

Research on the Application of Engineering Mapping Method Based on UAV Remote Sensing Technology

Kaijie Tao Chao Yang

Zhoushan Natural Resources Surveying and Mapping Design Center, Zhoushan, Zhejiang, 316000, China

Abstract

The effective application of UAV remote sensing mapping technology in engineering mapping can better adapt to the complex and changeable objective environment and improve the mapping accuracy and efficiency. This paper also focuses on this, mainly analyzes the application advantages of UAV remote sensing surveying and mapping technology, elaborated the application method of UAV remote sensing surveying and mapping technology, hope that through the discussion and analysis of this paper can provide more reference and help for relevant units, give play to the technical advantages of UAV remote sensing surveying and mapping technology.

Keywords

UAV remote sensing mapping; application points; surveying and mapping accuracy; technical advantage

基于无人机遥感技术的工程测绘方法应用研究

陶凯杰 杨超

舟山市自然资源测绘设计中心, 中国·浙江 舟山 316000

摘要

无人机遥感测绘技术在工程测绘中有效应用可以更好地适应复杂多变的客观环境, 提高测绘精度和测绘效率。论文也将目光集中于此, 主要分析了无人机遥感测绘技术的应用优势, 阐述了无人机遥感测绘技术的应用方法, 希望通过论文的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与帮助, 发挥无人机遥感测绘技术的技术优势。

关键词

无人机遥感测绘; 应用要点; 测绘精度; 技术优势

1 引言

无人机测绘技术是利用 GPS 差分定位、通信技术、无人驾驶技术、测量遥感技术等相应技术形成的新一代测绘方法。在工程测绘的过程当中因为客观环境较为复杂, 导致测绘难度相对较高, 而无人机遥感测绘技术则可以较好地解决这些问题, 为工作人员提供更多的便捷, 同时也可以提高测绘的效率和测绘的精准性。在近几年来, 无人机遥感测绘技术得到了大范围的应用, 其应用优势是较为鲜明的, 可以从以下几点着手展开分析。

2 无人机遥感测绘技术应用的优势

无人机遥感测绘技术以其独特的优势迅速走进人们的视野, 并且为工程测绘提供了极大的便捷, 如表 1 所示, 无人机遥感测绘技术具有安全可靠、机动灵活、监测尺度大、兼容性强等相应的优势。

表 1 无人机遥感测绘技术的技术优势

安全可靠	机动灵活	监测尺度大	兼容性强
可以通过无人机远程操作	可以适应复杂地形	可以精准定位较小物体	可以多技术融合优势互补

2.1 安全可靠

无人机遥感测绘技术是以无人机为途径, 以遥感测绘技术、GPS 技术等相应的技术方法为测量手段, 以通信技术为传输途径完成的工程测绘, 而在这样的背景下, 测绘工作人员只需要通过无人机操作的方式即可落实测绘工作, 不必走到现场进行测绘, 这可以更好地保障测绘工作在实践落实的安全性, 用较短的时间获取较为真实、准确且完整的数据^[1]。

2.2 机动灵活

无人机遥感测绘技术在实践应用的过程当中可以更好地发挥无人机体积相对较小的特性, 同时相较于人力测绘, 无人机可以在空中飞行, 这就意味着无人机遥感测绘技术在实践应用的过程当中可以更好地应对复杂地质条件带来的

【作者简介】陶凯杰(1994-), 男, 中国浙江舟山人, 本科, 助理工程师, 从事测绘研究。

影响,更好地适应各种客观环境。相较传统工作技术方法,无人机遥感测绘技术可以降低工程测绘过程当中所需要消耗的人力物力和财力,高效落实工程测绘工作。

2.3 监测尺度大

无人机遥感测绘技术在实践应用的过程当中可以更好地保障测绘的精准度,既可以定位较小的物体同时也可以完成大范围的勘测工作,因此其监测尺度都是相对较大的,具有较为明显的伸缩性。而随着遥感技术的不断优化和发展,以及信息技术和 GPS 差分定位的优化,无人机遥感测绘技术的测绘精准度会进一步提升,甚至还可以发挥计算机技术和遥感技术的技术优势形成三维模型,进而更加直观地呈现数据。

