

势的评估复杂化。美国国家海洋和大气管理局（NOAA）和其他组织采用自动成对相邻比较方法对原始温度记录进行了不均匀性的检测和校正，但由于受到美国均一化的大趋势影响，这些检测和校正存在争议。新的美国气候基准站网（USCRN）提供了一套均匀的表面温度观测数据，可以作为对原始USHCN站点进行订正的有效实证检验。通过比较邻近的USHCN和USCRN站，美国加州大学伯克利分校的Hausfather等发现，2004—2015年，订正使得USHCN站的趋势和月距平与网络重叠时相邻的USCRN站相似。这些结果提高了对均一化表面温度记录的可靠性的信心。

南京市PM_{2.5}扩散与气象条件的关系——《环境监测管理与技术》2016年第28卷第1期

姜迪等使用2013年PM_{2.5}监测数据和南京气候基准站的气象资料，分析PM_{2.5}扩散与气象条件的关系。结果表明：PM_{2.5}质量浓度与降水量有良好的负相关关系；较大混合层厚度和不稳定的大气层结有利于PM_{2.5}质量浓度的降低；在南京地区，PM_{2.5}质量浓度在东北风向和西南风下相对较低，而且与风速也有较好的负相关性；较高的湿度不利于PM_{2.5}质量浓度的降低，并会影响能见度，60%~70%的湿度区间是PM_{2.5}污染加重的转折点。

高污染下云凝结核对雨、雾滴谱的影响——《中国环境科学》2016年第36卷第9期

方莎莎等利用气候基准站、云凝结核计数器、雾滴谱仪和雨滴谱仪等观测资料，分析威宁污染时期云凝结核（CCN）对雨雾滴谱的影响。结果表明：观测期间威宁CCN数浓度很高， $S=0.2\%、0.4\%、0.6\%$ 和 0.8% 时的平均CCN浓度分别为2884、8003、10470、11685 cm^{-3} ，与部分重污染城市相当；CCN有明

显的日变化特征，分别在12:00、16:00和20:00出现峰值，与居民生活排放、火电源排放、湍流交换和气象条件等有关；利用 $N=CS^k$ 式拟合威宁CCN活化谱，平均拟合参数 $C=14288 \text{ cm}^{-3}$ ， $k=0.8$ ，表明该地属典型大陆型核谱；威宁冬季云层薄、云顶低的云系特点提供了宏观天气背景，高浓度CCN是导致此次雨、雾过程弱，滴谱窄的重要微观条件。

编辑选编

使用北美区域再分析资料分析北美南部大平原地区陆-气耦合的季节和年际变化——Seasonal and interannual variability of land-atmosphere coupling across the Southern Great Plains of North America using the North American regional reanalysis. *International Journal of Climatology*, 2017, in press.

土壤湿度是一种变化相对缓慢的陆表变量，对陆-气反馈过程的产生与维持具有重要影响。北美南部大平原是受到土壤水分和降水交互作用强烈影响的区域之一。美国俄克拉荷马大学的Basara等使用1979—2014年的北美区域再分析数据集，通过分析北美南部大平原（SGP）中尺度陆-气耦合（LAC）时空分布的季节和年际变化特征，研究了土壤湿度变化通过影响潜热通量（SM-E）进而对降水（E-P）带来的影响。结果表明，在南部大平原，SM-E关系在时间和空间上呈现出明显的季节演变，与湿润的夏季月份（6—8月，JJA）相比，旱季夏季期间的E-P关系更强。此外，季节内以及年际尺度上陆-气耦合的变率较大，而对于年际间的空间和时间关联，并没有特定的区域显示出一致的耦合特征。因此，研究结果表明，虽然SGP整体上对陆-气耦合敏感，但特定区域受耦合影响的程度可能与嵌入在天气条件以及区域气候中的中尺度非局地因素有关。

北半球遥相关型预报时效3~4周的预报因子和预报技巧——The predictors and forecast skill of Northern Hemisphere teleconnection patterns for lead times of 3-4 weeks. *Monthly Weather Review*, 2017, Vol. 145, No. 7.

