

赵晓琳. 2012 年 6—8 月 T639、ECMWF 及日本模式中期预报性能检验[J]. 气象, 2012, 38(11): 1423-1428.

# 2012 年 6—8 月 T639、ECMWF 及 日本模式中后期预报性能检验<sup>\*</sup>

赵晓琳

国家气象中心, 北京 100081

**提 要:** 对 2012 年 6—8 月 T639、ECMWF(文中简称 EC)及日本(文中简称 JP)数值模式的中期预报产品进行了对比分析和检验。结果表明:三家模式对亚洲中高纬环流形势的调整和演变具有较好的预报性能。比较而言,EC 模式对各系统及要素的预报更接近实况。对于 1211 号强台风海葵(Haikui)的路径及强度预报,EC 模式预报效果与零场接近,T639 模式和日本模式预报与实况相差较大。

**关键词:** T639 模式, ECMWF 模式, JP 模式, 中期预报性能, 天气学检验

## The Performance Verification of Medium-Range Forecast for T639, ECMWF and Japan Models from June to August 2012

ZHAO Xiaolin

National Meteorological Centre, Beijing 100081

**Abstract:** The performance of medium-range forecast is verified and compared for the models of T639, ECMWF and Japan from June to August 2012. The results show that the three models have good performance on predicting the variation and adjustment of atmospheric circulation over Asian middle and high latitude areas. Comparatively speaking, EC has better performance on forecasting synoptic systems and elements than T639 and JP models, and is the best at the prediction of the track and intensity of typhoon Haikui among all models.

**Key words:** T639 model, ECMWF model, JP model, the performance of medium-range forecasting, synoptic verification

### 1 天气气候概况

2012 年 6—8 月,全国平均降水量是 328.5 mm,降水的区域差异比较显著。华北地区平均降水量是 273.7 mm,偏高了近 17%,是 1999 年以来最多的一年。西北地区也一样,平均降水量为 150.1 mm,上涨了 25.7%,是 1980 年以来最多的一年,也是 1950 年有完整气象记录以来最多的。夏季极端强降水事件也多发,一共有 179 站发生极端日降水量事件,有

42 个站超过了历史纪录。也有 163 个站出现连续降水量极端的事件,主要在华北、西北、黄淮还有西南地区的东部,连续降水量突破了历史纪录。

6—8 月,全国平均气温为 21.4℃,较常年同期偏高了 0.4℃。全国有 3 个站最高气温突破了历史极值,河南宜阳出现了超过 42℃的极端天气,198 个站出现极端连续高温,主要在黄淮西部、江淮西部和四川、重庆以及东南沿海地区。

6—8 月,热带气旋生成个数(15 个)较常年同期显著偏多。8 月,登陆我国的台风有 5 个,比常年平

\* 2012 年 9 月 18 日收稿; 2012 年 10 月 10 日收修定稿

作者:赵晓琳,主要从事天气预报技术工作研究. Email:zhaoxiaolin0116@163.com

均多了 3 个,达到历史同期最多。台风登陆时间集中,强度大,影响范围广,对我国造成了较大的损失。其中,第 11 号强台风海葵是今年登陆我国的最强台风,给浙江、上海、江苏和安徽 4 省(市)造成重大影响。

## 2 资料

本文所用资料为 2012 年 6—8 月 T639、EC 及 JP 模式 20 时(北京时)实况分析场和中期时效预报场,主要包括该 3 个模式的 500 hPa 高度、850 hPa 温度和风场。T639 模式的水平分辨率为  $1.125^{\circ} \times 1.125^{\circ}$ ,EC 和 JP 模式为  $2.5^{\circ} \times 2.5^{\circ}$ 。T639 和 EC 模式预报的西太平洋副热带高压(以下简称副高)西脊点根据各自的 500 hPa 高度场和风场分析得到。

