

农业资源监测实景三维技术实践研究

王春燕 郭相相

三和数码测绘地理信息技术有限公司

DOI:10.12238/gmsm.v7i11.2025

[摘要] 本文旨在探讨农业资源监测中实景三维技术的应用现状、面临的问题及其优化对策。详细分析了该技术在高精度数据采集与处理能力、实时动态监控优势以及多维度数据分析功能三个方面的特点。随后,讨论了当前存在的主要问题,包括高昂的技术成本、操作复杂度与专业要求以及数据安全与隐私保护的挑战。针对这些问题,提出了具体的优化对策:通过技术创新和政府补贴降低成本;通过改善用户界面设计和增强用户培训计划提升用户体验;并通过加强法律法规建设和提高公众意识来保障数据安全。研究结果表明,通过综合应用这些策略,可以有效促进实景三维技术在农业资源监测中的广泛应用,进而推动现代农业的发展。

[关键词] 农业资源监测; 实景三维技术; 高精度数据采集; 实时监控

中图分类号: DF413.1 文献标识码: A

Practical Research on Realistic 3D Technology for Agricultural Resource Monitoring

Chunyan Wang Xiangxiang Guo

Sanhe Digital Surveying and Mapping Geographic Information Technology Co., Ltd

[Abstract] This article aims to explore the current application status, challenges, and optimization strategies of real-time 3D technology in agricultural resource monitoring. Detailed analysis was conducted on the characteristics of this technology in three aspects: high-precision data acquisition and processing capabilities, real-time dynamic monitoring advantages, and multi-dimensional data analysis functions. Subsequently, the main issues that currently exist were discussed, including high technical costs, operational complexity and professional requirements, as well as challenges in data security and privacy protection. Specific optimization measures have been proposed to address these issues: reducing costs through technological innovation and government subsidies; Enhance user experience by improving user interface design and strengthening user training programs; And ensure data security by strengthening the construction of laws and regulations and raising public awareness. The research results indicate that by comprehensively applying these strategies, the widespread application of real-life 3D technology in agricultural resource monitoring can be effectively promoted, thereby promoting the development of modern agriculture.

[Key words] agricultural resource monitoring; Realistic 3D technology; High precision data collection; Real time monitoring

引言

随着信息技术的快速发展,农业领域也迎来了数字化转型的新时代。其中,实景三维技术作为一种新兴的监测工具,在农业资源管理中展现出了巨大的潜力。它不仅能够实现对农田环境的高精度测量,还支持实时动态监控和多维度数据分析,为农业生产提供了科学依据和技术支撑。然而,尽管其前景广阔,但在实际应用过程中仍面临着诸多挑战,如高昂的成本、复杂的操作流程以及数据安全问题等。因此,如何克服这些障碍,充分发挥实景三维技术的优势,成为了当前亟待解决的问题。本文将围绕这一主题,深入探讨农业资源监测实景三维技术的特点、存在的问题及其优化对策,以期为相关领域的研究和实践提供参考。

1 农业资源监测实景三维技术的特点

1.1 高精度数据采集与处理能力

农业资源监测中的实景三维技术通过使用先进的传感器和无人机等设备,能够实现对农田环境的高精度数据采集。这项技术可以精确到厘米级别,使得土壤湿度、养分分布、植被覆盖率等关键参数得以准确测量^[1]。例如,利用多光谱和热成像相机,可以识别出不同作物的生长状态及其健康状况。借助于地理信

信息系统(GIS)，这些数据被整合进一个统一的三维模型中，从而提供了一个直观且详细的视图，帮助农民更好地理解其土地资源的情况^[2]。不仅如此，随着技术的发展，现在的三维建模软件还支持实时更新功能，使用户能够随时查看最新的变化情况。

1.2 实时动态监控优势

随着科技的进步，实景三维技术在农业领域实现了对农田环境的实时动态监控。通过设置在田间的物联网(IoT)传感器网络以及空中无人机巡逻，系统可以持续收集关于气象条件、土壤湿度、病虫害发生情况等信息，并即时反馈给农户或管理人员。这一特性极大地增强了应对突发状况的能力，如极端天气事件或病虫害爆发时，能迅速采取措施以减轻损失^[3]。同时，实时数据也为优化灌溉计划提供了依据，确保水资源得到高效利用。除此之外，该技术还能追踪作物生长周期内的变化趋势，为下一季种植计划提供科学指导。

1.3 多维度数据分析功能

实景三维技术不仅仅限于数据的采集和展示，它还具备强大的多维度数据分析功能。通过对不同来源的数据进行综合分析，如卫星图像、地面传感器数据以及历史记录，可以深入挖掘农业生产过程中存在的问题及潜在机会。例如，结合多年来的气候模式与作物产量数据，预测未来可能面临的挑战；或者利用土壤类型与施肥效果的关系来制定个性化的营养管理方案^[4]。机器学习算法的应用进一步增强了数据分析的能力，使得决策支持更加智能化。比如，通过训练模型识别早期病虫害迹象，提前预警并采取预防措施。

