

文摘 (英文文献)

全球气候模式对陆地风速年代际变化的敏感性研究——Causes for decadal variations of wind speed over land: Sensitivity studies with a global climate model. *Geophysical Research Letters*, 2012, Vol. 39, L11701.

观测显示,过去30年北半球中纬度地区的陆表风速下降了约0.3m/s,而南半球以及海表风速却没有出现类似的下降。苏黎世联邦理工学院大气和气候科学研究所的Bichet等利用一个全球气候模式ECHAM5进行敏感性试验,评估了1870—2005年间粗糙度长度、气溶胶排放、海表温度以及温室气体浓度等不同要素的变化在陆表风速改变中扮演的角色。研究发现,在陆地不同区域,随粗糙度长度的增加(1.2~4.9倍),模拟能够再现观测到的风速“静止化”趋势。其他强迫的变化也能导致风速下降,例如,气溶胶排放的增加可以导致印度风速下降0.2m/s。尽管如此,与观测相比,模拟依然低估了强迫对全球风速的影响。

城市化和人为热释放对中国气候的区域影响模拟——Simulating the regional impacts of urbanization and anthropogenic heat release on climate across China. *Journal of Climate*, 2012, doi: <http://dx.doi.org/10.1175/JCLI-D-11-00333.1>

随着经济发展,中国的城市化进程进一步加速,城镇人口也迅速增加,进而引起城市大规模的能源消耗,该过程导致的人为热释放已经成为影响气候的一个重要因素。中科院大气物理研究所的冯锦明等使用WRF模式耦合城市冠层模式(UCM),模拟了城市化引起的下垫面变化(USCU)和人为热释放(AHR)两种情景下的区域气候响应。模拟试验的时段设置为2006年12月—2008年12月。模拟发现,USCU导致地表反照率和可利用地土壤水分显著下降。包括AHR在内,两种情景导致了我国许多区域地表温度升高。特别是在长江三角洲城市群地区,USCU和AHR共

同作用可能导致地表气温增加了2℃。不考虑任何额外热量来源的情况下,在冬季,AHR对地表气温的影响大于USCU的影响,然而在夏季,情况恰好相反。USCU和AHR皆导致了地表能量收支的变化。它们都导致感热通量增加,但USCU显著减少了潜热通量,AHR使潜热通量略有增加。在这两种情景下,一些地区的降水增加,尤其是北京—天津—河北地区,而其他区域的降水有所下降,特别是长江三角洲地区下降显著。

植被反馈影响Sahel降水年代际变率的进一步评价——A further assessment of vegetation feedback on decadal Sahel rainfall variability. *Climate Dynamics*, 2012, doi: 10.1007/s00382-012-1397-x

Abdus Salam国际理论物理中心的Kucharski等使用耦合了VEGAS动态植被模型的大气环流模式ICTPAGCM(“SPEEDY”),以观测的SST变化作为外部强迫,模拟了植被反馈对年际尺度上Sahel降水变化的影响。植被反馈很大程度上反映了地表反照率和蒸散发变化带来的影响。模拟发现,在考虑植被反馈的情形下,模拟结果和观测得到的降水年代际变异是一致的,尽管模拟得到的变化幅度只有观测的60%。而在去除了植被反馈的试验中,模拟结果和观测的一致性显著降低,模拟得到的降水年代际变化幅度仅占观测的35%。研究指出,降水的年代际变异是由SST驱动的,然而陆面反馈显著加强了这种变异。局地蒸发和水汽通量辐合的变化对于总的降水响应有重要影响。与限定了反照率的敏感试验对比,对照试验中降水的年代际变异是更强烈的,进一步表明了植被正反馈在物理机制上是与反照率反馈有关的,这也支持了Charney(1975)的假设,即植被正反馈效应相当程度上由反照率变化所贡献。

空气污染对中国日照时数的影响幅度——The magnitude of the effect of air pollution on sunshine hours in China. *Journal of Geophysical Research*, 2012, Vol. 117, D00V14.

