

文摘 (中文文献)

基于构成要素的预报方法——配料法——《气象》2011年第37卷第8期

俞小鼎撰文介绍了1996年由Doswell等人提出的“基于构成要素的预报方法”，即所谓“配料法”的主要思路。通过与常用的传统预报方法“流型辨识方法”进行比较来说明“配料法”的优势和局限性，并利用实际雷暴生成的例子解读“配料法”的应用；强调“配料法”和“流型辨识方法”之间有很强的互补性；同时对有关“配料法”的一些误解进行了澄清。

一类高阶位涡反演的算法及其应用——《气象学报》2011年第69卷第3期

甘璐等撰文指出：以2008年7月21—24日由低涡东移所引发的江淮地区大范围降水事件为例展示高阶位涡反演算子的具体应用，包括对高阶位涡反演算子的可信度检验以及它与满足非线性平衡的反演算子之间的优越性，分析高阶位涡反演得到的平衡流、垂直速度场以及非平衡流的演变特征等。研究表明，高阶位涡反演要优于满足非线性平衡的反演算子；平衡流在很大程度上代表了实际气流，它的演变反映了系统的形成、发展和移动。降水区附近伴随着与惯性重力波无关的平衡流的调整。与惯性重力波相关的非平衡流的演变和发展与高压系统有很大的关系，对于辐合区的形成起了重要作用，它与暴雨的落区形成很好的配置关系。值得指出的是，高阶平衡方程与非线性平衡相比其优势应该在于刻画超梯度流等系统上的准确性。

太平洋经向模态对西北太平洋热带气旋有重要影响——《热带气象学报》2011年第27卷第4期

黄勇等撰文指出：在分析研究太平洋海气耦合经向模(PMM)和西北太平洋生成热带气旋频数变化关系的基础上，利用NCAR的大气环流模式CAM3模拟研究太平洋海气耦合经向模态对西北太平洋生成热带气旋的影响。结果表明，海气耦合的经向模态通过影响热带气旋生成的大尺度环境

从而影响热带气旋的频数和强度。在模式中当增加了PMM的海温强迫后，纬向风切变变小，对流层中低层相对湿度变大，热带西太平洋对流层低层出现西风异常，在西北太平洋地区形成一个异常的气旋性环流，并且匹配有较大的正涡度异常；对流层高层出现赤道东风异常和一个与低层气旋性环流相匹配的反气旋性环流，有利于对流活动的发展，从而有利于热带气旋的生成和发展。在增加了PMM的海温强迫的试验中，热带气旋中心的海平面最低气压降低，850 hPa中心附近最大切向风速增加，气旋中高层的暖心强度增强。热带气旋强度总体增加。数值模拟结果与资料分析相互印证，揭示了太平洋经向模态对西北太平洋热带气旋有重要影响。

我国东部季风区夏季降水的时空变化存在两种主模态——《大气科学》2011年第35卷第4期

黄荣辉等撰文指出：利用1958—2000年ERA-40再分析每日资料 and 我国516台站降水资料以及EOF方法，分析我国东部季风区夏季降水异常主要模态的年代际变化特征及其与东亚上空水汽输送通量时空变换的关系。结果表明，我国东部季风区夏季降水的时空变化存在两种主模态：第1主模态不仅显示出明显的准两年周期振荡的年度变化特征且也有明显的年代际变化，在空间上具有经向三极子型分布；第2主模态显示出明显的年代际变化特征，且在空间上具有经向偶极子型分布。这两主模态有明显的年代际变化，并且这两主模态的年代际变化与东亚上空夏季水汽输送通量的时空变化密切相关。

中层大气重力波的全球分布特征——《地球物理学报》2011年第54卷第7期

张云等撰文指出：从2002年1月到2009年12月的SABER温度剖面数据提取了可以反映重力波活动的垂直尺度2~10km的中尺度温度扰动，分析了全球中层大气重力波的分布。重力波扰动在夏季和冬季明显强于春季和秋季，而冬季与夏季相比，在70km以下的高度夏季弱于冬季，在70km以上夏季比冬季要强。从全球重力波分布

