

# Application of 3D Real Scene Modeling in New Basic Surveying and Mapping

Tingting Zhang

The First Surveying and Mapping Institute of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Changji, Xinjiang, 831100, China

## Abstract

As a new technology with high reality sense, high precision measurement, high efficiency and low cost, the real scene 3D has a wide range of development prospects. The construction of real three-dimensional China is the main task and achievement form of the new basic surveying and mapping, driving the transformation of the traditional basic surveying and mapping with “geographical elements as the perspective and object” to a new basic surveying and mapping with “geographical entity as the perspective and object”. The paper proposes to strengthen the construction of new surveying and mapping capacity as the starting point, improve the effective surveying and mapping, and analyze the specific construction scheme and typical application.

## Keywords

real scene 3D; new basic mapping; spatial relationship

## 实景三维建模在新型基础测绘中的应用

章婷婷

新疆维吾尔自治区第一测绘院, 中国·新疆 昌吉 831100

## 摘要

实景三维作为一门具有高真实感、高精度可量测、效率高、成本低的高新技术, 具有广泛的发展前景。实景三维中国建设是新型基础测绘的主要任务和成果形式, 带动“以地理要素为视角和对象”的传统基础测绘向“以地理实体为视角和对象”的新型基础测绘转变。论文提出以实景三维为切入点加强新型测绘能力建设, 提高有效测绘, 分析了具体建设方案和典型应用。

## 关键词

实景三维; 新型基础测绘; 空间关系

## 1 引言

随着中国经济发展进入新时代以及信息化进程的不断加快, 现有的基础测绘成果是按照多年不变的标准生产的, 虽然形式上变成了数字的, 但执行的标准还是纸质地形图的标准, 成果品种单一、社会经济和人文信息不全, 基础测绘成果标准化、制式化的产品形式, 不适应信息化社会和地理信息产业发展多样化、精细化、个性化的需求。同时, 由于投入不足和统筹协调不够等原因, 基础测绘成果更新速度难以满足实际需要, 国、省、市县数据难以共享, 做不到协同更新和服务。

关于“新型基础测绘”的概念早在2015年6月中华人民共和国国务院批复同意的《全国基础测绘中长期规划纲要(2015—2030年)》中就提出: “到2030年新型基础测绘体系全面建成”。随着自然资源部的成立, 2019年陆昊部长在第一次全国自然资源工作会议讲话中明确提出: “加

快基础测绘转型升级, 增强测绘地理信息公共服务能力, 促进地理信息产业高质量发展”, 新型基础测绘体系的探索由此拉开序幕<sup>[1]</sup>。

实景三维具备对国家地理实体“全要素”的信息表达能力, 随着基于实景三维数据的采集工具、后处理工具产品的相继成熟, 以此技术为基础的相关测绘体系方法的升级带来了巨大的生产效率提升。实景三维大数据不仅能直观地表现国土空间关系, 真实反映地表信息, 还能通过立体空间数据做相关的管控分析。

## 2 新型基础测绘概述

### 2.1 新型基础测绘的定义

新型基础测绘是以“地理实体”为视角和对象、按“空间精度和实体粒度”开展测绘、构建“基础地理实体数据库”为目标、按需组装“4E标准化产品”(组合聚合实体集、无级化地图表达、地形级实景三维、城市级实景三维)的基础性、公益性测绘行为。

### 2.2 新型基础测绘的特点

第一, 由大地测量、地形图测绘、基础地理数据采集

【作者简介】章婷婷(1989-), 女, 中国江苏泰州人, 本科, 工程师, 从事摄影测量与遥感研究。

等逐步转变为测绘基准运维与服务、基础地理信息动态更新、海洋和全球地理信息获取、基础地理信息应用服务等为主。

第二,改变了传统的大地测量、航空摄影测量及地图制图技术,广泛采用卫星导航定位、遥感、地理信息、互联网或物联网、大数据等先进的技术手段。

第三,由提供传统的大地测量控制点成果,转变为可提供高精度的实时测绘基准定位、高精度大地水准面等;由原来提供不同比例尺地形图或“4D”数据产品,转变为可提供按需定制地形图、专题图、内容丰富的高精度基础地理信息数据;由原来只能提供中国陆地范围基础地理信息,转变为可提供海洋和全球范围的数据;由原来只能提供版本式基础地理数据,转变为可提供多时态的增量数据。

