

高被引论文选编

“对流有效位能”主题

来源数据库：SCI-E和CAJD，检索时段：2015—2016年

美国东部的极端降水对温度和对流有效位能的依赖性——Temperature and CAPE dependence of rainfall extremes in the eastern United States. *Geophysical Research Letters*, 2015, Vol. 42, No. 1.

美国哥伦比亚大学的Lepore等分析了除了地理亚区域、季节和平均持续时间以外，美国东部的极端降水强度是如何取决于温度 (T)、露点温度 (T_d) 和对流有效位能 (CAPE) 的有关情形。当使用全年的数据时，降水强度具有对于 T 的准Clausius-Clapeyron (CC) 依赖，同时，super-CC斜率处在有限的温度范围内，最大值在25℃左右。一般来说，这些特征随平均持续时间、季节、降雨强度的分位数、地理亚区域（一定程度上）的变化而变化。研究使用 T_d 和 CAPE 作为回归因子，通过增加大气含水量和增强大气对流分离了温度对极端降水的影响，发现这两种因素具有同等程度的贡献，表明在评估气候变化对极端降水的影响时，需要考虑 T_d 和大气稳定参数的影响。

行星边界层参数化方案及其在模拟美国东南部寒冷季节恶劣天气环境下的敏感性的综述——A review of planetary boundary layer parameterization schemes and their sensitivity in simulating southeastern US cold season severe weather environments. *Weather and Forecasting*, 2015, Vol. 30, No.3.

为了使中尺度模式准确描绘大气垂直热力学和动力学特征，需要表征对流层低层的湍流混合。对于中尺度模式，湍流主要是一种亚网格尺度过程，但其在行星边界层 (PBL) 中的存在可以直接影响与预报问题有

关的质量场的模拟描述。美国俄克拉荷马大学的Cohen等对天气研究和预测模式在描述湍流混合 (PBL方案) 时所采用的各种参数化方案，及它们在恶劣天气环境下的应用进行了综述。每种方案代表了局地 (或) 非局地混合。其中，局地方案只考虑相邻垂直混合，而非局地方案可以覆盖多个层次，以表示通过PBL的垂直混合的影响。研究以美国东南部发生的两次寒冷季节强烈天气事件为例，检测了其效果。这种事件突出了在寒冷季节恶劣天气环境中传统PBL方案的模糊之处，尽管在这种情况下，PBL方案的特征显而易见。研究指出，非局地方案的低层递减率和风暴相对螺旋度 (SRH) 通常分别比局地方案更陡峭和略小。为了更精确地预测这些事件的暖区内的对流层低层递减率，非局地混合是必要的。虽然所有方案都过高估计了混合层对流有效位能 (MLCAPE)，但非局地方案比局地性方案更强烈地高估了MLCAPE。

使用WRF天气预报模式预测希腊的闪电活动——Predicting lightning activity in Greece with the Weather Research and Forecasting (WRF) model. *Atmospheric Research*, 2015, Vol. 156.

近年来，闪电预报参数化的研究已取得了重大进展。希腊雅典国家天文台环境研究与可持续发展研究所的Giannaros等评估了常用的Price和Rind闪电参数化方案（最近在WRF模式中引入了该参数化方案，允许在线模拟闪电活动），对2010—2013年希腊发生的10次不同的单日闪电事件进行了参数化评估。结果表明，在闪电参数化被适当调整的情况下，WRF模式可应用于实时闪电预报。

分析特别表明，与微物理学和热力学相关的模式解析变量对于控制闪电参数化是必要的，否则会导致预报明显过高。研究发现，当将总冰含量、最大垂直速度和对流有效位能三种风暴参数组合在一起时，能提高模式闪电预报的准确率，大大降低了虚假警报。研究还通过两个例子，进一步强调了数值模拟能成功重现闪电活动的时空特征。

不同云扰动中的对流差异——Does convection vary in different cloud disturbances? *Atmospheric Science Letters*, 2015, Vol. 16, No. 3.

深厚湿对流是诸如热带季节内振荡 (MJO)、热带气旋 (TC)、中纬度低压 (MDL) 和锋面 (FRT) 等云扰动中的一个要素。然而，扰动对流特性的差异尚不明了。日本理化学研究所计算科学研究机构的Miyamoto等通过具有亚千米网格间距的全球模拟首次澄清了各种扰动中的对流（结构、强度和环流参数）的统计特征。研究指出，MJO和TC的对流深厚，并伴有强的向上运动 (TC为弱)，由高的对流有效位能 (TC由强的低层辐合) 驱动；而MDL和FRT的对流较短，其特征是强烈的垂直风切变。

台风龙卷的环境背景和雷达回波结构分析——《气象》2015年第41卷第8期

郑媛媛等利用NCEP再分析资料、常规观测和地面加密观测资料及多普勒雷达资料，对10次台风龙卷过程的环境背景和其中F2~F3级以上龙卷过程的回波结构演变特征进行了详细分析，主要结果如下：1) 台风龙卷所处环境基本为弱对流有效位能 ($200 \sim 1000 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1}$) 和风随高度强烈顺转的强低空风的垂直切变环境，0~1 km风的垂直切变超过 10^2 s^{-1} ，风暴的相对螺旋度很大，台前龙卷环境的粗理查孙数很小，平均在40以下。台风龙卷大多数出现在台风前进方向的东北侧，位于0~1 km风切变和相

对风暴螺旋度大值区。龙卷主要产生于台风外围螺旋雨带上,台前龙卷往往产生前地面已存在风向切变和风速的辐合,但温度梯度不大。2)在台风影响环境下导致龙卷的风暴属于微超级单体风暴,有水平尺度2~4 km的中气旋;垂直涡度限制在4 km以下;风暴单体的质心在2 km左右,风暴伸展高度在5~7 km。

