

无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用研究

张澄

辽宁省自然资源事务服务中心, 辽宁 沈阳 110034

[摘要] 工程测绘具有严谨、费时、工作量大的特征。单靠人工进行工程测绘不仅费时、费力, 而且容易影响工程的测绘效果。在信息技术、计算机技术、遥感技术等快速发展的背景下, 无人机遥感测绘技术出现在工程测绘领域。现如今, 已经依托无人机遥感测绘技术取得了丰富的工程建设成果。可见, 无人机遥感测绘技术对于优化工程建设具有不可或缺的意义。因此, 更加需要重视无人机遥感测绘技术, 科学将无人机遥感测绘技术应用在工程测绘中, 便于保证工程建设水平。

[关键词] 无人机; 遥感测绘技术; 工程测绘; 应用

DOI: 10.33142/ec.v6i4.8073

中图分类号: P237

文献标识码: A

Application Research of UAV Remote Sensing Mapping Technology in Engineering Mapping

ZHANG Cheng

Liaoning Natural Resources Affairs Service Center, Shenyang, Liaoning, 110034, China

Abstract: Engineering mapping is characterized by precise, time-consuming and heavy workload. Manual engineering mapping is not only time-consuming and laborious, but also easy to affect the mapping effect of engineering. With the rapid development of information technology, computer technology and remote sensing technology, UAV remote sensing mapping technology appears in the field of engineering mapping. Nowadays, abundant engineering construction achievements have been achieved by relying on UAV remote sensing mapping technology. It can be seen that UAV remote sensing mapping technology is indispensable for optimizing engineering construction. Therefore, more attention should be paid to UAV remote sensing mapping technology. The application of UAV remote sensing mapping technology in engineering mapping is scientific, which is convenient to guarantee the engineering construction level.

Keywords: UAV; remote sensing mapping technology; engineering mapping; application

1 无人机遥感技术概念

无人机遥感是一种利用无人机进行信息采集和处理的技术, 可以最快的速度获得所需要的数据。无人机的遥感技术主要有无人驾驶飞机的平台、高精度的数字传感装置、GPS 定位、资料分析、处理等。无人机遥感技术是一种将计算机、GPS、信息通信、数据分析和处理技术相结合的高效综合技术。在测绘领域, 无人机的应用前景是无法估量的, 它不但可以为用户提供可靠的测绘服务, 而且可以为用户提供有效的救援服务。对无人机遥感技术进行深入研究, 将有助于推动我国城市规划的科学、合理发展。

2 无人机遥感技术优势

2.1 监测范围广, 监测尺度大

近年来, 无人机遥感技术由原有的仅可以对小范围物体进行测量发展到可以实现对上万平方公里的区域进行测量, 并对所监测区域进行三维重建。在对小范围物体进行检测时, 测量精度较准确, 能够得到比较优化的检测结果, 随着测绘范围的不断增大, 测量精度也会有所降低, 因此, 在监督较大范围的区域时, 可以同时采用多架无人机进行监测, 通过光谱分析方法对所监测区域信息进行分析, 以保证监督精度。

2.2 监测效率高, 检测结果准确

因无人机体积较小, 可以实现较快的飞行速度和较高的飞行高度, 因此可以在短时间内采集大量的测绘数据并对测量数据进行建模, 相较于传统的测绘方式, 可以快速完成对大面积测量区域的监测工作; 对于一些地形较复杂且狭小的区域, 人为测量不方便实现, 可以使用无人机进行检测, 确保不出现测量死角; 且无人机遥感技术可以自动对数据进行处理并进行三维建模, 而传统的测绘方式由人为进行记录并分析, 人工检测发生错误的概率较高, 而无人机遥感技术发生错误的概率较低, 从而保证了检测结果的规范性和准确性。

