

ATMOSPHERIC SCIENCE RESEARCH AND APPLICATION

大气科学研究与应用

(2007·1)

上海市气象科学研究所 编

气象出版社

Analysis of the Causes for Abnormal Early Autumn Cold
in North-eastern Sanning Area

大气科学研究与应用

(2007 · 1)

(第三十二期)

上海市气象科学研究所 编

地址: 北京市西城区南大街16号
邮编: 100081
电话: 010-68407112 发行部: 010-68403198
电子邮箱: dxcb@263.net
网址: <http://cmp.cma.gov.cn>
主编: 黄炎
副主编: 俞正平
责任编辑: 俞正平
编辑: 周洁
校对: 俞正平

开本: 787×1092 1/16 印张: 7.75 字数: 220千字

2007年11月第1版 2007年11月第1次印刷

气象出版社

本书经国家新闻出版总署批准, 在国内外公开发行, 凡欲订购者, 请向本社或各省市新华书店接洽。

图书在版编目(CIP)数据

大气科学研究与应用. 2007. 1: 第 32 期/上海市气象
科学研究所编. —北京: 气象出版社, 2007. 11

ISBN 978-7-5029-4395-0

I. 大… II. 上… III. 大气科学-文集 IV. P4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 164109 号

出版者: 气象出版社

网 址: <http://cmp.cma.gov.cn>

E-mail: qxcbs@263.net

策划编辑: 黄 炎 沈爱华

责任编辑: 俞卫平 蔺学东

封面设计: 刘 扬

印刷者: 北京中新伟业印刷有限公司

发行者: 气象出版社

开 本: 787×1092 1/16 印 张: 7.75 字 数: 220 千字

版 次: 2007 年 11 月第 1 版 2007 年 11 月第 1 次印刷

定 价: 25.00 元

地 址: 北京海淀区中关村南大街 46 号

邮 编: 100081

电 话: 总编室: 010-68407112 发行部: 010-68409198

终 审: 周诗健

责任技编: 都 平

《大气科学研究与应用》第三届编审委员会名单

顾 问:秦曾灏 朱永禔

主 编:徐一鸣

副主编:端义宏

委 员:(以姓氏笔划为序)

王守荣	王迎春	王以琳	边富昌	许健民	刘万军
李泽椿	李永平	李 文	陈联寿	陈双溪	沈树勤
邵玲玲	罗哲贤	周诗健	钮学新	柯晓新	钟晓平
徐一鸣	钱永甫	梁建茵	崔春光	曹晓岗	黄 炎
黄家鑫	董安祥	雷小途	端义宏		

前 言

《大气科学研究与应用》是由上海区域气象中心和上海市气象学会主办、上海市气象科学研究所编辑、气象出版社出版的大气科学系列书刊。

自 1991 年创办以来,每年 2 本,到 2004 年共出版了 27 本,刊登各类文章 500 多篇共约 400 万字,文章的作者遍及全国各地,文章的内容几乎涵盖了大气科学领域的各个方面,以及和气象业务有关的一些应用技术,经过历届编审委员会的努力,《大气科学研究与应用》已发展成为立足华东、面向全国,以发表大气科学理论在业务应用和实践中最新研究成果为主的气象学术书刊。作为广大气象科研和业务技术人员进行学术交流的园地,受到了华东地区乃至国内气象台站、气象研究部门和相关大专院校师生的欢迎,在国内具有一定的知名度。与此同时,我们也收到了不少读者的来信、来电,对书刊存在的不足之处和今后发展提出了很多宝贵意见和建议,在此一并表示由衷的感谢。

从 2005 年开始,根据各方面的意见,我们对书刊的封面和部分版式、内容进行适当的调整,例如在目录中不再划分成论文、技术报告和短论等栏目,而统一按文章的内容进行编排,使之更为符合本书刊所强调的理论与实际应用相结合的特色。希望经过调整后的《大气科学研究与应用》能更好地为广大气象科技人员服务,并继续得到大家的关心和热情支持。

《大气科学研究与应用》第三届编审委员会

主编 徐一鸣

大气科学研究与应用

(2007 · 1)

目 录

下垫面类型差异对大城市地面气象要素数值预报影响的试验研究	
..... 杨玉华 马雷鸣 周广强 梁旭东 李 佳 黄 伟(1)	
2005 年上海梅雨异常特征分析及成因初探	姚建群 王 慧 王 智(9)
东南沿海盛夏气温异常的海气特征分析	任广成 李 旺 王建斌 罗永芳(17)
0601 号台风登陆前后强度迅速减弱原因的诊断分析	曾欣欣 王 永(26)
2002—2005 年上海地区高温天气分析	甘惠泉 陈 雷(33)
近 45 年我国大陆高空气温变化特征的初步分析	张建军 周后福 翟 菁(42)
太阳辐射的年代际变化特征	施帅红 王咏青 陈渭民(53)
上海四季的百余年变化初探	梁 萍(61)
一次强飚线天气过程的分析	吴 君 朱时良 孙成武 王庆华 张可欣(69)
上海电网日最高用电负荷与气温的关系	王艳琴 顾旭东(78)
基于 T213 物理量产品的闽北汛期暴雨预测方法	
..... 蒋宗孝 傅伟辉 黄元森 江彩英 张信华 吴木贵 周博扬(84)	
水稻田 CH ₄ 排放量对施氮量响应的试验研究	薛正平(90)
2006 年上海地区空气质量综述	甄新蓉 谈建国 张国珏 陈 敏(96)
合肥市酸雨的气候特征及与气象条件关系的分析	黄向荣(103)
三明市西北部秋寒异常偏早的成因分析	沈永生 赵水芝 章达华(110)