第四,由原来只能提供模拟地形图或数据产品,转变为提供网络化的数据下载、地图服务、平台服务、卫星导航定位服务,以及多种形式的定制服务等。

### 3 实景三维建模发展现状

三维实景模型具有高精度、高分辨率、高清晰度的特点。近年来三维实景模型广泛应用于各行各业。主要应用于测绘测量、地理信息系统、教学展示、城市规划、建筑建设、游戏制作、智慧城市、智慧景区、古文物数字化存档保护等。

常用的影像数据大多只有地物顶部的信息特征,缺乏地物侧面详细的轮廓及纹理信息,不利于全方位的模型重建。实景三维建模技术能够根据一系列二维相片,或者一组倾斜影像,自动生成高分辨的、带有逼真纹理贴图的三维模型。如果倾斜像片带有坐标信息,那么模型的地理位置信息也是准确的。这种模型效果逼真,要素全面,而且具有测量精度,不仅带给人身临其境之感还可用于测量学应用,是现实世界的真实还原。

### 4 实景三维建模在新型基础测绘中的应用及优势

地理实体是现实世界中独立存在的、可以唯一标识的地理现象,能够方便地实现地理信息与社会、经济、自然资源等专题信息的连接融合,是各类信息的聚合载体。基于三维的新型基础测绘实体采集方法主要是利用包含倾斜摄影、全景摄影、激光扫描等手段获取的原始影像,目标地物的信息和各类型地理信息数据的资源数据库,结合实景建模技术可制作三维地面模型,由于三维实景模型具有高精度、高分辨率、高清晰度的特点,运用测量测绘技术,可以通过实景模型获取地物的坐标,并通过测绘数据处理技术制作数字线划图、勘测定界图、地形图、数字高程模型等,结合外业综

合调绘完善各地理实体的社会经济等属性,按应用需求、要素分类、服务对象为标准,形成涵盖地上地下的三维地理实体数据,极大程度上提高了基础测绘作业的效率,可谓颠覆传统测绘模式。

三维实景模型可1:1还原实景,有助于实景展示、数字化宣传。结合VR技术更可制作在线浏览程序,足不出户即可观测实景。较之二维,三维对客观的世界表达更能给人以真实的感受,不仅能够表达空间对象间的平面关系,而且能够描述和表达他们之间的垂直关系,同时运用三维中的编辑、量算、分析、图表等功能,有效弥补了二维作业的不足。可将三维实景模型制作成电子地图,结合软件工程技术以及数据库技术制作地理信息系统。

### 5 结语

实景三维技术是一项实景还原技术,是一项高新技术。通过影像采集设备:相机、手机、航空无人机等从多个角度采集物体的影像信息,使用专业软件进行三维重建,快速制作地物的三维实景模型。实景三维场景是直接符合人眼视觉的三维世界,同时具有测绘级精度、可实时量测、不受模型的形状限制、生成的模型更加真实、模型生成速度快,节省设计时间、应用领域广泛等特点。

传统基础测绘产品一般依据国家标准和地方标准以及行业规范为基础,以固定比例尺形式来表达,使用方式较为单一,难以满足当前城市建设和管理的需求,同时其成果要素并没有真正体现联动更新、按需服务的要素及特征<sup>[2]</sup>。新型基础测绘以基础地理实体为采集对象,通过倾斜摄影测量和激光雷达扫描测量等方法获取基础地理实体的倾斜数据和点云等数据,利用实景三维技术经人工和智能化相结合的方法获得实体要素的点、线、面的特征提取,然后通过外业综合调绘对实体要素进行补测及属性调查,最后利用数据编辑软件获得基础地理实体的最终数据。基础地理实体的采集是新型基础测绘构建地理实体数据库实现基础地理信息资源的共享和深入应用的基础性工作。基于地理实体的数据采集将改变现有的基础地理信息数据获取和组织方式,为新型基础测绘的数据管理和4E标准化产品的生产应用提供高清、高精度基础地理数据<sup>[3]</sup>。

### 参考文献

- [1] 王璟旭,张瑜.点云与倾斜模型在新型基础测绘中的应用[J].北京测绘,2021,35(6):775-779.
- [2] 李涛,袁毅,黄万胜.倾斜摄影和激光雷达技术在新型基础测绘建设中的应用——以上海张江试验区地形图升级项目为例[J].现代测绘,2021,44(1):9-12.
- [3] 边涛.基于三维的新型基础测绘实体采集方法[J].中国科技信息,2021(16):101-102.