来看，较大值分布在冬季半球和25°N到25°S的热带范围，其中热带范围重力波的峰值随着高度向北移动，而在南半球高纬度地区重力波扰动较大值位于极区涡流的边缘。热带范围的扰动沿着经度方向有明显的变化，这是由风过滤、地形和波动等因素共同作用的结果。重力波扰动强度随高度变化，在25~30km处呈现下降趋势，而超过42km后又逐渐递增。对比8年平均的重力波在不同高度的强弱分布，可以看到，在较低高度，重力波的强弱明显与地形有关，而在较高高度，重力波的分布与地形的关系变得不明显。这说明重力波的形成与地形有显著相关性，但在传播过程中重力波的分布会随高度出现明显的变化。

海面变化经纬向耦合特征及其对ENSO事件响应——《地球物理学报》2011年第54卷第8期

俞肇元等撰文指出：引入3阶主张量分析方法对1993—2008年赤道太平洋地区卫星测高数据进行解析，前两个主张量可有效表征海面变化的经、纬向耦合特征，重构与对比了该时段内6次ENSO事件海面变化的经、纬向演化的空间构型与耦合作用过程。结果表明：海面的经向变化可表征ENSO强度变化，纬向变化表现为受ENSO影响的年周期波动；经、纬向张量的时间系数与MEI(多变量ENSO指数)以及EMI指数(El Niño Modoki指数)间多尺度分析表明，两者均受El Niño Modoki影响，但在耦合尺度、能量共振关系以及相位关系上存在差异；海面变化对不同类型ENSO事件响应差异主要表现在高、低海面位置、振幅以及高、低值区分布形态与空间范围等方面。其中常规的El Niño多表现为东太平洋型ENSO，El Niño Modoki则表现为中太平洋型。不同类型的ENSO在经纬向耦合演化轨迹的周期性、规则性和方向性特征可在一定程度上作为ENSO类型区分依据。

陆-气耦合增加中国的高温热浪——《科学通报》2011年第56卷第23期

张井勇等撰文指出：极端气候，例如高温热浪，对社会、经济和生态系统有着重要的影响。在过去的几十

年间,中国的高温热浪已经发生了显著的年际和年代际尺度上的变化。然而,目前对引起中国高温热浪变化的物理机制尚不清楚。本文利用2个长期的含有和没有土壤湿度—大气相互作用的WRF区域气候模式模拟评估了陆—气耦合对中国夏季高温热浪的影响。结果表明陆—气耦合增加了中国的高温热浪。尤其是,在中国东部和西南的大部分地区,高温热浪的增加都有统计上的显著性。在这些地区,陆—气耦合能够贡献30%~70%的高温热浪。研究结果表明,陆—气相互作用对中国高温热浪的发生起到重要作用。

夏季亚洲—太平洋热力差异年代—百年尺度变化与太阳活动——《科学通报》2011年第56卷第25期

赵平等撰文指出:利用重建的近千年亚洲—太平洋涛动指数和太阳辐照度时间序列,用统计方法研究了夏季亚洲与其周边的海陆热力差异在年代—百年际时间尺度上的变化特征及其与太阳辐照度的关系,结果表明:亚洲季风区热力差异存在着90a左右、10~13和3~7a的周期振荡;在百年尺度上,热力差异表现出3次明显突变,它们分别发生在1305~1315年、1420~1430年以及1625~1635年。海陆热力差异与太阳辐照度之间有显著正相关,并且在250a,120~160a,60~70a以及15a变化周期上,二者的联系更显著。热力差异的3次突变分别对应着太阳辐照度的明显减弱或加强,并且滞后太阳辐照度突变时间12~22a,可能反映了太阳辐射对亚洲季风气候百年尺度突变的一种影响;在年代尺度上,热力差异突变与太阳辐照度关系不紧密,说明太阳活动可能不是影响亚洲—太平洋热力差异年代际突变的主要因子。与亚洲—太平洋热力差异比较,北半球年平均表面气温的年代际突变与太阳活动的关系更紧密,而气温百年尺度的突变与太阳活动关系较弱。