2.3 能够高效处理数据

当测量完数据后, 通过无线电信息传输技术, 可实现将数据快速传输至数据处理系统, 数据处理系统对数据进行自动分析运算, 且无人机自带高分辨率数码传感设备, 可实现对测量对象的高分辨率拍摄, 目前可实现的利用无人机拍摄图片的分辨率可达 7680×4320 像素, 是 4k 电视的 4 倍, 数据处理系统可根据无人机所拍摄的高分辨率图片根据测量数据对测量对象进行三维重建, 便于测量人员有直观的认识, 从而大大提高了工程测绘的工作效率。

2.4 设备易操作, 安全可靠性能高

无人机遥感技术可通过无线电设备以及控制器实现对无人机的遥感操作, 伴随无人机技术的不断发展, 无人机体积越来越小, 重量越来越轻, 相较于传统航拍飞机, 其可操控性较高, 可以实现对人工不易到达区域的精确测量, 确保了测量人员的人身安全, 相较于传统测量方式安全可靠性能更高。

3 无人机遥感测绘技术应用规范

3.1 提出任务

相关人员提出无人机遥感测绘任务, 明确测绘目标, 确定测绘区域地点、范围、内容等, 而测绘人员则接受任务, 依据相关要求、规范, 构建完善的测绘方案, 制定合理的测绘计划, 为无人机遥感测绘技术的高效应用奠定基础。

3.2 航线设计

航线设计水平影响着无人机遥感测绘任务的完成水平、飞行安全等。在飞行作业前, 有必要科学设计航线。航线设计的方法如下介绍: (1) 基于目标快速定位的航线设计。在设计航线时, 应先了解飞行目标, 清楚飞行高度, 再确定航线。这样不仅可以保证飞行效率, 而且可以有效完成飞行任务。(2) 基于区域影像获取的航线设计。无人机遥感测绘任务包括测绘范围, 对于无人机来讲, 其就需要完成区域范围内的测绘任务。航线设计是获得可靠测绘数据的关键, 所以要注重基于区域影像获取范围、要求, 设计航线。其中, 需要计算航带间距、飞行高度以及航带数目、长度等, 以此提升航线设计水平。(3) 回收航线设计。伞降回收、阻拦回收是常应用的无人机回收方法。在回收无人机中, 要提前设计回收点, 方便回收。为尽可能地保证回收安全, 提高对回收问题的处理水平, 还需要设计应急回收点。一般而言, 应急回收点应当超过 3 个。

3.3 测量环节应用

在进行工程测量的时候, 要做好空中三角测量工作, 该环节十分重要, 指的是利用图像测量来确定测量范围内的数据。传统的空中三角测量操作具有一定的复杂性, 涉及到多项技术, 对技术人员有着较高的要求, 不仅要具备丰富的工作经验, 还要掌握扎实的技术能力, 否则难以保障空中三角测量质量。在空中三角测量中应用无人机测绘技术, 则可以在一定程度上减少测量成本, 使测量工作更加智能化, 直接利用先进设备来进行数据的自动采集和处理, 有利于全面分析各个连接点的分布, 快速确定测量范围内各元素的实际状况, 大大提升了测量工作效率。

与此同时, 在工程建设竣工阶段, 还需要实施倾斜摄影测量工作, 可利用无人机测绘技术来进行, 有利于快速了解工程项目所在区域的地形环境、地势特点, 获取有关于工程项目外观造型的相关数据。

3.4 低空作业的信息采集

在工程测量中应用无人机测绘技术的时候, 无人机的

飞行高度受诸多因素的影响, 测量结果的准确度也会因为地形特点、温度、湿度等因素而有所差异。比如说, 工程测量区域位于一些高海拔地区的时候, 云层覆盖会导致空间能见度较低, 难以保障拍摄图像的精确度。基于此, 可以通过无人机低空作业来进行测量, 基于实际情况控制好无人机飞行速度, 设置适宜的无人机飞行路线, 并实时监控无人机的飞行状态, 以有效规避飞行过程中的风险。

