

文章编号:1673-8411 (2016) 01-0030-04

# T639 模式降水预报产品在毕节市的检验和分析

姚浪<sup>1</sup>, 吴 珊<sup>2</sup>, 王 璇<sup>1</sup>, 胡永松<sup>1</sup>

(1.贵州省毕节市气象局, 贵州 毕节 551700; 2.毕节市七星关区气象局)

**摘要:**分析毕节本站 2013 年 6 月 1 日至 2014 年 7 月 10 日逐日降水概况,利用毕节本站逐日降水资料对 T639 模式降水预报产品进行本地化检验,结果表明:T639 模式降水预报产品在毕节各检验时段内的晴雨预报准确率不高,在 45%-50%之间;但随着预报时效延长,其准确率仍能稳定维持。通过对 T639 模式降水预报空报率和漏报率的统计分析,发现在毕节 T639 模式降水预报出现的错误以空报为主;并通过定量分析,得出当 T639 模式降水在毕节预报小雨量级的降水时,出现空报的概率最高。

**关键词:**毕节;T639 模式降水;晴雨预报;预报检验;

**中图分类号:**P45

**文献标识码:**A

## Verification and analysis on T639 model precipitation forecast products of Bijie

Yao Lang, Wu Shan, Wang Xuan, Hu Yong-song

**Abstract:** Based on analysis of daily precipitation from June 1st, 2013 to July 10th, 2014 of Bijie weather station, localization verification on T639 model precipitation prediction products was made by using daily precipitation data. The results show that the accuracy of T639 forecast products in every testing period is not high (between 45% -50%); But as the period extension of forecast validity, its accuracy maintain still. According to statistical analysis on false alarm ratio and fail alarm ratio of T639 model, it is found that the errors in T639 precipitation forecast give priority to false alarm; furthermore, when the T639 model is used for forecasting drizzle, the false alarm ratio reach the highest.

**Key Words:** Bijie; T639 model precipitation; rain or shine forecast; forecast verification

## 1 引言

随着我国数值预报技术的迅速发展,对数值预报的应用和分析已经成为每一个预报员都应该掌握的技能和工作能力。降水预报在日常工作中是一项重点,特别是对一些强降水天气过程的预报更是重中之重。目前,中国气象局下发的业务化降水模式有欧洲中心细网格模式、T639 模式、德国模式、日本模式等。各种数值预报模式在不同地形、不同季节、不

同天气过程表现有所差异<sup>[1]</sup>。因此,本文对 T639 模式降水预报在毕节市本地化预报检验是有意义的。

## 2 资料和方法

本文利用毕节本站逐日降水资料对 2013 年 6 月 1 日至 2014 年 6 月 30 日 20 时起报的 T639 模式降水产品进行检验,所得资料完整率为 93%;检验的时效包括 24-48h, 48-72h, 72-96h, 96-120h, 120-144h, 144-168h, 168-192h, 192-216h, 216-

收稿日期:2015-11-18

基金项目:毕节市气象局 2015 年青年基金项目"针对影响毕节市天气的关键系统的数值预报产品客观检验及释用技术研究"(BJQN[2015]04)资助。

作者简介:姚浪(1989-),男,助工,主要从事短期天气预报工作。

240h 等 9 个时次 (T639 模式降水预报产品 20h 起报第一时次为 27 小时,所以本文检验的第一个时次为 24–48h,即后文中的检验从 48 小时开始)。

将 T639 模式格点资料本地化的过程中使用了

距离平方反比插值法<sup>[2]</sup>。具体方案如下:台站 G 在格点 ABCD 组成的矩形之间,那么 ABCD 的值对 G 都有影响,对 ABCD 进行距离平方反比插值计算出 G 的数值,公式如下:

$$Z_G = \frac{\frac{Z_a}{R_a^2} + \frac{Z_b}{R_b^2} + \frac{Z_c}{R_c^2} + \frac{Z_d}{R_d^2}}{\frac{1}{R_a^2} + \frac{1}{R_b^2} + \frac{1}{R_c^2} + \frac{1}{R_d^2}} + \frac{\frac{Z_b}{R_b^2} + \frac{Z_c}{R_c^2} + \frac{Z_d}{R_d^2}}{\frac{1}{R_b^2} + \frac{1}{R_c^2} + \frac{1}{R_d^2}} + \frac{\frac{Z_c}{R_c^2} + \frac{Z_d}{R_d^2}}{\frac{1}{R_c^2} + \frac{1}{R_d^2}} + \frac{Z_d}{R_d^2}$$

### 3 检验方案

统计并分析检验时段内毕节市本地逐日降水概况,检验 T639 模式降水的晴雨预报准确率,模式偏差趋势以及模式降水预报与实况降水值的平均误差值。预报降水正确(R>0)和预报无降水(R=0)正确视为晴雨预报正确<sup>[3]</sup>;晴雨预报错误分类:预报有降水而实况无降水(空报),预报无降水而实况有降水(漏报),并进行详细分析;分别计算 9 个预报时次的 T639 模式降水预报产品与实况降水值的平均误差,作为 T639 模式预报降水预报能力的评判标准之一<sup>[4]</sup>。最后对 T639 模式降水产品在毕节市本地化应用进行分析和探讨。

