

无人机航测技术在工程测绘中的应用研究

肖 琦

重庆市二零五勘测设计有限公司 重庆 402160

摘 要:为解决无人机遥感测绘技术工程测绘中存在的问题,本文主要阐述无人机遥感测绘技术在工程测绘当中的具体应用情况做分析。首先阐述无人机航测技术的主要特点及优势,然后对无人机遥感影像的获取、像控点测量、空中三角加密处理、数据采集以及三维建模等方面进行讨论,最后结合实际用硬做出分析,使其能够更好地应用在工程测绘当中。

关键词:无人机遥感测绘技术;工程测绘;应用研究

引言

虽然,近年来现代测绘技术发展迅猛,GPS、全站仪、光电测距全面取代了传统测绘手段,但在地形复杂的区域开展测绘工作仍十分困难,有必要借助无人机航测技术来完成地形复杂区域的测绘工作。

1 无人机航测技术的主要特点及优势

首先,受限权重小。针对我国地形地质的情况来看,我国国土辽阔,地形情况复杂,同时受到大气环境的影响,利用卫星系统进行技术测量,虽然能够大幅度收集有效信息,但是一些针对性信息的采集工作比较受限,进而造成数据采集不完整的情况。利用无人机航测技术可以规避这一问题,有效解决区域范围内的数据不全等问题,同时通过高精度的测量成像,显著降低了数据分析整理工作的难度。其次,技术时效性强。我国传统的数据测量工作是通过卫星测量来完成,面临一定的时效性问题,这给数据接收存档工作带来一定的难度。利用无人机航测技术,搭载传感设备,可以以最快的时间完成数据的采集及回传工作,确保测绘工作开展的效率。最后,无人机航测技术成本合理化。进行数据采集过程中,主要针对一定区域内的地质信息进行采集,并进行准确的定位,为后续工作开展提供支持。无人机工作过程中,地面操作人员可以通过指令使无人机在一定飞行频率下实现自动化数据采集,并以最快的速度完成工作,利用自身携带的电力能源实现飞行,使用成本较低,性价比更高^[1]。

2 无人机遥感测绘技术流程

2.1 航线规划

通讯作者:肖琦、男、汉族、1988.10.24、籍贯:重庆、重庆市二零五勘测设计有限公司、技术员、中级工程师、本科学士、邮箱:164101645@qq.com、研究方向:测绘工程。

采用无人机进行航拍前,需要在地面站对飞行航线进行设置。由于基础设施工程线性里程长,穿越河流、山区时高差变化较大,在进行无人机航线规划时,要充分考虑续航时间、信号传输是否遮挡、航测高度、航测精度和返航高度等问题。尤其在山区航测时,要特别注意无人机的信号传输,绕避山体、高压线等。保证无人机航向重叠度 $\geq 80\%$,旁向重叠度 $\geq 60\%$ 。在高差大的山区飞行时,必须进行航线变高仿地飞行。

2.2 像控点布设及测量

像控点的分布、数量和联测精度主要由航测成果要求确定。一般1:500比例尺的地形图的像控点密度为12~15点/ km^2 ,所有点位均匀分布。在基础设施线性工程中,如高速铁路、高速公路等,一般每隔500m布设1个像控点即可满足1:500比例尺的地形图精度要求。像控点布设位置应尽量在道路等硬化地表,这样可提高作业效率,长久保存点位。像控点布设完成后进行坐标信息采集,建议每个像控点测量2次,以减小误差,降低坐标点测量出错的概率。

2.3 空中三角加密处理

无人机遥感测绘技术在工程测绘中应用时,其收集到的信息往往会被茂盛植物、高大建筑物等影响,若是地表控制点设置区域不合适就非常容易引发所测内容不准确,甚至无法获取影像等问题。所以为了提升测绘准确性要实施空中三角加密测量的方式。通过此种加密测量方式能够进一步增强影像之外方位元素预算的准确性,能够充分发挥软件的作用,可以有效避免地表相应元素对测绘内容的影响,从而大大增强测绘准确度,尤其是对于较为复杂的区域来说通过空中加密处理更可以增强测量精度^[2]。

2.4 数据采集及三维建模

三维建模的过程包含误差收集、几何校正、数据匹配等工作。完成以上工作之后还需要对三维数据模型进行可视化处理。利用线上的数据处理软件对三维模型中的数据进行分析,对区域内的地形地貌特征进行标注。在数据采集的过程中,主要包含以下内容:首先,利用人工操作的方式对地标物进行确认,强化测量的准确性,并通过影像拍摄提升测量的准确性。其次,在测量过程中,利用软件对区域内的地形地貌特征进行分析,对测绘区域的位置信息和相关附属信息进行记录,这些信息在具体应用之前,需要经过人工的校准和调整,确认无误之后才能使用。第三,在线上针对摄影遮挡问题进行处理。及时对遮挡的区域进行实地考察,并完成必要的补测环节,强化数据的准确性。模型建立完成之后,通过相关数据的调整来开展数据信息三维校验,再根据位置坐标信息开展数据精度的测评工作,确保各项测量指标满足实际工程的需求。利用无人机航测技术可以充分了解测量区域内的环境信息及整体区域的地形地貌特征,通过将数据采集进行建模,并将所有数据充分反馈到线上模型中,能够给后期的环境保护及生态建设工作提供有效的参考。

