

文摘 (英文文献)

地表强迫对预测2010/11冬季NAO重要季节的影响——The Influence of Surface Forcings on Prediction of the North Atlantic Oscillation Regime of Winter 2010/11. *Monthly Weather Review*, 2013, Vol. 141, No. 11.

2010年12月,北大西洋涛动(NAO)负位相状态下强烈的大气阻塞和由之而来的创纪录的低温天气席卷了欧洲北部。2010年10月,WMO的11个全球长期预报制作中心中的8个中心成功预测了2010年11月—2011年1月的这次NAO负位相。英国气象局Hadley中心的Maidens等检测了2010年初冬NAO的不寻常强度和温度异常信号是否可归因于缓慢变化的边界条件(如ENSO状态、北大西洋海温三极子、北极海冰范围、秋季欧亚的雪覆盖),以及这些条件是否已被GloSea4预测系统模拟到。用于校准实时预测的回报显示季节预报模式(HadGEM3)至少再现了NAO的一部分物理驱动机制。初冬,La Niña和NAO负位相之间的可能遥相关并没有出现在回报中。通过依次分离和去除每一个潜在机制,研究发现有助于2010年12月NAO成功预测的主要机制是北大西洋异常的海洋热容量及其伴随的海温异常。

由于陆地碳吸收增强导致的历史变暖幅度减小——Historical warming reduced due to enhanced land carbon uptake. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 2013, doi: 10.1073/pnas.1314047110, in press.

从工业化前至到现在,陆地作为碳源,向大气排放的总的累积碳通量约为 (11 ± 47) GtC;其间,直接土地利用变化产生的总的碳通量为160 GtC(不确定范围

为 $\pm 50\%$)。这二者之间存在的差异即为残余的陆地碳汇。根据以往研究,工业化前到1940年代这段时间,对大气而言,陆地是一个碳源;1940年代以后,陆地成了一个碳汇,且在近50年间稳定增长。例如,在1980年代,残余的陆地碳汇为 $-3.4 \sim -0.2$ GtC/a;在1990年代,残余的陆地碳汇为 $-4.2 \sim -0.9$ GtC/a。残余陆地碳汇的增加被归因于大气CO₂浓度增加导致植被生长增强(即CO₂施肥效应)。以往研究已经强调了未来大气CO₂浓度增加情形下植被生长增强对于21世纪气候变暖可能造成的重要影响。然而,并没有研究关注工业化开始至今CO₂浓度增加对变暖的影响,尽管在已过去的这段时间里,温室气体释放增加、大规模土地利用变化改变了陆地碳源和碳汇。为此,普林斯顿大学的Shevliakova等使用GFDL的地球系统模式ESM2G和重建的土地利用变化模拟了1700—2005年间植被生长增强在历史气候变暖中的作用。研究发现,1700—2005年,CO₂施肥效应导致的植被生长增强使CO₂浓度降低了85 ppm(相当于减少了251~274 GtC的碳排放),避免了 (0.31 ± 0.06) °C的额外变暖。

人为土地覆盖与人为热效应对2008年日本东京杂司谷局地强降水事件影响的对比分析——A comparison between the effects of artificial land cover and anthropogenic heat on a localized heavy rain event in 2008 in Zoshigaya, Tokyo, Japan. *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, 2013, doi: 10.1002/jgrd.50850, in press.

2008年8月5日,东京杂司谷附近发生局地强降水事件,近5 km²区域1h内(12:00 LST—13:00 LST)的降水量超过80 mm。利用包含实际城市地表特征的云分辨模式CReSiBUC(一种耦合了包含城市冠层的简单生物圈的云分辨模式),日本山梨大学的Souma等设计了3组集成试验分析土地覆盖和人为热排放对本次

局地强降水事件的影响。其中,第一组控制试验(CTRL)考虑了实际城市地表特征,包括土地覆盖、人为热排放和城市几何结构。第二组试验(NOAH)中不考虑人为热。第三组试验(NOLC)不考虑土地覆盖,但保留了城市几何结构,只是将屋顶、墙和道路这类人为土地覆盖用0.1 mm深的浅水所替代,这样由人为土地覆盖引起的热释放被降低。结果表明,人为热和人为土地覆盖皆导致降水量增加,并且人为土地覆盖的影响比人为加热更大,而在降雨事件的中期,两者影响的差异有所减小。NOAH和NOLC中的弱的地表热释放降低/减弱了近地层气温和城市区水平风辐合上升运动,进而导致了比CTRL更少的降水量。

通过遥感数据和水文变量评价干旱指数——Evaluation of drought indices via remotely sensed data with hydrological variables. *Journal of Hydrology*, 2013, Vol. 476.

使用2000—2008年间的美国乔治亚州小河流域的径流和土壤湿度观测数据,韩国汉阳大学的Choi等评价了Palmer干旱指数(PDSI)、植被健康指数(Vegetation Health Index, VHI)、蒸散胁迫指数(Evaporative Stress Index, ESI)和AMSR-E土壤湿度产品在该区域的干旱监测能力。其中,VHI源于AVHRR传感器数据,ESI源于由ALEXI模型计算的地表通量数据(关于ALEXI模型的介绍,可参考《气象科技进展》2012年第2期第13页)。研究发现,所使用的4种干旱指数或土壤湿度遥感产品和实地观测土壤湿度都显示出了较好的线性相关关系,但是与径流呈现出非线性关系。这些干旱指数中,ESI显示出了较好的效果,其对中度干旱的监测精度达到了90%,对严重干旱的监测精度达到了80%。当使用土壤湿度和径流阈值来定义干旱时,ESI监测短期干旱的能力等同或者强于PDSI,但是对于严重干旱的监测能

力较差。尽管AMSR-E土壤湿度产品与实地观测的土壤湿度和径流也显示了较好的相关，不过其干旱监测能力要稍弱于ESI、VHI和PDSI，而将PDSI和适当的遥感产品进行结合能够提高对水文变量的预测能力。研究最后认为，对于描述径流和土壤湿度异常，ESI具有很好的应用前景，特别在那些降水数据不可利用或者观测站点稀疏的区域。

蒸散对亚马孙雨林旱季气候的影响——Impact of evapotranspiration on dry season climate in the Amazon forest. *Journal of Climate*, 2013, doi: 10.1175/JCLI-D-13-00074.1, in press.

