经验交流

黄渤海台风大风天气预报*

王凤范　　陈福伦

（青岛市气象台）

提　要

本文分两步进行黄渤海地区由北上台风造成的大风天气预报。先根据有关因子场进行分析，预报台风北上的移向，再根据台风预报路径和大风预报指标，进行大风天气预报。所选因子计算简便，预报效果较好，易于基层短期预报业务使用。

一、前言

地处黄海之滨的青岛，北上台风造成的8级以上大风，是汛期重大灾害性天气之一。据1971—1985年资料统计，6—9月从115—130°E之间穿越34°N纬圈，对黄渤海地区造成危害和构成威胁的台风有29个，其中造成大风天气的有7次。我们对一些因子场进行普查分析，试图找出与台风大风的关系，力图12—24小时前作出较为准确的大风预报。

二、起报与影响区

当14时地面图上，台风中心进入27—33°N，121—130°E或31—33°N，117—122°E范围内时，发布未来12—24小时大风天气预报。

台风中心从118—128°E之间穿过34°N纬圈，定为台风进入“影响区”。

三、台风北上移向预报

北上台风是否进入“影响区”是台风大风预报的关键，也是我们普查的重点。经分析，找出以下两种与台风移向相关较好的因子场。

（一）能量场

从能量天气学角度出发，台风是一深厚的高能天气系统。台风一般沿着自中心伸展出的高能脊线方向移动。为了基层台站短期预报业务计算使用方便，我们选了以下5个与能量相关的因子。x_1：08时500hPa与湿焓Eh相当的温度T_h；x_2：ΔT_{h24}；x_3：08时700hPa与湿静力能量Eσ相似的θe；x_4：$\Delta\theta e_{24}$；x_5：地面24小时变压（ΔP_{24}）。

根据有关公式推导（略），x_1和x_3与有关能量有着单值对应关系，两者数值场分布与有关能量场相似；x_5是整层大气各种能量综合作用的反映和结果，因此它们不仅能代表能量场的分布，而且必定与台风移向有一定的对应关系。经普查，5个因子场（以下统称能量场或变能场）与台风移向的关系大致归纳如下：

1．台风一般在其前6—12小时移向的基础上，沿高能（正变能或负变压）区的脊线方向移动（见图1）。

2．若起报时台风中心位于高能区外围，则将沿相近能量锋区移动（图2）。

3．分布广而强的低能（$-\Delta T_{h24}$、$-\Delta\theta e_{24}$和$+\Delta P_{24}$）区对台风的移动有阻挡作用。

