

The Role and Application Management Measures of UAV Remote Sensing Surveying and Mapping in Foundation Pit Monitoring

Zhifeng Xie

Zhengyuan Geographic Information Group Co., Ltd., Beijing, 101399, China

Abstract

The monitoring of the foundation pit engineering is a big problem in the field survey activities, and the use of UAV to detect the foundation pit engineering can effectively solve the related problems in the foundation pit engineering. Based on this, this paper mainly analyzes the role of uav remote sensing mapping in foundation pit monitoring, and expounds its application and control measures.

Keywords

UAV remote sensing mapping; foundation pit monitoring; function; application management; measures elaboration

无人机遥感测绘在基坑监测中的作用及应用管理措施阐述

谢志锋

正元地理信息集团股份有限公司，中国·北京 101399

摘要

基坑工程的监测是野外勘测活动中的一大难题，而利用无人机对基坑工程进行遥感探测，可以有效地解决基坑工程中的有关问题。基于此，论文主要对无人机遥感测绘在基坑监测中的作用进行了剖析，并对其应用管控措施进行了阐述。

关键词

无人机遥感测绘；基坑监测；作用；应用管理；措施阐述

1 引言

基坑监测是一项重要而又极具挑战性的工作，它涉及大量的野外环境资料。为了使勘测人员能够更好地利用无人机对基坑进行监测，使其能够更好地发挥在基坑监测中的作用，对无人机遥感测绘进行应用管控是非常有必要的^[1]。

2 无人机遥感测绘在基坑监测中的作用

2.1 技术概述

无人驾驶卫星遥感法是对传统卫星遥感法的一种有效改进，能够克服现有方法的缺陷，增强其对被测环境的适应能力。遥感探测一般都是在复杂的自然条件下进行的，卫星遥感探测可为基坑监测提供一种全新的技术手段和理论依据，并且还具有重要的理论与现实意义。无人机遥感制图其操作简便，技术人员需熟悉无人机的使用说明书，掌握其操

作要点，只有这样才能在确保低空间分辨率的前提下，顺利地地完成多种探测任务（见表1）。当前，为适应城市环境的变化，无人机遥感测量被广泛用于城市建筑测量活动中^[2]。

表1 无人机遥感的概述

无人机遥感的概述	
无人机	Unmanned Aerial Vehicle, 缩写 UAV, 利用无线电遥控设备和自备的程序控制装置操纵的不载人飞机
无人机遥感	利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通信技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术, 具有自动化、智能化、专题化, 快速获取国土、资源、环境等的空间遥感信息, 完成遥感数据处理、建模和应用分析能力的应用技术

2.2 技术应用的作用

第一，将更多的高技术元素融入无人机遥测系统中，是对传统测图方法的一种革新，大大减少了测图的时间。通过对遥感技术的运用，测绘人员可以实现快速获取工程项目区内环境和基本信息的目的，并且还有效确保了采集图像质量的完整性、可靠性，进一步保证了图像在后续测绘过程中，有充分的利用价值。例如，在信息处理方面，影像处理能够

【作者简介】谢志锋（1990-），男，中国山东诸城人，本科，工程师，从事“多测合一”、规划编制、倾斜摄影及实景三维建模等研究。

精确地将无人机遥感地图中的特定场景联系起来,为技术员精确地分析现场状况提供充分的依据。

无人机遥感技术的广泛应用,能够将不同尺寸的内容融入地图中,从而实现了地图的整体辨识。从理论上讲,无人机遥感的应用可对不同尺寸的目标进行全面的检测。而且在这个过程中,还保证了数据采集的精准度,能够在准确采集不同大小、不同容积的目标后,确保其对后续的测量结果具有一定的实用价值。

