城市气象科技信息监测简报

（文献类）

2022 年 11 月（总第 17 期）

北京气象学会
北京城市气象研究院

2022 年 12 月 8 日

前 言

2021年7月，依托北京城市气象研究院行业信息监测与分析系统，北京气象学会与支撑单位北京城市气象研究院联合制作了《城市气象科技信息监测简报》，定期为会员提供科技信息服务。简报每月一期，每期分为文献和咨询两类。

目前，学会主要依据城市气象领域的关键词搜索信息，并形成每月简报。欢迎各位会员向我们提供相关科技领域信息及其搜索关键词，不断扩充简报的专业领域范围，丰富简报的内容，以更好地满足广大会员朋友们对快速更新科技信息的需求。

同时，热诚欢迎广大会员对简报的科技信息内容、展现形式、阅读体验和收获感悟等提出建议和点评。编辑团队将遴选出优秀建议和点评内容刊载在简报上。

2020年12月，学会换届成立了第21届理事会，现拥有52 家理事单位和 947 名会员。我们希望借助此简报，为广大会员朋友们提供高质高效的科技信息服务，同时在大家的支持和帮助下，我们共同将简报建设成为会员交流的友好平台。

编辑团队:

苏　晨 北京城市气象研究院办公室副主任

楚艳丽　北京气象学会副秘书长、北京城市气象研究院副研究员

苗世光　北京气象学会秘书长、北京城市气象研究院院长

郭佩芸 北京城市气象研究院专职副书记

胡永云 北京气象学会理事长、北京大学教授

刘　燕 北京气象学会副秘书长

目 录

❖报告概述 2

✧监测周期 2

✧监测主题 2

❖专题研究 2

✧城市边界层 2

1. 南极海冰涛动对北半球夏季大气环流的影响 2
2. 面向我国碳中和、碳达峰的大气甲烷观测卫星现状与发展趋势分析 3
3. Development of an LSTM broadcasting deep-learning framework for regional air pollution forecast improvement 3
4. “21·7”河南特大暴雨气象和水文雨量观测对比 4
5. Impact of physical parameterizations on wind simulation with WRF V3.9.1.1 under stable conditions at planetary boundary layer gray-zone resolution: a case study over the coastal regions of North China 5

✧城市气象精细预报 6

1. 华东区域中尺度集合预报系统的改进及 2020 年梅雨期降水试验 6
2. 基于 DART+WACCM 模式搭建的平流层同化、天气预报和气候预测模型研究 6
3. 雷暴电荷分布对正极性云闪放电特征影响的数值模拟 7
4. 基于雷达—雨量计降水融合方法提高极端降水监测能力 8
5. 四川盆地西部一次暖区山地暴雨事件的动力过程分析与局地环流数值模拟 9
6. 雷达强降水数据小波域统计特征及其与环境参数的关系研究 9
7. CINRAD/SAD 双偏振雷达非降水回波识别技术 10
8. 基于降尺度方法的入海中尺度对流过程模拟 10
9. Impact of increased resolution on the representation of the Canary upwelling system in climate models 11
10. “21·7”河南暴雨环境场及云的宏微观特征 12