太平洋—北美型（PNA）、北大西洋涛动（NAO）和北极涛动（AO）是三种主要的大气遥相关型，会强烈影响北半球12月至次年2月的天气。美国Scripps海洋研究所的Black等使用偏最小二乘回归（PLSR）方法，对1980—2003年预报时效长达5周的三种遥相关型指标进行了冬季两周统计预测。PLSR方法通过将包括射出长波辐射（OLR）、300 hPa位势高度（Z300）和50 hPa位势高度（Z50）在内的预测场进行线性组合来确定预测因子指标，使得预测因子指标解释的方差达到最大，从而产生遥相关型预测指数。总体而言，PLSR模型在长达5周的预报时效内都能产生统计显著的技巧，特别是第3~4周PLSR联合预测和PNA、NAO、AO指数验证之间的交叉验证相关性分别为0.34、0.28和0.41。PLSR方法还允许隔离少量预测型，有助于揭示每个遥相关型的预测技巧的来源。如预期的那样，结果揭示了热带对流（OLR）对于3~4周期间的预测技巧的重要性，但初始的Z300也占据了很大一部分技巧。总体而言，本研究的结果为改善次季节—季节（S2S）预测提供了前景，并对在这些时间尺度上的可预测性进行了物理解释。

应用于林业领域的高空间分辨率极端风速的变异性估计——Estimation of the high-spatial-resolution variability in extreme wind speeds for forestry applications. *Earth System Dynamics*, 2017, Vol. 8.

生物经济在减缓气候变化和国家经济可持续发展方面正发挥着越来越大的作用。在芬兰这样的森林国家，目前的生物经济50%以上依赖于

森林资源的可持续管理和利用。风灾是芬兰森林面临的主要风险之一，对风灾脆弱地区的高空间分辨率极端风速进行分析，有助于森林经营计划的风险评估。为此，芬兰气象研究所的Venäläinen等研究了采用20 m空间分辨率的土地利用数据集和高分辨率高程数据，利用风速乘法因子方法对最大风速进行空间降尺度的可行性。研究首先利用ERA-Interim再分析数据，计算了粗空间分辨率上的最大风速10年回归水平。然后，使用地统计技术，将计算结果降尺度到26个气象站的位置，以代表环境的多样性。通过与站点观测数据比较发现，降尺度后的10年回归水平是站点观测到的变化的66%。另外，将使用风速乘法因子降尺度得到的10年回归水平与WASP模型的模拟结果进行比较，发现二者出现差异的区域主要位于芬兰北部，尽管空间变异特征大体相似，但在某些局部地区存在较大差异。结果表明，风速乘法因子方法提供了一种可行的风速降尺度工具，可用于在高空间分辨率下识别具有最高森林损害风险的位置，也可用于为风力损害风险模型计算提供必要的风力气候信息，从而可估计风灾预测风速阈值的概率，以及估计森林的风灾风险概率。

基于卫星和地面观测的欧洲1983—2010年地面太阳辐射趋势——Trends in downward surface solar radiation from satellites and ground observations over Europe during 1983–2010. *Remote Sensing of Environment*, 2017, Vol. 189.

地面太阳辐射（SSR）是全球能量平衡和气候系统的重要组成部分。西班牙比利牛斯生态学研究所的Sanchez-Lorenzo等研究了基于卫星和地面观测的欧洲1983—2010年SSR的变化趋势。研究首先介绍了卫星遥感反演的各种天气状况下的SSR特征，结果显示，欧洲大部分地区的SSR出现了增长，特别是20世纪90年代中期以来，在中部和北部地区以及春季的

增长尤为明显。整个欧洲，从1983年到2010年，SSR平均每十年增加至少 2 W/m^2 ，考虑到卫星反演产品缺乏气溶胶变化的影响，卫星反演的SSR的增长可能主要与云辐射效应的降低有关。其次，基于地面观测和卫星反演的各种天气状况下SSR数据之间的差异，导出了残差序列，结果显示，残差在1983—2010年间大幅增加，中欧和东欧每十年高达约 2 W/m^2 。这些残差时间序列的空间变化与以往文献中报道的欧洲晴空下的SSR趋势一致，这可能表明，残差系列中的差异不仅是由卫星反演产品中的校准问题所能解释的。

使用高分辨率遥感植被产品对粗分辨率土壤水分数据进行空间降尺度——Spatial disaggregation of coarse soil moisture data by using high-resolution remotely sensed vegetation products. *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, 2017, Vol. 14, No. 9.