## 3 模式中后期预报性能检验

### 3.1 亚洲中高纬环流形势预报检验

西风指数是反映大尺度环流形势演变和调整的重要指标,通过检验西风指数可以了解数值模式对中高纬地区对流层中层环流形势调整与演变的中期时效预报性能<sup>[1-5]</sup>。图 1 给出的是 2012 年 6—8 月 T639、EC 及 JP 模式对西风指数不同时效的预报场与零场的相关系数,发现在 144 h 内,三家模式相关系数均达 0.85 以上,对大尺度环流预报的差异不大。随着预报时效的延长,各家模式误差均加大,但 EC 模式在 192 h 内,预报场与零场的相关系数均在 0.80 以上,明显优于 T639 模式。

图 2 是 2012 年 6—8 月 T639、EC 及 JP 西风指数零场(实线)及对应的 120 h 预报(虚线)逐日演变曲线。从西风指数演变的实况分析发现,2012 年夏季西风指数长时间处于低指数阶段,其中 6 月上旬高低指数的调整较为剧烈,6 月中旬至 7 月下旬,由于短波扰动频繁,高低指数转换不明显,较长时间的维持低指数,8 月上旬开始由低指数向高指数调整,8 月有 3 次指数的调整较为明显,高指数维持时间较短。从整体趋势的预报来看,对大尺度环流形势演变和调整的预报,三家模式均表现出较好的中期预报能力,其中 EC 模式表现最好。

中高纬环流的调整造成副高的南北摆动,进而可以影响到我国东部地区汛期主要雨带的位置。6 月中旬至 7 月上旬是长江中下游常年梅雨期间,6

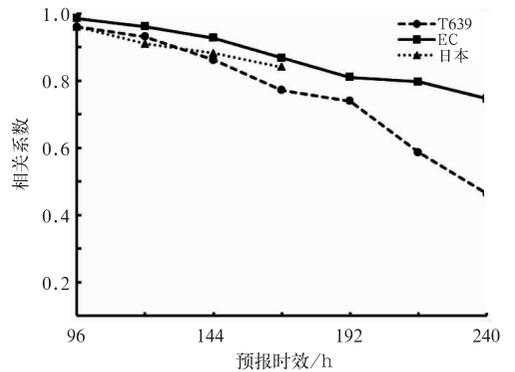


图 1 2012 年 6—8 月三家模式对西风指数的预报与零场的相关系数随预报时效的变化

Fig. 1 Correlation coefficient between initial westerly index and forecasting fields for the three models from June to August 2012 (solid for EC, dashed for T639, and dotted for JP)

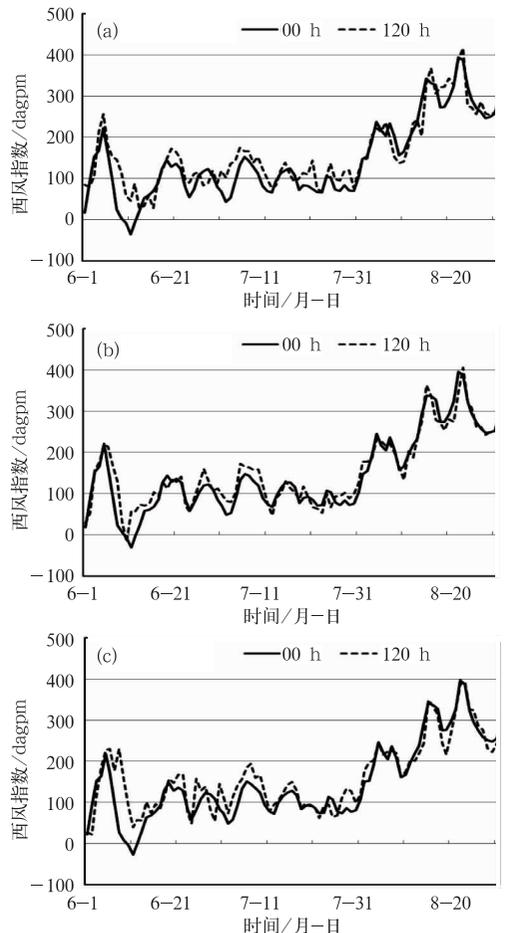


图 2 2012 年 6—8 月不同模式西风指数零场及对应的 120 h 预报逐日演变(单位: dagpm)  
(a) T639, (b) EC, (c) JP

