

星载混合极化成像雷达评估与分析数据集

（HEAD-1.0）下载使用说明

数据主编：王宇 陆萍萍（微波成像全国重点实验室，中国科学院空天信息创新研究院）

下载说明：星载混合极化成像雷达评估与分析数据集 HEAD-1.0 所有权归中国科学院空天创新研究院微波成像全国重点实验室所有，《雷达学报》编辑部具有编辑出版权等。《雷达学报》编辑部具有编辑出版权等。读者可免费使用该数据进行教学、科研等，但需在论文、报告等成果中引用或致谢。该数据禁止私自用于商业目的如有商业需求，请与《雷达学报》编辑部联系。

数据集引用格式：刘力志，王宇，陆萍萍，蔡永华，孟听雨，李博，赵飞，黄理杰，李亮，王爱春. HEAD-1.0：星载混合极化成像雷达评估与分析数据集[OL]. 雷达学报，2025.

<https://radars.ac.cn/web/data/getData?dataType=HPSAREAD>

Reference format: LIU Lizhi, Wang Robert, LU Pingping, CAI Yonghua, MENG Tingyu, LI Bo, ZHAO Fei, HUANG Lijie, LI Liang, WANG Aichun. HEAD-1.0: Spaceborne Hybrid-Polarimetric SAR Evaluation and Analysis Dataset[OL]. *Journal of Radars*, 2025.

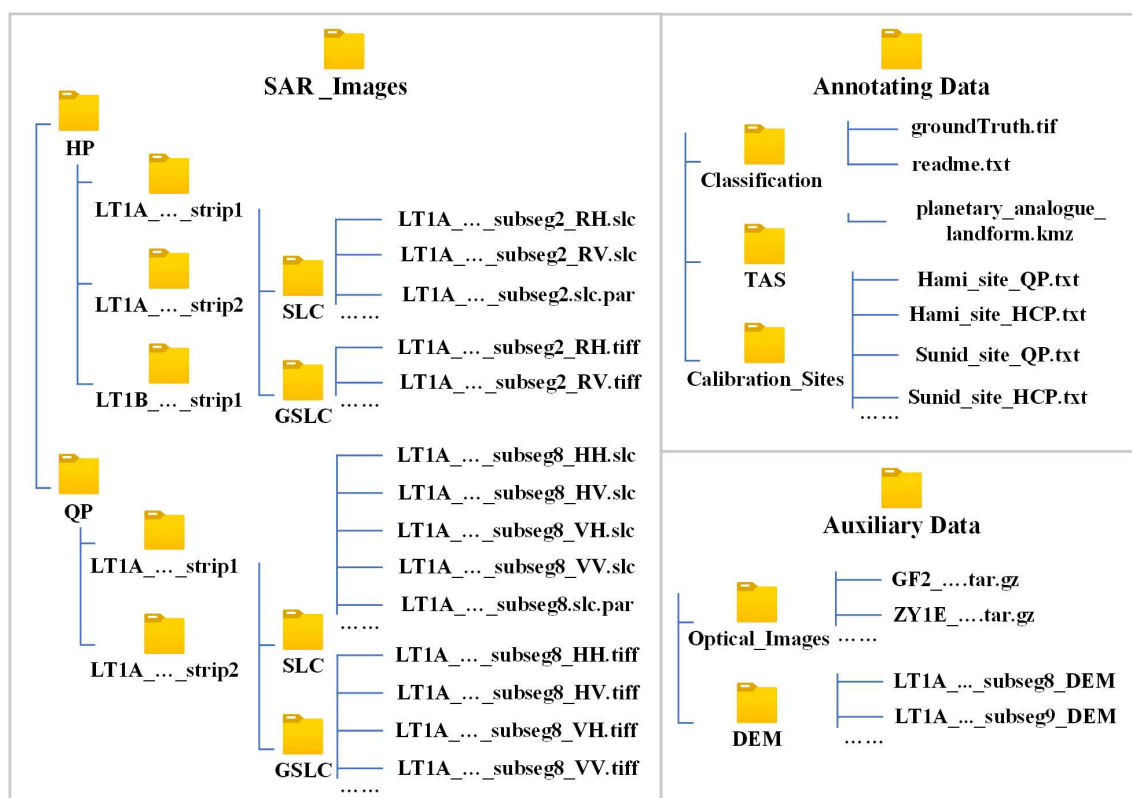
<https://radars.ac.cn/web/data/getData?dataType=HPSAREADEN&pageType=en>



