

浅谈高分辨率遥感影像信息提取对策

Discussion on the Information Extraction Countermeasures of High-resolution Remote Sensing Image

王云雁 胡金荣

Yunyan Wang Jinrong Hu

云南省遥感中心 中国·云南昆明 650034

Yunnan Province Remote Sensing Center, Kunming, Yunnan, 650034, China

摘要: 高分辨率遥感影像信息在航空、航天等领域有着重要作用,其运用到的提取技术属于现阶段的研究热点,受到的关注度有所提升。相较传统提取技术,该类手段突破了以往的限制,保证了基本的信息准确度和完整度。基于此,论文运用文献法、调查法等探究一种更先进的高分辨率遥感影像信息提取对策,对遥感影像信息提取步骤、提取方法等展开详细的探究论述,以供借鉴参考。

Abstract: High-resolution remote sensing image information plays an important role in aviation, aerospace and other fields, and high-resolution remote sensing image extraction technology is a major research hotspot at home and abroad. Compared with the traditional extraction technology, this kind of method breaks through the previous limitations and ensures the basic information accuracy and integrity. Based on this, the paper explores a more advanced strategy of information extraction from high-resolution remote sensing images by using the methods of literature and investigation, and discusses the steps and methods of information extraction from remote sensing images in detail for reference.

关键词: 遥感影像信息; 提取技术; 面向对象信息提取; 多尺度分割

Keywords: remote sensing image information; extraction technology; object-oriented information extraction; multi-scale segmentation

DOI: 10.12346/se.v4i4.7358

1 引言

遥感技术兴起于 20 世纪 60 年代,属于一项比较先进的探测技术。遥感技术的基础理论是电磁波理论,遥感技术收集、处理电磁波信息最后生成图像^[1]。遥感技术在环境监测、地理信息测绘及航空航天等诸多领域都有着重要作用。应用遥感技术进行大气环境监测时,是运用专业的仪器设备与技术方法对一定距离以外的目标进行监测,收集与监测目标相关的信息数据,并对所收集信息进行识别、分类与跟踪测量,从而确定被监测目标的污染程度、污染范围及污染危害程度。比如遥感监测大气环境,监测时,首先划定监测区域或者污染区域,然后运用遥感技术监测与采集污染区地面物体折射率,借助对物体边界模糊状态的分析,详细分析大气

的基本质量,了解大气污染程度。此外,可借助地面遥感监测平台对污染区地面植物的毒害物质展开详细分析,掌握地面植物受污染的情况。对于灾害性大气污染物,也可利用该手段进行监测。在监测与分析有毒气体泄漏污染事故、沙尘暴式污染物等时,运用遥感技术监测到污染物的运行轨迹,这样才能准确分析出监测地区的大气环境变化趋势。而遥感技术就能精准捕获沙尘暴运行轨迹。GMS 的红外通道数据可以将沙尘暴的具体位置及时分辨出来,明确相应的运行轨迹,让沙尘暴灾害的预防拥有可靠条件,给后续治理提供重要参考。

将遥感技术应用于测绘时,主要是基于光学测绘原理,利用可见光扫描空间形态,获得扫描数据,然后通过卫星将

【作者简介】王云雁(1970-),女,中国云南昆明人,本科,副高级工程师,从事航空摄影测量与遥感卫星影像制作处理研究。

数据传输给信息系统,由系统对数据进行处理与转换,最后以图像的形式展示。在将遥感技术应用于各项工作时,遥感影像信息提取是关键环节,在具体实践环节能否获取高清遥感影像信息备受关注,这在一定程度上可以反映测绘活动及监测活动的科学性和有效性^[2]。下面结合实际,对高分辨率遥感影像信息提取的问题做具体分析。

2 遥感影像解释过程发展现状

2.1 目视翻译技术

最早,人们处理遥感影像时,采用目视人工翻译技术。所谓目视人工翻译,主要就是通过作业人员的工作经验、翻译知识等,对遥感影像资料进行翻译与判断,最终从遥感影像资料中提取出有用的信息,并将这些信息应用于相关工作实践。该种技术方法传统落后,由于在处理中主要是借助作业人员的主观经验,所以所提取信息的精确程度、使用价值等都得不到充分的保障。在很多情况下,作业人员容易遗漏遥感影像中的一些高价值信息。

2.2 面向象元的翻译

20世纪80年代,遥感影像处理技术有了较大的进步,发展出了遥感影像自动翻译与分类技术。这种信息处理技术的优点是:借助计算机对遥感影像资料进行翻译与处理,因而降低了作业人员主观经验的影像,提高了信息处理速度与精度。但该种方法也有局限性,如在处理过程中对遥感影像的关联性与整体性处理得不够,只利用影像光谱特征的处理方法使信息处理精度难以保证。研究与实践证明,在很多情况下,面向象元的翻译方法都很难满足空间分析需求。

