

做台风预报

叶子祥 谢亮 应文泓

(浙江省温州市气象局, 325003)

提 要

根据1990—1992年ECMWF BAF预告图预报台风能力的评估统计,并通过1992年15、16、19号3个台风预报分析的实例,说明数值预告产品对台风的预报能力已超过经验预报的水平。指出综合分析数值预告产品和卫星云图可以收到很好的效果。

关键词: 数值预告产品 卫星云图 台风预报

80年代后期开始,利用数值预告、统计和相类似客观预报方法进行热带风暴、台风(以下统称为台风)的预报已取得明显的进展。但在地市气象台,这些方法一般仅作为预报员的参考,在实际预报服务中,仍以经验预报为主。对于数值预告产品的综合分析及近几年发展起来的地市气象台数字化卫星云图的分析预报方法研究不多。

在1990年以来,温州市气象台已初步形成一套综合利用数值预告产品及卫星云图做台风预报的思路。本文对1990—1992年数值预告产品预报台风的能力作了初步评估后,并以1992年15、16、19号3个台风的预报分析作具体个例说明。

1 数值预告产品对台风预报能力的初步评估

我们查阅了1990—1992年ECMWF BAF(图号:10851—101854)预告图,对于经过图1所示的预报警戒线的台风或警戒线以内生成的台风进行统计,并取过警戒线当日或生成当日为起报日。附表给出了台风实际路径和48、72小时预告路径的20次预告偏差统计结果。若以我市气象台习惯上采用的福

州以南登陆、福州以北登陆、海上转向3类定性评判48小时(实际预报时效36小时)预报准确率,则13次预报中报准12次,准确率为92%以上。统计结果表明,ECMWF BAF图对台风的48小时预告能力已经超过有经验预报的水平。

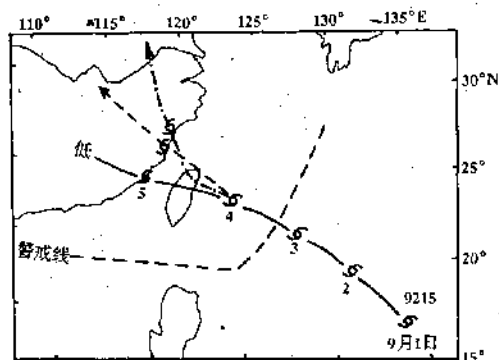


图1 9215号台风路径及预告图

实线:实际路径;虚矢线:FEFE19预告(9月2日);
点划矢线:ECMWF BAF预告(9月2日)

附表 9215号台风预报误差统计

预报时效	预报次数	纬度(°N)			经度(°E)		
		转向	登陆	平均	转向	登陆	平均
48h	20	0.85	1.00	0.99	0.60	1.45	1.32
72h	20	4.20	1.88	2.27	0.60	1.96	1.73

实际使用经验表明,在天气形势出现较

大的调整时,数值预告往往走在经验预报的前面,因而可以明显提高台风预报的时效。下面仅以9216、9219号台风为例来说明。

1.1 9216号台风

图2是1992年8月23日的天气形势及欧洲中心8月23日20点发布的120 h 预告图。从图中看到,8月23日副热带高压脊线在26°N左右,大陆上为一大槽,槽后还有冷平流相配合。凭经验很难预料4—5天之后副热带高压会明显北抬,且在台湾以东洋面有热带风暴生成。事实是28日副热带高压脊线北抬到33—35°N,琉球群岛附近已有16号台风生成并向东移动。

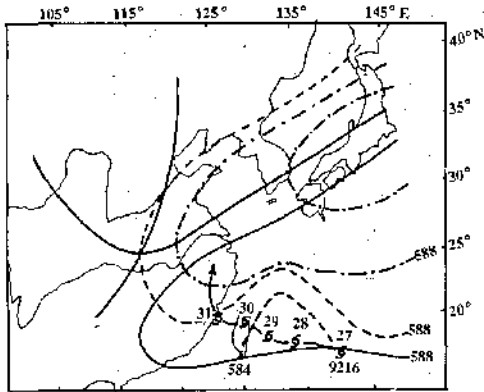


图2 8月23日500hPa形势及预告图
实线:8月23日天气形势;虚线:8月23日ECMWF BAF 120 h 预告图;点划线:8月28日天气形势图

1.2 9219号台风

图3是1992年9月20日、21日的500hPa形势图。从图上看,21日带状副高已断裂,东环明显东退,形成北槽南涡的鞍形场。冲绳一带吹西南风并伴有一片 ΔH_{20} 负变高区。凭经验,往往预报台风会在台湾以东转向北上。图4是9月20日欧洲中心20时发布的48小时预告图及22日20时500hPa形势图。预告图和实际天气形势基本一致。22日副热带高压突然加强西伸,华东北部为一小高压,有利于19号台风北上西折登陆。