Contents

The Influence of Landuse Modification on Simulating Surface Meteorological Elements in Megapolis ...	
YANG Yuhua MA Leiming ZHOU Guangqiang LIANG Xudong LI Jia HUANG Wei (1)	
Analysis on the Abnormal Characteristics and Causes for Meiyu in Shanghai in 2005	
..... YAO Jianqun WANG Hui WANG Zhi (9)	
Analysis of Oceanic and Atmospheric Features for Anomalous Air Temperature in Midsummer in the Chi-	
na's Southeastern Coastal Regions	
..... REN Guangcheng LI Wang WANG Jianbin LUO Yongfang (17)	
Diagnostic Analysis of Reasons for Intensity Weakening Rapidly around Landfall of Typhoon No. 0601	
..... ZENG Xinxin WANG Yong (26)	
Analysis for High Temperature Weather during 2002 to 2005 in Shanghai Area	
..... GAN Huiquan CHEN Lei (33)	
Preliminary Study on the Change of Free Atmospheric Temperature over the Mainland of China during	
1961—2005	
..... ZHANG Jianjun ZHOU Houfu ZHAI Jing (42)	
Analysis on Interdecadal Variability of Solar Radiation	
..... SHI Shuaihong WANG Yongqing CHEN Weimin (53)	
Climatic Change about the Time of Setting-in of Four Seasons in Shanghai in the Last Hundred Years	
..... LIANG Ping (61)	
Analysis on a Strong Squall Line Weather Process	
..... WU Jun ZHU Shiliang SUN Chengwu WANG Qinghua ZHANG Kexin (69)	
The Relationship between the Highest Daily Electric Loads and Air Temperature in Shanghai	
..... WANG Yanqin GU Xudong (78)	
A Storm Rainfall Prediction Method in the North Fujian Flood Season Using Physical Element Products	
Supplied by Global Model T213	
..... JIANG Zongxiao FU Weihui	
..... HUANG Yuansen JIANG Caiying ZHANG Xinhua WU Mugui ZHOU Boyang (84)	
Experiment of CH ₄ Emission Response to Nitrogen Fertilization in Rice Field	
..... XUE Zhengping (90)	
Review on the Air Qualities over the Shanghai Area in 2006	
..... ZHEN Xinrong TAN Jianguo ZHANG Guolian CHEN Min (96)	
Analysis on Climatic Characteristics of Acid Rain and Relationship with Weather Conditions in Hefei	
..... HUANG Xiangrong (103)	
Analysis on the Causes for Abnormal Early Autumn Cold in Northwestern Sanming Area	
..... SHEN Yongsheng ZHAO Shuizhi ZHANG Dahua (110)	

下垫面类型差异对大城市地面气象要素 数值预报影响的试验研究

杨玉华 马雷鸣 周广强 梁旭东 李 佳 黄 伟

(中国气象局上海台风研究所 上海 200030;

中国气象局台风预报技术重点开放实验室 上海 200030)

提 要

采用高分辨率卫星资料反演得到的上海地区下垫面资料对美国 WRF 模式下垫面类型进行修改,使模式下垫面更接近实况。数值试验结果表明,城市下垫面修正导致地面粗糙度变化和陆面能量平衡收支变化,从而改进了地面风速、气温和相对湿度的预报效果。

关键词 数值天气预报 下垫面 能量收支

一、引 言

Crowford^[1]的研究结果表明,对于地面气温的预报,模式中所有下垫面参数都需有效给定,没有一个量能单独决定地表能量通量。而下垫面状况的变化对局地天气和气候也有很大影响,W. S. Lin^[2]等通过 MODIS 资料分析了珠江三角洲城市的扩张,并用区域模式模拟了其对于当地比较干燥秋季气候的影响,认为城市扩张使得当地变得更暖更干。Pielke^[3]等指出,在人类活动导致地表利用明显变化的区域,如北美、欧洲、东南亚等地,地表反照率的改变导致局地辐射强迫的变化实际上可能比温室气体的影响还要大。有很多研究表明,改进下垫面状况描述是提高数值预报精度的有效方法之一,国内外已经有一些关于下垫面初始状况对数值模式预报结果的影响研究成果,Yucel^[4]同时将 MODIS 反演的地表利用和地表反照率资料插值到 MM5 的下垫面类型中,结果表明对预报的改善较为明显。Kurkowski^[5]等在 Eta 模式中使用 AVHRR 资料反演得到的每 2 周更新一次的植被覆盖率资料,通过数值试验表明,与每月更新一次的业务结果相比,地面气温预报和露点温度预报得到了明显的改善。

