

高被引论文选编

“强对流天气”主题

来源数据库：SCI-E和CAJD，检索时段：2016—2017年

多雷达、多传感器 (MRMS) 定量降水估计：初始业务能力——Multi-radar multi-sensor (MRMS) quantitative precipitation estimation: Initial operating capabilities. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 2016, Vol. 97, No. 4.

近年来，计算机技术的飞速发展，使得大容量、多源数据的实时传输和集成成为可能。最近在美国国家环境预报中心 (NCEP) 实施的多雷达、多传感器 (MRMS) 系统，将来自美国和加拿大的180个业务天气雷达的数据，集成拼接到一个具有非常高的空间 (1 km) 和时间 (2 min) 分辨率的无缝隙国家三维雷达图像中。雷达数据可以与高分辨率的数值天气预报模式数据、卫星数据、雷电和雨量测量观测相结合，生成一套强天气和定量降水估计 (QPE) 产品。美国国家海洋和大气管理局强风暴实验室 (NOAA/NSSL) 的张健等概述了MRMS QPE产品的初始业务能力。MRMS QPE系统的初始业务能力包括了基于雷达、器测和大气环境、气候数据的1 km分辨率和2 min更新周期的定量降水估计和相关诊断产品的集合。

未来人为气候变化下的极端龙卷风事件——The realization of extreme tornadic storm events under future anthropogenic climate change. *Journal of Climate*, 2016, Vol. 29, No. 14.

美国伊利诺伊大学厄巴纳-香槟分校的Trapp等探讨了未来人为气候变化下极端龙卷风事件的可能变化。研究采用了假定全球变暖 (pseudo global warming, PGW)

方法。基于CMIP5数据，获得了模拟的1990—1999年5月和2090—2099年5月期间的平均三维大气状态。温度、相对湿度、气压和风的气候态变化差异，被添加到三个极端龙卷风事件的数值天气预报分析中，并使用这种调整后的大气状态作为高分辨率下WRF模式模拟的初始和边界条件，将这些模拟与控制试验 (CTRL) 相比较，以评估PGW效应。研究发现，与各CTRL试验中的超级单体对流的稳健发展相比，PGW下对流抑制 (CIN) 的增加和气块上升运动的减少共同导致了許多试验失败于触发对流。而那些对CIN和上升运动有充分匹配的试验，往往会产生比CTRL更强的对流上升气流，虽然这不符合在PGW下对流可用势能 (CAPE) 预计的更高水平。此外，增强上升气流的试验也倾向于加强垂直旋转。事实上，这种超级单体对流甚至出现在使用PGW下减少的环境风切变驱动的模式试验中。值得注意的是，在任何具有显著对流风暴的PGW试验中，对流形态都没有发生变化。

北美每小时同化和模式预报周期：快速更新——A North American hourly assimilation and model forecast cycle: the rapid refresh. *Monthly Weather Review*, 2016, Vol. 144, No. 4.

美国国家海洋和大气管理局 (NOAA) 的Benjamin等介绍了NOAA天气预报的一个重要组成部分——即美国国家环境预报中心 (NCEP) 的快速更新 (RAP) 系统，RAP是每小时更新的同化和预报系统，已在2012年取代了快速更

新循环 (RUC) 预报，成为一个新的区域分析和预报业务系统。至今，对每小时更新的同化和预报系统的需求继续增加，涉及更多的行业，包括航空、运输以及能源。同RUC相比，RAP的不同主要体现在以下三个方面：一个更大的地理区域 (覆盖北美)、使用WRF模式 (ARW版本) 取代了RUC预报模式、使用格点统计插值分析系统 (GSI) 替代了RUC的三维变分同化 (3DVar) 系统。作为RAP开发的一部分，对ARW模式 (特别是物理框架) 和GSI同化系统进行了修改，其中包括一些基于先前的模式以及与RUC一起开发的同化设计创新。还包括了利用无线电探空测风仪和飞机报表进行预报验证，而且飞机报表可以每小时进行验证。总的来说，RAP的预报相比RUC更为先进，从2012—2015年的RAP第3个版本，它的预报技巧持续增长。此外，RAP还可以提升对地表、高空预报的1~3 h内的持续性预报。

欧洲地面GNSS气象学的现状和前景——Review of the state of the art and future prospects of the ground-based GNSS meteorology in Europe. *Atmospheric Measurement Techniques*, 2016, Vol. 9, No. 11.

全球导航卫星系统 (GNSS) 对定位、导航和时间这些传统概念的革命性的改变，已成为我们日常生活的一部分。除了这些著名的民用和商业应用外，GNSS现在已经是一种常备的大气观测系统，它可以准确地感知水汽，水汽是最丰富的温室气体，占大气变暖的60%~70%。在欧洲，GNSS在气象学中的应用大约在20年前就开始了，今天它在研究和应用上都已取得很好的发展。保加利亚索菲亚大学的Guerova等对欧洲GNSS气象学的现状进行了综述，讨论了利用GNSS反演对流层产品、GNSS对流层产品在天气预报及

气候监测中的应用等方面。介绍了利用业务数值天气预报(NWP)模式进行验证和影响研究的GNSS产品的使用情况,以及非常短的天气预报案例研究。GNSS的气候研究是一个新兴的研究领域,但迄今为止的研究仅限于与气候模式的比较和趋势的推导。在欧洲,超过15年的GNSS气象学已经使大气和测地学两个领域之间产生了杰出的合作。现在需要开发下一代GNSS对流层产品和应用,以提高天气预报和气候监测(特别是强天气事件监测)的质量。欧盟Horizon 2020项目已经开展这方面的工作(<http://gnss4swec.knmi.nl>)。

