

# 生态环境监测工作中高光谱遥感技术的应用

牛奎刚

(台州市绿科检测技术有限公司, 浙江 台州 318010)

**摘要** 随着科技的发展,在生态环境的检测方面也运用到了新兴科技成果,在整个生态环境的检测工作中有着不可替代的作用,例如高光谱遥感技术目前在生态环境的监测工作中的应用最为广泛。高光谱遥感技术可以检测的种类很多,例如气体监测、水监测、生物多样性监测、土壤质量监测等,也正是因为高光谱遥感技术可应用范围广,而受到了许多生态环境监测工作者的青睐。本文主要对高光谱遥感技术进行介绍,并且分析了其在大气环境、土壤环境、水污染环境中监测的具体情况,以期对生态环境监测工作有所裨益。

**关键词** 生态环境监测 高光谱遥感技术 大气环境监测 水环境检测

中图分类号: X832

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)10-0001-03

现阶段,我国在经济快速发展的同时给生态环境造成了很大的影响。生态环境的稳步发展才是经济发展的前提条件。随着科技的进步,高光谱遥感技术在生态环境监测上的应用变得更加广泛,高光谱遥感技术为生态平衡的稳步发展贡献了很多力量。随着国家政策对于环境保护的力度加大,人们对环境的保护意识也在不断地提高。但是仍有个别地区为了眼前短暂的利益而去破坏生态环境,因此,对生态环境的构建和管理工作应得到更多的重视和完善的管理,对于高光谱遥感技术的应用也应当更加普及。

## 1 高光谱遥感技术的概述

党中央提出的加快生态文明建设是促进我国可持续发展的重要举措,其中的林业生产就是一项非常重要的工程,它与地方的环境和经济发展有着紧密的联系,还与国家的可持续发展国策息息相关。由于近些年来,我国的生态环境受到破坏,打破了生态平衡和稳定,这便引起了社会对于生态环境的保护和发展的意识。对于生态环境的检测也成为重要工作。高光谱遥感即高光谱分辨率遥感,在电磁波谱的范围内,利用紫外线、可见光、红外线等来获取光谱数据的一种技术手段。在国外的高光谱遥感技术相对来说比较成熟,在大气污染气体和温室气体方面的监测有八颗卫星进行监测工作,在水环境和生态环境方面也有许多的卫星在监测,并且有大量的相关研究资料可以借鉴和学习。国内的高光谱遥感技术也有许多年的历史,但是高光谱的载荷很少,对于大气的监测卫星发展成熟的仅有一颗,并且只能探测到臭氧的分布,对于重要的二氧化硫和二氧化氮无法监测到。对于水环境方面和生态环境方面的监测只有一颗卫星上的超光谱仪

可以监测,而且其监测的光谱范围还是十分有限的,远远不能满足环境保护方面的需要<sup>[1]</sup>。

高光谱遥感技术在环境保护方面的用处很大,在监测方面也提供了很大的便利性,可以对污染气体、温室气体进行监测,还可以对水环境中的水污染源、水质参数等进行监测,还有土壤中的污染参数、植被水分和长势等方面的监测都有着巨大的发展和应用潜力。通过其技术,可以将其与反映地物目标纹理、形态学等特性的空间信息结合起来。图1为高光谱遥感技术图像分类方法及流程示意图。

## 2 高光谱遥感技术在生态环境监测中应用的意义

我国目前在生态环境的发展过程致力于保护文化资源、自然资源和生物多样性,在这个过程中利用高光谱遥感技术对生态环境进行监测,加入人工干涉进行保护,也是新发展时期需要重视的一个项目,重视生态环境的发展和监测也已经是我国新时期保护生态环境的重要举措,与此同时,保护了生态环境,也就保护了生活在其中的我们,保护了这些生态环境内的各种动物,用这种方式来保护自然界的生物多样性,实现人与自然的和谐相处,体现了人类对于生态环境发展的积极作用,实现了资源和物种的可持续发展。另外,通过助力生态环境的稳步发展,可以让更多的人见识到大自然的神奇和美丽之处,可以在保护生态环境的同时,带动本地经济的发展,促进周边行业的发展,因此重视生态环境的发展和保护,加强对生态环境的监测可以说是一举三得,非常有利于下一步的发展<sup>[2]</sup>。

