2007 年 12 月至 2008 年 2 月 T213、ECMWF 及日本模式中期预报性能检验

田伟红

(国家气象中心,北京 100081)

提　要:为了解中期数值预报模式性能,提高中期预报水平,针对 2007 年 12 月至 2008 年 2 月 T213 模式 96 小时预报产品进行天气学检验,并与 ECMWF、日本模式 96 小时预报性能进行了对比分析。结果表明,三个模式的 96 小时预报对亚洲中高纬地区大尺度环流形势演变和重大调整有较强的预报能力,对于转折性天气的预报有较强的指示意义。综合分析来看,ECMWF 模式对西风指数、850hPa 温度变化、500hPa 环流形势及南支槽的预报误差最小,日本模式次之。

关键词:T213 模式　中期天气预报　天气学检验

The Performance Verification of the Medium-Range Forecasting for T213 and ECMWF and JAPAN Model from Dec. 2007 to Feb. 2008

Tian Weihong

(National Meteorological Center, Beijing 100081)

Abstract: In order to understand the efficiency of the products from a medium-range forecasting model, the performance of T213 model for 96hr medium-range numerical forecasting was verified during the period of Dec. 2007 to Jan. 2008 comparing with ECMWF model and Japan model. The result shows that the three models all have good performances for evolution and major adjustment of the large-scale circulation pattern in Asia high and middle latitude area. ECMWF model is better than the other two models for forecasting westerly index, the temperature of 850hPa, the circulation of 500hPa and southern branch trough, especially the event occurred during $10^{th}-16^{th}$ Jan. 2008, but the T213 model and Japan model have errors in terms of the precision of the intensity, position of the main system.

Key Words: T213 model　medium-range forecasting　synoptic verification

收稿日期:2008 年 4 月 1 日;　修定稿日期:2008 年 4 月 10 日

1 天气气候概况

2007 年 12 月，全国大部地区气温较常年同期偏高，全国平均降水量较常年同期略偏多。12 月上中旬江南、华南等地出现严重秋旱连初冬旱，下旬大部地区旱情得到缓解；下旬后期全国出现大范围大风强降温天气，东北部分地区出现大到暴雪。2008 年 1 月，全国平均气温较常年同期偏低，为 1986 年以来最低值，其中，上旬全国平均气温偏高 1.6℃，中下旬受持续冷空气影响，全国平均气温偏低 1.8℃。2008 年 1 月，全国平均降水量较常年同期偏多。2008 年 1 月中旬至 2 月初，受冷暖空气共同影响，我国出现四次明显的低温雨雪天气过程，河南、湖北、安徽、江苏、湖南和江西西北部、浙江北部出现大到暴雪；湖南、贵州、安徽南部和江西等地出现冻雨或冰冻天气。2008 年 2 月，全国平均气温比常年同期偏低。全国平均降水量较常年同期偏少。2 月，我国东北、华北出现不同程度干旱；长江中下游沿江地区出现大雾天气；北方地区出现三次沙尘天气过程。

2 资料

本文选取 T213、ECMWF 和日本三种模式 20 时(北京时)实况分析场和 96 小时预报场进行检验，检验所用资料主要有各模式 500hPa 高度场、850hPa 温度场和地面气压场。T213 模式分辨率为 1.25°×1.25°经纬网格，ECMWF 和日本均为 2.5°×2.5°经纬网格。

3 T213、ECMWF 和日本模式中期预报性能检验

3.1 亚洲中高纬环流形势演变和调整的预报检验

西风指数[1]是反映大尺度环流形势演变和调整的重要指标，是中期预报过程中最为常用的预报工具之一。图 1 是 2007 年 12 月至 2008 年 2 月 T213、ECMWF、日本模式亚洲中高纬地区 500hPa 西风指数实况和相应 96 小时预报逐日演变曲线。