数据集简介：HEAD-1.0 是面向混合极化（HP）微波成像雷达（也称 Synthetic Aperture Radar, SAR）研究与推广的数据集，旨在推动该模式的极化定标、散射特性分析和地物分类等核心技术的发展与突破。相比全极化（QP）SAR，HP-SAR 具有更大的观测分辨率、幅宽、视场范围和更优的模糊性能同时兼顾了与之相当的地物分类能力。因此，提供可用于 QP 模式对比分析的数据条件，是本数据集的重要目标。数据集主要由陆地探测一号条带模式的 L1 级单视复数影像（SLC）构成，其中 HP 模式标称分辨率为 3 m、成像幅宽为 50 km，包括 LH 和 LV（或 RH 和 RV）两种极化方式；QP 模式标称分辨率为 6 m、成像幅宽为 30 km，包括 HH、HV、VH 和 VV 四种极化方式。为满足多样化极化应用需求，HEAD-1.0 还提供了地理编码的单视复数影像（GSLC）。本数据集覆盖三个具有显著地理与地貌差异的典型区域：新疆天山山脉东部的山地—戈壁过渡带、内蒙古苏尼特地区的草原—荒漠草原交错带，以及太行山及其南麓的丘陵—平原农业区。数据集面向多元极化研究需求，主要支持以下研究方向：

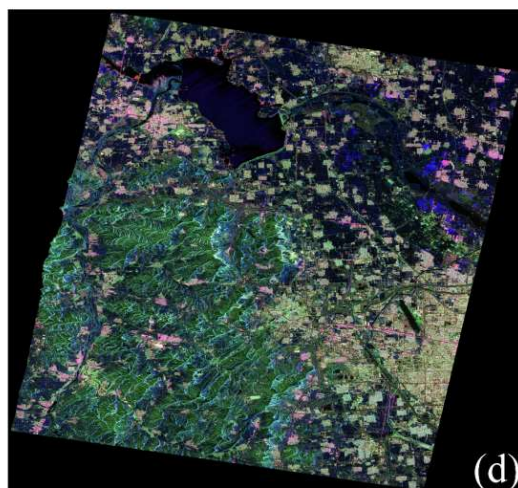
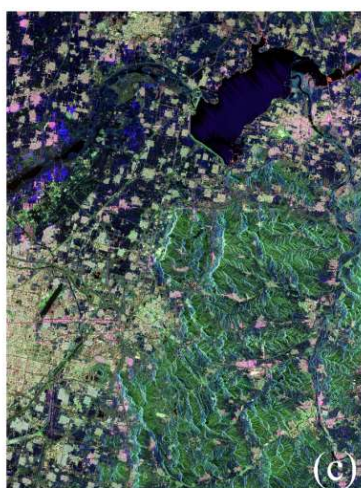
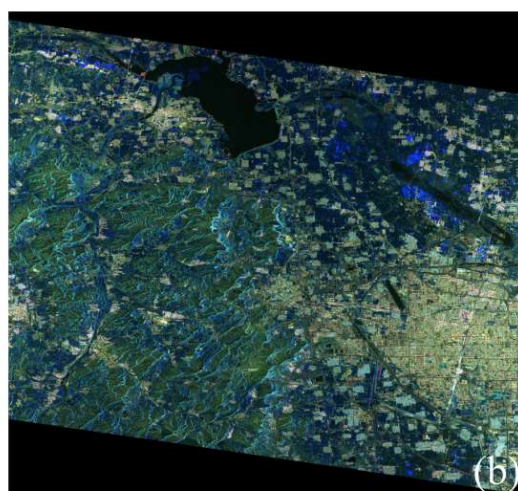
- 混合极化定标：提供定标器布设及散射矩阵等信息，利用新疆哈密与内蒙古苏尼特定标场的 HP 与 QP 影像，开发并验证 HP 定标方法；
- 地物分类：提供局部地面真值图及辅助光学影像，发展适用于 HP 数据的地物分类算法，并系统比较 QP 与 HP 模式在不同地物分类任务中的性能差异，明确 HP 模式的分类能力边界，为后续 SAR 任务极化模式的选择提供科学依据；
- 类行星模拟：提供类行星地貌标注，基于地球类行星地貌 HP 数据，对比分析不同类行星地貌的极化特征，发展自动识别与提取算法，服务于行星地质学类比研究。