对生态环境的保护需要根据本地的实际情况和必

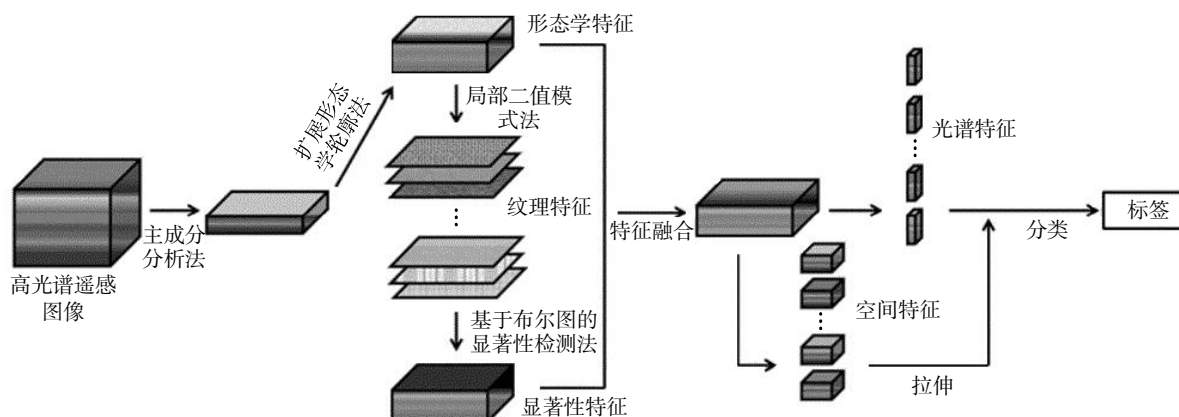


图1 高光谱遥感技术图像分类方法及流程

要的数据来制定，不能脱离现实条件。通过高光谱遥感技术可以进行资料的获取，可以制定生态环境发展和保护的计划，明确生态环境目前发展的目标和实现目标所需要的时间，而且根据高光谱遥感技术所得到的数据可以进行下一步科学、合理的规划，并且还能够更加直观、准确地了解到现在生态环境发展的问题所在，然后及时修正，也可以为当地的发展提供有利的数据和资料，当地获得了实际、有效的相关数据之后，就可以根据本地的生态环境情况进行下一步的发展安排。由此分析，高光谱遥感技术不仅可以监测生态环境、促进保护生态环境工作的进行，还可以为当地的发展提供数据以供分析，促进当地的发展。

### 3 高光谱遥感技术在大气环境监测中的应用

高光谱遥感技术在大气环境方面监测的主要有污染气体、温室气体和一些指定气体，高光谱遥感技术的波长覆盖的范围很广，并且具有很高的光谱分辨率。由于一些污染气体和温室气体在所包含的波段中有着很强的吸收带，因此高光谱遥感技术可以从污染气体和温室气体中，准确地提取出想要监测的气体<sup>[3]</sup>。

大气环境中的遥感技术主要是用来调查和监测大气污染源的分布情况、污染源周围气体的扩散情况以及污染物的扩散影响范围等，同时用少量的地面同步监测设备来对气体进行准确监测，并且还可以快速地、定量地分析出污染物或者臭氧的浓度及变化。

气溶胶是悬浮在大气中的固态、液态的微粒，我们日常生活中就充满了很多种类的气溶胶，例如常见的雾、烟和灰尘都属于气溶胶，气溶胶是影响大气环境质量的主要因素之一，对全球的大气变化都有影响，高光谱遥感技术可以对大气中的气溶胶进行监测，并且经过诸多证明发现，高光谱遥感技术是从全局监测气溶胶分布的一种高效、有力的手段。

对于灾害性大气污染也可以通过遥感技术进行监测，而灾害性大气污染主要指的是沙尘暴，卫星图像通过红外通道，可以迅速地确定产生灾害性大气污染的位置，并且进行实时监测，可以监测甚至是预测沙尘暴的运动轨迹，具有很高的时间分辨率。目前国内的沙尘暴监测和研究主要就是通过高光谱遥感技术的手段，除此之外，高光谱遥感技术还可以用来监测灾害性大气污染，例如大雾和霾等天气。

### 4 高光谱遥感技术在生态环境监测中的应用

高光谱遥感技术可以监测生态环境中的植被分布、土壤情况、生物多样性等情况，还对城市生态环境、农村污染情况等进行着小范围的应用。高光谱遥感技术与传统的遥感技术相比，获得的光谱更加的连续，因此就可以获得更加完整、丰富的信息，可以比较全面地反映出所研究区域的植被覆盖情况，并且根据各种不同植被所具有的光谱特性，通过比较不同植被的光谱差距，根据细节的差异性进行集体的分析，来监测所研究区域的植被具体情况，高光谱遥感技术的应用大大地提高了对植被的分布、类型的研究精确度<sup>[4]</sup>。

不同地区的植被覆盖可能相差甚远，当地的环境气候和温度也可能存在很大的差别，因此在对不同地区的林业通过高光谱遥感技术进行调查和监测时，需要充分地考虑到当地的具体环境，然后制定出合适的、详细的林业调查规划设计。并且还需要注意的是，在设计过程中要以环境多元化发展为前提，保护生态多样性，坚持可持续发展的理念，促进当地生态系统的形成。林业生产部门的工作人员应该在互联网技术以及现代化信息技术的基础下，和其他部门进行有机联动，对现阶段的经营状况和业务活动展开更加精细化的全面分析。得到由高光谱遥感技术的相关植被数据之后，可以通过信息化技术制定林木覆盖和种类的

