

环境减灾二号卫星多光谱数据烟气识别方法研究*

胡心雨^{1,2}, 覃先林^{1,2}

(1.中国林业科学研究院资源信息研究所, 北京 100091;

2.国家林业和草原局林业遥感与信息技术重点实验室, 北京 100091)

摘要:【目的】为充分发挥环境减灾二号卫星多光谱影像(HJ-2A/B CCD)中的烟气信息在森林草原火灾监测中的潜在优势,以期促进该数据赋能林草火情监测应用,并为后续我国林草火卫星遥感监测方法发展提供理论基础和技术参考。【方法】选取2022年广西桂林“10·17”森林火灾过境HJ-2A/B CCD影像为研究案例,分别选择烟气、植被、裸地、城镇、水体等5种纯净类别及“烟气+”下垫物等4种混合类别,对比分析烟气与其他类别光谱反射差异及烟气对于下垫物类别的光谱反射影响;基于决策树(DT)、最近邻(KNN)、随机森林(RF)及支持向量机(SVM)等机器学习算法,以含烟气类别总体F1-Score为精度验证和迁移测试评价指标,采用十则交叉验证方式及网格搜寻方法逐步优化模型,进而构建林草火烟气识别方法。【结果】(1)烟气与其他类别分离程度随着波长增加而减弱,蓝光波段最好,近红外波段最差;“烟气+”下垫物导致其在蓝光波段和绿光波段反射率明显增高,红光波段反射率略有升高,红边波段除水体外近乎不变,近红外波段植被和裸地的反射率有所减弱。(2)SVM烟气识别效果最优,同一影像SVM精度最高(89.33%),KNN(85.94%)和RF(84.45%)次之,DT最差(77.17%);不同影像迁移测试SVM同样优于其他方法。(3)不同方法仍存在不同程度错识漏判现象,其中,烟气错识现象主要是云边缘和高亮地物区域的光谱重叠所致;而小烟及薄烟区域,因与下垫面光谱混合,导致漏判现象。【结论】HJ-2A/B CCD数据可见光波段烟气表现良好,蓝光波段最佳;SVM能有效区分含烟气类别与其他类别,可用于烟气识别方法构建;烟气性质异常复杂,对其完整提取极具挑战,现有方法仍存在部分错识漏判现象,后续还需针对这些问题进行探究。

关键词: HJ-2A/B CCD; 林草火; 烟气信息; 遥感监测

中图分类号: TP79

文献标识码: A

文章编号: 00.0000/0.0000.0000-0000 (2024)

00-0000-00

基金项目: 国家重点研发项目“雷击火和山地森林火灾风险预测和防控关键技术研发和示范”(2023YFD2202000)资助。

*覃先林为通讯作者。