2.3 面向对象的翻译技术

面向对象的翻译技术弥补了上述两种遥感信息处理技术的诸多不足,有效提高了遥感影像信息提取精度。20世纪70年代,国内外许多专家学者开展了大量的有关遥感影像信息提取及信息处理的研究。如 BaatzM 在 2000 年以区域合并算法为基础,将遥感影像对象的多尺度认知模型构建了出来。SW Myint 等探索运用多尺度分割法提取遥感影像信息,该次探索结果表明,与传统的信息分类方法相比,多尺度分割法更适用于遥感影像信息处理合理应用该方法可大大提升信息分类精度。

中国有关遥感影像信息提取的研究开展得较晚,但发展速度十分快。2012年,郭亚鸽等尝试使用面向对象的多尺度分割法对一遥感影像信息源进行了分类与处理,取得了比较理想的分类结果。2013年,王志伟等研究了面向对象的分类方法,研究结果表明面向对象的分类方法有利于提高遥感影像信息分类精度,这为高分辨率遥感影像信息提取技术的发展奠定了基础。

3 遥感影像信息提取方法与局限性分析

目前,应用于遥感影像信息提取的方法较多,各信息提

取方法各有优缺点。

一些方法提取形状、纹理等空间信息方面存在很大弊端,有些方法信息提取步骤比较复杂,信息提取速度缓慢,因此在实际应用中也有很多限制;还有些方法的适应范围不宽,对遥感影像信息进行提取时,无法对遥感影像信息做出更精准、更细致的分类,无法精确地将纹理以及形状等空间特征信息加以提取,造成这部分信息资源浪费^[3]。

相比传统的信息提取方法,面向对象的分类方法属于一种比较先进的遥感信息提取方法,在应用该方法提取遥感影像信息时,重点是借助对象集合信息以及光谱等提取出多种资源,如宏观地物信息以及微观地物信息等,确保遥感影像信息展示出强大功能。应用该方法提取遥感影像信息时,要先开展斑块分割工作,也就是在提取相应的遥感影像信息的过程中,及时完成对遥感影像信息的合理分割,这是前提条件,在此基础上保证后续的提取效果。斑块分割得科学准确、分割精度够高,那么遥感影像信息提取效果也就更好。面向对象的信息提取方法适用范围要相对较广,在信息提取过程中,利用多光谱遥感影像,可比较轻松、快速且准确地提取出遥感影像中包含的建设用地、水体、林地及耕地等宏观地物类型的信息。但该信息提取方法也有局限,如无法对森林类型的地物信息做出更精确的划分。这是因为,遥感影像上的各个地区、各种类型的森林,其光谱特征有一定的相似性,纹理特征也无较大差异,因此不容易做出精准的分辨。难做出更精确的划分^[4]。由此可见,在遥感影像信息提取方法日益完善的背景下,应该重视实际的适用性,为促使高分辨率遥感影像获取到位,还要对其进一步完善和优化。

4 高分辨率遥感影像提取具体对策

4.1 高分辨率遥感影像分割

获取相应资源的过程中,设置分割参数是非常关键的一步,分割参数设置得科学准确可以优化高分辨率影像信息提取效果,提升相应的效率和质量。那么到底什么是分割参数?对高分辨率遥感影像信息加以完善的过程中,还要关注分割参数,明确最大异质性,这将发挥出决定功能。该如何设置分割参数?高分辨率遥感影像信息提取中的分割参数要合理设置,在此过程中应将地物特征与遥感影像空间分辨率当作主要的参考依据。根据这类信息合理设置分割参数,避免分割尺度过大或过小。研究表明,分割尺度过大或过小都将直接影响到高清信息的提取,还要判断具体的分割尺度以及相应时间。分割尺度过大,则引起过分分割现象,信息提取精度不高,因此需要将其控制于合理的范围内。分割尺度的设置具有一定难度,为获得更为理想的分割效果与信息提取效果,应该适当运用适宜举措完成合理的选择,保证将分割尺度控制在理想范围内,以免影响到后续的整体效果。

4.1.1 最优分割尺度选择

在遥感影像中将高分辨率信息加以提取时,最优分割尺

度的定义主要与研究对象有关。如果研究对象是一种或几种类型的地物,则最优分割尺度就是指特定地物类型能用一个或几个对象表达。在该定义中,地物目标大小与对象大小之间不存在多大差异,多项多边形要有一定的完整性,边界感要清晰,类别内部对象的光谱变异要控制在适宜范围,避免出现过大过小的问题。若整幅影像均为研究对象,那么最优分割尺度就是指分割后,影像对象内部的异质性最小,各种类别对象间异质性最大,地物的形状、纹理、光谱等特征都能由对象表达出来。只有这样,才可保证高分辨率遥感影像信息的提取更加及时到位。

