

遥感影像解译在生态环境评估中的关键技术应用分析

罗 媛

江西省国土资源测绘工程总院有限公司 江西 南昌 330000

【摘要】：遥感影像解译技术在生态环境评估中发挥着重要作用。通过精准的影像解译，可以提供生态环境变化的动态监测，帮助评估自然环境的质量与生态系统的健康状况。该技术结合高分辨率遥感影像与先进的解译方法，能够实现土地利用变化、植被覆盖、森林资源、湿地保护等方面的定量化评估。这一过程不仅能够揭示生态环境的时空演变规律，还为生态保护、恢复和合理利用提供决策依据。遥感影像解译技术的广泛应用，推动了生态环境评估的现代化，提升了环境管理和规划的效率与准确性。

【关键词】：遥感影像；解译技术；生态环境评估；时空演变；环境监测

DOI:10.12417/2811-0722.25.09.014

引言

生态环境的变化日益受到全球关注，传统的环境评估手段已难以满足现代生态环境管理的需求。遥感影像解译作为一种高效的技术手段，凭借其广泛的空间覆盖和高时间分辨率，为生态环境评估提供了新的视角与方法。近年来，遥感影像解译技术在生态环境变化监测、生态系统健康评估、环境质量监测等方面的应用取得了显著进展。这一技术不仅能够实现对地表环境的全面观测，还能通过高精度的分析结果，为环境管理者提供可靠的科学依据，进而指导生态保护与修复工作。随着技术的不断提升，遥感影像解译在生态环境评估中的作用愈发重要，对提升环境管理水平具有重要意义。

1 遥感影像解译技术在生态环境评估中的应用现状

（1）遥感影像解译技术的发展历程与趋势

遥感影像解译技术自20世纪60年代起快速发展。从最初的人工解译，到计算机辅助解译，再到如今的智能化解译，技术不断进步。早期依赖人工操作，通过视觉分析图像特征识别地物和环境变化，过程繁琐且受限于操作者经验。随着计算机技术的发展，数字图像处理与模式识别逐渐引入，推动了解译效率的提升。近年来，深度学习和人工智能的应用，使得遥感影像解译更加智能化，能够自动识别和分类图像中的地物，显著提高精度与效率。随着卫星影像分辨率的提高和大数据技术的应用，遥感影像解译技术将变得更加精细，特别是在动态监测和实时评估方面的能力将进一步提升，满足更为复杂和多变的环境监测需求。

（2）遥感影像解译技术在生态环境中的应用

遥感影像解译技术在生态环境评估中具有广泛应用，尤其在土地利用、植被覆盖和湿地保护等方面表现出重要潜力。通过遥感影像的解译，可以监测不同区域的生态变化，为生态保护和环境管理提供科学依据。遥感技术可评估植被生长状况与分布，进而反映生态系统健康。在土地利用变化分析中，遥感影像提供长时间尺度的数据支持，帮助识别城市扩张、农业用地变化等对环境的影响。遥感影像还被广泛应用于水体和湿地

监测，能够实时捕捉水质变化和湿地面积减少等环境问题，为决策提供及时数据支持。

（3）遥感影像解译技术的优势与挑战

遥感影像解译技术具有广泛的空间覆盖、高时间分辨率和无需现场调查的优势，使得环境监测能够覆盖大范围、长时间的持续观察。与传统地面调查相比，遥感影像不仅能迅速提供生态环境变化的数据，还能通过精确分析提高评估的效率与准确性。利用多光谱、超光谱技术，遥感影像能够提供细致的地物信息，进行精准的生态评估。技术仍面临一些挑战，例如影像数据处理需要大量计算资源，在影像质量差的情况下可能影响解译精度。地物的光谱特征重叠和复杂地貌、季节性变化也增加了分类与解译的难度。尽管遥感影像解译已被广泛应用，但如何进一步提高解译精度和处理效率，仍是亟待解决的技术难题。

2 遥感影像解译技术在土地利用变化评估中的关键技术

（1）高分辨率遥感影像在土地利用变化中的应用

高分辨率遥感影像在土地利用变化评估中具有重要作用，能够提供详细的地表信息，帮助评估土地利用的时空变化。随着遥感卫星技术的发展，尤其是商业遥感卫星分辨率的提高，使得土地利用的监测变得更加精确。基于高分辨率影像，研究者可以详细分析城市扩张、农田耕作变化等土地利用活动的空间分布。这种高精度的监测对于土地利用规划和生态环境保护至关重要，能够及时揭示土地利用变化对环境的影响，如土地退化、生态破坏等现象。随着传感器技术的不断改进，未来高分辨率遥感影像将能够提供更详细的地物信息，支持更为精准的土地利用变化分析。

