海洋现象智能预报方法体系研究获进展

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：https://www.iikx.com/news/progress/39243.html

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

海洋现象智能预报方法体系研究获进展。近日，中国科学院海洋研究所李晓峰研究员和王凡研究员领衔在海洋现象智能预报方法体系研究方面取得重要进展。研究系统梳理了海洋状态变量（Ocean State Variables, OSV）预报与海洋现象（Ocean Phenomena, OP）预报的概念框架、研究进展及其内在联系，并围绕不同时间尺度和主导物理驱动机制，总结了人工智能在海洋现象预报中的应用进展与发展趋势，进一步展望了面向海洋现象预报的大型海洋模型（Large Ocean Model, LOM）发展方向，为发展现象级预报的琅琊大模型2.0奠定理论基础。相关成果发表于Science Bulletin。

研究指出，海洋预报总体可分为两类：一类是OSV预报，主要针对温度、盐度、流速、海表高度等基础海洋要素的连续分布进行预测，通常采用均方根误差等指标评估精度；另一类是OP预报，更关注台风、风暴潮、涡旋、内孤立波、ENSO等海洋事件的发生、发展与演变，可进一步生成轨迹、概率分布和风险图等面向应用的产品，并通过交并比、轨迹误差等面向对象指标进行评价。相比OSV预报，OP预报与防灾减灾、资源管理和社会服务联系更为紧密，服务对象不仅包括科研人员，还涵盖政府管理部门、行业用户和社会公众。研究构建了OSV与OP预报的总体框架，如图1所示。

进一步地，研究将海洋现象按照主导物理驱动机制和时间尺度划分为三类：小时至天尺度的大气强迫高频灾害过程、天至周尺度的海洋内部中尺度与波动动力过程，以及月至年尺度的海气—冰冻圈耦合模态。围绕不同尺度海洋现象的智能预报，论文系统总结了当前代表性研究进展，分析了现阶段在多源数据融合、跨尺度建模、物理一致性和泛化应用等方面面临的关键挑战，并提出了未来发展方向。

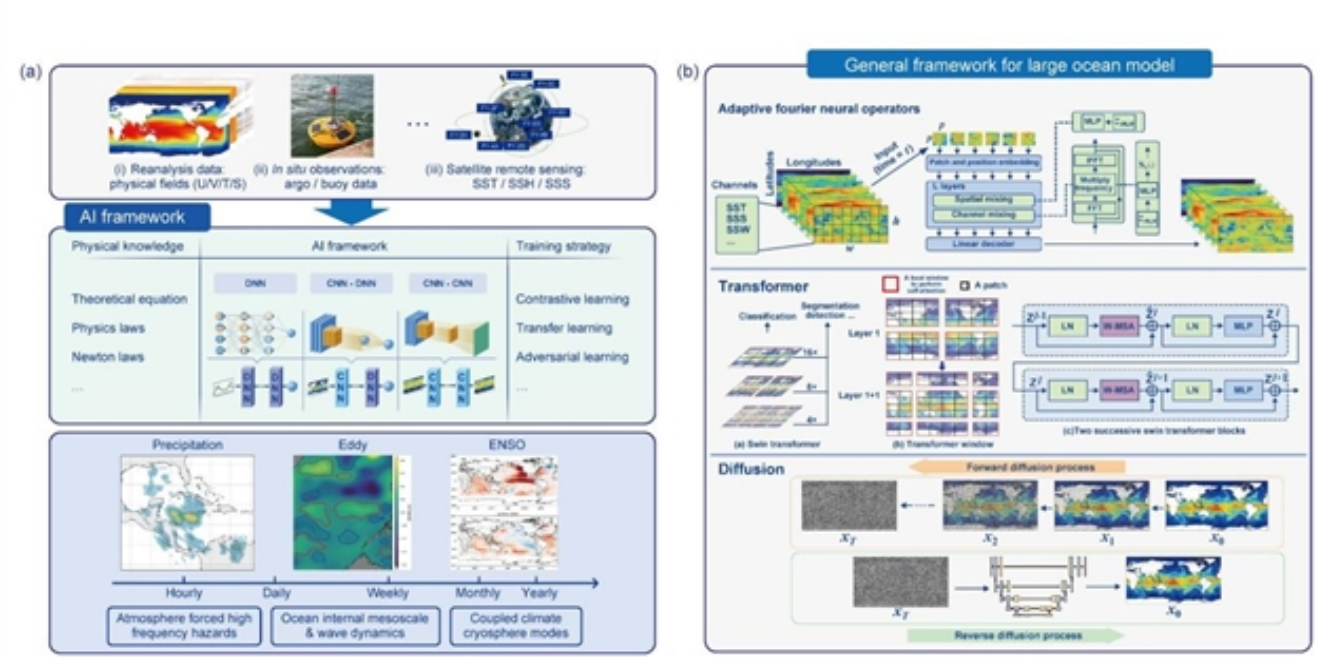


图1　基于人工智能的海洋现象预报总体框架

（a）通过整合多源数据，结合不同类型AI方法，实现跨时空尺度的海洋现象预测；（b）概括了海洋大模型预报的通用框架。

研究认为，未来OP预报正从传统的单一要素、单一任务研究，迈向多源数据融合、跨尺度协同和智能化一体化发展的新阶段。依托海洋现象大模型（OP-LOM），未来有望把海洋状态变量预报与涡旋、内孤立波、风暴潮、ENSO等现象级预报有机结合起来，实现从海洋环境场预测到海洋事件演化预警的跨越。通过融合多模态数据，并引入物理约束、知识迁移和持续学习等新方法，下一代海洋现象预报模型将进一步提升对复杂海洋过程的刻画能力、预报精度和业务应用价值。随着高性能计算平台和开放式服务接口的不断发展，海洋现象大模型有望成为支撑智能海洋预报的重要核心，为海洋防灾减灾、资源开发利用和气候变化应对提供更强有力的科技支撑。

