

多尺度国土变更调查数据缩编与更新方法研究

王先强

(赤水市自然资源调查与信息中心, 贵州 赤水 564700)

摘要 第三次全国国土调查是在第二次全国土地调查的基础上进行的新一轮全地类国土调查, 并且是准确掌握国土利用现状变化情况的重要举措。此外, 它也是自然资源管理体制改革和统一确权登记等自然资源管理工作的基础性工作之一。在完成“三调”和上一年国土变更调查后, 根据国家下发的遥感监测图斑, 利用最新卫星遥感影像, 对梳理出的初步变更方案进行了调整。对于影像与数据库不一致或内业无法确定的图斑, 通过实地核查、举证或补测等方式进行了外业实地的处理。最终, 对内、外业数据进行整理, 并按照《国土调查数据库更新技术规范(试行)》的标准格式建库。通过国家统一下发的数据库质量检查软件进行检查, 生成了年度国土变更调查数据库。

关键词 土地调查; 数据; 更新方法

中图分类号: F205

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2023)06-0100-03

根据《土地调查条例》要求, 每10年进行一次全国国土调查, 每年进行国土变更调查。第三次全国国土调查(以下简称“三调”)成果广泛应用于自然资源各个专项领域工作。为了满足社会对基础地理信息的需要和国土调查数据不同层次的应用需求, 促进成果充分应用, 按照省级、地(市)级、县(区)级管理部门的要求, 依托“三调”数据成果, 编制对应比例尺的国土利用现状电子图件并建立各级比例尺的国土调查数据库, 为自然资源宏观决策和管理提供重要的数据支撑^[1]。面对以往技术方法的局限与土地利用类型的急速变化, 如何实现面向省级、地(市)级、县(区)级行政区划的高精度、高效率数据缩编与更新方法, 是亟须研究的关键问题。

1 国土变更调查技术流程

国土变更调查是一项复杂而重要的工作, 它需要经过多个阶段的精心策划和实施, 确保调查成果的准确性和可信度^[2]。首先是准备工作阶段, 它包括收集往年的土地变更调查影像资料、用地管理信息、土地开发、复垦和整治等资料, 制定工作方案和技术方案等。其次是数据预处理阶段, 它包括接收国家下发的检测图斑和影像, 对图斑进行初步判定和提取, 并与用地管理信息和新增耕地图层等相关调查成果套合。然后是外业调查举证阶段, 调查人员需要制作调查工作底图数据, 利用设备对供调查的图斑进行实地调查拍照举

证, 完成认定图斑地类、判定图斑边界范围、地物补测、记录权属和种植属性等工作, 并做到“三到(走到、看到、问到)”, 确保举证的全面性和准确性。接下来是内业数据建库阶段, 外业调查举证成果需要转入内业数据建库软件系统, 更新国家下发的基础底库, 并生成增量包和导出标准格式数据库, 采用国家下发的数据库质量检查软件检查数据质量, 确保错误率控制在标准以下, 最终生成年度国土变更调查数据库。最后是质量检查阶段, 每个环节都需要进行严格的自检、互检、专检和上级部门的检查, 确保调查成果的准确性和可信度, 包括县级、市级、省级和国家核查。国土变更调查需要经过科学规划、精心组织和严格实施, 确保调查成果高质量、高水平和高效率, 为国家地理信息工作提供可靠的基础数据支持。

