

# 测绘和地理信息领域中实景三维技术的创新与应用探讨

文 / 丁丽萍 安徽省第一测绘院

**摘要:** 在如今的时代背景下, 实景三维技术已经成了很多行业在经营发展期间的关注的焦点, 合理利用实景三维技术能够为行业长期发展带来良好的助力, 测绘和地理信息领域同样能够在实景三维技术的帮助下实现长期发展。本文对实景三维技术进行分析, 并对实景三维技术在测绘和地理信息领域中的创新与应用进行分析, 希望为关注测绘和地理信息领域中的实景三维技术的人群带来参考。

**关键词:** 测绘技术; 地理信息; 实景三维技术

【DOI】 10. 12254/j. issn. 2096-6539. 2025. 04. 117

## 引言

实景三维技术在测绘和地理信息领域内具有非常现实的重要意义, 科学开展实景三维技术分析, 可以借助实景三维技术完成对地形测绘、灾害监测等领域全面优化, 通过主动分析测绘和地理信息领域中的实景三维技术创新与应用方法, 可以最大限度激发实景三维技术的真正价值, 进而让实景三维技术下的测绘与地理信息领域发展变得更加顺利。因此, 有必要对测绘与地理信息领域中的实景三维技术进行研究。

## 一、实景三维技术与测绘和地理信息领域分析

在测绘与地理信息领域中, 实景三维技术的重要性毋庸置疑, 实景三维技术在正式应用过程中, 可以精细化、智能化完成数据获取与处理, 在此期间, 还可以通过倾斜摄影、激光扫描等方式来快速获取地理要素, 因为地理数据具有多样性, 所以数据获取与处理方法将会呈现出多样性。实景三维技术在正式应用期间, 需要结合相关标准来完成数据生产, 通过对现有数据进行转化并开展地理场景生成, 可以有效生成地理场景。需要注意的是, 基于实景三维技术的城市数据库包括地质实体分库以及地理单元分库等, 不同分库在应用期间需要结合数据内容来建立子库。由于数据库内包括了大量实景三维数据与元数据, 在面对具有复杂性较高的数据信息时, 需要主动完善数据库管理系统, 这样不仅能够促使实景三维数据实现统一化存储与处理, 还能在完善数据检索、编辑等功能的基础上提高数据利用率。实景三维技术作为现代数字化技术的中中之重, 通过将其与智能化、自动化等新兴技术相结合, 可以为实景三维技术的应用带来无限的可能。

实景三维技术与测绘和地理信息领域之间具有非常紧密的关联性, 实景三维技术在使用过程中, 可以借助现代化测绘和地理信息技术来完成对现实场景的三维立体化表达, 科学利用实景三维技术能够客观真实地呈现出测绘的内容。实景三维技术在使用期间离不开高精度数据采集与数据信息处理, 只有高精度的数据信息才能帮助实景三维技术完成对现代化三维模型的创建。从宏观角度进行分化, 现代化实景三维技术具有非常广泛的

应用范围, 自然资源管理、文化遗产保护等领域都能够为实景三维技术提供良好的发展前景<sup>[1]</sup>。

## 二、实景三维技术的应用思路

在测绘和地理信息领域, 实景三维技术能够从不同维度发挥出非常重要的作用, 通过主动探究实景三维技术的应用思路, 可以在提高实景三维技术的作用的基础上, 借助实景三维技术实现对测绘与地理信息工作的全方位优化。在高精度地形测绘期间, 借助实景三维技术能够利用无人机或是地面激光扫描等方式来完成对地质数据信息的快速获取, 这部分数据在专业处理与分析中, 能够在短时间内生成居住较高分辨率的数字高程模型, 这样不仅能够为地形测绘带来非常重要的三维数据信息, 还能够随着时间推移而完成对数据信息的动态化更新。图1为实景三维技术的应用框架。