数据集的目录结构如下：



一、HCP-SAR 影像

- 1) **LT1..._{RH/RV/LH/LV/HH/HV/VH/VV}**: 混合极化单视复数影像以单精度浮点格式存储, 采用 Big-endian 字节序, 实部与虚部交替排列。{}内字符以前发后收的格式表示收发极化方式, R 表示混合发射且水平极化相位超前垂直极化相位 90° , L 表示混合发射且垂直极化相位超前水平极化相位 90° , H 表示水平极化, V 表示垂直极化。
 - 2) **LT1..._{RH/RV/LH/LV/HH/HV/VH/VV}**: 混合极化地理编码单视复数影像以 GeoTIFF 格式存储, 其数据由两个单精度浮点通道堆叠存储, 分别代表复数影像的实部和虚部。
 - 3) **LT1..._slc.par**: SLC 影像的参数文件, 包含了影像尺寸、成像中心经纬度等信息。
- SLC 与 GSLC 的快视图样例如下图所示。



(a) LT1A_01_010636_20240111_4.png (局部)

(c) LT1A_01_010279_20230304_3.png

(b) LT1A_01_010636_20240111_4_geo.png (局部)

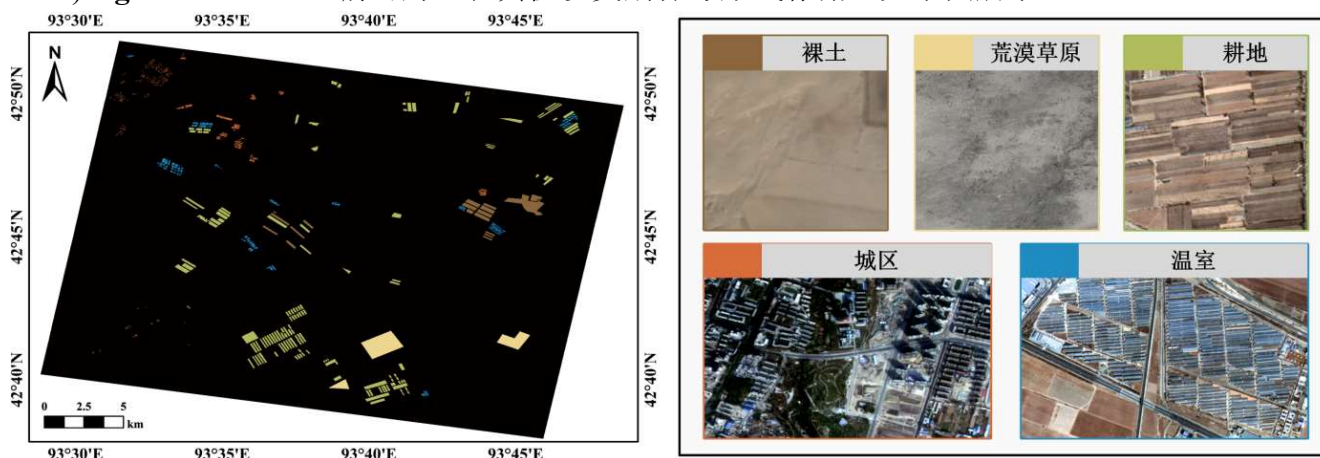
(d) LT1A_01_010279_20230304_3_geo.png

全极化影像目前暂未公开, 如有需求, 欢迎联系数据主编王宇 (yuwang@mail.ie.ac.cn)。

二、标注数据

1) 极化分类标签

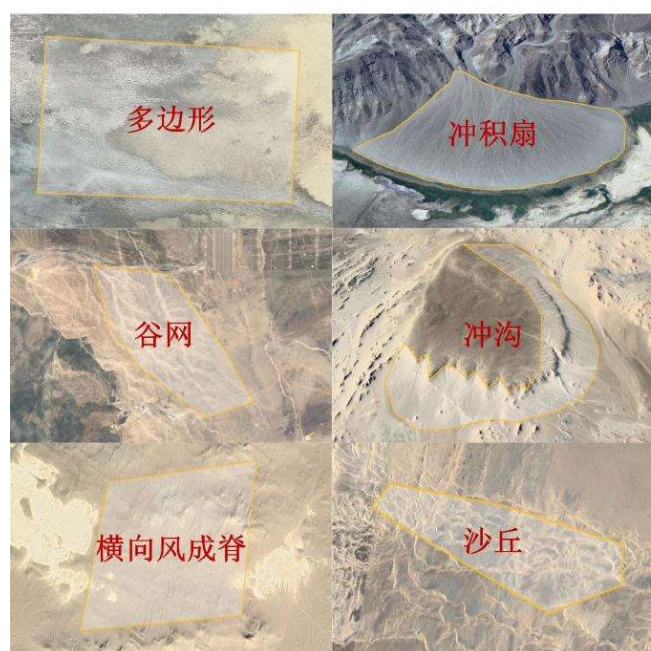
a) **gtruth.tif**: 地理编码的地表真值以类别标号形式存储，如下图所示。



