

大数据技术在测绘地理信息中的应用

庾金武

遂昌县自然资源和规划局 浙江 丽水 323300

摘 要: 大数据技术具备海量存储、多源融合、高速运算、深度挖掘的技术优势,能够有效解决传统测绘工作数据碎片化、处理效率低、动态性不足、价值挖掘有限等行业痛点。本文以大数据技术与测绘地理信息行业的融合应用为研究主体,梳理大数据技术的核心特征与测绘地理信息的数据特性,系统阐述大数据在海量地理数据管理、多源数据智能处理、空间信息深度分析、地形动态监测以及智慧城市地理服务等方面的具体应用。

关键词: 大数据技术; 测绘地理信息; 应用

引言

传统人工处理、静态存储、单一分析的工作模式,已经无法满足新时代测绘工作高效化、精准化、动态化的发展需求。大数据技术的持续成熟,为测绘地理信息行业的转型升级提供了全新技术路径,推动传统测绘逐步从成果输出型行业,转向智能分析与综合服务型行业。现阶段行业内对于单一测绘大数据技术的研究较多,但针对技术体系与测绘全业务链条融合应用的系统性梳理仍较为欠缺。

1 相关理论与技术概述

1.1 大数据技术核心内涵与技术特征

(1) 大数据技术是区别于传统常规数据处理模式的新颖信息技术体系,核心是针对超大规模、多样化的海量数据资源开展专业化处理与深度价值挖掘。不同于传统数据处理仅针对结构化、小容量数据进行简单统计整理,大数据技术更加侧重对海量数据的整体整合分析^[1]。这项技术不再局限于单一数据样本的局部研判,而是通过对全量数据的整体梳理与解析,挖掘数据内部隐藏的关联规律,为各行业的决策研判提供真实可靠的数据支撑。(2) 大数据技术处理海量数据的能力很强,传统工具接不住的大体量信息,它能稳稳接住。数字化普及之后,各类信息产生速度越来越快,数据积累规模也越滚越大。大数据靠分布式存储和并行运算,能稳定完成海量数据的收纳、分类和整合,把传统数据处理在存储容量和运算速度上的瓶颈突破了,跟现代化行业的数据处理需求对得上。(3) 数据类型的多样化是大数据技术的重要特征。传统数据多以规整的结构化数据为主,数据格式单一且统一。而大数据能够兼容结构化数据、半结构化数据以及非结构化数据,可同时处理

文本、图像、动态信息等各类复杂数据形态。这种兼容能力让多维度、多渠道的零散数据可以实现统一归集处理,极大拓宽了数据研究与分析的覆盖范围。

1.2 测绘地理信息行业概述与数据特点

现代测绘地理信息工作,不光是静态的地形地貌勘测,更注重对地表空间信息做全周期的动态感知。行业覆盖基础设施建设、自然资源管理、生态环境监测、数字化城市建设等多个领域,给各类工程规划、项目建设和资源管控提供精准的空间数据依据。随着新型采集设备和智能技术普及,测绘行业数据获取方式更多元,信息更新速度不断提升,逐步形成了全覆盖、高精度、动态化的地理信息服务体系,是数字化社会建设的重要基础。测绘地理信息数据跟普通行业数据不太一样,整体体系更复杂,专业性更强。(1) 数据体量庞大。现代航测、卫星遥感、物联网感知这些技术手段持续不间断采集地表空间信息,长期积累下来就是海量的地理信息资源,数据存储和处理压力比传统测绘数据大得多。(2) 数据类型异构性很强。测绘地理信息涵盖结构化坐标数据、矢量图形数据、影像栅格数据、三维模型数据、环境监测附属数据等多种格式,类型不统一、采集标准有差异,形成多源异构的特征,数据整合处理的难度就大了不少。(3) 数据有严格的时空属性和高精度要求。每组地理数据都有对应的空间位置和采集时间,空间唯一性和时序关联性很强。数据精度直接决定工程建设和空间规划的可靠性,对误差控制的要求极其严格。

