

地理信息系统在无人机航测中的应用

苏易勇

四川谦益道明测绘有限公司 四川成都 610095

摘要: 随着无人机技术的迅猛发展,无人机航测已经成为了现代测绘技术中的一种重要途径。而地理信息系统(GIS)作为一种新型的空间信息技术,其在无人机航测中的应用也变得越来越广泛。GIS可以快速处理大量的无人机获取的地理空间数据,并将其以图形化、数字化的形式呈现,从而更全面、直观地展现了地理空间数据的属性关系、空间关系和数据变化趋势。本文将着重探讨GIS在无人机航测中的应用,为未来的无人机航测技术应用提供有价值的参考意义。

关键词: 地理信息系统; 无人机航测; 应用

Application of geographic information system in aerial survey of UAV

Yiyong Su

Sichuan Qianyi Daoming Surveying and Mapping Co., LTD. Chengdu 610095, China

Abstract: With the rapid development of UAV technology, UAV aerial survey has become an important way in modern surveying and mapping technology. As a new spatial information technology, geographic information System (GIS) has been widely used in UAV aerial survey. GIS can quickly process a large number of geospatial data obtained by UAVs, and present it in graphical and digital form, so as to more comprehensively and intuitively show the attribute relationship, spatial relationship and data change trend of geospatial data. This paper will focus on the application of GIS in UAV aerial survey to provide valuable reference for the future application of UAV aerial survey technology.

Keywords: Geographic information system; Uav aerial survey; Apply

一、地理信息系统在无人机航测中的应用优势

首先是提高数据处理效率。在无人机航测中,处理数据是非常费时和复杂的。然而,GIS技术的应用能够帮助工程师快速自动地处理数据,提高了处理数据的效率。GIS软件可以对数据进行处理,比如空间数据查询和分析、数据清洗和清理等。更有效的数据处理意味着工程师能够更迅速地获得所需的信息。而且GIS软件能够快速生成地图,并且图层可以在GIS软件中显示。这些图层可以包括数字高程模型、图像、以及其他空间数据。这种快速生成的地图可以方便工程师对于大面积的区域进行综合分析,进一步提高数据处理效率。

其次是提高数据精度与可靠性。无人机航测是一段重要的过程,需要准确的数据支持。GIS技术提供了各种精度及可靠性工具,可以用于数据精度与可靠性的检查。使用GIS软件进行空间数据分析和处理有助于工程师验

证数据的准确性和可靠性。通过GIS技术帮助解决数据来源问题,有效提高数据的精度和稳定性,从而使得无人机航测具有更高的精确性,结果更加可靠。

最后是增强数据可视化效果。数据可视化对于无人机航测具有极其重要的意义。GIS技术提供了一些工具,可以帮助工程师更好的理解数据和分析空间事物。Hardcopy输出和数字地图是GIS技术强大的工具,在图像和视频中显示分析的空间数据和地图,为工程师和管理者提供了准确和生动的数据可视化。特别是在三维模型方面,GIS技术几乎为无人机航测提供了完美的云端平台,可以生成具有精确细节的三维模型,其中包含高质量的外部纹理、三维建筑、道路和城市地区。

二、地理信息系统在无人机航测中的应用

1. 工作计划制定

GIS在无人机航测中的作用是非常重要的,它可以

提供实时的地图照片和航线设计,帮助航测人员更好地进行规划和制定飞行计划。在之前的航测工作中,人工规划航线并不费时费力,而且飞过的区域还可能有很大的遗漏,导致数据不够精准。而现在通过GIS提供的实时地图和航线设计,无人机航测人员可以更加方便地获取详细和准确的地理信息。同时,GIS还可以分析区域内的地形和气象条件,让航测人员更加了解飞行区域中的物理环境。所有这些数据都可以很好的协助制定飞行计划和确保无人机航测工作的效率和准确性。因此可以说,GIS在无人机航测中的应用是非常关键的,可以提高无人机航测作业效率、准确性,同时为后续数据处理和应用奠定基础^[1]。

