

基于地球观测数据开发遥感 AI 算法评估人类活动对文化遗产地的影响：龙计划六期 STAI4CH 项目初步成果汇报

Cigna F.¹, Yue P.², Tapete D.³, Rayne L.⁴, Zhang C.², Zhao M.², Wu H.², Makovics J.⁴, Irvine H.K.⁴

¹ 国家研究委员会, 大气科学与气候研究所, 00133, 罗马, 意大利

² 武汉大学, 遥感信息工程学院, 430079, 武汉, 中国

³ 意大利航天局, 00133, 罗马, 意大利

⁴ 纽卡斯尔大学, 历史、古典与考古学院, 纽卡斯尔, 英国

龙计划六期 STAI4CH 项目的主要目标是在龙计划五期项目研究成果的基础上, 继续探索光学和雷达地球观测数据在考古与文化遗产制图和监测方面的巨大潜力与应用价值。具体而言, STAI4CH 项目致力于开发创新的人工智能和深度学习方法以处理中高分辨率的地球观测数据, 绘制中国、意大利和伊拉克等地古代运河水系以及水陆环境, 并发现现代化进程和城市化发展带来的运河周边区域土地覆盖变化, 评估地表变化对古代运河文化遗产可能造成的影响。

在项目开展初期, STAI4CH 团队开展了运河文化遗产土地覆盖分类与变化检测方法研究。其中, 土地覆盖分类方法采用了基于自监督学习的语义分割神经网络, 变化检测方法采用了基于多源光学、雷达遥感影像数据的多源变化检测模型。目前, 团队已开始收集欧洲哥白尼 Sentinel-1 合成孔径雷达和 Sentinel-2 光学中分辨率影像数据, 以及中国可持续发展科学卫星 SDGSAT-1 数据, 研究区选定为中国大运河文化遗产地的一段区域, 以此作为试验区来训练和验证开发算法的有效性。同时, 团队也在开展伊拉克南部历史文化遗产地区的数据解译工作, 拟构建初步的知识库, 以便研发方法在伊拉克阿赫瓦尔沼泽遗产地的验证。其中, 中国和欧洲青年科学家在遥感 AI 算法研发、中国大运河区域的初步实验及伊拉克地区的考古制图工作中发挥了关键作用。

在本次报告中, 将展示研发方法在中国京杭大运河区域上取得的初步实验成果, 讨论这些方法在运河周边其余土地覆盖分类、变化检测等任务上的性能表现, 当前方法存在的局限性以及未来的技术改进方向。未来工作将着眼于进一步提升遥感 AI 算法的性能, 将其推广应用于大运河遗产地的整体范围, 随后将遥感 AI 方法应用于伊拉克阿赫瓦尔沼泽和意大利罗马台伯河水系, 以测试研发方法在不同地理区域的适用性。此外, 后续的算法开发还将针对 SkySat 高分辨率光学数据和 ICEYE 高分辨率 SAR 数据进行方法调整, 包括针对局部尺度进行算法的精细调优, 以实现更为精确的制图与变化检测, 并利用中分辨率影像对结果进行验证。