

# 长江下游地区2013年夏季强降水延伸期预报试验

杨秋明

(江苏省气象科学研究所,江苏南京 210009)

**【摘要】**在全球气候变化的背景下,持续暴雨、特大干旱等极端天气气候事件发生的频率和强度呈增加趋势,导致了更为严重的气象灾害。在气象防灾减灾形势日趋严峻和应对难度日趋增大形势下,开展10~30天延伸期预报技术方法研究,建立延伸期网上预报业务,是大势所趋。从大量观测资料中合理识别和提取影响区域极端天气的主要简化动力过程,基于新的近似动力学规律,构建带有较高预测能力的简单模型,成功提前10天以上预测2013年6~8月长江下游地区的3次主要的强降水过程。

**【关键词】**延伸期预报 长江下游地区 强降水 气候预测

## 1 10~30天延伸期天气预报

延伸期天气预报是指10~30d的天气预报。它对于气象防灾减灾和经济社会的稳定发展具有重要意义,也是填补1~3d短期天气预报和3~10d中期天气预报与短期气候预测(月和季节预报)之间的时间缝隙和构建完备性预报体系的要求,具有突出的科学价值和很高的应用价值,是近10年来国际上天气和气候业务预报发展的一个重要方向[1]。10~30d延伸期预报的核心问题,即持续性异常天气事件(特别是极端天气事件)的形成和变化,只要能预测出延伸期时段内的主要异常天气过程(如强降水),则认为延伸期预报取得了成功。过去的研究表明,当这些大气季节内振荡(ISO)信号明显持续时,对于10~30d延伸期天气过程往往具有很好的可预报性,它们经常会引发后期的极端天气气候异常事件(如强降水、强升(降)温过程等)。

总体而言,延伸期天气预报的基本方法主要有动力模式和基于大气低频信号演变的统计方法2类。美国、英国、加拿大、欧洲中心、澳大利亚等诸多国家将动力模式应用于对MJO的延伸期预报中,且实时业务模式主要以发布未来2周的MJO指数预报为主。但由于数值预报模式对于MJO的延伸期预报技巧仍有限,对与MJO相联系的强天气过程及异常事件的延伸期预报存在较大难度。

另一方面,从物理上来说,在延伸期尺度内,ISO既是大气活动的强信号,也是诱发大气环流演变的重要因子,因此基于ISO信号开展延伸期预报成为除数值方法之外的另一个主要研究方向。从气候角度来说,ISO既是高频天气变化的直接背景,又是月、季气候的主要构成分量,它是“天气—气候界面”,是连接天气和气候的直接纽带。通过对观测资料的合理处理和分解,可直接从观测资料中提取与高影响极端事件密切相关的不同时间尺度的主要大气ISO型,在分别研究制约这些不同的ISO型演变的因子和时间变化规律的基础上,利用大气低频振荡动力机制分析可传播信号(如与长江下游地区强降水(暴雨)等极端事件密切相关的ISO型)的放大和对预报区域的影响,基于各种不同类型的ISO的综合作用,建立简化统计动力学模型[2],可以作出远高于随机判断和单纯依靠统计计算的有效延伸期天气预报。

总的看来,目前基于观测资料的统计模式对ISO的预报能力要比动力模式好,在动力模式进一步得到改进之前,它无疑是一种研究ISO可预报性的更加有效的途径。

## 2 2013年6~8月夏季长江下游地区强降水10~30天延伸期实时预测

运用卡尔曼滤波等统计预报方法,根据前期北半球冬季(2012年12月~2013年2月)平流层关键区50hPa纬向风的变化,江苏省气象科学研究所天气气候实验室延伸期预报课题组预测长江下游地区2013年6~8月强降水频数以正常偏多为主(6~7次),强降水时空分布不均,部分地区有洪涝发生。预报结果以报告形式于2013年4月29日提交江苏省气候中心,同时在课题组网站(<http://www.lcjrerf30.org>)发布<sup>[3]</sup>。实况是2013年6~8月长江下游地区强降水频数是6次(6.7~8,

