

实景三维中国建设的认识与实践

赵红艳

江西省煤田地质局测绘大队

摘要: 随着信息技术和时代的高速发展,传统测绘面临着数字化转型,而传统的二维测绘成果,已经不能满足人类对现实世界的追求,且不符合政府现代化治理的需求。本文在十四五基础测绘规划编制工作,提出“实景三维中国”建设目标的背景下,结合目前新型的测绘手段,对构建的新型测绘实景三维中国体系的进行探讨,以三维模型项目建设案例对实景三维中国的如何实践以及运用进行阐述,提出个人的建议。

关键词: 二维; 实景三维; 智慧城市

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2021.22.151

On the real three-dimensional construction of China facing transformation

Zhaohongyan

Abstract: With the rapid development of information technology and the times, traditional surveying and mapping is facing digital transformation, and the traditional two-dimensional surveying and mapping results can not meet the human pursuit of the real world, and do not meet the needs of the government's modern governance. Under the background of the preparation of the basic surveying and mapping plan of the 14th five year plan and the construction goal of “real scene three-dimensional China”, combined with the current new surveying and mapping means, this paper discusses the construction of the new surveying and mapping real scene three-dimensional China system, expounds how to practice and apply real scene three-dimensional China with the case of smart city project construction, and puts forward personal suggestions.

Key words: two-dimensional; Real 3D; smart city

引言

近年来,全国测绘融入自然资源“两统一管理”的大格局,进一步对实景三维中国建设提出了现实、迫切的要求。2020年10月,全国国土测绘工作座谈会明确要夯实发展根基,加快推进基础测绘转型升级,大力推动新型基础测绘体系建设,加快构建实景三维中国,推进全球地理信息资源建设。^[1]自然资源部一系列紧锣密鼓的举措体现了建设实景三维中国的决心。实景三维中国建设,成为我国测绘从二维向三维转型升级的必然之路^[2]。本文基于倾斜摄影三维实景模型项目为例,对实景三维的内涵进行阐述,根据建设三维实景中国的思路

与如何实践进行探讨,并提出个人的建议。

一、实景三维中国的背景和内涵

首先,党的十九大报告明确提出了建设数字中国的战略要求,结合经济社会发展、科学技术进步等趋势,赋予了新时期“数字中国”建设新的内涵。以实景三维中国为代表的地理信息是支撑新时期数字中国建设的基础性、关键性数据资源^[3]。第二,2018年自然资源部组建伊始,陆昊部长在海南测绘地理信息局就国土空间规划及“多规合一”信息综合管理平台建设等问题进行调研时,强调要由二维系统变成三维系统,解决自然资源调查、确权和国土空间用途管控等问题。推进实景三维中国建设,是有效解决上述问题的基础性工作和必然选择。第三,2018年以来,由美国发起的中美贸易争端问题不断升级,已经影响到我国地理信息系统软件领域的创新发展,未来有可能进一步升级。结合以上三个因素,实景三维中国建设迫在眉睫,那相比传统的三维模型,实景三维中国有什么区别?

区别于传统假三维模型“一张皮”的缺陷,实景三维数据具备实体化、单体化、语义与结构化等特性,是非尺度、全要素表达空间关系及属性信息的数据集。实景三维中国分为地形级、城市级以及部件级,顾名思义,这三级分别适应三种场景,详情见表1。实景三维模型未来必将取代传统4D产品,成为新型测绘体系中的重要成果。

表1 实景三维中国建设数据体系

适用范围	地形级	城市级	部件级
尺度	宏观尺度 (全国)	中观尺度	微观尺度 (重点对象)
对象	地形	地表	部件要素的位置、属性
颗粒度	米	厘米	厘米
属性	公益性	公益性	商业化
作用	三维可视化表达+空间量算	精细化表达+统计分析	精细化表达
服务	宏观规划	精细化管理	精准管理+个性化定制
主流形式	数字高程模型与数字正射影像叠加	倾斜摄影模型/点云模型	个性化运用

二、实景三维中国建设问题的探讨

随着上海、武汉等城市新一代基础设施建设试点推进,于并2020年8月完成试点建设。新型测绘开始投入实践,而越来越多的城市也开始了实景三维中国的建设,目前主流方式是通过倾斜摄影结合激光扫描生成实景三维模型,后通过软件实现三维重建。本文基于目前存在的问题,对实景三维中国的建设中的问题进行阐述和分析。