### 4 检验分析

如图 1 所示,统计分析毕节本站 405 日逐日降水资料,无降水日数高达 210 天,占统计时段的 51.9%;其次小雨出现频率占 43.5%;在该统计时段内毕节只出现了 2 次暴雨,中雨以上的降水只占了 4.7%。依据以上降水概况分布,得出毕节本站降水主要以无降水和小雨为主,所以下面关于 T639 模式降水检验主要针对晴雨预报检验和模式误差分析以及模式降水偏差趋势探讨。

如表 1,T639 模式降水在毕节本站的无降水准确率非常低,其准确率除 144h 外都在 1%以下,而在实况天气中毕节本站的无降水概率达到 51.9%,

这表明 T639 模式在毕节本地预报降水的次数是普遍偏多,空报率高。相反,有降水的预报准确率在 48–240h 都稳定维持在 47–49%之间,各个时段之间没有明显的波动,这说明 T639 模式降水产品在毕节地区对降水天气的预报有较好的指导意义,可以作为日常预报工作中的参考资料。综合有降水正确和无降水正确得出模式降水的晴雨预报准确率,相比廖胜石在崇左市的多模式降水检验<sup>[5]</sup>,T639 模式降水产品在毕节本站的晴雨预报准确率偏低,没有达到 50%。为了更好的分析和利用 T639 模式将

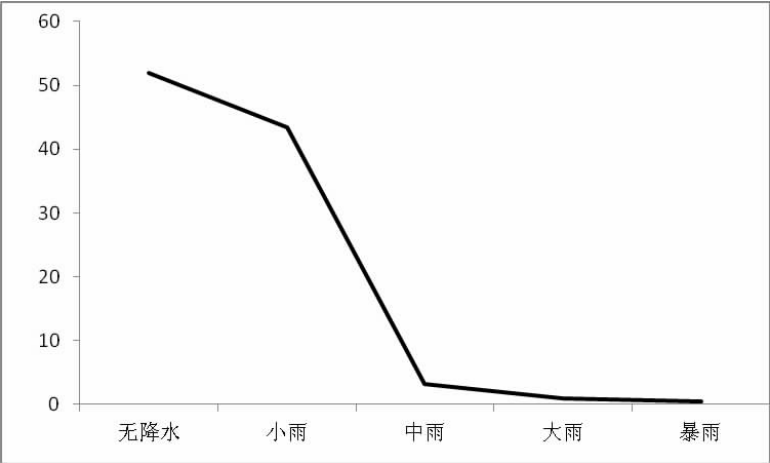


图 1 毕节本站 2013 年 6 月 1 日至 2014 年 7 月 10 日逐日降水概况分布(单位:%)

表 1 48h–240h 晴雨预报质量(单位:%)

预报质量	48h	72h	96h	120h	144h	168h	192h	216h	240h
无降水正确率	0.55	0.28	0.82	0.28	1.4	0	0	0.56	0
有降水正确率	47.93	48.49	48.77	48.31	47.20	48.03	47.40	46.47	47.20
晴雨准确率	48.48	48.77	49.59	48.59	48.60	48.03	47.40	47.23	47.20

表 2 预报错误分类(单位:%)

错误分类	48h	72h	96h	120h	144h	168h	192h	216h	240h
空报率	96.25	96.75	97.28	97.81	92.9	99.45	94.2	98.94	100
漏报率	3.75	3.25	2.72	2.19	7.1	0.55	0. 58	1.06	0

表 3 T639 模式降水空报量级分类(单位:%)

	48h	72h	96h	120h	144h	168h	192h	216h	240h
0–1.9mm	23.89	27.37	25.14	22.9	17.05	17.39	19.27	23.4	18.52
2–4.9mm	32.22	22.35	20.11	22.9	31.82	23.37	25.52	21.81	28.04
5–9.9mm	25	34.63	29.05	31.28	23.86	27.71	24.48	26.06	37.04
10–24.9mm	18.33	15.08	22.9	20.11	22.73	25	21.35	25	15.34
25mm 以上	0.56	0.57	2.8	2.81	4.54	6.53	9.38	3.73	1.06

水资料，下面将对 T639 模式将水预报错误进行分类并探讨<sup>[6]</sup>。

如表 2,对晴雨预报错误进一步分析,将晴雨预报出现的错误分为 2 类:即预报有降水( $R>0$ )、实况无降水( $R=0$ )①,预报无降水( $R=0$ )、实况有降水( $R>0$ )②;从统计结果得出,T639 模式降水预报出现的错误 95%以上都是预报有降水,但实况没有出降水。第 2 类错误方式总的出现比例在 8%以下,其 9 个时次中第 2 类预报错误方式出现的平均概率约为 2.37%。反之,第 1 类预报错误方式出现的平均概率高达 97.7%。这表现出 T639 模式降水在毕节本站的预报是单一的往空报一方面偏的趋势,其空报率约占总预报质量的 47.8%。为了在日常预报工作中更好的利用 T639 模式降水资料,下面将设置一些阈值来分析 T639 模式降水预报出现空报后,其具体空报值的变化分析。<sup>[7]</sup>