模型,对当前区域的生产经营数据和各类资料展开分析,对日常经营发展过程中的业务活动进行动态化的环节监管,基于不同地区的不同特点、不同植被的不同光谱特征,建立起覆盖性更强的遥感监测模型,使得林业调查规划设计之后可以在严格的监督机制下发展,实现健康稳定的可持续发展。

土壤的覆盖是人地相互作用的一种体现,是地球表层系统最直观的景观,不同的地区拥有不同的土壤,也有着不同的土壤覆盖情况,而随着土壤的变换就会引起一系列的环境变化,因此对于土壤的监测也是十分重要的。高光谱遥感技术可以十分方便地监测土壤的相关数据,根据不同类型的土壤拥有不同的光谱,就可以监测出土壤的质量、所富含营养物质的多少,进而分析出该土壤适合种植哪种植物,或者适合用于什么方面。遥感技术可以提供土壤的动态数据,通过该廉价的数据源就可以获得十分全面、十分准确的土壤数据,因此高光谱遥感技术在土壤监测方面有着很大的优势,也是获取土壤覆盖信息,分析土壤的可利用性的一种有效手段。

### 5 高光谱遥感技术在水环境检测中的应用

高光谱遥感技术可以非常有效地对近岸和陆地的水质进行监测和研究,通过捕捉水体中复杂多变的光学特征和性质来进行检测,对照光谱进行分析,进而提高监测的精度。在水中的悬浮物也是监测的重要参考物之一,利用高光谱遥感技术对水中的悬浮物及其浓度进行定量的分析,可以获得更多的水资源和水质的数据。对水中的叶绿素进行监测也是监测水质的方法之一,因为水中所包含的叶绿素可以反映水中的浮游生物多少,反应初级生产力的大致分布情况,叶绿素的含量还可以反应水体富营养化的程度,因此利用高光谱遥感技术对水中的叶绿素进行监测也是一项重要的监测指标<sup>[5]</sup>。

利用高光谱遥感技术对水环境的监测任务,主要是对遥感后生成的影像进行分析,得出水体相关信息,例如水体的分布、水中的泥沙、有机物、污染物等的含量、水深、水温等数据和信息,从而对当地的水环境进行客观的分析和评价,为环境、水利、水运等方面提供了有利的帮助。另外,随着科技的进步,高光谱遥感技术也在不断升级,目前在水环境中使用高光谱遥感技术,就可以迅速地监测出所选水体的污染源位置、类型以及水污染的分布范围,通过水体中的污染物所具有的光谱特性就可以分析出所需要的数据,进而作为水环境监测的具体依据,由此还可以进一步地解决水污染的问题。

水体富营养化问题在近年来还是十分的严重,该问题也可以通过高光谱遥感技术来进行监测和评估。水体富营养化就是指水中的氮、磷等元素含量超标导致水质污染,该现象发生在海中具体被称为赤潮,出现在江河、湖泊中就被称为水华。高光谱遥感技术可以铜鼓监测水体中的反射、吸收和散射太阳辐射的情况,来形成具体的光谱特征,进而检测出水体富营养化的具体参数和浓度,建立起水体富营养化的定量遥感模型,分析各个参数之间的关系,最终实现对水体的富营养化情况进行全面、准确的评估和监测。同时,利用高光谱遥感技术对水体富营养化进行分析,是一种非常便捷、高效的方式,利用卫星的遥感技术可以对水体进行大范围的、长期的、动态的、准确的监测,对于一些大的湖泊、海洋等的监测来说十分的有利,并且这种监测范围广、成本低、长期有效的监测优势,还非常有利于监测水体富营养化的动态变换,还可以发现一些污染物的排放源头,这种方法可以对一片水域的多个问题进行同时的监测和分析,在很大程度上提高了传统监测的效率。

### 6 结语

综上所述,在生态环境的检测工作当中,高光谱遥感技术发挥了很大的作用,好的技术可以在很大的程度上促进生态环境的进一步发展和目标的实现,可以提高生态环境监测工作的效率,增加生态环境对于社会的经济效益。伴随着对生态环境发展和保护的重视,在未来的发展道路中,高光谱遥感技术会得到更加广泛的应用,相关的生态环境保护和监测工作逐渐向着信息化、智能化的方向转型,与时俱进,对监管机制以及监管内容不断地进行改革和创新,以此来适应全新社会的发展需求,也更好地保护生态环境,促进当地的经济的发展。

### 参考文献:

- [1] 刘银年.高光谱成像遥感载荷技术的现状与发展[J].遥感学报,2021(01):439-459.
- [2] 殷子瑶,李俊生,范海生,等.珠海一号高光谱卫星的于桥水库水质参数反演初步研究[J].光谱学与光谱分析,2021(02):494-498.
- [3] 李树涛,李聪好,康旭东.多源遥感图像融合发展现状与未来展望[J].遥感学报,2021(01):148-166.
- [4] 张兵,李俊生,申茜,等.长时序大范围内陆水体光学遥感研究进展[J].遥感学报,2021(01):37-52.
- [5] 王建宇,李春来.高光谱遥感成像技术的发展与展望[J].空间科学学报,2021(01):22-33.