

无人机测量技术在地质灾害点三维建模中的应用

白金国¹ 张健²

1. 辽宁地质工程职业学院

2. 辽宁省第七地质大队有限责任公司

[摘要]随着无人机测量技术水平的不断提升,在地质灾害点监测工作中大量的运用到了无人机摄影测量技术,无人机摄影测量技术的应用有效地提升了地质灾害隐患点监测工作效率。本文分析并讨论了无人机摄影测量技术在地质灾害点三维模型建立工作中的具体应用,并且对不同类型的地质灾害隐患点监测中无人机测量技术的应用进行了分析和介绍,希望能够对地质灾害点三维模型建立工作水平的提升起到一定的促进作用。

[关键词]无人机; 正射影像; 地质灾害点; 三维建模

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.09.1329

近些年国家很重视对地质灾害监测方面的建设,地质灾害的发生关系到广大人民群众的人身安全,切身利益。寻找新的技术手段,新的监测方法,提高地质灾害预警能力、效率和应急措施是每一个地质灾害监测工作者努力奋斗的目标。

一、无人机测量技术建立地质灾害点三维建模的作用

测量方式的改变伴随着无人机测量技术的快速发展,在各个行业中广泛应用,地质灾害隐患点监测工作中也引入了无人机测量技术,基于无人机的灵活机动性、操控简单、高清可视化的特点,将其应用在地质灾害隐患点监测核查中,拍摄地质灾害隐患点的整体的变形特征,位置的偏移形成图片和图形资料。但常规的地质灾害隐患点监测、核查工作获取的资料都是二维平面的图片,并不能精确的突出地质灾害隐患点的特征。所以,引入无人机正射影像技术,建立地质灾害隐患点的三维模型,在地质灾害隐患点核查工作和灾后应急现场应急指挥提供一个三维的更真实、更准确的空间模型,对受到地质灾害影响的位置,做出最佳应急处理方案提供最可靠的数据。^[1]

二、无人机正射影像在地质灾害点三维建模中的应用

三维模型具有场景呈现真实、特征点位明显、可辨识度高的特点,所以在地质灾害点核查、监测、灾后应急处理有很高的应用性,通过无人机正射影像技术获取地质灾害点的三维模型具有很高的应用价值。

利用无人机获取地质灾害点的正射影像,通过内业对正射影像处理得到地质灾害点的二维平面图和三维模型。

首先,根据前期的地质灾害隐患点的调查报告中确定的范围用Bigemap GIS规划无人机飞行区域界线。在选择飞行区域大小时要包括地质灾害隐患点调查报告中影响的全部范围。飞行高度的设置可以根据地图高程设置,实际飞行时在参照现场障碍物高度进行修正。飞行区域界线完成后导出.kml文件,导入无人机管家,在外业执行任务时调用。当地质灾害隐患点较多时,可以在采集正射影像前,在计算机上用Bigemap GIS先规划好所有的飞行区域界线,可以提高无人机外业数据采集的工作效率。

其次,外业正射影像采集工作需要到达每一个地质灾害隐患点的位置,再进行无人机飞行作业,获取地质灾害隐患点的正射影像,先确认作业区域是否可以无人机飞行作业,要确保工作的合法性,安全性。利用前期规划好的飞行区域进行航线的设定,根据实际情况,对飞行高度和区域调整。^[2]

最后,利用“DJI.Terra”软件对无人机正射影像进行处理,获取地质灾害点的三维模型。将无人机获取的正射影像数据与计算机传输,对正射影像进行二维图形和三维建模处理。数据处理过程中注意坐标系要与当地CGCS2000坐标系匹配。^[2]

三、无人机外业数据采集正射影像对不同类型地质灾害点的实施方案

本文涉及的地质灾害类型主要有崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝、地面沉陷,其中泥石流主要以狭长带状分布,涉及的面积大距离长。其他地质灾害点主要以区域多边形块状分布,针对这两种不同的形态分布,无人机外业作业过程中使用不同的航线规划原则,主要目的是在完成数据采集同时保证无人机的安全飞行。^[3]

在采集泥石流地质灾害隐患点正射影像时,由于呈现带状

分布,飞行器在作业过程中距离遥控手柄大于1km时超出控制范围,导致无人机空中悬停,停止作业,失去对无人机飞行器的控制。所以我们将航线规划的时候分为两种模式,第一种进行大区域分块,把作业区域分成几部分进行,这样就可以保证飞行器不会超出控制范围。第二种我们将无人机的起飞点设置在作业区域中间位置,这样飞行器作业过程中距离遥控器距离相对容易控制。根据实际情况择优选择作业模式。

崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝、地面沉陷这几种类型的地质灾害隐患点作业区域主要以多边形为主利用无人机管家进行规划航线。

四、无人机正射影像建立地质灾害点三维模型的优势

因为无人机测量技术的快速发展,地质灾害监测工作中也引入了无人机测量技术,利用无人机的操作简单、灵活机动、高精度高分辨率、可视化的优点,将其用于地质灾害点核查和变形监测的工作中。

地质灾害点的核查和监测工作是非常必要的,常规的地质灾害点的勘察工作方式属于现场接触式、逐点调查,检测人员需要到达地质灾害点位置,拍摄照片和测量数据,工作效率低,危险系数高,给地质灾害隐患点核查与监测工作带来很大压力。但是通过无人机正射影像建立地质灾害点的三维模型,可以获得地质灾害点的图片,并且对地质灾害点的稳定性分析提供数据支撑。

因此利用无人机正射影像测量技术建立三维模型在地质灾害点核查与监测工作中的应用具有明显优势:1.可以在地形复杂,作业环境危险以及传统作业模式受限制的绝大部分区域都可以进行正射影像的航拍。2.可以很大程度上提高地质灾害核查和监测工作的效率和精度3.正射影像测量技术成果形式多样,可以满足技术应用与科研分析多个方面不同的工作需要。4.地质灾害监测工作人员不需要攀爬作业,降低工作危险系数,工作方式实现了转变,工作重心从外业数据采集转移到内业数据处理。^[4]

结语:

通过无人机正射影像技术建立3D模型可以使地质灾害点核查和监测工作效率、准确性和科学性得以极大提升,因此在地质灾害点调查工作中必须要对无人机正射影像三维建模技术进行充分合理的利用,从而能够有效地保证地质灾害点建立模型的作用能够充分地发挥出来,最终能够推动地质灾害监测工作的进一步提升。未来发展方向,实现地质灾害隐患点的实时动态三维监测。

参考文献:

- [1]朱真,江思义,刘小明,李志宇.基于广播RTK边缘计算北斗高精度地质灾害监测系统及应用分析[J].水文地质工程地质.2021
- [2]李党罗,张进社,岳赤忠,等.无人机在工程测量中的应用研究[J].科技资讯,2017
- [3]吴锦波,王鑫,钟炜.基于无人机实景三维建模技术的智能测绘与规划研究与应用[J].土木工程信息,2020
- [4]杨长金.三维建模技术在地质灾害勘查中的应用[J].中国金属通报,2020(18)