

全新视角认识气候异常规律

□本报记者 张双虎

不同气候带的形成是多种因子共同作用的结果,除太阳辐射强度随纬度变化外,海陆分布、大尺度地形、地表状态(冰雪、土石等)的影响也不容忽视。在国家自然科学基金的持续资助下,中国科学院大气物理研究所研究员段安民小组对青藏高原激发的大气定常波对亚洲气候的影响进行了深入研究,他们以气候系统动力学的视角在全球气候变化研究领域取得了一系列新成果。

气候系统动力学视角

在全球气候带的划分上,中国基本上处于西风带的控制范围内,基本气流是西风气流。当这种基本气流遇到大尺度的地形(高原、山系等)后会被抬升(爬坡),或绕流从两边流过。

从上世纪30年代至今,大尺度地形机械和热力强迫作用对大气环流影响的研究取得了不少成果,全球副热带地区的大地形(如亚洲的青藏高原、北美的落基山脉和南美的安第斯山脉等)在大气环流定常态形成过程中的作用也愈来愈受到重视。

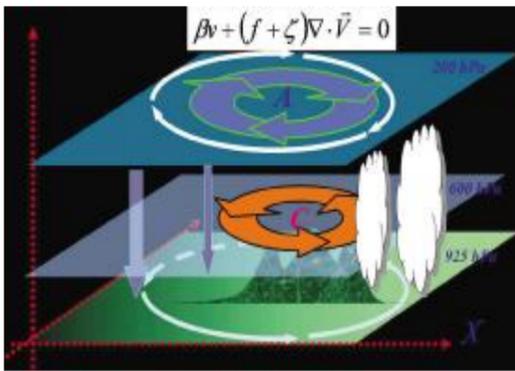
“这也正是近年来,人们研究全球气候变化时将视野由经典气候学转向气候系统动力学的原因。”段安民说,“青藏高原这么大规模的地形不管是动力和热力强迫,都会对亚洲甚至北半球、全球气候产生影响。”

“我们所说的大气定常波,是大气波动在空间上,位置基本不移动变化,在时间上会随季节变化而产生波动。如,冬季是一个状态,夏季是另外一个状态,但基本气流相对稳定的是大气波。我们的目的是,研究非绝热条件下的大气定常波及波一流相互作用理论,并结合资料分析和数值模拟去认识青藏高原发出的山脉波和热力波在不同季节的结构、形态以及它们对亚洲大气环流和气候的影响,从而为深入认识我国气候异常的规律提供理论基础。”段安民说。

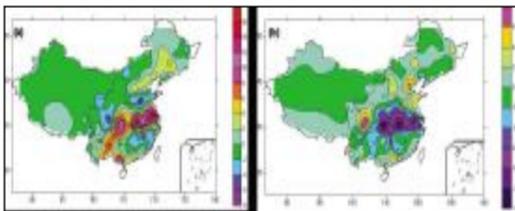
青藏高原对东亚气候的影响

“影响东亚季风气候的因素非常多,主要有大尺度的海陆热力差异,太阳辐射随季节的循环,西北太平洋和南海印度洋的强迫(海水温度变化等),西风带长波活动等。青藏高原也是个非常重要的影响。”段安民说。

青藏高原是世界上地形最复



青藏高原热力强迫和海-陆热力差异影响亚洲副热带气候格局的概念示意图。



5月份高原感热加热异常偏强(a)和异常偏弱(b)对应的随后7月中中国160个测站实际降水距平,单位:mm/day。

杂的高原,其动力和热力作用是形成和维持北半球大气环流的重要原因之一,冬季高原机械强迫作用使西风气流爬坡和绕流分岔,夏季气流对热源的热力适应形成高原上空近地层低压和中高层的青藏高压。此外,青藏高原还是北半球副热带地区最重要的大气波动源区之一,高原地形激发的山脉波和高原上空大尺度大气热源(汇)激发出的热力波及与之相联系的热量、动量传播对周边地区大气环流和天气气候有着重要影响。

段安民说:“青藏高原在我国西南部,其激发的气流异常可以随西风带气流向下游传播,如果气流绕流也会从南面云贵高原和北面的天山山脉经过。我们重点关注青藏高原的气候平均态,掌握了平均态后,就可以从高原热力源变化推测其对东亚气候的影响。”

段安民解释,青藏高原冬季位于西风带中,夏季处在东风带和西风带的交界处。由于高原的动力和热力作用不同,导致其对东亚夏季大气环流的影响各不相同。一旦青藏高原上空大气热

