

探讨工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用思考

姜沈斌

杭州市土地勘测设计研究院有限公司

DOI: 10.12238/ems.v6i2.7014

[摘要] 在现代工程测绘领域,传统的测绘方法已经难以满足日益增长的高精度、高效率需求。随着无人机技术的日益成熟,无人机遥感测绘技术以其独特的优势,逐渐在工程测绘领域崭露头角。无人机遥感测绘技术不仅能够快速获取高精度的地理信息数据,还能够大幅降低测绘成本,提高测绘效率。因此,对无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用进行深入探讨,具有重要的现实意义和长远的发展价值。

[关键词] 工程测绘; 无人机遥感测绘技术; 应用

Exploring the Application of Unmanned Aerial Vehicle Remote Sensing Surveying Technology in Engineering Surveying and Mapping

Jiang Shenbin

Hangzhou Land Survey, Design and Planning Institute Co., Ltd

[Abstract] In the field of modern engineering surveying and mapping, traditional surveying and mapping methods are no longer able to meet the growing demand for high precision and efficiency. With the increasing maturity of drone technology, drone remote sensing surveying and mapping technology has gradually emerged in the field of engineering surveying and mapping with its unique advantages. Unmanned aerial vehicle remote sensing surveying technology can not only quickly obtain high-precision geographic information data, but also significantly reduce surveying costs and improve surveying efficiency. Therefore, in-depth exploration of the application of drone remote sensing surveying and mapping technology in engineering surveying and mapping has important practical significance and long-term development value.

[Key words] engineering surveying and mapping; Unmanned aerial vehicle remote sensing surveying and mapping technology; application

随着科技的飞速发展,无人机遥感测绘技术以其高效、灵活、精确的特点,在工程测绘领域得到了广泛的应用。其不仅提高了测绘工作的效率,还降低了成本,为工程测绘带来了革命性的变革。

一、无人机遥感测绘技术在工程中应用的优势

随着科技的快速发展,无人机遥感测绘技术已经成为工程领域中不可或缺的重要工具。以其高效、精确、灵活的特点,为工程项目的规划、设计、施工和管理提供了强大的技术支持。首先,具有高效性。与传统的测绘方法相比,无人机测绘可以在更短的时间内覆盖更广的区域。无人机能够迅速部署,无需像传统测绘方法那样需要大量的人力物力。此外,无人机可以在复杂的地形和恶劣的天气条件下进行测绘,大大提高了测绘的效率和灵活性。其次,具有高精度性。无人机搭载的先进传感器和图像处理技术,可以获取高分辨率、

高精度的遥感影像。这些影像数据可以为工程项目提供准确的地形地貌、地表覆盖、建筑物分布等信息,为项目的规划和设计提供可靠的依据。此外,具有灵活性。无人机可以在不同的高度、角度和速度下进行拍摄,可以根据项目需求定制测绘方案。同时,无人机可以轻松地穿越障碍物,获取传统测绘方法难以获取的数据。这种灵活性使得无人机遥感测绘技术能够适应各种复杂的工程项目需求。最后,具有成本效益。虽然无人机的购置和维护成本相对较高,但考虑到其高效、精确和灵活的特点,以及能够减少人力物力的投入,从长期来看,无人机遥感测绘技术具有显著的成本效益。

二、无人机遥感测绘技术在工程中应用的途径

1. 采集数据

在工程建设中,数据采集是一项基础且至关重要的工作。传统的数据采集方法往往依赖人工实地测量,不仅效率低下,

而且容易受到天气、地形等条件的影响。而无人机遥感测绘技术的出现,极大地改变了这一现状。以道路建设为例,通过无人机对道路沿线进行遥感测绘,可以迅速获取到高精度的地形数据和道路走向信息。这不仅有助于设计人员准确评估工程难度和成本,还能为施工过程中的土方调配、排水设计等提供有力支持。同时,无人机遥感测绘技术还能实时监测工程进度,及时发现和解决问题,确保工程质量和安全。此外,在城市规划、水利工程、环境监测等领域,无人机遥感测绘技术也发挥着越来越重要的作用。例如,在城市规划中,通过无人机对城市区域进行空中拍摄,可以快速获取到城市的三维模型,为城市规划师提供直观、准确的数据支持。在水利工程中,无人机可以对河流、水库等水域进行遥感测绘,为洪水预警、水资源管理提供科学依据。在环境监测中,无人机可以搭载各种传感器,对空气质量、水质等进行实时监测和分析,为环境保护提供有力保障^[1]。

2. 获取影像资料

无人机遥感测绘技术,简而言之,是通过无人机搭载的高精度传感器和设备,对地面进行信息采集和处理的一种技术。在工程项目中,这种技术主要用于获取地形地貌、地理环境、建筑物等的详细影像资料,以供工程师们进行分析和设计。相较于传统的测绘方法,无人机遥感测绘技术在获取影像资料方面具有显著优势。首先,无人机测绘不受地形限制,可以轻松飞越复杂地形,获取全面、详细的数据。其次,无人机测绘具有高度的灵活性和机动性,可以快速响应各种测绘需求,大大提高了工作效率。此外,无人机遥感测绘技术还可以实现全天候作业,不受天气条件限制,进一步提升了测绘的可靠性和准确性。在工程项目中,无人机遥感测绘技术广泛应用于城市规划、道路建设、环境监测、灾害评估等领域。例如,在城市规划中,无人机可以通过获取高清影像资料,为城市规划师提供详细的地形地貌信息,帮助他们更好地进行城市规划和设计。在道路建设中,无人机遥感测绘技术可以快速获取道路沿线的地形地貌和地质条件,为道路设计和施工提供有力支持。

