

T639模式20 h降水预报产品对和田地区降水量预报准确率的检验

阿依夏木古丽·买买提, 阿依夏木·买买提托合提, 古扎丽努尔·艾尼瓦尔

和田地区气象局, 新疆 和田

收稿日期: 2022年8月23日; 录用日期: 2022年9月22日; 发布日期: 2022年9月30日

摘要

利用2014年1~12月和田地区皮山(51818)、和田(51828)、民丰(51839)三个站点降水量级进行检验, 得出以下结论: 1) 一般降水预报上, 皮山(51818)和和田(51828) T639模式预报1~12月准确率较低, 在10%以下, 民丰(51839) 1~12月准确率较低, 在3%以下; 2) 各量级降水预报准确率上, 皮山(51818) T639模式预报12~72 h对小量降水预报准确率为5%~11%, 空报率较大, 达91%, 和田(51828) 12~72 h对小量降水预报准确率为10%, 空报率较大, 达84%, 民丰(51839) 12~72 h对小量降水预报准确率为5%, 空报率较大, 达94%; 3) 通过检验三个站点一年的降水资料发现, 虽然T639模式预报产品已有很大发展, 但降水预报准确率较低, 在3%~10%, 空报率较大, 在81%~98%; 4) 2014年, 和田地区为降水偏少的干旱年份, 年内只出现了2次较明显的天气过程, 出现在夏季的6月18~24日和7月1~19日, 这两次降水期间T639模式预报的降水预报准确率在15%~21%, 其余时段全地区基本无降水, 但模式预报空报率仍大, 导致全年预报准确的下滑。

关键词

T639模式, 降水预报, 检验, 新疆

Verification of the Accuracy of the 20 h Precipitation Forecast Product of T639 Model to the Precipitation Forecast in Hotan Area

Ayixiamuguli·Maimaiti, Ayixiamu·Maimaititoheti, Guzhalinuer·Anwar

Hotan Meteorological Bureau, Hotan Xinjiang

Received: Aug. 23rd, 2022; accepted: Sep. 22nd, 2022; published: Sep. 30th, 2022

文章引用: 阿依夏木古丽·买买提, 阿依夏木·买买提托合提, 古扎丽努尔·艾尼瓦尔. T639 模式 20 h 降水预报产品对和田地区降水量预报准确率的检验[J]. 气候变化研究快报, 2022, 11(5): 876-887. DOI: 10.12677/ccr.2022.115091

Abstract

The precipitation magnitude at Pishan (51818), Hotan (51828) and Minfeng (51839) stations in Hotan region from January to December 2014 was used for inspection. The following conclusions are drawn: 1) In general precipitation forecast, the accuracy of Pishan (51818) and Hotan (51828) T639 models is low from January to December, below 10%, Minfeng (51839) has a low accuracy rate from January to December, below 3%; 2) On the accuracy rate of precipitation prediction of all orders of magnitude, the accuracy of Pishan (51818) T639 model forecast for small amount of precipitation in 12~72 h is 5%~11%, and the false forecast rate is 91%. Hotan (51828) 12~72 h accuracy rate of small precipitation forecast is 10%, and the rate of empty forecast is relatively high, reaching 84%. Minfeng (51839) has the accuracy rate of small precipitation forecast for 12~72 h 5%, with a large vacancy rate of 94%; 3) Through the examination of the one-year precipitation data of three stations, it is found that although the T639 model prediction products have great development, but the accuracy rate of precipitation forecast is relatively low, ranging from 3% to 10%, and the rate of air forecast is relatively high, ranging from 81% to 98%; 4) In 2014, Hotan is a drought year with less precipitation. There are only two obvious weather processes in the year, which occur on June 18~24 and July 1~19 in summer, during the two precipitation periods, the accuracy rate of precipitation forecast by T639 model is 15%~21%, and there is basically no precipitation in the whole region in other periods, but the false reporting rate is still high, leading to the decline of the accuracy of the annual forecast.