源(汇)性质发生显著异常,高原及周边地区上空大气环流也将通过“热力适应”发生改变。此外,青藏高原的地形和位于其上空的大气热源(汇)都是激发大气定常波的基本能源,波动和随之产生的热量和动量输送会造成基本气流的改变和天气气候异常。

因此,研究青藏高原动力和热力强迫激发出的大气定常波影响周边地区大气环流和气候异常的规律,揭示这种影响的机制是研究我国气候异常机理不可或缺的重要部分,同时还对认识全球其他大地形(如落基山脉和安第斯山脉)影响大气环流和天气气候异常的规律有借鉴意义。

抗旱防洪的理论基础

“我们所说的定常波在空间和时间上是相对恒定,主要研究的是气候长期平均状况,并非年际或年代际的变化。其季节变化动力也是某个季节长期的平均冬季节大气环流的影响各不相同。我们了解气候平均态之后,又作了些年际的变化研究。

比如青藏高原每年春季或夏季热源的变化对应中国东部降水、长江流域洪涝或干旱状况。”段安民说,“上世纪80年代中国南涝北旱直接导致我们南水北调工程的开展。我们在完成年代际变化研究后,就能为北方抗旱、长江中下游防洪或一些重点工程决策提供理论基础。”

目前,该小组在非绝热大气定常波理论上取得了新进展,他们求得了潜热波和感热波的波动解,并用资料分析验证了理论推导结果的合理性。此外,研究人员还在传统的波与流相互作用理论的基础上,取得非绝热条件下的波一流相互作用理论新进展,证明了波动能量关系与大气能量循环关系的一致性。

在青藏高原热力强迫激发的大气定常波对东亚气候格局的影响方面,研究者认为,夏季青藏高原是一高耸在对流层中部的巨大热源,最大加热层集中在地表附近。大气对非绝热加热的热力适应,形成了高原近地层浅薄的旋涡式环流和位于其上的深厚反气旋式环流。由于青藏高原和伊朗高原位于欧亚大陆的中东部,再加之地形激发的环流型与大陆尺度的环流型在高原东部同位叠加,因此,青藏高原热力强迫激发的大气定常波加强了夏季高原东侧的季风活动和高原西侧的干旱气候。单纯的高原地形机械强迫作用对高原上空高、低环流的影响与热力强迫基本相反,它还使中国东部降水明显减少。

未来研究计划

上述研究主要集中在高原热力和动力强迫对亚洲气候平均状况和年际变率的影响上。近几十年来高原一方面发生了异常显著的气候变暖,另一方面东亚季风的长期变化趋势表现为异常的气候变暖,揭示这种影响的机制是研究我国气候异常机理不可或缺的重要部分,同时还对认识全球其他大地形(如落基山脉和安第斯山脉)影响大气环流和天气气候异常的规律有借鉴意义。特别在年代际时间变化尺度的长期变化趋势上,高原气候变化与东亚季风之间的关系尚不清楚。“这一问题属于当前国际前沿领域,开展这方面的研究可以促进对近几十年来东亚季风减弱机理的认识,同时还有助于加深人们对全球变化的理解,具有重要的科学意义。”段安民说。

“非可控性炎症恶性转化的调控网络及其分子机制”重大研究计划召开2010年度项目评审会

三个核心科学问题得到均衡发展。据介绍,2010年是该重大研究计划受理和评审的第一年,共收到来自54个单位的207项申请,其中因超项等原因不予受理6项,实际受理项目共201项。受理的项目中,重点支持项目为15项,培育项目为186项。其中,非可控性炎症恶性转化的分子机制、非可控性炎症恶性转化的调控网络与关键节点、炎症向肿瘤转化调控网络研究的新方法三个核心科学问题分别收到了

153、39和9项申请。整个重大研究计划的项目申请涉及医学、生命和化学3个科学部,申请项目的研究内容覆盖呼吸、消化、循环、泌尿、生殖、内分泌、神经、口腔、免疫等系统和学科。评审组专家在听取了申请人的报告和答辩后投票选出了4项重点支持项目,从186项培育项目中讨论投票遴选出47项培育项目建议予以资助。

指导专家组认为,该计划资助的方向是重要的国际前沿,从今年的申请项目看,有一批单位在该方面有较好的积累和创新思想。但因为是第一年申请,部分申请人对该计划总体指导思想的理解和把握还不够到位,需要加强宣传和交流。应该进一步鼓励学科交叉,加强对网络调控、新方法、新技术、新模型研究项目的资助。