3. 低空作业

随着科技的飞速发展,无人机遥感测绘技术已成为现代工程领域的重要工具。特别是在低空作业中,无人机遥感测绘技术以其高效、精准的特点,为各类工程项目提供了强有力的技术支持。低空作业是指无人机在较低的高度(通常在几十米至几百米之间)进行的作业。在这个高度范围内,无人机遥感测绘技术可以更加精确地获取地面目标的信息。此外,低空作业还可以避免受到云层、天气等因素的干扰,提高了数据的质量和可靠性。在低空作业中,无人机遥感测绘技术可以广泛应用于以下场景:(1)建筑物立面测绘:无人机可以在低空飞行,通过搭载的高分辨率相机获取建筑物立

面的高精度图像数据,为建筑物的维护、改造等提供有力支持。(2)森林监测与管理:在森林资源监测和管理中,无人机可以在低空飞行,通过搭载的激光雷达等传感器获取森林的冠层高度、树种分布等信息,为森林资源的合理利用和保护提供重要依据。(3)灾害应急响应:在灾害应急响应中,无人机可以在低空飞行,快速获取受灾地区的地形地貌、灾害损失等信息,为灾害评估和救援提供有力支持^[2]。

4. 处理突发事件

突发事件,如自然灾害、事故灾难等,往往具有突发性、紧急性和不确定性,传统的测绘方法很难迅速、准确地获取现场信息。而无人机遥感测绘技术的出现,为应对这些挑战提供了新的解决方案。无人机遥感测绘技术结合了无人机技术和遥感技术,通过搭载在无人机上的高清摄像头、激光雷达等传感器,可以迅速获取事发区域的影像和数据。无人机可以灵活地在复杂环境中飞行,不受地面条件限制,从而可以迅速抵达现场,进行实时测绘。在处理突发事件时,无人机遥感测绘技术可以迅速提供受灾区域的精确地图和三维模型,为救援决策提供有力支持。例如,在地震发生后,无人机可以迅速飞越灾区,获取灾区的地形地貌、建筑物损坏情况等信息,为救援队伍提供准确的导航和定位,提高救援效率。此外,无人机遥感测绘技术还可以实时监测灾害的发展情况,为灾害预警和灾后评估提供数据支持。通过对比不同时间点的影像数据,可以分析灾害的变化趋势,为决策者提供科学依据。

5. 测量复杂环境

随着科技的飞速进步,无人机遥感测绘技术以其高效、灵活、精度高等特点,逐渐在工程建设领域崭露头角。特别是在复杂环境的测量工作中,无人机遥感测绘技术更是发挥出了巨大的优势。例如,某山区高速公路建设项目是连接两个重要城市的关键交通动脉。由于项目区域地形复杂,山峦起伏,植被茂密,传统的人工测绘和地面测量方法不仅效率低下,而且难以保证测量精度。因此,项目团队决定引入无人机遥感测绘技术,以提高测量效率,确保工程质量。首先,无人机选型与配置。针对项目区域的特点,项目团队选择了具备高精度定位、稳定飞行和强大数据处理能力的无人机。其次,数据采集与处理。无人机在预设的航线上飞行,通过搭载的传感器设备获取项目区域的高清影像、地形地貌、植被分布等数据。采集到的数据经过专业软件处理,生成高精度的数字高程模型(DEM)、正射影像图等测绘成果。最后,数据分析与应用。基于生成的测绘成果,项目团队对项目区域的地形地貌、植被分布、地质条件等进行了详细分析。这些数据为路线设计、施工方案制定提供了有力支持。同时,无人机遥感测绘技术还帮助项目团队及时发现了潜在的地质灾害风险,为工程安全提供了保障。故此,通过在某山区高

高速公路建设项目中的应用, 无人机遥感测绘技术展现出了其独特的优势。(1) 无人机遥感测绘技术大大提高了测量效率, 缩短了工期。(2) 无人机遥感测绘技术能够获取高精度的测绘数据, 为工程设计、施工提供了可靠依据。(3) 无人机遥感测绘技术在复杂环境中具有较强的适应性和灵活性, 能够应对各种复杂地形和气候条件^[3]。