✧城市气候与生态 12

1. 基于 DART+WACCM 模式搭建的平流层同化、天气预报和气候预测模型研究 12
2. 太平洋上云水路径反演产品及其气候变化特征分析 13

❖报告概述

✧监测周期

2022 年 11 月 01 日 – 2022 年 11 月 30 日

✧监测主题

专题研究——城市边界层、城市气象精细预报、城市气候与生态；

❖专题研究

✧城市边界层

本监测周期内，文献信息共更新 5 条：

1. 南极海冰涛动对北半球夏季大气环流的影响

摘要：南极海冰首要模态呈现偶极子型异常，正负异常中心分别位于别林斯高晋海/阿蒙森海和威德尔海。过去研究表明冬春季节南极海冰涛动异常对后期南极涛动（Antarctic Oscillation，AAO）型大气环流有显著影响，而 AAO 可以通过经向遥相关等机制影响北半球大气环流和东亚气候。本文中我们利用观测分析发现南极海冰涛动从 5～7 月（May–July，MJJ）到 8～10 月（August–October, ASO）有很好的持续性，并进一步分析其对北半球夏季大气环流的可能影响及其物理过程。结果表明，MJJ 南极海冰涛动首先通过冰气相互作用在南半球激发持续性的 AAO 型大气环流异常，使得南半球中纬度和极地及热带之间的气压梯度加大，在 MJJ 至 JAS，纬向平均纬向风呈现显著的正负相间的从南极到北极的经向遥相关型分布。对流层中层位势高度场上，在澳大利亚北部到海洋性大陆区域，出现显著的负异常，在东亚沿岸从低纬到高纬呈现南北走向的“− + −”太平洋—日本（Pacific–Japan，PJ）遥相关波列，其对应赤道中部太平洋及赤道印度洋存在显著的降水和海温负异常，西北太平洋至我国东部沿海地区存在显著降水正异常和温度负异常；低纬度北美洲到大西洋一带存在的负位势高度异常和北大西洋附近存在的正位势高度异常中心，构成一个类似于西大西洋型遥相关（Western Atlantic，WA）的结构，对应赤道南大西洋降水增加和南撒哈拉地区降水减少。从物理过程来看，南极海冰涛动首先通过局地效应影响 Ferrel 环流，进而通过经圈环流调整使得海洋性大陆区域和热带大西洋上方的 Hadley 环流上升支得到增强，海洋性大陆区域特别是菲律宾附近的热带对流活动偏强，激发类似于负位相的 PJ 波列，影响东亚北太平洋地区的大气环流，而热带大西洋对流增强和北传特征，则通过激发 WA 遥相关影响大西洋和欧洲地区的大气环流。以上两种通道将持续性 MJJ 至 ASO 南极海冰涛动强迫的大气环流信

号从南半球中高纬度经热带地区传递到北半球中高纬地区，从而对热带和北半球夏季大气环流产生显著影响。关键词:南极海冰涛动/冰气相互作用/南极涛动/北半球/大气环流/北半球夏季

来源：大气科学

发布时间：2022-11-24

数据类型：期刊

http://www.iapjournals.ac.cn/dqkx/cn/article/doi/10.3878/j.issn.1006-9895.2111.21051

2. 面向我国碳中和、碳达峰的大气甲烷观测卫星现状与发展趋势分析

摘要：甲烷（CH4）是辐射强迫仅次于二氧化碳（CO2）的重要温室气体，减少 CH4 排放是控制全球增温，实现碳中和目标的必要手段。面对碳中和战略需求，快速定位排放源并定量监测 CH4 排放量，准确估算全球和区域 CH4 源汇分布，对减排措施的制定、实施和评价均具有重要的现实意义。此外，结合长期 CH4 观测数据和气候系统模型探索大气 CH4 浓度变化规律，是预测和积极应对气候变化的前提。IPCC 2006 年国家温室气体清单指南 2019 修订版正式提出了利用“自上而下”方法计算通量、核验排放清单的方法，表明获取全球范围内的高精度高时空分辨率 CH4 观测数据势在必行。为了实现碳中和目标，本文首先从大气 CH4 研究需解决的几个关键科学问题入手，分析了 CH4 的星载探测需求，总结了 CH4 星载探测的现状和发展趋势，并简要介绍了中国第二代碳卫星的设计思路。同时，星载 CH4 探测还依赖于高精度的反演算法提供可靠的数据产品，以实现监测和实际应用的目的。因此，本文进一步阐述了卫星遥感 CH4 反演算法及相应数据产品在排放量监测和通量反演中的应用，论述了提升反演算法计算效率和精度，开发甲烷烟羽快速识别算法和建立通量反演算法的必要性。最后，本文从探测、数据获取和应用的角度进行总结，表明了 CH4 卫星观测在碳中和目标实践中的科学应用潜能。关键词:碳中和/甲烷/卫星遥感/反演算法/源汇/排放监测

来源：大气科学

发布时间：2022-11-24

数据类型：期刊

http://www.iapjournals.ac.cn/dqkx/cn/article/doi/10.3878/j.issn.1006-9895.2207.22096