如表 3,将 T639 模式降水空报按空报量级分为 0–1.9mm、2–4.9mm、5–9.9mm、10–24.9mm、25mm 以上等 5 个量级进行讨论;<sup>[8]</sup>日常工作中应用得最多

的预报时段为 48–120h,在该时段内空报误差出现在 0–1.9mm 范围内的平均概率为 24.83%,空报率出现在 2–4.9mm 范围内的平均概率为 24.4%,空报误差率出现在 5–9.9mm 范围内的平均概率为 30%。这表示当 T639 模式降水在毕节本站预报量级在 5mm 以下时,其值在空报率中出现的概率为 49.23%,即有接近一半的概率降水不会出现在毕节本站。只有当 T639 模式降水预报在 10mm 以上时,其值在空报率中出现的概率迅速下降到 21.77%,这表示当 T639 模式将水报了中雨以上量级的降水时,毕节本站出现降水的概率迅速增高。对于在日常工作中的应用,即当 T639 模式降水在毕节本地区域内报了小雨量级的降水,那么从统计上看,毕节本地站点有降水的概率较小。只有当 T639 模式降水预报中雨以上量级的降水时,毕节本站出现降水的概率增加,预报正确的准确率得到提升。

如图 2,毕节 T639 模式降水产品在各预报时段内的平均误差都在 10mm 以内,总体表现得比较稳定,没有因预报时效延长出现大幅度的误差值波动。

从 24h 至 240h 平均误差呈缓慢增长趋势,这也和预报时效延长、初始场调整有着很好的对应关系。以上统计分析能很好的反映出 T639 模式降水产品在毕节本地具有很好的稳定性。

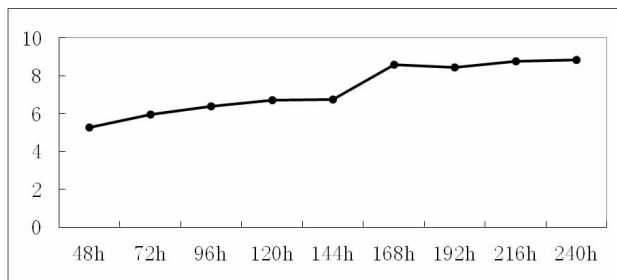


图 2 9 个时段内的 T639 模式预报的平均误差 (单位:mm)

## 5 小结

(1) T639 模式降水预报产品在各预报时段内的晴雨预报准确率都较低,其值在 45%~50%之间。但总体来说其晴雨预报准确率比较稳定,没有因预报时效延长出现明显波动和下降,其准确率基本能和 48 小时时效内的准确率维持一致。

(2) 对 T639 模式降水预报错误进行分类探讨,发现最常出现的预报错误为空报,空报在预报错误中所占比率为 97.7%。对 T639 模式降水空报进行分量级讨论,发现 T639 模式降水预报产品报出小雨量级降水时出现空报的概率最高。

(3) 对 9 个预报时段分别求模式降水的平均误

差,发现平均误差和预报时效成正比,但没有因预报时效的延长出现明显增长的趋势,这表明 T639 模式降水预报在毕节本地化比较稳定。对预报员进行日常预报工作有很好的指导意义。

### 参考文献:

- [1] 梁利, 林开平, 黄海洪. 几种数值预报模式在广西降水预报效果的比较 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (2): 1-4.
- [2] 彭波, 钟仕全, 苏旭芳, 等. 漓江流域降雨量空间插值精度分析 [J]. 气象研究与应用, 2011, 32 (4): 30-33.
- [3] 黄归兰, 王庆国. 数值预报产品南宁 24h 降水预报检验 [J]. 气象研究与应用, 2007, 28 (z1): 60-61.
- [4] 廖铭燕, 莫丽霞. 贺州市 2013 年 5 月 25~27 日强降雨过程分析 [J]. 气象研究与应用, 2014, 35 (S2): 137-139.
- [5] 廖胜石. 多家数值预报模式降水产品在崇左的应用分析 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (S2): 46-47.
- [6] 梁利, 林开平, 黄海洪. 几种数值预报模式在广西降水预报效果的比较 [J]. 气象研究与应用, 2012, 33 (2): 1-4.
- [7] 周慧, 崔应杰, 胡江凯, 等. T639 模式对 2008 年长江流域重大灾害性降水天气过程预报性能的检验分析 [J]. 气象, 2010, 36 (9): 60-67.
- [8] 徐文文, 陈申鹏, 李晴岚. 2012 年前汛期降水 EC 与 HAPS 数值模式检验 [J]. 气象研究与应用, 2013, 34 (3): 14-16.