太阳辐射下降引起的“全球变暗”现象一直是研究的热点,不过由于太阳辐射的观测序列在时空分布上

远少于日照时数,日照时数已被普遍用作太阳辐射的替代指标。目前对于人为空气污染导致的气溶胶释放对日照时数的影响程度依然缺乏了解,为此,中科院遗传所农业资源研究中心的王雅雯等分析了中国38个城市(包括省会城市和部分大中城市)日照时数和空气污染指数(API)的关系。研究发现,自20世纪60年代至今,除南昌外其余城市的日照时数皆出现了显著下降,下降最显著的城市主要位于四川盆地、华北平原和长江三角洲。API和日照时数呈现显著的负相关,特别是在冬季和华北区域。在日平均API≤80的城市,2000年以后的日照时数较20世纪60年代下降了13.4%;在日平均API>80的城市,2000年以后的日照时数较20世纪60年代下降了15.9%。晴空状态下,2001—2005年的日照时数在API≤80的情况下较API>80的条件下增加了8.4%。作为反映空气中可吸入颗粒物(PM₁₀)、二氧化硫和氮氧化物等污染物浓度的指标,API对日照时数的变化具有负作用,API通过影响大气中的气溶胶改变大气对太阳辐射的散射和吸收,以及通过改变云的特性,减少到达地表的太阳辐射。研究认为,我国日照时数的减少很大程度上可由API解释。

东亚夏季风的年代际减弱引起的中国东部气溶胶浓度增加——Increases in aerosol concentrations over eastern China due to the decadal-scale weakening of the East Asian summer monsoon. *Geophysical Research Letters*, 2012, Vol. 39, L09809.

普遍认为目前中国不断增加的气溶胶浓度是由经济迅速发展引起的排放大幅增加造成的。然而,中科院大气物理研究所朱建磊等给出了新的原因,他们使用一个由气象场驱动的化学传输模式模拟发现,东亚夏季风的年代际减弱也是中国气溶胶增加的部分原因。研究发现,模拟的气溶胶浓度与东亚夏季风的强度具有强烈的负相关。在季风最弱的年份,中国东部(110°—125°E, 20°—45°N)的硫酸盐、硝酸盐、铵盐、黑碳和有机碳气溶胶,以及夏季表层的PM_{2.5}浓度要比季风最强烈的年份高出17.7%。东亚夏季风年代际减弱引起的中国东部大气

环流（空气污染物的辐合）的变化是引起气溶胶增加的主要原因。

使用大气红外探测仪和模型分析El Niño中对对流层CO₂的影响——Influence of El Niño on Mid-tropospheric CO₂ from Atmospheric Infrared Sounder and Model. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 2012, doi: <http://dx.doi.org/10.1175/JAS-D-11-0282.1>

受化石燃料排放的影响，大气中的CO₂浓度呈现不断增加的趋势，其季节循环幅度又与生物圈中的碳交换密切相关。而除了这些，CO₂新的变化特征正被逐渐揭开，例如中对流层CO₂变化趋势中的MJO、TBO等信号。最近，休斯顿大学的Jiang等利用大气红外探测仪（AIRS）和一个化学传输模型MOZART-2（Model of Ozone and Related Chemical Tracers version 2），分析了中对流层CO₂对El Niño的时空响应特征。研究发现，中太平洋和西太平洋之间的CO₂的差异与南方涛动指数具有很好的相关。AIRS数据显示，在El Niño（La Niña）事件期间，中太平洋具有更多（更少）的中对流层CO₂，而西太平洋恰恰相反。MOZART-2也给出了相似的结果，尽管MOZART-2模型中El Niño的信号弱于AIRS数据中的El Niño信号。

并非简单的累加效应：植物生物量和土壤过程对CO₂和温度变化综合响应的定量评述——Simple additive effects are rare: A quantitative review of plant biomass and soil process responses to combined manipulations of CO₂ and temperature. *Global Change Biology*, 2012, Vol. 18, No. 9.