2 农业资源监测实景三维技术实践存在的问题

2.1 技术成本高昂

尽管实景三维技术在农业资源监测方面展现出巨大潜力，但其高昂的技术成本仍然是普及应用的主要障碍之一。购置高质量的无人机、传感器及其他相关硬件设备需要大量的初始投资。例如，一台专业的无人机可能价格不菲，且为了满足不同地形和作物的需求，还需要配置多种类型的传感器，这进一步增加了成本。为了保证数据的准确性，往往还需要聘请专业的技术人员来进行操作和维护，这无疑增加了人力成本。专业人员不仅要掌握无人机的操作技能，还需具备数据分析能力，以确保采集的数据能够准确反映农田状况。再者，软件平台的开发与维护同样是一笔不小的开支，尤其是那些能够处理大量数据并生成精细三维模型的专业软件。对于许多小型农场而言，这样的成本几乎是不可承受之重。

2.2 操作复杂度与专业要求

除了经济上的负担外，实景三维技术的操作复杂性也是限制其广泛应用的因素之一。要充分利用这项技术，用户必须掌握一定的专业知识和技术技能，包括但不限于无人机飞行技巧、遥感数据解读以及GIS系统的操作。这对普通农户来说是一个巨大的挑战，因为大多数农民并没有接受过相应的培训。例如，精确控制无人机飞行路线以获取最佳视角的图像或视频需要较高的飞行技巧，而理解和分析这些收集来的数据则需要一定的地理

信息系统知识。由于技术更新换代较快，即便已经掌握了基本技能的人也需要不断学习新知识以跟上发展的步伐。因此，简化操作流程，设计更加用户友好的界面，以及提供针对性强的培训课程显得尤为重要。只有这样，才能让更多的人受益于这项技术。

2.3 数据安全与隐私保护

在享受实景三维技术带来的便利的同时，我们也不能忽视数据安全与隐私保护的重要性。随着越来越多的敏感信息被数字化并上传至云端，如何保障这些数据的安全成为了人们关注的焦点。一旦发生数据泄露事件，不仅会损害农户的利益，也可能影响整个产业链的稳定。为此，建立健全的数据保护机制至关重要。这包括加强网络安全防护措施，防止黑客攻击；同时也需要制定明确的法律法规，规范数据的使用权限，确保个人信息不被滥用。例如，通过加密技术来保护传输中的数据，确保即使数据被截获也无法轻易读取。定期开展数据安全检查，及时发现并修复安全隐患，也是保障数据安全的重要手段之一。

3 农业资源监测实景三维技术实践的优化对策

3.1 降低成本的技术改进与政策支持

为了促进农业资源监测实景三维技术在更广泛范围内的应用，降低其高昂的成本是至关重要的。从技术创新的角度来看，研发更加高效和耐用的传感器是一个关键方向。当前市场上的传感器虽然功能强大，但使用寿命有限，这不仅增加了长期维护成本，也限制了技术的普及。因此，科学家们正在努力开发新一代传感器，这些传感器不仅能提供更高的精度，而且具有更强的环境适应性和更长的使用寿命。例如，一些新型传感器能够自动调整其工作模式以应对不同的气候条件，从而延长了设备的使用寿命并提高了数据采集的稳定性。开源软件的发展也为降低成本提供了可能。传统上，使用专业的三维建模和数据分析软件需要支付高额费用，这对于许多小型农场来说是一笔不小的开支。而通过推动相关领域的开源项目，可以大大减少软件采购的成本。开源社区中活跃的技术人员不断贡献新的算法和工具，使得用户可以根据自己的需求定制解决方案，同时还能享受到社区的支持和技术更新带来的好处。政府和社会各界也应鼓励和支持开源项目的开发，比如设立专项基金资助开源项目的研究与发展。再者，推广低成本无人机的应用也是降低整体成本的有效途径之一。随着无人机技术的进步，市场上出现了越来越多价格亲民的产品。这些无人机虽然在性能上可能不如高端产品那样出色，但对于基本的农田监测任务而言已经足够。对于预算有限的小型农户来说，选择这类性价比高的无人机既能满足日常监测的需求，又不会给财务带来太大压力。与此同时，政府可以通过出台补贴政策来进一步降低农户购买和使用无人机的成本。例如，给予购置无人机的农户一定比例的资金补贴，或者设立专项贷款计划帮助农户解决资金问题。加强企业与科研机构之间的合作也是降低成本的重要策略之一。双方可以共同探索适合本地实际情况的技术解决方案，通过资源共享和技术交流，实现互利共赢。

