

Application Strategy of Low Altitude UAV Remote Sensing Technology in Traffic Engineering

Wenhui Li

Shandong GEO-Surveying & Mapping Institute, Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

Traffic engineering construction can provide more help and convenience for people's production and life, and the application of low-altitude UAV remote sensing technology can provide more help and guarantee for the improvement of traffic engineering construction quality. This paper also focuses on this and discusses the necessity of application of low-altitude UAV remote sensing technology in traffic engineering and the specific application path of low-altitude UAV remote sensing technology in traffic engineering from multiple dimensions. It is hoped that the discussion and analysis of this paper can provide more references for relevant units. Better play to the technical advantages of low-altitude UAV remote sensing technology, and provide more help and guarantee for the development of traffic engineering construction and transportation.

Keywords

low altitude UAV remote sensing technology; traffic engineering; application strategy; engineering construction quality

低空无人机遥感技术在交通工程中的应用策略思考

李文辉

山东省地质测绘院, 中国·山东 济南 250000

摘要

交通工程建设可以为人们的生产生活提供更多的助力和便捷, 而低空无人机遥感技术的应用则可以为交通工程的建设质量提升提供更多的助力和保障。论文也将目光集中于此, 主要从低空无人机遥感技术在交通工程中应用的必要性以及低空无人机遥感技术在交通工程中的具体应用路径等多个维度展开论述, 希望通过本篇文章的探讨和分析可以为相关单位提供更多的参考与借鉴, 更好地发挥低空无人机遥感技术的技术优势, 为交通工程建设交通事业发展提供更多的助力和保障。

关键词

低空无人机遥感技术; 交通工程; 应用策略; 工程建设质量

1 引言

经济社会的迅速发展拉动了交通事业发展, 现阶段人们的交通出行需求变得越来越高, 交通线路也因此不断地完善和优化, 而在交通工程建设的过程中合理应用低空无人机遥感技术是十分必要的。在分析低空无人机遥感技术在交通工程中的应用路径之前首先需要明确低空无人机遥感技术在交通工程中应用的必要性。

2 低空无人机遥感技术在交通工程中应用的必要性

交通工程项目的项目特点是较为鲜明的, 一般而言, 交通工程多以带状分布且交通工程的距离相对较长、覆盖面相对较广, 在交通工程建设的过程中拟建区域的地势地形又

较为复杂, 这也让交通工程建设面临着较多的问题和困境, 在这样的背景下则必须获得完整全面的信息数据, 更好地了解拟建区域的实际情况, 进而对施工设计和施工技术作出适当调整, 保障交通工程建设质量和效率。在过去, 地形信息收集的过程中常常会采用卫星遥感技术, 该项技术可以支持大范围测绘, 获得影响信息, 但是卫星遥感技术所获得的遥感数据准确性相对偏低, 为交通工程设计优化、施工优化提供的助力和影响是较为有限的, 这时有效应用无人机低空遥感技术都显得十分重要, 具体可以从以下几点着手展开分析。

首先, 相较于传统的测绘技术, 低空无人机遥感技术在实践应用的过程中所需要投入的成本是相对较低的, 配合无人机遥感系统以 UAV 平台为中心, 以成像、非成像传感器为媒介可以快速获得影像、视频等相应数据并共享到测绘系统, 让相关工作人员可以更快更好地完成测图工作, 有效降低地质测绘、地势地形分析所需要投入的时间成本。同时, 在信息技术、大数据技术等相应现代化技术支持下, 低空无

【作者简介】李文辉(1982-), 女, 中国山东烟台人, 本科, 高级工程师, 从事摄影测量与遥感研究。

人机遥感技术的应用也可以更好地降低对相关工作人员的依赖性,降低用工成本。

其次,低空无人机遥感技术的应用有效解决了卫星遥感技术在测图工作落实过程中出现的分辨率相对较低、时效难以满足需求的问题,低空无人机遥感技术具有分辨率高、时效性强的特质,可以结合交通工程建设需求收集更多实时数据,保障数据信息的准确性、完整性和可靠性,进而为后续交通工程建设提供更多的信息参考与数据支持。此外,无人机具有体积小、重量轻、飞行高度低等相应特质,这也可以有效避免外界因素影响测绘结果,出现无人机飞行姿态不稳、数据质量相对较差的相应问题^[1]。

最后,低空无人机遥感技术在交通工程中应用可以更好地保障测图工作落实的灵活性,为了更好地分析不同施工方案在施工建设过程中所需要投入的成本、面临的质量安全成本问题,在测图工作落实的过程中需要收集更加完整全面的信息数据,而低空无人机遥感技术在应用的过程中可以通过航线调整的方式完成数据收集,适配于各种测绘需求,同时无人机飞行测绘也可以较好地解决人工测绘工作落实过程中受客观环境影响导致相关工作人员在实践工作落实过程中面临较多安全隐患的问题。