东亚副热带夏季风建立与中国汛期开始时间——《中国科学D辑:地球科学》2011年第41卷第8期

祝从文等撰文指出:采用谐波等分析方法,讨论季节转化过程中东亚大陆降水和对流层风场时空分布特征、海—陆热力差异以及大气加热与

风场和降水之间的季节变化关系,确定了春季中国江南降水的副热带夏季风性质。分析认为,3月份中国江南春雨是东亚副热带夏季风降水的孕育阶段,4月初东西向海陆热力差异在东亚副热带地区最早完成冬夏的季节性反转,时间早于南海夏季风爆发并对应华南前汛期的开始,标志着东亚副热带夏季风的建立和中国汛期降水的开始。东亚副热带夏季风主要活动在东亚100°E以东、20°N以北地区,春季(3~4月份)中南半岛和江南地区大气加热的持续作用可能导致了东亚东西向海陆热力差异在副热带地区完成反转。其中,江南上空大气热源是导致该地区对流层低层西南风、上升运动和降水增强的主要原因。

国产GPS探空仪国际比对试验结果——《应用气象学报》2011年第22卷第4期

李伟等撰文指出:通过2010年7月12日—8月1日第8届世界气象组织阳江国际探空比对,采取同球比对施放方式,选择芬兰Vaisala探空仪作为比对标准,对中国参加国际比对的长峰探空仪与华云探空仪,使用共29次同球比对数据,从典型个例分析与统计分析两方面开展系统性评估。初步评估结果表明:对于温度探测,中国长峰探空仪整体系统偏差在0.4℃之内,标准偏差在0.7℃之内,中国华云探空仪在30km高度以下性能与长峰探空仪相当,但是30km高度以上偏差明显增大;对于气压与风的探测,两者系统偏差与标准偏差均较小,表明GPS定位以及气压与风的算法准确;对于湿度探测,与芬兰Vaisala探空仪相比,还存在一定差距,特别是低温性能需要提高。

中国过去2000年温度变化速率——《中国科学D辑:地球科学》2011年第41卷第9期

葛全胜等撰文指出:利用24个温度变化代用序列,分析了中国过去2000年温度在百年与30a两个尺度上的变化速率及过去500年10a尺度的温度变化速率。结果表明:从全国平均看,在百年尺度上,20世纪的升温速率为 $(0.6 \pm 1.6)^\circ\text{C}/100\text{a}$ (95%的置信区间,下同);在过去500年中,最大升温速率为 $(1.1 \pm 1.2)^\circ\text{C}/100\text{a}$,出现在小冰期

向20世纪暖期的转换过程中,且这一升温速率可能也是过去2000年中最大的。在30a尺度上,尽管20世纪期间全国平均升温显著,但其最大升温速率仍小于历史时期的最大升温速率(分别出现在小冰期末至20世纪初及公元270s~320s)。在10a尺度上,20世纪末的升温虽非常明显,但在过去500年中却并非空前。北部地区过去2000年的最快升温出现在公元180s~350s,青藏高原出现在260s~410s和500s~660s。降温方面,小冰期期间出现的最快百年和30a尺度降温在过去2000年中也并非史无前例。20世纪期间,全国平均的10a尺度最快降温出现在1940s~1950s,速率为 $(0.3 \pm 0.6)^\circ\text{C}/10\text{a}$,与20世纪前的最快降温大致相当;且各区域20世纪期间最大降温速率皆未超过历史时期的最大值。

南海夏季风爆发与冬春季南海上层海洋热含量的关系——《海洋学报》2011年第33卷第4期

王丽娟等撰文指出:利用1980年1月—2007年12月逐月的南海上层海洋热含量和逐层海温资料,分析了南海夏季风爆发早年和晚年前一年冬季和春季南海上层海洋热含量的时空分布特征及其与南海夏季风爆发的关系,并在此基础上,进一步探讨了热含量影响南海夏季风爆发早晚的可能原因。结果表明,南海上层海洋热含量的变化集中体现在中南部(8°—16°N,110°—120°E),而且热含量变化的信号在南海100~200m之间最强。季风爆发早、晚年的冬春季,南海中南部热含量呈反位相变化。当南海夏季风早(晚)爆发,热含量为正(负)距平。南海夏季风爆发早晚与前期1~5月份南海中南部上层海洋热含量有显著负相关关系,尤其是3月份相关关系最好。当热含量为正(负)距平时,上层海洋异常得到(失去)热量,增大(减弱)了季风爆发前陆地冷海洋暖的海陆温差,有利于南海夏季风的早(晚)爆发。

文摘 (英文文献)

Pinatubo火山爆发后南半球中纬度地区平流层的臭氧并未减少——Missing Stratospheric Ozone Decrease after Mt. Pinatubo: A Dynamical Perspective. *Journal of the Atmospheric Sciences*, 2011, Vol. 68, No. 9.

