

实景三维技术在自然资源管理领域应用探究

段立炎

南京东锦地理信息技术有限公司 江苏 盐城 224000

摘要：实景三维技术帮助自然资源管理的数字化与精细化业务推进，本文说明该技术于自然资源管理工作中的应用功效，它可提高资源调查结果的精准度，加强动态监测能力，完善规划编制工作，促进该行业的数字化变革。该文梳理数据收集、数据加工、三维建立、应用研制四项主要技术，针对土地、矿产、水、森林四类自然资源业务情境，说明实景三维技术的实际运用状况，给自然资源实施精细化、智能化管理工作提供参考支撑。

关键词：实景三维技术；自然资源管理；应用

引言

过去推进自然资源管理工作时，通常存在调查数据精准度欠佳、监测工作响应迟缓、规划编制根据不够完备等状况，难以符合当下自然资源精细且智能管理的工作需求。实景三维通过实地采集数据并开展建模分析，已在自然资源多个业务中得到应用。本研究结合实景三维技术方案，针对土地、矿产、水、森林等业务的实际运用展开分析，归纳应用成效与实施办法，为自然资源数字化管理工作提供参考支撑。

1 实景三维技术在自然资源管理领域的重要性

其一提高自然资源调查的精确程度。以往自然资源调查以人工现场测量与二维图纸作为主要工作手段，整体作业效能不高，地形、天气等外部因素会对调查结果产生干扰，数据误差情况较为常见。实景三维技术能够收集高精度的空间数据，真切再现各类自然资源的空间方位、形状和规模。在土地调查这项工作中，其能够精确确定不同土地类型的界限和特性，化解传统调查界限模糊、判断失误的难题，有效提高基础调查数据的精准度与可靠性。二是加强自然资源动态监管能力。各种自然资源一直处于动态改变中，准确把握资源变化状况是开展管理事务的基础。通过无人机、遥感装置结合实景三维技术，能够针对自然资源开展常态化即时监测，经由定时采集、对比分析三维数据，可迅速掌握土地、森林、水体等资源的数量、质量以及空间分布变动情况，及时发觉资源开发保护阶段存在的问题，为迅速落实管控措施、提高管理工作时效提供可靠的数据支撑。三是加强自然资源规划的科学性。自然资源的规划是资源保护与开发的主要根据，实景三维技术能够提供完整且直观的三维空间数据，帮助

工作人员全方位掌握资源的现状和开发潜能，通过三维模型开展多组规划方案的模拟推演，分析不同方案给自然资源带来的影响，挑选最优规划方案，保证土地利用、资源分区等规划工作有序推进。四方面带动自然资源管理朝信息化智能化方向转型^[1]。此技术能够对接多种自然资源管理系统，实现各类数据的互联互通，建立相应的三维数据库与管理平台，可长期化开展资源动态监管、数据研究分析等工作，结合大数据技术还能够预估资源供需的变化走向，促进自然资源管理领域全方位实现数字化、智能化升级。

2 实景三维技术的关键技术

2.1 数据采集技术

数据收集是实景三维建模与各种应用的起始环节，所收集数据的品质直接把控着三维模型的精准度，还会对各类实景三维项目的落地运用成效产生作用。当前实景三维工程施工主要运用航空摄影测量、地面激光扫描、无人机倾斜摄影这三种手段，三者的适用情境和作业特性各有不同侧重点。航空摄影测量适宜对大范围区域开展数据采集工作，其具备较高的作业效率，能够迅速获取大面积的地表数据，常应用于自然资源调查、区域动态监测这类大型规模化项目之中。地面激光扫描于数据采集精准度方面优势明显，能够建立完整的三维点云数据，主要用于建筑细节捕捉、局部地形勘测这类高精度作业情形。无人驾驶飞机倾斜摄影操作便捷、应用场景多样，能从多视角采集地物资讯，可实现高精度三维模型的建模数据要求。在实际的作业过程中，要根据项目的规模大小、精度的标准要求、现场的环境状况等条件，单独选用相适配的采集技术，也能够把多种技术结合起来运用，提高采集数据的完整程度和准确程度。

