

## 基于 Cryosat-2 和 Sentinel-1 数据的海冰参数探测方法

本文介绍了本项目过去两年的主要研究工作。第一部分是基于 Cryosat-2 的海冰干舷高度探测，第二部分是基于 Sentinel-1 SAR 数据的海冰漂移探测。

在海冰干舷高度探测方面，提出了一种基于贝塞尔曲线拟合的波形重跟踪方法。贝塞尔曲线是一种无参数的曲线，可以精确地拟合多种复杂的曲线形状。为了提高拟合效率和精度，根据回波波形的特性将回波分为 5 段，每段分别采用三阶贝塞尔曲线进行拟合，最终形成一条复合的贝塞尔拟合曲线。针对于冰间水道和海冰两种拟合波形，通过与实测数据进行对比，分别将重跟踪点设置在贝塞尔拟合波形最大值的 70% 和 50% 处进行重跟踪校正。在 2015 年 3 月和 2016 年 4 月，基于贝塞尔曲线拟合法计算的海冰干舷高度与实测数据的平均绝对值偏差分别为 9.5 和 13.8 cm，而对于阈值法和 CS-2 L2I 产品则分别为 11.4 和 15.6 cm，14.5 和 15.5 cm，结果表明基于贝塞尔曲线拟合的方法可以精确地进行重跟踪校正，获取高精度的海冰干舷高度，反演精度优于其他两种方法。

在海冰漂移探测方面，为了解决 SAR 海冰图像多处区域具有相似性而导致的海冰漂移探测错误率高、SAR 海冰漂移探测方法计算效率低的问题，提出了基于主方向约束的多尺度快速海冰漂移探测方法。首先使用基于图像匹配的 SAR 海冰图像分块方法将一对完整低分辨率 SAR 图像对分成若干子图像对，然后提取 SAR 海冰漂移主方向，最后利用海冰漂移主方向限制 SURF 算法特征点的匹配搜索区域，实现更准确地提取原始 SAR 分辨率的海冰漂移信息。为检验基于主方向约束的多尺度快速海冰漂移探测方法的性能，将发展的方法与其他经典 SURF 方法和 NCC 方法进行比较。实测数据结果表明，本文方法比 SURF 算法的特征点匹配正确率提高了 10 倍左右，计算效率最高能够提高 1 倍左右。与 NCC 算法相比较，本文方法的计算效率是 NCC 方法的数十倍，而且图像匹配正确率仍高于 NCC 方法。