Fig. 2 The daily evolutions of initial westerly index and 120 h forecasting for different models from June to August 2012 (unit: dagpm)  
(a) T639, (b) EC, (c) SP

月中旬由较低指数向高指数调整,随后维持在 100 dagpm 附近,亚欧中高纬以经向环流为主,冷空气较为活跃,使得副高脊线位置南北摆动明显,我国东部地区降雨也呈现移动性特征,长江中下游地区没有出现持续性降雨。从这段时间的西风指数预报检验可见,EC 预报效果最好,T639 次之,JP 表现较差。

### 3.2 西太平洋副热带高压预报检验

副高是夏季影响我国的主要天气系统之一,其位置和强度的变化是影响我国强降雨带分布的重要因素。因此,中期数值预报模式对副高的预报能力是衡量该模式夏季预报性能好坏的重要标志。

如图 3 所示,2012 年 6 月 5 日,副高北跳至 20°N,随后几天又跳回 20°N 以南;直到 6 月 25 日以后,至 7 月 19 日,基本维持在 20°~27°N 之间,这一时期正对应长江中下游的梅雨时期,但副高南北摆动较多,故雨带呈现移动性特征;7 月下旬,副高

迅速北跳,梅雨降水结束;之后至 8 月上旬的大部分时段内,副高维持较强势力,在 30°N 以北,这一时期正对应华北、东北雨季。对于副高脊线的位置,EC 和 T639 模式都有较好的预报能力,EC 模式比 T639 模式偏差小,预报与实况更加吻合,而 T639 模式在个别时间点偏差较大。

为了进一步检验副高的演变,选取 EC 和 T639 模式对副高西脊点的预报进行比较。如图 4 所示,6 月上旬,EC 模式对副高西脊点的预报较实况显著偏东,T639 模式表现较好。T639 模式在 6 月下旬至 8 月中旬,对副高的西伸东退预报存在一个系统性偏差,预报较零场整体上偏东;而 EC 模式与零场较接近。7 月下旬到 8 月中旬正值华北、东北雨季,这期间出现了包括北京“7.21”特大暴雨等多起极端天气事件。7 月 21 日,EC 模式 120 h 预报的副高西脊点为 117.5°E,较零场(122.5°E)偏西 5 个经度,相应的降水场预报也较零场偏西,这说明模式对重要影响系统预报的偏差将影响其对极端事件的中期预报能力。

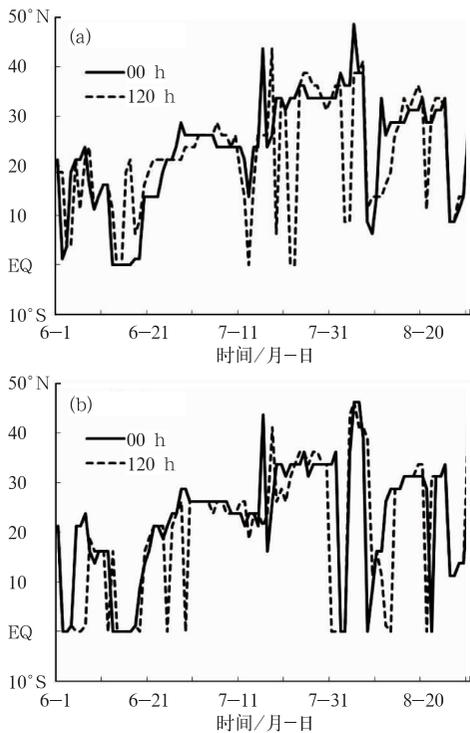


图 3 2012 年 6—8 月 T639 和 EC 模式 00 h 和对应的 120 h 120°E 副高脊线时间演变曲线  
(a) T639, (b) EC