无人机遥感技术由于其量程设定上的灵活性和量测效应上的层次化等优点,经常被广泛用于深坑监测。另外,在实际测试中,有关人员还应注重对海量数据的实时采集。无人机遥感测绘在基坑监测中的应用,既可以让有关人员快速获取数据,又可将其实时传送到存储系统,在确保数据保存准确性的同时,又实现了对基坑监测数据的快速处理^[3]。

在资料制图过程中,有关人员必须对各测点的详细状况有一个全面的了解。通过对数据的存取,能够反映出被测点的特定效应。传统的遥感制图方法存在着直观性差的问题。无人机遥感测量则在直观性上有了很大的突破,可使测量工作者更直观地了解基坑的真实情况。

3 无人机遥感测绘在基坑监测中的技术要求

3.1 数据处理

在对基坑进行监测时,有关人员必须对资料的处理过程加以重视。基坑工程的监测往往是在一个比较复杂的环境下进行的,如何准确、规范地采集到所需要的数据,是影响基坑工程质量的重要因素。举例来说,一项完整的工程规划,要求有相当数量的资料与探勘信息。在对基坑进行监测时,有关人员必须按照工程要求,搜集一些有用的基坑资料,以及其他与工程相关的资料。

基坑工程的监测工作十分复杂,各阶段均要求事先具备一定的资料。所以,有关人员应做好对这些资料的处理工作,以此协助基坑工程各个阶段的监测工作能够有序开展。在资料处理过程中,有关人员应注重对资料处理方式的选取。在资料处理上,必须坚持严谨、科学的原则。结果表明,经该方法处理后的数据不仅达到了工程质量的要求,而且还能够达到中国测量技术规范对该方法的要求。

在资料处理过程中,有关人员必须对图纸进行扫描。为确保扫描数据的质量与效率,必须保证扫描数据自身具有向量化效应。针对特定图件的形式与大小差异较大的特点,为确保图件数据的向量化,必须保证其扫描精度,并实现高质量的数据分配。在对采集到的数据进行了扫描后,应在进行相应的变换处理工作,以此得到基坑监测的矢量值^[4]。

此外,在资料转换的过程中,有关人员还应注意资料格式的选取,通常应让资料格式统一化,使资料调校工作规范化。在无人机遥感测量工作中,精确地构建遥感模型是保障遥感测量精度的前提,而在此之前,有关人员应先明确空

间拓扑关系,然后再进行投影转换,只有这样才能确保遥感测量的精度。

基坑的概念见表2。

表2 基坑的概念

基坑定义	为进行建(构)筑物基础、地下建筑物施工所开挖形成的地面以下空间
基坑监测定义	在建筑基坑施工及使用阶段,对建筑基坑及周边环境实施的检查、量测和监视工作

3.2 地质建模

在实际工程中,由于受周边地形等诸多因素的影响,往往会对无人机遥感技术的使用产生一定的干扰,进而影响到了遥感制图的质量。为此,在建立地质模型时,有关人员应先做好观测资料的准备工作,从而在本质上削弱观测资料对工程的影响。通过获取精确的数据,精确绘制地质模型化,并对遥感测量中可能存在的问题进行有效解决,以此保障基坑监测数据的基础性价值。在遥感测绘与地质模型构建中,为了实现地质模型构建的功能,有关人员必须构建相应的三维数据库。

4 无人机遥感测绘在基坑监测中的应用管控

4.1 基坑变形原理

在基坑工程的监测过程中,有关人员必须对基坑的变形情况进行确认。基坑变形的外部形态有地面沉降和周围建筑物变形等。在基坑开挖过程中,有关人员要根据实际工程的具体情况,灵活地处理各种不同的变形条件。在分析变形状况的基础上,采用照相法进行测量。该技术的运用,不但是要对基坑工程进行系统的剖析,更是要让有关人员能够把握其基本规律,并加以解决。总体而言,岩层上浮是导致岩层失稳的主要原因,在岩层开挖时应引起足够的重视;当观测时,若出现挡墙变形的情况,则会按照照相资料的精确度大幅度下降,进而影响到工程的施工质量。