2 平台总体设计

共享服务平台由支撑层、数据层、服务层、应用层和用户层5个部分组成。

1. 支撑层为共享服务平台的正常运行提供了基本保障, 包括云存储设施、数据库服务器集群、GIS应用服务器集群、网络及安全设施^[3]。

2. 数据层主要包括“三调”成果数据、专项调查成果、历史国土调查成果、遥感影像等数据, 对数据进行云服务管理。

3. 服务层主要包括基于数据层发布且满足开放式

地理信息系统协会 (OGC) 标准的数据服务接口、各类业务功能服务接口及基于这些服务且面向浏览器端的应用开发能力, 在运维管理系统中统一管理服务^[4]。

4. 应用层基于服务层构建应用系统, 对外提供资源管理、调用、业务审批及应用定制等应用服务服务。

3 更新方法及技术

3.1 矢量数据分类处理建模

以 ArcGIS10.2 为平台, 采用人机协同方式, 通过 Model Builder 建模工具实现图斑缩编综合数据处理, 包括图斑融合、拆分、聚合、简化等操作, 采用分类分步方式, 批量实现不同比例尺地图图斑的综合处理, 极大提高缩编工作效率。首先, 导入缩编前地类图斑; 其次, 分别对湿地、耕地、园地、林地、草地、城镇村工矿用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地 9 种地类图斑进行选择与融合, 按阈值清除碎小图斑, 并按缩编工作流程设置不同尺度的模型方法并缩编图斑, 最后, 输出缩编成果。在实际应用中, 基于 Arc GIS 平台 Model Builder 处理工具的图斑合并、图斑聚合、图斑融解和小图斑综合、重要图斑扩大等操作, 会存在模型批量处理时个别图斑综合过大, 部分湿地、耕地、城镇村工矿用地等重要块状图斑缩编精度不满足要求的情况, 通过人工筛选方式对个别重要图斑进行判断处理, 对于重要的交通运输用地、水域及水利设施用地等图斑, 按照原有交通路网和水利设施布局, 保持重要线性地物的连通性^[5]。对于道路等级较低、线性地物宽度较小、连通性较差的线状地物, 提取原图斑中心线并对原图斑进行综合处理, 将碎小图斑合并到相邻地类图斑。部分线性地物图斑的中心线作为不同应用场景的地图缩编数据补充, 部分线性地物图斑降维成线。

3.2 创新应用

以国土调查成果现状数据为唯一底版, 建设融合多源、多时相卫星影像、国土空间规划数据、建设用地批准数据、各类保护区数据、农业区划数据, 建立多行业高效协同的共享共用机制, 同时, 打造部门协同、深度融合的调查监测管理系统和决策分析智库应用场景, 实现成果横向协同、纵向贯通、系统融合、系统集成、安全高效的共享应用。

3.3 衔接总体设计考虑

按照信息系统建设要求, 共享服务平台为相关部

门和机构提供各类服务端口, 制定与开放服务接口规范, 发布满足标准的 OGC 服务和其他服务, 同时能够为数据需求单位提供个性化的数据查询方案。

1. 梳理国土调查对外数据密级和形式, 建立面向自然资源管理部门、各个行业部门和社会公众的三级数据模型, 在确保数据安全情况下, 尽可能完全提供数据资源。

2. 按照“国土调查云”的对外服务框架, 发布满足标准的 OGC 服务, 建立可扩展的网络地图瓦片服务 (WMTS)、网络要素服务 (WFS)、网络地图服务 (WMS) 等服务资源集^[6]。

3. 建设面向不同级别网络环境的数据平台, 实现不同用户的不同业务需求。共享服务平台可根据网络环境、存储环境与数据组织的要求, 针对数据需要单位定制个性化的数据查询、个性需求方案, 将所需的数据快速迁移部署到指定环境。不同网络环境要根据保密有关规定, 开发一系列数据保密和脱密的处理工具, 实现相应成果数据发布。不同存储环境要不仅可以运行现有的调查基础数据底层存储系统, 也可以根据不同的存储环境灵活地调配数据库的表空间、表分区、文件库方案, 满足数据库及管理系统的存储环境需求。不同数据组织要根据用户对数据组织的需求, 制定不同的数据提取方案, 将数据从数据库中抽取出来, 形成数据成果文件, 进行数据应用。

3.4 数据应用

支持对国土调查数据的检索、量算及统计, 其中查询包括横向查询与纵向查询, 统计包括横向统计与纵向统计, 横向指空间维度, 纵向指时间维度。使用常规平板进行测试, 数据采用赤水市 2021 年度变更调查数据, 共包含 134689 个图斑要素, 数据应用部分主要是通过读取内部数据库中的数据 (包括省级小比例尺土地利用数据及土地利用变更数据) 进行检索与统计^[7]。基于 Arc GIS Runtime 框架, 以数据的组织方式研究为基础, 制定移动环境下空间数据的调度策略, 优化空间数据的渲染效率, 完成移动环境下数据调度与渲染系统的开发, 为提升移动环境下空间数据渲染和查询效率提供思路与工程实现方案。本系统通过上述内容的建设, 实现了新型的、线上线下一体化的、支持移动办公的国土调查移动数据管理系统建设, 从而能够提高赤水市国土调查工作效率, 保障日常现状数据库的调取应用, 系统功能多样, 能够满足移动办