（2）土地利用变化监测与解译方法的选择

土地利用变化监测与解译方法的选择直接影响评估结果的准确性。常见的监测方法包括影像分类和变化检测两种。影像分类通过对遥感影像进行像素级分析，结合机器学习、深度学习等算法，对地表特征进行分类，进而识别不同土地利用类

型。这种方法能提供较为精确的分类结果，但需要大量的训练样本和标注数据。变化检测则通过比较不同时间段的遥感影像，分析地表特征变化，能够有效揭示土地利用变化趋势。它对微小变化或难以识别的区域可能存在误差。因此，选择合适的解译方法应根据具体应用需求、影像数据的质量和特点来决定，以确保监测结果的准确性。

(3) 土地利用变化评估的精度与误差分析

土地利用变化评估的精度是遥感影像解译中一个重要的技术问题，影响着评估结果的可靠性。在土地利用变化评估中，常见的误差来源包括影像分辨率、分类算法、地物特征的相似性等。高分辨率遥感影像虽然能够提供更精细的空间信息，但在大面积地区的解译过程中，影像的质量差异、传感器的特性等因素可能导致解译结果的误差。对解译精度进行分析与修正是提升土地利用变化评估准确性的关键步骤。误差分析可以通过混淆矩阵、精度验证等方法来完成，这些方法能够帮助识别误差的来源并进行相应的修正。通过精度评估，可以更好地理解遥感影像解译的局限性，从而为后续的土地利用管理和政策制定提供更为可靠的数据支持。

3 遥感影像解译在植被覆盖与生态修复中的应用

(1) 植被变化监测与生态系统健康评估

植被覆盖变化是生态环境变化的重要指标，遥感影像解译技术可以有效监测植被覆盖的时空变化，为生态系统健康评估提供数据支持。通过遥感影像，能够实时获取大范围区域的植被分布信息，从而揭示植被覆盖的动态变化，如森林砍伐、荒漠化、城市化等现象。植被指数（如NDVI）作为遥感影像中常用的指标，通过分析植被指数的变化趋势，能够有效判断生态系统的健康状况。在生态修复领域，遥感影像可以帮助评估修复工程的效果，如植被恢复情况、水土保持效果等，为进一步的生态修复方案优化提供科学依据。通过长期的监测，可以更好地把握生态系统的变化规律，及时调整保护措施，确保生态系统的可持续发展。

(2) 植被覆盖解译技术的关键问题与解决方案

植被覆盖解译技术在实际应用中面临一些关键问题，如影像分辨率、光谱特征的变化、季节性变化等因素的影响。这些问题可能导致解译结果的不准确。遥感影像的分辨率较低可能无法有效分辨植被的细节，尤其是在城市或复杂地形地区。植被的光谱特征受季节变化的影响较大，这可能导致不同时间点的影像解译结果有所差异。为了解决这些问题，研究者提出了多时相影像融合、植被指数修正等方法，通过结合不同时间的影像信息，可以有效减小季节性变化的影响。机器学习和深度学习算法的应用，能够从大量数据中提取复杂的植被特征，提高植被解译的精度。

(3) 生态修复效果评估中的遥感技术应用

在生态修复过程中，遥感技术为评估修复效果提供了高效的工具。通过定期的遥感影像监测，可以详细分析修复区域内植被的恢复情况、水源状况等。通过遥感影像数据与地面调查数据的结合，能够量化生态修复的成效。在森林恢复项目中，遥感影像可以帮助监测植被覆盖度的变化，评估种植的树种是否适应当地生态环境，以及植被恢复的速度。对于湿地恢复等生态修复项目，遥感影像能够帮助评估湿地面积变化，揭示水质改善和生物多样性恢复的趋势。遥感技术还可以为生态修复项目的后期管理提供持续的监测数据，帮助及时调整管理策略，确保修复措施的长期有效性。

4 遥感影像解译技术在湿地保护与生物多样性评估中的作用

(1) 湿地环境监测与变化评估方法

湿地是重要的生态系统，其变化直接影响生物多样性和生态服务功能。遥感影像解译技术在湿地监测中的应用提供了一种高效的监测手段。通过遥感影像，能够快速识别湿地的边界、面积、植被覆盖等特征，为湿地保护提供决策支持。常用的湿地监测方法包括基于图像分类和变化检测的方法，通过对不同时期的遥感影像进行比对，分析湿地面积的变化趋势。遥感技术能够通过多光谱影像检测湿地中的水体变化，评估湿地生态环境的健康状况。对于湿地保护，遥感影像技术能够实时监控湿地的污染、侵占和退化，及时发现问题并采取保护措施。