在以往的技术条件下,工作人员常采用最大面积法、目标函数法、面积比均值法来确定最优分割尺度。但这些方法局限性较大,从而限制了高分辨率遥感影像信息的合理提取,特别是在确定最优分割尺度的过程中,还要详细分析选择的方法和路径,促使实际成果更加显著。

面向对象“与领域绝对值差分方差比RMAS”指数指标法具有操作性好、科学度高、可行性强等优点,在具体的工作中比较实用。运用这种方法来确定最优分割尺度的过程中,应该明确实际原则,要清楚分割对象斑块的RMAS指数指标值与对象内部异质性存在着密切联系,双方呈现出负相关的关系;RMAS指数指标值与对象外部异质性之间为正相关关系(RMAS指数指标值达到最大,对象外部异质性达到最大)。若是RMAS指数指标值达到最大值时,对象内部异质性达到最小,对象外部异质性达到最大,这个阶段的分割尺度便属于最优分割尺度。在最优分割尺度下,能获得最理想的分割结果,确保分割斑块与领域斑块的异质性达到预期,取得最大值^[5]。

4.1.2 基于最优分割尺度的影像分割

分割参数与分割结果之间有必然的联系,通过科学合理的设置相应参数,使得具体分割结果更优。分割参数的设置主要包括以下内容:紧密度指数权重设置、形状指数权重设置、各波段权重设置等。在科学设置分割参数后,就要做好遥感影像分割。在对遥感影像加以分割的环节,需要结合具体尺度详细分析,按照尺度从小到大的顺序进行多尺度分割。分割顺序以此为整体影像分割;一种或多种地物类型影像分割等。通过这种面向对象的多尺度分割做法,弥补单一尺度分割的缺陷,使最终提取出的遥感信息更为精准、详细。

4.2 面向对象高分辨率遥感影像信息提取

4.2.1 面向对象宏观地物信息提取

遥感影像中的宏观地物主要是指水体、林草地、耕地、建设用地及道路等,在遥感影像中将宏观地物信息加以提取出来,保证实际的结果更为精准与可靠。传统的宏观地

物信息提取方法比较落后,提出的信息类型不够丰富、内容不够全面且精度不高。因此,倡导运用较为适宜的软件,实现对影像的精准智能化分析,从遥感影像中提取宏观地物信息,最终获得高分辨率的地物形状、纹理等空间特征信息与光谱信息。面向对象的智能化影像分析软件e Cognition Developer技术先进,功能可靠,信息处理能力强。在应用该软件对遥感影像信息处理时,需注意不同的宏观地物所的回应的空间特征信息不同,影像光谱也不同,因此在提取信息时先建立出宏观地物的规则集,然后由软件精准提取遥感影像中宏观地物信息。

4.2.2 面向对象微观地物信息提取

于遥感影像中提取微观地物信息时,如果运用的是传统手段,将无法获取微观地物的高精度信息,也会呈现出比较多的噪声,且斑块破碎、应用价值不高。针对此,要选择适宜的方法开展此项工作,采用全色波段分辨率为1m、多光谱波段分辨率为4m的IKONOS高分辨率遥感影像的融合影像、综合考虑光谱、纹理及形状等空间特征的信息提取法对遥感影像微观地物信息进行提取。提取时,首先选取影像分割斑块,然后依据数学形态学原理,对所选取斑块中的微观地物信息(图像)进行细化、去噪、二值化等处理,并运用骨架线提取法提取出高分辨率微观地物信息。

5 结语

综上所述,遥感影像信息提取是当今世界的一大研究热点,目前用于遥感影像信息提取的方法较多,如基于单个象元纯光谱、专家知识决策树、基于区域邻接图提取法等,但许多信息提取方法都存在较大的局限性,难满足高分辨率遥感影像信息提取要求。基于此,论文分析探究了面向对象高分辨率遥感影像信息提取方法,论述了信息提取技术要点、关键步骤及操作流程等,以供借鉴参考。

参考文献

- [1] 胡金梅,董张玉,杨学志.一种面向对象的高分辨率遥感影像信息提取方法[J].地理空间信息,2021,19(9):10-13+18+157.
- [2] 杨辉.基于视觉注意力机制深度学习模型的高分辨率遥感影像信息提取研究[D].武汉:武汉大学,2019.
- [3] 徐军.多尺度分割与案例推理的高分辨率遥感影像信息提取方法[D].武汉:武汉大学,2017.
- [4] 杨一帆.面向对象的高分辨率遥感影像信息提取研究[D].昆明:云南师范大学,2016.
- [5] 杜斌.基于面向对象的高分辨率遥感影像水体信息提取优势研究[D].昆明:云南师范大学,2014.