2.5 选择整理数据

无人机在工作完成后,将无人机拍摄出的数据导出,对数据进行预览、整合、选择以及处理,选择合适的的数据信息。对于不同地形,应当选择不同的比例尺,处理航拍位置,调整航向倾斜角等数据信息。根据之前控点布设的位置,对工程新建项目进行确定,并根据坐标图建立,结合相关软件,整合数据,使其可以与工程实际位置匹配,对于相应的设计参数严格规划处理,选择合适的坐标,修正颜色编辑图像,从而完成航测^[9]。

2.6 倾斜摄影模型的制作

使用大疆智图软件进行三维实景模型的重建,能够依靠其核心算法主动运算并批量建模,将采集的数据根据算法生产实景三维模型。软件支持多种通用的文件格式,包括OSGB、OBJ、S3MB等。(1)新建任务。在重建任务中选择三维模型,将获取的倾斜摄影原始数据图片全部导入任务,可以通过文件夹一次性导入。(2)空中三角计算。点击兴趣区域建模,选择空三运算。计算完成后框选建模区域,去掉选定区域周边的杂质。(3)模型重建。通过软件的图元运算核心迅速重建三维场景,通过函数逻辑运算生成基于实景的点云数据,连接点云之间的逻辑,生成纯色的三角面片模型,结合实景照片赋予模型适当颜

色,生成带有真实影像数据的三维实景模型。

3 无人机航测技术在测绘工作中的应用

3.1 在低空航拍中的应用

在对低空环境进行航拍时,通常要求高清晰度和精确性的航拍图像。在进行低空航拍时应用无人机飞行测量技术能够获取精确、清晰的航拍图像,并且可以把拍摄高清图像的镜头安装在无人机上,这样无人机在进行低空航拍时就能够制作清晰的图像资料。随着计算机技术的普遍应用,通过使用与计算机有关的校检系统,能够提高无人机在低空环境拍摄图片的清晰度。基础测量工作人员进行低空航拍时,应用无人机飞行测量技术不但能够获取测量地的精确数据,还能够将航空技术的特殊作用发挥出来。在测量工作中应用无人机航测技术,不但能提高测量工作的精度和实用性,还能在城市化发展方面发挥重要作用^[4]。

3.2 在地质灾害防控中的应用

地质灾害突发性强,破坏性大,对群众生活造成的危害较大。无人机航拍技术具有精确、快捷、受外界环境影响小等优点,能够获得准确的数据、视频和高质量的图像,运用无人驾驶航空遥感技术可对保护区内的灾情作出及时预报和损失预测,为救援工作提供依据。

(1)快速进行影像测量。使用无人机动态拍摄可以在极短距离内完成所拍摄的图片,并可以在短周期内进行反复拍照,进而发挥动态监测灾情的功能。(2)地质灾害排查与评估。大量实验证明,无人机测量地形图的准确度能够满足现代地质学研究的需要。地质灾害由于具备突发性、破坏力极强等特征,因此易造成伤亡事故和财产损失。运用无人机航测技术可进行地质灾害排查并准确评估地质灾害造成的损失,并可根据地质灾区地貌条件、气象预测以及植被毁坏的严重程度等因素,进行专题图的绘制。由此可见,无人机航测技术在地质灾害防控方面发挥着极为重要的作用,相关技术人员应该予以充分重视。

3.3 在水利工程中的应用

在水利工程中,为了保证安全,更快的获取数据,可以利用无人机航测,提高工作效率。首先,技术人员应该根据实际测量的需要确定无人机停留的位置,之后可以根据这些点进行航线的规划,从而进行航测。在水利工程中,可能会由于地势问题造成测量误差,这就需要设置控制点,对无人机的飞行轨迹以及拍摄方向进行详细的规划。为了保证航测的准确性、画面的清晰程

度。需要对无人机进行更详细的规划操作。在水利工程中应用无人机,可以在无人机中安装芯片,并设置航行路线,从而使得无人机操作更简单。在测量完成之后,需要对相关测量数据进行整合,导出所拍摄的数据以及照片,并对数据进行计算,选择合适的坐标系,对DOM数据进行处理^[5]。

4 结束语

随着现代物联网、云计算、虚拟增强现实等新信息技术的出现和快速发展,城市的建设与发展在经历现代城市建设信息化、城市管理数字化后,进入现代城市管理智慧化发展阶段。无人机倾斜摄影技术具有方便快捷的建筑数据实时采集方式、高自动化的建模数据处理等优点,成

为工程管理行业中获取三维实景数据的主流方法。

参考文献

- [1] 巩秀莉.浅析无人机航测在国土资源测绘中的应用[J].华北自然资源,2021(5):73-74.
- [2] 张潜.无人机测绘技术在工程测量中的应用分析[J].新疆有色金属,2021,44(5):62-63.
- [3] 赵俊茂.无人机遥感技术在测绘工程中的有效应用[J].建筑技术开发,2020(7):88-91.
- [4] 戴振中.无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用[J].住宅与房地产,2020(7):18-19.
- [5] 苏莹铎.旋翼无人机航测技术在地质灾害调查治理中的应用探讨[J].山东煤炭科技,2018(10):202-204.