

国家模式产品对天气要素释用能力的评估¹⁾

范淦清 郑和文 朱 双

(江苏省气象台, 南京 210008)

提 要

作者评估了国家气象中心的数值预报产品的性能; 计算了 T42 数值产品对副热带天气的释用能力; 同时与 B 模式作了对比。

关键词: 数值预报产品 释用能力 评估

前 言

国家气象中心中期数值预报 T42 模式 1991 年 6 月代替 B 模式投入业务使用, 使地方台站能得到较为丰富的模式产品, 为此评估 T42 模式的性能极为重要。

本文主要分析了 T42 对副热带地区的预报能力, 在国家气象中心对 T42 产品进行大范围系统检验的基础上, 我们从地方应用角度对 T42 质量进行了分析, 计算了 T42 产品与代表站逐日晴雨、降水量级、最高气温、最低气温的相关系数, 同时亦进行了与前期模式的比较。

1 T42 预报产品与副热带地区天气要素关系的分析

我们利用南京站(32°N、118°E)的实况天气资料, 进行 T42 产品释用能力的考察。T42 模式产品的历史日期取江苏的前汛期, 从 1990 年 5 月 1 日至 6 月 28 日, 格点范围为 30.0—37.5°N、115.0—122.5°E 内 16 个网点。产品项目有等压面高度、温度、风的 u 、 v 分量、散度、涡度、海平面气压、水汽通量散

度、涡度平流、湿度平流、 $T-T_a$ 、 θ_{se} 、水汽通量和 K 指数 14 项, 时次有 24、36、48、72 小时, 层次为 500、700、850、1000hPa。与数值产品时间基本匹配的的天气是 24—36、36—48、24—48、48—60(或 48—72) 小时 4 个时段的晴雨概率、大雨以上降水的发生概率、天气量级(指天空状况晴空、阴天和降水等级的小雨、中雨、大雨、暴雨的综合编码等级, 一共 7 个码)、最低和最高气温等要素。以上共计算出 2200 个相关系数。

相关系数可以反映出预报产品对相应时段天气的对应关系, 数值绝对值大则反映两者关系密切, 释用能力高; 反之, 说明两者关系不密切, 释用能力低。数值产品释用中的经验充分证实了计算相关系数是反映产品质量高低的主要方法。

分析上述 2200 个相关系数, 在表 1 中列出了短期 T42 产品对南京站天气量级和极端气温相关关系密切的优质释用因子, 表中相关系数是指该产品格点场中与要素相关最大的一个格点上的相关系数(表中空格表明相关系数 < 0.40)。综合评估如下:

1) 本文工作为国家攻关 85-906-0502 课题资助项目。

表1 短期 T42 优质释用因子及其相关系数

物理量名称	天气量级			极端气温	
	24—36 小时	36—48 小时	24—48 小时	24—48 小时最低	24—48 小时最高
500hPa u 分量风速				-0.68	-0.71
500hPa v 分量风速	0.41	0.51	0.62		
700hPa v 分量风速	0.48	0.51	0.60		
500hPa 散度	-0.44	-0.44	-0.43		
500hPa $T-T_d$	-0.51	-0.50	-0.57		
700hPa $T-T_d$	-0.53	-0.47	-0.53	-0.55	
500hPa θ_{se}	0.46	0.46	0.58	0.73	0.54
700hPa θ_{se}	0.44	0.42	0.56	0.82	0.54
500hPa 水汽通量	0.59	0.54	0.62	0.59	
700hPa 水汽通量	0.61	0.47	0.62	0.66	
850hPa 水汽通量	0.46	0.40	0.54	0.67	
1000hPa 水汽通量	0.44	0.41	0.46		
K 指数	0.48	0.41	0.49	0.68	
500hPa 高度				0.79	0.60
700hPa 高度				0.70	0.52
500hPa 温度				0.80	0.54
700hPa 温度				0.73	0.73
850hPa 温度				0.71	0.53

1.1 关于晴雨和降水量级预报因子

以表征水汽状况的产品、动力产品相关系数为最高,对应要素的各时段均有 25—35 个产品的相关系数数值达到 0.41(对应统计信度 0.001),可见,若建立各时段这些要素的预报方程,具有足够的待选优质因子。优质因子中,500、700hPa 水汽通量相关系数达到 0.62;500、700hPa 风速分量达 0.62;850hPa $T-T_d$ 达 0.60。

