

大数据技术支撑下测绘成果信息化管理体系构建

辛阳

泰安天赋城发运营管理有限公司 山东省泰安市 271000

DOI: 10.32629/ems.v8i8.21616

[摘 要] 随着实景三维中国、国土空间数字化治理工作的全面推进，测绘成果呈现海量化、多源异构、实时动态的发展特征，传统人工台账、分散存储、静态管理的模式已无法适配现代测绘行业的发展需求。为解决测绘成果数据冗余、管理碎片化、共享效率低、安全管控薄弱等行业痛点，本文依托大数据采集、存储、治理、分析挖掘核心技术，结合测绘成果管理的业务规范与标准体系，构建全流程、智能化、一体化的测绘成果信息化管理体系。文章阐述了大数据与测绘成果管理的融合价值，剖析了当前测绘成果管理存在的突出问题，设计了分层递进的信息化管理总体架构，梳理了数据治理、智能检索、安全管控、动态更新等关键核心技术，提出了体系落地的实施路径与优化策略。

[关键词] 大数据技术；测绘成果；信息化管理；数据治理；体系构建；智能管控

一、引言

测绘成果是支撑国土空间治理、工程建设、智慧城市建设的核心基础地理信息资源，包括矢量地形数据、遥感影像、激光点云、三维模型、测绘报告等多种形式的数字数据，并具有空间关联性、时序动态性、多源异构性等特点。在数字经济时代和新型测绘技术日新月异的发展趋势下，无人机测绘、卫星遥感、移动测绘等应用日益广泛，测绘成果数据规模迅速扩大到 PB 级，数据更新周期大大缩短，数据应用范围越来越广，迫切需要提升测绘成果管理水平，实现测绘成果管理的智能、精准和高效率。传统的测绘成果管理采用纸质化归档、单机存储、人工整理等方式进行管理，导致存储方式零散、数据格式多样、更新不及时、共享性差、利用率低等问题，造成测绘数据资源的极大浪费，无法适应各行业对地理空间信息即取即用、快速处理、灵活应用的要求。基于大数据海量数据存储、高速处理、智能分析、深度挖掘的优势，可突破传统管理局限性，将测绘成果由“被动存档”变“主动服务”，由“静态管理”变“动态赋能”。

二、大数据与测绘成果信息化管理的融合价值

大数据技术与测绘成果管理的深度融合，能够从数据管控、资源共享、价值赋能、安全防护等多维度破解传统管理模式的短板，全面提升测绘成果信息化管理质效。现代测绘产出的遥感影像、实景三维模型、地理矢量数据等成果具备海量性、多维度、异构化特征，传统单机存储与数据库算力有限，无法适配 PB 级测绘数据的存储与运算需求，而大数据分布式存储与并行计算技术可突破容量和算力限制，实现海

量测绘数据集中收纳、分类管控与快速整合处理，有效解决数据积压、管理混乱等问题，显著降低人工成本、提升管控效率^[1]。同时，依托大数据治理技术可对多源异构测绘数据开展清洗规整、格式统一与语义融合，打破各部门、各区域的数据壁垒，消除数据孤岛，杜绝成果重复生产与资源浪费，构建一体化数据资源池，实现测绘成果跨行业、跨领域共享复用。同时，利用大数据处理、人工智能、时空大数据等手段，对时序空间测绘数据之间的关系进行深度挖掘，并探索其中的变化信息，辅助国土空间变化检测、地形变化检测等相关业务智能化发展，在精确查询、统计图制作等方面提供信息服务支撑相关业务开展，提升测绘成果的应用价值，由传统的测绘数据生产型向信息化决策型转变^[2]。

三、当前测绘成果管理存在的突出问题

3.1 数据标准不统一，异构数据整合难度大

目前测绘工作使用的仪器设备、技术方法、工作标准不同，在不同时期由不同单位完成的测绘成果之间存在数据格式、坐标系统、精度等级、存储方式不一致的情况；矢量数据、影像数据、点云数据、三维模型等异构数据结构复杂性大，缺乏统一的数据标准进行标准化预处理，造成数据不兼容、不易融合等问题；并且由于部分老旧测绘成果是纸质或者老旧格式的数据，其数字化程度不高、数据不完整、格式落后，不能够直接应用到信息化管理系统中，极大地影响了对数据的统一管理和有效利用。

3.2 管理模式滞后，智能化水平不足

当前大多数基层测绘部门还是采用传统的手工式管理模

式，对成果进行入库、分类、检索、更新、统计等都依靠人工来完成，程序复杂、效率低、容易产生人为误差造成成果入库不全、分类不清、数据错误等情况，并且缺少信息化管理系统作为支持，不能实现测绘成果自动更新、智能查询、实时监控等功能。大规模数据的计算分析、相关性比较功能不足，无法满足当前测绘数据实时更新、频繁使用的业务工作模式，全面管理自动化、信息化程度不高。

