

探究工程测绘无人机遥感测绘技术

陈 果¹ 位玉龙²

1. 黄河勘测规划设计研究院有限公司测绘信息工程院 河南 郑州 450000

2. 河南省地球物理空间信息研究院有限公司 河南 郑州 450000

摘 要：无人机遥感测绘技术以高精度、灵活性和高效性在工程测绘中大放异彩。该技术显著提高了测绘数据的精度与获取效率，尤其适用于复杂环境条件。无人机遥感能够高效获取影像资料与测绘数据，其强大的兼容性使该技术在区域测绘中表现突出。这一创新技术为工程规划与实施提供了坚实的数据支持，展现出巨大的应用潜力，推动了工程测绘领域的进步与发展。

关键词：工程测绘；无人机；遥感测绘技术

引言

科技的日新月异正引领着工程测绘领域的革新。无人机遥感测绘技术，作为一颗璀璨的新星，正逐步在工程测绘舞台上展现其非凡魅力。它不仅颠覆了传统的测绘模式，更凭借自身独特的优势，为工程测绘带来了革命性的变化。本文旨在全面剖析无人机遥感测绘技术的核心优势及其在工程测绘中的具体应用，旨在为行业同仁提供宝贵的参考与启示，共同推动工程测绘事业的蓬勃发展。

1 无人机遥感测绘技术

无人机遥感测绘技术，作为现代科技的一大亮点，正逐步改变着工程测绘的面貌。它融合了无人驾驶飞行器技术、传感技术、通讯技术和定位技术，实现了在无人驾驶状态下，快速、准确地获取信息的能力^[1]。这一技术的出现，不仅标志着我国国土资源和自然环境监测手段的革新，也预示着工程测绘行业将迎来一场技术革命。自无人机测绘技术引入我国以来，尽管应用时间尚短，但其凭借高效、智能的信息处理能力，迅速获得了广泛的认可与应用。这一技术的优势在于，它能够迅速响应测绘需求，以高分辨率捕捉地面信息，为工程规划、环境监测等领域提供了强有力的数据支持。尤为值得一提的是，近年来我国低空遥感技术的突破，为无人机遥感测绘技术注入了新的活力。通过与无人机技术的深度融合，自动驾驶功能得以完美实现，使得测绘作业更加精准、高效。这一技术的结合，不仅大幅提升了工程测绘的精度与效率，还进一步推动了我国无人机产业的蓬勃发展。无人机遥感测绘技术的应用，不仅提高了测绘工作的质量，还为科学决策提供了可靠的数据保障。在国土资源管理、城市规划、环境保护等关键领域，无人机遥感测绘技术正发挥着日益重要的作用。它

不仅提高了这些领域的工作效率与精确度，还促进了资源的合理利用与环境的可持续发展。该技术的广泛应用，不仅加速了我国科学技术的发展步伐，还推动了相关产业链的完善与升级，为国家的现代化建设提供了强有力的技术支撑。未来，无人机遥感测绘技术将继续在这些领域发挥引领作用，助力国家实现更高质量的发展。

2 无人遥感技术的优势

2.1 数据精度高

在无人机遥感测绘技术中，得益于先进的传感器和数据处理算法，所获取的数据精度远高于传统测绘手段。这一高精度的数据不仅确保了工程建设的精确性，还为后续的设计、施工等环节提供了可靠的依据。此外通过结合卫星定位和数字导航技术，无人机能够在复杂多变的环境中实现精准定位，进一步减少了测量和制图过程中的误差，提升了整体测绘的准确性和可靠性。无人机的小巧体积也为其在测绘作业中的灵活性提供了保障。相较于传统的测绘方式，无人机能够轻松穿越狭窄或复杂的地形，对测绘区域进行更为详尽的调查。这种灵活性不仅提高了测绘效率，还使得无人机能够捕捉到更多传统手段难以获取的信息，从而避免了信息遗漏或错误的问题。值得一提的是，无人机遥感测绘技术的数据收集和处理过程也更为智能化。通过集成先进的数据分析软件，无人机能够实时处理和分析所采集的数据，快速生成高质量的测绘成果。这种智能化的处理方式不仅减轻了人工操作的负担，还提高了测绘结果的时效性和准确性。