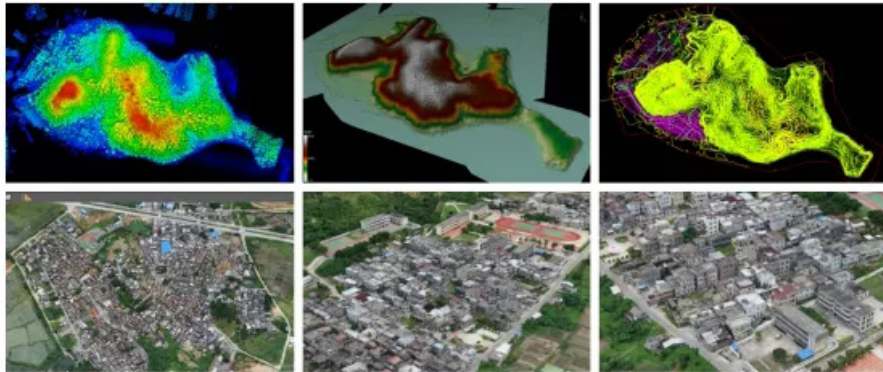


图1 实景三维建设案例图

(一) 加快谋划实景三维中国建设实施方案

近年来，自然资源部多次提出自然资源管理“两统一”职责履行提供测绘支撑，提出推进实景三维中国的建设，很多地方开始了实景三维建模的实践，其中政府单位依然是实景三维数据最大的用户载体，实景三维数据生产任务隐含在其他相关工程项目中、很难筛选出来，有些由各级政府部门直接委托相关单位承担，这些任务分布在各行业、各领域，需求很旺盛，项目建设如火如荼，但是缺乏一个统一的技术标准方案，近年来发布了实景三维激光雷达测量技术规程，但是不能满足实景三维模型具备实体化单体化、语义与结构化等特征。故自然资源部要从国家宏观层面进行顶层出发，厘清概念，明确内涵，加强相关技术标准的制定，使得业界对于实景三维中国建设成果有个更加全面的认识，才能使实景三维中国的建设更具有操作性。

(二) 统筹考虑三维数据生产软件与软件创新问题

在“十四五”开展实景三维中国数据资源建设工程之前，提前谋划启动三维重建（测绘）软件国产化科研专项攻关。很早我们常用的都是国外的软件为主，如法国Air Bus公司的StreetFactory（街景工厂）、美国Bently公司的ContextCapture（原Smart3D）、美国Skyline公司的Photomesh、瑞士Pix4D公司的Pix4Dcapture、俄罗斯Agisoft公司的PhotoScan等国外软件为主。为了摆脱实景三维重建软件受制于国外的局面，近五年来，一些国内科研院所、高校积极推进该领域自主创新，已经涌现了、Ai3D/Virtuoso3D系统、Altizure、3DRealWorld等国产的三维建模软件。但是，由于起步较晚，国内市场基本被国外软件占领，大多数用户短时间内不会选择使用国产软件，因而在用户体验方面存在较大差距。为了改变这个窘境，国家必须投入科研需要的数据和经费以及相关基础设施条件的支持。另外可以在“十四五”三维实景中国建设中要求使用国产软件，从而为扩大应用提供条件，从而加速三维重建软件的国产化。

(三) 协调推进实景三维软件创新与技术标准化

在成果形式上，由传统的4D产品（DOM、DEM、DRG、DLG）向三维测绘产品转型升级，即由传统的二维产品向三维立体化升级，由静态向动态数据的“多维”数据升级，实景三维模型将成为新型测绘发展模式的重点工作内容之一，是构建数字孪生城市，实现城市

管理精细化、动态化和智能化的数据基础。

在支持国产软件创新发展的基础上，对于三维数据如何进行高效率处理、发布、共享与应用到实际生产中，研究出一套实景三维中国标准体系，其中包括成果的展现形式，实现成果的技术手段，以及如何将大数据分布式并行计算、深度学习、云原生、计算机视觉等方面的人工智能相关学科领域与测绘领域（包括导航定位、遥感、地理信息系统等）的基础理论融合创新来提升测绘领域的算法算力，是解决实景三维中国转型升级的关键点。

目前已有不少科技公司走到了建设的前沿，通过自己研发的无人机飞控软件、高精度倾斜摄影相机以及一张图系统，从而实现了基于激光雷达、倾斜摄影以及城市信息模型和建筑信息模型BIM等综合性三维项目落地。

在“地形级”实景三维模型建设上，以汕尾市三维建模及1:500地形图制作项目为例，利用激光雷达和倾斜摄影技术探索三维数据快速获取和处理、多源异构数据的融合以及地空融合一体化测绘方法，通过影像数据快速空三计算及重构技术、立体模型的要素采集匹配技术，生成汕尾市实景三维模型以及符合1:500精度要求的大比例尺地形图，成果图如图1所示。其中包括水系、矿产、建筑、植被等多种模型成果，为接下来实现智慧城市建设提供重要数据支撑。

三、结束语

实景三维中国建设是当今立足新发展阶段、贯穿新发展理念、构建新发展格局的重要一步，作为测绘人就应该坚持需求导向，注重技术创新。针对缺乏实施方案、技术标准和国产软件创新不足等问题，需要再接下来的研究中通过实践进行试验，归纳总结出一套成熟的技术标准和实施方案，早日实现技术国产化，从而为下一步建设自然资源一张图以及更多行业运用提供有力的支撑。

参考文献

[1] 陈邦柱. 加快构建“数字中国”地理空间基础框架全面推进测绘事业持续健康发展——在全国测绘工作会议上的报告[J]. 测绘通报, 2001(05): 7-16.
 [2] 于倩. 实景三维建设的必要性与可行性分析——以山东省为例[J]. 科技创新导报, 2020, 000(008): 7-8.
 [3] 王维, 王晨阳. 实景三维中国建设布局与实现路径思考[J]. 测绘与空间地理信息.