澳大利亚新南威尔士大学的Kim等提出了一种新颖的土壤水分（SM）降尺度方法，该方法仅通过遥感植被指数即可对粗空间分辨率的土壤水分数据实现空间降尺度。本质上，该方法基于植被与特定时间段的SM积分之间的条件关系，将粗尺度的SM数据降尺度到植被产品的空间分辨率。该方法提出的一个重要前提是考虑到SM与区域植被条件的相互作用，SM降尺度数据应该能从一个时间段平滑过渡到下一个时间段。研究通过采用2010年1月—2011年12月的高分辨率（250 m）MODIS归一化植被指数（NDVI）数据，对粗分辨率的ESA CCI（欧空局气候变化倡议项目）土壤水分数据进行降尺度，并与在美国和西班牙进行的连续两年（同期）的地面土壤水分观测数据进行对比，验证了该方法的效果。此外，研究还将降尺度结果与现有的但需要地表温度（LST）数据的同类降尺度方法进行了对比。结果表明，本研究提出的方法可以提供具有合理

空间变异性的高分辨率的SM数据，而且，本方法中的SM-NDVI关系可以替代同类方法所需要的LST信息。

条件非线性最优扰动和繁殖向量相结合的一种集合预报方法——《科学通报》2017年第62卷第21期

集合初始扰动的好坏对集合预报效果有着至关重要的影响。为了产生能够捕捉到初始场不确定性的初始扰，在不考虑模式误差的情况下，周仕政等用Lorenz-96模式探讨了条件非线性最优扰动（conditional nonlinear optimal perturbation, CNOP）在集合预报中的应用，并与传统的增长繁殖模方法（breeding of growing mode, BGM）进行了比较。发现用CNOPs代替 L_2 范数较大的繁殖向量（breeding vectors, BVs）的集合预报技巧明显高于BGM方法。在分析误差是快速增长型扰动的条件下，新方法对预报结果的改善幅度随预报时间的延长而增大，特别是在中期预报范围（6~14 d）内，改善效果更加明显。按照通常距平相关系数（ACC）不小于0.6则视为有效预报的标准，新方法和BGM方法得到的集合预报相对于参照预报而言，都能够将有效预报时间延长4 d左右。

气候变暖背景下降水持续性与相态变化的研究综述——《气象学报》2017年第75卷第4卷

持续性降水和固态降水（或近地面气温为 0°C 左右的降水）都能导致洪涝和低温雨雪冰冻等灾害性的极端事件，对人民群众生命和财产安全以及社会经济发展也会造成严重危害。目前中外围绕降水量、极端降水事件变化等已开展了大量研究，但在降水持续性和相态变化的特征及其影响机理方面的研究仍显不足。因此，围绕降水持续性和相态变化的相关研究，翟盘茂等对近20余年来取得的一些重要研究进展进行回顾。研究指出，在气候变暖背景下降水持续性和相态变化的特征在全球范围内表现出了区

域上的不一致性。有关降水持续性变化方面,中国南方地区持续性降水过程及其产生的降水量呈现增多趋势,但北方地区呈现减少的趋势,而西南地区长持续性降水呈下降趋势。至于降水相态变化方面,中国南方地区持续性雨雪冰冻事件在气候变暖背景下总体呈减少趋势。这些变化除了与气候变暖有关外,可能还与大气遥相关模式、低频振荡及ENSO事件等引起的大气环流异常有关。今后应该更多开展气候变暖背景下降水持续性和相态变化的特征、可能机理以及其与气候变暖的可能联系方面的研究,以期通过相关研究深入理解中国降水持续性与相态变化的规律、成因及其与旱涝、低温雨雪灾害等的联系,进一步加深对气候变暖背景下中国天气、气候的影响及其机理的认识。

塔克拉玛干沙漠和戈壁沙尘起沙、传输和沉降的对比研究 ——《中国科学(地球科学)》2017年第47卷第8期

塔克拉玛干沙漠(Taklimakan Desert, TD)和戈壁沙漠(Gobi Desert, GD)是东亚两个最主要的沙尘源区,对区域甚至全球的能量收支、生态系统及水循环过程都有非常重要的影响。陈思宇等利用WRF-Chem模式(The Weather Research and Forecasting model with Chemistry)对比研究了2007—2011年不同季节TD和GD地区的起沙、传输以及沉降情况,探讨了TD和GD地区对整个东亚地区沙尘的贡献。研究表明,地形、海拔高度、热力条件以及环流条件的差异导致了两大沙源区在沙尘释放、抬升能力以及远距离输送等方面均有很大不同。GD地区地形平坦,海拔高度相对较高,上空位于南北两支急流汇合处,高空风速大,深厚的对流混合促使高空急流下沉支将更多的高空动量不断下传到对流层中层,导致GD地区中低层风力增大,有利于GD沙尘的垂直抬升。因此,在强西风急流的作用下,GD沙尘容易进