2.2 灵活性

无人遥感技术，特别是无人机遥感测绘技术，以其独特的灵活性在工程测绘领域独树一帜。这种灵活性不仅体现在无人机的体积小巧、运行速度快上，更在于其

能够高效、准确地完成测绘任务，为工程建设提供有力支持^[2]。无人机的体积小是其灵活性的重要体现。相较于传统的测绘设备，无人机能够轻松穿越复杂地形，如山区、林地等，进行更为详尽的测绘作业。这种灵活性不仅提高了测绘的覆盖面和精度，还降低了测绘工作的难度和成本。无人机的运行速度快，能够在短时间内完成大面积的测绘任务。这一特点使得无人机遥感测绘技术在紧急情况下能够迅速响应，为决策者提供及时、准确的信息支持。无人机的灵活性还体现在其能够根据不同的测绘需求，调整飞行高度、速度等参数，以适应不同的测绘环境和要求。在降低测绘工程项目成本方面，无人机遥感测绘技术也展现出了显著的优势。通过减少人力、物力等资源的投入，无人机能够高效地完成测绘任务，从而降低项目的整体成本。这种成本效益的提升，使得无人机遥感测绘技术在工程测绘领域得到了广泛的应用和认可。

2.3 大型监测规模

无人机遥感技术的另一大显著优势在于其大型监测规模。这一技术不仅具备对广阔区域进行高效监视的能力，还能精准捕捉主要区域内的小物体细节，从而极大地提升了监测的全面性和精确性。随着技术的不断进步，无人机遥感技术的监控规模和灵活性正在持续增强。这使得无人机能够在更大范围内执行监视任务，同时保持高度的灵活性和响应速度。这种能力的提升，对于需要广泛覆盖和快速响应的监测场景来说，无疑具有巨大的实用价值。更为先进的是，无人机遥感技术能够通过真实反映监测区域的实际情况，并借助三维模型技术将其直观地呈现给相关人员。这种直观性不仅提高了地理信息的可读性，还为决策者提供了更为清晰、立体的决策依据。在城市规划、环境保护、灾害监测等领域，这种直观的三维模型能够帮助相关人员更好地理解监测区域的地形地貌、植被分布等信息，从而做出更为科学、合理的决策。

2.4 兼容性强

在实际应用中，遥感技术本身可能存在一些局限性，如测量精度受限、数据处理复杂等。为了克服这些挑战，无人机遥感技术积极吸收其他遥感系统的优势，通过整合互补效应来优化测量结果。无人机可以与卫星遥感、地面雷达等技术相结合，实现多层次、多角度的数据采集，从而提高测绘的准确性和完整性。这种兼容性的提升，不仅有助于无人机遥感技术在复杂环境下保持高效稳定的运行，还为其在更多领域的广泛应用提供了可能。通过与其他技术的融合，无人机遥感技术能够

不断拓展其功能和应用范围，满足更多多样化的需求。

2.5 测绘效率高

无人机本身的长电池寿命也是保障高效率的重要因素。这意味着无人机能够在单次飞行中完成更长时间的测绘作业，减少了频繁更换电池或充电所需的时间，进一步提升了整体工作效率。更为突出的是，无人机遥感测绘技术在作业过程中不易受到环境因素的限制。即使在相对恶劣的天气条件下，如轻度风雨或雾霾，无人机仍能保持正常工作，确保了测绘作业的连续性和稳定性。这一特点使得无人机遥感测绘技术能够在各种复杂环境中高效完成任务，更好地控制作业进度，满足紧急或时间敏感项目的需求。

3 无人机遥感测绘技术在工程测绘中的运用

3.1 测绘条件较差的环境

在工程测绘领域，无人机遥感测绘技术以其独特的优势，尤其在测绘条件较差的环境中，展现出了非凡的应用价值。（1）传统航空测绘在面临复杂地理环境时，往往受到较大限制，如云层遮挡、地势起伏等，这些因素都可能影响测绘结果的准确性和完整性。而无人机遥感测绘技术则凭借其较小的体积和灵活的飞行能力，能够轻松穿越云层，深入复杂地形，进行高精度测绘。（2）在实际应用中，无人机遥感测绘技术展现出了其强大的适应性和精准性。在面对云层较低、山体较高的测绘环境时，无人机能够迅速调整飞行高度和姿态，利用高清摄像机和先进的遥感技术，对目标区域进行全方位、多角度的数据采集。这些数据经过专业软件的处理和分析，可以生成高精度的三维地貌模型，为工程规划和设计提供了可靠依据。（3）无人机遥感测绘技术在应对突发事件时也表现出了极高的灵活性和安全性。在面对如深沟壑、巨大山体等复杂地形时，技术人员可以远程控制无人机进行规避，确保测绘工作的顺利进行。这种灵活性不仅提高了测绘工作的安全性，还大大加快了测绘进度，降低了人力和时间成本。

