

B 模式产品业务应用价值的 总结分析

范淦清 董孝银 朱 双

(江苏省气象台, 南京 210008)

提 要

在总结江苏省台近 10 年 MOS 预报业务效果的基础上, 揭示了 B 模式产品在省级台天气预报中的应用价值, 包括产品对江苏的释用水平、释用经验和如何取得最大业务效益的途径。

关键词: B 模式产品 应用价值 释用水平

前 言

B 模式 1981 年试运行, 江苏省台 1982 年底起应用它的产品, 开展了用 MOS 方法探索短期要素预报新路子的工作。1983 年汛期首次作出了预报, 每天提供给本台预报员参考, 1984、1985 两年汛期中继续实践, 其结论还发往全省台站, 1985 年秋季开始逐步扩展到全年, 1987 年元旦起, MOS 预报结果经订正后作为全省晚间城市电视预报向公众发布。应用时间至今已近 10 年, 预报要素逐渐扩展到晴雨、天空状况、降水量级、最低最高气温、风向风速、有雨概率、大一暴雨概率等等。

1 B 模式产品对江苏天气的释用水平

我们总结出近 5 年江苏省业务 MOS 预报的效果(详见附表)。评分样本 1776 天, 占 5 年总天数的 97.3%, 平均每年 355.2 天; 表征连晴转雨、连雨转晴的转折性过程, 每年平均为 41.4 次; 冷空气活动的样本, 每年平均为 38 次; 大降水评分样本为 5 年内所有大雨以上的实况次数和所有预报大雨以上的次数。评分均由南京单站的实况和对应预报进行评定, 时效为当日夜间到次日白天, 评分时不外延、不参照邻站天气, 均为严格单点评分。由此可见, 表中所列数据可大致反映出 B 模式产品在江苏的业务应用效果。

附表 MOS 预报评分(年平均)/%

要素项目	MOS 机器 输出预报	人-MOS 修正		值班修正	
		预报	与机器输出比较	预报	与机器输出比较
晴雨	77.4	80.5	+3.1	79.1	+1.7
天气量级(误差一级以内)	82.1	87.0	+4.9	85.8	+3.7
最低气温(误差 2℃以内)	63.6	75.0	+11.4	68.1	+4.5
最高气温(误差 2℃以内)	56.2	62.8	+6.6	58.4	+2.2
转折性天气	73.9	66.4	-7.5	63.0	-10.9
冷空气活动	72.1	74.2	+2.1	68.4	-3.7
大降水 CSI 指数	0.202	0.201	-0.01	0.126	-0.76

评分结果揭示出江苏台在数值产品应用中提高了短期预报能力。江苏台80年代初期的值班预报水平为,晴雨准确率73.8%,天气量级误差一级准确率为78.5%,MOS预报开展后晴雨和天气量级提高率均为3.6%,人-MOS预报晴雨提高6.7%,天气量级提高8.5%。80年代开始,江苏台使用数值产品的工作全面展开,预报人员可使用到各家数值产品的形势预报和部分要素预报,亦可以得到本台制作的MOS预报,从表中可见到,值班预报员对MOS预报结果中的晴雨、天气量级、极端气温方面存在一定的订正能力,在转折性天气、冷空气活动和大降水预报方面,订正能力较低,表中人-MOS修正,其订正能力要比值班预报员的修正高得多。

释用水平还可以从1991年江淮特大洪涝雨情预报中的作用来揭示,我们从两方面来叙述。

1.1 数值产品物理量结构场对强暴雨特性的描述。洪涝期间,江淮地区日降雨量达大暴雨量级,且范围超过10个县市的两日共有4天,它们是6月14—15日,7月1—2日,3—4日和6—7日。我们诊断相应的数值产品物理量场,可以发现它们均具有明显的大暴雨机制特性:中低层水汽条件,850hPa水汽通量预告场,长江中下游为大值区,其轴线在30°N附近,700hPa比850hPa更贴近江淮地区;中低层水汽通量散度,浙江、福建有一明显的负中心区域,即水汽净增区,其轴线直指江苏江淮地区;700hPa $T-T_d$ 饱和度预告值,江淮地区为明显的饱和区。抬升运动条件,700hPa θ_{se} 预告图可明显勾划出长江中下游地区为一大值区,即不稳定区,其轴线指向或通过江苏沿江地区或苏南;500hPa 涡度,江苏江淮地区大部分为正涡度,均处于表

