

工程测绘无人机遥感测绘技术探究

张帆 亓晓敏

山东省煤田地质局物探测量队 山东 济南 250104

摘要: 随着科技的飞速发展与社会需求的不断增长,传统的测绘技术逐渐暴露出一些局限性,难以满足现代工程建设对高精度、高效率、高时效性的要求。在此背景下,无人机遥感测绘技术应运而生,它融合了先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术以及GPS差分定位技术等,为工程测绘领域带来了全新的解决方案。基于此,论文对工程测绘无人机遥感测绘技术进行了深入探究,希望论文的研究能够有力推动工程测绘行业的技术升级和发展,为国家的现代化建设提供更加精准、高效的测绘保障服务。

关键词: 工程测绘;无人机;遥感测绘技术

引言:在国家的现代化建设进程中,工程测绘扮演着举足轻重的角色,它是众多领域发展的基石。从大型基础设施建设,如桥梁、道路、铁路的规划与施工,到城市的科学规划、土地资源的合理利用,乃至地质灾害的监测与防治等,工程测绘所提供的精确地理空间信息,为各项决策提供了不可或缺的依据。所以,针对工程测绘无人机遥感测绘技术进行深入探究是非常有必要的。

1 工程测绘无人机遥感测绘技术的优势

1.1 高机动性与灵活性

无人机的高机动性和灵活性是其显著特点。首先,在复杂地形中,如山区,无人机能够轻松飞越崎岖地形,获取精确测绘数据,解决了人工测绘难以触及的区域问题。其次,在城市环境中,无人机能够灵活避开建筑物和障碍物,从多角度、多高度进行测绘,为城市规划提供详尽资料。此外,在应急测绘中,无人机能够迅速响应,快速抵达灾区,进而为救援工作提供及时、准确的地理信息。

1.2 高分辨率与高精度

无人机遥感测绘技术的高分辨率与高精度是其另一大优势。现代传感器技术的发展,促使无人机能够捕捉到厘米级甚至毫米级的影像,为工程测绘提供详细、准确的地理信息。在城市建筑物测绘中,无人机影像能够精确到建筑细节,为三维建模和精细化设计提供数据支持^[1]。另一方面,在地形测绘方面,无人机利用高精度的GPS定位系统和遥感传感器,高度实现厘米级的地形测量,生成的数字高程模型和数字正射影像图能够真实反映地形变化。而对于文物保护测绘和精密工程测量来说,无人机搭载激光雷达等专业设备,轻松实现更高精度的测量,最终为文物保护和工程设计提供重要基础。

1.3 高效率与低成本

无人机测绘的高效率和低成本为测绘行业带来了新机遇。无人机能够在短时间内完成大面积区域的测绘任务,大大提高了工作效率。具体表现如下:一是在数据处理方面,无人机测绘获取的数据可利用专业软件快速处理和分析,生成各种测绘产品,为工程建设和决策提供及时支持。二是从成本角度来看,无人机测绘的购置和维护成本相对较低,且不需要配备专业飞行员和复杂机场设施。在人力成本方面,无人机测绘仅需少量操作人员,大大降低了人力成本。而在一些小型或偏远地区的测绘项目中,无人机测绘的成本优势更加明显,能够大幅度减少交通、住宿等其他成本,极大地提高测绘工作的效率和准确性。

2 工程测绘无人机遥感测绘技术要点

2.1 无人机平台的选择与配置

无人机平台是无人机遥感测绘技术的核心载体,其性能直接影响到测绘数据的精度和可靠性。因此,在选择无人机平台时,需重点考虑测绘任务的具体需求,如测绘范围、精度要求、作业环境等。目前,常见的无人机平台包括固定翼、多旋翼和无人飞艇等,每种平台都有其独特的优势和适用场景。如,固定翼无人机适合大面积、长距离的测绘任务,而多旋翼无人机则更适合在复杂地形或城市环境中进行高精度测绘。在配置无人机平台时,还需要考虑搭载的遥感传感器类型。常见的遥感传感器包括高分辨率相机、激光雷达、红外相机等,这些传感器能够捕捉到不同类型的地面目标信息,为后续的数据处理和分析提供基础。