Pinatubo火山爆发导致了北半球热带以外地区的臭氧总量显著减少,但是南半球没有出现类似程度的下降。为寻找其原因,苏黎世联邦理工学院的Poberaj等使用多元线性回归方法分析了化学和动力学影响下臭氧年代际变化(CANDIDOZ)的三维同化臭氧(CATO)数据集,解释变量包括了太阳活动周期,准两年振荡(QBO),火山喷发效应,用于描述Brewer-Dobson循环的低平流层的Eliassen-Palm(EP)通量,平流层的氯增长。研究发现,QBO和显著的EP通量异常补偿了火山活动引起的化学臭氧消耗。使用NCEP-NCAR再分析数据,发现异常的EP通量是由1991年9—11月到1992年间的几次显著的平流层行星波活动引起的,它和气溶胶升温效应共同作用导致了显著增强的Brewer-Dobson循环,以及更多的从热带到热带以外的臭氧传输。这样,火山臭氧损耗的开始出现在了1992年,损耗强度也有所下降。

动态季节内预报技巧对不同初始条件的敏感性——Sensitivity of Dynamical Intraseasonal Prediction Skills to Different Initial Conditions. *Monthly Weather Review*, 2011, Vol. 139, No. 8.

季节内振荡(ISO)的可预报性依赖于初始条件和较低边界条件(或大气—海洋的相互作用)。初始条件常使用大气再分析数据。夏威夷大学的Fu等研究了三种再分析数据(NCEP-R1, NCEP-R2, ERA-Interim)描述ISO时的偏差,以及这些偏差对ISO预报技巧的影响。研究发现,尽管这三种再分析资料都低估了向东传播的赤道ISO强度,但是ERA-Interim的总体质量要好于

NCEP-R1和NCEP-R2。使用这些再分析数据作为ECHAM4—UH-HCM(夏威夷大学的混合动力耦合模式)中的初始条件,模拟东南亚和全球热带地区的850hPa(U850)纬向风和降水,ISO预测技巧仅达到1周。研究提出了一种对辅散场的加强松弛逼近方法,显著改善了初始条件,使降水预测延长了2~4天,U850预测延长了5~10天。

在使用一种信号恢复方法恢复了原始再分析资料中的ISO信号后,产生的初始条件包含了更接近于观测强度的ISO,但ERA-Interim中的降水与观测的相关关系有所下降。使用这些信号恢复的再分析资料作为初始条件,Wheeler-Hendon指数显示北方夏季ISO的预测技巧达到14天。东南亚的U850和降水预测技巧,分别达到23和18天。研究还发现,初始条件中的小尺度的天气扰动,通常会增加ISO预测技巧。UH-HCM和NCEP气候预测系统(CFS)在海洋陆地区域遭遇了预报障碍。

11—1月期间南海热带气旋的形成过程分析——An Analysis of Tropical Cyclone Formations in the South China Sea during the Late Season. *Monthly Weather Review*, 2011, Vol. 139, No. 9.

台湾大学的Lin和Lee研究了11—1月(NDJ)间在强烈的东北季风影响下南海(SCS)热带气旋的形成过程。结果显示,与5—6月梅雨锋影响下的热带气旋形成比例相比,NDJ期间所有涡旋发展成为热带气旋的比例较小。但是,NDJ期间热带气旋的形成时间比梅雨锋期间明显要短。合成分析显示,在NDJ期间,未形成热带气旋的涡旋相比,发展成热带气旋的涡旋具有较大的低层涡度和高层辅散,以及较高的700hPa相对湿度。另外,东北风的减弱可能是热带气旋形成的重要原因,因为它减少了垂直风切变,并阻止了扰动中心从南海南部向婆罗洲附近转移。而且,它减弱了冷干空气侵入下的稳定效应。以往研究已经指出,在MJO活跃阶段,较强的赤道西风可能导致较强的气旋性切变涡度,从而,可以触发更多的对流活动和更多的涡旋形成。尽管较多的涡旋或云团对于导致一个单独的涡旋发展成热带气旋并非必要,但这种有

利的天气环境对于初始涡旋的进一步发展是重要的。

自然年代际变化和人为因素对中国夏季降水的共同影响——I: 观测事实——Exploring the Interplay between Natural Decadal Variability and Anthropogenic Climate Change in Summer Rainfall over China. Part I: Observational Evidence. *Journal of Climate*, 2011, Vol. 24, No. 17.