行远距离输送,是东亚地区最主要的沙尘贡献区域。春、夏季节GD沙尘传输量分别约占起沙量的35%和31%。TD在东亚地区的起沙能力最强,春季起沙通量为 $70.54 \text{ Tg}\cdot\text{a}^{-1}$,占东亚地区起沙的42%。然而,TD地区身处盆地、三面环山,且近地面多以东风为主,沙漠上空风速较小,因此TD地区不利于沙尘传输,大量沙尘在扬起后又重新沉降到地表(总沉降量约为 $40 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}$)。只有当TD沙尘抬升到4 km以上才能进入西风带开始远距离输送,对整个东亚地区沙尘的贡献相对较小,春、夏季节TD沙尘传输量分别约占起沙量的25%和23%。

Ka波段固态发射机体制云雷达和激光云高仪探测青藏高原夏季云底能力和效果对比分析 ——《大气科学》2017年第41卷第4期

激光云高仪和云雷达是探测云底的两种设备,但其探测能力和探测结果有一定的差异,对比分析两种设备的测云效果有助于正确认识它们的探测优势,推进我国云雷达在云探测中的应用。吴翀等提出了基于云雷达数据的云底和云顶高度分析方法,利用2014年夏季第三次青藏高原大气科学试验云雷达、激光雷达和激光云高仪数据,统计了三种设备探测青藏高原低云、中云和高云的云底高度偏差、探测率,分析了激光云高仪探测云底偏高的原因,根据探测结果提出了固态发射机体制雷达探测青藏高原低云的优化观测模式,模拟分析了探测效果。结果表明:1)云雷达对高云的探测能力要明显优于激光云高仪,但其对低云的探测能力有待改进,激光云高仪探测云底下部的边界层内的云雷达回波信号可能是非云降水回波;低层云的遮挡作用明显降低了激光云高仪对多层云的观测能力;与激光云高仪相比,云雷达仍然会漏掉一些高云和中云。2)激光云高仪探测的中云和高云的云底很多在云雷达回波内部,云雷达和激

光云高仪观测的云底的时空对应关系比较差。3)增大激光发射功率和优化固态发射机体制云雷达观测模式可提高云的观测能力,微波和激光雷达数据融合可全面了解不同类型云的宏观特征。这一工作为云雷达和激光雷达数据的应用,评估激光云高仪和云雷达探测青藏高原云的能力,讨论设计优化的云观测方案,为推进我国云观测技术的发展提供了重要参考依据。

积雪在El Niño影响东亚夏季气候异常中的作用 ——《地球物理学报》2017年第60卷第9期

王妍凤等利用1948—2010年Global Land Data Assimilation System (GLDAS) NOAH陆面模式资料、GPCC月平均降水资料和NCAR/NCEP全球月平均再分析资料,采用滤波、距平合成和线性相关等方法,分析了El Niño成熟位相冬季欧亚大陆积雪异常的分布特征,研究了关键区积雪融化对后期春、夏季土壤湿度、土壤温度以及大气环流与降水的影响,揭示了El Niño事件通过关键区积雪储存其强迫信号并影响东亚夏季气候异常的机制和过程。主要结论如下:El Niño成熟阶段冬季伊朗高原、巴尔喀什湖东北部和青藏高原南麓区域是雪深异常的三个关键区,这些区域的雪深、雪融和土壤湿度有明显的正相关;这三个关键区雪深异常通过春季融雪将冬季El Niño信号传递给春、夏季局地土壤湿度,通过减少感热通量和增加潜热通量对大气环流产生影响;春末夏初伊朗高原土壤湿度异常对东亚夏季气候异常的影响最大,其引起的降水异常与El Niño次年夏季降水异常分布基本一致,春夏季青藏高原南麓和巴尔喀什湖附近土壤湿度也都明显增加,均会对中国华北降水增加有显著正贡献。在利用El Niño事件研究和预测东亚夏季气候异常时,还应考虑关键区雪深异常对El Niño信号的存储和调制作用。