

## 文摘 (英文文献)

**能源消耗和尚未明了的亚洲北部、北美冬季变暖**——Energy consumption and the unexplained winter warming over northern Asia and North America. *Nature Climate Change*, 2013, Vol. 3, No. 5.

2006年的世界能源消耗接近498EJ。这等于将15.8TW的能量集中在人类居住区域,在那些区域消耗的能量作为热能进入到大气中。尽管在辽阔的地球表面上,能源消耗的分布仍显得稀疏,经由大气和海洋环流传输到热带以外区域的能量仅占总消耗能量的约0.3%,但这种人为热可能已经改变了正常的大气环流格局,从而对地表气温产生深远的影响。为此,Scripps海洋研究所的张广俊等使用一个GCM模式(NCAR CAM3)分析了能源消耗对气候产生的可能影响。结果显示,在位于北美、东亚和欧洲的86个能量使用超过 $0.4\text{W}\cdot\text{m}^{-2}$ 的格点上,能源消耗导致北美和欧亚大陆中高纬度秋冬季节的地面升温幅度达到了1K。这些区域,与观测和基于自然和人为强迫模拟全球变暖得到地表温度趋势存在较大差异的区域具有很好的一致性。这说明能量消耗可能是观测到的冬季变暖趋势的一个以前未考虑到的强迫因子。

**CMIP5中北极温度和长江流域夏季降水的年代际关联**——Interdecadal connection between Arctic temperature and summer precipitation over the Yangtze River Valley in the CMIP5 historical simulations. *Journal of Climate*, 2013, doi:10.1175/JCLI-D-12-00776.1, in press.

美国西北太平洋国家实验室的李跃凤等评价了第五次耦合模式比较计划(CMIP5)在捕捉长江流域(YRV)年代际降水增加方面的模拟能力,并研究了北极温度和中高

纬度变暖对东亚夏季季风降水年代际变率的贡献。研究使用了CMIP5中的CCCma(加拿大),BCC(中国),MPI-M(德国),MRI(日本),MOHC(英国),NCAR(美国)共6个模式的模拟结果,并与NCEP/NCAR再分析和降水观测数据进行了比较。对比发现,在这6种CMIP5模拟结果中,只有CCCma可以近似模拟YRV夏季降水的年代际增加(1990—2005年相对于1960—1975年)。利用回归、相关方法分析夏季降水和地表温度( $T_s$ )、850hPa风场、500hPa高度场(H500),SVD分析 $T_s$ 和H500之间的关系,发现CCCma可以合理地模拟北半球中高纬度地区在冬季、春季和夏季的年代际地表变暖。夏季贝加尔湖阻塞异常常被假设为联结中高纬度、北极冬春变暖和YRV夏季降水增加的桥梁。而那些未察觉到CCCma所发现的这些关系的模式、以及再分析资料皆失败于模拟YRV降水的年代际增加。这暗示了北极和中高纬度变暖对东亚夏季风年代际变率的重要意义和GCM在正确模拟这种关联时所面临的挑战。

**CLARA-A1——一套基于全球AVHRR数据的云、反照率和辐射数据集**——CLARA-A1: A cloud, albedo, and radiation dataset from 28 yr of global AVHRR data. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2013, Vol. 13, No. 10.

瑞典气象和水文研究所的Karlsson等介绍了一套基于全球历史AVHRR数据的新的云、地表反照率和辐射数据集(被命名为CLARA-A1)。该数据集源自于欧洲气象卫星组织(EUMETSAT)下属的气候监测卫星应用设施(CM SAF)计划,时间覆盖达28年(1982—2009年)。研究对CLARA-A1数据集的内容、预期精度、限制性,以及潜在的应用都进行了说明。该数据集建立在一套均一化的AVHRR辐射数据记录的基础上,与其他数据集相比,在时间跨度上具有优势,并且还提供了极

