

## 18.人工智能与地理学创新发展

# 地形信息融入深度学习模型的黄土地貌超分辨率重建研究

李颖, 周毅, 陈荣, 李凡, 陈锡铭

陕西师范大学

**摘要:** 数字高程模型 (DEM, Digital Elevation Model) 的分辨率对于不同空间尺度的黄土地形细节结构表达至关重要。目前公开的地表高程数据集, 其分辨率在坡面尺度的黄土地形结构、特征部位的空间关系及切沟尺度的沟道表达方面存在明显问题。基于以上数据集, 无论是在坡面尺度的地形建模, 还是在流域尺度的地貌演化进程模拟结果均存在信息遗漏的现象。深度卷积神经网络通过对海量精细 DEM 样本的深层高频信息加以挖掘, 学习其高程的分布模式及内部结构特征, 从而构建低分辨率 (LR, Low Resolution) DEM 到高分辨率 (HR, High Resolution) DEM 的高程映射, 建立低分辨率向高分辨率 DEM 的重建模型。本文将可以准确表达黄土沟谷边界特殊坡折形态特征的地形信息结合 DEM 数据, 融入到改进后的超分辨率深度学习地形重建网络 ETF-SR (Enhance Terrain Fusion-Super Resolution) 中, 将低分辨率 DEM 重建至能精细化表达黄土坡面细部特征的 5m 分辨率 DEM。重建过程以低分辨率 DEM 为骨架, 充分利用了从高分辨率 DEM 学习的先验知识、以混叠形式存在的高频信息以及地形信息, 开展复杂自然地形条件下典型黄土地貌特征部位准确且高效的超分辨率重建研究。结果表明, 与插值方法相比, RMSE 精度提高了 20%-60%, 坡度坡向等误差最小, 切沟沟道表达更为精细。该方法在整体高程精度和地形保存方面都具有明显优势。

**关键词:** 超分辨率 深度学习 地形重建 DEM 黄土地貌