而在目前比较通用的区域天气数值预报模式中(如美国的中尺度数值模式 MM5 和 WRF),使用的下垫面资料还是由美国国家海洋大气局改进的甚高分辨率辐射仪(AVHRR) 1992—1993 年探测到的资料反演得到的,难以表现出近些年来我国城市化、沙漠化、森林和湿地减少等地表利用和地表覆盖的变化,从而成为数值预报误差的一个来源。

本文将用 2001 年 7 月 3 日 10 时(北京时,下同)Landsat5ETM+ 1—7 全波段遥感影像反演得到的上海城市水泥下垫面资料,修正 WRF 模式的下垫面类型,评判其对上海高温预报的影响。

二、对 WRF 下垫面的改进

在 WRF 模式中,每个格点的下垫面类型是多种地表类型的组合,每种地表类型按百分比计算。在模式自带的地表参数中,上海地区主要由水泥下垫面、灌溉作物、草地、灌木、水体组成。利用遥感资料反演得到的上海地区高分辨率(分辨率:300 m)城市水泥下垫面资料,对模式各嵌套区域下垫面(范围为 $121.2^{\circ}\sim 121.8^{\circ}\text{E}$, $30.8^{\circ}\sim 31.5^{\circ}\text{N}$)进行了修正。图 1a 为原模式中城市水泥地表所占比例分布,图 1b 为考虑了高分辨率卫星反演下垫面资料后城市水泥地表所占比例分布图,可见水泥地表不但所占面积在郊区扩大了,所占百分比在市区也有了很大的提高,其它地表类型按比例被缩小,这种分布也是合理的。在 3 km 分辨率的情况下,郊区水泥地表比例分布更为细致(图 2)。

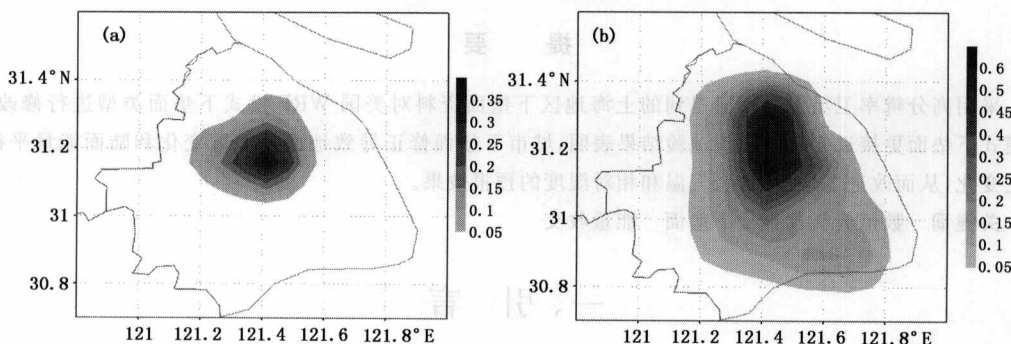


图 1 城市水泥地表比例分布图(分辨率:15 km)

(a) 为模式原城市水泥下垫面所占比例,(b) 为模式修正下垫面城市水泥地表所占比例

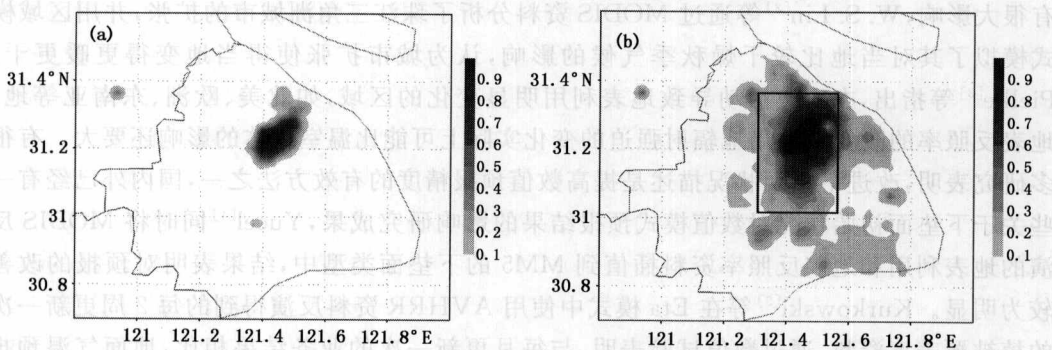


图 2 城市水泥地表比例分布图(分辨率:3 km)