3.2 简化操作流程与提升用户体验

要让农业资源监测实景三维技术得到更广泛的接受和使用,简化操作流程和提升用户体验至关重要。在设计用户界面时,必须充分考虑用户的实际需求,确保界面简洁直观且易于理解。传统的专业软件通常采用复杂的命令行或菜单结构,这对普通用户来说非常不友好。因此,采用图形化界面代替复杂的命令行操作成为一种趋势。图形化界面允许用户通过简单的拖拽和点击完成复杂的数据处理任务,极大地降低了学习曲线。还可以根据用户反馈持续优化界面设计,使其更加人性化。除了界面设计外,增强用户培训计划同样重要。由于这项技术涉及多个领域知识(如地理信息系统、遥感技术和无人机操作等),对用户的专业技能要求较高。为此,可以制定一套系统的培训课程体系,涵盖基础知识讲解到高级技能培训等多个层次的内容。培训方式可以多样化,既包括线下集中授课,也包含在线视频教程和互动式模拟练习。特别是针对偏远地区的农民,线上培训课程显得尤为重要,因为它不受地理位置限制,可以让更多人有机会参与学习。另外,开发智能辅助系统也是简化操作流程的一个有效手段。例如,基于人工智能的航线规划工具可以根据实时气象条件自动调整无人机飞行路线,确保数据采集质量;自动化的数据校准功能则可以减轻用户的工作负担,提高工作效率。这些智能化的功能不仅可以帮助用户更好地完成任务,还能让他们感受到技术带来的便利,从而激发他们使用新技术的兴趣。建立一个良好的用户交流平台也非常必要。在这个平台上,用户可以分享经验、提出问题并互相解答,形成一个积极的学习氛围。

3.3 加强法律法规建设保障数据安全

在农业资源监测过程中,大量的敏感信息被数字化并存储于云端,这带来了前所未有的数据安全挑战。因此,建立健全的数据保护机制已成为当务之急。国家层面应加快制定和完善相关法律规范,明确规定数据的所有权、使用权以及责任归属等问题,确保各方权益得到有效保护。例如,规定未经许可不得私自收集或使用他人的农业数据,保护农民的知识产权。具体来说,法律应当明确界定哪些行为属于非法获取和滥用数据,并对违法行为设定严厉的处罚措施,以此威慑潜在的侵权行为。加强对数据存储和传输过程中的安全管理同样不可或缺。采用加密技术、访问控制等多种手段,防止数据泄露。例如,利用区块链技术确保数据的不可篡改性和透明度,增强信任度。区块链作为一种分布式账本技术,能够在保证数据完整性的基础上,提高数据共享的安全性。还可以引入多层次的身份验证机制,只有经过授权

的用户才能访问特定的数据集。这样既能保护个人隐私,又能确保数据的合法使用。定期开展数据安全检查,及时发现并修复安全隐患,也是保障数据安全的重要环节。例如,每年进行一次全面的安全审计,评估现有防护措施的有效性,并根据最新的威胁情报调整策略。这种定期审查有助于提前识别潜在风险,避免重大安全事故的发生。同时,对于已经发生的数据泄露事件,应及时启动应急预案,采取有效的补救措施,将损失降到最低限度。同时,加大宣传教育力度,提高全社会的数据安全意识,形成良好的数据保护氛围。例如,举办专题讲座和培训班,向农民普及数据安全知识,让他们意识到保护自身数据的重要性。

4 总结

综上所述,农业资源监测中的实景三维技术具有显著的优势,如高精度的数据采集能力、实时动态监控以及强大的多维度数据分析功能,为现代农业生产提供了强有力的支持。然而,这项技术在实际应用中也面临着一些挑战,包括高昂的技术成本、复杂的操作流程以及潜在的数据安全风险。为了克服这些问题,本文提出了一系列优化对策:通过技术创新和政策支持降低技术成本,使更多农户能够负担得起;通过简化操作流程和提升用户体验,让更多人能够轻松使用这项技术;通过加强法律法规建设,确保数据的安全性和个人隐私得到有效保护。总之,通过实施上述措施,不仅可以促进实景三维技术在农业领域的广泛应用,还有助于推动农业生产的智能化和可持续发展,为实现现代农业的目标奠定坚实基础。未来的研究应继续关注技术进步和社会需求的变化,不断探索更加有效的解决方案,以适应快速发展的农业信息化趋势。

参考文献

- [1] 张家欣.关于实景三维模型赋能贡井区乡村振兴的探析[J].区域治理,2024(18):0204-0206.
- [2] 张文明.农业资源与环境专业耕读教育“两院”联动模式的探索与实践[J].梧州学院学报,2023,33(2):98-106.
- [3] 刘建明.基于层次分析法的农业资源可持续利用评价研究——以A地区为例[J].安徽农学通报,2024,30(3):128-133.
- [4] 杨强,祝宏辉.我国农业资源配置效率的空间差异与驱动因素分析[J].统计与决策,2024,40(5):62-66.

作者简介:

王春燕(1988--),女,汉族,甘肃静宁人,本科,工程师,研究方向:航空摄影测绘。