

人工智能时代测绘遥感技术发展探究

汪宏康

甘肃煤田地质局综合普查

DOI:10.32629/etd.v6i11.17499

[摘要] 人工智能正深刻改变测绘遥感领域,其发展既蕴含机遇也面临挑战。本文探讨了人工智能在测绘遥感技术中的应用优势,包括提升数据处理效率、提高信息提取精度、实现模型构建智能化;分析了面临的挑战,如数据质量与安全、技术标准缺失、人才短缺、技术与成本矛盾等;展望了未来发展趋势,指出其将向更高精度与智能化、多源数据融合深化、实时动态监测能力增强、与新兴技术深度融合等方向发展,为测绘遥感技术在人工智能时代的发展提供全面参考。

[关键词] 人工智能时代; 测绘遥感技术; 发展

中图分类号: P23 文献标识码: A

Exploration of the Development of Surveying and Remote Sensing Technology in the Era of Artificial Intelligence

Hongkang Wang

General Survey Team, Gansu Coalfield Geology Bureau

[Abstract] Artificial intelligence is profoundly transforming the field of surveying and remote sensing, presenting both opportunities and challenges for its development. This paper discusses the application advantages of AI in surveying and remote sensing technology, including enhanced data processing efficiency, improved information extraction accuracy, and the intelligentization of model construction. It analyzes the challenges faced, such as data quality and security, lack of technical standards, talent shortages, and conflicts between technology and cost. Additionally, the paper outlines future development trends, indicating that it will advance toward higher precision and intelligence, deeper integration of multi-source data, enhanced real-time dynamic monitoring capabilities, and deeper integration with emerging technologies. This provides a comprehensive reference for the development of surveying and remote sensing technology in the AI era.

[Key words] Era of Artificial Intelligence; Surveying and Remote Sensing Technology; Development

引言

在科技飞速发展的当下,人工智能已成为推动各领域变革的关键力量,测绘遥感技术亦不例外。人工智能凭借其强大的数据处理、模式识别等能力,为测绘遥感技术带来了新的发展契机与挑战。从提升数据处理效率到提高信息提取精度,从实现模型构建智能化到拓展应用领域,人工智能正深刻改变着测绘遥感技术的面貌。然而,这一融合发展过程并非一帆风顺,也面临着诸多问题。本文将深入探讨人工智能在测绘遥感技术中的应用优势、面临的挑战以及未来发展趋势。

1 人工智能在测绘遥感技术中的应用优势

1.1 数据处理效率提升

一方面,人工智能技术推动了测绘遥感数据处理流程的自动化。从数据预处理、特征提取到分类识别,整个流程均可自动完成,极大减少了人工干预。以遥感影像分类为例,传统监督分

类依赖人工选取训练样本,耗时费力且易受主观因素影响;而基于深度学习的分类方法,能够自动学习影像特征,实现高效、准确的快速分类,显著提升了处理效率。另一方面,人工智能算法具备强大的并行计算能力,可充分利用多核处理器与分布式计算系统资源,同时处理多个数据块,加快数据处理速度。在处理大规模遥感数据时,这种并行计算能力尤为关键,它能够大幅缩短处理时间,提高整体工作效率。总之,人工智能通过自动化处理流程与并行计算能力,为测绘遥感数据处理带来了前所未有的效率提升,使得海量遥感数据的快速、准确处理成为可能,为测绘遥感技术的广泛应用与深入发展奠定了坚实基础。

1.2 信息提取精度提高

在特征提取方面,深度学习模型具备自动提取能力,能从遥感影像中获取多层次、多尺度的特征。这些特征可更精准地刻画地物特征与空间关系,进而提升信息提取精度。在建筑物提取

任务中,深度学习模型可学习到建筑物形状、纹理、高度等多方面特征,以此实现更精确的建筑物识别与信息提取,避免人工提取特征时可能出现的遗漏或不准确情况。同时,人工智能技术对复杂场景有良好适应能力。在存在噪声干扰、地物遮挡等复杂状况时,它仍能准确提取目标信息。传统信息提取方法面对复杂场景,常因无法有效处理干扰因素而效果欠佳^[1]。人工智能算法则通过大量数据训练,能够学习到复杂场景下的特征模式,即便场景条件不佳,也能依据学习到的模式准确识别目标,有效提高信息提取的鲁棒性,为测绘遥感技术在复杂环境下的应用提供了可靠保障。