(a),(b)说明同图 1,(b)图中方框为后文中的区域 B

三、模拟方案设计

本文所用的模式为美国新一代中尺度数值预报业务和研究模式(NCAR Advanced Research WRF V2.1.1),模式采用欧拉质量坐标,垂直方向取 31 层,网格和物理方案选择如表 1 所示。采用三重嵌套计算方案,即外区(格距为 45 km)、中区(格距为 15 km)和

内区(格距为 3 km),其中外区和中区取双向嵌套,预报 48 h;而中区与内区取单向嵌套,预报 24 h。中区覆盖了整了华东区域,内区覆盖了上海及其周边区域。

表 1 数值试验中模式网格和物理方案选择

	格点数	积云参数 化方案	显式云 方案	长波辐 射方案	短波辐 射方案	近地面层	陆面 过程	边界层 方案
外区 (45 km)	181×133	New KF	Lin	RRTM	Dudhia	Monin-Obukhov	Noah	YSU
中区 (15 km)	106×136	New KF	Lin	RRTM	Dudhia	Monin-Obukhov	Noah	YSU
内区 (3 km)	181×181	无	Lin	RRTM	Dudhia	Monin-Obukhov	Noah	YSU

个例预报的起始时间为 2006 年 8 月 11 日 20 时,模式用的初始场和边界资料为美国环境预报中心(NCEP)的 AVN 全球模式 8 月 11 日 08 时的预报场(水平分辨率为 1°×1°)。控制试验使用模式原有的下垫面类型资料,敏感试验采用卫星反演的上海城市下垫面类型资料。

四、预报结果分析

对中区下垫面水泥比例差异最大的点 A(121.415°E,31.292°N)预报要素的分析表明,敏感试验的地面气温在 8 月 12 日和 13 日的下午—上半夜比控制试验要高出 0.5~1.5℃左右,而第 2 天下半夜到清晨,敏感试验气温稍低于控制试验。敏感试验地面比湿在白天比控制试验明显偏低,几乎在所有的预报时段,敏感试验地面风速都小于控制试验(图 3,横坐标为世界时)。

内区预报结果与中区类似(图略)。内区预报的地面气温比对应测站的观测偏低 1~3℃左右,而相对湿度和地面风速比观测偏大。对于下垫面水泥地表百分比改变不大的区域,对地面气象要素的预报影响相应较小,因此本文选取了内区预报区域中城市下垫面变化比较明显的区域 B(31.1°~31.35°N,121.35°~121.55°E,图 2 方框所示)进行验证,上海有 15 个自动观测站分布于该区域,将模式预报的地面气温用双线性插值的方法插值到站点所在位置,分别求取敏感试验和控制试验对该 15 个站点的温度、相对湿度和风速绝对预报误差的平均值,并计算预报误差的增减百分比 delta,如(1)式。

$$delta = \frac{\sum_{i=1}^{15} abs(y_i - o_i) - \sum_{i=1}^{15} abs(x_i - o_i)}{\sum_{i=1}^{15} abs(x_i - o_i)} \times 100$$

(1)

式中 y_i 为敏感试验预报的站点温度, x_i 为控制试验预报的站点温度, o_i 为观测的站点温度。

气温和相对湿度的误差变化趋势比较一致(图 4),在凌晨到日出前后的几个时次误差有增加,其余时次误差都有较明显的减小,而且气温误差的变化幅度比相对湿度明显。由于改变了地面粗糙度,地面风速预报有较大的改进。