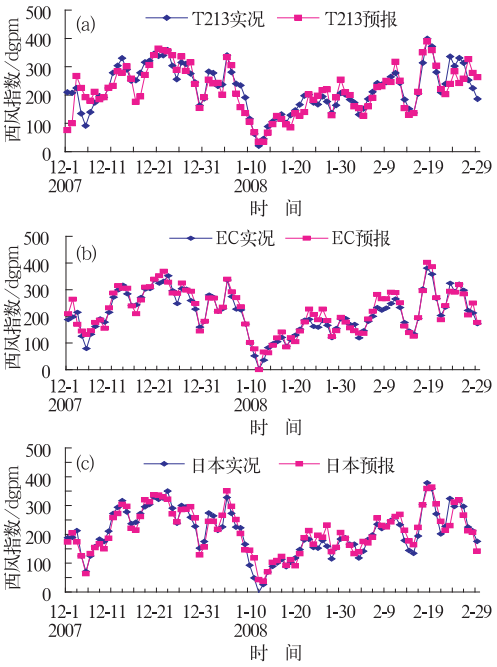

图 1 2007 年 12 月至 2008 年 2 月 T213(a)、ECMWF(b)、日本(c)模式实况及对应 96 小时预报的逐日演变曲线

从三种模式西风指数的实况来看，2008 年 1 月中下旬及 2 月中上旬西风指数在一个相对低指数范围内振荡，其余时间则处于相对高指数范围，表明 2008 年 1 月中下旬及 2 月中上旬中高纬地区经向度较大，相对应 2008 年 1 月中下旬及 2 月中上旬影响我国的冷空气过程也较频繁，这一时段刚好对应我国南方地区出现的大范围持续低温雨雪冰冻天气。比较三种模式的西风指数曲线图得出，在西风指数低值阶段的预报中，三种模式的峰谷值预报与实况值相比均表现出一定的偏差，其中 T213 与实况的偏离程度最大；而 ECMWF 模式和日本模式峰值报得略偏高。2008 年 1 月 10—16 日，3 个模式西风指数数

值均下降了 350 位势什米左右。这次环流形势调整过程,三种模式的趋势预报均较正确,强度预报欧洲中心模式预报最佳,日本模式预报的强度偏弱。

综合以上分析,三种模式对于亚洲中高纬大尺度环流演变和调整均有一定的预报能力,对中期预报有一定的参考价值。

3.2　850hPa 温度趋势预报检验

分别选取(40°N,115°E)和(25°N,115°E)格点分别代表北方和南方地区,对各模式 850hPa 温度预报进行逐日检验。从图上可以看出,北方地区气温变化频繁,变化幅度较大;南方地区气温变化相对缓慢一些(图 2)。