1.3 模型构建智能化

在智能建模方法上,借助机器学习构建回归模型时,可依据遥感数据与地面实测数据,自动建立变量间关系模型,进而精准预测地表参数。此方法无需人工预设模型形式,能依据数据自身特征自动调整模型参数,使模型更贴合实际情况,提升模型的准确性与适用范围,有效避免了因人工假设不合理而导致的模型偏差的问题。在模型优化与更新方面,人工智能算法具备对已建模型持续优化的能力。随着新数据的持续获取,模型可通过在线学习或增量学习的方式,动态调整自身参数。在线学习能实时吸纳新数据信息,增量学习则可逐步融入新数据,使模型适应数据变化。这种能力保障了模型在长期监测和动态分析的测绘遥感应用中,始终保持准确性和时效性。无论是应对自然环境的缓慢变化,还是突发状况导致的数据波动,都能及时调整模型,为测绘遥感工作提供可靠、精准的模型支持,推动测绘遥感技术不断发展。

2 人工智能时代测绘遥感技术发展面临的挑战

2.1 数据质量与安全问题

就数据质量而言,测绘遥感数据来源多样,涵盖卫星遥感、航空遥感及地面观测等。不同来源的数据在分辨率、精度和时效性上存在明显差异,导致数据质量参差不齐。低质量数据会对人工智能算法训练效果产生负面影响,降低模型准确性。海量数据中,如何有效评估和筛选出高质量数据,成为当前亟待解决的难题^[2]。若不能妥善处理,会使得基于这些数据构建的模型在实际应用中表现不佳,影响测绘遥感技术的决策支持能力。在数据安全与隐私保护方面,测绘遥感数据包含大量地理空间信息与敏感内容,如军事设施、重要基础设施位置等。人工智能时代数据的共享与传播更为便捷,这虽然促进了信息流通与技术发展,但也大幅增加了数据泄露和隐私侵犯的风险,一旦数据被非法获取和利用,可能对社会稳定和个人权益造成严重损害。

2.2 技术标准与规范缺失

其一,算法标准不统一。当下,人工智能于测绘遥感领域的应用尚未形成统一技术标准与规范。不同研究机构和企业各自开发的算法、模型,在数据格式、输入输出接口以及性能评估等关键方面存在明显差异。这种差异致使不同系统间兼容性和可操作性欠佳,难以实现无缝对接与协同工作,极大地限制了技术的广泛推广和高效应用,使得行业内资源整合与共享面临重重

阻碍,不利于形成规模化、标准化的发展态势。其二,数据处理流程不规范。测绘遥感数据处理涵盖数据采集、预处理、分析处理以及成果输出等多个环节。在人工智能应用进程中,由于缺乏规范的数据处理流程和详细操作指南,数据处理各环节易出现误差,且误差会不断累积,最终导致结果不一致,严重影响数据的质量与可靠性,进而对基于这些数据的决策和后续应用产生不利影响,阻碍测绘遥感技术在人工智能助力下向更高水平发展。

2.3 人才短缺与培养困难

一方面,复合型人才极为匮乏。该领域发展急需既精通测绘遥感专业知识,又熟练掌握人工智能技术的复合型人才,然而目前此类人才数量难以满足行业发展需求。高校和科研机构在人才培养过程中,课程设置存在不合理之处,实践教学环节也较为薄弱,这使得培养出的学生虽具备一定理论知识,但实践能力不足,无法快速适应行业实际工作要求,难以将所学知识有效运用到测绘遥感与人工智能融合的项目中。另一方面,人才培养周期漫长。培养一名合格的复合型人才,需进行长时间且系统的培训。学生既要学习测绘遥感的基础理论与专业知识,又要掌握人工智能的算法和模型开发技术。并且,随着技术快速迭代发展,人才需持续学习、更新知识体系,以跟上行业步伐。这不仅增加了人才培养的难度,还大幅提升了培养成本,导致人才培养效率低下,进一步加剧了人才短缺的现状。

2.4 技术与成本矛盾

在技术研发层面,人工智能与测绘遥感技术的深度融合要求大量资金投入。算法研发需不断探索创新思路,模型训练要借助海量数据和反复调试,软件平台开发涉及多领域技术整合,这些环节都依赖高性能计算设备与大规模数据集,而购置和维护这些资源需要高额资金。中小企业和研究机构因资金有限,难以承担如此巨大的研发成本,导致在技术创新上步伐缓慢,新成果、新技术的产出受限,影响行业整体技术水平的提升^[3]。技术应用方面,即便研发出先进的人工智能测绘遥感技术,其应用成本也居高不下。获取高分辨率遥感影像需要专业设备,处理影像要求专业技术,人工智能算法运行依赖强大计算资源,这些因素叠加使得应用成本大幅增加。技术因成本问题无法广泛服务于更多场景,不仅阻碍了技术的进一步优化和完善,也使得行业难以通过大规模应用积累经验、反馈问题,不利于测绘遥感技术在人工智能时代实现可持续发展。