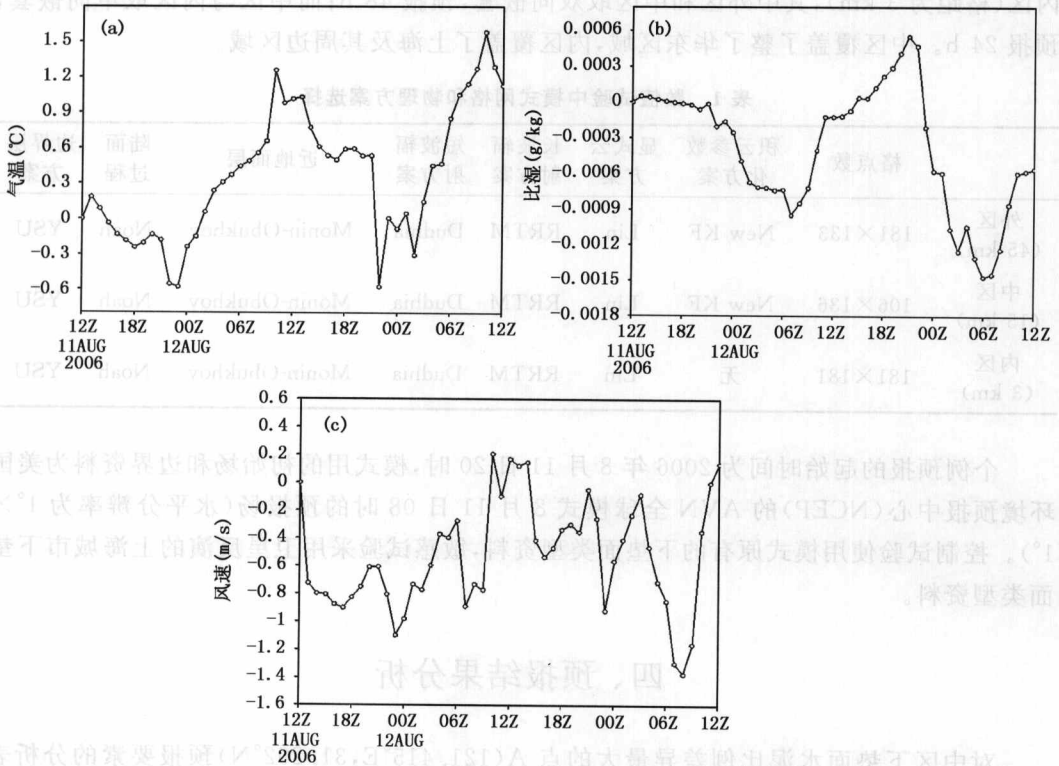


图3 敏感试验与控制试验在点 A 对地面气象要素的预报差值

(a) 地面气温; (b) 地面比湿; (c) 地面风速, 图中横坐标为日期及时间(世界时)

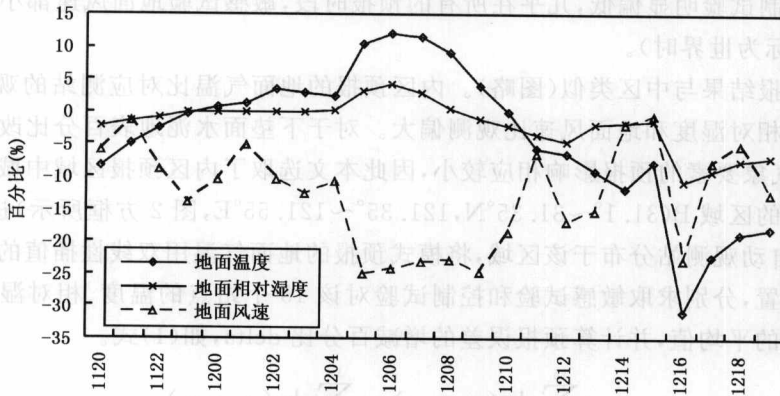


图4 敏感试验对区域 B 绝对预报误差的增减百分比, 正百分比表示预报误差增加, 负百分比表示预报误差减少, 横坐标为日期和时间(北京时间)

五、能量收支分析

为初步研究以上结果的成因,对地表能量收支进行了分析。在地表,净辐射与感热通量、潜热通量和土壤热通量是平衡的,任一时刻的地表能量平衡方程如(2)式:

$$R = G + H + D$$
 (2)

式中 R 为净辐射能量, G 为感热通量, H 为潜热通量, D 为土壤热通量, 正值皆表示地表加热大气^[6]。

分析敏感试验和控制试验点 A 预报的感热通量、潜热通量和土壤热通量, 可见由于城市下垫面的变化, 敏感试验中地表在白天向边界层大气输送了更多的感热通量, 更少的潜热通量, 向下层土壤输送了更多的土壤热通量, 而在夜间, 土壤热通量也明显增加 (图 5)。

