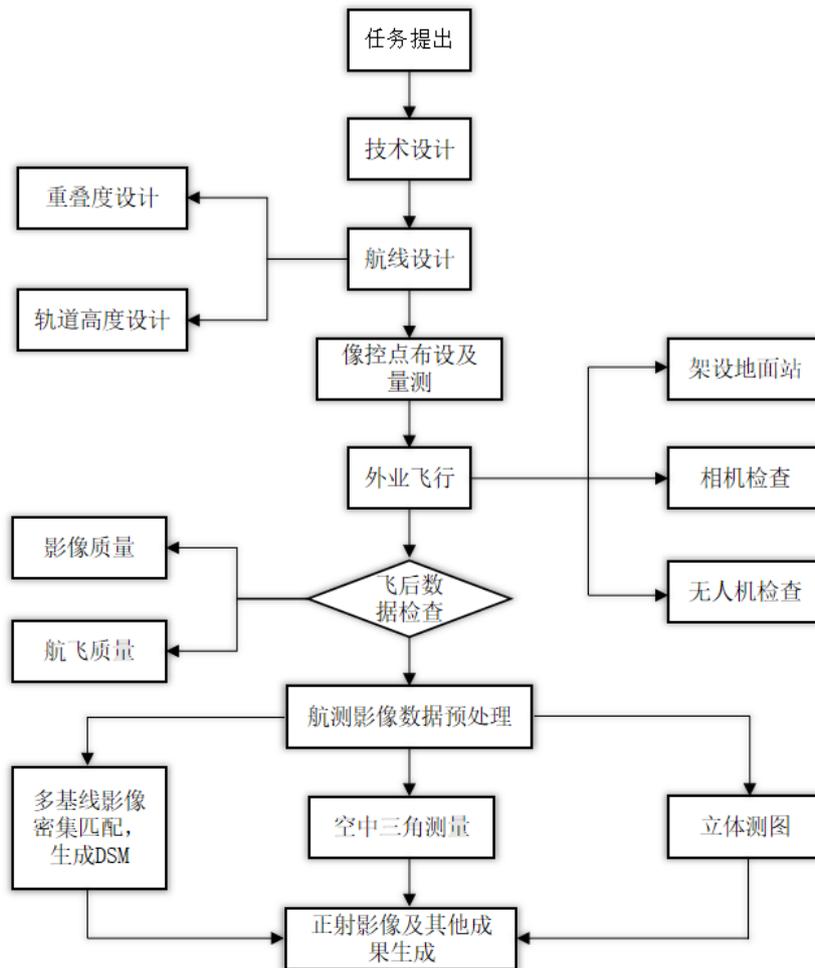


图 1 无人机航测流程

4 无人机航空摄影测量在市政工程施工中的应用分析

当前中国经济发展快速提升,基础设施建设行业也处于高速发展阶段,各个城市飞速发展壮大,使得市政配套设施需求量逐步增大。高质量的工程建设离不开测量的精准控制,科学技术的发展很好的改善了这一现状。通过技术的引进和多行业融合,全面推动测绘科学技术的发展。无人机航空摄影测量能够妥善的改变这一情况,能够更加便捷的为此提供一个相对便捷的解决措施。

4.1 无人机航测在原地面复核中的应用

无人机航测通过 RTK 布设像控点,利用无人机航测获取遥感影像资料、地形图件和数字模型等等相关数据资料,再用 Photoscan 及相关绘图软件进行航测影像处理,生成原地面复核所需要的数据测量资料。这些数据的获取大幅度的减少了各种恶劣环境、极端条件下测量人员利用传统测量手段,如水准仪、经纬仪、全站仪和 GPS 等测量仪器来进行点采集问题。缓解了测量人员对于工期紧张、人手不足情况下相关复核任务的困难,并为此提供了一个很好的解决措施及方案。

4.2 无人机航测在红线放样中的应用

无人机航空摄影测量在市政施工中可以利用无人机在短时间内采取相应航空摄影测量采取大量数据,如彩色数据、多光谱遥感数据等,在对这些数据进行绘制处理,从而能够直观、明了地了解红线征地、规划、审查的相关工作及任务。其拥有兼容性高、处理速度快等特点能够信息化直观的反馈红线在施工过程中的各类影响,且能反馈给相关部门及时进行协调及出台相应措施,大大减少相关测量任务的工作量,及相关政府、企业工作人员在现场勘探的时间,大大此类问题带给各方的压力。

4.3 无人机航测地表附着物采集中的应用

数字正射影像、数字线划地图等 4D 产品对市政工程所需要施工区域能够直观反映出相关问题,并通过 CAD、南方 CASS 等绘图软件在数字产品中将所需要的信息进行提取、输出,生成附着物采集所需要的信息,并绘制成专题地图。

无人机航空摄影测量亦可用来绘制大比例地形图,为

传统航空摄影测量与卫星遥感提供了更有力的补充,也可直观反映出航测区域所需的信息。

4.4 无人机航测在施工宣传中的应用

现阶段大多数施工单位均拥有无人机,并是常用来施工照片的拍摄与宣传,更多角度直观反映现场施工作业情况,及时发现存在问题。通过其可以全程进行监测、拍摄,将工程施工全过程真实的呈现出来,使不可视的项目建设过程化、可视化,这样不仅能够提升项目建设安全与质量问题,还有助于提高项目对外宣传,改变传统说教式的宣传模式,让数字信息说话,还原项目建设全过程,直观展示关键细节,增加项目宣传说服力,做到让业主安心,并打造品牌故事。

有效的项目宣传不只是几张图片,一段文字,更像是一本书。里面内容各式各样且有丰富的内涵。无人机航测在连续拍摄过程中将项目宣传设计成一部“纪录片”。宣传设计者可以抓拍项目建设中各种阶段的细节、难点,并将其呈现在大众视野中,层层深入。不断吸引大众注意力,让大众对项目有着浓厚的兴趣,从而达到宣传目的,体现宣传的精品化、内涵化并逐步打造品牌效应。

5 结语

无人机航空摄影测量在未来科技进步条件下将发展越来越迅速,具有无可替代的优势,所以在中国工程测绘中有着广泛的应用。无人机航测应用范围在各行各业也在逐步普及,低昂的价格加上高超的效率将成为未来发展过程中最大的竞争力,大大减少了测绘行业在市政施工过程中所投入的人力、物力和财力。但仍然存在一定的问题,无人机航测应用于精度作用不是特别高的地方,如何精度要求严格,它的局限性将会被放大。现状使用过程中相对于传统的测量手段,仍然具有很强的竞争力。

参考文献

- [1] 杨姝.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用分析[J].大众标准化,2022(1):58-60.
- [2] 杨光.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用[J].江西建材,2020(1):44+46.
- [3] 孙亮.无人机航测系统测绘大比例尺地形图的精度分析[D].昆明:昆明理工大学,2017.