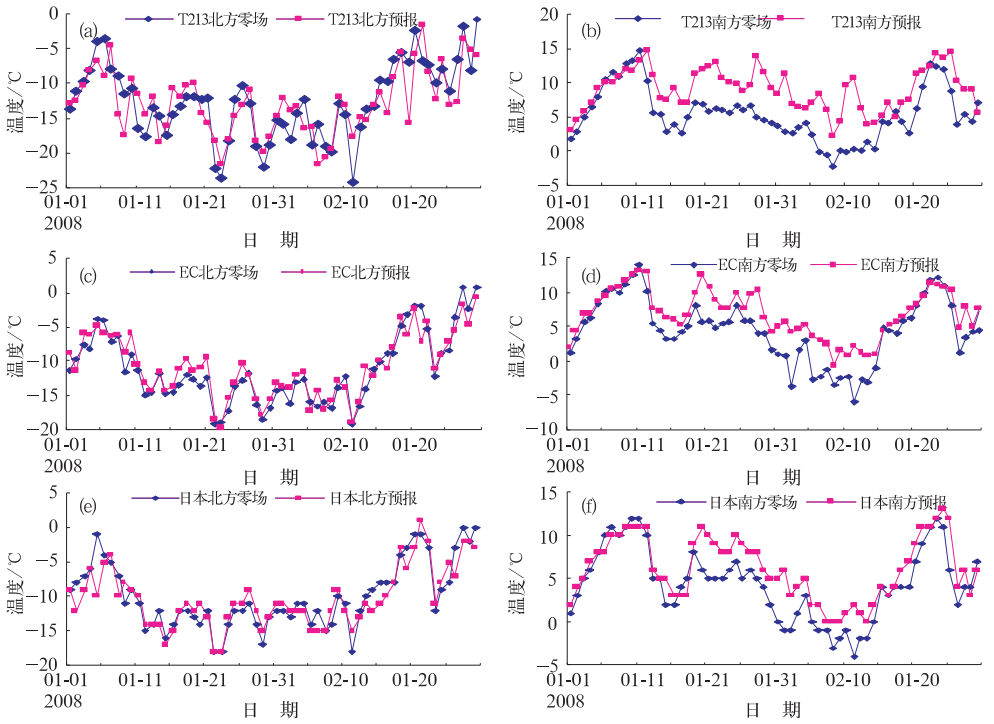

图 2　2008 年 1—2 月 T213、ECMWF 和日本模式 850hPa 温度场实况及对应 96 小时预报的逐日演变曲线

在 2008 年 1 月至 2008 年 2 月期间,北方共有 5 次比较明显的下降过程,温度下降幅度达 10℃以上,分别出现在 1 月 10—16 日、1 月 18—22 日、1 月 25—29 日,1 月 31 日至 2 月 2 日;南方地区主要有 3 次较明显的降温过程,1 月 11—16 日、1 月 26 日至 2 月 2 日及 2 月 24—29 日。由三种模式可以看出,几次冷空气过程从影响时间及强度来看 ECMWF 模式预报最好,日本模式及 T213 预报的峰谷值均有一定偏差;3 个模式对北方地区的温度预报实况拟合得较好;但对南方地区,温度的预报均偏高,其中 T213 模式预报偏高幅度达 10℃左右,存在较大程度的偏差,比较而言,日本模式的趋势预报与实况较为接近,T213 及 ECMWF 模式对 1 月中旬及 2 月上旬的强冷空气的预报基本是不成功的。

3.3　南支槽检验

南支槽[2]是影响我国西南、华南、江南

等地降水的重要因素之一，它的东移加深和维持常常是造成南方持续阴雨与暴雨的重要天气系统，做好南支槽的预报对预报工作具有重要意义。选取 25°N 上 80～120°E 范围内的高度场来表征南支槽的强度和变化。

2008 年 1 月 11 日以后不断有南支槽发展东移，受南支槽带来的西南暖湿气流和东移冷空气共同影响，我国中东部大部地区出现持续大范围的雨雪天气过程。由图 3 可以看出，三种模式都预报出南支槽的移动；T213