3 低空无人机遥感技术在交通工程中的应用

将低空无人机遥感技术有效应用于交通工程中是十分必要的,这可以更好地降低交通工程建设成本,保障交通工程建设质量,甚至也可以较好地保障在测图工作落实过程中相关工作人员的人身安全,可以从以下几点着手更好地发挥低空无人机遥感技术的技术优势,为交通工程建设提供更多的助力和保障,如图1所示。

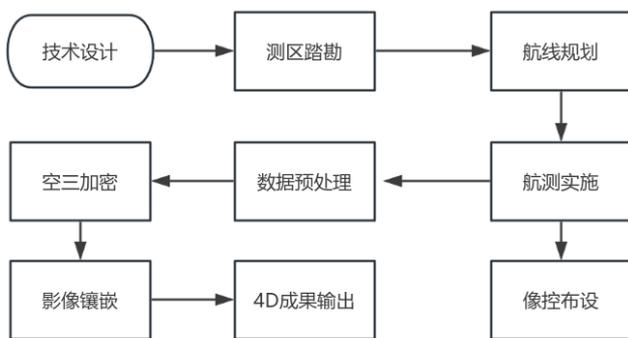


图1 低空无人机遥感技术在交通工程中的应用要点

3.1 数据收集整合

做好数据收集整合可以为接下来低空无人机遥感技术的应用提供更多的信息参考,保障测图方案的科学性、可行性和有效性,同时也可以确保测图落实过程中所收集到的信息数据能够满足交通工程建设需求,为交通工程建设提供更多的助力和保障,因此在低空无人机遥感技术应用之前必须做好数据收集整合工作,而其中需要尤为引起关注和重视的则是明确测区范围交通工程建设、目标以及在测图工作落实

过程中对于影像的分辨率要求和横向宽度要求、成果要求^[2]。

例如,在某沿海道路改造工程当中需要提前做好基础数据收集、整合、分析,并根据沿海道路改造需求收集到了如下数据。首先,该测区位于沿海地带,测区长度为9.6km。其次,在测图工作落实的过程中需要确保影像分辨率达到5cm以上,横向宽度为200m。最后,在测图工作结束以后所形成的成果为DOM成果且平面位置精度需要超过20cm。

3.2 航线设计

低空无人机遥感技术在应用的过程中主要载体为无人机,需要发挥无人机的飞行优势收集完整全面的信息数据,进而为后续交通工程建设提供更多的助力和保障,而在无人机飞行测量的过程中合理规划无人机飞行航线十分必要,否则将很容易影响测量结果的准确性、完整性和可靠性,在航线确定的过程中应当注意以下几点问题。

首先,在航线确定的过程中需要充分考量测图区域的实际情况,例如地势地形、气候特点等等,在此基础上对航线做出针对性调节,尽管低空无人机遥感技术在实践应用的过程中可以更好地克服客观环境对于测图工作所产生的影响,获得更加完整全面的信息数据,但是如果出现强风、雷雨天气或地势地形较为复杂则必须通过航线的适当调整来更好地保障测绘工作能够顺利推进,否则很容易会出现无人机坠毁等相应问题,带来较大的损失,同时这也会影响测图工作的顺利开展^[3]。

其次,在航线确定的过程中需要做好参数分析,紧抓航高、航向重叠、旁向重叠、航天间距、航线间距等相应关键点对航线设计参数作出适当调整。例如上文中所提及的沿海道路改造工程中则是通过Ardupilot Mega Planner软件的有效应用来确定相关参数,并且经过实践考察和已有数据分析确定最终参数为相对航高210m,航向与旁向重叠分别为70%和55%,航片和航线间距分别为42m和74m,单张航片的横纵向覆盖分别为212m和142m,平均地面精度为3.54cm。

最后,在航线确定的过程中还需要充分关注所使用的无人机类型,考量无人机的续航问题,结合无人机的持续运行时间对航线做出适当调节,明确在无人机飞行过程中速度参数如何调整,确保无人机能够顺利抵达指定位置并有足够的电量返回初始位置或抵达指定区域,避免因为无人机续航能力不足、航线设置不合理导致测图工作被迫中断。

3.3 像控点布设

像控点布设问题也是低空无人机遥感技术应用的基础问题,合理布设像控点可以有效避免留白等相应问题的出现,而在像控点布设的过程中同样需要秉承着具体问题具体分析的原则,结合测图区域的实际情况对像控点布设要求、方案、参数作出适当调整,更好地保障像控点布设的准确性和科学性,在像控点布设的过程中需要着重关注以下几个