在应用无人机测绘技术的时候, 需要重视信息采集环节, 需根据测量数据类型来制定适相应的测量方案。常见的信息采集过程有两种, 一种是自动加密, 另一种则是手动采集。自动加密是在无人机内部设置控制系统, 以该系统来智能识别、采集和储存数据信息, 具有较高的自动化水平, 有利于保障采集数据的安全性; 而人工采集则是在无人机测绘过程中, 由技术人员远程操控计算终端, 根据测绘项目要求来确定无人机的测绘内容, 通过图像拍摄来手动采集数据信息, 保障所采集数据的真实性。就目前而言, 无人机测绘技术的应用仍然受到一定的限制, 需要在应用前作好相关准备工作, 预估测绘作业时间, 以免无人机没电, 同时还要合理设计测绘区域、路线, 进一步提升无人机测绘数据质量, 加快信息采集速度。

3.5 遥感影像处理

在获得遥感影像后, 还需要对遥感影像进行处理, 以此发挥遥感影像价值, 为工程测绘、工程建设提供依据。遥感影像处理的要点如下: 首先, 对图像数据进行预处理, 即将图像数据转化为后期处理所需的格式数据文件, 保证后期处理效率。其次, 将上一步骤处理的数据进行加密。航带法、光束法常被应用在数据加密中。其中, 航带法优点为计算速度快, 不过准确度不太高; 光束法计算机精度高, 但是计算速度慢。相关人员可以根据实际需求选择航带法、光束法加密数据。最后, 进行 DEM、DOM 制作。通过自动匹配生成 DSM, 滤波后生成 DEM, 经数字微分纠正、数字镶嵌后, 可生成数字正射影像 (DOM)。为保证遥感影像处理效果, 一定要按照相关规范处理遥感影像。

4 无人机遥感技术在测绘工程中的应用

4.1 矿山测量

随着社会和经济的发展, 人们对各种矿产资源的需求日益增加, 为了确保各种矿产资源的有效利用, 减少对周围环境的负面影响, 必须借助无人机进行有效的测绘和测量, 为工作人员提供有效的数据。由于大多数资源开采区环境恶劣, 地形复杂, 常规的测量方法难以获得有效的测量数据, 而利用无人机技术可以深入边远地区进行勘探, 从而为矿区的发展提供全面的地质数据和图像信息。同时, 在矿产资源的开发中, 环境保护工作同样重要, 环境部门要利用无人机的遥感技术, 采集各种数据, 进行分析、处理, 为以后的环境管理、整治等工作提供参考, 并对采矿企业进行有效的监督, 并使用无人机进行高空监控, 杜绝

滥采的现象。

4.2 城市规划

随着我国城市化进程的加快,必须采取切实有效的措施来确保城市规划的科学性。运用无人机遥感技术对各种测量数据进行分析,建立直观、实时的地形模型,可以保证城市规划的合理性。利用无人机遥感技术,可以从多个角度获得某一特定地区的地理位置,并能获得高精度的地质数据,从而为从事城市规划、施工的人员提供准确的城市地理信息。在对数据进行分析的过程中,应考虑到无人机的倾角、航线等问题,并对所获取的图像进行处理,以确保数据的准确性和有效性。

4.3 海岸地形

沿海地貌信息在养殖、资源开发、军事建设、基础设施建设等领域有着重要的应用价值。采用无人机遥感技术对沿海地形进行测量,具有较高的精度,能够采集大量的地形地貌信息。在实际使用中,要注重对地面基础数据的收集,采集沿海地区的潮汐数据,并根据实测地区的实际情况,基于实时天气设计出一条适合于无人机的飞行路线,以保证无人机在复杂状况下的飞行安全,保证实际测量的精度和质量。在设置测量控制点时,应注意:当单航线可以覆盖整个测控范围时,应采取3~4条基线布置测控点;如果单条航线不能全部覆盖,则必须制订一套新的测量方案,通过对采集到的数据进行分析、处理,最后得到完整的海岸线地形图。