(以上由侯美亭选编)

贵州铜仁连续两次冰雹天气过程的对比分析——《干旱气象》2016年第34卷第1期

陈关清等利用地面加密自动站观测资料、多普勒雷达观测资料以及NCEP/NCAR再分析资料,对2013年3月19日和22日连续出现在贵州铜仁的2次冰雹天气过程的中尺度系统的发展演变及结构特征等进行分析。结果表明:1)高空槽后西北气流带动高层干冷空气南下,叠加在低层西南暖湿空气上形成不稳定层结,是冰雹发生的有利环流背景形势;2)中层干冷空气及地面冷空气侵入造成强烈位势不稳定是铜仁发生冰雹等强对流天气的重要环境条件;3)当K指数 $>38^{\circ}\text{C}$,SI指数 $<-1^{\circ}\text{C}$,强天气威胁指数超临界值,CAPE $>300\text{ J/kg}$ 时极有可能发生冰雹天气;当地面至400 hPa垂直风切变 $>5\times 10^{-3}\text{ s}^{-1}$ 时,利于雹暴系统发展加强;4)反射率因子 $>50\text{ dBz}$ 的强回波发展加强,且强回波伸展高度超过 -20°C 层高度,出现弱回波区或有界弱回波区,高强悬垂回波特征,径向速度场往往伴有逆风区或中等涡旋出现,是冰雹天气发生典型特征;5)垂直液态水

含量出现跃增达 25 kg/m^2 以上预示有冰雹发生,同时配合冰雹指数可作为冰雹预警的一个重要参考。

海南岛海风雷暴结构的数值模拟——《地球物理学报》2016年第59卷第1期

苏涛等利用高分辨率WRF模式对2012年7月20日发生在海南地区的一次海风雷暴过程进行模拟,探讨了海南岛复杂地形下海风雷暴的结构、发展演变过程及其触发机制。结果表明,海南岛北部向内陆传播的海风与南部受地形阻挡的海风相遇后会形成海风辐合带,辐合带能影响当地的散度和涡旋特征,为雷暴的发生发展提供有利的动力和热力学条件。海南岛受热带海洋的影响较大,当地的水汽条件和对流潜势长期保持着有利于对流发展的状态,自由对流高度始终处于较低的位置,一旦海风辐合带来的抬升运动克服对流抑制到达自由对流高度后,对流就能自主地发展起来,所以单纯的海风辐合也常常能触发当地的强雷暴。雷暴发生发展过程中对流参数存在明显的变化,其演变曲线的突变位置对雷暴的发生有一定的指示作用。海南岛的海风雷暴过程与当地的复杂地形密切相关,地形的动力阻挡作用影响着低层海风的辐合以及对流的发展。

海风雷暴的观测分析和数值模拟研究进展——《气象科技》2016年第44卷第1期

沿海地区经济相对繁荣,城市化水平较高,对天气和气候的依赖性强,突发性强对流天气所造成的灾害也会更加严重;同时沿海地区的强对流天气又与海风环流密切相关,因此沿海地区海风雷暴的研究受到了日益广泛的关注,成为了气象学和大气科学中的重要研究对象。在过去的半个多世纪中,海风雷暴的观测和模拟研究取得了大量

的研究成果。苏涛等通过对这些研究工作进行回顾和总结,系统地分析了国内外的研究现状,重点讨论了海风雷暴的结构和特征、发展演变过程、触发机制及其预报预警。最后对海风雷暴未来的研究方向进行了探讨,提出了一些有待于研究或需深入研究的问题,以利于今后更好地开展有关海风雷暴的工作,加深对其发生发展规律的认识,提高预报预警水平。

2013年北京地区一次强对流降水天气成因分析——《气象与环境科学》2016年第39卷第1期

耿建军等通过对2013年6月6日20时—7日20时北京地区出现的中到大雨、局地暴雨的天气过程的大尺度天气环流背景、物理量场、北京多普勒雷达产品和海风廓线探测数据、VDRAS反演物理量等多种资料详细分析,得出如下结论:

- 1) 本次过程500 hPa北京处于从河套以东至长江中下游地区的低槽槽前,温度槽落后于高度槽,地面处于东高西低的形势场中。
- 2) 北京处于850 hPa θ_{se} 高能舌的前部,为对流性天气的出现提供了良好的能量条件。
- 3) 强回波在单点稳定少动或多个降水云团先后经过同一地区,造成该地区降水偏大。
- 4) 超低空急流加强,且风向由东南转为偏南,南风分量明显加大,有利于水汽的输送和辐合,有利于出现短时强降水。
- 5) 据VDRAS反演物理量场的分析,某地区较长时间处于扰动温度相对大值区($0.9\sim 1.2^{\circ}\text{C}$),与该区域降水较大相对应。强回波的合并与维持和其位于东南风和偏南风的辐合区中相关联。
- 6) 对EC、T639数值模式降水预报的检验表明,数值模式对明显大尺度系统影响的降水过程预报效果较好,EC对本次过程的预报能力优于T639。

(以上由张萌选编)