2. 地图制作

GIS可以生成高精度的地图,无人机航测数据可以被用来更新地图中的信息和数据,这成为了GIS在地图制作中的一大优势。通过无人机航测技术获取的高质量航拍数据,可以用来更新地图信息。不仅如此,无人机可以飞行的高度更低,可以更好的探测到地面的细节信息,得到更加真实的数据,然后经过GIS的加工处理,可以生成更加精准和完整的地图。利用GIS这个工具,地图制作变得更快、更容易、更准确。在地图制作时,传统的图像处理需要耗费大量的人力物力,而现在可以利用无人机实时数据,并且通过GIS进行分析后,制作出更加精准的地图,并可以对地图信息进行更新。这种方法可以减少时间和成本,同时提高地图的质量、精度和可靠性。因此GIS在地图制作中的应用极大提高了工作效率和精度,减轻了制图人员的负担。总之,GIS在地图制作中起到极大的作用,成为了制图工作者必不可少的工具。

3. 土地利用和地貌分析

利用GIS协助无人机拍摄的高精度图像,对土地利用数据进行分析和制作数字地图,可以提高数据的精度和质量,同时也为土地利用和地貌分析提供了有价值的信息。通过利用无人机进行高精度拍摄,可以获取到更加准确的土地利用数据,再加上GIS的处理和分析,可以将数据矢量化,从而生成数字地图。此外,通过利用GIS,还可以进行多方面的土地利用分析,比如农业数据分析、城市规划、水资源管理等等。在这些应用中,GIS可以提供高精度的地图信息,帮助用户更加清晰地了解土地利用的情况。

地貌分析也是GIS在土地利用中的重要应用,通过利用DEM(数字高程模型)和DTM(数字地形模型)数据,可以进行地貌分析,从而得出各种高度上的地形变

化信息。这些信息可以用来分析地表的地貌特征,例如山脉、河流、湖泊等,以便更好地了解地形的特点和潜在的风险。同时,通过结合土地利用分析和地貌分析数据,可以制作出更加精确的数字地图,帮助用户更加全面地了解土地利用和地貌情况。

GIS在土地利用和地貌分析中都具有广泛的应用。通过利用无人机高精度图像和GIS处理工具,可以获取准确的数据,并制作数字地图,从而为土地利用和地貌分析提供更加可靠的支持和指导。这种方法在环境保护、城市规划、交通规划等领域中都具有重要意义和价值。

4. 环境监测

GIS在环境监测中扮演着重要角色。通过利用无人机进行航测采集,可以方便快捷地获取大量与环境相关的数据,比如土壤、作物、水源水质以及气候信息等。这些数据可以通过GIS进行整合和处理,生成相应的地图及分析报告,帮助专业人员更好地监测和管理环境。

气候变化是当前面临的严重问题之一,GIS可以通过收集大量气象数据以及利用卫星遥感数据进行气候变化模拟,提供数据支持,供专业人员进行气候变化监测和分析。另外,GIS也可以对水资源进行监测,通过无人机航测系统连续采样水质数据、水文数据、水位数据和降雨数据等信息进行监测,帮助官方更加全面地了解水资源状态。

同时,GIS在环境污染监测方面也发挥着重要作用。利用无人机和GIS地图技术,可以快速发现和识别环境污染问题,并对其进行有效的监测和管理。通过对环境污染源的合理分布和管理,GIS可以帮助环保部门更好地进行环境保护,减少污染及其对环境造成的危害。

5. 自然资源管理

自然资源管理是一个复杂的过程,它需要对生态系统中的各种要素进行全面地收集和分析。虽然传统的空中及地面调查方法可以得到一部分信息,但是在森林管理、湖泊管理等领域,常常需要对大范围、复杂的地域进行有效监测和管理。此时,利用无人机航测数据和GIS技术,就能够为这些生态系统的管理提供有力的支持。

在森林管理方面,无人机航测技术可以快速、准确地获取大量的森林资源信息,如森林面积、树种、高程、林冠结构、样地地理位置、灾害和病虫害情况等^[2]。这些数据通过GIS进行整合和处理,可以生成高分辨率的地图,帮助管理者了解森林生态系统的整体情况、生态环境质量、生物多样性、生态服务等各方面的情况,为森林资源的合理利用和保护提供科学的依据。

在湖泊管理领域,利用无人机航测技术可以获取湖

泊周边地区的详细信息,如湖泊生态环境的状况、水位、水面反射率,水质指标等数据。通过GIS技术处理这些数据可以为湖泊管理提供更全面、准确的信息,有助于了解湖泊的生态系统情况,对不同湖泊污染的源头进行定位,为湖泊的保护和管理提供重要的科学依据。