2.2 遥感数据的采集与处理

无人机遥感测绘技术的关键在于遥感数据的采集与处理。在数据采集阶段,需要确保无人机按照预定的航线进行飞行,并保持稳定的飞行姿态,以确保采集到的

数据具有高精度和可靠性。此过程中,还需根据测绘任务的具体需求,选择合适的遥感传感器和采集参数,以获取最符合要求的测绘数据。

而在数据处理阶段,需对采集到的遥感数据进行预处理、校正和增强等操作,以提高数据的可读性和可用性。常见的预处理操作包括去噪、去雾、校正等,这些操作能够消除数据中的干扰因素,提高数据的准确性。此外,需提醒的是,还应利用专业的数据处理软件对遥感数据进行进一步的分析和建模,以提取出有用的信息,继而为后续的工程设计和决策提供科学依据。

2.3 飞行与摄像质量控制

飞行与摄像质量控制是无人机遥感测绘技术中的关键环节。飞行过程中,需严格控制无人机的飞行高度、速度和姿态等参数,以确保采集到的数据具有高精度和稳定性。并且,还需特别要注意避免飞行过程中的干扰因素,如GPS信号干扰、电磁干扰等,以最大程度上确保飞行的安全性和数据的可靠性^[2]。另一方面,在摄像质量控制方面,需要选择合适的摄像参数和曝光时间等,以确保采集到的影像数据具有清晰的图像质量和丰富的细节信息。

2.4 像控点测量与数据处理

像控点测量是无人机遥感测绘技术中的重要步骤之一。利用像控点测量,可精准地获取到地面目标点的精确坐标和高程信息,为后续的地图制作和工程设计提供科学依据。在进行像控点测量时,需要选择合适的测量方法和设备,并严格按照测量规范进行操作,以确保测量结果的准确性和可靠性。而对于数据处理而言,则需对采集到的像控点数据进行平差处理、坐标转换等操作,以得到最终的测绘成果。当然,仅仅做到以上工作远远不够,还应对测绘成果进行质量检查和评估,以确保其满足工程设计和决策的要求。

3 无人机遥感测绘技术应用策略

3.1 加强传感器技术研发

3.1.1 提高传感器性能

在无人机遥感测绘中,传感器是获取数据的关键设备,其性能直接影响测绘成果的质量。当前,应加大对传感器技术的研发投入,此举有助于推动整个行业的技术进步的同时,还能为实际应用提供更可靠的数据支持。采用先进的传感器材料,如新型的感光元件和高灵敏度的探测材料,能够显著提升传感器对不同波段光线和信号的捕捉能力,进而提高数据的分辨率和准确性。同时,运用先进的制造工艺,能够降低传感器的故障率,延长其使用寿命。

3.1.2 优化传感器布局

根据不同的测绘需求,合理优化传感器的布局 and 数量至关重要。不同的测绘任务,如地形测绘、城市建筑测绘、农业监测等,对数据的侧重点有所不同。因而,需要根据具体任务,灵活调整传感器的布局。以此同时,通过增加冗余传感器,当某个传感器出现故障时,其他传感器仍能正常工作,确保数据获取的连续性。

3.2 提升数据处理能力

3.2.1 引入先进算法

随着无人机遥感测绘技术的发展,数据量呈爆发式增长,传统的数据处理方法已难以满足需求。利用人工智能、机器学习等先进技术,开发高效的数据处理算法成为必然趋势。如,机器学习算法能够根据历史数据进行训练,不断优化数据处理模型,最终可提高数据处理的准确性。在一些复杂的地质灾害监测项目中,利用机器学习算法对无人机获取的多期数据进行分析,能够准确预测地质灾害的发生趋势,为防灾减灾提供有力支持。

3.2.2 完善数据管理系统

建立完善的数据管理系统是实现数据高效利用的基础。利用云计算、大数据等技术手段,能够实现数据的分类存储、快速检索和高效利用。云计算技术可以将大量的数据存储于云端,用户可以通过网络随时随地访问和处理数据,大大提高了数据的存储和处理能力。而利用大数据技术对海量的数据进行分析 and 挖掘,则能够发现数据背后隐藏的规律和信息,为决策提供科学依据。

