

利用 VHR 卫星图像进行草地退化监测的潜力

多年来，地球的环境条件逐渐恶化。荒漠化和土地退化是世界范围内最重要的现象之一。它们长期被忽视，直到1977年联合国荒漠化会议（UNCOD）召开。此后，人们对荒漠化和土地退化的认识有所提高，国际社会对世界干旱、半干旱和半湿润地区的兴趣日益浓厚，其重要性日益凸显。对于环境、粮食生产和社会发展的贡献已得到认可。荒漠化成为2030年可持续发展议程“陆地生命”SDG15和目标15.3土地退化零增长的主要议题。草原是干旱、半干旱和亚湿润干旱地区的主要组成部分，是世界上最重要、最独特的生态系统之一。它构成了最大的陆地生态系统，约占陆地面积的40%（不包括格陵兰岛和南极洲）。草原为从地方到全球范围内的环境、动物和人类提供了无数的服务。其中包括气候调节、碳汇、水土保持、固沙固氮、牲畜营养、动物栖息地和娱乐机会。草原与人类的关系可以追溯到远古时代，主要是基于对土地及其资源的燃料、农作物和放牧的利用。随着时间的推移，资源使用的增加导致过度开采，这些生态系统自然提供的商品和服务逐渐减少。过度放牧等人类活动是植被和土壤特征变化的主要驱动因素。这些导致土地生态功能丧失，被认为是草地退化。草地退化监测对于扩大对荒漠化的认识并支持土地可持续发展的政策制定、行动计划和缓解措施至关重要。遥感技术被证明非常适合草地退化监测，在效率、成本和时间方面具有优势。然而，对草地退化遥感监测研究的回顾暴露了文献中的局限性和空白。这些研究使用的卫星图像的空间分辨率不允许识别小于几米的土地特征。这会导致像素中包含的光谱信息受到污染，从而导致分析不准确。此外，它限制了对小规模发生但仍然是整个降解机制的重要组成部分的降解过程的观察。草地退化是由植被和土壤退化共同决定的复杂现象，如果明确了荒漠化的所有属性，就可以对其进行研究。这些是植被面积、密度、结构和组成、土壤水和风蚀、土壤压实、土壤涝-盐化-碱化和降雨变化。然而，一些研究使用仅考虑植被退化的指标来评估草原退化。尽管最近的一些研究尝试使用土壤指标（主要是地面指标）来考虑土壤退化，但草地退化仍然没有明确说明。近年来，新卫星提供了极高空间分辨率（VHR）的图像，这开始推动土地监测研究的进步。然而，它们在草原退化监测方面仍有待探索。它们的分辨率（低于一米）减少了像素中的光谱污染，并允许识别小型植被和土壤特征。这可以增强分析的细节并扩大对荒漠化属性的考虑。从而使草地退化的检测和评估更加一致和全面。本研究探讨了使用VHR卫星图像进行草地退化监测的潜力。