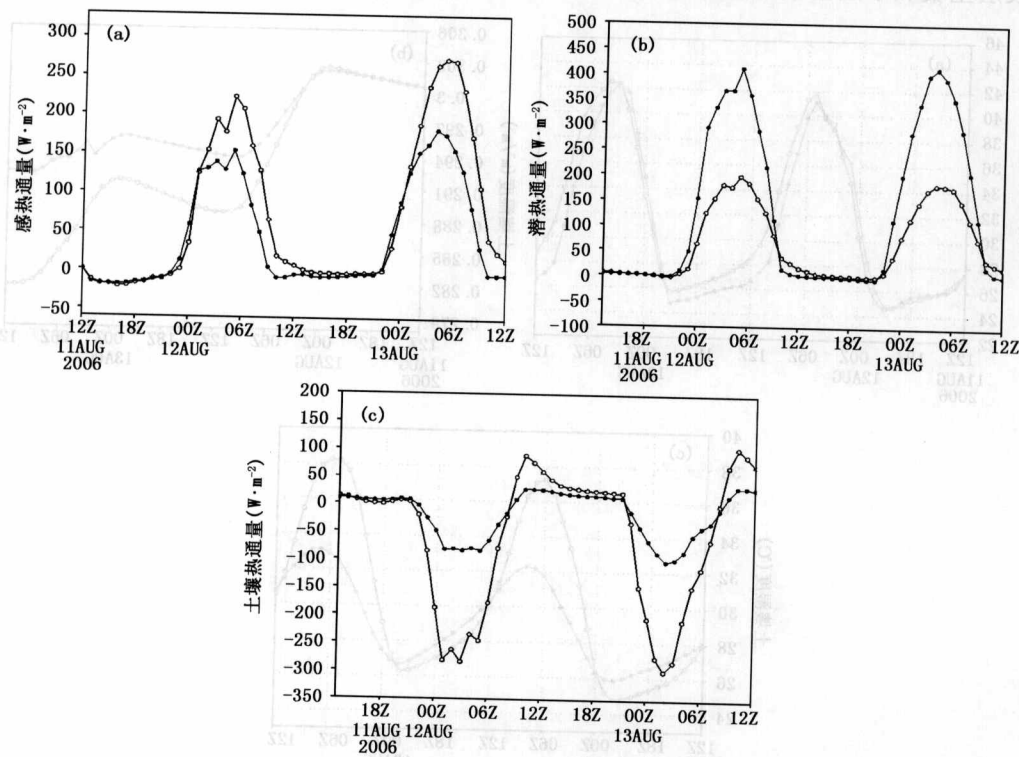


图 5 WRF 模式预报的 (a)感热通量, (b)潜热通量, (c)土壤热通量
(单位: $W \cdot m^{-2}$, 分辨率 15 km, 实心圆连线为控制试验, 空心圆连线为敏感试验)

这种能量的变化是由水泥下垫面的物理特性决定的。模式中上海地区主要下垫面种类夏天的物理参数如表 2 所示, 水泥下垫面具有反照率、土壤有效水分、反射率、热惯性、土壤热容量相对较低, 粗糙度较高的特性。

表 2 模式中上海地区下垫面类型及有关参数

	反照率 (%)	土壤有效 水分(%)	反射率 (%at 9 μm)	粗糙度 (cm)	热惯性 ($cal \cdot cm^{-2} \cdot K^{-1} \cdot s^{-1/2}$)	土壤热容量 ($J \cdot m^{-3} \cdot K^{-1}$)
水泥和建筑	15	10	0.88	80	3	1.67
灌溉作物	18	50	0.985	10	4	2.20
草地	19	15	0.96	12	3	2.37
灌木	22	10	0.93	5	3	1.56

(S) 由于水泥下垫面的反照率和反射率都是比较低的,地表容易吸收更多的辐射能,敏感试验的地表温度在下午比控制试验明显偏高,和近地层气温温差比较大,容易产生较多的感热。而下垫面中植被所占百分比的减少,格点上总体的土壤有效水分降低,在预报12 h后,敏感试验的土壤湿度比控制试验持续偏低,导致向上蒸腾的水汽相应减少,输送的潜热随之减小。而由于水泥下垫面的土壤热容量较低,所以敏感试验的表层土壤温度比控制试验有较大的日变化,土壤温度白天偏高 $5\sim 6^{\circ}\text{C}$,夜间偏低 1°C 左右(图6),直接加大了表层土壤和下层土壤的垂直温度梯度,导致土壤热通量的较大变化。

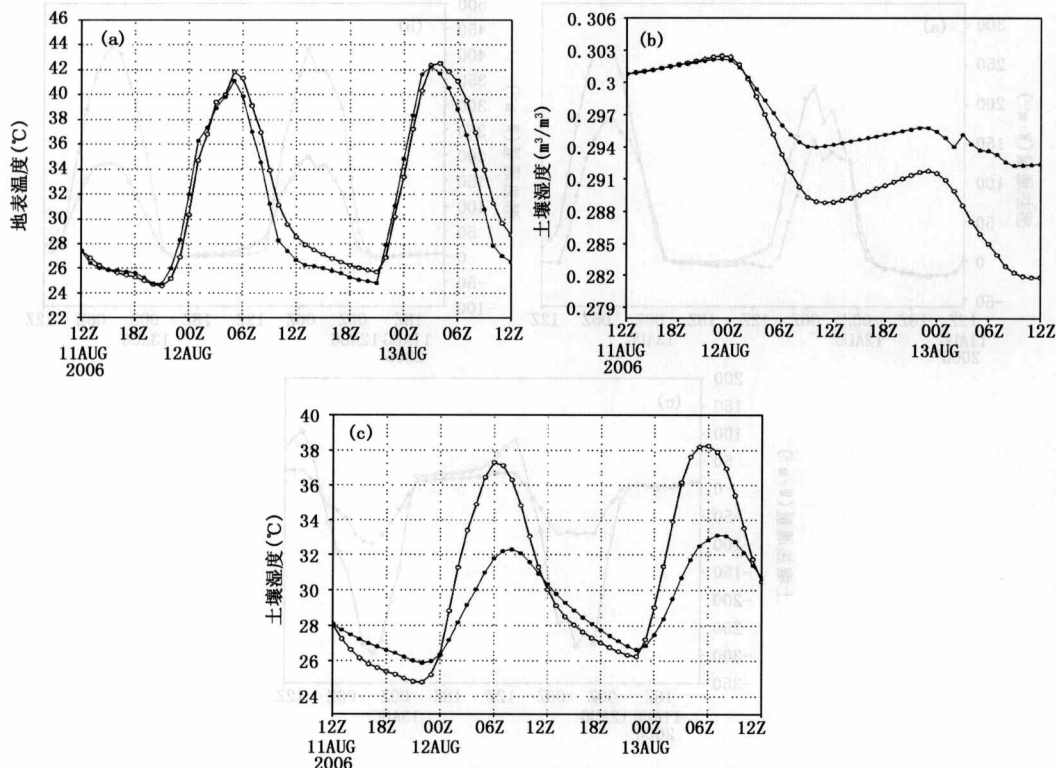


图6 WRF模式预报的(a)地表温度、(b)土壤湿度、(c)土壤温度

(分辨率15 km, 实心圆连线为控制试验, 空心圆连线为敏感试验)