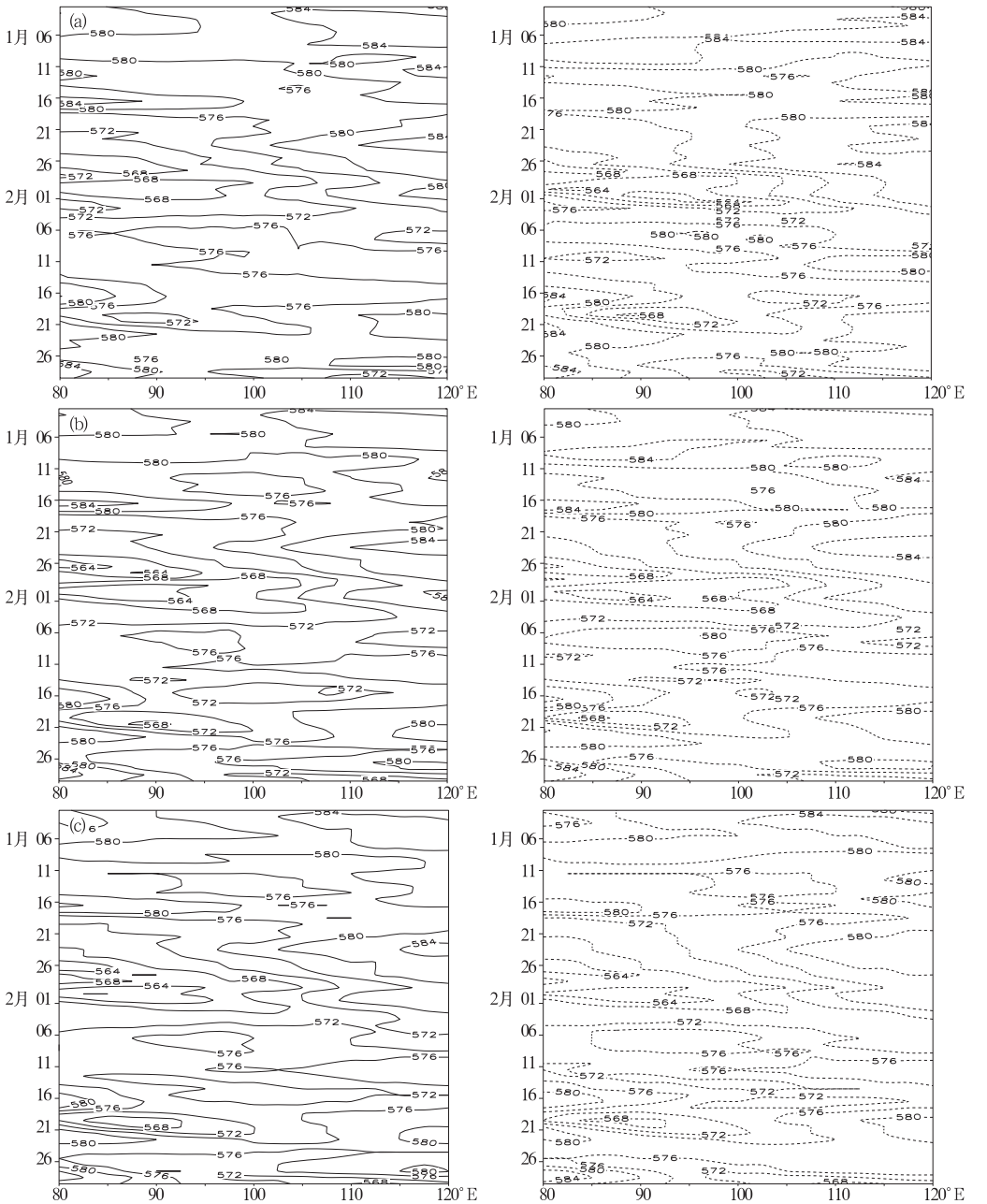

图 3 2008 年 1—2 月 T213、ECMWF 和日本模式南支槽的时间剖面图

（a：T213 模式；b：ECMWF 模式 c：日本模式；实线：模式分析场；虚线：模式 96 小时预报场）

模式和日本模式南支槽的强度预报与实况最为接近,ECMWF 模式实况低值中心是 568dgpm,预报强度与实况相比略偏强,达到 564dgpm。从移动速度来看日本模式预报和实况最为接近,T213 预报的偏快,ECMWF 预报的略偏慢。整体来看,对于这一阶段的南支槽的预报,日本模式预报与实况最为接近,T213 模式次之。

3.4　天气过程的预报检验

3.4.1　500hPa 高空形势场的预报检验

本文选取 2008 年 1 月 10 日 20 时 500hPa 高度场进行对比分析。这次过程主要是由位于巴尔喀什湖以东地区的弱脊东移,加上贝加尔湖附近横槽转竖,极地冷空气在脊前西北气流引导下,大举南下,影响我国大部分地区。我国自北向南先后出现大风降温天气,大部地区降温 6℃以上,其中长江中下游及其以南大部地区的降温幅度达 9～15℃。图 4 是 2008 年 1 月 10 日 20 时(北京时间)500hPa 高空形势图。比较三种模式 96 小时预报场可以看出,三种模式都预报出了这次冷空气的爆发,但对于主要影响系统的强度和移动速度的预报存在一定差异。ECMWF 模式对贝加尔湖以东横槽和巴湖附近的弱脊预报与实况较为接近;日本模式 96 小时预报

