

实景三维技术在测绘和地理信息领域中的创新与应用

王春义

(广州科测空间信息技术有限公司, 广东 广州 510000)

摘要 实景三维技术是将采集数据转变为立体数字模型的一种技术, 是推动测绘以及地理信息领域工作开展的有效方法。在数字化发展的过程中, 数据量不断增多, 对数据的利用要求也越来越多, 利用实景三维技术采集数据、分析数据以及数据转化, 可以将获取的空间数据转变为三维模型, 提高内容的可观性且保障获取的数据全面、精准、高效。因此, 在测绘与地理信息领域, 实景三维技术具有极高的应用价值。本文阐述了实景三维技术在测绘与地理信息领域中的应用价值, 探讨了其创新和应用内容, 以期为相关从业人员提供有益的参考。

关键词 测绘领域; 地理信息领域; 实景三维技术

中图分类号: P2; TP3

文献标志码: A

DOI: 10.3969/j.issn.2097-3365.2025.23.027

0 引言

测绘与地理信息技术的核心在于信息技术、卫星通信技术, 在相关技术的支撑下拥有强大的测绘能力, 测绘方法与传统测绘手段有较大的不同^[1]。传统测量方法依赖水准仪、经纬仪等仪器, 操作者需要根据仪器操作要求花费一定时间进行准备, 同时在水准仪经纬仪的操作中, 需要花费不少时间才能完成测量任务, 不仅耗时且极为考验操作者对设备的操控能力^[2]。实景三维技术通过激光扫描、无人机摄影测量等, 可以快速收集空间数据并能保证获得的空間数据可靠、准确, 形成立体模型。与二维测绘相比, 实景三维技术具有数据整合和立体展示的优势, 在城市管理、工程规划以及资源监测等领域均有较好的表现。

1 实景三维技术在测绘和地理信息领域中的应用价值

1.1 获得高精度的地形数据

实景三维技术提供数据采集方法并可对采集的数据进行处理与展示, 为测绘和地理信息领域的诸多工作服务, 成为新型基础测绘的重要内容^[3]。在测绘与地理信息领域, 通过实景三维技术可以获得高精度的地形数据, 其能够成为测绘的重要支撑。基于提供的地理信息, 可以作为自然资源管理的空间基底, 提高自然资源管理的整体水平。实景三维技术在城市规划中的应用, 可以获取可靠完整且真实的建筑信息、地

质地貌, 能够为城市建设提供参考依据, 给出适合区域发展的建设方案。

1.2 提高数据利用水平

在土地信息领域, 以实景三维技术为地理信息管理服务, 可以将地理信息转变为立体模型, 数据获取量充足, 更可以利用其中的数据, 解决较多实际问题。在灾害监测中, 通过实景三维技术可以实现对自然灾害的动态监测, 结合灾害预防需要提供准确的地理信息, 由此做到应急响应并在发现险情的第一时间快速进行准备, 成为灾害预防以及管控的重要手段。

1.3 高效的获取信息

实景三维技术在地理空间数据管控中的应用, 可以基于建立便于观察数据的模型, 高效获取信息, 为地理决策服务。通过相关操作, 为决策者提供信息, 可以快速作出判断(见表1)。

表1 传统测绘与实景三维技术各项参数比较

测绘技术	测绘精度 /m	空间分辨率 /cm	数据覆盖范围 / (km ² /d)
传统测绘技术	0.5 ~ 1.0	100 ~ 500	0.5
实景三维技术	0.01 ~ 0.02	1 ~ 5	100

2 实景三维技术的关键内容

2.1 数据采集技术

实景三维技术在测绘与地理信息领域的应用取得了诸多成果。该项技术以数据采集作为基础, 数据采

集技术是实景三维技术中较为基础且重要的内容，可以理解数据获取形式。通过激光雷达发射的激光脉冲，测量脉冲时间，生成高精度的点云数据，基于相关数据可以建立测量区域的地理模型。无人机是数据获取的重要工具，在无人机上安装高分辨率的摄像机，可以从多个角度以及不同高度获取地面的影像数据^[4]。应用多源数据融合技术，可以获取不同类型的数据，其中包括时间、空间、光谱等，在相关数据基础上建立三维模型。