近年来，研究者逐渐注意到大气CO₂浓度增加和气温升高对生态系统的潜在交互影响，这种交互影响对地球系统模式的校正具有重要意义。为此，比利时安特卫普大学的Dieleman等就气候变暖和CO₂上升对生态系统生产力和土壤过程产生的交互影响、单因子影响的有关研究进行了综述。在CO₂增加和温度升高的双因子影响下，所有研究都发现生物量和土壤呼吸趋于加强。但与仅进行温室升高的单因子处理相比，单独CO₂增加和上述双因子处理两种情形产生的影响更为相似。与单独温度升高相比，单独CO₂增

加和双因子处理导致细根生物量的增加要高于地上生物量的增加，三种情形下土壤呼吸都在加强，但后两种情形下的叶氮浓度皆有所下降。不过，双因子处理下矿质氮可利用性的下降并没有单独CO₂增加时的下降明显，这可能是由于变暖导致分解作用加速造成的。总生物量，特别是地上部分，双因子处理下的增加量位于两种单因子处理下的增加量之间，说明累加效应并不存在。这暗示了基于单因子过程参数化的地球系统模式可能高估了生产力的增加。分析认为，需要更多的、更长期的多因子处理试验来进一步理解不同的交互作用。由于在双因子处理中，CO₂造成的影响比变暖的影响更占优势，因此，建议在利用地球系统模式模拟全球变暖时，不应该仅使用单因子变暖试验来进行参数化。

气候变暖背景下极端降水的变化程度——How much do precipitation extremes change in a warming climate? *Geophysical Research Letters*, 2012, Vol. 39, L17707.

台湾中研院环境变迁研究中心的许乾忠等使用ECMWF和NCEP再分析逐日数据，分析了全球变暖下的降水强度变化。研究发现，基于两种再分析资料得到的结果和以往基于GPCP的有关研究结果具有很好的一致性，再分析资料给出了极端降水变化的又一种独立证据。研究指出，全球平均温度升高1℃，前10%的强降水的年降水量就会增加大约一倍，而小雨、中雨的年降水量会减少约20%。这些变化会使干旱、洪涝风险加剧，从而严重影响全球生态系统。得益于观测到的风场和湿度场的的数据同化，再分析使用的大气模式能够较好地模拟随全球温度变化的降水强度变化。相比，耦合气候模式也可以模拟出降水强度的变化，但对变化幅度的估计偏低了约一个量级。出现这种低估的最可能原因，是气候模式的空间分辨率一般太粗，而无法准确反映大气对流。

一个基于遥感的全球陆地干旱严重程度指数——A Remotely Sensed Global Terrestrial Drought Severity Index. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 2012, doi: <http://dx.doi.org/10.1175/BAMS-D-11-00213.1>

极端气候事件正在加剧区域干旱、洪涝灾害的发生频率和严重程度。尽管目前干旱指数和全球卫星观测数据的可利用性大大提高，但监测和检测区域到全球尺度的干旱依然面临挑战。近来，蒙大拿大学的慕巧珍等发展了一个近实时的遥感干旱严重程度指数（DSI），以监测和检测8天、月和年尺度上的1km空间分辨率的全球干旱状况。DSI融合了基于遥感的蒸散（ET）和常用的植被指数（NDVI）等信息，对植被水分胁迫特征反应灵敏。利用过去10年的DSI序列发现，DSI很好地捕捉了欧洲（2003年）、亚马逊（2005和2010年）和俄罗斯（2010年）的干旱事件。另外，DSI和PDSI具有一定的相关性（ $r=0.43$ ），两种指数给出了相似的干湿格局。DSI与基于遥感的植被净初级生产力（NPP）也存在相关，DSI与NPP的结合应用可能可以用来评价水分供应和生态系统的交互作用，包括干旱对作物产量和森林生产力的影响。与传统干旱监测方法的种种局限相比，DSI加强了近实时的干旱监测能力，将对区域干旱评价和及时有效制定干旱减缓对策提供帮助。

物候对气候的适时适应有利于物种应对气候变化——Phenological tracking enables positive species responses to climate change. *Ecology*, 2012, Vol. 93, No.8.

大量研究发现许多植物的物候特征（例如展叶、开花期）近几十年来呈现出提前趋势，这表明物种对全球气温上升已经有所响应。然而，不同物种对气温变化的物候敏感度有很大的差异，不能在物候上“追随”气候变化的物种可能在生长上处于劣势。加州大学圣迭戈分校的Cleland等对比了具有不同物候灵敏度的物种在气候变暖下的生长指标（生物量、根长、花的数量等），发现具有高物候灵敏度的物种的生长指标表现有所加强，而低物候灵敏度的物种的表现恰好相反。这表明在未来气候变化背景下，不能在物候上“追随”气候的物种可能存在更大的风险，而物候监测为未来的物种优先保护提供了一个重要工具。