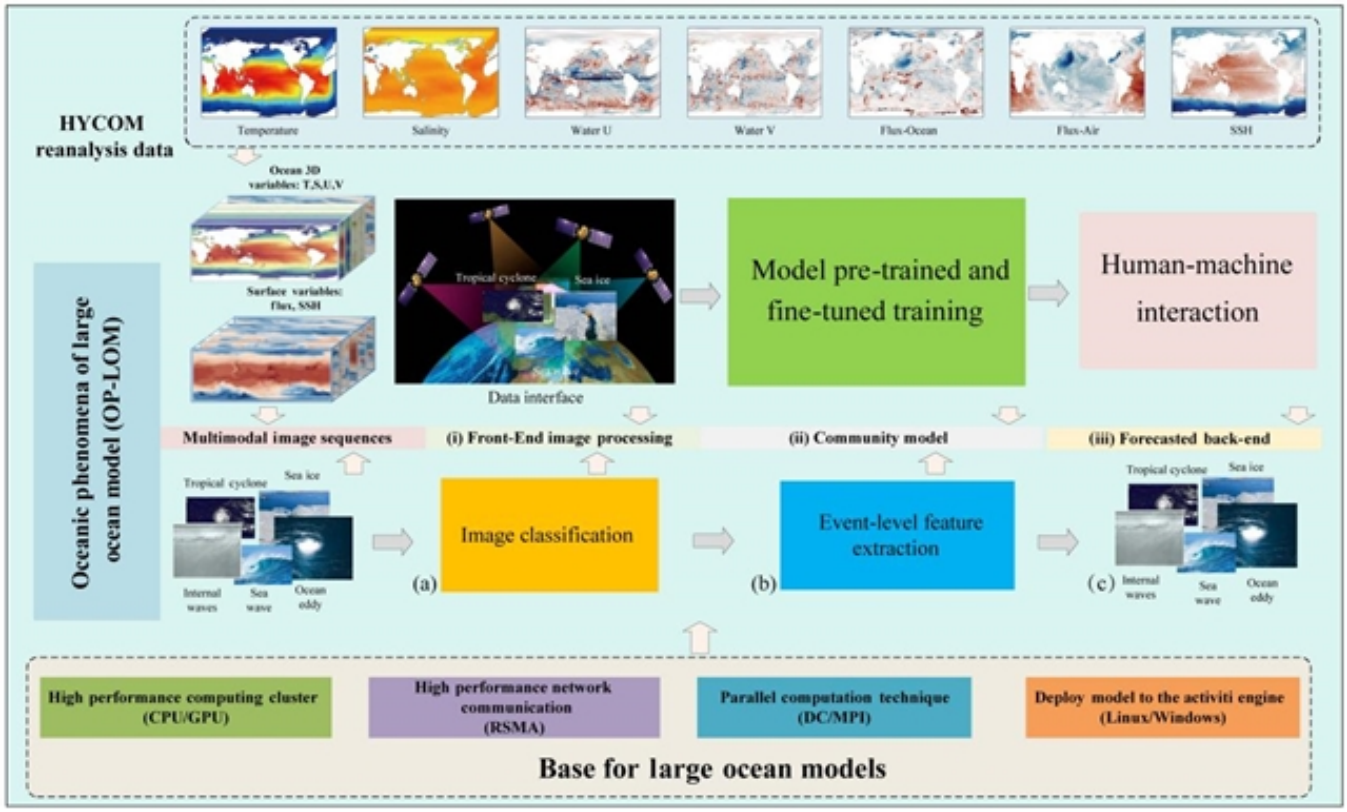


图2　海洋现象大模型（OP-LOM）的总体设计框架

OP-LOM包括前端图像处理模块、通用特征提取共享模型和预报后端模块。上部为OSV背景场与用户交互界面，下部为模型运行所需的基础设施环境，包括GPU集群、网络通信、并行计算及部署支持。（a）多源多模态图像序列处理；（b）处理后数据的通用特征提取；（c）海洋现象预测序列生成。

论文第一作者为中国科学院海洋研究所李晓峰研究员，通讯作者为王凡研究员，合作者还包括中国科学院海洋研究所张旭东、任沂斌、王云鹤、杨楠、王充、穆珊珊、王浩宇、刘颖洁和赵子萌，以及天津大学周圆教授。该研究获国家自然科学基金重大项目等资助。（来源：中国科学院海洋研究所）

相关论文信息：https://doi.org/10.1016/j.scib.2026.04.002

特别声明：本文转载仅仅是出于传播信息的需要，并不意味着代表本网站观点或证实其内容的真实性；如其他媒体、网站或个人从本网站转载使用，须保留本网站注明的“来源”，并自负版权等法律责任；作者如果不希望被转载或者联系转载稿费等事宜，请与我们接洽。
作者：王凡等 来源：《科学通报》

更多 科学进展 请访问 https://www.iikx.com/news/progress/

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，爱科学iikx.com转发