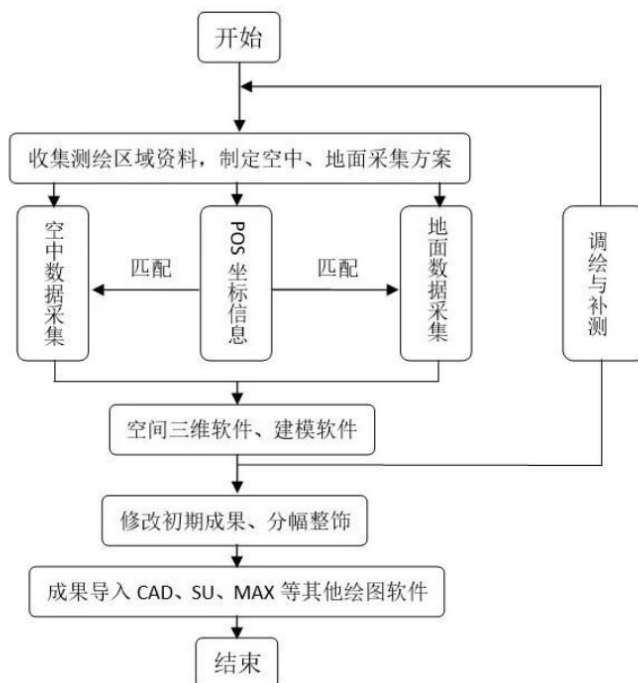


图1 实景三维技术的应用框架

在城市建设规划过程中, 如今的实景三维技术已经成了必不可少的重要工具, 借助实景三维技术能够完成

对城市建筑、道路等各种要素的实景化建模，通过完善三维城市模型，不仅能够为城市规划设计带来直观且便于理解的可视化数据信息，还能通过对城市历史数据的不断研究来分析城市未来发展趋势，进而让城市规划工作的开展变得更加具有科学性。在面对受灾区域时，借助实景三维技术能够在短时间内完成对灾区现场的实景化建模，这样便可以直观了解灾害发展情况，通过对灾害发展态势进行实时监管，能够为灾区救援以及重建工作的开展提供非常多的支持与助力。而且通过建立灾害预警模型，还能进一步完成对灾害问题的提前预警，进而为救灾减灾提供保障。

在实景三维技术的帮助下，可以将地理数据信息以真实的呈现方式表现出来，这样不仅能够帮助用户加深对于地理空间形式的理解，还能完成对地理数据的动态可视化分析，借助时间轴与动画效果还能进一步呈现出地理变化的发展趋势。在条件允许的情况下，还可以将实景三维技术与虚拟、增强现实技术相融合，通过加强对于地理数据信息的体验与交互，可以让人们对于地理数据信息的感知与理解能力得到进一步提高。通过实景三维技术能够帮助工作人员加深对于各种地理现象与空间关系的理解，决策者则能够借助实景三维技术加深对于地质数据的分析能力，进而在面对各种情况时作出科学且合理的各项决策。

### 三、测绘与地理信息领域中实景三维技术的创新与应用

在测绘与地理信息领域中，实景三维技术的重要性毋庸置疑，为了让实景三维技术在创新与应用中实现价值最大化，就应该主动明确实景三维技术的整体应用思路，只要能够结合实际情况来加强对实景三维技术的应用，就能够在完成实景三维技术创新的技术上，有效提高实景三维技术的应用质量。

#### (一) 实景三维技术创新方法

##### 1. 激光点云实景三维技术创新

为了最大限度发挥出实景三维技术的真正价值，就应该结合各种新兴技术来加强实景三维技术创新。机载激光雷达作为现代化航空传感器，能够在应用期间，借助集成定位定姿系统以及激光测距仪来快速获取具有高精度的点云数据，而且通过航摄的方式所获取的点云数据还可以在应用期间进行点云预处理、人工分类等功能。在数据处理期间，可以通过点云滤波的方式来进行技术创新。在实景三维技术的支持下，可以将离散三维点云分离为地面点与非地面点两类，此时可以通过数字信号处理的方式来完成对滤波的分析与利用。通过将地面点视为主要数据信号，能够完成对非地面点的全方位滤除<sup>[2]</sup>。在此期间，还可以利用同步采集获取到的高分辨率遥感影像来进行分析，并利用空间与几何等特征点来实现点云划分，通过在点云内部随机选择特征信息并清理无用数据，能够显著增加实景三维技术下的传感器

数据精确度。点云分类期间可以明确点云分配时所对应的语意标记，以点云分类为核心来进行点云数据整合，可以将点云结合类别来整合进入不同类型的点云集内，进而提高点云应用中的属性一致性。图2为激光点云技术。