4.4 突发事件

针对突发事件发生的地区,可以及时地绘制地图,但由于时间有限,常规的测量方法往往耗时太久,无法及时有效地进行应急处理。如果在地震发生时,要及时获得地震资料,利用无人机的技术,不但可以获得实时的数据,而且可以获得特定地区的具体情况。此外,在突发事件发生后的重建工作中,无人机遥感技术也得到了广泛的应用。

5 无人机测绘技术应用时的注意事项

5.1 做好基础资料采集

做好基础资料采集,可以为无人机测绘参数的拟定奠定基础,以提高规划核实测绘结果的合理性。对于规划核实区域的基础资料进行整理,了解该地区具体边界、地形波动情况等情况,根据所得到的相关数据,确定无人机航向重叠度、旁向重叠度、旋偏角、像片倾斜角、航线弯曲度、航高等内容,以此来提高无人机运行过程的稳定性,得到完整和准确的分析数据^[1]。在无人机航测参数的拟定中,须做好参数审核工作。例如,在航线弯曲度控制环节,为了提高航拍过程的充分性与稳定性,应提前做好预备线长度控制,基于以往的管理经验,在规划核实测绘活动中,预备线长度控制在1000m左右,而且在测量活动中的航线弯曲度也需要控制在3%以内,以提高测绘结果的准确性。

5.2 加强测量误差控制

通过加强测量误差控制,能够降低数据误差带来的负面影响,提高数据整理结果的可靠性。做好机械误差控制,无人机测绘技术应用中会使用到无人机、高分辨率相机、传感器等,这些设备在应用中如果在初始状态下存在误差,那么也将直接影响到获取影像数据的合理性与可靠性。对此,在技术应用前需要做好设备各项参数的检查工作,确定其参数合规之后再开始航测,降低机械误差带来的测绘影响。控制偶然误差,在无人机飞行过程中需做好飞行高度、飞行速度、飞行角度等参数的控制工作,将各参数波动控制在合理范围内,而且尽量在某一时间段完成全部的规划核实测绘任务,减少自然因素带来的影响性,提高测绘结果的可靠性。

5.3 合理设计养护计划

合理设计养护计划,可以延长相关设备的使用寿命,提高设备运行时带来的综合效益。应做好设备日常养护工作,无人机测绘技术应用中会使用到的无人机、高分辨率相机、传感器等设备,在完成每日航测任务后需要对其进行日常养护,养护内容包括擦干表面水珠、擦拭镜头、拆除机翼等,确定各项养护工作结束后可以将无人机回收,降低设备受外界的影响性。加强设备定期养护管理,在无人机使用一段时间后,需要对设备进行一次定期养护,定期养护会对整个设备进行一次系统检查,一般会将其送往专业机构进行系统保养,这样也可以让设备在较长时间内处于稳定工作状态,提高规划核实测绘结果的准确性与完整性。

6 结论

在工程测量过程中,应当重视无人机测绘技术的应用,充分发挥无人机的应用优势,作好飞行前的准备工作,采集测量区域的各项数据,以便于全面了解测量区域的实际情况,确保测量数据的准确性,提升工程测量工作效率。

[参考文献]

- [1]贾兵.浅谈无人机遥感技术在测绘领域的应用[J].冶金与材料,2021,41(3):98-99.
 - [2]管斌.城市基础测绘中无人机倾斜摄影测量技术的有效应用[J].科技与创新,2021(11):176-177.
 - [3]冯晓滨.无人机遥感测绘在工程测绘领域的应用[J].智能城市,2021,7(10):55-56.
 - [4]李根.无人机遥感技术在测绘工程中的应用[J].中小企业管理与科技(下旬刊),2021(5):193-194.
 - [5]程俊伟.探析工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用[J].科技创新与应用,2021,11(13):165-167.
- 作者简介:张澄(1982.8-),毕业院校:河海大学,专业:测绘工程,当前工作单位:辽宁省自然资源事务服务中心,职务:专业技术十级岗位,职称级别:工程师。