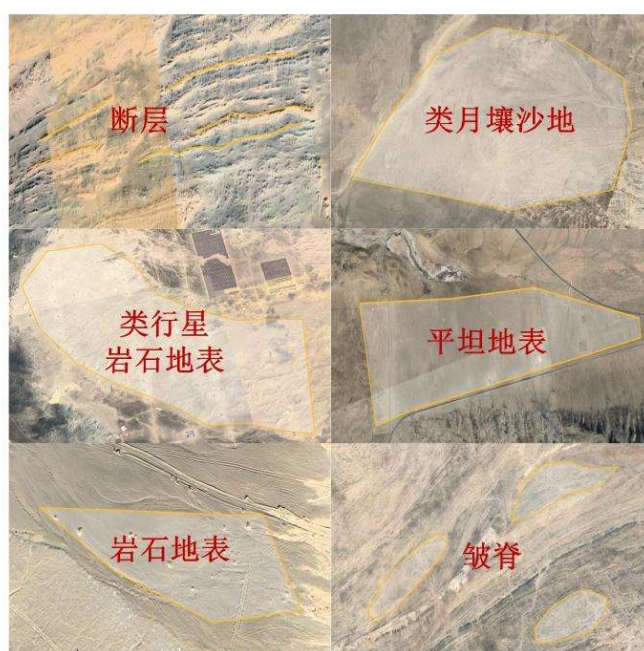
b) **readme.txt**: 记录了每个标号对应的地物类型和一组 RGB 编码。

2) **planetary_analogue_landform.kmz**: 类行星地貌的地理空间信息以 kml 形式存储，包含 23 个多边形、线性标签。下图展示了标注数据样例。

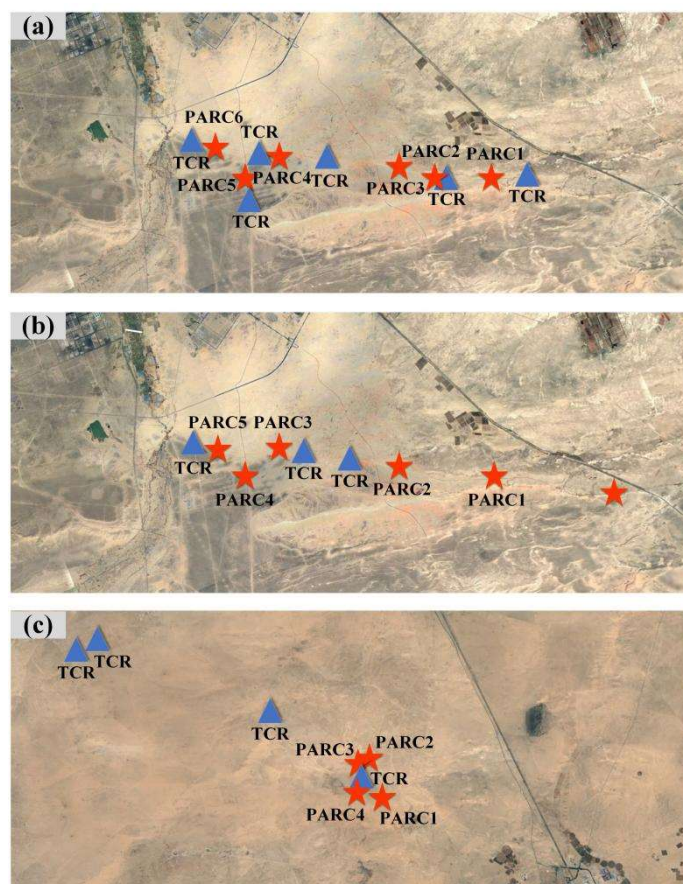
类火星地貌



类月地貌



3) **{Hami/Sunid}_site_{QP/HCP}.txt**: 记录定标场中工作的定标器的坐标信息和散射矩阵。下图给出了定标器的分布示意图。



三、辅助数据

- 1) **GF2_...tar/ZY1E_...tar:** 光学遥感数据包括高分二号与资源一号卫星获取的原始多光谱影像,覆盖了从可见光到近红外的范围。高分二号提供 1 m 全色和 4 m 四谱段多光谱影像,资源一号提供 2.5 m 全色和 10 m 八谱段多光谱影像。
 - 2) **LT1..._DEM.tiff:** 为每景 GSLC 裁剪的 DEM 数据,以 GeoTIFF 形式存储,数据来源为航天飞机雷达地形测绘任务(Shuttle Radar Topography Mission, SRTM)。
- 光学影像与 DEM 数据的示例如下图所示。