地区的云参数信息。就其质量来看,CLARA-A1在热带、中高纬度和几乎所有的海洋区域都有很好的适用性。CLARA-A1作为CM SAF数据集的先河,在2013年至2018年间,CM SAF将会对其执行两个额外的再处理过程:妥善处理CLARA-A1的局限性(包括更新该数据集的不确定性估计等特征)和延长覆盖。

**蒸腾主导了陆地水通量**——Terrestrial water fluxes dominated by transpiration. *Nature*, 2013, Vol. 496, No. 7445.

全球陆地上的可更新淡水通过降水输入和蒸腾(transpiration)、蒸发(evaporation)输出(到大气中)而不断循环。由于气孔导度存在较大的不确定性以及缺乏模型校准所需要的流域尺度的观测资料,导致气候模式很难准确估计全球蒸腾,模拟得出的蒸腾量仅为陆地蒸散发(evapotranspiration)总量的20%~65%( $14000\sim 41000\text{km}^3\text{a}^{-1}$ )。新墨西哥大学的Jasechko等使用同位素方法将蒸腾和蒸发分离,发现全球陆地最大的水通量是基于蒸腾过程的,大约占了陆地蒸散发的80%~90%。基于对一套全球大湖和河流数据集的分析,他们发现每年有( $62000\pm 8000$ ) $\text{km}^3$ 的水通过蒸腾进入大气,这个过程用掉了陆地表面吸收的全部太阳辐射能的一半。研究进一步利用植物水分利用效率将蒸腾损失和碳同化联系在一起,计算了陆地植被吸收的 $\text{CO}_2$ ,发现全球GPP达到了( $129\pm 32$ ) $\text{gigatonnes}\cdot\text{C}\cdot\text{a}^{-1}$ ,这和以往研究基本一致。蒸腾水通量在陆地蒸散发中占据主导地位表明,从水资源预测的角度而言,气候模式的发展应优先考虑改善生物学通量的模拟,而不是物理通量(蒸发)。

**与植被有关的粗糙度变化是近年来Sahel地区沙尘释放减少的原因吗**——Are vegetation-related roughness changes the cause of the recent decrease in dust emission from the

Sahel? *Geophysical Research Letters*, 2013, Vol. 40, doi:10.1002/grl.50273.

基于不同的数据集和方法,以往研究已经发现,20世纪80年代以来,北非沙尘及其向热带大西洋的输送呈现出急剧下降的趋势。以前一直很难理解导致这种趋势的确切原因,部分原因可能是由于稀疏的观测记录。利兹大学的Cowie等认为,Sahel地区植被增加使地表粗糙度增加,从而导致的风速下降是观测到的沙尘排放量下降的最有可能的原因。而湍流、蒸散发以及大尺度环流等有关的变化都是次要原因。过去的工作试图从土壤含水量和植被覆盖变化对沙尘释放阈值产生影响的角度来解释北非沙尘和降水的负相关关系,但本研究通过使用新的诊断方法分析长期地表观测资料,认为这也不是主要的影响因素。本研究结论和近年来观测到的全球风速下降趋势(也被称为“stilling”)相一致,并说明了植被有关的粗糙度变化在模型中的重要性,同时也给出了土地利用变化和农业影响Sahel气候的一个新的机制。

**澳大利亚东南部的“千年一遇干旱”(2001—2009年):自然和人为原因,及其对水资源、生态系统、经济和社会的暗示**——The Millennium Drought in southeast Australia (2001–2009): Natural and human causes and implications for water resources, ecosystems, economy, and society. *Water Resources Research*, 2013, Vol. 49, doi:10.1002/wrcr.20123.