Keywords

T639 Model, Precipitation Forecast, Verification, Xinjiang

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着通信技术的飞速发展, 可获得的数值预报产品越来越多, 内容更加丰富, 已成为预报业务工作中重要的参考工具, 但面对众多的数值预报产品中挑出对本地区较为适合的, 有针对性的数值预报产品, 通过数值预报产品的使用来提高预报质量, 是摆在众多气象工作者面前的一件大事, 也是应该解决的问题[1] [2] [3]。和田地区位于新疆最南端, 属于干旱半干旱内陆地区, 高山、盆地交错、沙漠与绿洲相间、气候差异大、气象观测站点少且分布不均匀等诸方面不利条件使得降水预报难度大, 尤其是强降水落区及量级把握一直是困扰预报员的难题[4] [5]。近几年来随着和田地区社会经济快速发展和人民生活水平的不断提高, 政府和社会公众对天气预报准确率的要求也越来越高, 这就要求天气预报业务必须跟上我国现代化的脚步, 才能更好地为社会服务[6] [7] [8]。降水是人们最关心的天气现象之一, 降水预报的准确与否直接关系到大众的日常生活、工业生产的有序进行以及政府对防灾减灾的科学决策[9]。此种情形下找出 T639 数值降水预报与实况之间的差距, 从而提高和田地区降水预报准确率是非常必要的[10]。T639 模式降水预报是和田地区当前在预报业务中重点应用的预报产品之一, 并在预报业务中作为一个重要的预报工具使用[11]。由于应用 T639 模式预报产品时间还比较短, 对其预报能力的认识还不清楚, 因此需要降水预报产品进行预报能力检验和分析工作, 以期更好地在预报中

合理释用 T639 模式降水预报产品。

2. 资料与模式简介

本文选用 2014 年 1~12 月和田地区皮山(51818)、和田(51828)、民丰(51839)三个站点降水量级进行检验。降水实况资料为 08~20 时、20~08 时日降水量数据；模式资料为前一天的 T639 模式 20 时降水预报 12 h、24 h、36 h、48 h、60 h、72 h 降水预报网格点资料，插值到三个站点上，获得 T639 模式预报对三个站点 12~72 h 的降水预报量。根据中国气象局降水预报评分办法，采用 TS 评分和降水分级检验等两种方法对和田地区 2014 年全年降水量进行检验，其中采用 TS 评分：和田地区三个站点降水预报量进行评定，分一般降水和暴雨两部分统计，凡预报降水 24 mm 或实况出现 24 mm 降水均列入暴雨统计，但 2014 年 1~12 月由于数值预报和实况均没有出现暴雨降水天气，因此只有对一般降水进行检验。当预报为有雨，若实况降水量 $R_{实} \geq 0.1$ mm 评定为正确，若实况无雨或降雨量为 0.0 mm 则评定为空报；当预报为无雨，若实况无雨或降雨量 0.0 mm 不作评定，若实况降水量 $R_{实} \geq 0.1$ mm 评定为漏报，定性正确率 = 报对次数/(报对次数 + 空报次数 + 漏报次数)；降水分级检验评分：预报有降水或实况出现降水(≥ 0.1 mm)时均要进行检验；当实况出现的降水量级与预报量级一致时，该量级评定为“预报正确”；当实况出现的降水量级和预报的量级不一致时，选择较大量级作为检验的级别，评分时只评定该级别。如：预报大雨，出现暴雨，评定暴雨为漏报，不评定大雨空报。预报大雨，出现中雨，评定大雨为空报，不评定中雨漏报。按照新疆地区 12 h 降水量等级标准，检验和田地区三个站点降水预报量。

3. T639 模式 20 h 降水预报产品对一般降水的准确性检验

3.1. 皮山(51818)一般降水的准确率检验

从表 1 可以看出，皮山(51818) 2014 年(1~12 月) 12~72 h，T639 模式预报准确率为 8%~10%，其中 1、3~4 月和 10~12 月份 T639 模式预报准确率为 0%，2 月份 12~72 h 准确率为 8%~11%，5~7 月份准确率比其余月份略高，达 8%~50%，其中 5 月份 12 h、72 h 准确率为 0%、24~36 h 和 60 h 准确率为 25%~33%、48 h 达 50%；6 月份 12~72 h 准确率为 14%~36%，12、36、60 h 准确率为 25%~36%，高于 24 h、48 h 的 14%~17%，夜间准确率相对白天高些；7 月份 12~72 h 准确率为 8~25%，12 h、36 h、60 h 准确率为 8%~23%，24、48、72 h 准确率为 17%~25%，白天准确率相对夜间高些；8 月份 12~72 h 准确率为 0%~14%，24、36、60、72 h 准确率均为 0%，12、48 h 准确率分别为 11%、14%；9 月份 12~72 h 准确率为 0%~25%，夜间准确率相对白天高些，达到 20%~25%。由结果可知，T639 模式预报 1~12 月准确率较低，在 10% 以下；春、夏季预报准确率为 9%~16%，秋、冬季预报准确率为 3%~6%，春、夏季预报准确率高于秋、冬季。