Fig. 3 The daily evolution curves of 00 h and 120 h forecasting ridge line of subtropical high along 120°E calculated for T639 (a) and EC (b) models from June to August 2012

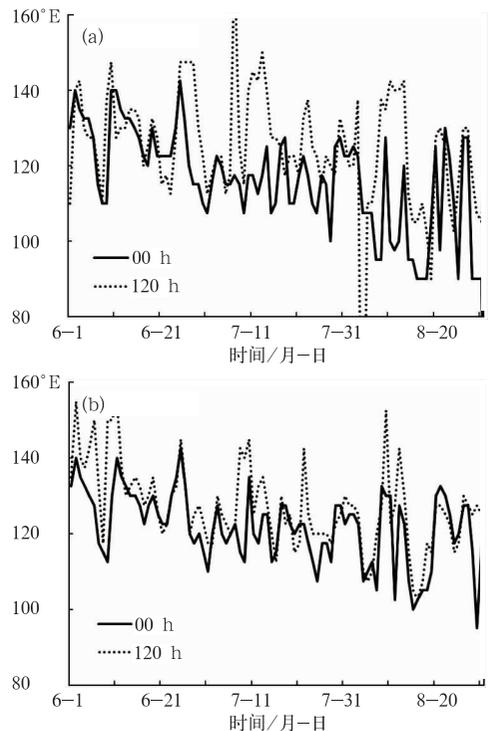


图 4 2012 年 6—8 月 T639 和 EC 模式 00 h 和对应的 120 h 副高西脊点时间演变曲线  
(a) T639, (b) EC

Fig. 4 The daily evolution curves of 00 h and 120 h forecasting westerly ridge point of the subtropical high calculated for T639 (a) and EC (b) models from June to August 2012

### 3.3 850 hPa 温度变化趋势的预报检验

为了解各模式对 850 hPa 温度的预报性能,选取了(40°N、117.5°E)和(25°N、115°E)两个格点分别代表北方和南方地区,检验 T639 和 EC 模式对 850 hPa 温度变化趋势的中期预报能力。由于 JP 模式所缺资料较多,因此未对其进行检验。

从 6—8 月的温度变化趋势来看(图 5),北方地区气温变化频繁,变化幅度较大;南方地区气温变化

较为缓和。T639 和 EC 模式对北方代表格点的气温变化趋势预报都与实况较为吻合,对温度的极值点预报存在些偏差。受台风的影响,7 月下旬至 8 月底,南方地区 850 hPa 温度也有几次明显的升降过程。EC 模式对南方代表格点的温度趋势预报与实况基本一致,对弱的降温过程有一定的预报能力,T639 模式对南方代表格点 850 hPa 温度的预报振幅偏弱。总体来说,EC 模式对南、北方 850 hPa 温度预报的整体变化趋势把握较好,模式预报性能更好。