3.3 数据共享机制不完善，资源利用率低

测绘成果管理部门之间、地区之间的信息孤岛严重，各自为政，存储分散，自管自用；没有统一的信息共享网络环境及信息共享标准体系支撑；数据共享申请流程复杂，共享途径少，各部门间数据调取难、周期长，大量优秀测绘成果无法被利用。缺少数据需求方和供应方的有效对接，不能按照行业需求精准推送测绘数据服务，造成测绘成果重复生产、浪费，数据复用率及应用价值发挥不够充分。

3.4 全生命周期管控缺失，安全风险突出

测绘成果未实现从数据获取、加工处理、入库保存、发布共享到利用及销毁全过程管理，各管理阶段之间相互割裂，缺乏有效监管。在保存过程中，多点存储容易造成资料流失、毁损等问题，在公开共享与利用的过程中，对使用范围控制不严格，使用过程无法追溯，保密性测绘资料可能被窃取、篡改、扩散。在数据更新过程中，新旧数据替换不及时，存在着数据冗余、数据冲突的问题，不能保证测绘结果的时效性和准确性。

四、大数据支撑下测绘成果信息化管理体系总体架构设计

本文提出的测绘成果信息化管理体系是一个基于分层架构的设计，底层是整个系统的基础设施，基于云原生、虚拟化技术建立一个分布式的存储以及计算能力资源池，突破传统硬件设施的能力低、容量小、不易拓展的问题，确保大量测绘数据安全流转及快速处理能力^[3]。数据资源层是承载主要数据的数据中心，汇集地形矢量、遥感影像、点云、三维模型等多种类型测绘成果，形成结构化和非结构化的统一数据资源库，并进行分类分级保存以及集中管理。数据治理层基于大数据对数据进行清理、标准化、坐标变换、消除冗余并整合重复信息以及检测数据准确性，结合标准化的元数据管理体系，实现测绘成果的质量、标准以及规范化的一致性。应用服务层主要是为业务提供支持和服务，在系统中提供了自动入库、快速查询、实时维护、数据分析以及资源共享的

服务，并能够针对不同行业的个性化需求开展相关的测绘数据服务工作，将测绘成果更好地应用于业务之中。前端展示层主要包括了管理中心、作业中心、共享中心、监督中心等多个接口，全员操作、全流程控制。

五、体系构建的关键大数据技术

5.1 多源异构数据融合治理技术

针对测绘成果来源复杂、格式多样等情况，采用大数据融合治理的方法，实现数据一体化。在分布式的数据处理架构下对矢量、影像、点云、三维模型等多种结构形式的测绘数据进行结构化解析，统一数据编码、坐标系、精度等；采用智能匹配、语义融合方法，实现同区域、不同类型测绘数据关联匹配与融合叠加；基于大数据质量校验算法自动识别数据错漏、冗余、冲突等问题，完成数据智能纠错与清洗，大幅提升数据治理效率与数据质量，为后续智能化应用提供数据基础。

5.2 分布式海量数据存储与计算技术

采用分布式存储架构与并行计算技术，破解海量测绘数据存储难、运算慢的问题。基于 Hadoop、Spark 大数据框架，搭建分布式文件存储系统与时空数据库，适配 PB 级测绘数据的存储需求，支持海量数据的分布式分片存储、统一调度与高速读写；依托并行计算技术，实现大数据量测绘数据的批量处理、实时运算、快速分析，相较于传统单机运算模式，算力与效率提升数倍，可快速完成海量测绘成果的整理、比对、高频次的业务处理需求^[4]。

5.3 智能检索与时空挖掘技术

融合大数据智能检索及时空数据挖掘方法，增强测绘成果运用智能化能力。建立以关键词、空间范围、时序特征、精度等级为要素的多维度智能检索体系，提供模糊检索、精准定位、批量筛选功能，可快速获取测绘成果信息；利用时空大数据挖掘手段，对时序性测绘数据开展挖掘，分析地形地貌、国土空间、地表覆盖的动态演变规律，实现空间变化智能识别、趋势预判；结合可视化技术，实现三维测绘成果、空间分析结果直观展示，为行业决策提供智能化、可视化数据支撑。