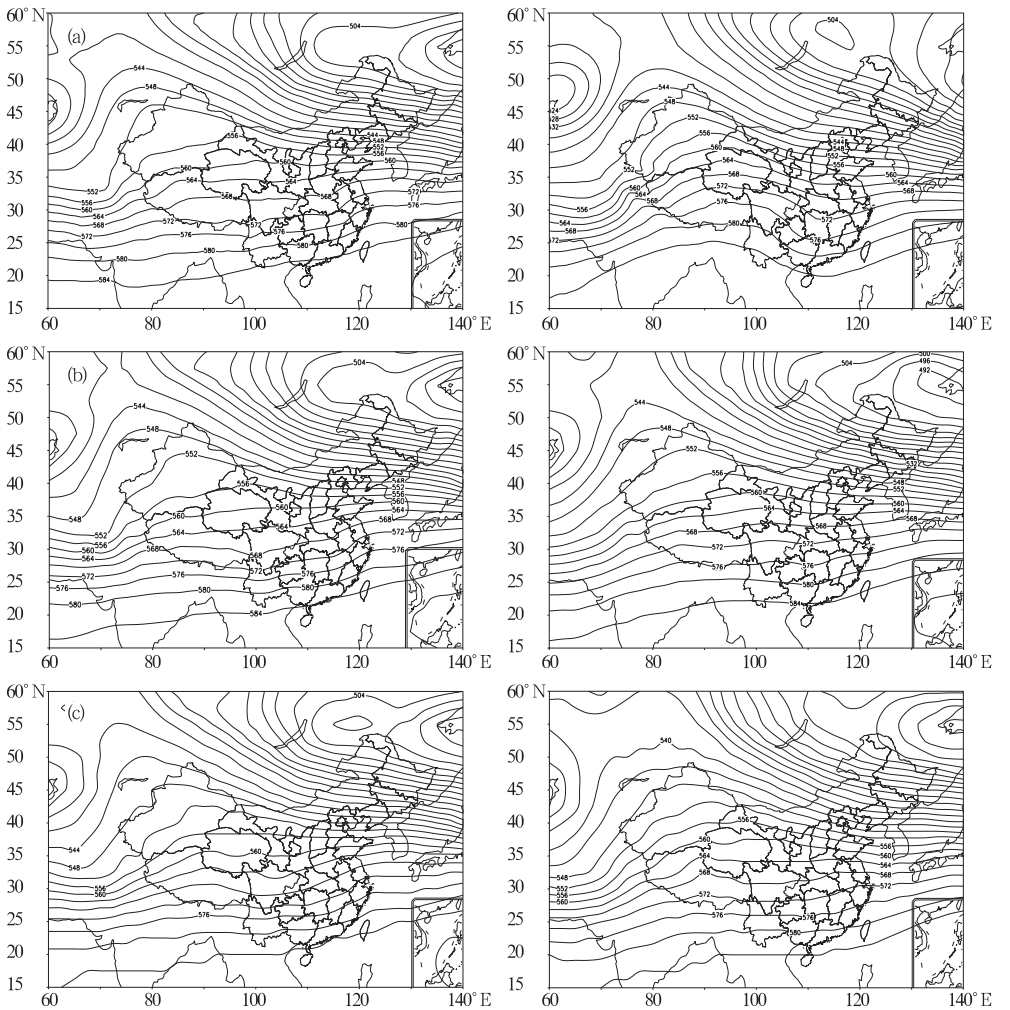

图 4　2008 年 1 月 10 日 20 时 500hPa 形势场
(a:T213 模式;b:ECMWF 模式 c:日本模式;左列:实况;右列:96 小时预报场)

场巴湖附近脊的位置比实况场偏东大约 5 个经度，巴湖附近低压漏掉一个 504dgpm 中心；T213 模式 96 小时预报巴湖附近脊 540dgpm 线的位置偏东偏南 2～3 个纬距，巴湖以东低压范围偏小，最强低压中心为 496dgpm，而实况达到 492dgpm。整体来看，对于这次过程预报 ECMWF 模式最优，日本模式次之。

3.4.2 海平面气压场的预报检验

如图 5 所示，2008 年 1 月 10 日 20 时地面气压实况图上冷高压主体位于西伯利亚地区，中心强度达到 1045hPa；贝加尔湖以东有一中心强度为 1025hPa 的低压中心，冷锋位于内蒙古地区的北部。

对比三种模式海平面气压分析场和 96 小时预报场，ECMWF 模式对高压主体位置偏南，中心强度偏弱只有 1040hPa；而 T213 模式对高压中心强度预报偏弱 5hPa，高压主体偏北；日本模式预报高压中心强度达 1035hPa，比实况偏弱 10hPa，高压主体范围偏北；ECMWF 模式和日本模式对位于贝加尔湖以东的 1025hPa 低压中心漏报，但冷锋锋面位置基本准确，T213 模式漏报了这一系统。

