

## 印度洋偶极子 (IOD) 实时预报系统开展实时预报

以自然资源部第二海洋研究所卫星海洋环境动力学国家重点研究室 (SOED 国重室) 作为依托单位, 在国家自然科学基金委重点项目“近 135 年印度洋偶极子集合预报试验及可预报性研究” (41530961) 和国家自然科学基金委重大项目“ENSO 的变异机理和可预测性研究” (41690120) 联合资助下研发的印度洋偶极子 (IOD) 实时系统取得重要进展。课题组宋迅殊, 刘婷, 沈浙齐, 李晓静, 高艳秋等骨干成员于近期完成了系统的设置、试验和评价工作, 并于 2020 年 9 月开始开展实时预报。

该实时预报系统由一个基于中等复杂程度的热带耦合模式的预报系统 (TICM) 和一个基于 CESM 的集合预报系统组成。

TICM 是一个以 Zebiak-Cane (ZC) 模式的物理框架为基础, 覆盖整个热带地区的中等复杂程度的耦合模式。相比于复杂的全球环流模式 (CGCM), TICM 在节省计算资源的同时能够较好地模拟出热带区域海气变化的年际特征。过去 47 年 (1970-2016) 的回报试验表明, 该模式对 IOD 的预报技巧已与国际主流预测模式水平相当, 其有效预报 (相关系数 $>0.5$ ) 能够提前 4-5 个月做出。

基于 CESM 的集合同化系统包含 CESM 动力模式、同化系统和集合预报系统 3 大模块。同化系统以海洋环境预报中心业务预测模式为基础, 改进了海洋模式中的 Nudging 同化系数、并且在大气模式中同化了低层风场资料, 有效地改进了预报初始场的质量。同时利用气候相关的奇异向量 (climatically relevant singular vectors, 简称 CSV, Kleeman et al. 2003; Tang et al. 2006) 的集合方法度量初始条件不确定性, 并通过扰动 CSV 产生 20 个集合成员。过去一个多世纪的回报试验结果表明: 该系统印度洋偶极子指数 (DMI) 的预报技巧已与国际主流预测模式水平相当, 能够分别提前 4 个月提供有效的 IOD 预报 (相关系数 $>0.5$ )。

2020 年 11 月的最新预报结果显示, 未来一年热带印度洋地区的 IOD 事件将一直处于中性状态。

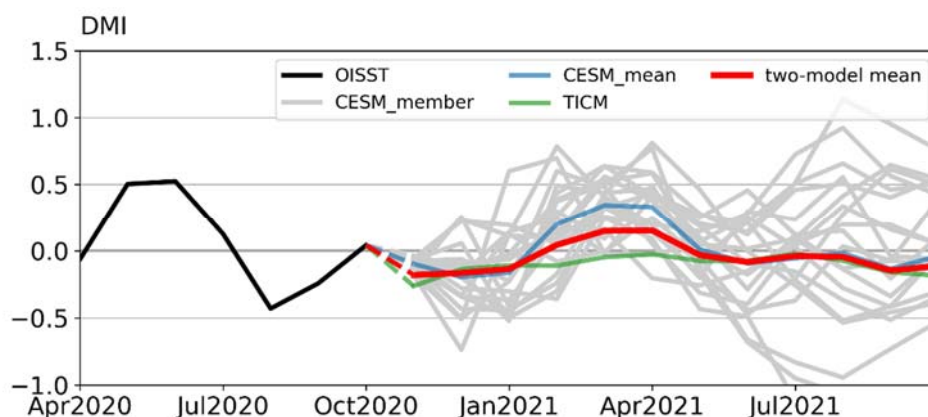


图 1 印度洋偶极子 (IOD) 实时预报系统于 2020 年 11 月起报 IOD 的确定性预报结果

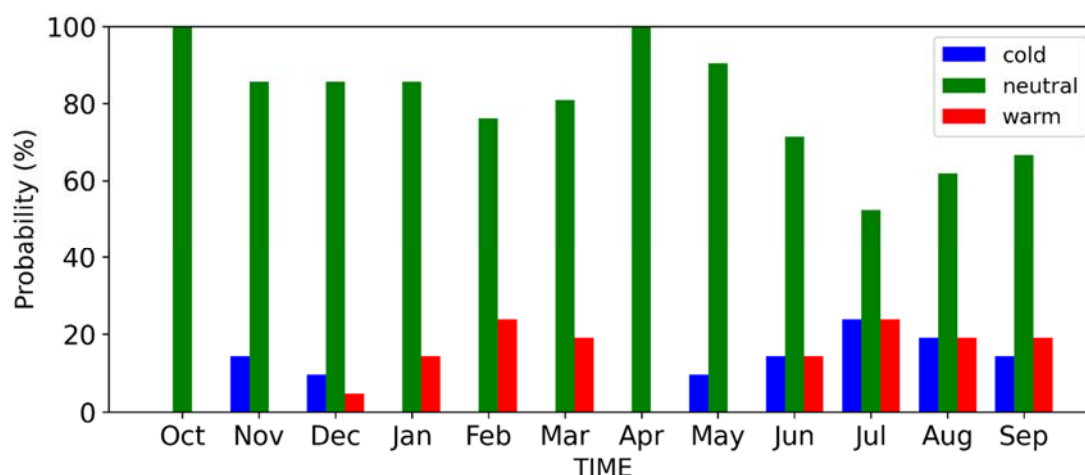


图 2 印度洋偶极子 (IOD) 实时预报系统于 2020 年 11 月起报 IOD 的概率预报结果

免责声明:

气候预测数据产品由预测, 计算产生, 具有一定误差。气候预测信息仅供用户作为生产、生活和科研的参考信息。用户据此做出的行为以及对您或第三方造成的损失本网站及其关联单位不承担责任。

参考文献

- Kleeman R., Y. Tang, and A. Moore, 2003: The calculation of climatically relevant singular vectors in the presence of weather noise. *J. Atmos. Sci.*, 60, 2856–2867.
- Tang Y., R. Kleeman, and S. Miller, 2006: ENSO predictability of a fully coupled GCM model using singular vector analysis. *J. Climate*, 19, 3361–3377.
- Song X., Chen D., Tang Y., & Liu T., 2018, An intermediate coupled model for the tropical ocean-atmosphere system. *SCIENCE CHINA: Earth Sciences*. 61.doi: 10.1007/s11430-018-9274-6
- Song X., Tang Y., Chen D., 2018, Decadal variation in IOD predictability during 1881–2016. *Geophysical Research Letters*. 45, 12,948–12,956. Doi: 10.1029/2018GL080221.
- Liu T., Tang YM., Song XS. et al. 2020: ENSO predictability in the CESM model from 1880 to 2017.

Submitted to *J. Climate*.

Song X.S., Li X.J., Zhang S.W., et.al., 2020: A new nudging scheme for the current operational climate prediction system in National Marine Environmental Forecasting Center of China. Submitted to *SCIENCE CHINA: Earth Sciences*.