2 大数据技术在测绘地理信息中的主要应用

2.1 海量地理数据存储与高效管理应用

(1) 海量地理数据存储是大数据技术最基础也是最核心的应用方向。传统存储方式多依托本地硬件设

备,不仅存储空间存在硬性限制,还容易出现数据存储分散、文件损坏、信息丢失等问题。大数据分布式存储模式可以将体量庞大的测绘数据进行拆分处理,分散存储在不同的服务节点当中。这种存储方式突破了单一硬件设备的容量限制,能够容纳遥感影像、三维地形模型、矢量数据、实时监测数据等各类大体量测绘资源。同时多节点协同存储的模式具备良好的容错能力,可以有效规避局部设备故障带来的数据损毁问题,全方位保障地理数据的完整性与安全性。(2)大数据技术能够实现地理数据的集约化高效管理,以往测绘数据管理模式较为粗放,不同渠道采集的地理数据分类混乱,文件格式杂乱,各类数据独立存放,检索调用流程繁琐^[2]。大数据管理体系可以对多源异构的测绘数据进行统一归类和标准化梳理,搭建层级清晰的数据资源池。通过建立标准化的数据索引体系,优化数据调取逻辑,工作人员可以快速检索和获取所需的地理信息资源,大幅缩短数据查询、调取和应用的时间成本。(3)大数据技术可以实现测绘数据的动态管控与智能迭代,现代测绘工作需要持续更新地表空间信息,静态的管理模式无法满足动态更新需求。大数据系统支持数据实时录入、增量更新和动态迭代,能够同步收纳新增的航测数据、监测数据和整改更新数据。在保障历史数据完整留存的基础上,完成新旧数据的有序衔接。同时系统可以自动清理冗余重复数据,精简数据资源体系,在提升数据管理效率的同时,有效节约存储空间,让海量测绘地理数据的管理更加规范、高效、系统化。

2.2 多源测绘数据融合与智能处理应用

(1)多源测绘数据融合是大数据技术赋能测绘行业的核心应用内容,不同途径获取的测绘数据在空间尺度、时间维度、数据结构上存在明显差异,存在信息碎片化、数据互补性强的特点。大数据融合技术可以打破各类数据之间的壁垒,对结构化矢量数据、非结构化影像数据、实时动态监测数据进行统一适配处理。通过统一空间基准、校正数据精度、匹配时空信息的方式,将分散独立的多源数据整合为一套完整统一的地理信息数据集。充分发挥不同数据类型的优势,弥补单一数据存在的信息盲区,让整合后的成果更加贴合地表真实空间形态。(2)智能处理技术能够彻底改变传统人工处理的低效模式,传统测绘数据处理依赖人工筛选、校正、比对和整理,工作流程繁琐,处理周期较长,还容易受

到人为操作误差的影响。大数据搭载智能算法可以自动完成海量测绘数据的清洗筛选工作,精准剔除重复数据、错误数据和无效干扰数据。系统可以根据预设的测绘规范自动完成影像校正、坐标匹配、地物分类等基础处理工作,大幅降低人工干预的比例。(3)大数据智能处理可以实现数据的深度加工与价值升华,经过融合处理后的地理数据,不再是简单的信息堆砌,能够依托算法挖掘数据背后隐藏的空间关联规律。系统可以自主识别地表地物变化特征、空间分布特点以及时序演变趋势,自动生成标准化的分析成果。这种智能化的处理模式大幅提升了测绘数据的处理效率和成果精度,减少人工操作带来的失误,同时极大拓展了测绘数据的应用维度,为后续空间分析、资源监测和规划决策提供更加全面精准的数据支撑。

2.3 地理信息精准分析与动态挖掘应用

(1)地理信息精准分析依托大数据全量数据处理能力开展多维度空间研判。传统分析往往选取局部样本数据开展计算,分析结果容易存在片面性。大数据技术可以调用全部的多源地理数据集,围绕空间位置、地物属性、时序变化开展多角度解析。能够完成空间叠加运算、距离测算、范围统计以及要素关联分析等各类工作,充分兼顾不同数据源的精度差异与时空基准偏差。经过算法校正之后输出的分析结果,有效降低局部数据偏差带来的干扰,提升空间研判的整体精准程度,为各类业务工作提供可靠的分析依据。(2)动态挖掘是大数据区别于传统测绘分析模式的重要体现。地表各类地理要素始终处于持续变化当中,地物分布、地表覆盖、环境条件会随着时间的推移不断发生改变^[3]。传统处理方式多针对某一个时间节点开展静态分析,很难捕捉连续的变化过程。大数据动态挖掘可以接入时序序列地理数据,按照时间脉络持续追踪各类地理要素的演变过程。通过比对不同时段的地理信息,捕捉要素发生改变的位置、范围以及变化幅度,梳理事物发展的演化走向,实现从静态快照分析向连续动态研判的转变。(3)大数据技术还能够挖掘地理要素之间隐藏的内在关联关系。大量地理现象的形成并不是单一因素作用的结果,而是多重空间条件相互叠加共同产生的效果。常规人工分析很难识别复杂的隐性关联。大数据算法可以对海量空间要素进行交叉比对,识别各类要素之间的相互影响逻辑。把原本分散孤立的地理信息串联起来,提炼出肉眼