3.3 加强人才培养和团队建设

无人机遥感测绘技术是一门综合性的技术,涉及航空、测绘、计算机等多个领域。因此,加强与高校、科研机构的合作,培养具备多学科知识和实践经验的专业人才至关重要。高校可以开设相关的专业课程,如无人机技术、遥感原理与应用、地理信息系统等,为学生提供系统的理论知识学习。同时,通过举办培训班、实习实训等方式,让学生参与实际项目,提高他们的实践技能^[3]。例如,一些高校与测绘企业合作,建立了无人机遥感测绘实习基地,学生在基地中可以参与实际的测绘项目,将所学知识应用到实践中,毕业后能够迅速适应工作岗位。在此基础上,可依托专业人才培养体系,组建具备高素质、高技能的无人机遥感测绘技术团队。一个优秀的团队不仅要有专业的技术人才,还需要有良好的团队协作精神和创新能力。在团队组建过程中,要注重成员的专业背景和技能互补,确保团队能够胜任各种复杂的测绘任务。以此同时,通过建立有效的激励机制,鼓励团队成员积极创新,不断提升技术应用水平。

3.4 推动技术创新和产业升级

3.4.1 加强技术研发

相关部门与机构应鼓励企业加大技术研发投入,推动无人机遥感测绘技术的持续创新。在技术研发过程中,要坚持自主研发和引进消化吸收再创新相结合的方式。一方面,企业要加大对核心技术的研发投入,如无人机的飞行控制技术、传感器技术、数据处理技术等,提高技术的核心竞争力。另一方面,要积极引进国外先进的技术和设备,通过消化吸收再创新,形成具有自主知识产权的技术成果。例如,一些企业引进了国外先进的无人机飞行控制系统,经过对其进行深入研究和改进,开发出了更适合国内应用场景的飞行控制系统,提高了无人机的飞行稳定性和可靠性。

3.4.2 促进产业升级

推动无人机遥感测绘技术与相关产业的深度融合和发展,是促进产业升级的重要途径。具体可通过产业链延伸和价值链提升,能够实现产业的转型升级和高质量发展。如,将无人机遥感测绘技术与农业、林业、水利等行业相结合,能够为这些行业提供精准的监测和管理服务,提高行业的生产效率和管理水平^[4]。而值得肯定的是,无人机遥感测绘技术的发展也带动了相关配套产业的发展,如无人机制造、传感器生产、数据处理软件研发等,形成了完整的产业链条,促进了产业的协同发展。

3.5 拓展应用领域和市场需求

现阶段,深入挖掘无人机遥感测绘技术在各个领域的应用需求和市场潜力,是推动技术发展的重要动力。在市场调研和需求分析的基础上,可深入了解不同行业对无人机遥感测绘技术的需求特点和痛点,能够明确技术应用的方向和重点。如,在环保领域,无人机遥感测绘技术可以用于监测大气污染、水污染、土壤污染等,为环保部门提供及时准确的监测数据。在文化遗产保护

领域,无人机可以对古建筑、古遗址进行高精度测绘,为文化遗产的保护和修复提供数据支持。挖掘这些潜在需求,能够拓展无人机遥感测绘技术的应用领域,提高技术的市场占有率。

另一方面,则要积极拓展无人机遥感测绘技术在智慧城市、智能交通、灾害应急等领域的应用。在智慧城市建设中,无人机可以对城市的基础设施、建筑物、交通状况等进行实时监测,为城市的智能化管理提供数据支持。在智能交通领域,无人机可以用于交通流量监测、交通事故现场勘查等,提高交通管理的效率和安全性。而在灾害应急领域,无人机可以在地震、洪水、火灾等灾害发生后,迅速到达现场,获取灾区的实时图像和数据,为灾害救援提供决策依据。通过技术创新和模式创新,不断推动无人机遥感测绘技术在这些领域的广泛应用和深入发展。

结语:综上所述,无人机遥感测绘技术在工程测绘中具有高机动性、高分辨率与高精度、高效率与低成本等优势。这些优势使得无人机在工程测绘领域得到广泛应用,为工程建设、资源开发、城市规划等提供了可靠的技术支持。随着技术的不断发展,无人机测绘将在更多领域发挥重要作用,推动测绘行业的持续进步。

参考文献

- [1]姜瑞霞.工程测绘中无人机遥感测绘技术应用分析[J].中国高新科技,2024(7):129-131.
- [2]李松,罗新建,张晓.浅析工程测绘中无人机遥感技术[J].中国设备工程,2024(7):222-224.
- [3]李潇.工程测绘中无人机遥感测绘技术的应用分析[J].居业,2024(4):102-104.
- [4]方少涛.无人机遥感技术在测绘工程中的应用研究[J].世界有色金属,2024(18):151-153.