2.4 兼容性强

就现阶段来看,遥感技术仍旧有较高的可发展空间,在工程测绘的过程当中如果单独使用遥感技术则很容易会影响其最终的测绘结果,无法保证测绘结果的精准性和有效性,而无人机遥感技术则可以更好地发挥无人机技术和遥感技术的技术优势,实现技术互补,达到取长补短的效果,在此基础之上配合计算机技术则可以及时地传递信息、处理信息、分析信息。实现半自动化工程测绘,进而让工程测绘工作在实践落实的过程当中效率更高质量更好,结果更加精准^[2]。

3 无人机遥感测绘技术的应用路径

无人机遥感测绘技术在实践应用的过程当中可以从航线规划图像控制点布置、航测参数调节、测绘结果生成、数据信息储存、信息样本处理等多个环节来展开分析,以下笔者也从这几个环节出发来讨论无人机遥感测绘技术的应用要点。

3.1 做好航线规划

首先,需要做好工程测绘的任务分析,有效明确无人机遥感测绘技术的测绘区域边界,分析工程测绘区域的地势、地形,虽然无人机遥感测绘技术的灵活性和机动性都相对较强。但是也需要做好地形分析,明确任务情况、任务难度,在此基础之上落实边界验证工作,这可以为后续的航线规划提供保障。

其次,需要明确数据采集范围。为了保障无人机测绘结果的精准性需要适当扩大范围,否则将很容易会出现图像变量较大的情况,进而影响测绘结果的有效性和准确性。为此,相关工作人员则需要确定测绘中心点和中心边界基础之上明确航测半径,并适当延伸航测半径,延伸范围可以控制在原有航测半径的 10%~30%,这样则可以更好地保障测绘结果的准确性。

最后,需要结合前期地势地形分析结果明确无人机遥感测绘过程当中的关键内容和需要注意的问题,优化航测系统。

3.2 合理布置图像控制点

首先,可以引入 RTK 技术和 GPS 技术,发挥这两项技术的技术优势,精准设置影像控制点的点位。在此之后则需要落实影像控制点基准点校准检查工作,需要保证定位结果精准,同时在点位位置确定的过程当中还需要思考其测量的难易程度以及是否会损害或影响无人机正常航行。以此为中心,合理确定布局。

其次,需要分析影像控制点点位设置数量,根据任务内容测绘区域大小做出科学调整,同时还需要做好比例尺分析,调节影像控制点点位数量。一般情况下,如果比例尺相对较小时,四个影像控制点即可满足测绘需求,但是如果比例尺相对较大或者有特殊要求时则可以适当增设影像控制点^[3]。

最后,发挥信息技术的技术优势,完成基准坐标的输入并且建设三维模型,为后续测绘内容的细化、精化和优化奠定良好的基础。

3.3 设置航测参数

首先,需要做好同向符合率和侧向符合率的分析,一般情况下,如果无人机飞行行为同向飞行,这时符合率则可以控制在 60% 以上,如果无人机飞行行为侧向飞行,则需要保证其符合率达到 30% 以上^[4]。

其次,无人机航测的速度和高度往往会从很大程度上影响无人机遥感测绘结果的精度,为此则需要对速度和高度做好分析和控制。一般情况下,速度高度分析应当结合无人机的飞行方向来做出适当调整,同时也需要考量其侧向符合率和同向符合率。例如如果倾斜方向飞行的无人机落实工程测绘工作时,则需要保障无人机的飞行高度超过 180m。同时保障无人机的飞行速度恒定不变,一般情况下可以将飞行速度控制在 6~8m/s 的阈值区间内,选择某一数值并保证恒定不变,这时无人机同向飞行的侧向符合率应当控制在 50% 以上。而如果无人机正向飞行,则可以将飞行高度适当降低,控制在 80m 以上,飞行速度同样需要保持在 6~8m/s 的阈值区间内,同向飞行的无人机需要保证其同向符合率超过 85%,而侧向飞行的无人机则需要保障其侧向符合率超过 40%,如表 2 所示。

表 2 航行参数设计要点

航行方向	倾斜方向	正向航行
飞行高度	大于 180m	大于 80m
飞行速度	6~8m/s	6~8m/s
符合率	侧向符合率大于 50%	同相符合率大于 85%, 侧向符合率大于 40%