3. Development of an LSTM broadcasting deep-learning framework for regional air pollution forecast improvement

摘要：Deep-learning frameworks can effectively forecast the air pollution data for individual stations by decoding time series data. However, most of the existing time-series-based deep-learning models use offline spatial interpolation strategies and thus cannot reliably project the station-based forecast to the spatial region of interest. In this study, the station-based long short-term memory (LSTM) technique was extended for spatial air quality forecasting by combining a novel deep-learning layer, termed the broadcasting layer, which incorporates a learnable weight decay parameter designed for point-to-area extension. Unlike most existing deep-learning-based methods that isolate the interpolation from the model training process, the proposed end-to-end LSTM broadcasting framework can consider the temporal characteristics of the time series and spatial relationships among different stations. To validate the proposed deep-learning framework, PM2.5 and O3 forecasts for the next 48 h were obtained using 3D chemical transport model simulation results and ground observation data as the inputs. The root mean square error associated with the proposed framework was 40 % and 20 % lower than those of the Weather Research and Forecasting–Community Multiscale Air Quality model and an offline combination of the deep-learning and spatial interpolation methods, respectively. The novel LSTM broadcasting framework can be extended for air pollution forecasting in other regions of interest.

来源：GMD

发布时间：2022-11-21

数据类型：期刊

https://gmd.copernicus.org/articles/15/8439/2022/

4. “21·7”河南特大暴雨气象和水文雨量观测对比

摘要：2021 年“217”河南特大暴雨打破我国大陆小时气象观测纪录，该极端天气事件位列 2021 年中国十大天气气候事件第 2 位。已有研究使用气象地面站雨量观测资料对此次过程进行雨情分析和极值统计，但降水时空分布不均匀，单一来源资料存在不确定性。通过对比气象站和水文站雨量资料，分析两套业务观测系统记录“217”河南特大暴雨过程的异同，发现气象站和水文站雨量在时间和空间分布上具有很好的一致性，两者不同等级的累积降雨落区、逐日和逐时降雨演变趋势均一致性强，但累积雨量和雨强极值的空间分布和数值存在差异，两套资料在暴雨中心（过程雨量大于 600 mm）的系统性偏差小于 1%。气象站和水文站的融合资料呈现比单一资料更细致的降雨分布、更全面的演变特征。此外，基于融合资料发现累积雨量排名前 3 位的城市（郑州、鹤壁、新乡）均具有累积雨量大、小时雨强极强、

强降雨集中、雨强突然增长的特征，鹤壁和新乡最强降雨时段分别比郑州晚 26 h 和 28 h。关键词:“217”河南特大暴雨;气象站和水文站观测对比;暴雨特征

来源：应用气象学报

发布时间：2022-11-17

数据类型：期刊

http://qikan.camscma.cn/cn/article/doi/10.11898/1001-7313.20220603

5. Impact of physical parameterizations on wind simulation with WRF V3.9.1.1 under stable conditions at planetary boundary layer gray-zone resolution: a case study over the coastal regions of North China

摘要：Reliable simulation of wind fields under stable weather conditions is vital for preventing air pollution. In this study, we investigate how different physical parameterizations impact simulated near-surface wind at 10 m height over the coastal regions of North China using the Weather Research and Forecasting (WRF) model with a horizontal grid spacing of 0.5 km. We performed 640 simulations using combinations of 10 planetary boundary layer (PBL), 16 microphysics (MP), and four shortwave–longwave radiation (SW–LW) schemes. Model performance is evaluated using measurements from 105 weather station observations. The results show that the WRF model can reproduce the temporal variation of wind speed in a reasonable way. The simulated wind speed is most sensitive to the PBL schemes, followed by SW–LW schemes and MP schemes. Among all PBL schemes, the MYJ scheme shows the best temporal correlation with the observed wind speed, while the Yonsei University (YSU) scheme has the lowest model bias. Dudhia–RRTM and MYDM7 show the best model performances out of all SW–LW and MP schemes, respectively, and the interactions among schemes also have large influences on wind simulation. Further investigation indicates that model sensitivity is also impacted by ocean proximity and elevation. For example, for coastal stations, MYNN shows the best correlation with observations among all PBL schemes, while Goddard shows the smallest bias of SW–LW schemes; these results are different from those of inland stations. In general, according to the bias metrics, WRF simulates wind speed less accurately for inland stations compared to coastal stations, and the model performance tends to degrade with increasing elevation. The WRF model shows worse performance in simulating wind direction under stable conditions over the study area, with lower correlation scores compared to wind speed. Our results indicate the role parameterizations play in wind simulation under stable weather

conditions and provide a valuable reference for further research in the study area and nearby regions.