“千年一遇干旱”(2001—2009年)可谓是澳大利亚东南部最严重的干旱纪录。为了适应未来可能出现的严重干旱,需要洞察干旱原因及其造成的影响。为此,澳大利亚国立大学的van Dijk使用气候、水、经济和遥感数据,结合生物物理模型进行了分析。研究认为,目前的El Niño条件解释了澳大利亚东部降水缺乏的约2/3。澳大利亚南部的分析结果并不确定:全球气候变化的贡献虽然合理,但并未得到证实。由于自然过程对土壤水分、

径流和地下水缺乏的适时性和幅度的改变已经累积了好几年,再加上降水和径流的非线性关系,导致径流中降水跌幅的扩大显著高于正常干旱年。河道的管理设计虽然避免了干旱对某些类别的用水户造成影响,但也加剧了对灌溉农业和河流生态系统的影响。降水减少(2002年7月—2009年6月)导致旱地小麦产量比平均气候条件下减少了18%~22%,但这种影响被种植面积和作物水分利用效率(可能部分原因是由于CO<sub>2</sub>施肥)的稳步增加所抵消。干旱对农业部门以外(例如,林业,旅游,公共事业)的影响,经常较为分散且难以量化。自然干旱对生态、经济和社会健康的影响途径仍然需要进一步研究。

**来自再分析和微波遥感的土壤湿度产品的性能和全球趋势分析**——Skill and global trend analysis of soil moisture from reanalyses and microwave remote sensing. *Journal of Hydrometeorology*, 2013, doi:10.1175/JHM-D-12-0161.1, in press.

ECMWF(欧洲中期数值预报中心)的Albergel等使用来自五个国家(美国,法国,西班牙,中国和澳大利亚)的196个采样点2007—2010年间的土壤湿度观测数据,评价了3种土壤湿度产品的质量:(1)来自ECMWF(ERA-Land)的ERA-Interim再分析数据修订版。(2)来自NASA(MERRA-Land)的MERRA再分析数据修订版。(3)一个基于微波的新的多源卫星地表土壤湿度数据集(SM-MW)。基于滑动月平均时间序列及距平的评价显示,这3种产品都能较好地反映地表土壤水分的年循环和短期变化。平均而言,ERA-Land、MERRA-Land、SM-MW和站点实地观测之间的相关系数(95%置信区间)分别为0.66(±0.038)、0.69(±0.038)和0.60(±0.061)。ERA-Land、MERRA-Land两种再分析产品也能很好地捕捉根际土壤(0~100cm)水分含量,它们与观

测之间的平均相关系数分别为0.68(±0.035)和0.73(±0.032)。ERA-Land显示,在1988—2010年间,全球地表土壤水分含量呈现下降趋势(72%的显著趋势是负的,即变干);MERRA-Land则显示,在1988—2010年间,全球地表土壤水分含量呈现增加趋势(59%的显著趋势是正的,即变湿);而SM-MW(73.2%的显著趋势是负的)与ERA-Land更为一致。另外,ERA-Land和MERRA-Land两种再分析产品所反映的根际土壤水分含量与上层土壤水分含量变化趋势皆具有很好的一致性。

**利用时间稳定性点估算邻近或远处区域的平均土壤含水量**——Mean soil water content estimation using measurements from time stable locations of adjacent or distant areas. *Journal of Hydrology*, 2013, doi:10.1016/j.jhydrol.2013.05.046, in press.

土壤含水量( $\theta$ )的快速、准确估计对校正土壤遥感水分反演效果和研究水量平衡意义重大。萨斯喀彻温大学的胡伟等试图在不考虑土壤、植被、地形等因素空间变异对土壤水分影响的前提下,探讨利用某一区域时间稳定性点(MTSL, Most Time Stable Locations)的 $\theta$ 预测邻近或远处区域内平均 $\theta$ 的效果。研究利用在中国黄土高原小流域(神木县老叶满渠)测得的0.1, 0.2, 0.4, 0.6和0.8m深度的土壤含水量数据,评价了基于该小流域内某一区域MTSL的 $\theta$ 对另一区域的 $\theta$ 的预测效果。研究发现,预测误差随取样尺度、目标区域 $\theta$ 观测次数和观测深度的变化而变化,其中,对于较大区域、较深土层的 $\theta$ 的预测准确度更高。然后,基于实测与遥感数据,验证了利用老叶满渠流域的MTSL的 $\theta$ 预测更大区域(六道沟)的平均 $\theta$ 的可行性。本研究对于土壤水分的尺度上推和土壤湿度观测站点的选址具有较大的意义。