Table 1. Accuracy test of general precipitation in Pishan from January to December 2014

表 1. 皮山 2014 年 1~12 月一般降水的准确率检验

	12 小时		24 小时		36 小时		48 小时		60 小时		72 小时	
	准确 (次)	准确率 (%)										
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	1	9	0	0	1	8	0	0	1	11
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continued

5	0	0	1	33	1	25	1	50	1	25	0	0
6	4	31	2	14	5	36	2	17	3	25	4	33
7	1	8	3	25	3	23	2	17	2	18	2	20
8	1	11	0	0	0	0	1	14	0	0	0	0
9	1	20	0	0	1	25	0	0	1	25	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1~12	7	9	7	9	10	10	7	8	7	7	7	10

3.2. 和田(51828)一般降水的准确率检验

从表 2 可以看出, 和田(51828) 2014 年(1~12 月) 12~72 h, T639 模式预报准确率为 7%~10%, 1、3~5 月和 8~12 月份, 准确率为 0%, 2 月份 24 h 准确率为 9%、36 h 准确率为 7%、60 h 准确率为 9%, 夜间准确率 7%~9%, 比白天准确率高些; 4 月份 24 h、准确率 20%, 其它时段均为 0%, 6 月份 12~72 h 准确率为 29%~42%, 12 h、36 h、60 h 准确率分别为 33%、29%、36%, 24 h、48 h、72 h 准确率分别为 29%、33%、42%; 7 月份 12~72 h 准确率为 9%~27%, 24 h、48 h、72 h 准确率分别为 27%、17%、20%, 12、36、60 h 准确率分别为 0%、14%、9%, 白天准确率比夜间高些。由结果可知, T639 模式预报 1~12 月准确率较低, 在 10% 以下, 夏季的 6~7 月预报准确率在 17%~31%, 其它季节和田基本没有降水所以准确率基本上是 0%。

Table 2. Accuracy test of general precipitation in Hotan from January to December 2014

表 2. 和田 2014 年 1~12 月一般降水的准确率检验

	12 小时		24 小时		36 小时		48 小时		60 小时		72 小时	
	准确 (次)	准确率 (%)										
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	1	9	0	0	1	7	0	0	1	9	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	1	20	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	4	33	4	29	4	29	4	33	4	36	5	42
7	0	0	3	27	2	14	2	17	1	9	2	20
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1~12	5	7	8	10	7	8	6	7	6	7	7	10

3.3. 民丰(51839)一般降水的准确率检验

从表 3 可以看出, 民丰(51839) 2014 年(1~12 月) 12~72 h, T639 模式预报准确率为 1%~3%, 6 月份 12~72 h 准确率为 7%~21%, 其中 12 h 准确率为 15%、24 h 准确率为 7%、36 h 准确率为 21%, 48 h、60 h、72 h 准确率均为 8%; 10 月份 24 h 预报准确率为 50%, 其它月份民丰基本上没有出现降水, 因此 T639 模式预报准确率为 0%, 结果可知, T639 模式预报 1~12 月准确率较低, 准确率在 3%以下, 降水主要集中在 6 月, 预报准确率为 7%~21%, 其它月份没有降水。

Table 3. Accuracy test of general precipitation in Minfeng from January to December 2014

表 3. 民丰 2014 年 1~12 月一般降水的准确率检验

	12 小时		24 小时		36 小时		48 小时		60 小时		72 小时	
	准确 (次)	准确率 (%)										
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2	15	1	7	3	21	1	8	1	8	1	8
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	1	50	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1~12	2	3	2	3	3	3	1	1	1	1	1	1