来源：GMD

发布时间：2022-11-11

数据类型：期刊

https://gmd.copernicus.org/articles/15/8111/2022/

✧城市气象精细预报

本监测周期内，文献信息共更新 10 条：

1. 华东区域中尺度集合预报系统的改进及 2020 年梅雨期降水试验

摘要：考虑区域模式预报中不确定性的各种来源，分别引入初始场误差、侧边界误差和模式误差构建新一代华东区域中尺度集合预报系统，并对 2020 年梅雨期降水开展为期一个月的集合预报试验。通过不同时空尺度典型个例的分析可以看出，所选取的随机物理倾向扰动方案中的参数具备一定的通用性，且在参数调优中加强随机过程的影响，系统中低层的风场和湿度场有明显的反馈，集合系统的离散度得到较大改善，对预报的影响大小依次为：格点方差、随机扰动场的去相关空间和随机扰动场的去相关时间。一个月的梅雨期降水评估结果显示：集合系统升级后对各时次各量级的降水 TS（Threat Score）评分均有所提升，但仍然存在着降水强度偏大的问题；从概率预报的角度来看，系统升级后，对中到大雨预报的准确率和可信度提升明显，对强降水事件的描述更准确；形势场的检验结果表明，系统的预报偏差问题得到了部分程度地改善，对大气中低层风场、湿度场和地面变量的预报效果较好。相比原华东区域中尺度集合预报系统，升级后的系统，其整体优势可概括为：预报误差减小、集合离散度明显增加，降水预报的能力在各时段各量级均有提升，其中物理过程的不确定性对于捕捉强降水事件有明显的影响，使得系统的预报可信度增加。关键词:中尺度集合预报/随机物理倾向扰动（SPPT）/梅雨/性能分析

来源：大气科学

发布时间：2022-11-24

数据类型：期刊

http://www.iapjournals.ac.cn/dqkx/cn/article/doi/10.3878/j.issn.1006-9895.2203.21097

2. 基于 DART +WACCM 模式搭建的平流层同化、天气预报和气候预测模型研究

摘要：本论文基于 WACCM（Whole Atmosphere Community Climate Model）模式最新版本 WACCM6 和 DART（Data Assimilation Research TestBed）同化工具最新版本 Manhattan，开发了中高层大气温度、臭氧和水汽卫星资料的同化接口，搭建了一个包含完整平流层过程的数值同化、天气预报和短期气候预测模型（此后简称模型）；本模型对 2020 年 3～4 月平流层大气变化进行了同化观测资料的模拟，并以同化试验输出的分析场作为初值，对 5～6 月的平流层大气进行了 0～30 天天气尺度预报以及 31～60 天短期气候尺度预测的回报试验。结果表明：本模型能较好地重现 2020 年 3、4 月北极平流层出现的大规模臭氧损耗事件随时间的演变特征，模拟结果和 Microwave Limb Sounder（MLS）卫星观测结果很接近；而未进行同化的模拟试验，虽然可以模拟出北极臭氧损耗现象，但是模拟的臭氧损耗规模相比 MLS 卫星观测结果要低很多；利用同化试验 4 月末输出的分析场作为初值，预报的 5 月北极平流层臭氧体积混合比变化与 MLS 卫星观测值的差值小于 0.5，预测的 6 月北极平流层臭氧变化只在 10～30 hPa 之间的区域，与观测之间的差异达到了 1 ppm（ppm=10−6）。本模型不但改善了北极平流层化学成分变化的模拟，也显著地提升了北极平流层温度和环流的模拟。本模型同化模拟的 3～4 月、预报预测的 5～6 月北极平流层温度和纬向风变化与 Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, Version 2 （MERRA2）再分析资料结果具有很好的一致性，仅在北极平流层顶部，预报预测的温度和纬向风分别与再分析资料之间的均方根误差（RMSE）约为 3 K 和 4 m s−1。未进行同化的试验模拟的 3～4 月、预报预测的 5～6 月北极平流层的温度和纬向风与 MERRA2 再分析资料之间的 RMSE 在大部分区域都达到 6 K 及 5 m s−1 以上。从全球范围来看，本模型对平流层中低层模拟性能改善最为显著，其预报预测结果与观测值之间的差异，比未进行同化试验的结果，减少了 50%以上。关键词:平流层/数值同化/天气预报/短期气候预测