难以直接观察到的空间规律。

2.4 实时地形监测与动态更新应用

(1) 大数据技术可以实现地表地形变化的持续性实时监测。依托各类自动化感知设备、航空遥感以及动态采集终端,能够不间断获取地表高程、地貌形态、地表覆盖等基础地形信息^[4]。大数据平台具备实时数据接收和瞬时运算处理能力,可对源源不断传回的监测数据进行同步解析。系统能够自主识别地表微小形变、地貌变动以及地物增减变化,摆脱传统人工定期巡检的滞后性弊端。让地形状态监测不再局限于固定时间段的勘测,形成全天候全覆盖的动态监测体系,大幅提升地形变化感知的及时性与全面性。(2) 大数据技术能够支撑地理信息数据的动态更新与增量修正。传统地理数据库更新需要开展全域复测,整体工作量大,更新效率低,且容易造成大量完好数据的重复处理。大数据智能比对技术可以将实时监测数据与存量基础地理数据进行精准比对,自动筛选出地形发生变化的区域。仅针对变动区域开展数据修正、图层更新和信息替换,无需对整体数据库进行全面重制。这种增量式更新模式能够极大缩减数据更新周期,有效降低测绘作业成本,保障地理信息数据始终贴合现场实际情况。(3) 实时监测与动态更新体系能够提升地理信息的时效性与精准度。在自然环境动态变化和工程建设持续推进的背景下,地理数据的时效性直接决定数据的应用价值。大数据驱动的动态更新机制,可以持续修正数据库中存在的滞后信息,及时剔除失效数据。同步补充全新的地形地貌与空间地物信息,维持地理信息数据库的鲜活度与完整性。

2.5 智慧城市地理信息服务应用

(1) 大数据技术能够整合城市全域多源地理信息,搭建统一的城市空间信息底座。依托海量测绘数据、城市部件数据、空间影像数据,通过大数据融合处理技术完成数据标准化整合。打破城市各部门之间的数据壁垒,实现地理空间数据的共享互通,构建覆盖全域、精准统一的城市空间信息体系,为智慧城市

各项功能落地筑牢数据根基。(2) 在城市日常治理工作中,大数据地理信息服务可以实现智能化空间赋能。结合城市动态运行数据与地理空间数据,能够对城市交通布局、公共设施分布、土地利用情况等内容进行综合分析^[5]。辅助工作人员开展城市资源调配、设施规划、区域治理等工作,改变传统人工经验式的管理模式,让城市治理更加科学精准。(3) 大数据地理信息服务可以完善城市公共服务体系,依托精准的空间地理数据,能够搭建智能化便民服务场景,优化公共服务资源布局,贴合居民生活需求调整城市服务配置。此外,该技术可支撑城市应急管理、风险防控等工作,通过空间数据分析排查城市运行隐患,提升智慧城市安全运维能力,助力城市实现数字化、精细化、智能化长效发展。

结语

总之,大数据和测绘地理信息融到一起之后,测绘成果的精准度和时效性确实提上来了,地理信息的服务范围和应用场景也拓宽了,测绘工作从被动采集整理数据,转向主动做空间分析和决策服务。不过现在技术融合还在深化阶段,后面还得继续推进数据标准化建设、智能算法优化、技术人才培养等工作。

参考文献

- [1] 刘永波,郭林.大数据技术在测绘地理信息中的应用[J].智能建筑与智慧城市,2025,(11):46-48.
- [2] 李竞,孙亮.大数据技术在测绘地理信息中的应用[J].中国信息界,2025,(3):113-115.
- [3] 林纯科,卢林,罗娟.大数据技术在测绘地理信息中的应用[J].大数据时代,2024,(5):64-67.
- [4] 刘梅.大数据技术在测绘地理信息中的应用研究[J].科技创新导报,2022,19(30):125-128.
- [5] 刘国生,吕文斌,杜可炎.大数据技术在测绘地理信息中的应用[J].中国宽带,2024,20(12):141-143.