公的场景;运行效率高,地图渲染与数据查询速度快;扩展性高,易于添加定制功能。

3.5 更新方法

为满足社会经济发展的需要,土地利用现状的分类规则也在不断更新。为维持土地利用现状数据的现势性,本文对不同行政区划和比例尺地图缩编的更新技术方法与流程进行分析研究。常见的地图缩编模式利用现势性好的大比例尺地图数据更新现势性差的小比例尺地图数据,包括直接缩编叠加模式、直接缩编替代模式、新旧数据叠加模式、增量缩编模式等更强模式。在上述模式中,直接缩编替代模式和直接缩编叠加模式均是基于新的大比例尺地图数据进行缩编后叠加更新或完全替换;新旧数据叠加模式则先对大、小比例尺地图新旧数据进行叠加分析,生成大比例尺地图数据更新信息,利用上述信息对小比例尺地图数据进行综合协调更新。通过综合考虑并结合工作实际,本文选取的更新模式为增量缩编更新模式。增量缩编模式对大比例尺地图的新旧数据进行叠加分析,获取增量变化数据并缩编为相应的小比例尺数据。为保持“三调”成果的现势性,以年度国土变更调查工作成果以增量形式上报。因此,不同行政区划和比例尺地图缩编数据,均可直接以县(区)级年度国土变更调查增量更新数据为基础,通过增量缩编更新模式进行地图缩编数据更新。本文以第三次国土调查县(区)级数据成果为基础,对年度国土变更调查1:5000增量更新数据进行缩编综合,形成不同比例尺地图的缩编增量更新数据,叠加更新对应比例尺地图数据,并根据缩编综合技术指标综合缩编形成最新的年度国土调查缩编地图数据成果。本文的增量缩编工作流程与技术方法已成功应用于生产实践,并取得了较好的效果。

3.6 采用混合多态存储模型的时空数据管理技术

国土调查数据成果按照类型可分为矢量数据、影像数据、表格、文档、图件、元数据等。依据全省海量国土调查数据多年度、多专题、多类型的特点,设计采用混合多态存储模型来管理国土调查数据,构建从数据获取、数据存储和处理、数据管理、运行和优化、分析和展现的全流程管理体系,为全省数据成果的高效存储及分析应用提供保障。中等量级、计算量一般的矢量图层、表格数据,采用传统的关系型数据库 Oracle 来进行管理;中等量级、更新频繁的索引数据、

元数据,采用分布式数据库 ElasticSearch 来管理,其数据格式一般采用 Geojson;海量、空间运算频繁的数据,如地类图斑、专项调查数据,以 Geojson 格式存储在分布式文件系统 HDFS 中,并以 ElasticSearch 来存储其空间索引,实现快速检索和分析;遥感影像、文字报告、图件等文档数据,采用分布式文件系统 OBS 与关系型索引表结构的方式来管理。

4 结语

本文针对省级、地(市)级、县(区)级行政区划分级,研究不同比例尺地图的数据缩编与更新技术方法,旨在提高国土调查数据缩编精度与更新效率。在地图缩编数据处理过程中,充分利用人机协同工作模式完成可程序化的工作,从而提高缩编工作效率。土地利用现状地图数据缩编后,通过引入缩编布局相似度指数及总体结构相似度指数,客观综合地评价地图缩编数据质量。随着社会经济不断发展、政府部门对不同尺度数据的需求日益增加,应更好地发挥国土调查数据成果在服务社会管理和经济发展、支撑宏观调控和精准决策中的基础性作用,提供精度更高、时效性更好的多尺度国土调查数据。本文阐述的面向不同比例尺国土调查数据缩编与更新技术方法已经成功应用到生产实践,并取得了较好的应用成果,具备一定的推广价值。

参考文献:

- [1] 李潇冷.浅析自然资源新形势下的国土调查技术[J].智能城市,2020,06(17):51-52.
- [2] 刘稳,詹庆明,司瑶,等.地理国情数据与国土调查数据的衔接对比研究[J].测绘科学,2020,45(09):132-140.
- [3] 赵雷.关于国土调查工程的数据处理[J].冶金管理,2020(05):115-116.
- [4] 罗文生,王晓莉,李顺梅.国土调查成果质量控制的实施与分析[J].昆明冶金高等专科学校学报,2020,36(01):56-62.
- [5] 黄锦凤,秦晓莉,范琰.第三次国土调查数据库建设及成果质量控制研究[J].国土资源导刊,2019,16(04):20-24.
- [6] 黄滢冰,吴颖斌,徐启恒,等.国土调查数据源优选和建库质检一体化探索[J].测绘科学,2020,45(01):180-188.
- [7] 郭萍萍,田宇西.3S技术精准化调查在第三次全国国土调查中的应用浅析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(07):102.