2.2 数据处理技术

经由各种途径采集而来的初始数据,通常存在噪声、冗余信息以及异常数据等状况,这种初始数据不能直接用于模型搭建与实际应用事务,需要开展规范化处理操作来改善数据状态。当前阶段普遍采用的数据处理方式包括数据去噪、滤波、配准、融合等主要处理环节。这里数据去噪和滤波的主要作用是清除数据里面的噪声干扰以及异常数值,改善原始数据存在的不足,切实提高基础数据的总体质量。数据校准主要针对多源、不同时段采集的各类数据展开空间匹配处理,统一各异数据的坐标和空间标准,确保整个数据体系的一致性与规范性。数据整合是对多个不同途径的数据源开展集成拼接,融合各类数据的自身特点与长处,弥补单一数据存在的不足,提高数据的实际应用价值^[2]。在实景三维数据制作工作中,将航空摄影测量数据和地面激光扫描数据进行整合并开展融合操作,可兼顾数据的覆盖区域与细节精准度,生成符合实际应用规范的三维实景数据,以满足各种场景的使用要求。

2.3 三维建模技术

三维建模属于实景三维技术体系的主要部分,这部分主要针对前期处理好的测绘数据予以转化操作,生成能够直观显示和实际运用的三维实体模型。当前国内相关领域的三维建模工作主要有三种技术类型,即点云建模、影像建模以及混合数据建模。点云建立模型通过激光扫描、摄影测量工作所采集的初始点云数据来搭建模型,可精确重现各类地面物体的外形构造与表面特性,模型的几何精准度平稳,适用于高精度建立模型的作业场景。影像建立模型依靠多角度实际拍摄影像的几何关联联系,通过自动化程序实现三维模型的批量创建,这种方式的作业成本更低,整体建立模型的效率更高。融合数据建模整合点云数据与影像数据的技术特性,弥补单一建模技术所存在的不足,切实提高模型还原程度与精准程度。在实际的建模作业中,作业人员要根据项目的应用规范,严格掌控模型成型的精准度、细节的分层准则、纹理的贴合成效等主要要素,通过优化各项参数来提高模型的整体品质,保证最终成型的三维模型能够符合各行业的实际应用要求。

2.4 应用开发技术

实景三维技术的实际应用,需有配套的平台与软件来提供支撑,借此完成实景三维数据的管理、展示、分析等基础核心任务。整个应用开发体系主要包括三维可视化显示、空间分析处理、数据库管理维护这三类核心

技术。三维可视化技术的核心功能是实现实景三维模型的展示任务,直观显示各类自然资源的空间分布形势与实体形态方案,帮助工作人员清楚地了解场地和资源的真实状况。空间分析方法是自然资源管理工作中的主要技术方式,能够针对实景三维数据来源开展距离测定、面积计算、空间条件查询等多项实际操作工作,依靠精确的数据运算成果,为自然资源的规划、管控、决策工作提供可信的数据支持^[3]。数据库管理技术主要承担所有实景三维数据的存储、分类与运维管控工作,通过规范的数据存放方式、完备的权限管理体系,避免数据遗失、损坏、泄露等状况,确保实景三维数据能够长期稳定保存、安全调用。

3 实景三维技术在自然资源管理领域的具体应用

3.1 土地资源管理

实景三维技术在土地资源管理的调查、规划、执法等主要工作流程中得到广泛运用,切实弥补了传统土地管理工作的技术不足。在土地调查工作中,该技术建立的三维实景模型,可完整展现区域土地的地类划分、权属边界、实际利用状况等主要信息,改变以往调查数据方面单一、可视化成效不佳的状况,为全域土地资源清查、数据核查、资源台账统计等基础工作提供精准、真实的数据支撑,确保土地调查数据的准确性与完整性。在土地规划工作进程中,工作人员能够通过实景三维模型开展土地利用场景的模拟与量化分析,对各类土地规划方案的实施成效予以研判,比较不同规划方案在土地开发、资源调配、空间布置等方面的差别,从而优化区域土地利用方案,加强土地规划方案的合理性与可落地性。在土地执法监管工作中,通过实景三维技术能够实现辖区土地利用状况的常态化动态监测,及时把握土地用途改变、违规占地等各种动态变动,迅速筛查违法用地问题,为土地违法问题核查、案件处理等工作提供坚实的技术支撑。