3.2 影像资料获取

在工程测绘中，影像资料的获取是至关重要的一环。无人机遥感测绘技术以其独特的优势，为影像资料的获取提供了新的策略和手段。第一，在实际操作中，无人机飞行姿态的调整是影像资料获取的关键，由于无人机飞行时旋偏角较大，相幅较小，因此需要通过调整飞行姿态来实现对目标地区的全方位拍摄^[3]。这种灵活性不仅提高了拍摄的全面性，还确保了影像资料的准确性。第二，无人机在低空飞行时，面对障碍物，调节过弯速度也是一项重要的拍摄技巧。通过减缓过弯速度，

无人机能够全面采集障碍物的全貌以及视觉盲点信息,避免了因速度过快而导致的数据采集漏洞。这一策略不仅提高了影像资料的完整性,还为后续的测绘工作提供了更为详细的信息支持。第三,曝光延迟补偿技术的应用,则是无人机在拍摄较暗区域时的重要手段。通过调节摄像机光圈,提高相机曝光度,无人机能够在光线不足的环境下拍摄出更为清晰的影像。这一技术不仅提高了影像的清晰度,还确保了影像资料的获取质量。第四,在影像获取过程中,技术人员还可以利用无人机拍摄未知区域。这种方式不仅提高了测绘工作的安全性,降低了突发事件的发生概率,还为工程测绘带来了更为广阔的视野和更为详尽的信息。

3.3 测绘数据收集

在数据收集过程中,无人机遥感技术结合了自动和手动两种模式,以确保数据的准确性和有效性。自动模式下,无人机通过内置的自动加密系统,对收集到的数据和信息进行自我保护,防止数据泄露。传感器和设备将信息临时存储在机器内部,并加密内存,确保信息安全无虞。要访问这些信息,员工必须具备相应的访问权限,从而保障了数据的保密性和安全性。(1)手动采集模式下,技术人员根据基站的实际采集要求,通过计算机遥控技术,灵活操作无人机,有针对性地进行拍照,以获取必要的测绘数据。这种方式不仅提高了数据收集的灵活性,还确保了数据的准确性和完整性。(2)在无人机遥感的定向运行中,对导航路径的分析也是至关重要的一步。技术人员需要对无人机的飞行路径进行实时监控,判断其法线是否直线或弯曲,并及时进行校正,以确保飞行路径的准确性。这一步骤不仅提高了无人机的飞行稳定性,还确保了测绘数据的空间精度。

3.4 应用于区域测绘

无人机遥感测绘技术在区域测绘领域展现出了巨大的潜力和优势,特别是在城市测绘保障中,其低空摄影测量的应用为三维模型的构建提供了基础数据信息,确

保了模型的真实性和可视化水平^[4]。(1)在高海拔地区的测绘中,无人机遥感测绘技术通过不断突破技术难点,提高航测高度,已经能够达到5520米的高空进行摄影测量,且影像数据的分辨率极高,为城市测绘保障工作提供了坚实的技术支撑。(2)无人机低空摄影测量技术还广泛应用于地理信息的采集与处理一体化中。通过搭载摄影设备,无人机在需要测量的区域上空进行航测,获取影像数据信息,并引入无人机航测遥感系统以及数据处理系统,构建地理信息平台,实现了地理信息的快速、准确采集与处理。(3)无人机遥感测绘技术还大大提高了测绘工作的效率。在进行120平方公里的区域测绘时,利用无人机低空摄影测量技术,仅需要4天的时间就可以完成外业测量数据的获取,而后续的数字划线图制作工作,在组织10个人花费10天左右的时间便可以全部完成。

结语

综上,无人机遥感测绘技术在工程测绘领域的应用前景极为广阔。其高精度、灵活性与高效性,为复杂测绘问题的解决提供了强有力的支持。展望未来,随着技术的持续进步与应用的不断拓宽,无人机遥感测绘技术将在更多领域大放异彩,为工程测绘事业注入源源不断的活力。我们有理由相信,这一技术将引领工程测绘领域迈向更加辉煌的未来,开启测绘事业的新篇章。

参考文献

- [1]梁伟,白兰.探究工程测绘无人机遥感测绘技术[J].工程研究与实用,2024,5(17):78-79.
- [2]李建伟.无人机遥感测绘技术在工程测绘中的应用探究[J].山东工业技术,2020(10):139.
- [3]张颖,熊云.测绘工程测量中无人机遥感技术的运用[J].石材,2024(3):153-155.
- [4]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.