六、结论和讨论

——本文采用高分辨率的卫星资料反演得到的上海地区下垫面资料对WRF模式下垫面类型进行修正,通过对2006年8月11日的高温个例预报得到以下主要结论:

(1) 修正城市下垫面类型后,模式中上海城市水泥地表的面积和百分比都得到提高,更接近实况。

(2) 城市下垫面修正减少了大部分预报时刻的地面气温预报误差(除日出前后外,这一现象值得深入研究);下垫面修正引起的地面相对湿度的预报误差减小趋势与温度预报一致,但湿度没有温度改善明显;地面风速预报效果有明显提高。

(3) 下垫面的水泥地表类型比重增加后,导致地表向上输送的潜热明显减小,感热稍有增加,白天向下的土壤热通量明显增加,夜间向上的土壤通量也略有增加。这是由于水泥下垫面的反照率较低,地表容易吸收更多的辐射能,有利于白天地表温度升高,近地层陆—气温差加大,进而产生较多的感热。而下垫面中植被所占百分比的减少,格点上总体的土壤有效水分降低,使得敏感试验的土壤湿度比控制试验持续偏低,导致向上蒸腾的水汽相应减少,输送的潜热随之减小。由于水泥下垫面的土壤热容量较低,所以敏感试验的表层土壤温度比控制试验有较大的日变化,直接加大了表层土壤和下层土壤的垂直温度梯度,导致土壤热通量的较大变化。

(4) 对地面风速预报的改善与模式下垫面修正后地表粗糙度状况改进有关。

对城市下垫面进行修正后,改善了上海地区的气象要素预报效果,但是这一结论还需要更深入的机制分析和更多的个例研究加以证实。

参考文献

- [1] Crawford T M, D J Stensrud, F Mora, et al. Value of incorporating satellite-derived land cover data in MM5/PLACE for simulating surface temperatures. *Journal of Hydrometeorology*, 2001, 2 (5):453—468
- [2] Lin W S, et al. A numerical study of the influence of urban expansion on monthly climate in dry autumn over the Pearl River Delta, China. *Theoretical and Applied Climatology*, 2007, 89 (1—2):63—72
- [3] Roger A P. Influence of the spacial distribution of vegetation and soils on the prediction of cumulus convective rainfall. *Rev. Geophys.*, 2001, 39(2):151—177
- [4] Ismail Y. Effects of implementing MODIS land cover and albedo in MM5 at two contrasting U. S. Regions. *Journal of Hydrometeorology*, 2006, 7(5):1043—1060
- [5] Nicole P K, David J S, and Michael E B. Assessment of implementing satellite-derived land cover data in the Eta model. *Weather and Forecasting*, 2006, 18(3): 404—416
- [6] 陆佳华,张建云等. 大范围旱情监测技术. *水利水电技术*, 2003, 34(4):44—46

The Influence of Landuse Modification on Simulating Surface Meteorological Elements in Megapolis

YANG Yuhua MA Leiming ZHOU Guangqiang

LIANG Xudong LI Jia HUANG Wei

(Shanghai Typhoon Institute, CMA, Shanghai 200030;

Laboratory of Typhoon Forecast Technique, CMA, Shanghai 200030)

Abstract

By the use of the high resolution satellite-derived landuse data in the WRF(Weather Research and Forecasting) model, this study investigates its effects on regional near-surface atmospheric state variables. The simulation results show that urban-landuse modification changes the surface roughness and the land surface energy balance revenue and expenditure, thus enhanced forecast effects of surface wind speed, air temperature and relative humidity.

