

基于改进遥感生态指数的宁夏沿黄平原区生态环境质量评价

董春媛¹, 乔荣荣², 杨智程³, 罗立辉³, 常学礼^{1,*}

1 鲁东大学资源与环境工程学院 烟台 264025

2 南京大学生命科学学院 南京 210008

3 中国科学院西北生态环境资源研究院 兰州 730000

摘要: 区域生态环境质量评价是国民经济建设与可持续性发展规划的基础, 是生态学研究的主要方向之一。以土地利用/覆盖数据和 Landsat OLI 数据为基础, 分别在 ArcGIS 和 GEE 平台上进行景观多样性指数 (Landscape Diversity Index, LDI) 与归一化植被指数 (Normalized Difference Vegetation Index, NDVI)、湿度 (Wet Index, WI)、归一化裸土和建筑指数 (Normalized Difference Building-Soil Index, NDBSI)、遥感生态指数 (Remote Sensing Based Ecological Index, RSEI) 和改进遥感生态指数 (Modified Remote Sensing Ecological Index, MRSEI) 的计算。在 LDI 最佳尺度约束下分析表明, 宁夏沿黄平原区景观多样性指数具有显著尺度依赖特征 ($P < 0.001$), 阈值出现在 $3000 \text{ m} \times 3000 \text{ m}$ 。主成分分析 (Principal Component Analysis, PCA) 解释了研究区改进遥感生态指数主要受到 NDVI 和 LDI 影响, 其中 NDVI 是 PC1 (特征值贡献率 68.98%) 的决定因子, 特征向量为 0.8901; LDI 为次要决定因子, 特征向量为 -0.4246, 该分量在 RSEI 计算中分值较高。LDI 是 PC2 (特征值贡献率 28.76%) 的决定因子, 特征向量为 0.9100; NDVI 为次要决定因子, 特征向量为 0.4056, 该分量在 MRSEI 计算中分值较低。从 MRSEI 在应用中可信性来看, 其在分析中采用 LDI 替代 LST 有效地避免了 RSEI 分析中 NDBSI 和 LST 之间存在的生态学意义重复表达和多因子向量投影中的高度聚集。研究区空间异质性主要以“差”和“较差”级别分布在不同土地利用/覆盖类型交错区且以环绕研究区为主要特点。在“差”到“好”梯度上, 斑块密度为减少趋势由 8.3 个/km^2 减少到 5.9 个/km^2 , 而平均斑块面积呈增加趋势由 0.120 km^2 增加到 0.169 km^2 。综合来看宁夏沿黄平原区生态环境质量总体 MRSEI 值为 0.0117 刚好超过“较好”水平下限。

关键词: 改进遥感生态指数; 景观多样性指数; 主成分分析; 宁夏沿黄平原