专家组还对2011年度资助计划与项目指南进行了讨论并提出了修改建议。2011年拟资助50个培育项目和4个重点支持项目,经费4000万元。(陈晨)

第二届立体视音频国际研讨会在北京举行。本次研讨会特邀嘉宾、美国纽约大学理工学院教授王瑞主持专题报告,由IEEE CSVT 副主编、土耳其比尔肯特大学(Bilkent University)的列文·奥里诺(Levent Onural)教授,日本三菱电机研究中心(Mitsubishi Electric Research Labs)的安东尼·维特罗(Anthony Vetro)教授,电子信息通讯协会通信系统研究特别委员会首席科学家、日本名古屋大学的谷本正幸(Masayuki Tanimoto)教授,IMAX公司副总裁周肯博士,以及IEEE Fellow、加拿大瑞尔森大学(Ryerson University)的关凌教授分别作了报告。

在为期两天的研讨会上,与会专家学者共作学术报告23场,主要就立体视音频采集(3D Video/Audio Capture)、立体信号处理(3D Processing)、立体内容生成(3D Content Generation)、立体视音频编码与传输(3D Video/Audio Coding and Transmission)、三维场景重建(3D Scene Reconstruction)、虚拟合成与渲染(View Synthesis/Rendering)、立体显示(3D Display)与立体质量评价(3D Quality of Experience)等内容进行了研讨。研讨会热烈的讨论和交流氛围下,与会专家对立体视音频的发展现状进行了评估,并对未来发展方向作出了预测。(陈晨)

SCIENCE FUND

科学基金

第219期 (每周一出版)

基金简讯

双清论坛关注温室气体控制技术

本报讯 国家自然科学基金委员会第56期“双清论坛”日前在江苏南通召开。本次论坛由基金委工程与材料科学部和政策局共同主办,主题为“化石能源动力系统中温室气体控制的革新与制高点”。中国科学院工程热物理研究所徐建中院士和太原理工大学谢克昌院士共同担任论坛主席。来自全国32所大学、科研院所的70余位专家学者出席会议,其中有6位院士专程赴会作报告和全程参加论坛研讨。

基金委副主任姚建年院士出席论坛并讲话。姚建年强调,温室气体二氧化碳控制已经成为能够对未来世界格局变化产生重大影响的国际问题。由于我国的国情特点,温室气体二氧化碳控制是着眼于转变我国经济发展的重要模式与重大科技需求而提出的,具有重要的战略意义。他还介绍了国家自然科学基金委员会“更加侧重基础、更加侧重前沿、更加侧重人才”的战略导向,以及2011年度的资助政策。希望与会专家充分利用双清论坛这一平台,围绕主题,发扬学术民主,提倡学术争鸣,开展学术交流与讨论。工程与材料科学部常务副主任黎明介绍了“双清论坛”的背景、宗旨和对论坛的要求,希望与会专家关注温室气体二氧化碳控制领域的研究动态,明确研究目标,集中研究内容,以科学问题带动学科交叉,提出具有前瞻性的科学问题建议。

据介绍,温室气体控制技术涉及能源利用、化工冶金、环境保护与战略政策等多个研究领域,针对学科交叉的特点,本次会议探索了能源利用模式革新、能源热力系统和二氧化碳分离方法的创新,围绕能源动力系统与二氧化碳控制、燃烧与二氧化碳回收、能量转换与二氧化碳关联和二氧化碳运输和埋存中的工程热物理问题等研讨主题开展了深入讨论。(陈晨)

持久性有机污染物诱变毒性研究取得新进展

本报讯 PFOA是一种持久性的环境有机污染物,50年来被广泛应用于工业以及化妆品中。研究显示,长期暴露于PFOA环境中不仅增加人群癌症的发病率,而且可以阻止细胞周期的进展、改变细胞信号通路和诱导自由基的产生。但其导致上述变化的机理,特别是其诱变机理并不清楚。在很大程度上,PFOA被认为会通过非遗传毒性导致细胞和个体的损伤。

近日,中科院合肥物质科学研究院技术生物与农业工程研究所科研人员利用对环境物理化学因子非常敏感的细胞系统,发现长期暴露于一定浓度下的一种持久性的环境有机污染物PFOA可导致细胞中基因的突变,在这一过程中,来自于细胞线粒体中的氧自由基起到了重要作用。

这一结果为解释PFOA导致癌症提供了细胞学上的可供参考的实验数据。该所许安与吴李君研究小组合作撰写的研究论文(PFOA在哺乳动物细胞中的诱变毒性:线粒体依赖性的氧自由基作用)被环境科学的顶级期刊《环境科学与技术》接受发表。