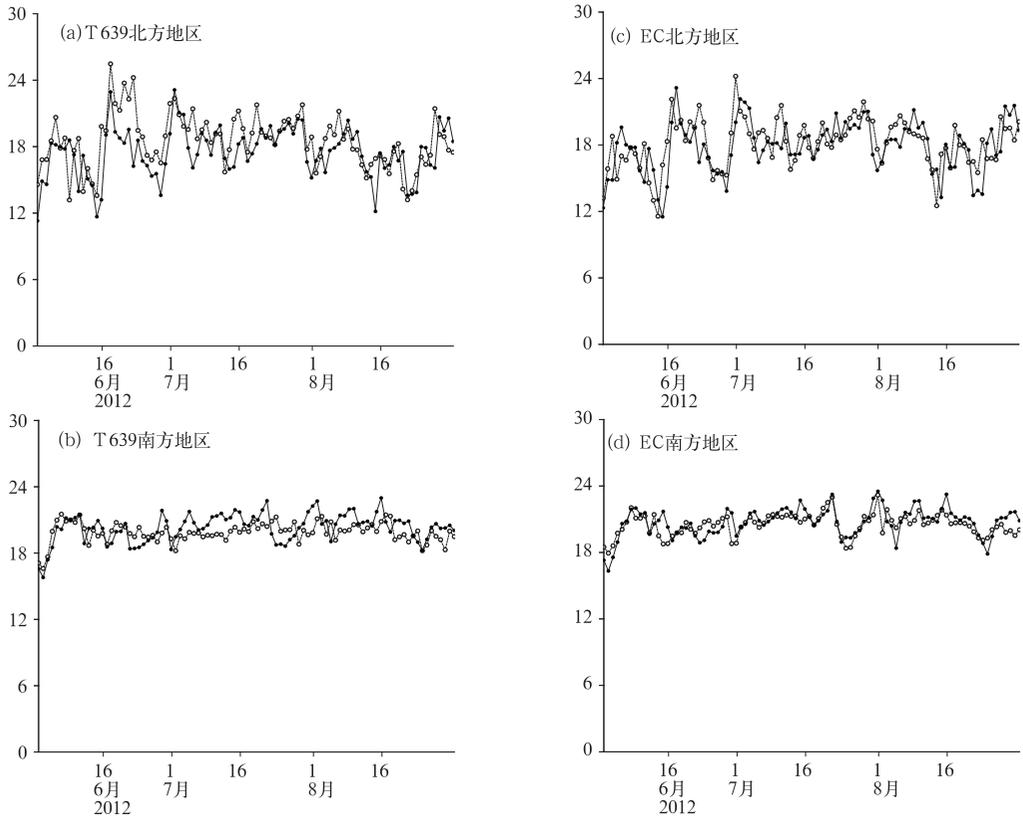


图 5 2012 年 6—8 月 T639 和 EC 模式 00 h(实线)和对应的 120 h(虚线)850 hPa 温度逐日演变曲线(单位:℃)

Fig. 5 The daily evolution curves of initial temperature (solid line) and 120h forecasting (dashed line) at 850 hPa calculated from T639 (a,b) and EC (c,d) models from June to August 2012 (unit: °C)

### 3.4 台风的预报能力检验

2012 年 6—8 月在西北太平洋和南海上共有 15 个台风生成,比常年同期显著偏多;8 月,登陆我国的台风有 5 个,比常年平均多了 3 个,达到历史同期最多。本文以登陆台风中造成严重影响的 1211 号强台风海葵(Haikui)为例,分析 T639、EC 及 JP 模式对台风路径和强度的中期预报能力。

1211 号强台风海葵于 8 月 8 日 03 时 20 分在浙江省象山县鹤浦镇沿海登陆,登陆时中心附近最大风力有 14 级( $42 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ ),中心最低气压为

965 hPa。“海葵”带来的狂风暴雨致使浙江、上海、江苏、安徽 4 省(市)不同程度受灾,浙江省的受灾程度最为严重。8 月 6 日 20 时至 9 日 06 时,浙江宁波、台州、湖州、杭州等局地降水达 400~537 mm,“海葵”共造成浙江省 700.1 万人受灾,154.6 万人紧急转移,5100 余间房屋倒塌,1.5 万间不同程度受损。为比较各家模式对台风各阶段强度和位置的预报能力,本文选取 8 月 6 日 20 时、7 日 20 时和 8 日 20 时 3 个时次的 850 hPa 风场及 500 hPa 高度场进行对比分析。

