

FUCEO - 基于数据融合探索中国和欧洲对地观测任务之间的协同作用

Rui Song¹, Bin Sun², Tom Shotton³, Xumeng Deng⁴, Abdullah Rehman⁵, Zhihai Gao², Jan-Peter Muller⁶

1. Atmospheric, Oceanic and Planetary Physics, University of Oxford, UK;

2. 中国林业科学研究院资源信息研究所, 北京 100091;

3. Newcastle University, UK;

4. Department of Science, Technology, Engineering and Public Policy (STeAPP), University College London, UK;

5. Department of Engineering, King's College London, UK;

6. Mullard Space Science Laboratory, Department of Space & Climate Physics, University College London, UK

随着中高分辨率地球观测（EO）数据的快速增长，多源数据融合为生成高时空分辨率产品提供了新的机遇。现有研究主要集中在 Landsat 8、Sentinel-2 和 MODIS 等数据的融合应用，并已发展出一系列成熟的数据融合算法。近年来，Harmonized Landsat and Sentinel-2（HLS）等协调化产品已通过 NASA Earthdata 等平台实现业务化获取。

然而，中国高分辨率卫星数据（如高分一号、高分六号 WFV）与欧洲及国际任务数据（如 Sentinel-2 和 Landsat）的融合研究仍相对有限，尤其是在不依赖低分辨率数据输入的融合框架方面仍存在明显不足。填补这一研究空白对于提升基于 EO 数据的监测能力具有重要意义。

在过去一年中，中欧双方的合作进一步深化与拓展。欧洲团队方面，来自牛津大学、纽卡斯尔大学和伦敦国王学院的青年科研人员加入项目，参与方法研发及应用研究。同时，双方合作研究内容在原有地表监测基础上进一步拓展至可再生能源领域，利用多源遥感数据协同优势，开展从基础设施识别（如光伏设施）到能源相关参数反演及预测等研究。

沙地作为土地荒漠化的重要表现形式之一，仍是本项目的核心应用方向。准确刻画其空间分布及动态变化，对于理解环境变化过程及支撑土地资源管理具有重要意义。热红外（TIR）观测在该领域具有独特优势，主要源于沙地表面显著的发射率特征。同时，随着可持续发展和绿色转型需求的不断增强，对高质量热红外观测数据的需求持续提升，相关应用包括地表温度反演及能源效率评估等。

当前及未来多项地球观测任务可提供相关热红外数据，包括 Landsat TIRS, ECOSTRESS, Sentinel-3 以及哥白尼地表温度监测任务（LSTM）。与此同时，中国 SDG-Sat 卫星可提供 30 米空间分辨率的区域性热红外观测，为多源数据的互补应用提供了重要机会。然而，不同任务之间，特别是中欧系统之间的协同应用仍有待系统性深入研究。

基于上述进展，本项目将重点开展以下研究内容：

- 评估中欧地球观测数据在集成与融合应用中的互补性，重点关注 Sentinel-2 与高分六号数据，以及 SDG-Sat 与其他地表温度产品的热红外协同潜力；
- 研究与比较多种数据协调与融合方法，包括 STARFM、sen2like 等算法；
- 构建并实现基于云环境的多源数据融合原型处理框架；
- 在多种应用场景下评估融合数据产品的性能，包括荒漠化监测及可再生能源评估（如设施识别与能源相关分析等）。

本项目预期成果包括：

1. 开发一个多源遥感数据融合处理原型系统；
2. 生成研究区中欧遥感融合数据集，包括沙地空间分布及地表热辐射特征（如中国锡林郭勒盟区域），以及支持可再生能源应用的探索性数据产品；
3. 形成系统性的技术报告，详细说明方法、流程及实现方案；
4. 发表 3–5 篇学术论文，展示方法创新与应用成果；
5. 开展青年科研人员培养与交流，重点支持新加入的欧洲青年研究人员参与项目合作。