

实景三维技术在自然资源管理中的应用

王磊

山东省国土测绘院

摘要:随着现代化进程的快速发展,庞大的人口压力与有限资源供应的矛盾愈发明显,为有限防范和应对自然资源危机,不仅要做好自然资源的统计工作,也要利用技术手段提高自然资源管理效率。针对以往自然资源管理中的问题把握技术应用方向,同时也要提高各部门的配合力度,并关注当前实景三维技术在自然资源管理中的应用价值。在技术驱动下解决部分现实问题,做好自然资源的开发利用,并通过有效的管理和控制提高资源利用效率,为现代化生产生活提供必要保障。

关键词:实景三维技术;自然资源管理;应用

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2022.11.113

引言:实景三维技术是智能化数字化系统融合运用的产物,通过技术的升级换代,将人眼所能关注的实景以多样化的技术手段进行还原,是一种能够测量并有真实线路纹理的一个三维技术。在实景三维技术支持下各区域地形地貌特征会被直观呈现,而自然资源的分布也能够有所掌控并结合周边环境特征来制定相应的开发及管理方案。在自然资源管理与空间规划上运用实景三维技术可以说为工作质量提升提供重要保障,也为自然资源管理奠定有力基础。

一、自然资源概述

实景三维技术在自然资源管理中的应用需要有效把握自然资源特质,明确自然资源的分布情况,当前所提出的自然资源是能够满足大众生产生活需要,是自然而然的一种资源类型。举例来说,空气、矿产、水资源、土壤等均可算作是自然资源范畴,但是在现代化社会发展过程中,对自然资源的过度开发利用也影响其平衡。当经济效益与生态效益无法兼顾时,需要及时调整自然资源管理方向。

二、自然资源管理概述

自然资源管理是围绕一个目标对自然资源及其系统组成部分进行有效且全面的管理,从平衡生态发展以及资源开发利用需要围绕人类社会的发展需求,基于适度、平等、发展等理念来进行自然资源的有效利用^[1]。自然资源管理与社会活动息息相关,是一种长期性战略管理也是短期内需要不断提高力度的行为,同时在自然资源管理中需要关注环境治理,对于人类赖以生存的水资源、土壤资源等需要在开发的同时做好保护。以更具目的性和针对性的管理目标来保证自然资源管理效率和质量,从社会发展矛盾来看,资源的有限性和人类需求的无限性也形成一个强烈对比,这就需要相关部门结合

实际情况做好管控。而国家也应当从政策上加强引导,基于完整的法律条文,规范自然资源管理与利用行为,全面保证自然资源的安全与共享。

三、获取实景三维数据技术的理论分析

(一) 倾斜摄影

实景三维技术在自然资源管理中的应用需要准确把握技术应用原理,从此类技术来看,源于国际测绘遥感领域,是技术融合中所衍生的一种高新技术,实景三维技术中将传统的航空摄影以及近景测量技术相融合,打破以往技术应用中正射影像从垂直角度拍摄的局限性。实景三维技术利用同一飞行平台搭载多数量传感器,不仅能够从垂直角度进行拍摄,也可以进行前后以及左右的成像采集,在垂直摄影环节,传统航空摄影测量技术进行有效处理也能够制作4D产品,并和其他角度配合进行成像收集保持合理的倾斜角度。这样的技术应用下,在自然资源管理中想要获取一定范围内地面各物质因素,探测其纹理信息不再是空想,同时利用自动化效率高的三维建模技术也能够最快时间内进行地物地理位置信息的准确判定并构建实景三维环境,这也有助于工作人员更为直观的了解和掌握目标区域内的地形地貌特征以及这一范围内相关建筑物的众多细节性特征。尤其是在智慧城市理念下,实景三维技术以其高效率的自动化控制以及识别技术等为各项工作开展提供必要保障。在相对精准以及相近的空间地理信息数据利用下,自然资源管理效率更高,结合倾斜摄影技术所具有的优势特征来看,其分辨率高所获得的地物纹理更清晰,同时自动化程度高三维场景还原度也更具质量^[2]。倾斜摄影平台搭载于低空飞行器,厘米级高分辨率的垂直和倾斜影像会被有效统计到系统中。在获取地物纹理信息环节,倾斜摄影技术的有效运用可以涉及影像的不同角度采集,纹理信息更加具有细节性,这也极大程度上弥补以往正射影像只能够进行地物顶面纹理获取方面的不足。而其高效自动化的三维模型生产也能够技术在加持下实现加密处理,无须人工进行干预操作,具有极强的效率性,同时三维空间场景也更加逼真,基于影响构建原理准确进行地理位置坐标信息的统计也能够精准表达细节性的景物特征,例如建筑的外墙以及屋顶等均可以显示出来。但是此类技术在运用中若是涉及遮挡物,也会影响其分辨率,在针对体积小或是不突出的地理事物时缺少效果,力度电线杆、井盖等仍然在实景三维获取方面存在一定限制。