1.2 关于极端气温预报因子

在 24—48 小时时段中,以各层次气温产品、 θ_{se} 相关关系为最高,其中 500hPa 温度相关系数达 0.80,700hPa θ_{se} 相关系数为 0.82,500hPa 高度场产品亦相当好,达到 0.79,总计优质因子 30—50 个;在 48—72 小时时段中,亦有 22—27 个优质产品相关系数在 0.41 以上,700hPa θ_{se} 的相关系数中最大格点达 0.81,500、700hPa θ_{se} 为 0.80。

2 T42 模式预报产品与 B 模式预报产品释用能力的对比

以上节为评估而计算的大量相关系数为

出发点,与 B 模式产品的相关系数的对比列于表 2。仔细比较表 2 中的两个模式产品对代表站的天气释用相关系数,可以得到下述 4 个结论:

2.1 降水方面相关系数最大值,T42 模式比 B 模式平均约高出 5%;

2.2 气温方面的相关系数最大值,T42 比 B 模式平均提高 3%—5%;

2.3 T42 模式高相关系数的产品数目比 B 模式多得多;

2.4 无论降水还是气温,T42 模式比 B 模式能提供充足得多的优质产品,足以建立出较为优异的要素预报方程。

3 结 语

综上资料和分析,揭示了 T42 模式的释用能力,以及与旧模式 B 模式的对比。B 模式产品能在江苏等副热带地区有效地应用,那么,有较强能力的 T42(乃至 T63)就更能在这些地区发挥作用,为业务预报质量的提高提供更坚实的基础。

表2 T42与B模式相关系数对比

物理量名称		天气量级			极端气温	
		24—36小时	36—48小时	24—48小时	24—48小时最低	24—48小时最高
700hPa θ_{se}	T42	0.48	0.44	0.56	0.81	0.54
	B	0.39	0.42	0.53	0.76	0.53
700hPa $T - T_d$	T42	-0.50	-0.46	-0.58	-0.53	<0.30
	B	-0.50	-0.47	-0.51	-0.51	0.26
850hPa T	T42	绝对值<0.30	绝对值<0.30	-0.32	0.87	0.84
	B	-0.25	-0.24	-0.25	0.69	0.52
500hPa 涡度	T42	-0.44	-0.52	-0.58	-0.46	-0.51
	B	绝对值<0.30	-0.33	-0.37	-0.34	-0.51
700hPa 水汽通量	T42	0.56	0.47	0.60	0.62	0.44
	B	0.47	0.39	0.53	0.60	0.40
850hPa 水汽通量	T42	0.42	0.40	0.53	0.71	0.48
	B	0.45	0.39	0.50	0.53	<0.30
500hPa 涡度	T42	-0.38	-0.53	-0.50	-0.38	-0.55
	B	0.29	绝对值<0.30	绝对值<0.30	-0.43	-0.37
700hPa 水汽通量*	T42	0.51	0.48	0.61	0.66	0.43
	B	0.48	0.38	0.51	0.56	0.37
700hPa 高度	T42	0.26	0.27	0.36	0.70	0.47
	B	<0.30	<0.30	0.32	0.55	0.60
500hPa 高度*	T42	0.30	0.36	0.43	0.76	0.60
	B	<0.30	<0.30	<0.30	0.65	0.28
地面气压场*	T42	0.29	0.33	0.31	-0.76	-0.81
	B	<0.30	<0.30	0.34	-0.49	绝对值<0.30
700hPa u 分量	T42	0.39	<0.30	0.33	绝对值<0.30	-0.37
	T42	0.37	0.51	0.60	-0.50	绝对值<0.30
	B	0.26	0.21	0.26	-0.47	-0.22
850hPa u 分量	T42	0.39	0.29	0.37	0.29	0.39
	T42	0.31	0.40	0.43	0.49	<0.30
	B	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30	<0.30

注:表中除*表示为48小时预报量外,其他均为36小时预报量。

参考文献

- 李小泉等. 国家气象中心新旧业务系统月平均环流资料的比较. 气象, 1992, 18(3).
- 李泽椿, 裘国庆. T42中期数值天气预报业务系统. 气象, 1992, 18(6).

Assessment on the Explanatory Level to Weather Element of NWC Model Products

Fan Ganqing Zheng Hewen Zhu Shuang

(Jiangsu Meteorological Observatory, Nanjing 210008)

Abstract

The function of numerical forecast products was assessed and the explanatory level to sub-tropical weather was calculated. The comparison with the B-model was made, its result shows that T42 products can serve and be apply to key tasks.

Key Words: NWC products explanatory level assessment