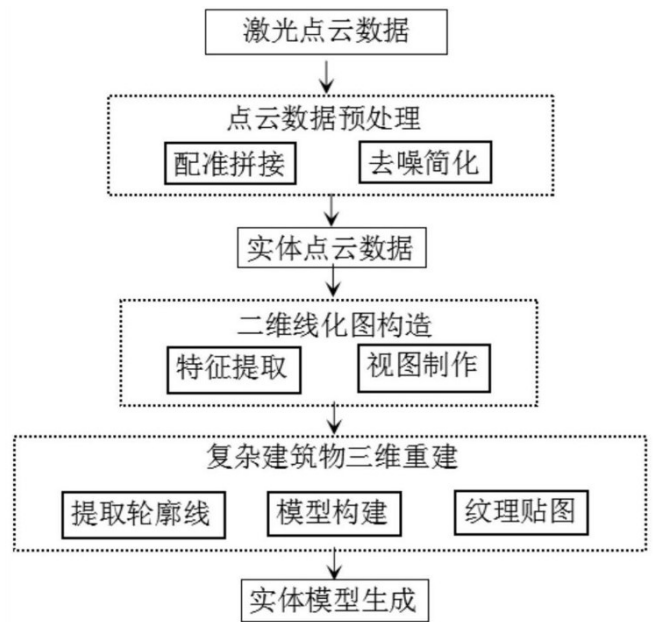


图2 激光点云技术

##### 2. 倾斜摄影实景三维技术创新

在实景三维技术的应用过程中，可以借助倾斜摄影技术来实现对传统技术的创新与优化。倾斜摄影测量技术能够在实际应用中直观且快速地反映出地物情况。而且在倾斜摄影测量技术的帮助下，还能在数据信息内部以嵌入的方式丰富影像信息与地理数据信息，定位效果与模型清晰度都能得到更多保障。相较于其他测绘技术而言，倾斜摄影测量技术能够有效提高测绘分辨率，提高地物信息在呈现过程中的细节表达能力。以倾斜摄影技术为核心的实景三维技术模型可以通过多种方式来构建，在面对二维形式下的地理数据信息时，可以借助倾斜摄影技术来完成地理信息的三维识别，通过针对传感器获取到的数据信息开展滤噪处理等工作，能够进一步提高实景三维技术下的三维模型质量。通过将地物实体采集精度视为核心参考依据，能够在选定倾斜摄影三维模型后对三角网与模型纹理进行裁剪，这样便可以在短时间内获取不同样式的三维形状与纹理，借助这部分三维数据能够实现对漏洞问题的快速填充。需要注意的是，在倾斜摄影技术的帮助下，还可以有效构建语义描述框架，这样便可以直观反映出三维地理信息情况<sup>[3]</sup>。

#### (二) 测绘和地理信息领域中的实景三维技术的应用案例分析

以A省某高新技术园区为例，项目工程侧重于利用倾斜摄影与激光雷达等技术来完成数据采集，提高测绘精度，在实景三维技术的助力下，能够快速获取高精度

地理信息,进而为高新技术园区的规划与设计决策等工作带来保障。

为了最大限度提高测绘质量,需要结合倾斜摄影与激光雷达技术的特征与需求来选择适合的无人机搭载多镜头相机来进行摄影工作。摄影相机必须具备足够的像素与分辨率,只有这样才能在摄影期间捕捉到足够精细的影响资源。为了能够满足相机特征,还可以利用蛇形航线来进行科学规划,倾斜影像数据能够为后续开展数据处理工作带来足够丰富的参考资料。在激光雷达数据采集过程中,可以利用无人机来搭载激光雷达,借助激光雷达能够在保障精度的情况下快速获取地面以及建筑物的三维点云数据,三维点云数据能够为三维建模与数据测量带来至关重要的参考依据。为了能够进一步提高点云数据精确度,可以在研究区域主动布置像控点来进行辅助定位处理<sup>[4]</sup>。采用倾斜摄影与激光雷达两者数据处理方法,不仅能够快速获取地理信息,还能清晰表现出区域范围内的地表与建筑物特征,而激光雷达则可以通过三维点云数据来完成对地物形态与高程的测量分析,这将会为后续测绘工作的开展奠定基础。