从三家模式的 00 h 分析场(图 6)可以看到,台

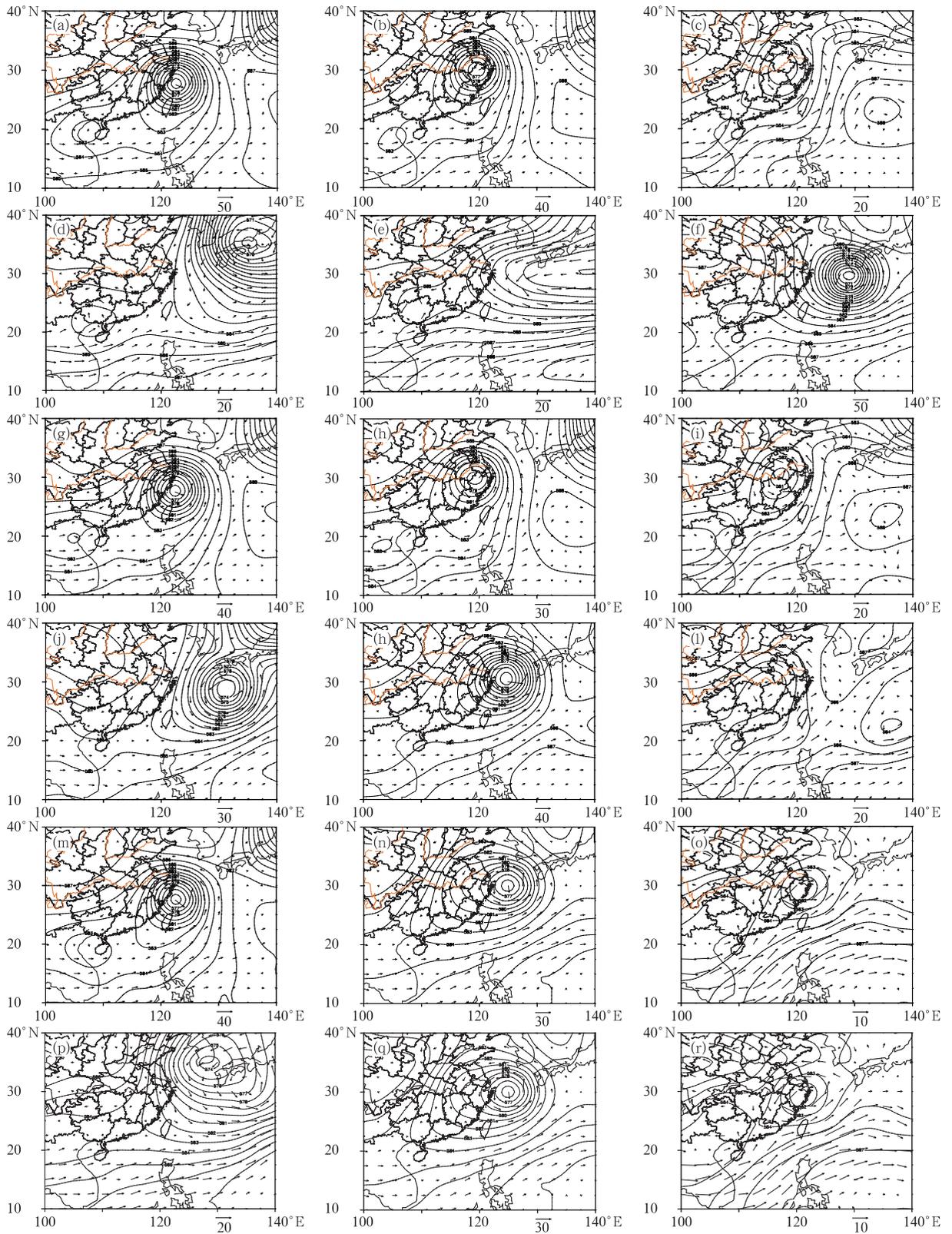


图 6 2012 年 8 月 6—8 日 T639(a~f)、EC(g~l)及 JP(m~r)模式 500 hPa 高度场和 850 hPa 风场零场(a~c, g~i, m~o)及 120 h 预报(d~f, j~l, p~r)