20世纪,中国的夏季降水在较长时间尺度上发生了很大的变化。这种变化是由自然内在因素引起的,还是人为气候变化信号的一部分,这仍然是一个未知数。雷丁大学的Lei等使用高质量的观测数据,研究了夏季降水的年代际变化和近来的变化趋势,重点关注了日降水的季节演变特征,重新评价了降水变化与全球变暖的关系。研究发现,1958—2008年间,中国夏季降水发生了非常大的年代际变化,不过这种大的年代际变化特征在20世纪初期(1950年代以前)也有出现。经过EOF分析,发现了与近来南方洪涝和北方干旱有关的两个主导格局。除了降水强度和频数(特别是小雨日数)以外,降水的其它变化特征可以归因于自然年代际规律。而中国大部分区域(特别是北方)的降水强度的增加,小雨日数的减少,至少部分与人为原因(例如全球和区域尺度上的温室气体排放和气溶胶增加)有关。

COSP: 用于模式评估的卫星观测模拟器——COSP: Satellite simulation software for model assessment. *Bulletin of the American Meteorological Society*, 2011, Vol. 92, No. 8.

IPCC第四次评估报告指出,GCMs中云模拟的误差是一个长期存在的问题,充分理解产生这些误差的物理过程是非常必要的。为此,云反馈模式比较计划(CFMIP)发展了CFMIP观测模拟器(COSP),COSP能够模拟主动和被动遥感所观测的变量。Hadley中心的Bodas-Salcedo等对COSP进行了简要描述,提供了一些COSP在数值模式中的应用结果。COSP是一个灵活的工具,为所有传感器提供通用接口,使其便于使用在任何类型的数值模式中,覆盖了从高分辨率的云模型,到IPCC评估所采用的低分辨率的GCMs,以及天

气预报和区域模拟之间的各种尺度。模式参数化方案的差异使得模拟和观测间的对比变得困难，一些参数化变量（比如云量）在不同模式中往往具有不同的意义。COSP使用的方法允许各种模式以更一致的方式评估观测以及模式之间的相互对比，允许对数值模式中云和降水行为的物理过程进行更详细的诊断。因此，世界气候研究计划（WCRP）耦合模式工作组推荐下一次IPCC报告中的气候模拟试验使用COSP。COSP可以从CFMIP网站下载（<http://www.cfmip.net>）。

中国东部城市化引起的气候变暖——Observed surface warming induced by urbanization in east China. *Journal of Geophysical Research*, 2011, Vol. 116, D14113.

使用中国东部463个气象站的月平均气温观测数据以及NCEP/NCAR再分析数据，上海台风研究所的Yang等分析了快速城市化进程对温度带来的影响。基于DMSP夜晚灯光数据和人口统计资料，将463个气象台站分为特大城市，大城市，中等城市，小城市，郊区和农村等六种类型。利用观测减去再分析（OMR）、城市减去农村（UMR）方法检测了城市化对温度产生的影响。研究发现，利用这种客观和动态的站点分类方法，观测和再分析数据对于农村的温度趋势显示了很好的一致性，表明再分析数据能有效捕捉农村区域的温度变化。使用OMR和UMR方法得到的城市热岛（UHI）效应基本一致，显示中国东部的迅速城市化对地表变暖具有显著影响。总体而言，UHI效应对区域平均变暖趋势的贡献约占24.2%。最显著的UHI效应出现在21世纪初期。城市化对年均温影响最强烈的区域发生在特大城市和大城市，相应的贡献分别占44%和35%，UHI趋势分别达到了0.398°C/10年和0.26°C/10年。

北方高纬度陆地对大气CO₂的吸收正在减弱？——Is the northern high-latitude land-based CO₂ sink weakening? *Global Biogeochemical Cycles*, 2011, Vol. 25, GB3018.