北京“7·21”特大暴雨中的干侵入分析研究——《高原气象》2015年第34卷第1期

汤鹏宇等利用中尺度数值模式WRF V3.2模拟分析2012年7月21日发生在北京特大暴雨过程的天气形势与中尺度系统特征,并结合干侵入理论分析了暴雨过程中的干冷空气活动及其对暴雨的影响。结果表明,此次暴雨过程发生在高空槽引导冷空气南下与强盛的西南暖湿气流在华北一带剧烈交汇的天气形势下,西太平洋副热带高压阻碍了高空槽东移,使北京地区的降水过程维持较长时间。暴雨过程伴随着明显的中尺度对流复合体MCC活动,MCC的持续活动与降水中心在时空上具有一致性。WRF模式对暴雨过程有较好的模拟能力,降水发生之前的24 h内不断有来自35°N对流层顶附近的高位涡、低湿的干冷空气,沿着倾斜向北向下的路径侵入大气中低层39°N附近的700 hPa高度。干侵入在降水开始前24 h到降水前10 h强度变化不大,随后略有减弱,在降水开始之后迅速减弱消失。干侵入对暴雨的影响主要通过降水开始前及降水初期影响北京地区的大气热力与动力环境来完成。干侵入可以增大暴雨落区大气的位势不稳定,为对流发展储备充沛的对流有效位能,为MCC的发生、发展提供有利的环境条件。同时,干侵入增大了大气中低层的气旋性涡度,有利于中低层空气辐合上升运动,是引发北京地区局地的强对流天气,如MCC及其伴随的暴雨过程可能的触发机制。

近10年北京地区极端暴雨事件的基本特征——《气象学报》2015年第73卷第4期

孙继松等利用北京地区5 min间隔的自动气象站降水观测资料,SA雷达观测资料、FY-2卫星TBB(Temperature of Black Body)资料、常规气象探空资料和1°×1°NCEP/NCAR最终分析资料,对2006—2013年发生的10次极端暴雨事件(14个区(县)中,任意一个区县代表站24 h内降水量≥100 mm,且暴雨区内至少有一个自动气象站降水强度≥40 mm/h)的基本特征进行了对比分析。结果表明:1)长生命周期的单体或多单体组织合并的中尺度对流系统(第I类中尺度对流系统)形成的暴雨中心一般位于北京西部山前地区或中心城区,这种分布与低空偏东气流的地形强迫作用或城市强迫作用有关;“列车效应”对应的多单体中尺度对流系统(第II类中尺度对流系统)形成的极端暴雨事件往往与两次不同属性的降水过程有关:锋前暖区对流过程和锋面附近的对流过程。因此,降水分布往往平行于低空急流轴或锋面。2)第I类中尺度对流系统形成的极端暴雨过程局地性更强,全市平均降水量远小于暴雨量级(≥50 mm),其中,由混合型降水主导的极端暴雨事件一般是由几乎不移动的长生命周期单体反复生消造成的,对流高度相对较低;而深对流主导的极端暴雨事件一般由多单体组织、合并、加强造成,由于对流单体的上冲云顶很高,最低TBB一般低于-55℃,这类极端暴雨事件的短时强降水具有显著的间歇性:第一阶段的强降水与单体对流发展过程对应,以后的短时强降水与对流单体组织、合并过程对应。3)“列车效应”对应的多单体中尺度对流系统暴雨过程,初始阶段一般表现为相互独立的两个对流带,即与锋面系统对应的对流带和与低空急流轴对应的暖区对流带,随着锋面对流带逐渐向暖区对流带移动,低空冷空气逐渐侵入到暖区对流带中,两条对流云带逐渐合并,

对流活动进一步发展;或者由于暖区对流带截断锋面对流带的水汽入流,造成锋面对流减弱,而暖区对流带组织性更强,发展更加旺盛。与第I类中尺度对流系统形成的极端暴雨过程不同,这类暴雨过程往往造成全市平均降水量达到暴雨(≥50 mm)甚至大暴雨(≥100 mm)。4)不同类型的极端暴雨过程,大尺度水汽输送条件不同:“列车效应”造成的暴雨过程多数情况下由源于孟加拉湾和源于西太平洋的两支暖湿季风气流共同构成,大尺度水汽供应充沛;而第I类中尺度对流系统中的混合型降水造成的暴雨过程的水汽来源主要与低空东南气流造成的近海水汽输送有关;第I类中尺度对流系统中的深对流主导的深对流暴雨过程中整层水汽含量并不大,多数情况下水汽输送仅出现在对流层低层甚至仅在近地面层内。5)大多数情况下,无论哪类性质的极端暴雨过程,在强降水发生时刻,雷达强回波高度一般在4 km以下,仅有极个别时刻强回波中心高于5 km。在极端暴雨过程中,环境大气对流有效位能(CAPE)的大小一般与对流发展高度(雷达回波顶高)具有较好的对应关系,但与强降水发生时刻回波强度、最强回波高度和降水强度的对应关系较差。

编辑选编

芝加哥—密尔沃基城市走廊2011年土拨鼠日的暴风雪期间湖泊增强对极端降雪的贡献——The contribution of lake enhancement to extreme snowfall within the Chicago—Milwaukee urban corridor during the 2011 groundhog day blizzard. *Monthly Weather Review*, 2017, Vol. 145, No. 6.

美国伊利诺伊大学香槟分校的Owens等研究了2011年2月1—2日热带气旋过境期间,北美五大湖(GL)对芝加哥—密尔沃基城市走廊内的大气结构、稳定性和降水的影响。这场风暴带来了芝加哥130多年