2.2 数据处理技术

在数据收集后，需要对其进行分析与处理，数据处理技术则是完成获取数据处置的主要方法，也是实景三维技术中较为关键的内容。随着数据处理技术的发展，数据算法得到改进，点云数据分类、去噪、标准性能均得到较好的提升。在数据处理过程中，可以依靠影像匹配技术进行多视角影像的识别，使纹理映射精度得到提升。在数据处置中通过压缩手段可以提高数据的精准度，减少数据处置量，加快数据的处理速度。

2.3 三维建模技术

三维模型管理以分布式计算技术作为基础，在三维模型构建中通过数据算法计算，快速建立大规模的数据集，在此基础上生成三维模型。三维建模环节，通过计算机技术处理收集的数据，同时从点云测绘数据中提取物体边界，预估数据反映的测量物，建立地形表面的建筑模型。人工智能算法是三维建模中的重要支撑内容，其具有极高的自动化以及智能化水平，可以在数据收集与获取中自动识别数据内容并能从中获取关键信息，生成复杂的三维形态。即便在数据有少量缺失的情况下，也可以基于算法推测数据和数据的关系并补全缺失内容，建立复杂地物的三维模型。

3 实景三维技术在测绘领域中的创新与应用

3.1 高精度地形测绘

实景三维技术在测绘环节可以根据数据获取需要，使用激光扫描、无人机等方法获取空间数据。在相关技术下，获取数据的速度变快且可提高空间数据的精准性，在数据运用下生成立体的三维地形模型。实景三维技术可以基于测绘环节所用的先进手段，细致捕捉地形特征，能获取某区域河流、山脊、植被覆盖等细节化的内容，由此成为地形测绘的重要支持，为测绘活动提供详细且丰富的信息。

在复杂地形的测绘中，实景三维技术的应用优势

尤为明显。例如：在使用传统仪器进行区域测量时，对于陡峭山地、悬崖等复杂地形，人力作业不仅低效，还存在不小的危险。而应用实景三维技术，可通过无人机上的摄像设备获取不同区域的环境以及地质结构状况，在提高摄影信息内容全面性的同时，也避免了获取数据存在误差^[5]。实景三维技术可以借助无人机中的摄像设备，缩短测绘所用的时间，同时所有数据采集与处理均通过系统平台进行，可以避免人为干预引发数据偏差过大的问题。

3.2 城市建设规划

在城市建设规划中，实景三维技术成为获取城市建筑物布局地形地貌以及道路网络的有效手段。应用实景三维技术获取城市信息，构建城市的立体模型。规划人员可以通过该模型了解城市的各项关键信息，基于对城市情况的掌握以及城市发展需要，提出合理的设计方案。以某城市建设活动为例，在城市信息的获取中，通过实景三维技术获取城市建筑物高度、绿地分布、道路网络等关键信息，将其以三维模型的形式呈现。规划人员可以通过模型直观获取绿地分布、道路网络、建筑高度等重要信息，围绕相关信息对城市建设进行多维度的分析。

在城市改造环节，实景三维技术可以将建设方案直观地展示出来，快速获取不同方案的信息，同时可以做出不同方案的横向比较。此外，实景三维技术应用到城市开发活动中，可根据模型以及技术算法，评估方案对城市光照、城市景观以及交通流量等关键要素的影响。在城市新区开发中，可以借助实景三维技术构建的立体模型，评估建筑群以及周边地块的关系。

3.3 灾害监测与预警

实景三维技术具有较强的展示性，通过获取数据构建的模型，可以为使用者提供观察目标对象的条件，对某一场域进行分析，在灾害监测和预警中也具有突出的作用。基于对区域情况的研究与掌握，可以做出可靠的评估结论。以某地区出现的泥石流灾害为例，使用实景三维技术，通过无人机航拍灾害现场状况并对灾害区域的山体进行持续性监测，生成高精度的立体模型。基于模型可以得到山体表面的数据，发现身体表面的细微变化^[6]。结合监测的数据，预测即将发生的灾害，预警系统会基于该结果提前发出预警信号，为当地救援人员开展活动争取宝贵的时间，避免造成严重的人员伤亡。