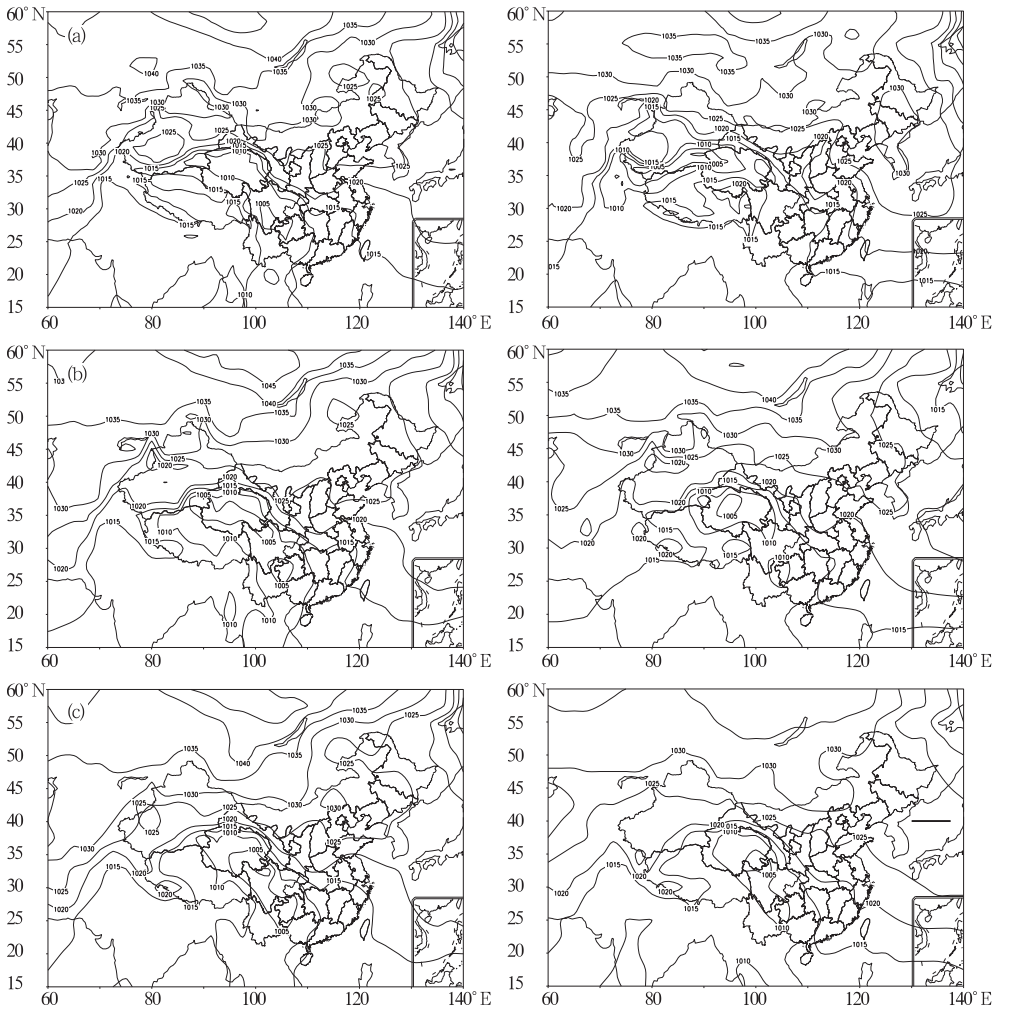

图 5 2008 年 1 月 10 日 20 时地面气压场

（a：T213 模式；b：ECMWF 模式 c：日本模式；左列：实况；右列：96 小时预报场）

4 小　结

通过对 T213、ECMWF 和日本模式 96 小时预报的对比分析,得到如下结论:

(1) 从 2007 年 12 月至 2008 年 2 月三种模式西风指数的演变曲线来看,三种模式对亚洲中高纬地区大尺度环流形势演变有较好的预报能力。比较来看,欧洲中心模式预报最佳,日本模式次之,T213 模式对峰谷值预报有一定偏差,有时会出现与实况呈反位相的情况。

(2) 三个模式 850hPa 温度预报,总体来看对北方地区 96 小时预报比对南方地区的预报更稳定准确;三种模式对我国南方 1 月中下旬和 2 月上旬出现的持续低温天气过程温度预报均偏高,与实况相比偏差较大,其中 T213 模式的 96 小时温度预报偏高最为明显。

(3) T213 模式对南支槽移动速度预报略偏快,比实况超前 1～2 天;日本模式的预报无论从强度及移动预报都是效果最好的,ECMWF 模式次之。

(4) 对于地面气压的预报,对 2008 年 1 月 10—16 日冷空气过程,ECMWF 模式预报最为准确,日本模式次之。T213 模式对位于巴湖附近 500hPa 高压脊的位置预报偏东偏南,强度偏弱;地面高压主体范围偏北,强度偏弱,漏报了内蒙古北部的锋面系统,对这次过程来说预报误差较大。

参考文献

[1] 阳揣环. 2006 年 9—11 月 T213 与 ECMWF 及日本模式中期预报性能检验[J]. 气象,2006,33(2):112-117.

[2] 桂海林. 2006 年 12 月至 2007 年 2 月 T213 与 ECMWF 及日本模式中期预报性能检验[J]. 气象,2007,33(5):111-117.