6. 建筑和设施监测

建筑和设施监测是一个重要的领域,无人机航测技术和GIS技术的应用可以为该领域带来显著的优势。通过利用无人机航测技术可以获取高分辨率的建筑和设施数据,包括建筑物的高度、长度、体积等结构信息,同时可以获取周边环境的地形、地貌等数据。然后通过GIS技术对这些数据进行处理,可以生成大量的数字模型,用于建筑和设施监测和分析。

在建筑监测方面,无人机航测技术可以对建筑物的安全性进行高精度的检测。例如,在地震灾害、飓风、台风、洪水等自然灾害发生后,无人机航测技术可以快速、准确地获取建筑物的破损信息,然后通过GIS技术生成数字模型,清晰直观地显示受损程度和严重程度,以及需要优先处理的地区,提供实时有效的救援指导;也可以监测建筑物的结构变化情况,帮助预防建筑物在日常使用中的安全隐患。

在设施监测方面,无人机航测技术可以对交通网络、能源设施、水利设施等基础设施进行监测。例如,在交通网络监测上,可以利用无人机航测技术获取高速公路、铁路线及桥梁的详细信息,然后通过GIS技术生成数字模型,用于交通流量、交通堵塞等方面的监测和管理;在能源设施方面,无人机可通过高空航拍进行输电线路、油气管道、核电站、风力、太阳能等设施的巡检监测,寻找设施状态变化,并减少人员的生命危险^[4]。

三、地理信息系统和无人机航测的挑战和展望

1. 数据管理和质量控制

在GIS和无人机航测的应用过程中,数据管理和质量控制是非常重要的环节。由于不同地区的地形条件和数据来源的不同,获取的数据质量和精度也不尽相同,而这些数据的质量和精度与应用结果直接相关。数据管理涉及数据采集、整理、归档、传输、存储、管理和分析等多个环节。如何快速获取大数据,处理和管理这些数据对于GIS和无人机航测应用的成功至关重要。数据传输的速度和数据存储磁盘的容量也直接影响数据管理的效率,因此,对于大型数据的存储和数据中心的管理也是在数据管理上需要不断创新和优化的地方。此外,

数据质量控制也是GIS和无人机航测应用的关键。如何判断数据的精度和可靠度,以及如何补偿数据的误差和偏差都需要专业技术人员在数据采集的过程中进行精细化控制和处理。在数据管理和质量控制上,不断创新和优化的技术和方法能够很好地提高数据采集和处理效率,保证数据质量,并在应用中提高产品的准确性和实用性。

2. 技术创新和性能提升

GIS和无人机航测技术由于其灵活性和高效性,正在不断被用于各种领域。然而,在这个领域还有很多需要不断创新和提升的地方。GIS和无人机航测技术的成熟度、处理速度和精度都直接影响这种技术的性能。应用开发需要追求更高的灵活性、更高的精度和更快的处理速度,这需要不断提高和优化传感器、处理软件及平台等各个方面的性能,从而使得GIS和无人机航测技术更加成熟和可靠。有许多新技术与GIS和无人机航测技术的结合可以实现进一步的互补和提高,如机器学习技术和深度学习技术等,不仅能够提高数据的采集效率、准确性、质量,而且能够提高数据的分析和处理能力。

四、结束语

无人机航测的高效性和灵活性,以及地理信息系统数据分析的准确性和可视化呈现的便利性,为人们的生产和生活提供了更多的便利和帮助。然而,在这种应用的过程中,也需要不断创新和提高技术和方法,以更好地满足市场需求和应用场景,提高产品的准确性和实用性。相信随着技术的不断发展和应用的深入,GIS和无人机航测技术将会得到更广泛的应用和发展,为人们创造更美好的生活环境。

参考文献:

- [1]王红军.无人机航测在土地资源管理中的应用分析[J].建材与装饰,2022(021):018.
- [2]郑婷.无人机在地质工程测量测绘中的应用解析[J].2021.DOI:10.3969/j.issn.1002-9885.2021.05.091.
- [3]刘欣,李胜,梁婷,张联志,郑东方,王纪振.浅析无人机航测技术在地质灾害应急测绘中的应用[J].江西建材,2021,000(010):95-96,98.
- [4]郭霆.基于无人机航测技术在工程测量中的应用[J].测绘与勘探,2022,3(4):55-56.DOI:10.12346/se.v3i4.6365.
- [5]谢益炳.无人机航测技术在工程测绘中的应用分析[J].地矿测绘,2021,4(6):38-39.DOI:10.12238/gmsm.v4i6.1259.