问题:

首先,需要分析像控点布设密度问题,这将会直接影响测图结果的准确性和完整性,在像控点布设密度分析的过程中也可以结合交通工程建设需求来做出适当调节。如在本次沿海道路改造工程当中则是在基线确定以后,每4条基线设置一对像控点即可以满足精度要求,在此基础之上还需要在区域网凹凸位置增添像控点^[4]。

其次,需要做好像控点的位置分析。在本次工程中,需要确保像控点点位在航向及旁向6片重叠范围内,同时相邻的子区域必须设置公共像控点。

最后,在像控点位置分析的过程中需要确保通过像控点的布设可以更好地保障目标影像清晰、易于判读,通过像控点的科学布设来为接下来的各项工作开展提供更多的助力和便捷。

3.4 数据预处理

数据预处理的主要目的是通过色彩调整更好地保障数据信息的真实性并且保障拍摄影像画面的视觉效果。而在色彩调整的过程中需要去除杂色,这样则可以更好地保障影像画面整洁干净,突出画面的层次感和色差,并通过饱和度调节的方式保证色调均匀。一般情况下数据预处理是在空三加密以后落实的,相关工作人员需要在空三加密以后、镶嵌正射影像之前处理影像,但是这种处理方法效果欠佳,仍旧有较高的可上升空间。因此可以通过 Photoshop、ERDAS IMAGINE 等相应影像处理软件的应用来完成影像数据预处理。紧抓色阶、饱和度、曲线、亮度、对比度以及自动色阶等相应关键影像调节工具进行调色^[5]。

3.5 空中三角测量

就现阶段来看市面上可供借鉴可采用的空三角测量软件是相对较多的。例如 Helava 系统、Image Station 系统、Inpho 系统、Virtuo Zo 系统等等,在本次沿海道路改造道路工程中则采用了 Pix4Damapper 软件进行数据处理,该款软件可以实现内业数据信息的自动化处理,并且保障数据处理的精确化程度,通过软件的科学应用快速整合影像信息并生成二维地图和三维模型。同时该款软件在信息整合影像处理的过程中可以快速提取相机的参数,如型号、焦距等等。进一步降低在内业数据处理过程中所需要消耗的时间成本。在此基础之上则可以通过自动选点、转点配合平差软件完成

平差计算,得出方位元素,根据平差计算结果分析像控点精度是否满足要求标准。在平面精度统计的过程中可以从像控点和检查点两类点类型出发分析中误差、最大残差和规范线差。

3.6 精度分析

在精度分析的过程中可以通过 Pix4Damapper 软件的应用生成 DEM,在此基础之上通过微分纠正、数字镶嵌、裁剪等多种方式生成 DOM,这样则可以更好地保障数据信息的准确性、可靠性和完整性。为了更好地提高数据检测精度,在实践工作落实的过程中还可以通过 RTK 外业实测投影地物特征点,如斑马线等等,分析 DOM 数据的精准性并做好误差统计。例如在本次沿海道路改造工程中通过影像精度统计得出实测点数为 30,平面中误差为 0.26,最大残差为 0.30,满足测图要求和测绘标准^[6]。

4 结语

低空无人机遥感技术在交通工程中应用可以更好地提高测图工作效率、质量,保障测图结果的准确性与可靠性,为提高交通工程建设质量和水平提供更多的助力,只有这样才能更好地发挥交通工程的作用和影响,为人们的生产生活提供更多的便捷,需要紧抓数据收集、航线设计、像控布设、影像数据预处理、空中三角测量和精度分析等相应关键点,更好地发挥低空无人机遥感技术的技术优势,为交通工程建设提供更多的助力和便捷。

参考文献

- [1] 朱松,元鹏鹏.基于多传感器集成的无人机遥感技术研究及应用[J].价值工程,2023,42(36):144-146.
- [2] 肖莉,杨拥军,谭昌明,等.低空无人机遥感技术在公路水土保持监测中的应用实践[J].亚热带水土保持,2023,35(1):11-15.
- [3] 唐强,蔡少辉,周永桢,等.无人机在低空遥感中的应用[J].南方农机,2023,54(7):77-79+118.
- [4] 刘永学.无人机低空遥感技术在高清地图领域的应用研究[J].电子测试,2022,36(22):108-110.
- [5] 江超,张维,徐小伟,等.消费级无人机低空遥感技术在水电工程建设中的应用[J].人民黄河,2022,44(S1):164-165+167.
- [6] 方磊,王拂晓,王立幼.低空无人机遥感技术在交通工程中的应用研究[J].中国建设信息化,2017(19):76-78.