3 人工智能时代测绘遥感技术未来发展趋势

3.1 更高精度与智能化

在精度提升方面,随着传感器技术持续进步,超高分辨率遥感影像会逐渐成为主流。人工智能技术与超高分辨率遥感影像深度融合,可实现对更小地物的精准识别与提取,极大提高测绘遥感的空间分辨率和几何精度,无论是微小的地理特征还是复杂的城市细节,都能被精确捕捉和分析,为各类应用提供更细致、准确的数据基础。在智能化发展上,测绘遥感技术将突破单纯的数据获取和信息提取局限,向智能化决策支持系统转型。借

助人工智能算法与领域知识的有机结合,构建智能化的决策模型。该模型能够依据测绘遥感数据自动生成决策建议,为政府决策、企业规划等提供科学、精准的支持。面对灾害应急响应等紧急情况,它能迅速处理灾害遥感监测数据,在短时间内生成合理的救援方案和资源调配计划,提高应对效率和准确性,这种更高精度与智能化的发展趋势,将推动测绘遥感技术在更多领域发挥关键作用。

3.2 多源数据融合深化

一方面,多源数据融合技术将持续创新。未来将进一步加大对各类多源遥感数据融合的研究力度,涵盖光学遥感、雷达遥感、高光谱遥感等不同类型,同时也会重视与地理信息系统数据、社会经济数据等非遥感数据的融合。科研人员将致力于开发更高效、精准的多源数据融合算法与模型,打破不同数据源之间的壁垒,实现优势互补^[4]。另一方面,将实现全要素信息获取与表达。借助多源数据融合技术,能够对地球表面全要素信息进行全面获取与精准表达,不仅能获取地物的几何信息,还能深入获取其物理属性、化学成分等多维度信息。这种全面的信息获取能力,可为地理国情监测、资源调查等工作提供更丰富、详细的信息支撑,有助于更科学、精准地了解地球表面的状况,为各类决策提供坚实的数据基础。

3.3 实时动态监测能力增强

在数据获取与处理环节,卫星遥感技术持续进步,未来可实现更高频次的遥感数据采集,大幅提升数据的时效性。与此同时,人工智能技术发挥关键作用,通过优化算法和提升计算能力,极大地加快数据处理速度与效率,达成对遥感数据的实时处理与分析。借助构建实时数据处理平台,能在极短时间内完成对卫星遥感数据的解译,精准捕捉地球表面的动态变化信息,为及时决策提供数据依据。在应用拓展层面,实时动态监测能力将推动测绘遥感技术在更多领域广泛应用。于环境监测领域,可实时追踪大气污染、水污染等环境状况的动态改变,为环境治理和保护提供及时有效的信息;在农业领域,能实时监测农作物的生长态势以及病虫害发生情况,助力农户及时采取针对性措施,保障农作物健康生长。

3.4 与新兴技术深度融合

一方面,与物联网技术融合。物联网具备物与物互联互通的能力,通过在地球表面广泛部署传感器节点,可实时采集各类环境参数与设备状态信息。当测绘遥感技术与物联网技术相结合,能将宏观的遥感观测数据和微观的物联网感知数据有机整合,达成对地球表面的全方位、多层次监测。这种融合使得监测数据更为全面、精准,无论是大范围的地理信息,还是局部的细微变化,都能被准确捕捉,为城市规划、环境管理等提供丰富且可靠的数据支撑。另一方面,与区块链技术融合。区块链具有去中心化、不可篡改、安全可靠等特性^[5]。测绘遥感技术与区块链技术结合,可有效保障数据的安全性与可信度。在数据共享和交易环节,利用区块链技术能够实现数据的溯源与审计,确保数据在流转过程中不被篡改和伪造,维护数据的真实性和完整性,进而促进测绘遥感数据的合法、有序流通与应用,推动行业健康发展。

4 结语

综上所述,人工智能时代测绘遥感技术既迎来了数据处理效率提升、信息提取精度提高、模型构建智能化、发展趋向更高精度与智能化等机遇,也面临着数据质量与安全、技术标准与规范缺失、人才短缺、技术与成本矛盾等挑战。未来,随着多源数据融合深化、实时动态监测能力增强以及与物联网、区块链等新兴技术的深度融合,测绘遥感技术将不断突破发展瓶颈,在更多领域发挥重要作用,为社会的可持续发展提供更加精准、高效、可靠的技术支持与服务。

[参考文献]

- [1]姚秋艳.人工智能时代测绘遥感技术发展思考[J].漫科学(科技应用),2025(8):124-126.
- [2]解云飞,王斌.人工智能时代测绘遥感技术发展探究[J].中国地名,2025(8):0094-0096.
- [3]翟敏.人工智能时代测绘遥感技术的发展机遇与挑战[J].工程与建设,2022,36(3):633-634.
- [4]吕亚伟.基于遥感技术的土地测绘与监测研究[J].科技创新与应用,2025,15(20):177-180.
- [5]柴林冲,倪赢,陈清洋.人工智能时代测绘遥感技术发展探究[J].通讯世界,2025,32(1):142-144.