6.25~26,7.5~7,7.20~22,7.31~8.1,8.24~8.26),预报正确。根据东亚和太平洋地区和欧亚以及南半球中纬度地区20~30天振荡的活动和发展趋势和过去20多年的研究成果,在2013年5月29日,6月15日,7月15日作出了3次长江下游地区未来30天延伸期预报,分别提前10天,20天15天成功预报6月7~8日,7月5~6日2次大暴雨过程和7月31~8月1日长江下游地区暴雨过程,预报结果以报告形式提交江苏省气候中心,同时在课题组网站(<http://www.lcjrerf30.org>)发布。显著的从长江中下游地区经北太平洋地区向北美地区传播的850hPa经向风低频波列位相变化是造成这些强降水(暴雨)过程的主要原因;另外,10~15天前较强的从大西洋向欧亚传播的波列活动在暴雨前5~7天消失后伴随的东亚环流系统的重大调整是另一个重要原因。同时,对应于南半球沿中纬度西风带传播绕球遥相关波列(SCGT)的明显东传,显示出较强的南北半球热带外波列之间的相互作用。使用主振荡分析模型<sup>[2]</sup>,能有效预测上述低频波列的10~30天变化,为长江下游强降水预报提供有用预报信号。以上夏季长江下游地区强降水过程10~30天延伸期预测试验取得了很好的效果,对于预报员的实际预报工作提供较好的长时间尺度的背景场信息,为省气象台和气候中心夏季长江下游地区强降水(暴雨)过程预报的水平提供了实用的理论依据。这些预测试验得到国家自然科学基金面上项目“SCGT与夏季东亚ISO相互作用研究及其在长江下游强降水延伸期预报中的应用”(41175082)(项目主持人:杨秋明)和江苏省气象科研基金面上项目“夏季长江下游强降水年际变化及其气候预测方法研究”KM201208(项目主持人:杨秋明)的共同资助,推动了长江下游地区气候预测技术的发展。

## 3 结语

我国气象部门对10~30天范围内的天气预报,还是一个“盲点”。怎么解决10天以后的预报,是非常困难的问题,需要科技界大力攻关。对建立10~30天延伸期预报业务,实现天气预报“无缝隙”,复杂中也有简单,简单中也有复杂。自然界的复杂与丰富来源于最简单的图像或者元素。既然引起区域极端天气的重要原因主要是由大气系统内部复杂非线性相互作用产生的ISO,那么通过复杂的超高维数据分析,从大量观测资料中合理识别和提取影响区域极端天气的主要简化动力过程,可以揭示低维空间中少数主要分量的非线性变化规律,并在一定时间尺度上,基于新的近似动力学规律,构建带有较高预测能力的简单模型,预测它们的动态变化过程,可以明显提高强降水等极端天气事件的可预报性。

## 参考文献:

- [1]丁一汇,梁萍.基于MJO的延伸期预报.气象,2010,36(7):111-122.
- [2]杨秋明,李熠,宋娟,黄世成.2002年夏季东亚地区环流20~30d主振荡型延伸期预报研究.气象学报,2012,70(5):1045-1054.
- [3]<http://www.lcjrerf30.org>.

致谢:本文得到国家自然科学基金面上项目(41175082)和江苏省气象科研基金面上项目(KM201208)的共同资助。

# 长江下游地区2013年夏季强降水延伸期预报试验

作者: [杨秋明](#)  
作者单位: [江苏省气象科学研究所, 江苏南京, 210009](#)  
刊名: [中国科技纵横](#)

---

英文刊名: [China Science & Technology Panorama Magazine](#)

---

年, 卷(期): 2013(19)

本文链接: [http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical\\_zgkjzh201319184.aspx](http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_zgkjzh201319184.aspx)