4．台风中心有从其移动前方能量值较大的两站间穿过的趋向。

5．变能场和24小时变压对异常路径台风的移向指示性比能量因子的指示性好。

*本文所述的台风，系泛指风力≥8级的热带风暴。

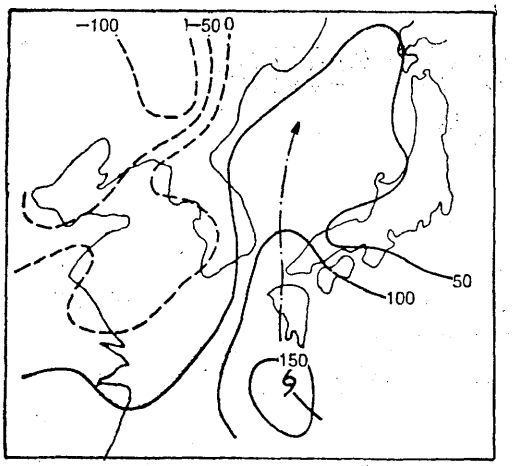


图 1　1971年8月4日08时500hPa T_h分布
图中矢线为7122号台风路径

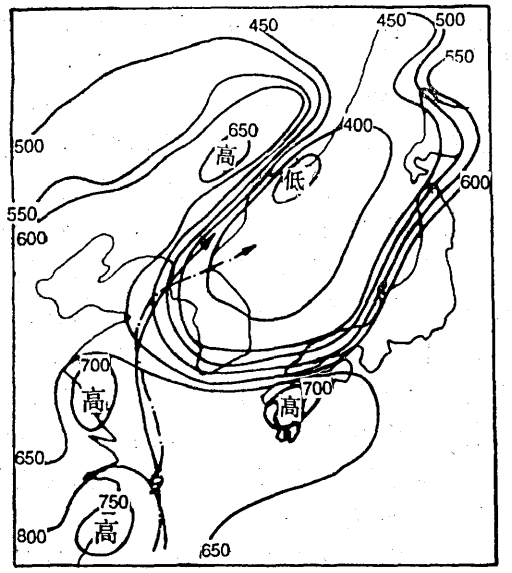


图 2　1982年8月12日700hPa θe分布和
8212号台风路径
实矢线为台风预报路径，点划矢线为实况路径，下同

例如，1972年7月25日，从能量场（图3）看，7209号台风将沿能量锋区直向中朝边境地区北上(实矢线)，但变能场在辽宁东部和朝鲜北部地区有大范围的较强 + ΔP_{24}区(图4)和 - ΔT_{h24}区（图5）阻挡，由此来看台风应转向渤海，与实际路径（点划矢线）相近。

