公示内容1：

**项目名称：印度洋海盆模态对东亚夏季气候的影响机理**

推荐奖种：大气科学基础研究成果奖一等奖

完成人:黄刚，杜岩，李双林，胡开明，屈侠

完成单位：中国科学院大气物理研究所

中国科学院南海海洋研究所

项目内容简介：我国夏季气候变异的预测主要依赖于东亚短期气候预测理论。研究团队一直致力于东亚短期气候预测理论的发展，通过动力诊断、理论研究和数值模拟，系统阐明了印度洋海盆模态对东亚夏季气候的影响，取得了如下创新性的成果：

（1）**系统揭示了印度洋海盆模态对东亚夏季气候的影响机理。**东亚短期气候预测很大程度上依靠西北太平洋对流活动的预测，而印度洋海气相互作用对西北太平洋对流活动的变异起着重要作用。基于对印度洋和西北太平洋气候的理解，研究团队联合提出了“印度洋电容器效应”的机制，即：ENSO衰退期春季，热带南印度洋存在缓慢传播的海洋Rossby波动，在春末夏初抵达西南印度洋时，在局地形成强对流活动，在北印度洋上空产生东风异常，形成了印度洋海盆增暖；该海盆增暖，在其东面形成Kelvin波响应；在西北太平洋地区Kelvin波响应的东北侧，由于局地对流-环流的反馈和边界层摩擦的作用，形成了对流层低层反气旋异常。西北太平洋地区对流活动的异常，可以激发出向北的东亚-太平洋遥响应，在我国东南上空对流层低层为反气旋式环流覆盖，在东亚副热带地区上空对流层中高层形成东风异常，诱发东亚夏季降水的变异。印度洋海盆模态的变异可以改变上空对流层温度，与副热带大气形成温度梯度，影响到对流层中高层位势高度场和风场，亦可诱发东亚夏季降水的变异。进而，上述环流和降水的变异可导致我国极端高温天气事件的异常。

（2）**发现印度洋海盆模态对东亚夏季气候的影响在20世纪70年代后加强。**研究团队发现了热带印度洋对东亚夏季气候的影响在20世纪70年代之后明显增强。在1976/77年之后，西南印度洋温跃层变浅，热带印度洋海盆模的维持时间更长，夏季热带印度洋海温变率也更大；印度洋上空大气Kelvin波动和海温异常的大小有关，海温异常越大时，波动也越强；因此，在1976/77年之后夏季热带印度洋海盆模海温异常更容易激发大气Kelvin波动，也更容易造成西北太平洋气候异常。而在1976/77年之前，印度洋海盆模态快速衰减，夏季海温异常很弱，同时大气Kelvin波对东亚-西北太平洋夏季气候所造成的影响也很弱。相应地，印度洋海盆模态对我国南方夏季极端高温天气的影响也存在年代际变化。因此，该研究一定程度上解释了20世纪70年代东亚气候突变的原因。在全球变暖的背景下，热带印度洋年际变化显著加强，对东亚夏季气候的影响可能会越来越重要。

（3）**发现全球增暖背景下印度洋海盆模态对东亚夏季气候的影响仍在增强。**研究团队发现，全球变暖背景下，气温升高造成大气饱和比湿增加，引起水汽含量增加和对流层温度机制的增强，印度洋海盆模态的变率得到加强，“印度洋电容器效应”增强，从而导致了西北太平洋反气旋异常的加强，使得印度洋对东亚夏季气候的影响加强。

基于上述研究的重要性，这些成果得到了中国、日本的气象业务部门的采纳，并应用与其短期气候预测系统。20篇论文总计被引用2296次，他引2088次；被影响因子高于7的期刊引用32次，被Nature系列期刊引用11次。