(二) DOM+DSM

随着技术手段的改造升级,研究人员针对各领域的实际需求进行分析并整合相关资源,在对多样性数据特性进行全面统计研究后也开始研究三维建模,一般情况化数据源的差异性会导致其模型效果各不相同。在自然资源管理领域运用三维实景技术也需要结合资源类型不同来进行技术选择,而参照不同数据源的三维建模方法也在逐步更新,是当前三维重建的重点研究方向。从模型构建来看,通过多源数据的集中体现来构造大范围场景,若是数据源单一也会给模型构建的质量以及精准度方面带来一定影响。在遥感技术、航测技术等应用与发展中,通过数字正射影像叠加,其中所涉及的建筑、桥梁、植被等元素被有效记录,而数字表面模型也是生成数字三维效果的重要手段^[3]。在实际运用中通过航空摄影方式进行大范围高分辨率正射影像获取,利用机载激光雷达作用原理进行正射影像无法获取的相关地面高程信息。通过技术的融合运用弥补单一技术方面存在的限制性问题,实景三维模型制作范围更广效率更高,而此类技术精度高效率高的同时也具备低成本特点,其涵盖的信息更加丰富,通过数字正射影像测量技术和地面表面模型获取技术的联合应用这也为三维模型构建提供重要支持。DOM+DSM的组合应用地形的高程信息被准确获取,而其中也涉及地面之外相关的物质信息,例如建筑物、桥梁、树木等高度也会被有效采集。在技术应用中不仅可以反映地表地物高程信息也能够进行数据分析对比,并针对一些对地物高度有特别精度要求的环节,联合技术应用所具有的效果更佳明显。此外,也会涉及三维激光扫描,借助激光快速扫描原理进行目标物表面的坐标值高效率大范围的获取,并体现反射率等相关信息^[4]。某种意义上说,三维激光扫描技术也是GPS定位技术应用中的一项重大突破,对自然资源管理工作开展提供重要支持作用,此类技术的适应性更强,精准度更高,其应用范围也相对较广。

四、三维技术在自然资源管理中的应用

(一) 自然资源调差监测应用

在自然资源管理中应用三维技术需要将各类数据信息进行整合,并借助系统平台支持统一实景三维地形视图的构建标准,将可视图呈现在基础平台中,其中会涉及三维地形、3D模型、专题图层等相关的数据,在三维实景图构建之中所涉及的要要素具有真实性并确保所搭建的可视化三维场景保持其动态性和直观性。在自然资源管理中会涉及国土空间的规划问题,借助实景三维技术的直观反应以及可测量测算等原理进行数据核实并保证数据读取的精准度,在技术的支持下降低人工核验压力,也不会涉及大规模的外出举证。而针对需要进行外业核查的图斑,实景三维技术的应用也可保证三维场景中外业核查举证的路线是否具有便利性以及拍摄的方位和角度等真实情况,工作时间得以保证工作质量也会

