

了一个新的气候系统模式——CAS-ESM-C。结果表明，模式没有明显的气候漂移，各分量的气候平均态整体上都比较合理。模式能相对真实地模拟出沿赤道SST的季节循环，海冰覆盖的季节循环。东亚季风降水的季节迁徙特征在模式中的再现，说明模式对东亚季风气候有着不错的模拟能力。除了ENSO周期略短、平均振幅偏强外，模式能够较好地模拟出热带太平洋SST的年际变率的各种特征。特别是得益于模式对于沿赤道SST的季节循环的较好模拟能力，国际上公认较难模拟ENSO的季节锁相特征在模式中得到了真实的再现。模式最主要的问题是存在以“双ITCZ（赤道辐合带）”现象为代表的热带偏差，这是当今气候系统模式中常见的问题。进一步的分析表明：单独大气模式IAP4对于降水和云的模拟存在一定的原有误差，这些误差耦合后在海洋—大气反馈作用下演变，最终形成了模式的热带偏差。CAS-ESM-C未来改进工作的重点宜首先放在云和降水过程，可以考虑对大气模式中的低云方案和对积云对流参数化方案进行改进调整。

自动农业气象观测系统功能与设计——《应用气象学报》2012年第23卷第1期

张雪芬等提出了可视化、实时性、远程控制的自动农业气象观测系统的实现方法。该系统具有作物生长、农田气象要素观测及环境监控功能，可实现作物发育期、株高、盖度等的自动观测，还可实现农田主要农业气象灾害实时监测。该文利用三维空间模拟技术初步确定了CCD传感器的技术指标；提出利用图像判别技术，结合作物生长特征及农业气象指标，实现作物发育期自动判别；利用摄影测量学技术，采用动态跟踪法实现作物株高自动化观测；提出了作物盖度的计算方法和通过研究作物盖度与密度、叶面积指数的关系，解决作物种植密度和叶面积指数自动观测的技术思路。与常规观测方法相比，设计的自动化观测设备获得的信息更多，观测频次更高，使原来定性化观测的项目量化，观测更具有客观性，还可以大大降低野外工作量和劳动强度，相对减少人力投入，可减少人为主观观测误差。

文摘 (英文文献)

高反照率屋顶在城市气候中的多年性能——“Bright is the new black”
——Bright is the new black—multi-year performance of high-albedo roofs in an urban climate. *Environmental Research Letters*, 2012, Vol. 7, No. 1.

传统的城市屋顶材料多使用防水、坚硬并具有较强可塑性的黑色沥青，然而为了减缓人口稠密城市的热岛效应，使用高反照率的具有降温效果的白色屋顶是一项新的大规模、低成本的重要举措。哥伦比亚大学的Gaffin等检测了美国常用的三种白色屋顶材料对于降低纽约市热岛效应的应用效果，这些材料包括：（1）乙烯—丙烯—二烯类单体（EPDM）橡胶膜；（2）热塑性聚烯烃（TPO）膜；（3）内置了多层涂有白色弹性丙烯酸涂料膜的沥青，其中第三种材料占据了60%的市场。通过调查这三种材料在三个不同场所对于改变温度和反照率的多年性能，发现经过专业安装的白色膜能有效地控制温度，符合“能源之星”规定的三年平均反照率不低于0.5的冷屋面性能标准。相比，EPDM膜具有较低的热发射率，这种材料可能更适于寒冷气候带的城市使用。沥青材料具有高的发射率，但反照率在安装后的两年内降低了一半。然而，由于在沥青中内置丙烯酸材料是一种成本低、方法简单、甚至可以“DIY”的工艺改造技术，因此此方法是一种迅速增加城市反照率的捷径，但需要进一步研究以优化其长期的反照率控制。即便如此，其目前的多年应用效果，在显著提高反照率以减缓城市热岛效应方面仍然是一个成功的例子。

未来气候背景下区域降水的可预测变化——Perceptible changes in regional precipitation in a future climate.
Geophysical Research Letters, 2012, Vol. 39, L05701.