4.2 具体应用方法

在使用无人机遥感测绘技术对基坑进行监测工作的时候,首先要对周围的环境进行监控,然后才能判断出支护结构的状态。在进行具体监控时,有关人员应确保参考点的合理性。在施工过程中,基坑变形的大小将直接影响到施工过程中的监测效果。在利用遥感技术进行测量时,有关人员要确保测量的质量与效率。基于此,有关人员必须正确处理与深坑监测有关的工作,只有这样才能从根本上保障遥感制图的经济、高效性,体现出最佳的技术应用方案。

其次,基准点的设置在此项工作中尤其重要。在前期的实地考察中,测绘局、机构等部门已对基坑进行了优选,为基坑监测打下了良好的基础。在基坑工程中,位移监测点的布设也是一项重要工作。在卫星遥感测绘中,因其场地环境的复杂性,需从多个方面对其进行合理布设,只有这样才能使其充分发挥出自身的功能。无人机在进行遥感监测时,

往往要承担更为复杂的观测任务,且观测数据量较大。若观测站布设不合理,则会增加无人机数据绘制的能耗,而且绘制结果的精度也无法得到可靠保障^[4]。

最后,随着野外勘测工作的增多,有关部门对监测点的布设要求也日益严格,因此,基坑监测已成为一项十分重要的工作。利用关键性基坑监控系统,主要是指在某一地区,将监测点均匀地布置在某一地区,并确保全部监测点位于同一地区。同时,通过对中部桥墩位置的精确测量,可以对基坑进行有效的监测。

4.3 空中三角测量

随着时代的发展,对某些特定的测量工程,如地形、高程等,可利用航拍技术进行测量。同时,无人机制图也要跟上当前科技的发展。在实践上,工作人员应把无人机遥测技术和定位系统结合起来。根据该定位系统建立航迹,并对航迹进行详细测量。同时,为了更好地对采集到的相片进行科学、合理排列,有关技术人员还可以利用无人侦察机对采集到的相片进行实时采集与传输。为确保无人驾驶飞机的外形测量精度,作业人员可依据现场条件实施三角法。在此基础上,利用地面测量机、无人机拍摄到的影像资料,将其与定位系统传送的地物信息相融合,再由计算机处理,从而确保测量资料的精确性^[5]。

4.4 数据处理

无人机遥测技术拥有既精确又灵活等特点。在数据信息的挖掘过程中,相关测绘者需利用航空影像的高程匹配运

算装置,在DSM自动提取的基础上,有效地对叠加效应进行处理,从而实现三维表面绘制工作。值得关注的是,为了对数据信息处理的精度进行合理的控制,测绘人员必须将实测数据与原始信息数据相比较,并以数据修正和航拍验证为基础,从而有效地提升无人机遥感工作的质量。

5 结语

综上所述,无人机遥感制图技术是今后制图工业发展的主要趋势。在基坑监测工作中,测绘部门必须充分利用这种技术优势,将技术要点与基坑监测的主要工作相结合,从而让此项工作达到更高的检测水平,并在这个过程中,更好地体现出技术自身的价值,以此保障基坑监测工作的精准性和规范性。

参考文献

- [1] 李克涛.基于BIM与无人机技术的施工现场安全问题发现与深度学习探索[D].北京:中国矿业大学,2021.
- [2] 张琳琳,张艳,张文谦,等.无人机遥感在生产建设项目水土保持监测数据获取中的应用[J].绿色科技,2019(24):23-28.
- [3] 张文谦.无人机遥感在建设项目水土保持监测数据获取中的应用[D].北京:北京林业大学,2019.
- [4] 陈鲲鹏.基于无人机的建筑物变形监测方法研究[D].武汉:华中科技大学,2019.
- [5] 李佳雯.基于无人机图像的基坑工程安全监测研究[D].武汉:华中科技大学,2018.