2005 年上海梅雨异常特征分析及成因初探

姚建群 王 慧 王 智

(上海中心气象台 上海 200030)

提 要

本文通过分析西太平洋副热带高压、中低层水汽输送、GPS 可降水量以及向外长波辐射等资料,探讨了 2005 年长江中下游地区梅雨的异常特征,并基于降水过程、气团温湿特性以及副高脊线位置,着重对 2005 年上海梅雨的起讫日期进行了分析。结果表明:6 月赤道辐合带偏弱和赤道地区基本未形成越赤道的西南气流,以及副热带高压持续偏南,导致我国雨带异常偏南;6 月热带地区和 7 月淮河流域的强 OLR 负距平说明 6 月份热带季风槽偏南,7 月份梅雨锋偏北;上海则处于梅雨锋南部弱锋区内,且中高纬极涡偏弱,不利于阻塞高压形成,最终导致长江下游地区,尤其是上海梅雨期偏短,梅雨量偏少。

关键词 副热带高压 向外长波辐射 赤道辐合带 热带季风槽 梅雨锋

一、前 言

梅雨是初夏长江中下游地区最主要的气候特征,它是华南地区前汛期雨带北移过程中在长江流域停滞的结果,也是这个区域全年雨量最集中的时期,梅雨期的长短和雨量大小可造成该区域的旱涝现象。近年来,由于天气气候的振荡,我国长江流域的梅雨出现了异常,无论是入梅时间,还是梅雨期长短和雨量都出现了与以往年份不同的特征,增加了梅雨预报的难度。

国内外学者曾对东亚梅雨进行了大量的观测、诊断和数值模拟研究,陶诗言等^[1-3]详细分析了梅雨时期亚洲上空大气环流的变化特点,包括低纬地区夏季风的爆发和中高纬地区长波型的变化,指出:我国梅雨期的开始并不是一个局地的现象,而是跟大气大范围的环流变化相联系的。陈汉耀对 1954 年长江流域的梅雨暴雨作了研究^[4],指出梅雨时节,副高呈东西向,并与西风带锋区造成较大的气压梯度,使长江、淮河一带出现一支较强的西南气流,它和江淮地区降水分布成带状相适应,这支强西南气流的存在对于决定降水量的大小有着重要意义。长期以来,气象学者对梅雨暴雨^[5-6]、梅雨期的大尺度环流特征^[7]和梅雨与季风的关系^[8]、以及水汽和能量的输送^[9]等方面做了大量的研究工作,并取得很多重要的结果。但是,由于梅雨的出现是多种天气气候因素相互作用的结果,有关梅雨的许多科学问题至今仍未有清晰的解释,对梅雨的预报有时不是很成功,特别是一些异常年份。

2005 年长江中下游地区的梅雨出现了一些异常特征,7 月之前雨带主要位于华南地区,7—8 月雨带则位于淮河流域,常年(1971—2000 年 30 年平均)上海入梅时间是在 6 月

15日,出梅为7月9日,梅雨量平均为244.4 mm,2005年长江下游地区,尤其是上海6—7月初的降水与常年相比明显偏少,期间比较集中的降水时段主要在6月27—29日以及7月6—14日,但从6月25日到7月5日,上海连续出现了11天的高温(日最高气温 35°C 以上),极端最高气温达到 39°C ,7月4日 35°C 的日平均气温刷新了自1873年以来同期的历史记录,因此不少人认为上海6月第6候开始已处于副热带高压的控制下,进入盛夏时节,副高边缘出现的降水属夏雨而非梅雨,由此可认定2005年为空梅。按照上海入、出梅时的副高平均脊线位置,在 120°E 处副高的脊线位置 $\geq 18^{\circ}\text{N}$ 为入梅, $\geq 26^{\circ}\text{N}$ 则为出梅,实况是副高脊线在6月27日第一次北跳达到 20°N ,7月14日才第二次北跳越过 26°N ,那么这两段雨究竟属于梅雨还是夏雨,如果属于梅雨,梅雨的起讫时间、梅雨量又该如何划定?本文利用2005年6—7月的副热带高压、中低层水汽输送、向外长波辐射(OLR)等候平均资料,对2005年上海梅雨的异常特征作初步的探讨,为今后的研究和实际预报工作提供一些参考。

二、2005年长江下游地区梅雨的异常特征

1. 西太平洋副热带高压的演变特征

初夏雨带从华南及江南南部北移到长江流域并形成稳定的梅雨带,与特点2://ncc.cma.gov.cn/Monitoring/EastAsian 西太平洋副热带高压第一次北跳有密切关系。因此副热带高压北跳过程及其脊线位置的变化一直是确定梅雨期的一个重要指标,而副高脊线的两次北跳时间也直接决定了梅雨期的长短。



图1 120°E 附近500 hPa副高脊线位置逐日变化曲线

2005年6月,500 hPa欧亚中高纬度地区以纬向环流为主(图略),中高纬环流与典型梅雨期的阻塞形势有很大不同,在乌拉尔山和贝加尔湖地区分别是两个宽广的低槽区,而西北太平洋副高主体偏东,而且脊线西端异常偏南,导致我国雨带偏南。 120°E 副高脊线位置逐日变化曲线(图1)也显示出6月26日以前,副高脊线始终在 15°N 左右摆动,与常年同期相比,平均偏南将近5个纬距,受副高边缘稳定西南气流的影响,华南地区出现了历史上罕见的持续强降水。随着副高脊线在6月27日第一次迅速北跳至 20°N ,华南、江南中南部的持续性强降水结束,雨带开始北抬,6月27—29日上海出现了连续3天的降