大量证据显示，过去半个世纪以来观测到的全球平均温度变化很大程度上是由人类活动引起的。然而，对于降水变化的研究相对有限，而且为

了减少自然变率的相对影响，以往主要关注了大尺度区域的降水变化。研究一直无法确认小空间尺度上观测到的降水变化是否具有统计上的显著意义。GCM提供了将降水变化的分析延伸到未来的可能，可以从模拟的局地以及区域上的变异，确定模拟的变化何时可能出现。NOAA的Mahlstein等估计了不同气候区域，从湿季气候年际变化的“噪声”中出现降水“信号”所需要的温度上升的幅度。由于和观测相比，模式对旱季的模拟效果较差，因此旱季没有包括在内。研究发现，和20世纪早期相比，在所分析的任何气候区域，降水若出现统计上的显著变化，温度至少要上升1.4℃。基于A1B情景，同20世纪早期相比，21世纪末许多陆地区域湿季的降水很可能将出现统计意义上的显著变化。

气候变异的适时性和草地生产力——Timing of climate variability and grassland productivity.
PNAS, 2012, Vol. 109, No. 9.

预计未来降水的变化将更加剧烈，热浪的发生也将更为频繁。然而，不同发生时间的气候变异事件对生态系统的影响程度并不确定。堪萨斯州立大学的Craine等使用Konza草原站27年的观测数据，以5天为间隔将一年分成不同的时间段，研究了每个时段发生的干旱和热浪对温带湿润草地生产力的季节影响。研究发现，降水减少对草地生产力的负影响的持续时间约110天（大致发生在4月15日—8月2日期间），高温对草地生产力的负作用的持续时间为25天左右（大致发生在7月9日—8月2日期间）。而随着季节推移，干旱和热浪对草地生产力的影响逐渐下降，发生在8月份的干旱和高温对草地的生产力几乎没有影响。如果这些影响普遍存在于不同生态系统，那么预测生态系统对气候变化的响应不仅要注意气候变异的幅度，也应该关注气候变异的适时特征。

全球陆地近地表风速的变化趋势及其对蒸发的影响综述——Global review and synthesis of trends in observed terrestrial near-surface wind speeds: Implications for evaporation.
Journal of Hydrology, 2012, Vol. 416-417.

全球变暖气候背景下，观测到

的大气蒸发力在近几十年都有下降趋势。近来的一些研究表明,蒸发力的下降速率首先受控于包括风速和大气湿度在内的空气动力学分量,其次受控于辐射的变化。许多研究显示,近地表风速的下降趋势(也称为静止化)是造成蒸发力速率下降的首要因素。澳大利亚CSIRO陆地和水资源部的McVicar等回顾了这方面的研究,以评价上述特征是否是全球性的。他们分析了分布于全球各地的148组关于近地表风速的变化趋势研究,尽管这些研究的观测点的空间分布并不均匀,而且时间跨越不一,但至少30处具有超过30年观测数据的观测点显示出风速的平均变化趋势为 $-0.014\text{m}\cdot\text{s}^{-1}\cdot\text{a}^{-1}$,这说明风速“静止化”在全球是普遍存在的。其次,为了证实蒸发力的下降,回顾了已有文献对于蒸发皿蒸发和作物参考蒸散的变化趋势研究,分析发现,蒸发皿蒸发的平均下降趋势为 $-3.19\text{mm}\cdot\text{a}^{-2}$ (55组研究),作物参考蒸散的平均下降趋势是 $-1.31\text{mm}\cdot\text{a}^{-2}$ (26组研究)。再次,评估了四个主要气象变量(风速,大气湿度,辐射和气温)对于蒸发力趋势的贡献,发现有36组研究均强调了风速在蒸发力下降中的重要作用。基于上述结论,研究认为评估蒸发力速率的趋势时,应考虑风速、大气湿度、辐射和气温四个主要变量。特别是对于蒸散主要受到能量限制的区域,在进行长期的水资源评价时,更应该重视风速的影响。

基于OMI观测数据反演云层以上气溶胶的光学厚度:敏感性分析和个案研究——Retrieval of aerosol optical depth above clouds from OMI observations: sensitivity analysis and case studies. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 2012, Vol. 69, No. 3.