3.4 生成测绘结果

一方面,在数据整合分析的过程当中相关工作人员需要通过叠加度处理的方式来获得更加完整全面的图像,可以引入 GIS 软件为数据整合处理提供更多的便捷。在此过程当中还需要做好误差校核工作,主要分析的是坐标点是否存在

误差,结合平差计算结果进行数据分析,整合测绘结果。

另一方面,在测绘结果生成的过程当中需要结合数据应用需求形成专用图形。例如交通图、总平面图、功能分区图等等。同时还需要生成监测数据趋势图、地形图等相应的图表。这些图表的生成目的是更好地提升测绘结果的直观性,可以更好地分析测绘数据。例如,在整理地形图的过程中,可以通过数据对比的方式更好地处理数据,对初始图形做出有效优化,形成更加完善精准的新图形,同时提高图形的直观性,让观测人员可以更好地明确该地区的地形变化^[5]。

3.5 数据信息储存

在数据结果处理之后则进入到了数据信息储存阶段,在该阶段相关工作人员需要有效明确数据顺序并做好数据排序。数据信息储存的目的是更好地提取信息,进而发挥信息的借鉴价值。而在数据信息储存的过程当中需要注意的则是因为工程测绘的时间周期是相对较长的,这就意味着部分测绘数据需要通过连续测量的方式来获得完整数据,如形变数据 and 位移数据等,这时相关工作人员在数据整合的过程中则需要结合上一期间的数据进行分析,并对数据信息做好标记和分类,可以将时间节点和数据节点作为数据分类标准。在此基础之上,将数据分类存入数据库当中,后续工作人员在数据调取的过程当中可以通过分类或关键词搜索等多种方式来提高数据调取效率。除此之外,在数据存储期间需要对数据做出深入分析,挖掘数据价值,并将这些数据信息也存入数据库当中做好标记,为后续人员的信息浏览提供更多的数据借鉴和参考。

3.6 加强样本信息处理

为了更好地保障无人机遥感测绘数据的精准性和完整性,在工程测绘落实的过程当中需要不断收集数据补充数据。结合数据样本进行数据对比进而分析工程情况。以数据信息为重要的参考性要素,要求施工人员对工程建设方法、

流程、方案作出适当调整,进而更好地保障工程质量,发挥工程测绘的价值与影响,让工程建设质量更好地符合标准^[6]。

相较传统技术方法,无人机测绘技术在实践应用的过程当中可以更好地提高相关工作人员在样本信息处理上的效率,减少所需要消耗的时间和成本,同时信息技术的融入也可以加速数据信息的处理效率和质量,保证信息处理的准确性,缩短工程测绘的时间,让相关工作人员更好地明确工作开展质量开展情况,进而为决策制定提供完整的数据参考。除此之外,无人机测绘技术在实践应用的过程当中也可以更好地降低对环境的影响和人们生活的影响,为工程测绘工作提供更多的助力,为工程质量提升提供有力保障。

4 结语

无人机遥感测绘技术在工程测绘中有效引入可以发挥其安全可靠、机动灵活、监测尺度大、兼容性强等相应的优势,提高工程测绘的效率、质量和测绘结果的精准性,需要从航线规划、图像控制点布置、航测参数调整、测绘结果优化、数据信息存储、信息样本处理等多个角度加强环节控制,有效发挥无人机遥感测绘技术的技术优势。

参考文献

- [1] 张晓,王韵程.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用[J].中国设备工程,2023(4):217-219.
- [2] 刘飞鹏.基于无人机遥感技术的工程测绘方法[J].产业科技创新,2022,4(6):98-100.
- [3] 蔡奇.无人机遥感技术在测绘工程中的应用[J].工程建设与设计,2022(23):167-169.
- [4] 申继财,廖盛成.无人机遥感技术在矿区测绘工程中的应用[J].世界有色金属,2022(22):40-42.
- [5] 袁心.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用研究[J].黑龙江环境通报,2022,35(4):71-74.
- [6] 陈雁.无人机遥感技术在测绘工程测量中的应用探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2022(32):103-105.