

· 学科进展与展望 ·

海-气相互作用与东亚气候变率研究进展与展望

——第 37 次“双清论坛”综述

苏纪兰^{1*} 吴国雄^{2*} 周天军² 包庆² 王桂华¹

(1 国家海洋局第二海洋研究所, 杭州 310012; 2 中国科学院大气物理研究所, 北京 100029)

[摘要] 国家自然科学基金委员会第 37 次双清论坛“海-气相互作用与东亚气候变率”于 2009 年 3 月 31 日—4 月 1 日在杭州举行, 本次论坛活动得到了我国海-气相互作用和东亚气候变化研究领域的专家学者的积极响应, 共有来自 15 家相关单位的 60 余名学者参加。与会专家从不同角度就 5 个中心议题作了 14 个大会专题报告, 取得了相当多的共识, 并且对该领域今后的研究发展提出了具体建议。

[关键词] 海-气相互作用, 气候变率, 双清论坛

以“海-气相互作用与东亚气候变率”为主题的国家自然科学基金委员会第 37 次“双清论坛”于 2009 年 3 月在杭州举行。

本次论坛主席由中国科学院院士苏纪兰和吴国雄担任。本次论坛活动得到了我国海-气相互作用和东亚气候变化研究领域的专家学者的积极响应, 共有来自国家海洋局、中国科学院、国家教育部和中国气象局 6 个部门 15 个单位的 60 余名学者参加。国家海洋局第二海洋研究所“卫星海洋环境动力学”国家重点实验室承办了这次论坛。

与会专家从不同角度围绕“对我国气候有显著影响的敏感海区”、“暖池海区相互作用及其对我国气候的影响”、“印度洋、南太平洋海-气相互作用及其对我国气候的影响”、“海洋-大气耦合模式发展中的关键科学问题”及“海-气相互作用的观测和同化问题”等 5 个中心议题作了 14 个大会专题报告, 并开展了热烈深入的讨论。

1 论坛讨论的焦点内容

(1) 究竟哪个海区是影响我国气候的敏感海区? 这些海区通过哪些不同路径与方式影响我国气候?

(2) 多尺度海-气相互作用的特点和动力过程

如何? 这些海-气相互作用如何通过各种不同的大气桥和海洋桥影响我国的气候?

(3) 如何解决海洋-大气耦合模式发展中海-气表面通量的不确定性和如何改进目前的参数化方案?

(4) 海-气相互作用观测目前的进展和困难在哪里? 资料同化存在的问题和未来的突破点如何?

2 论坛取得的成果

通过思想碰撞、讨论切磋, 与会专家取得了相当多的共识, 提出了许多建设性的议题或建议, 要点概括总结如下:

2.1 对我国气候有显著影响的敏感海区

我国位于印度洋与太平洋之间, 也处于热带和副热带地区, 因此, 影响我国气候的海区很多, 如何找出显著影响我国气候的敏感海区是一个重要的科学问题。本议题研讨的重点内容是“中纬度海-气相互作用关键过程和机理及其对东亚气候的影响”和“海洋在季风年代际变化中的作用”。重点讨论了太平洋中纬度地区、东太平洋冷舌区、西太平洋暖池区、黑潮延伸体区、西北太平洋海区、印度洋海区、南半球大洋地区、极地等影响我国气候的可能路径与方式, 并讨论了热带海洋对亚洲季风年代际变化的

* 中国科学院院士。

本文于 2009 年 6 月 5 日收到。

影响及其机制。与会者认为需要加强以下几个方面的研究:

- (1) 中纬度海-气耦合动力学;
- (2) 大气瞬变过程在中纬度海-气耦合中的角色;
- (3) 中纬度海-气相互作用对东亚气候变异的影响;
- (4) 西太平洋与印度洋在季风爆发、推进过程中的作用。

2.2 暖池海区海-气相互作用及其对我国气候的影响

西太平洋暖池是海洋中的“暖极”,它可以通过大气桥和海洋桥影响我国气候,因此,研究西太平洋暖池海-气相互作用十分关键,本议题研讨的重点内容是“暖池如何影响中国气候”。重点研讨了“西太平洋暖池对东亚季风和西太平洋台风活动的热力作用”、“西太平洋海洋环流及其对暖池及我国气候的影响”和“暖池区海-气相互作用影响季风的数值模拟”等方面的内容。与会者认为急需加强以下几方面的研究:

- (1) 热带西太平洋上空环流、对流和波动是如何进行相互作用的;
- (2) 热带西太平洋、热带东印度洋的热力和西太平洋副热带高压活动之间的关系;
- (3) 热带西太平洋海-气相互作用呈现准两年周期的成因和机理;
- (4) 西太平洋海洋环流系统的三维结构特征、变异规律和机理以及它们在暖池形成与演变中的调控作用;
- (5) 暖水区局地海-气相互作用在亚洲季风数值模拟中的重要性;
- (6) 台风对我国气候的影响。

2.3 印度洋、南太平洋海-气相互作用及其对我国气候的影响

亚印太交汇区泛指亚洲大陆-太平洋-印度洋交汇的地区,是影响我国短期气候(指季度到年际时间尺度)异常的关键区域。本议题的重点研究内容是“亚印太交汇区多尺度海-气相互作用”和“中高纬度异常对亚印太交汇区的影响”。讨论了“亚洲季风爆发的监测与海-气相互作用研究”、“西太海-气相互作用及其对东亚季风影响”和“大西洋海温长时间尺度震荡对亚洲季风的影响”等内容。与会专家认为需要加强以下几个方面的研究:

- (1) 孟加拉湾地区淡水通量变化及其对我国气

候的影响;

- (2) 西南季风爆发后的大气环流结构、水汽输送和海-气相互作用过程;
- (3) 大西洋、南太平洋影响我国气候的过程和有关物理机理;
- (4) 能量和水循环研究。

2.4 海洋-大气耦合模式发展中的关键科学问题

海洋-大气耦合模式是研究我国气候变化的重要手段和有力工具,研讨的重点包括海-气观测的重点海区 and 亟待解决的关键科学问题、海洋上层和混合层动力学调查研究计划,重点讨论了“海-气表面通量的重要性、不确定性和参数化”、“海洋数值模式的发展趋势:去参数化”和“不同耦合间隔对区域海-气耦合模式通量交换的影响”等内容。与会者认为需要加强以下几个方面的研究:

- (1) 海-气表面通量的精确估算和参数化,湍流通量的观测与模拟;
- (2) 弱风和强风条件下的海-气交换过程;
- (3) 云和降水的模拟误差;
- (4) 海浪物理过程研究,混合层动力学过程;
- (5) 海洋日变化物理过程;
- (6) 研发与我国气候特点相匹配的物理参数化过程,改进海-气耦合模式中海洋混合层的垂直混合方案,发展自己的海洋模式。

2.5 海-气相互作用的观测和同化问题

长期海-气相互作用观测是研究我国气候的重要基础,把资料与模式有机结合起来是提高我国气候预测水平的重要手段。“海-气相互作用的观测和同化问题”研讨的重点是区域海洋观测以及大气海洋模式同化近期要解决的主要问题,特别是耦合同化资料和制约的瓶颈。会议重点讨论了“面向海-气相互作用研究的我国区域海洋观测”、“气候模式评估综述”和“近年来 IAP 海洋资料同化研究的若干进展:方法与应用”等内容。与会者认为需要加强以下几个方面的研究:

- (1) 海-气耦合的资料同化系统研究;
- (2) 建立长期的海-气耦合再分析产品;
- (3) 加强敏感区海区的持续观测研究;
- (4) 大气和海洋对径向热输送贡献的评估;
- (5) 气候模式评估的重要性及其方法。

3 若干建议

本次论坛研讨了国内外关于“海-气相互作用与东亚气候变率”的研究现状,凝练出未来5年需要迫

切研究的主要科学问题,此外论坛对今后的研究发展提出了以下若干建议:

- (1) 希望定期召开“海-气相互作用与东亚气候变率”主题研讨活动;
- (2) 希望国家自然科学基金委员会以重大研究计划或其他计划,加强支持和推动“海-气相互作用与东亚气候变率”研究,使我国在该领域具有与大国

相称的地位;

- (3) 建立公共的模式平台和资料共享平台,整合国内模式资源和大气海洋资源,包括平台建设、观测规划和资料共享等,推动我国相关工作开展;
- (4) 加强国内重大项目之间的联系和国际重大项目之间的协作。

THE PROGRESS AND REVIEW OF SEA-AIR INTERACTION AND CLIMATE
VARIABILITY OVER EAST ASIA FOR THE 37TH SHUANGQING FORUM OF NSFC

Su Jilan¹ Wu Guoxiong² Zhou Tianjun² Bao Qing² Wang Guihua¹

(1 *The Second Institute of Oceanography, State Oceanic Administration, Hangzhou 310012;*

2 Institute of Atmospheric Physics, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100029)

Abstract The 37th Shuangqing Forum of National Natural Sciences Foundation of China (NSFC) was held on March 31 to April 1 of 2009 in Hangzhou, which is entitled Sea-Air Interaction and East Asian Climate Variability. Many scientists from the field of sea-air interaction and East Asian climate variability showed the active response to this forum, and about 60 scientists from 15 organizations participated in this forum. The scientists presented 14 reports on 5 sessions and agreed on many issues of this field and proposed concrete suggestions for its future development.

Key words ocean-air interaction, climate variability, Shuangqing Forum

• 资料 • 信息 •

国家自然科学基金委员会与中国科学院设立两个联合基金

“国家自然科学基金委员会-中国科学院大科学装置科学研究联合基金”评审会与“国家自然科学基金委员会-中国科学院天文联合基金”评审会于2009年8月1—4日同时在青岛召开。

大科学装置联合基金和天文联合基金都是由国家自然科学基金委员会和中国科学院共同出资设立的。大科学装置联合基金设立于2009年,每年经费4000万元,双方各出资50%,目的是利用国家自然科学基金评审、资助和管理系统的优势,更好地吸引和调动全国高等院校、科研机构的力量,充分利用中国科学院承建的国家大科学装置为综合研究平台开展学科前沿研究、多学科领域、综合交叉领域研究,培养大科学装置科学研究人才,开拓新的研究方向,发挥这些大科学装置的综合平台效能,促进开放和交流,提升我国基础科学自主创新能力和我国在前

沿科学领域、多学科交叉研究领域的源头创新能力,使我国基础科学研究更好地服务于国家战略需求。天文联合基金设立于2006年,每年经费1500万元,双方各出资50%,2009年是第二期协议的第一年。天文联合基金旨在利用国家自然科学基金评审、资助和管理系统的优势,充分发挥中国科学院在天文学研究领域已建成的国家研究平台(实测基地)的功能和作用,促进高等院校和其他科研院所的研究人员有效地利用这些设施开展天文研究,开拓空间天文研究新领域,培养相关领域高素质人才,提升我国天文学的创新能力和在国际上的学术地位,使我国天文学研究更好地服务于国家战略需求。

(数理科学部 供稿)