到达自由对流层的大气气溶胶大部分常聚集于低云的上方。这些气溶胶一般来源于生物质燃烧和北方森林火灾,以及干旱半干旱区域矿物质气溶胶的长距离传输。由于对太阳辐射的吸收作用,它们在地球—大气系统辐射传输平衡中扮演了尤为重要的角色。与气溶胶通常在大气层顶产生的负的直接辐射强迫相反,当这些气溶胶粒子分布于云上方时,可能会引起增温效应。实际效果取决于气溶胶

浓度和单次散射反照率,以及几何云量。然而因为观测的缺乏,云层上方气溶胶的辐射强迫效应没有得到合理的评估。NASA Goddard空间飞行中心的Torres等提出了一种使用气溶胶紫外吸收指数和388nm反射率的双参数反演方法,可同时反演阴天条件下气溶胶和下方云层的光学厚度。敏感性分析表明测得的辐射主要取决于气溶胶吸收指数和气溶胶—云分离程度。将该方法应用于南大西洋一次典型的云层上空的气溶胶事件,分析表明,气溶胶光学厚度的反演具有大约54%的准确性,而云光学厚度的误差范围在 $-6\%\sim 17\%$ 之间。

对2007年1—2月西爪哇降水模态的时间滞后集合模拟——A time-lagged ensemble simulation on the modulation of precipitation over West Java in January–February 2007. *Monthly Weather Review*, 2012, Vol. 140, No. 2.

日本京都大学的Trilaksono等使用一个区域非静力模式(JMA-NHM),模拟分析了与发生在2007年1—2月印度尼西亚西爪哇的雅加达强降水事件有关的天气条件。时间滞后集合预报很好地再现了从TRMM数据中获得的降水的时空变化特征。在模拟的两个月内,观测到了几次季风潮,但只有一次季风潮期间,雅加达水灾事件与异常低温同时出现。这次寒潮事件之前所谓的婆罗洲涡旋事件,是由一个位于婆罗洲周围的水平尺度1000km和垂直尺度3km的气旋性涡旋控制。利用候时间尺度的累积分布函数分析发现,在第7候(1月31日—2月4日),该地区的降水(包括强降水事件在内)分布范围最广,强降水对两个月总降水量的贡献也是最高的之一。而且在第7候,降水的半日变化成为日循环的主导特征,最大峰值出现在清晨。

热带太平洋SST的线性趋势及对ENSO的意义——Linear trends in sea surface temperature of the tropical Pacific Ocean and implications for the El Niño–Southern Oscillation. *Climate Dynamics*, 2012, DOI 10.1007/s00382-012-1331-2.

NOAA的L'Heureux等对逐月热带太平洋海温(SST)变异进行主成分分解指出,1950—2010年间的海温线性趋势存在两个主导模态。第一种海

温格局与典型的ENSO格局强烈相关;第二种格局与第一种格局相似,但其存在完全取决于热带太平洋海温线性趋势的存在。分解也发现了第三种格局,即ENSO的Modoki,但其线性趋势较弱,且依赖于使用的数据集,季节内并不显著。ENSO的Modoki还体现在Niño-4区和Niño-3区之间的赤道纬向海温梯度上,其略微显著的趋势出现在El Niño和La Niña期间的北半球春季(3—5月),以及El Niño期间的夏末时节(7—9月)。然而,这些纬向梯度的海温趋势不能明确地代表ENSO Modoki式的偶极子,因为在东或西太平洋,它们只具有显著的SST正趋势,而没有相应的显著负趋势存在。在北方冬季月份,当ENSO处于典型成熟期时,纬向海温梯度具有明显的不显著趋势。鉴于赤道太平洋大部分区域存在正的海温趋势,使用固定的海温异常阈值定义ENSO事件可能需要重新考虑。

气溶胶引起的热带到中纬度雨强的加剧——Aerosol-induced intensification of rain from the tropics to the mid-latitudes. *Nature Geoscience*, 2012, Vol. 5, No. 2.

大气气溶胶改变了云特性,因此也对辐射平衡和水循环产生了影响。然而,目前有关气溶胶对于云尤其是降水云的影响依然了解不多,这种影响被认为依赖于局地、季节和分析的时空尺度。雨强是气候和水文学过程中的一个重要因子,以色列Weizmann研究所的Koren等使用对较强雨强敏感的卫星降水数据(TRMM)、基于MODIS的气溶胶和云数据以及全球数据同化系统的气象信息,研究了气溶胶含量与雨强的关系。研究显示,许多条件下,随着气溶胶含量的增加,TRMM监测到的局地雨强也在增加,这种关系在热带、亚热带以及中纬度的海洋和陆地上都是明显存在的。气溶胶水平的增长也伴随了云顶高度的升高。将来的研究需要确定气溶胶是如何影响于弱雨强的。