征副热带高压区的负涡度区的北侧边缘;700hPa 垂直速度预告分布,江淮地区处在大值轴线通过处,而中低层全风速预告图上,长江中下游30°N附近均有一大值中心,即西南急流区,其北侧风速迅速减小,说明江淮地区辐合异常强盛。

1.2 数值产品释用对洪涝期雨情的预报指导能力。洪涝期间,江苏台B模式产品释用业务系统正常运行,每天上午制作MOS预报,并向台站发布指导预报,每天下午有专人对预报进行订正,其11个城市的修正预报作为晚间江苏电视天气预报向公众发布。

经对洪涝期江苏18个区域性暴雨日的检验,MOS指导预报发布8次暴雨,9次大雨,晚间电视预报发布16次暴雨警报,成功率达90%。

2 B模式产品在江苏的释用特点

2.1 江苏台在B模式产品的释用工作中,自始至终数据精确。建立要素预报逐步回归方程时,历史样本取用了数值预报打印输出格点数据;预报量尽量避免0.1分档;制作预报时,用数值产品原始格点报直接代入方程计算,尽可能避免读图数据。

2.2 使用逐步回归数学模型,从数学物理角度上,其关系式为 $y \approx f(x_1, x_2, \dots, x_n)$, y 为某一特定天气预报要素,它是诸多因素 $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ 有机联系的结果。逐步回归统计数学模型能够较好地筛选出一组最优秀的 n 个因子,组成一个回归方程用以描述预报量。

2.3 坚持使用是一条主要的成功经验。数值产品释用工作在江苏台已纳入省台业务系统,且已成为比较优秀的短期预报方法。任何成果,开头总是难免有不全面的地方,只有放到实践中去检验和改进,才能求得完善。比如,在预报量的设置中,就有过将降水量值改

用天气分级,在天气分级中也有过9级天气编码改为现在的7级天气编码等等;预报因子也经过变化,以便让更适合的因子进入方程,从而提高预报准确性。

3 预报员对客观预报进行订正把关可获得最大业务效益

在业务系统中,我们既作到了让机器MOS客观输出结果全盘不加修正作为指导预报发送全省台站,又开展了以MOS结果为主的预报修正工作,开拓出一条公众预报制作新路子,做到了客观定量、自动化和省人、高效。

以MOS结果为主的预报修正工作,是在预报员对MOS预报性能有相当了解基础上进行的。例如,执行人-MOS修正的预报员曾分析过机器输出结论与实际天气之间出现的误差。在降水方面发现有3种主要误差,一是降水过程开始期的预报存在超前12—24小时的情况,约占预报总次数的3%;二是在稳定天气型下,出现恒定的天气差别,约占总次数的4%;三是台风发生期间MOS预报误差大,约占2%,三种误差总和为总次数的

9%。在气温方面,发现最低、最高气温MOS预报值比实况稳定偏低,尤其是秋季方程和冬季方程。正是在了解机器输出结论性能的基础上,再根据预报员的天气学预报经验,作出有效修正。这种有机结合的统一,将会提高机器预报的指导,有效地发挥MOS客观预报的作用。

修正工作是建立在不轻易修改MOS预报基础上的。从评分表可看出预报员进行的修正工作,比机器预报有不同程度的提高,但一些关键性天气,如转折性天气,冷空气活动,大降水预报等方面,修正能力则微乎其微。可见,不管在降水、气温还是关键性天气方面,预报员的修正工作必须谨慎进行,以确保订正成功率。

显然,评分显示的人-MOS预报,就是在了解MOS预报性能前提下,以MOS预报为基础进行的谨慎修正,它比以值班预报为基础的修正更为有效,这亦是预报经验与机器输出结果有机统一所显示出的优越性。

参考文献(略)

The Summation and Analysis of Value in Vocational Application of Model B

Fan Ganqing Dong Xiaoyin Zhu Shuang

(Meteorological Observatory of Jiangsu Province, Nanjing 210008)

Abstract

Based on the summation of vocational effect of MOS prediction at weather stations of Jiangsu province in recent 10 years, the applied value of model B at provincial weather stations are exposed. It includes the explanatory level and experience of the weather in Jiangsu and the way how to obtain the maximum forecasting effect.

Key Words: model B applied value explanatory level