水分循环是亚马孙雨林降水的主要来源，而植物获取土壤水分的能力强烈影响着水分循环过程。在旱季，亚马孙雨林的净辐射较高，蒸散(ET)往往得以维持，甚至加强。然而，生态系统模型经常忽视了植物在旱季获取土壤水分的能力，从而高估了亚马孙雨林旱季的水分胁迫状况。英国埃克塞特大学的Harper等使用两种版本的生态系统模型SiB3(简单生物圈模型)，与BUGS5 GCM耦合，检测了ET的增加对亚马孙雨林旱季气候的影响。这两种版本的SiB3分别称为SiB3U和SiB3S。其中，SiB3U反映了具有抗干旱胁迫能力的森林，包含了南美热带森林一些重要的土壤水分获取过程，如热带常绿林的植物根系能够吸收更深层的土壤水分，加强了根际水分获取；而SiB3S没有包括这些水分获取过程，因而其具有与实际不符的旱季水分胁迫状况，ET也得到了限制。研究发现，在亚马孙东南部的旱季，SiB3U显示了比SiB3S更高的潜热通量(LH)、更低的感热通量(SH)。从而在SiB3U中，两种气候效应相互竞争：较低SH产生的降温效应和较高LH产生的变湿效应。在旱季，平均情形下，降温效应占据主导地位，大气更加趋向于静力稳定，导致了SiB3U比SiB3S更少的降水。而在旱季的干旱

事件中(干旱事件由SPI定义)，若要维持较多的降水，SiB3U较高的LH是一个必需但并不充分的条件，只有当SiB3S中的波文比(SH/LH)大于1时，LH的变湿效应占据主导，SiB3U下的降水将可比SiB3S高出约26%。本研究认为森林保护、减少砍伐能够使亚马孙雨林应对未来的干旱情形。

1982—2009年间北极海冰区观测到的反照率变化——Observed changes in the albedo of the Arctic sea-ice zone for the period 1982–2009. *Nature Climate Change*, 2013, Vol. 3, No. 10.

北极海冰区的地表反照率是制约北极地区能量收支的关键因子。耦合气候模式对海冰区反照率的处理对未来海冰量变率的预测具有重要影响。需要建立北极海冰区的反照率数据集，以更好地研究反照率变化，并对模式模拟进行改进。芬兰气象研究所的Riihela等利用1982—2009年间的反照率数据集(称作CLARA-A1-SAL)分析了北极海冰区的平均反照率变化，CLARA-A1-SAL是基于AVHRR传感器的均一化遥感数据而得到的。研究发现，伴随着由夏末海冰覆盖减少引起的反照率下降，近30年来海冰区的平均反照率呈现出下降趋势。6—8月的反照率下降趋势都通过了99%的置信度检验。在8月，海冰区平均反照率的下降速率达到了 $(-0.029 \pm 0.011) / 10a$ 。海冰浓度、气温、海冰融化的开始时间是海冰平均反照率变化的驱动因子。

关于Herschel的太阳黑子相关的不显著性——On the insignificance of Herschel's sunspot correlation. *Geophysical Research Letters*, 2013, Vol. 40, No. 16.

1801年，William Herschel提出一个假说：太阳周期变化调节影响着地球气候，太阳黑子数与小麦市场价格的反相关就是其一个鲜明的例证。自从该假说提出以来，一直

受到了广泛的关注与怀疑，近年来的研究对该假说趋于支持和信赖。为了检验Herschel的假说，美国地质调查局的Love利用binary相关、Pearson相关和频域方法等统计手段，试图拒绝太阳黑子数与伦敦和美国小麦价格存在统计学上的随机相关的零值假设。研究发现，地磁活动指数的确与太阳黑子数存在着不可能由随机数据引起的相关(具有统计显著性)，研究者也已普遍认为地磁活动指数与太阳黑子数的关系不是偶然的；然而，太阳黑子数与小麦价格、小麦产量数据之间的相关很可能是一种随机数据的相关，而且这些相关也是统计不显著的。从而，该研究认为，对Herschel的假说必须持怀疑态度。

旱地气候灾害综述——Climate hazards in drylands: A review. *Earth-Science Reviews*, 2013, Vol. 126.

旱地一般指荒漠、半荒漠、温带草原和热带疏林等以干旱少雨为典型气候特征的区域，其占据了全球陆地面积的40%，大约20亿人生活在旱地区域。几乎所有类型的自然灾害都会出现在旱地上，其中，气候灾害占了相当大的比重。牛津大学的Middleton等回顾了以往有关旱地的气候灾害研究，特别关注了大气过程直接带来的危险和由大气条件驱动的间接风险之间的区别。其中，直接气候灾害主要包括干旱、沙尘暴、沙丘运动、山洪、野火、暴风雪、热浪，间接风险主要指生物灾害(如病虫害)和土地退化。旱地人口的一半(大约10亿)为农村贫困人口，其生计直接依赖于具有高度气候风险的自然环境条件，部分气候风险(如病虫害暴发和极端气候事件)在21世纪将会变得更为严重和频繁。认识和了解这些气候风险的特性是制定和实施旱地政策以减缓气候风险、提高旱地人口福祉的先决条件。