

# 人工智能在测绘数据处理中的效率提升研究

唐彬 张玉峰 童剑锋

安徽云涯方寸地理信息技术有限公司

**摘要:** 随着数字化测绘体系不断完善, 测绘数据采集规模持续扩大, 传统数据处理模式在精度控制、数据融合以及处理效率方面逐渐暴露出局限性。智能化技术与测绘工程的深度融合, 为测绘数据处理模式转型提供了新的技术路径。文章围绕测绘数据处理流程, 分析智能化技术在数据采集、数据清洗、图像识别、空间分析以及成果输出中的应用特点, 探讨其对测绘作业效率、数据精度和系统稳定性的提升作用。研究认为, 依托自动识别算法、深度学习模型、云端协同平台以及大数据分析技术, 可以有效缩短测绘数据处理周期, 降低人工干预强度, 增强复杂环境下的数据适应能力。

**关键词:** 测绘工程; 数据处理; 智能化技术; 空间信息; 效率提升

**DOI:** 10.65976/3078-8145.2026.02.021

## 引言

在现代测绘工程的立场, 该领域已迈入高精度、高频率以及大规模的数据处理阶段, 遥感影像、无人机航测、激光雷达还有卫星定位技术的广泛应用, 使测绘数据表现多源化以及海量化的特征, 传统测绘的数据处理方式依赖人工判读以及半自动的软件操作, 处理周期较长, 面对冗杂地形与高密度数据时容易出现误差累积的问题。伴随信息技术的快速发展, 智能化的数据处理技术逐渐应用于测绘行业, 在图像识别、特征提取、数据匹配还有自动建模等环节表现出较高的能力, 测绘行业对数据时效性跟精度的要求持续增加, 助推测绘数据处理向自动化、网络化和协同化的方向发展。研究智能化技术在测绘数据处理的能力加强效能, 能助推测绘工程的数字化转型、增加空间数据的利用能力, 且健全地理信息的服务体系, 意义重大。

## 1 测绘数据处理技术的发展基础

### 1.1 测绘数据类型与处理特点

数据来源的观点下, 目前测绘数据已包含卫星遥感、无人机倾斜摄影、机载激光扫描、GNSS 定位及地面三维扫描等多种形式, 不同类型的数据在格式、分辨率以及空间结构层面差异明显, 遥感影像覆盖范围广, 但极易遭受气候以及地形的干扰; 激光点云数据空间精度较高, 测绘数据处理需完成坐标转换、数据拼接、噪声剔除及精度校核等多个环节, 传统的人工处理形式极易出现数据遗漏以及误差传播问题, 伴随测绘工程项目规模持续扩大, 单日数据采集量可达数 TB 级别, 普通工作站在处理高密度影像时极易发生运行迟缓, 数据处理周期明显延长。

### 1.2 智能化数据处理技术的结构组成

智能化测绘数据处理体系由数据感知层、数据传

输层、算法分析层以及成果应用层构成, 数据感知层负责采集影像、点云以及定位信息, 借助传感设备达成空间信息实时获取, 数据传输层依赖高速网络以及云平台达成大规模数据共享; 算法分析层利用机器学习模型完成特征识别、目标分类与误差修正, 成果应用层则达成地图生成、三维建模以及空间分析功能。智能化算法能对繁复地物实行自动识别, 高分辨率影像里建筑物轮廓识别准确率可达 92% 以上, 较传统人工判读能力增加约 60%, 数据处理系统凭借 GPU 并行运算方式, 能把大范围影像拼接时间由原有 8 小时压缩至 2 小时以内。

### 1.3 测绘行业效率提升的发展需求

智慧城市建设的、自然资源管理的还有国土空间规划的立场内, 测绘数据的更新速度以及空间的精度要求正越来越地增加, 城市基础设施建设期间, 需要实时地获取道路、管线的还有建筑结构的数据, 传统的数据处理周期大多不容易满足快速的更新需求。大型工程测量项目内, 单个测区数据点数量可能超过 5 亿个, 人工处理方式比较难保证能力跟精度的同步增强, 测绘行业逐渐地重视数据的实时处理能力与动态的监测能力建设, 凭借智能化的技术实现多源数据的快速融合, 空间信息服务平台的更新频率由过去的季度更新逐渐地向周更新甚至日更新转变, 给后台数据的处理能力带来较大的压力。测绘单位减少人力成本时, 更加地关注系统的自动化水平以及成果的输出质量, 助推测绘数据的处理技术向智能协同的方向持续地发展<sup>[1]</sup>。