来源：大气科学

发布时间：2022-11-24

数据类型：期刊

http://www.iapjournals.ac.cn/dqkx/cn/article/doi/10.3878/j.issn.1006-9895.2104.21014

3. 雷暴电荷分布对正极性云闪放电特征影响的数值模拟

摘要：本研究将云闪随机放电参数化方案植入到偶极电荷结构中，固定主负电荷区的参数和位置，通过不断调整上部正电荷区的参数（电荷浓度和水平范围）和位置以此来模拟不同高度处起始的正极性云闪，进而探讨正云闪放电特征与雷暴电

荷分布之间的关系。模拟结果表明在偶极电荷结构中，抬升上部正电荷区的高度，能够产生如观测所示的高海拔正云闪，不同于普通正云闪起始于向上传播的负先导及水平或稍向下延伸的正先导，高海拔处起始的正云闪以大范围向下传播的正先导及水平或轻微向上延伸的负先导为主要特征。随着上部正电荷区位置的抬升，正云闪起始高度也随之升高，当上部正电荷区抬升到一定高度后（本研究中当上部正电荷区下边界超过 12 km），云闪通常起始于主正电荷区内，且上部正电荷区的浓度以及水平半径对于云闪的起始高度没有显著影响。此外，云闪正、负先导通道的长度与电荷区的浓度、水平半径以及起始点和负、正电荷区之间的距离存在显著的正相关关系。关键词:正极性云闪/数值模拟/雷暴电荷分布/起始高度/通道长度

来源：大气科学

发布时间：2022-11-24

数据类型：期刊

http://www.iapjournals.ac.cn/dqkx/cn/article/doi/10.3878/j.issn.1006-9895.2109.21079

4. 基于雷达—雨量计降水融合方法提高极端降水监测能力

摘要：高时空分辨率、高精度的降水产品对于极端降水的监测以及防灾减灾具有重要意义。地面雨量计提供点尺度降水精确观测，但无法精细化捕捉对流性强降水的空间分布。雷达观测可以精细地刻画降水的空间分布特征，但雷达定量估计降水（QPE，quantitative precipitation estimation）产品估测精度易受雷达观测偏差和Z–R（雷达反射率—降水率）关系等因素影响。因此，本文开展高时空分辨率的雷达—雨量计降水融合算法研究，集成雨量计观测和雷达定量估计降水产品各自的优点。该算法主要步骤包括：雨量站观测数据格点化、局地雨量计订正雷达 QPE 和雷达—雨量计降水融合三个部分。首先利用克里金插值方法，对雨量站观测的降水进行插值，得到格点降水信息；再通过局地雨量计订正方法系统性地订正雷达 QPE 产品，以提高雷达 QPE 产品精度；最后，结合降水类型，通过雷达—雨量计降水融合算法，产生高时空分辨率、高精度的雷达—雨量计降水融合产品。通过郑州“21·7”暴雨、台风“烟花”和 2021 年 8 月随州暴雨三个典型的极端降水个例，对雷达—雨量计降水融合算法产生的雷达—雨量计降水融合产品进行了系统地评估和分析。结果表明，在不同的极端降水个例和不同的降水时段，雷达—雨量计降水融合产品精度上优于雷达 QPE 产品，且在降水的空间分布上较雨量站观测格点插值产品更能精细地刻画降水的结构特征。表明算法得到的雷达—雨量计降水融合产品的

准确性较高，对极端降水有较好地捕捉和监测能力。关键词:极端降水/克里金插值/雨量计订正/降水融合

来源：大气科学

发布时间：2022-11-24

数据类型：期刊

http://www.iapjournals.ac.cn/dqkx/cn/article/doi/10.3878/j.issn.1006-9895.2201.21201