(2) 生物多样性变化的遥感解译技术

生物多样性是生态系统稳定性和功能的重要保障。遥感影像解译技术在生物多样性监测中的应用，能够为物种分布、栖息地变化等提供长期、动态的监测数据。通过对不同生物栖息地的遥感影像解译，可以揭示物种分布的时空变化，识别生态环境中物种栖息地的丧失或破碎化现象。遥感影像可以帮助监测森林物种的栖息地变化，揭示森林破坏、城市扩张等对生物多样性造成的影响。通过多时相遥感影像的对比分析，可以判断生态保护区内生物多样性的变化趋势，为保护措施的调整提供依据。

(3) 遥感影像在湿地保护中的决策支持作用

湿地保护不仅需要监测湿地面积和质量变化，还需及时采取有效的管理措施。遥感影像解译技术为湿地保护提供了强大的决策支持。在湿地保护区的规划和管理中，通过遥感影像可以识别湿地的变化趋势，实时掌握湿地的退化情况、污染情况等关键指标，为保护措施的实施提供科学依据。通过遥感技术，能够高效地跟踪湿地保护工作的实施效果，并为政策制定者提供有关湿地保护优先区域的信息。遥感影像还能够与地理信息系统（GIS）结合，为湿地保护区的空间规划提供精准的支持，帮助实现资源的合理利用与保护。

5 遥感影像解译技术的未来发展趋势与生态环境评估前景

(1) 遥感影像解译技术的创新发展方向

随着遥感技术的不断进步,遥感影像解译技术也在持续创新。未来,遥感影像解译将向更加智能化、自动化的方向发展,特别是深度学习和人工智能算法的应用,将大幅提升影像解译的速度和精度。通过利用人工智能的图像识别能力,遥感影像中的复杂地物分类问题能够更加高效地解决。遥感影像解译的多源数据融合将成为未来的重要发展趋势。结合不同平台、不同波段的影像数据,可以获得更加全面的地表信息,从而提高分析结果的准确性。遥感技术的进步将使得环境监测不再局限于固定时间和空间,而是能够实时获取大范围区域的数据,提供更加精细的生态环境评估。

(2) 大数据与人工智能在遥感影像解译中的应用

大数据与人工智能技术的结合,将使遥感影像解译进入一个新的阶段。遥感影像产生的数据量巨大,如何有效地存储、处理和分析这些数据,是未来发展的关键。大数据技术能够帮助高效存储海量遥感影像数据,而人工智能则可以通过训练模型,自动分析、识别图像中的地物特征,提高遥感影像解译的效率与精度。未来,结合人工智能和大数据技术,遥感影像解译技术将能够在更短时间内处理更多数据,满足生态环境评估

的时效性要求。人工智能还能够优化遥感影像解译的算法,通过自我学习和优化,不断提高解译结果的准确性。

(3) 遥感影像解译技术在全球生态环境评估中的广阔前景

随着全球环境问题的日益严重,遥感影像解译技术在全球生态环境评估中的作用越来越突出。通过遥感影像技术,可以对全球范围内的生态环境进行实时监测,为气候变化、生物多样性保护等全球性问题提供数据支持。遥感技术可以在短时间内获取全球大范围的地表数据,并提供长期的时序分析,帮助揭示全球环境变化的趋势。随着技术的不断发展,遥感影像解译将能够为全球生态环境的监测与评估提供更加精准和高效的方法,为全球环境保护提供科学依据和决策支持。

6 结语

本文通过分析遥感影像解译技术在生态环境评估中的应用,探讨了其在不同领域中的关键作用与挑战。随着技术的不断进步,遥感影像解译已成为生态环境监测与评估的有效工具,尤其在土地利用变化、植被覆盖、湿地保护和生物多样性评估等方面展现了巨大的应用潜力。尽管面临一些技术难题,但通过创新发展与智能化应用,遥感影像解译技术的未来前景广阔,为生态环境管理和保护提供了更加科学、精确的支持。

参考文献:

- [1] 王晓峰,李晓华.遥感影像解译在生态环境监测中的应用[J].环境科学与技术,2023,46(5):122-128.
- [2] 张学军,刘丽.高分辨率遥感影像在土地利用变化监测中的应用[J].遥感技术与应用,2022,37(4):453-460.
- [3] 刘文华,王玉娟.遥感影像解译方法及其在生态修复中的应用[J].生态学报,2021,41(3):901-910.
- [4] 李鹏,张俊杰.遥感技术在湿地保护中的应用与挑战[J].水土保持研究,2020,27(6):98-105.
- [5] 陈静,张剑.遥感影像解译技术与大数据应用在环境评估中的前景[J].环境保护科学,2022,48(2):156-162.