3.2 矿产资源管理

在矿产勘查实际操作阶段,通过建立矿区实景三维模型,能够精确还原矿区的整体地形、地表方案以及地下复杂的地质构造情况,精确梳理各类主要地质基础数据。与传统勘查手段相比,这项技术可以为野外勘查任务安排、地质数据研究判断、勘查实施计划落实提供直观且精确的可视化支持,明显减少勘查工作的盲目程度,有效提高矿产勘查的工作精准度与作业效能。在矿山日常采掘管控阶段,通过三维建模工艺能够实现矿区全范围全天时动态监测,即时收集矿区地表移动、地形改变等主要数据,动态记载矿山开采界限、作业进

程等核心信息。管理人员能够凭借实时更新的监测信息,准确把握矿区开采的即时动态,提前排查诸如滑坡、塌陷这类地质灾害的风险隐患,严格规范现场开采作业的流程[4]。同时能够有效管理和控制违规采掘、过量采掘等不良现象,夯实矿山安全生产基础。在矿产资源统筹谋划方面,融合实景三维模型所包含的资源分布、地质状况、开发配套等多方面指标,能够科学评判区域矿产资源的开发意义与利用潜力。

3.3 水资源管理

水资源管控主要包括水资源清查、动态监管、生态维护以及资源开发运用等基础事务,实景三维技术可为水利各类管理业务提供全面、精确的空间数据支撑。在开展水资源现场排查工作时,工作人员能够通过实景三维模型,对区域水域的覆盖范围、水体存储量等基础数据加以统计,清晰掌握辖区内水资源的分布状况与总体储备量,从而为后续水资源管理工作的推进提供数据支撑。在水资源动态监测工作当中,通过实景三维技术,结合遥感、智能传感装置,可对区域水质、河道水位、水体流量等主要数据进行持续监测,尽早察觉水质变差、水量不足等状况,保障水资源相关隐患能够及时解决。在进行水资源生态保护与开发利用相关工作时,实景三维模型能够对水域及其周边的地形地貌实际状况予以还原,为水利工程的规划建设、水资源的统一调配、节水管理等工作提供情景数据。和传统管理模式相比,实景三维技术可解决传统数据类型较为单一、场景显示不直观这一状况,有效提高水资源管理精准度与工作效能。

3.4 森林资源管理

森林资源属于维持生态平衡、保障社会经济平稳发展的重要基础,实景三维技术目前已普遍运用于林业管理各项任务中,是促进林业管理模式改革、实现现代化管控的主要技术方法。在林业野外考察与数据统计工作中,工作人员能够通过实景三维模型开展林区基础数据搜集,精确计算林地覆盖范围、林木蓄积数量等主要指

标,清楚把握区域森林资源的总体储量、空间分布特性与实际情形。和传统的人工调研统计方法相比,这项技术能够有效避免因人为操作产生的数据偏差、信息漏取等状况,切实提高基础数据的精确性与完备性。在森林资源常态化管理方面,实景三维技术能够对林区进行持续性动态监管,实时记载林木的生长变动情况,及时排查林区存在的病虫害、森林火灾、林地违规占用和破坏等风险隐患,精确掌握森林资源动态变化的特点,为林区日常管护、隐患治理以及问题整改提供可靠的数据根据^[5]。此项技术能够为森林经营规划业务提供服务,通过三维模型来推演各规划方案的实际落地成效,筛选出符合林区实际发展需求的运营管理方式,让林业生产经营流程更为规范,确保林业产业实现持续健康的发展。

结语

综上所述实景三维技术通过现有的技术体系,能够解决传统自然资源管理精度不高、监测不及时、规划安排欠妥等问题,可用于土地、矿产、水、森林资源的管理业务。此项技术为自然资源的精准化管控、动态化监测以及规划工作提供数据和技术支撑,推动行业管理模式转变。当前阶段这项技术在实际应用方面仍存在不足,需进一步完善技术体系,扩大业务应用领域,为自然资源的规范化、智能化管理工作提供服务。

参考文献

- [1] 郜天泽,马鑫.实景三维技术在测绘和地理信息领域中的创新与应用[J].智能城市应用,2025,8(8):113-115.
- [2] 胡丹,母晓艳,刘晓南,等.自然资源调查中实景三维的实践与应用研究[J].智能城市,2025,11(5):9-11.
- [3] 姚双.实景三维在自然资源管理中的应用[J].科技资讯,2024,22(15):179-181.
- [4] 段宏博.实景三维技术在土地管理中的应用[J].数码设计,2024(6):74-76.
- [5] 王香微.实景三维在自然资源管理中的应用探析[J].智能城市应用,2024,7(4):123-125.