5. 四川盆地西部一次暖区山地暴雨事件的动力过程分析与局地环流数值模拟

摘要：本文利用国家基本站和区域自动站逐小时雨量、FY-2G 卫星 TBB、ERA5 再分析等资料，对 2017 年 7 月 23 日发生在四川盆地西部的一次暖区山地暴雨事件进行动力诊断分析和数值模拟试验。主要得到以下结果：（1）此次暖区山地突发性暴雨发生在西太平洋副热带高压边缘的弱天气形势背景下，盆地西部前期高温、高能的环境条件与伸入盆地的东南风受到龙门山脉的强迫抬升是这次暴雨触发的诱因。（2）山地—平原环流在夜间的转换使背景东南风形成深厚的倾斜上升运动，是暴雨增强和中尺度对流云团重组发展的原因。（3）进一步通过数值模拟得出，山地—平原环流受近地面热力扰动驱动。在白天，盆地西部山坡为正虚温扰动区，而同一高度的平原则是负虚温扰动，山地—平原环流从平原吹向山地；到了夜晚，虚温扰动在山地、平原两侧的分布发生反转，山地—平原环流因此转为从山地吹向平原；当去除模式地面热源时，近地面的热力扰动几乎消失，盆地西部山地—平原环流无法形成，与山地—平原环流对应的辐合区随之消失，导致模拟的过程累积降水量显著减少、强降水中心消失。关键词:暖区山地暴雨/山地—平原环流/昼夜转换/地面热源/数值模拟

来源：大气科学

发布时间：2022-11-24

数据类型：期刊

http://www.iapjournals.ac.cn/dqkx/cn/article/doi/10.3878/j.issn.1006-9895.2110.21054

6. 雷达强降水数据小波域统计特征及其与环境参数的关系研究

摘要：为了得到最优的强降水估计，基于雷达强降水数据多尺度统计特性建立的先验模型显得非常重要。本文基于南京市 S 波段多普勒天气雷达 2013～2016 年

共 180 次独立降水事件数据进行小波分解，研究强降水雷达回波数据小波域小波系数尺度内非高斯边缘分布特征以及尺度间分形特征，并基于强降水的先验统计特征建立相应的数学模型。研究结果表明：对于不同降水结构呈现不同形态的雷达回波来说，它们的分形参数差别并不大，方向性不明显，可对强降水小波系数统一建模，其尺度内的非高斯特征可用广义高斯分布表示，尺度间的分形特征可用指数形式表示。为进一步说明强降水小波域统计特征与降水物理参数的关系，讨论了强降水小波域小波系数分形参数与环境参数的关系，发现环境参数中的对流有效位能与分形参数（一阶水平向）相关系数为 0.5535、每小时降水量与分形参数（二阶各方向小波系数分形参数的平均）相关系数为 0.3848，而其它环境参数与分形参数相关系数低于 0.28。强降水小波域统计特征及其与环境参数的先验信息可用于强降水数据的参数化建模，并对后续的强降水最优估计、数据同化、数据降尺度、多源数据融合等应用具有重要的参考价值。关键词:强降水/雷达回波/小波域/统计特征/环境参数

来源：大气科学

发布时间：2022-11-24

数据类型：期刊

http://www.iapjournals.ac.cn/dqkx/cn/article/doi/10.3878/j.issn.1006-9895.2109.21080

7. CINRAD/SAD 双偏振雷达非降水回波识别技术

摘要：双偏振雷达观测特征参量（如相关系数、差分反射率等）能有效抑制地物、超折射、电磁干扰、海浪和晴空等非降水回波。在上海南汇 WSR-88D 双偏振雷达非降水回波识别算法基础上，对我国升级布网且纳入业务运行的 CINRAD/SAD 双偏振雷达数据进行算法测试、算法模块适应性改进，利用江苏、广东的双偏振雷达观测冰雹、融化层、台风降水及各种杂波个例进行算法检验评估，并在组网拼图中展示质量控制效果。结果表明：总体上算法对非降水回波的识别准确率达到95.2%，降水回波的误判率为2.6%。但对夏秋季节夜晚的大面积晴空回波算法识别准确率低于 90%，有待尝试利用深度学习方法改进。关键词:双偏振雷达;非降水回波;质量控制;组网拼图