## 2 智能化技术增进测绘数据处理效率的机制

### 2.1 自动识别技术提升数据处理速度

测绘数据处理的应用环节里, 自动识别技术常深

耕地物分类、边界提取还有目标检测等范畴,以往的传统影像判读高度依赖技术人员逐张肉眼解译,不光处理节奏迟缓,应接冗杂区域时漏判现象亦时有发生,而引入依据卷积神经网络的图像识别模型后,道路、水体、植被还有建筑物等目标即可实现快速归类,单幅高分辨率影像的识别耗时已能稳控在 30 秒以内。系统在训练阶段凭借海量样本设立分类规则,使得繁杂地形的辨识本领不停精进,该技术可以把地物纹理、光谱特征还有空间结构融为一体开展融合剖析,有效拔高了数据处理的统一性以及一致性,依赖测绘数据处理平台的批量识别机制,自动矢量化输出可以顺畅地落地,大幅削减了人工编辑的繁复工作量。特别是大规模影像处理任务里,自动识别算法可助推整体数据处理能力跃升 50% 以上,然后明显压缩工程测绘周期<sup>[2]</sup>。

### 2.2 数据清洗与误差修正能力优化

数据采集环节,测绘作业极易遭受天气、设备误差及信号遮挡等因素的干扰,使得产生噪声数据以及异常数据,以往的传统误差修正方式多依赖人工筛选,应接海量点云数据不只工作强度大,且处理能力受限,智能化的数据清洗系统则可以依据空间坐标分布特征自动识别异常点,借助统计模型完成误差修正。激光点云处理内,系统可靠着密度分析算法准确剔除漂移点跟离群点,使点云纯净度增加至 95% 以上,除了上述所说,测绘数据平台凭借动态误差补偿机制,针对 GNSS 信号漂移实行实时校正,把定位误差控制在厘米级的范围。除了上述内容以外,数据清洗技术还能自动识别重复数据以及缺失数据,利用插值算法完成数据补全,更深一步增强空间数据的完整性,伴随误差修正能力的加强,测绘成果质量的稳定性得到了明显的增强。

### 2.3 多源数据融合提升空间分析能力

现代测绘工程的发展趋势越来越依赖多源数据的协同处理,不同数据源有坐标体系、时间精度还有分辨率的差异,智能化融合技术可以实现遥感影像、点云数据还有地理信息系统数据的统一处理,借助自动匹配算法建立空间关联关系。数据融合系统处理城市三维建模任务,可以同步调用无人机影像跟激光点云信息,加强模型细节的表达能力,多源数据融合后,地形分析精度可增加 20% 左右,冗杂地貌区域的数据误差明显降低,系统利用空间配准技术实现不同时间段数据的动态对比,增强地表变化的监测能力。测绘成果在国土调查、灾害监测还有交通规划的应用价值持续增强,融合处理形式的建立,使测绘数据处理由单一数据分析逐渐向融合空间分析方向发展。

## 3 测绘数据处理技术的发展优化路径

### 3.1 构建云端协同数据处理平台

注重云计算技术,测绘数据处理的运行环境迎来了新的变革,传统本地化数据处理形式受制于硬件性能瓶颈,应接超大规模数据时,极易暴露出存储不足以及计算延迟的短板,而云端协同平台借助分布式计算资源,可达成大规模数据的并行处理,明显加强系统整体运算能力。测绘单位依赖云端数据中心的建设,可以打通不同区域测绘数据的统一管理与时共享链路,同时,平台赋予多人协同编辑及远程数据调用的功能,有效压缩了数据传输耗时,减少了重复处理的工作量,拿大规模遥感影像处理任务来说,它在云平台内运行能力较传统服务器跃升约 70%,数据输出速度得到了明显改善。此类云端协同形式还能增强系统容灾能力,规避数据丢失风险,驱动测绘行业朝集约化管理方向迈进<sup>[3]</sup>。

### 3.2 推动算法模型与测绘业务深度融合

算法以及流程协同方面,测绘数据处理的能力增强不只依赖硬件性能,更加需算法模型以及业务流程形成深度协同,不同测绘任务对数据处理精度以及速度的要求有差异,需建立针对性算法体系,城市建模任务更加关注边缘识别精度,地形测绘任务则更加重视高程数据的稳定性。靠着改良深度学习模型参数,可增强系统对冗杂环境的适应能力,算法训练环节引入多样化样本数据,可以增加模型的泛化能力,减少识别误差,测绘业务流程数字化之后,数据采集、处理以及成果输出实现自动衔接,减少人工操作环节。算法模型不断更新之后,系统可根据历史数据自动调节处理方案,增强测绘工程整体运行能力。