2 数值预告产品的综合分析

目前,欧洲中心和日本提供了中期、短期

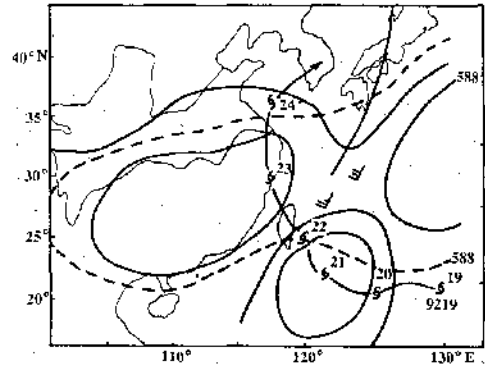


图3 9月20日08时(虚线)及21日08时(实线)500hPa形势图

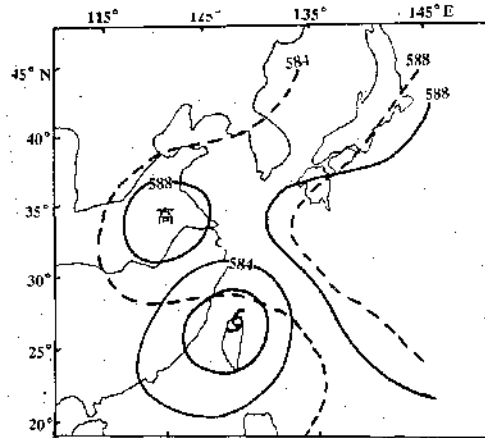


图4 9月22日20时形势(实线)及9月20日20时ECMWF BAF 48h 预告(虚线)图

有关高度场、物理量场及地面形势、天气的大量预告产品。在台风预报中必须将这些预告产品进行综合分析才能收到好的效果。我们在综合分析中主要是注意到以下一些情况。

2.1 ECMWF BAF 预告优于其他模式。日本的FSAS04、FSAS07相对较差。通过对ECMWF BAF 500hPa形势预告(48—144小时)和日本FEFE19地面形势预告(48—192小时)进行比较,如果两者相互配合则预报结论更可靠。

2.2 对同一中期预告模式,如果连续2—3天发布的预报趋势基本不变,则可靠性较好。

2.3 对日本FSFE02、FSFE03预告图(包括

20时,08时共3张图),进行不同时次及同一时次前后日期进行相互比较,可以了解该模式对热带系统移向、移速、强度预报趋势的订正。例如,有时预告台风具体位置误差较大,但订正趋势正确。

2.4 近几年来,有关应用物理量场做台风路径、台风天气的预报曾经有过不少成果。根据台风发生发展的理论,台风总是向能够获得能量的区域移动;高温高湿区有利于台风发展;在能量锋区、水汽通量锋区容易发生大暴雨等等。但是,对物理量数值预告结果的综合分析往往被预报员所忽视。事实上,对于台风天气的预报和台风路径趋势预报运用物理量预告产品的分析可以收到较好的效果。下面仅以9215号台风的预报分析为例来说明:

图1给出的9215号台风的移动路径及9月2日20时发布的ECMWF BAF、FEFE19两种模式的预告路径明显偏北。如果按此路径分析,必定会做出温州市受到台风严重影响的预报。据日本9月3日08时和9月4日08时的FXFE573 700hPa T-Td湿区预告图以及FXFE783 700hPa ρ -VEL(上升气流 MB/H)的预告图(图5)分析,T-Td的湿区主要位于30°N以南,上升气流中心区域在23°N以南。正涡度区、温度场高温区、850hPa风场都有类似的征兆,预示台风向偏西方向移动。另外,3-4日的卫星云图动态分析也显示云团向偏西方向伸展,25°N以北一直维持晴空区。据此,我们在9月4日发布了台风将在闽南登陆西行对我市影响不大的预报,和实况相符。

3 卫星云图资料和数值预告产品的综合分析

卫星云图数字化资料,在台风预报诊断中的作用,在实践中已经被广大预报员充分认识,但对于卫星云图如何和数值预告产品结合,分析台风的发生发展、移动方向及台风天气的研究甚少。本文对此谈一点粗浅认识。

3.1 台风的发生发展。日本 FSFE02、03数

值预告图中,我们有时会遇到预告图上有热带风暴生成而实际上没有发生的情况。如果将数值预告和卫星云图结合分析,则能收到很好的效果。当卫星云图上处于热带辐合带中的云团开始出现气旋性涡旋结构、云区灰度变白,白亮区域面积大,同时在日本FXFE预告图上,T-Td、VORT等值线显示有大片湿区和正涡度相对高值区(台风处于中心南侧)相对应,此时,FSFE03图预告有台风生成基本上是可靠的。台风生成之后,还可以根据上述思路判断台风是否发生发展。9216号台风发生的预报就是一个很好的例子。8月24日开始日本FSFE03图就预告16号热带风暴生成,但卫星云图上对应位置东侧的云团未出现明显的涡旋结构。直到26日14时,红外云图(图6)出现了这种结构,而且当天FXFE预告图有上述的征兆。于是,我们便发布第二天将有台风生成的预报,提早向市府汇报。