来源：应用气象学报

发布时间：2022-11-17

数据类型：期刊

http://qikan.camscma.cn/cn/article/doi/10.11898/1001-7313.20220607

8. 基于降尺度方法的入海中尺度对流过程模拟

摘要：利用海-气-浪耦合模式和动力降尺度方法模拟并分析了 2018 年 5 月 12 日和 7 月 13 日两次东移进入渤海湾的中尺度对流过程，分别为入海减弱型和入海增强型。两次过程均发生在低空西南气流强盛，且地面处于暖舌控制的环境下，具有较好的水汽和能量条件。结果表明：海-气-浪耦合模式能较好地模拟减弱型过程的变化趋势，而对增强型过程的模拟效果较差，且模拟的两次过程对流强度整体偏弱；但经动力降尺度模拟后，两次过程的模拟效果均明显提升。敏感性试验对比表明：采用海-气-浪耦合模式结果为动力降尺度提供初边界条件具有一定优势，适用于入海中尺度对流过程模拟；两次过程对流系统入海前对流有效位能条件均较好，但垂直风切变条件增强型过程优于减弱型过程；对流系统入海后的冷池效应在减弱型过程中明显，而在增强型过程中强度较弱但范围较大；海洋下垫面为对流发展提供的热量和水汽输送在减弱型过程中较少，在增强型过程中明显。关键词:海-气-浪耦合模式;动力降尺度;入海中尺度对流过程;冷池

来源：应用气象学报

发布时间：2022-11-17

数据类型：期刊

http://qikan.camscma.cn/cn/article/doi/10.11898/1001-7313.20220606

9. Impact of increased resolution on the representation of the Canary upwelling system in climate models

摘要：We investigate the representation of the Canary upwelling system (CUS) in six global coupled climate models operated at high and standard resolution as part of the High Resolution Model Intercomparison Project (HighResMIP). The models' performance in reproducing the observed CUS is assessed in terms of various upwelling indices based on sea surface temperature (SST), wind stress, and sea surface height, focusing on the effect of increasing model spatial resolution. Our analysis shows that possible improvement in upwelling representation due to the increased spatial resolution depends on the subdomain of the CUS considered. Strikingly, along the Iberian Peninsula region, which is the northernmost part of the CUS, the models show lower skill at higher resolution compared to their corresponding lower-resolution version in both components for all the indices analyzed in this study. In contrast, over the southernmost part of the CUS, from the north of Morocco to the Senegalese coast, the high-ocean- and high-atmosphere-resolution models simulate a more realistic upwelling than the standard-resolution models, which largely differ from the range of observational estimates. These results suggest that increasing resolution is not a sufficient condition to obtain a systematic improvement in

the simulation of the upwelling phenomena as represented by the indices considered here, and other model improvements notably in terms of the physical parameterizations may also play a role.

来源：GMD

发布时间：2022-11-17

数据类型：期刊

https://gmd.copernicus.org/articles/15/8245/2022/

10. “21·7”河南暴雨环境场及云的宏微观特征

摘要：利用 FY-4A 静止气象卫星、FY-3D 极轨气象卫星资料和 ERA5 再分析资料，深入分析“217”河南暴雨环境场及云宏微观特征，首次利用 FY-4A 观测研究此次事件对流云微物理特征。结果表明：“217”河南暴雨是一次极端强降水事件，河南省位于大陆高压和副热带高压之间的鞍型场内，有利于其上空低涡云系的发展和维持。2021 年 7 月 20 日两股水汽输送交汇于河南中北部，为郑州极端降水提供了有利条件。20 日 14：00—16：00（北京时，下同）郑州长时间位于对流云团冷云区边界亮温梯度大值区，该时段对流发展旺盛；12：00—14：00 云光学厚度跃增，且在 15：00 仍维持较大值，表明该时段云中液态粒子大量合并，液态水含量丰富，光学厚度峰值出现时间先于降水量峰值出现时间，FY-4A 云光学厚度跃增且维持较大值对强降水出现时间及量级有重要的预警意义。对流云粒子有效半径（re）随温度（T）的增长曲线（T-re 关系）表明：20 日 16：00 河南上空的雨胚形成区最为深厚，云中不同高度的 re 整体维持在 20～25 μm，表明云中上升气流较强，有利于地面强降水发生。关键词:极端降水;FY-4A;宏观结构;云微物理特征