4 实景三维技术在地理信息领域中的创新与应用

4.1 地理空间数据的可视化

在地理空间数据的可视化处理中,实景三维技术将二维数据转变为三维空间数据变为可能。实景三维技术能够通过数据的处理,将其转变为空间模型,该模型具备极强的真实感,使用者可以通过模型快速观看建筑物,了解建筑物各部位的情况。在模型的使用中,还可以了解建筑物、地形和其他地物的空间关系。基于三维空间展示的直观性,便于使用者快速理解区域地理状况。将实景三维技术应用到地理信息领域后,可根据使用需求引入时间轴以及动态可视化的展示功能,由此可以提高数据展示的效果。在时间轴的使用下,用户可以观察某区域不同时段的变化情况,基于历史数据以及现有数据对区域的发展情况作出理性评估,更可以预测区域未来的发展情况。例如:在某城市建设期间使用实景三维技术,基于该城市的发展历史以及当下状况,构建不同时段的发展模型。通过三维模型的动态比较,可以获取城市道路网络、建筑密度以及绿化空间等数据。依靠模型分析数据,可以增强数据的解释力,为城市规划提供强有力的支持。

4.2 实景三维技术与虚拟技术的结合

实景三维技术通过对数据收集、处理、建模,实现数据的可视化展示。实景三维技术与虚拟现实技术、虚拟增强技术相结合,可提高模型的可视化效果。其在地理信息领域中的应用,可以根据创建对象设置沉浸式的场景,让观看模型的用户获得沉浸式的体验感受。在实景三维技术与虚拟技术构建的场景中,用户可以在创设的虚拟环境中获取三维空间数据,其具有极高的可视化水平,用户在获取三维空间数据的同时具有极强的参与感。

虚拟技术的效能较强,即便处理对象为复杂的环境,依然可以获取对应的数据并建立模型。例如:建筑物内部结构、地下管道等区域,应用实景三维技术并结合虚拟现实技术与虚拟增强现实技术,创建相应的模型,可将每个结构的空间布局展现出来。由此,用户可以直接观察相关区域,快速获取建筑的信息。在三维模型构建中,因虚拟现实技术以及虚拟增强现实技术的应用,可以突破二维数据在内容展示中的局限性。工程人员在三维虚拟环境中,可以根据管道的数据内容创建立体的地下管道结构,掌握地下管道的布局,直观地查看地下管道结构,可发现存在冲突的部位,提前进行规划,避免在施工环节出现问题。

虚拟现实技术以及虚拟增强现实技术是将平面内容立体展示的重要手段,其与实景三维技术的结合,可以应用在建筑设计、城市规划以及灾害应对等诸多领域。应用虚拟现实技术,可以建立相应的立体场景,获取更准确的信息^[7]。例如:在城市未来发展的预测中使用虚拟现实技术,可以基于城市当下的发展情况对各类建设方案进行评估,分析不同方案对城市发展的影响。结合立体模型提供的直观内容,便于规划人员对不同方案的效果作出评估。再比如,将虚拟现实增强技术与三维模型相结合,应用到灾害管理中,可向救援人员提供大量信息,便于对灾情进行评估和判断,基于现场掌握的信息,制定具有操作性的救援方案。例如:在某次火灾的救援中,通过虚拟现实技术、虚拟现实增强技术与实景三维技术的结合,收集火灾区域的数据,将数据转变为直观的立体模型,成为救援人员评估火灾现场地形的有效方法。此外,可以通过模型对建筑倒塌的情况进行评估和判断,借助虚拟现实增强技术找到现场最佳的救援路径,增强救援活动的响应力。

5 结束语

实景三维技术在测绘与地理信息领域中具有极大的作用,主要体现在环境监测、工程测量、城市规划等多方面。应用实景三维技术可快速收集数据,将数据转变为立体模型,提高数据的可观性,对测绘与地理信息领域的发展起到推动作用。在土地整治、城市规划、灾害监测等方面,实景三维技术已经展现出较好的应用价值。但是未来还需要进一步优化实景三维技术,以测绘与地理信息领域工作需求作为抓手,通过技术创新进一步提高实景三维技术在实际应用中的价值。

参考文献:

- [1] 张倩.基于地理信息系统与实景三维技术融合的智慧城市空间信息管理新范式探析[J].经纬天地,2024(06):11-14,32.
- [2] 余培杰,于学资.基于数字化实景三维技术的河南古建筑保护研究[J].江西建材,2024(10):170-172.
- [3] 赵贺,刘瑜琦.实景三维技术赋能数字孪生城市建设[J].中国安防,2024(09):88-91.
- [4] 梁斯佳.基于实景三维技术的宁寿宫花园数字化构建[J].广东园林,2024,46(03):31-35.
- [5] 李继光,杨柳.基于实景三维技术的城市景观视廊构建研究:以常州市天宁宝塔为例[J].现代园艺,2025,48(17):24-27.
- [6] 同[4].
- [7] 同[5].