Fig. 6 The evolution curves of 00 h (a~c, g~i, m~o) and 120 h (d~f, j~l, p~r) 500 hPa geopotential height field and 850 hPa wind field calculated from T639 (a~f), EC (g~l) and JP (m~r) models on 6, 7 and 8 August 2012

风环流的中心位置基本相同。6 日 20 时海葵位于我国东海东部海面上,强度为强热带风暴;7 日 20 时强台风海葵逼近浙江,并于 8 日凌晨登陆浙江;登陆后的“海葵”穿越浙江省北部地区,一路西北方向移动,强度迅速减弱。分析图 3 和图 4, T639 模式没有预报出“海葵”东侧的块状副高,“海葵”受海上块状副高的西伸影响,逐渐东移; T639 模式 120 h 预报的副高主体偏南,受副高北侧的西南气流影响,“海葵”移速较实况偏慢,位置偏东。相比 T639 模式, EC 模式对 500 hPa 形势的预报更接近实况,不足在于同样对副高主体位置的预报偏南,台风中心位置比实况略偏东。JP 模式 6 日 20 时,台风中心位置较零场显著偏北,但随后模式进行了调整,7 日 20 时的台风中心位置与零场接近,但强度偏弱,同样对副高主体位置的预报也较实况偏南。总之,三家模式都没有预报出海上的块状副高,对副高主体位置的预报偏南,台风中心位置均较实况偏东,比较而言, EC 模式对形势场和台风中心位置的预报最接近实况。

## 4 小 结

本文通过对 T639、EC 及 JP 模式中期时段预报产品的检验,主要得出以下几点结论。

(1)三家模式在 120 h 内 500 hPa 西风指数的趋势预报与实况较为一致,能较准确地反映亚洲中高纬地区大尺度环流的调整和演变,对重大天气过程有较好的预报能力。其中, EC 模式预报最接近实况,日本和 T639 模式次之。

(2)对于副高脊线的位置, EC 和 T639 模式都

有较好的预报能力, EC T639 模式偏差小, 预报与实况更加吻合; 而 T639 模式在个别时间点偏差较大。对于副高西脊点的预报, 在 6 月上旬, 相对 EC 模式, T639 模式表现更好; 在 6 月下旬至 8 月中旬, T639 模式对副高的西伸东退预报存在一个系统性偏差, 预报较零场整体上偏东。

(3)对于 850 hPa 温度预报, EC 和 T639 模式对北方代表格点基本都能预报出温度的转折性变化趋势; EC 模式对南方代表格点的温度趋势预报与实况基本一致, 对弱的降温过程有一定的预报能力, T639 模式对南方代表格点 850 hPa 温度的预报振幅偏弱。总体来说, EC 模式对南、北方 850 hPa 温度预报的整体变化趋势把握较好, 模式预报性能更好。

(4)三家模式都没有预报出海上的块状副高, 对副高主体的预报偏南, 台风中心位置均较实况偏东, 比较而言, EC 模式对形势场和台风中心位置的预报最接近实况。

## 参考文献

- [1] 康志明. 2009 年 6—8 月 T639、ECMWF 及日本模式中后期预报性能检验[J]. 气象, 2009, 35(11): 143-149.
- [2] 于超. 2010 年 6—8 月 T639、ECMWF 及日本模式中后期预报性能检验[J]. 气象, 2010, 36(11): 104-108.
- [3] 蒋星, 蔡芴宁. 2011 年 6—8 月 T639、ECMWF 及日本模式中后期预报性能检验[J]. 气象, 2011, 37(11): 1448-1452.
- [4] 张亚妮. 2010 年 12 月至 2011 年 2 月 T639 与 ECMWF 及日本数值模式中后期预报性能检验[J]. 气象, 2011, 37(6): 633-638.
- [5] 刘一. 2012 年 3—5 月 T639、ECMWF 及日本数值模式中后期预报性能检验[J]. 气象, 2012, 38(8): 1017-1022.