更高。在进行自然资源的动态监测过程中,借助多时相DSM数据,能够通过数据的自动化比对来了解相关地表所产生的高程变化,这也为自然资源管理进行动态检测提供有力支持。与此同时针对以往存在的违规开采资源以及胡乱规划用地等进行全面调查,并关注周边环境变化,基于数据分析来提高工作的准确性。涉及坡度分析时借助实景三维技术能够更为直观的进行自然资源所处坡度情况分析和测量。将相应的耕地数据纳入三维数据当中,在技术驱动下耕地的坡度信息可直接被读取,这也为工作人员分析资源情况提供有效帮助,也在耕地分等定级环节提供着重要的数据支持。在三维数据和耕地经济数据进行叠加之后,结合耕地的坡度与分级定级数据产生的明显差异,可以在技术支持下找出问题,并对不合理的范围进行明确,如此也为耕地分级定级调查工作提供重要的信息来源,并结合坡度高低来开展退耕还林等相关工程。而在针对林业资源调查环节,通过实景三维技术的有效应用,可以实行动态化的林木生长周期监测,并对各个阶段林木高度以及树种变化等真实情况进行全面统计^[5]。针对矿产资源调查中,实景三维技术的运用,可以进一步了解矿井位置以及矿产开采区对周边环境带来的实际影响。在矿产开采过程中是否存在侵占土地行为,而在固体废物堆放以及处理过程中是否符合相关规定,明确矿山用地地表覆盖以及采矿沉陷区地表产生形变的相关信息,并对其坡度高程以及矿山各类用地覆盖范围进行明确。将众多可量算指标进行全面统计,在数据的综合分析运用下,探究自然资源的变化趋势,借助实景三维技术的应用成果来进行矿产资源监测,并结合其分布范围以及开采的实际数量,来合理设置矿产资源利用的运行指标,对其中所产生的变化及时报送给相关的管理部门。此外,在自然资源登记的过程中,实景三维技术的应用也能够更直观的对森林、草原、荒地、水域等生态空间的范围进行判定,了解自然资源的具体分布情况,这也为后续自然资源开发利用提供了有效帮助。

(二) 国土规划应用

在国土空间规划环节,运用实景三维技术也能够进一步分析其地形地貌特征,并对资源环境的承载能力进行评价,客观分析水源涵养条件,基于实景三维技术可客观真实反映周边环境特征这一要点,在国土空间规划环节,能够对所规划的面积、体量等重点指标进行客观的评估,并为实际规划方案制定提供参考依据。而实景三维技术与自然资源管理平台的联合应用所收集到的信息更加精准全面,在自然资源管理平台当中,包括基础设施层、数据层、应用层等,基础设施层能够为平台运行和技术运用提供支撑。借助强大的信息网络技术,自然资源管理中的各项数据被汇总到数据库当中,利用计算功能也能够做好各项数据的统计分析,而数据层是对

自然资源各数据的整合与管理。其中涵盖基础地理信息数据、国土空间规划数据、自然资源数据等，按照类别及时完善数据库并进行划分，如此也为国土规划工作提供重要的数据支持。在平台运行当中，服务层也是处理业务的中心环节，将各类数据进行发布，联合实景三维技术让工作人员能够更直观高效的处理相关内容。而应用层涉及自然资源图表、专题模块、三维地图、遥感影像监测等多项内容，自然资源管理中的各项数据能够直观显示，这也给工作开展提供极大便利。

（三）国土空间保护和合理利用

国土空间保护与利用对自然资源管理工作产生重要影响，基于生态系统完整性特征，综合把握考国土空间要素并对其中所涉及的资源进行合理利用，有效分析资源的保护需求，并对其运用的范围、实际用途、相关要素等进行判定。在实景三维技术应用下，可以有效把握资源的分布范围、实际面积以及分布方向等，同时也能够对周边环境变化情况进行数据分析，统计建筑物以及植被信息并进行数据叠加处理，从而为国土空间保护和合理利用奠定基础^[6]。在不动产三维审核报批环节，有关部门可以借助三维审批模式更精准且直观的了解不动产范围以及变化特征。可以说不仅有效把握其产权范围以及四至关系，也能够将其在三维环境中更精准的进行描述和呈现，这也为后续工作开展提供极大便利。