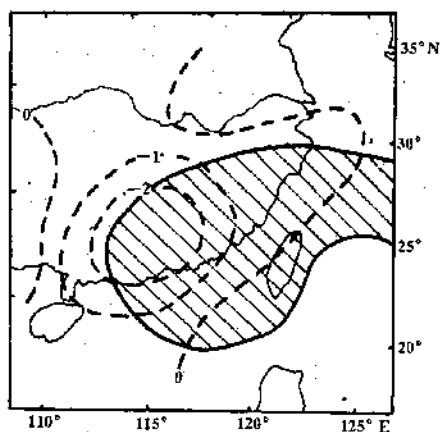


图5 9月4日08时700hPa FXFE783 ρ -VEL(MB/H)图(虚线)及FXFE573 T-Td湿区(影区)

3.2 台风的移动路径。根据经验,台风有朝长轴方向移动及云团伸展方向移动的趋势。上述9215号台风路径订正预报的例子,说明了卫星云图动态(动画)分析和数值预告图综合分析在台风移动方向的短期预报中的作用。

3.3 台风天气。我们在预报分析中发现,日

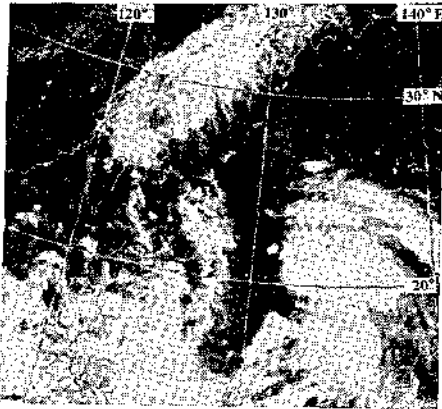


图6

本 FSFE02, 03 预告图对台风大暴雨落区预告和实况往往存在一定的偏差。当台风云团靠近大陆时, 浙东南沿海东侧明亮云团、云带的分布可为台风降水预报提供很好的依据。如果结合数值预告产品中物理量场和风场的分析则可以提高12—24小时大暴雨落区预报的准确率。我们的经验是:

①台风外围(有时远离台风几百公里)若在浙东南沿海东南侧有 SE—NW 或 E—W 走向的云带, 同时日本 FXFE573 预告图上华东南部及沿海有大片湿区及等值线密集区相配合, FXFE782(或783)图850hPa 预告上述区域将维持较强的 E—SE 气流, 则我市12—36小时内将有暴雨或暴雨发生。

②台风云团靠近东海时, 明亮云团处于我市 E—SE 侧, 云团后部 SE 方有明亮云带卷

入, 表明东南方向有水汽通道建立, 加之有上述预告场相配合, 则可预报我市12小时内有大暴雨或特大暴雨发生。

图7给出9月21日20时 FXFE573 T—Td 700hPa 预告图和 FXFE782 850hPa 风场的预告图。9月22日08时19号台风卫星云图上(图略), 在东海有明显的 NW—SE 走向云带卷入, 浙东沿海为 E—W 向明亮云团, 该云团和图7上所示的 T—Td 锋区及850hPa 风场配置都非常有利, 于是, 市气象台于9月22日上午预报24小时内全市将有暴雨、局部特大暴雨, 和实况相符。

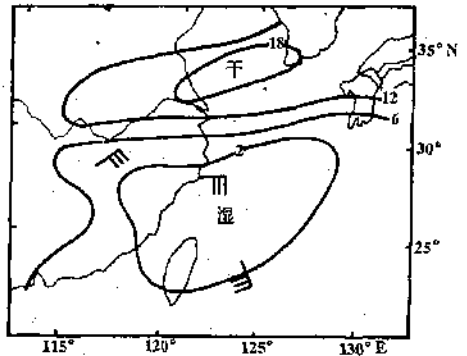


图7 9月21日20时 FXFE573 700hPa T—Td 及 FXFE782 850hPa 风场图

近几年来, 随着现代化建设的发展, 地市气象台将得到更多的数值预告资料, 另外, 数字化卫星云图接收设备在地市气象台也逐步普及。因而, 如何综合利用这些资料建立台风中、短期客观预报方法并使之业务化, 已是摆在我们面前一个急需解决的课题。

Predicting Typhoon with NWP Products and Satellite Image

Ye Zixiang Xie Liang Ying Wenheng

(Wenzhou City Meteorological Bureau, Zhejiang Province, 325003)

Abstract

Assessments of ability to typhoon forecast with ECMWF BAF prediction charts from 1990—1992 and forecast examples of the three typhoons 9215, 9216 and 9219 are made, and the results show that NWP is more trustworthy than the empirical one. It is indicated that good effect can be gotten with NWP products and satellite image.

Key Words: NWP product satellite image typhoon prediction