来源：应用气象学报

发布时间：2022-11-17

数据类型：期刊

http://qikan.camscma.cn/cn/article/doi/10.11898/1001-7313.20220604

✧城市气候与生态

本监测周期内，文献信息共更新 2 条：

1. 基于 DART +WACCM 模式搭建的平流层同化、天气预报和气候预测模型研究

摘要：本论文基于 WACCM（Whole Atmosphere Community Climate Model）模式最新版本 WACCM6 和 DART（Data Assimilation Research TestBed）同化工具最新

版本 Manhattan，开发了中高层大气温度、臭氧和水汽卫星资料的同化接口，搭建了一个包含完整平流层过程的数值同化、天气预报和短期气候预测模型（此后简称模型）；本模型对 2020 年 3～4 月平流层大气变化进行了同化观测资料的模拟，并以同化试验输出的分析场作为初值，对 5～6 月的平流层大气进行了 0～30 天天气尺度预报以及 31～60 天短期气候尺度预测的回报试验。结果表明：本模型能较好地重现 2020 年 3、4 月北极平流层出现的大规模臭氧损耗事件随时间的演变特征，模拟结果和 Microwave Limb Sounder（MLS）卫星观测结果很接近；而未进行同化的模拟试验，虽然可以模拟出北极臭氧损耗现象，但是模拟的臭氧损耗规模相比 MLS 卫星观测结果要低很多；利用同化试验 4 月末输出的分析场作为初值，预报的 5 月北极平流层臭氧体积混合比变化与 MLS 卫星观测值的差值小于 0.5，预测的 6 月北极平流层臭氧变化只在 10～30 hPa 之间的区域，与观测之间的差异达到了 1 ppm（ppm=10−6）。本模型不但改善了北极平流层化学成分变化的模拟，也显著地提升了北极平流层温度和环流的模拟。本模型同化模拟的 3～4 月、预报预测的 5～6 月北极平流层温度和纬向风变化与 Modern-Era Retrospective analysis for Research and Applications, Version 2 （MERRA2）再分析资料结果具有很好的一致性，仅在北极平流层顶部，预报预测的温度和纬向风分别与再分析资料之间的均方根误差（RMSE）约为 3 K 和 4 m s−1。未进行同化的试验模拟的 3～4 月、预报预测的 5～6 月北极平流层的温度和纬向风与 MERRA2 再分析资料之间的 RMSE 在大部分区域都达到 6 K 及 5 m s−1 以上。从全球范围来看，本模型对平流层中低层模拟性能改善最为显著，其预报预测结果与观测值之间的差异，比未进行同化试验的结果，减少了 50%以上。关键词:平流层/数值同化/天气预报/短期气候预测

来源：大气科学

发布时间：2022-11-24

数据类型：期刊

http://www.iapjournals.ac.cn/dqkx/cn/article/doi/10.3878/j.issn.1006-9895.2104.21014

2. 太平洋上云水路径反演产品及其气候变化特征分析

摘要：基于极轨卫星 NOAA-15 上的微波温度计 AMSU-A（Advanced Microwave Sounding Unit-A）多年亮温观测资料，建立了全球海洋上的云液态水路径反演产品，并通过对比 ERA5 和 FNL/NCEP 再分析资料的云水路径产品，分析了反演产品对云液态水路径气候变化特征的再现能力，进一步通过线性回归和 EEMD（Ensemble Empirical Mode Decomposition）方法分别分析了太平洋地区大气云水路

径的线性和非线性气候变化趋势特征。结果表明，云水路径反演资料可以很好的再现多年平均空间分布特征及相应的气候变化趋势，云水路径气候趋势表现出明显的纬度带特征，增多和减小趋势随纬度带间隔出现，而且在北半球东太平洋地区，云水路径气候趋势的纬度带特征有向北迁移的现象。相比而言，反演产品的气候趋势与 ERA5 再分析资料有更好的相似性，而 FNL 资料对趋势的纬度带特征，尤其是纬度带特征的北移现象未能很好的再现，只是表现为赤道地区水汽减少，而两侧云水路径显著增加的特征。关键词:微波温度计/云液态水路径/EEMD 方法/气候变化趋势

来源：大气科学

发布时间：2022-11-24

数据类型：期刊

http://www.iapjournals.ac.cn/dqkx/cn/article/doi/10.3878/j.issn.1006-9895.2105.21063