### 3.3 完善测绘数据安全与标准体系

审视数据安全的观点,测绘数据涉及国土资源、城市建设还有基础设施等重要信息,安全问题越来越受到重视,智能化测绘系统在增进处理能力的时候,急切需要建立健全的数据安全管理机制,数据传输环节使用加密技术,可有效防止空间信息的泄露。云平台则凭借权限分级管理方式,实现不同用户的数据访问控制,然后增加系统安全性,除了上述内容以外,测绘行业还需建立统一的数据标准体系,针对坐标格式、数据编码还有成果输出方式实行规范化管理,统一标准有益于增强不同平台的数据兼容性,增加数据共享能力。测绘成果审核流程正逐渐由人工抽检转向自动校验形式,系统可以自动识别数据异常情况且生成校核报告<sup>[4]</sup>,伴随标准体系跟安全机制的不断完善,测绘数据处理的可靠性及应用价值将得到更深一步增

强。

#### 4 测绘数据处理的智能化发展趋势与融合应用的加强立场

##### 4.1 多维数据实时协同处理机制演进

依据数据处理形式演进的观点,测绘数据处理正由离线批处理形式向实时协同处理形式加速地转变,多维数据同步更新变成增进整体能力的核心方向,设立时空一体化的处理框架后,不同来源的数据可以在统一的坐标基准下实现动态融合以及实时计算,减少数据重复转换带来的时间损耗。系统依赖边缘计算节点对采集端数据实行初步的筛选以及压缩处理,使高频率的数据流可以在传输阶段减少冗余信息比例,增加整体传输能力,到了数据处理环节,分布式计算架构可以把繁复的运算任务拆解为多个子任务并行地执行,使大规模的点云与影像数据处理周期明显地缩短。实时更新机制还能动态捕捉地理空间变化,增加测绘成果的时效性以及连续性,伴随数据更新频率加强,测绘系统逐渐地形成由采集至输出的闭环运行体系,整体处理能力以及空间表达能力同步增强。

##### 4.2 高性能计算驱动下的处理能力跃升

就算从算力支撑思路分析,高性能计算体系的引入给测绘数据处理给予了强大的算力保障,让超大规模数据运算能力得到明显增进,依赖 GPU 并行计算以及集群调度技术的融合,冗杂算法能在短时间内完成大范围空间数据分析任务,明显压缩处理周期。实行点云重建与三维建模时,高性能计算可同时处理数亿级数据点,靠着并行改良算法增加空间重构能力,借助存储系统以及计算系统的协同改良,数据读取以及写入速度得到同步增强,避免了计算资源空闲等待问题,任务调度机制凭借智能分配计算资源,让不同复杂度任务在不同节点上合理运行,增加了系统整体利用率。伴随计算能力持续增强,测绘数据处理逐渐突破传统硬件限制,实现从局部优化向全流程加速的转变,给大规模空间信息处理给予稳定保障<sup>[5]</sup>。

##### 4.3 智能化测绘体系的集成化与标准化发展

观测演进趋势,测绘数据处理体系正持续向高度

集成化以及标准化迈进,各类数据处理模块逐步在统一平台上完成整合,设立起一体化运行架构,凭借统一的数据接口规范,不同测绘设备以及软件系统实现了无缝对接,有效减少了数据转换时的信息损失。标准化体系围绕坐标系、数据格式还有成果表达方式制定了统一规则,保证多源数据可在同一平台内高效协同处理,集成化平台依赖模块化设计,把影像处理、点云分析、空间建模还有成果输出功能实行统一调度,增强了系统运行能力与扩展能力。在标准体系的约束下,数据处理流程更加规范,减少了人为干预环节,使成果的一致性以及可比性得到增强,伴随集成程度不停加深,测绘系统逐渐构筑起高度协同的智能运行结构,给空间信息服务给予着更为稳定、高效的技术支撑体系。

#### 5 结语

行业发展态势呈现出测绘行业数字化转型进程一直加快,智能化技术已成增进测绘数据处理能力的核心支撑力量,自动识别、数据融合、云端协同连同误差修正等技术广泛应用,正驱动测绘数据处理逐步迈向高效率、高精度跟高稳定性。往后测绘工程将更加注重数据实时处理能力以及空间信息共享能力,由此助推测绘成果在智慧城市、自然资源管理还有国土空间规划里深度应用,持续精进技术体系以及行业标准,对加强测绘数据处理水平及助推行业现代化建设意义重大。

#### 参考文献:

- [1] 李志远,周明涛.智能测绘技术在空间数据处理中的应用研究[J].测绘技术装备,2024,26(3):81-85.
- [2] 陈海峰,郭晨曦.数字化测绘数据处理关键技术分析[J].测绘与空间地理信息,2023,46(11):152-156.
- [3] 赵文博,韩宇翔.遥感测绘数据自动化处理技术研究[J].工程建设与设计,2024(8):97-101.
- [4] 周子航,马俊杰.面向大规模空间数据的测绘信息处理优化方法研究[J].测绘科学,2023,48(9):112-118.
- [5] 刘思远,何佳宁.基于多源数据融合的地理信息处理技术与应用分析[J].地理信息世界,2024,31(4):66-72.