作为全球最大的陆地碳汇，北方高纬度陆地生态系统吸收的大气CO₂占全球陆地净吸收的60%。然而，在

这些区域，碳循环的主要驱动因素近年来正在发生显著变化，例如，该区域气温的显著升高明显大于全球平均水平，生态系统扰动的频率和严重程度也在不断增加。在这种背景下，无论是北极苔原还是北方森林生态系统，对大气CO₂的吸收是否一如既往，这不得而知。阿拉斯加大学的Hayes等使用陆地生态系统模型（TEM）模拟发现，该区域过去几十年对CO₂的吸收可能被高估了。对大气CO₂吸收减少的原因是气候变暖，气候变暖不仅增加了土壤有机质分解，而且可能导致北方森林火灾频发，加强了CO₂的排放。这种变化对气候变暖产生了正反馈，进一步加大了减排的压力。

印度夏季风季节前期和后期的太平洋海温异常与降水的可预测性——Pacific Ocean sea-surface temperature variability and predictability of rainfall in the early and late parts of the Indian summer monsoon season. *Climate Dynamics*, 2011, DOI: 10.1007/s00382-011-1194-y.

科罗拉多大学的Rajagopalan和Molnar研究发现，对于印度中部及其西海岸地区，季风季节前期（5月15日—6月20日）和后期（9月15日—10月20日）的降水分别与前一个月（4月，8月）的太平洋海温异常具有显著的相关关系，因此可以使用海温异常来预测降水。海温异常与降水相关最好的区域为日界线附近的赤道地区。尽管1980年以前所有印度季风降水与ENSO指数的相关普遍强于1980年以后，但季风季节前期和后期的相关表明ENSO事件继续影响着这些季节内的季风活动。与气候学预测相比，4月（8月）太平洋特定区域的海温异常对于季风季节前期（后期）的降水量的预测技巧提高了25%，对于大于2.5mm降水天数的预测技巧提高了20%。

华北平原雾和灰霾的形成原因分析——Analysis of the formation of fog and haze in North China Plain (NCP). *Atmospheric Chemistry and Physics*, 2011, Vol. 11, No. 15.

为理解气溶胶粒子在雾和灰霾形成中的作用，北京城市气象研究所的

Quan等分析了1954—2009年间中国华北区域雾和灰霾的发生特征。研究发现，雾和灰霾的发生具有非线性的关系。如果灰霾的发生频率低于40天/年，则雾的发生频率和灰霾的发生是强烈相关的。如果灰霾的发生频率高于75天/年，则雾的发生对灰霾的发生并不敏感。实地试验表明，在雾和灰霾混合出现的天气情形下，大气具有相当高的气溶胶浓度，平均气溶胶粒子数浓度达24000cm⁻³。大量的气溶胶粒子扮演了凝结核的角色，有利于雾滴的形成。在雾阶段，观测到了大量（>1000cm⁻³）的小尺寸（5~6μm）雾滴，这导致了低能见度（<100m）天气的发生。

夜间温度冷却率对局地尺度上城市土地利用变化的响应——Analyses of Nocturnal Temperature Cooling-Rate Response to Historical Local-Scale Urban Land-Use/Land Cover Change. *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, 2011, Vol. 50, No. 9.

城市热岛效应通常用城市区域和农村区域的温度之差来衡量。其中，一个重要的问题是城市和农村的判定，特别是判别与城市邻近的农村区域尤为困难。亚利桑那州立大学的Chow和Svoma提出了一种新的判别方法——地表温度的冷却率/升温率，其大小可以通过直接测量土地利用变化后的温度变化得到。研究使用TM/ETM影像检测了位于Arizona州Phoenix市几个气象站及其500m缓冲区内的土地利用变化，并分析了它们在理想晴空和稳定天气条件下的夜间近地表气温的变化，也同时考虑了近地面风对温度的影响。结果显示，城市区域比农村区域具有更低的夜间温度冷却率，夏季的平均夜间温度冷却率通常高于冬季。城市化也使夜间城市平均风速发生了显著变化，这也可能对局地尺度上的温度冷却率造成影响。