上述工作得到国家“863”计划“纳米研究”重大科学研究项目以及国家自然科学基金等的资助。(陈晨)

国家自然科学基金委员会-美国国家科学基金会先进传感器和基于生物启发技术合作研究项目申请指南

一、项目说明

根据国家自然科学基金委员会(NSFC)与美国国家科学基金会(NSF)之间的科学合作框架,为促进两国科学家在先进传感器和基于生物启发技术(Advanced Sensors and Bio-inspired Technologies, ASBIT)领域的合作,双方将共同资助我国和美国科学家之间开展的合作研究项目。NSFC对每个项目将提供最多120万元人民币的资助,项目执行期为三年,用于资助中方研究人员的合作研究费用、赴美的国际旅费和生活费;NSF也将提供相应的资助用于美方科学家的科研费用、访美的国际旅费和生活费。从本指南公布之日起,开始受理中美先进传感器和基于生物启发技术领域合作研究项目申请。

1. 资助项目数:最多6个。
2. 项目执行日期:2012年1月1日~2014年12月31日。
3. 优先资助领域:
 - (1)基于生物启发属性的系统级生物敏感工程技术研究(Engineering of system-level autonomy with bio-inspired attributes);
 - (2)面向生物敏感和响应机制的新敏感材料研究(Creation of biology inspired new materials for biosensing and response mechanisms);
 - (3)新型生物敏感和传感纳米器件研究(Development of bio-inspired micro- and nano-scale sensing and transduction components)。

二、申请资格

1. 中方申请人应具有高级专业技术职务(职称),应是正在承担或承担过3年以上国家自然科学基金项目的负责人。
2. 中美双方科学家之间要有较好的合作基础,在充分沟通协商的基础上,分别向各自国家的基金会提交申请,单方申请视为无效。美方合作者应按照美国国家科学基金会的具体要求,同时向美国国家科学基金会递交相应申请。

三、限项规定

此项目属于国际(地区)合作研究项目,遵循以下限项规定:
1. 申请人(不含参与者)同年只能申请1项国际(地区)合作研究项目。
2. 具有高级专业技术职务(职称)的人员,申请(包括申请人和主要参与者)和正在承担(包括负责人和主要参与者)以下类型项目总数合计限为3项:面上项目、重点项目、重大项目、重大研究计划项目(不包括集成项目和指导专家组调研项目)、联合基金项目(指同一名称联合基金项目)、青年科学基金项目、地区科学基金项目、国家杰出青年科学基金项目(申请时不限项)、国际(地区)合作研究项目、科学仪器基础研究专项项目、优秀国家重点实验室研究专项项目,以及资助期限超过1年的委主任基金项目、科学部主任基金项目等(更多关于限项规定请见《2011年度国家自然科学基金项目指南》)。

四、申报要求

1. 中方申请人须登录ISIS科学基金网络系统(<http://isis.nsf.gov.cn>),在线填报《国家自然科学基金国际(地区)合作研究项目申请书》(以下简称中文申请书)。具体步骤是:选择“项目负责人”用户登录系统,进入后点击“国际合作项目申请”一栏中的“申请国际合作类项目”,再点击“新建申请书”按钮,在项目类型中选择“合作研究”,之后选择协议名称“NSFC-NSF项目(中美)”,点击“填写申请书”按钮即可填写具体内容。

- 注意:
 - (1)在填写申请书的“项目名称”栏目时,请在拟开展合作的项目名称前加填“中美ASBIT”字样。
 - (2)对于预算的填写,请写明中美双方各自的预算投入。
 - (3)中方申请人除了在线填写提交中文申请书以外,还须提交美方合作者在美NSF FastLane系统中提交的英文申请书的副本。无此英文申请书副本的视为无效申请。

2. 要求将双方申请人的中英文学术简历(美方只须提供英文即可)、近期公开发表的代表性文章目录(双方各5篇)及双方主持人签署的合作研究协议书以附件的形式一并并在ISIS系统中提交。
3. 中文申请书填写完成确认无误后,点击提交,并将系统自动生成的PDF文件打印一份。电子版申请书需经所在单位科研处确认提交至我委,纸质申请书经单位签字盖章后,连同附件材料一并于2011年4月4日前(以邮戳为准)报送基金委国际合作局美大处。
4. 美方申请人的提交截止时间以美方的征集指南要求为准,双方申请人应确保各自在两基金会要求的截止时限前都提交了申请。

(请登录基金委网站查阅详情)