6．台风一般在移过能量值最大测站1—2个纬距时转向。据此对8707号台风移向预报很成功（图6）。

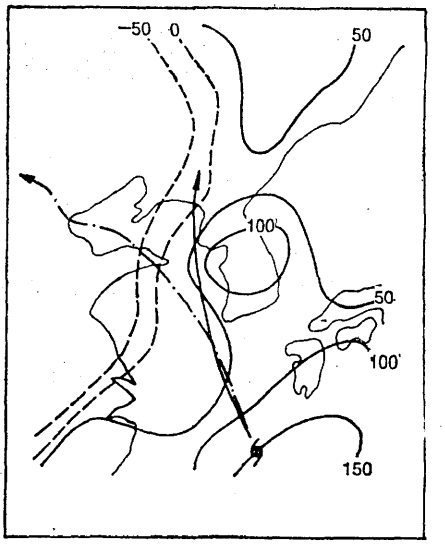


图 3　1972年 7 月25日08时500hPa T_h
分布与7209号台风路径

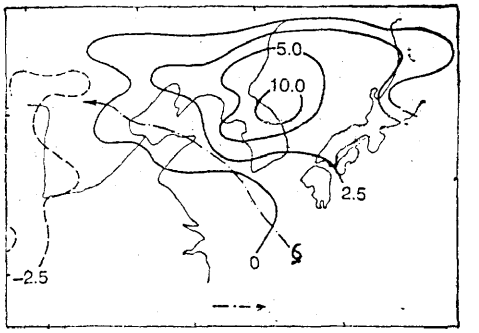


图 4　1972年 7 月25日14时地面ΔP_{24}分
布及7209号台风路径

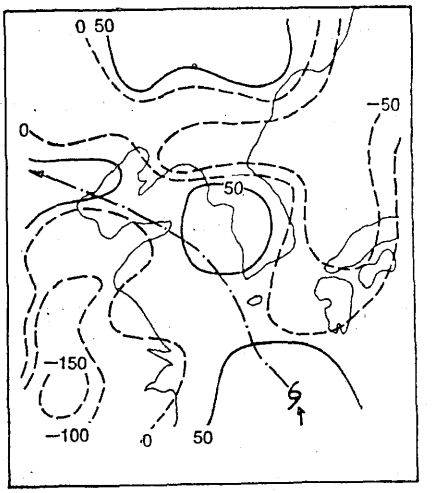


图 5　1972年 7 月25日500hPa ΔT_{h24}分
布及7209号台风路径

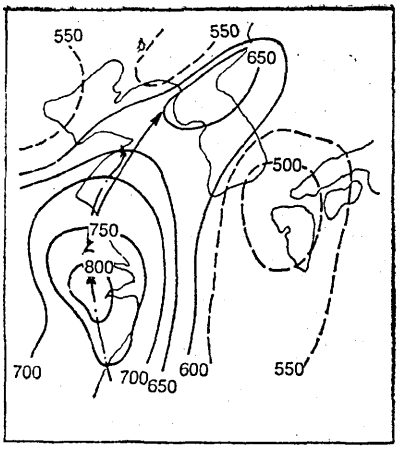


图 6　1987年 7 月28日08时700hPa θe 分布及8707号台风路径

（二）风场因子

选了两个风场因子。x_6：700hPa 涡 度（ζ）。x_7：500hPa散度（D）。两因 子对台风移向的指示性可归纳如下：

1．台风一般在前6—12小时 移 向的基础上，向其前方700hPa + ζ（+ D）区移动（图7）。

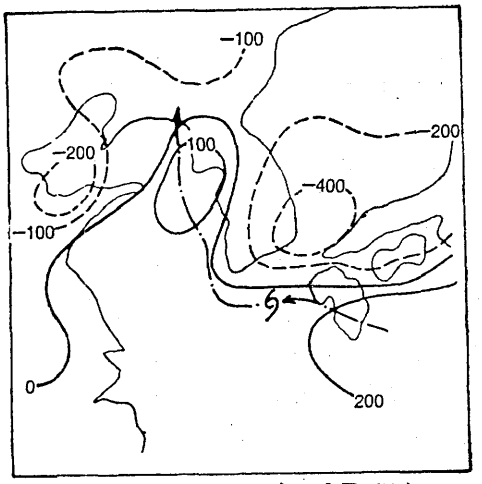


图 7　1981年7月31日08时700hPa涡度场及8111号台风路径

2．如果起报时台风中心位于正负值区间的“锋区”时，有继续沿“锋区”移动的趋向。

3．涡度负值区对台风的移动有阻挡作用。当起报时台风前方三面 环 绕 涡度 负值区，台风先沿相近“锋区”移动，然后偏向负值区较弱的一侧或穿过负值区向相对“高值”区移动（图8）。

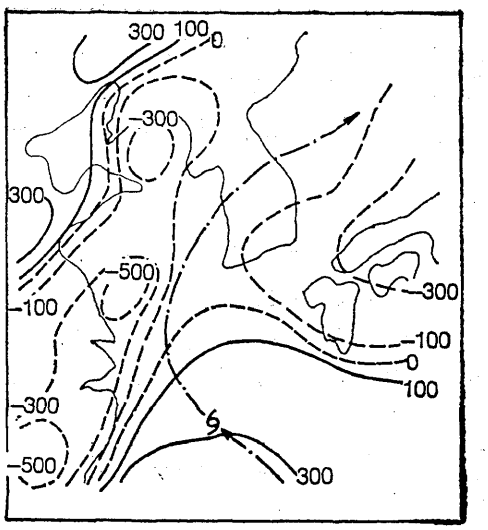


图 8　1971年 8 月 9 日08时700hPa涡度场及7123号台风路径

通常以上述因子的多数指示性为准，但当x_2和x_5场的指示与之相矛盾，且强度较大时，则以这两个因子场的指示性为主。

四、台风大风预报

（一）台风沿海岸线及以东海面北上造成的大风天气预报

起报时，满足以下条件之一，预报有大风天气，否规无大风天气。

1．如果预报台风中心 从 119—126°E 间穿越34°N纬圈，则

(1) 台风中 心 位 于28—33°N，122—130°E，中心气压≤970hPa，外圈平均直径6—7纬距。

(2) 台风中心位于 31—33°N，121—126°E，中心气压为970—980hPa，外 圈平均直径7—8纬距。

2．如果预报台风中 心 从 126—128°E 间穿越34°N纬圈，必须中心气压≤ 980hPa，外圈平均直径>12纬距。

（二）登陆后东折入海台风造成的大风预报

起报时，台风中心在30—33 °N，116—

122°E，如果预报台风中心从118—124°E间穿过34°E纬圈，则当中心气压≤995 hPa，且外圈半径为6—7纬距时，将有大风天气，否则无大风。

五、讨论

1． 预报效果检验

当台风预报路径和实际路径与34°N纬圈交点间的距离≤1.5纬距，为台风移向预报准确。

黄渤海大风标准：预报时限内，大连、成山头、青岛、千里岩、朝连岛5站中，有2站以上平均风速≥20m·s^{-1}。

按上述标准验证效果列于附表。

2． 存在问题

当台风从上述起报区进入影响区路经气象记录稀少的海面时，用台湾、冲绳岛、奄美岛、九洲岛、朝鲜半岛以及我国东南沿海诸站记录，根据上述方法进行分析判断，虽然效果比天气图分析法直观，但目前只能作定性预报，不能作定量预报，分析时不可避免地带有主观性，对此尚有待改进。

附 表

验证项目	路径预报								大风预报				
	ΔP_{24}	θ_c	$\Delta\theta_{c\,4}$	T	ΔT_{h24}	D	ζ	综合	有	无	漏报	空报	综合
历史拟合	18/21	16/21	18/21	17/21	19/21	16/20	19/21	20/21	6/6	14/15	1/15	0	20/21
(1971—1982)	86%	76%	86%	81%	90%	80%	90%	95%	100%	93%	7%		95%
试报	7/8	7/8	8/8	7/8	7/8	7/8	8/8	8/8	0	8/8	0	0	8/8
(1983—1985)	88%	88%	100%	88%	88%	88%	100%	100%		100%			100%
验证	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	3/3	0	3/3	0	0	3/3
(1987年6—9月)													