6. 城乡规划测量

随着科技的不断发展, 无人机遥感测绘技术已经在城乡规划测量中得到了广泛的应用。这项技术以其高效、精确、灵活的特点, 为城乡规划测量带来了革命性的改变。举例来说, 在某城市的城乡规划中, 需要进行大规模的测量工作, 以获取地形的详细数据。传统的测量方式需要投入大量的人力、物力和时间, 而且精度难以保证。因此, 相关部门决定采用无人机遥感测绘技术进行测量。首先, 无人机遥感测绘技术通过搭载在无人机上的高分辨率相机和传感器, 对目标区域进行高精度、高分辨率的影像拍摄。这些影像数据经过处理和分析后, 可以生成详细的地形模型和数字高程模型, 为城乡规划提供准确的基础数据。其次, 无人机遥感测绘技术还可以进行快速的数据更新。在城乡规划过程中, 地形数据可能会随着施工、地形变化等因素而发生变化。通过无人机遥感测绘技术, 可以及时获取最新的地形数据, 为城乡规划提供实时的数据支持。故此, 无人机遥感测绘技术的应用取得了显著的效果。(1) 通过无人机遥感测绘技术获取的地形数据精度高、分辨率高, 为城乡规划提供了准确的基础数据。(2) 无人机遥感测绘技术的快速数据更新能力, 使得城乡规划能够根据实际情况进行及时调整和优化。(3) 通过无人机遥感测绘技术, 大大减少了传统测量方式中的人力、物力和时间投入, 提高了测量工作的效率^[4]。

7. 矿山测量

在矿山测量工程中, 无人机遥感测绘技术已成为一种重要的技术手段, 极大地提升了矿山测量的精度和效率。例如某大型露天矿山因生产需要, 需对矿区内的地形地貌、矿体分布、资源储量等进行精确测量。传统的矿山测量方法, 如全站仪、GPS等, 虽然具有一定的精度, 但受限于地形复杂、作业环境恶劣等因素, 测量工作难度大、周期长、成本高。为此, 矿山决定引入无人机遥感测绘技术进行测量。首先, 无人机搭载高清相机和激光雷达等传感器设备, 对矿区进行空中拍摄和扫描, 获取高分辨率的影像和点云数据。这些数据能够准确反映矿区的地形地貌、矿体分布等信息, 为后续的数据处理和分析提供了可靠的数据基础。其次, 通过专业的数据处理软件, 对采集到的影像和点云数据进行处理, 包括图像拼接、坐标转换、滤波去噪等步骤。处理后的数据能够形成高精度的数字高程模型 (DEM) 和数字正射影像图 (DOM), 为矿山的规划、设计、生产等提供了重要的决策依

据。最后, 基于处理后的数据, 进行地形分析、矿体识别、资源储量估算等分析工作。通过地形分析, 可以准确掌握矿区的地形地貌特征, 为矿山的开采规划提供重要参考; 通过矿体识别, 可以确定矿体的分布范围和形态, 为矿山的开采设计提供依据; 通过资源储量估算, 可以了解矿山的资源储量情况, 为矿山的生产计划和资源利用提供决策支持。

8. 其他方面

无人机遥感测绘技术以其高效、精准和灵活的特点, 逐渐在工程领域中展现出无可比拟的优势。除了常见的地形测绘、环境监测等领域, 其在其他方面的应用也日益广泛, 为工程项目带来了革命性的变革。首先, 在交通领域, 无人机遥感测绘技术同样发挥着重要作用。通过无人机对交通流量、路况等进行实时监测, 交通管理部门可以迅速掌握道路状况, 有效调度资源, 应对交通拥堵等突发情况。此外, 无人机还可以用于交通事故的现场勘查, 为事故处理提供准确的数据。其次, 文化遗产保护。在文化遗产保护领域, 无人机遥感测绘技术为考古学家和文物工作者提供了前所未有的便利。通过无人机的高清航拍, 可以迅速获取遗址的三维模型, 为文物保护提供精确的数据支持。同时, 无人机还可以用于监测遗址的环境变化, 为保护工作提供及时的反馈。最后, 农业应用。在农业领域, 无人机遥感测绘技术为精准农业提供了有力支持。通过无人机搭载的传感器, 可以实时监测农田的生长状况、土壤湿度等信息, 为农民提供科学的种植建议。此外, 无人机还可以用于农田的监测和巡查, 及时发现病虫害等问题, 为农业生产保驾护航^[5]。

总结

综上所述, 无人机遥感测绘技术在工程测绘中具有广阔的应用前景和巨大的潜力。然而, 在实际应用中, 也需要关注其面临的挑战和问题, 通过采集数据、获取影像资料、低空作业、处理突发事件、测量复杂环境、城乡规划测量、矿山测量、其他方面等方面上的应用, 推动无人机遥感测绘技术的健康发展。

[参考文献]

- [1] 王德润. 无人机遥感技术在测绘工程测量中的实践应用思考[J]. 测绘与勘探, 2022, 4(4): 98-100.
- [2] 戴久伟. 无人机遥感测绘在工程测绘领域的应用思考[J]. 砖瓦世界, 2021(7): 339.
- [3] 姚隆生. 无人机技术在测绘工程中的应用与实践[J]. 模型世界, 2020(24): 82-84.
- [4] 杨维卿, 霍煜. 无人机遥感测绘在工程测绘领域的应用思考[J]. 商品与质量, 2022(35): 58-60.
- [5] 何科. 无人机遥感在测绘领域的应用思考[J]. 区域治理, 2020(27): 191, 200.