在对倾斜摄影技术获取的影像资料进行处理时,可以进行自由网解算,这样能够快速获取相机外方位元素,此时还可以通过像控点的刺点处理进一步增加数据信息的精确性,然后则可以利用绝对定向与平差计算来完成地理数据信息的高精度处理。随着一系列数据处理工作的完成,应该利用DTM编辑与建筑导向处理,通过完成对数字化地表模型数据的编辑与优化,并针对建筑物信息进行识别,然后便可以结合需求输出地面分辨率3cm的高清数字正射影像图,影像图的误差能够在合理范围内。

在数据处理过程中,可以针对点云数据进行分析,借助点云数据能够了解各种地质数据信息的精确性与实用性。在数字化高程模型的制作过程中,需要利用格式转换的方式来将原始数据转换为适合开展后续处理的数据格式,然后则可以利用差分解算来进行点云数据的分析对比,这样能够获得更加具有精确性的数据结果。然后则可以通过噪点滤除的方式来提高数据精度。随着数据预处理工作的完成,应该针对点云数据开展分类、滤波等处理工作,这种处理方式能够最大限度提高数据信息的精确性,特别是在面对竖向规划研究工作时,更是能够显著提高数据高程模型的精确性。必要时还可以针对植被、建筑以及地面点云进行分类处理,其中植被与建筑物等地面以上位置的点云数据还需要额外开展去噪与滤波处理,这样便可以获得更加清晰且具有准确性的点云数据。在点云数据滤波处理完成后,需要借助数据主动构建高精度数字化高程模型,数字化高程模型的数据精度误差可以控制在合理范围内。在地形级实景三维建模的构筑过程中,需要结合高清正射影像图与数字高程模型来进行综合分析,通过将两种数据信息融合,

并进入模型纹理、光照等效果,能够让实景三维模型变得更加真实、自然,模型构建期间需要对分辨率进行控制,并对模型格式进行转化,科学开展三维模型处理能够最大限度满足工程项目的切实需求。为了最大限度提高实景三维技术的实际价值,还可以在项目工程中将实景三维模型与监控视频系统相结合,通过接入监控视频能够在获取多路视频信号的基础上,完成对视频监控数据信息的投射与展示,工作人员可以借助视频直观了解工程项目的当前情况,进而为工程项目的正常推进带来保障。除此之外,基于高质量地理信息三维模型,还能够主动构建出应急指挥决策系统,通过结合三维模型的空间分布情况,可以在面对紧急情况第一时间作出应急处理,进而为工程项目的正常推进带来更多支持与保障<sup>[5]</sup>。

A省高新园区内以实景三维技术为核心开展了园区测绘工作,在实景三维技术的支持下,以倾斜摄影与激光雷达技术为核心,主动构建了实景三维技术模型,实景三维技术模型在园区地质数据的分析处理过程中发挥了至关重要的作用。借助实景三维技术模型不仅能够完成对园区内部显示环境的动态化分析,还可以在数据分析过程中有效提高数据精确度,避免因为数据信息精度不足而影响到工程项目的正常推进,以实景三维技术模型为核心的测绘技术成功满足了园区业主方的施工需求,得到了业主方认可。

## 结论

总而言之,在测绘和地理信息领域中,实景三维技术的重要性毋庸置疑,实景三维技术可以借助实景化三维建模为地理测绘带来非常多的帮助,在提高测绘精度的同时有效提高测绘效率。相信随着更多人意识到实景三维技术的价值所在,实景三维技术在测绘和地理信息领域中的应用方法将会变得更加完善。

## 参考文献

- [1]陈奕达,席岩松.实景三维技术在测绘和地理信息领域中的创新与应用[J].测绘与空间地理信息,2024,47(S1):140-141.
- [2]袁宗福,胡强.浅析基础测绘与实景三维技术的实践应用[J].测绘与空间地理信息,2024,47(S1):264-265+273.
- [3]王维.充分挖掘数据要素潜力 加强测绘地理信息高质量供给[J].资源导刊,2024,(10):24-26.
- [4]黄宗硕.国土空间规划地理信息测绘中实景真三维模型构建及应用研究[J].信息与电脑(理论版),2024,36(08):13-15.
- [5]吴泽洪.新型基础测绘在地理信息数据更新中的应用——以中山市为例[J].城市建设理论研究(电子版),2022,(35):116-118.

作者简介:丁丽萍(1982-),女,本科,工程师,从事航测遥感测绘工作。