5.4 全生命周期安全溯源技术

结合大数据日志管理、区块链追溯、动态授权控制技术建立测绘成果全生命周期安全管理机制，对于数据上载、编辑、删除等全部操作进行日志跟踪，实现过程可追溯；使用

数据加密、数字水印技术对涉密测绘成果进行加密处理，保证信息不被恶意篡改、泄露；建立可变权控制模型，按人员身份、工作职能设定访问权限，并对越权访问进行报警，做到防患于未然、过程可控。

六、体系落地实施路径与优化策略

6.1 分步推进体系建设落地

遵循“先基础、后提升、再优化”的原则分步推进体系构建。第一阶段完成基础设施升级改造，搭建云存储、大数据算力底座，梳理完善标准规范体系，完成存量测绘成果的数字化归集、标准化治理，搭建基础信息化管理平台；第二阶段完善平台核心功能，实现智能归档、精准检索、动态更新、数据共享等核心功能落地，打通各部门数据互通渠道；第三阶段深化智能化应用，优化大数据挖掘、智能分析、风险预警功能，对接各类行业业务系统，实现测绘成果智慧化赋能，完成体系全面落地运行。

6.2 健全标准化管理与共享机制

依据国家测绘行业标准以及大数据治理规范，细化测绘成果采集、归档、治理、存储、共享、应用的标准，统一数据格式、精度参数、更新周期、管理流程，实现管理工作标准化、规范化。建立分级共享制度，区分公开数据、内部数据、涉密数据的共享权限与流程，优化非涉密数据共享审批程序，构建统一的数据共享服务窗口，促进数据在不同部门之间、地区之间的互联互通，并形成数据供给方与需求方相互衔接的平台，有效满足行业用户需求，提高测绘资料利用率^[5]。

6.3 强化人才队伍与技术运维保障

组建专业的测绘大数据管理运维队伍，开展大数据、信息化平台使用、数据安全等方面的专题培训，提高管理人员的信息化管理水平；做好日常技术运维工作，对基础设施、管理平台、数据资源等进行巡检、维护、迭代升级，及时处理系统应用、数据管理和数据安全等方面的问题。此外还要积极地与学校以及企业或者行业内进行合作交流，引进先进的技术和思想，不断完善系统中的各项功能，提高系统的综合技术水平。

6.4 构建动态更新与持续优化机制

建立测绘成果动态更新机制，结合测绘作业进度、国土空间变化监测结果，实时更新数据库数据，及时剔除失效、

冗余数据，保障测绘成果的时效性与准确性。建立体系运行评估机制，定期梳理体系运行中的短板问题，结合行业技术发展、业务需求变化，持续优化架构设计、平台功能、管控流程，推动信息化管理体系迭代升级，适配测绘行业数字化发展趋势。

七、结论

将大数据技术应用到测绘成果管理中来，是打破现有管理模式桎梏，实现测绘行业数字化发展的重要手段之一。本文基于目前测绘成果零散分散管理、处理不及时、利用率低下、保密控制不到位等问题，利用大数据存储、治理、空间挖掘及安全控制等相关技术构建集约统一、全程服务的测绘成果信息管理系统，并且给出一般框架、关键技术和实施方法。该体系可实现多源异构测绘数据的标准化整合、智能化管理与高效共享应用，显著提升测绘成果管理质量与服务效能，可为国土空间治理、智慧城市建设、工程管控等领域提供可靠的地理信息数据支撑。随着人工智能、时空大数据、实景三维等技术不断迭代，测绘成果管理将向全域智能化、精准化、智慧赋能方向发展。未来可深化 AI 与时空大数据的融合应用，实现测绘数据全自动治理与智能预警，持续优化数据共享、安全防护与运维机制，推动测绘管理由基础存档管理向智能决策服务升级，充分挖掘空间数据价值，助力测绘行业高质量可持续发展。

【参考文献】

- [1] 王一飞，陈昊. 电力工程项目档案全过程管理模式的应用[J]. 四川劳动保障, 2025, (24): 285-286.
 - [2] 魏鑫淼. 电力工程建设项目全过程的造价管理研究[J]. 商业 2.0, 2025, (28): 89-91.
 - [3] 黄少尉，涂占强. 电力工程建设项目全过程风险管理研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2025, (27): 58-60.
 - [4] 刘清. 项目全过程管理助力电力企业降低生产成本的路径研究[J]. 经济研究导刊, 2025, (15): 141-144.
 - [5] 杨建昕. 电力工程项目档案全过程管理的实现途径研究[J]. 办公室业务, 2024, (23): 54-56.
 - [6] 王奇，居则贵. 电力工程建设全过程数字化技术应用与控制策略[J]. 电力设备管理, 2024, (22): 225-227.
- 作者简介：辛阳（1997.3-）男，汉，山东泰安人，大专，无职称，从事测绘方面的工作。