（四）生态修复应用

实景三维技术在自然资源管理中的应用也体现在生态修复方面，在三维场景当中可以进行尾矿库区域时相数据获取以及对矿区剖面进行分析，结合其中所产生的变化来具体测算矿区堆积实际面积以及相应的体积。在技术支持下矿区尾矿库区域地形所产生的变化情况掌握度更高，这也为尾矿库管理以及治理提供重要的参考数据。

（五）地质灾害预警应用

技术加持下可构建地质灾害监测模型，虽然监测的要素众多但是参考滑坡、泥石流等数据变化情况以及相应的数据源，能够将受地质灾害影响的区域范围在三维场景中进行构建分析。这也进一步把握重点防范对象，了解受灾房屋以及受灾人数范围，为制定撤离路线以及调配救援资源提供指导。此外激光雷达系统与实景三维技术的联合运用也为防灾工作开展提供极大便利，激光雷达系统中包含激光器和接收系统，当激光器发射光脉冲，投在物体上基于反射原理被接收器所接收。这一系统的运用优势较多，能够穿透植被、测量精度高，对精度要求高的测量运用此系统效果更佳，但是此类系统所需设备成本相对较高，而被测的物体纹理以及颜色等方面无法有效获取，所以还需要结合具体工作需求来予以采用。

五、实景三维技术应用方法研究

实景三维技术在自然资源管理中的运用需要掌握其方法，一般情况下会涉及人机交互、扫描点云和摄影测量的三种建模方法，但上述方法强调测量方面，涉及外业采集的三维坐标数据为基础再进行模型建立。人机交互的建模方法在应用的过程中相对来说虽然技术路线较为成熟但是耗时长，此类建模方法灵活多变，可以将对象纹理信息以及几何结构进行描绘，在强调细节要求时此类方法更为适用。而基于点云的三维建模方法在不规则对象的三维建模时效果更明显，三维激光扫描技术也突破传统数据采集方式的限制，数据采集精准度以及时效性有所提升。此类方法对比之下自动化程度相对较高其中所蕴含的信息也较为丰富，但是三维激光扫描过程中容易存在技术问题，所以在实际工作中运用此类方法仍然需要加强技术升级。结合摄影测量的建模来看，会涉及近景摄影、相片处理两个环节，这两个环节可独立进行，结合测量精度要求进行量测摄影机、非量测摄影机选择。从运用效果来看虽然此类方法自动化程度也能达到使用要求，但是近景摄影测量获取影像时涉及控制网布设，作业压力加大而精度上无法全面保证。

六、结论

综上所述，实景三维技术在自然资源管理中的应用更有助于提高管理成效，并在自然资源调查、国土空间规划等各个环节提供着重要支持，在技术作用下可以整合各类数据并进行分析，有助于改善自然资源保护能力并做好相应的开发利用。同时也进一步优化自然资源开发格局，为建立生态用地促进城乡发展提供着重要的数据与技术支持。

参考文献

- [1] 王霞. 基于自然资源管理的新型基础测绘研究[J]. 华北自然资源, 2022(02): 119—121.
- [2] 杨密. 实景三维在自然资源管理中的应用探析[J]. 中国土地, 2022(08): 53—54.
- [3] 赵双庆, 金仙宝, 王丹等. 实景三维在自然资源管理中的应用浅析[J]. 内蒙古科技与经济, 2020(18): 62—63.
- [4] 龚旭峰, 高亚萍, 杨小央. 倾斜摄影实景三维技术在海岛调查中的应用[J]. 测绘技术装备, 2020, 22(04): 69—70.
- [5] 刘润东. 实景三维新型测绘能力建设及典型应用[J]. 测绘与空间地理信息, 2017, 40(08): 159—161.
- [6] 江文源, 杨如军, 刘琦等. 基于实景三维技术的广西自然资源三维立体“一张图”应用研究[J]. 自然资源信息化, 2022(02): 80—86.