3.4. 皮山(51818)一般降水的空报率检验

从表 4 可以看出, 皮山(51818) 2014 年(1~12 月) 12~72 h, T639 模式预报空报率为 81%~90%, 1 月、3~4 月和 11~12 月份, 空报率为 100%, 2 月份 12 h、36 h、60 h 空报率均为 100%, 24 h、48 h、72 h 预报空报率为 89%~92%、, 白天空报率比夜间低些; 5 月份 12~72 h 空报率为 50%~75%, 12 h、48 h、60 h 空报率均为 50%, 24 h、36 h、72 h 空报率分别为 67%、75%; 6 月份 12~72 h 空报率为 62%~86%, 24、48 h 空报率 80%以上, 夜间的空报率比白天低些; 7 月份 12~72 h 空报率为 73%~85%, 12 h、72 h 空报率较高 80%~85%, 24 h、36 h、48 h、60 h 空报率为 73%~77%; 8 月份 12~72 h 空报率为 56%~90%, 12 h、36 h、60 h 空报率分别为 56%、64%、60%, 24 h、48 h、72 h 空报率为 86%~90%, 夜间的空报率比白天低些, 9 月份 12~72 h 空报率为 50%~100%, 12 h、36 h、60 h 空报率为 50%~60%, 24 h、48 h、72 h 空报率均为 100%, 夜间的空报率比白天低些; 10 月份 12~72 h 空报率为 75%~83%, 12 h、24 h、48 h 空报率均为 80%, 36 h、60 h、72 h 空报率为 75%~83%。由结果可知, T639 模式预报 1~12 月空报占错报百分率较大, 达 81%~90%。

Table 4. Test of empty forecast rate of general precipitation in Pishan from January to December in 2014
表 4. 皮山 2014 年 1~12 月一般降水的空报率检验

	12 小时		24 小时		36 小时		48 小时		60 小时		72 小时	
	空报 (次)	空报率 (%)										
1	5	100	7	100	8	100	11	100	8	100	9	100
2	11	100	10	91	14	100	12	92	11	100	8	89
3	8	100	10	100	10	100	7	100	11	100	8	100
4	3	100	5	100	9	100	6	100	7	100	4	100
5	1	50	2	67	3	75	1	50	2	50	3	75
6	8	62	12	86	9	64	10	83	8	67	8	67
7	11	85	9	75	10	77	9	75	8	73	8	80
8	5	56	6	86	7	64	6	86	6	60	9	90
9	3	60	5	100	2	50	6	100	2	50	2	100
10	4	80	4	80	5	83	4	80	5	83	3	75
11	2	100	2	100	2	100	2	100	4	100	1	100
12	2	100	2	100	2	100	2	100	4	100	1	100
1~12	63	81	74	89	81	84	76	90	76	83	64	86

3.5. 和田(51828)一般降水的空报率检验

从表 5 可以看出, 和田(51828) 2014 年(1~12 月) 12~72 h, T639 模式预报空报率为 89%~91%, 1 月、3~5 月和 8~12 月份空报率为 100%, 2 月份 24 h、48 h、72 h 空报率均为 100%, 12 h、36 h、60 h 空报率分别为 91%、93%, 夜间的空报率比白天低些; 4 月份 12~72 h 空报率为 75%~90%; 6 月份 12~72 h 空报率为 58%~71%; 6 月份 12~72 h 空报率为 73%~86%, 结果可知, T639 模式预报 1~12 月空报占错报百分率较大, 达 89%~91%, 各月情况来看, 6~7 月份空报率为 58%~86%, 低于其它各月, 这主要是由于降水时段主要集中在 6~7 月份, 因此这两个月, 空报率也较低。

Table 5. Test of empty forecast rate of general precipitation in Hotan from January to December in 2014
表 5. 和田 2014 年 1~12 月一般降水的空报率检验

	12 小时		24 小时		36 小时		48 小时		60 小时		72 小时	
	空报 (次)	空报率 (%)										
1	5	100	7	100	9	100	11	100	8	100	9	100
2	10	91	11	100	13	93	13	100	10	91	9	100
3	8	100	10	100	10	100	7	100	11	100	8	100
4	3	75	4	80	9	90	6	86	7	88	4	80
5	1	100	3	100	4	100	2	100	3	100	3	100
6	8	67	10	71	10	71	8	67	7	64	7	58
7	12	86	8	73	12	86	9	75	9	82	8	80

Continued

8	6	100	6	100	7	100	7	100	6	100	9	100
9	4	100	5	100	3	100	6	100	3	100	2	100
10	2	100	2	100	3	100	2	100	1	100	2	100
11	2	100	2	100	2	100	2	100	4	100	1	100
12	2	100	2	100	2	100	2	100	4	100	1	100
1~12	63	89	70	90	84	91	75	91	73	90	63	89

3.6. 民丰(51839)一般降水的空报率检验

从表 6 可以看出, 民丰(51839) 2014 (1~12 月) 12~72 h, T639 模式预报空报率为 94%~98%, 1~5 月和 7~8、11~12 月份空报率为 100%, 6 月份 12~72 h 空报率为 77%~93%, 12 h、36 h、60 h 空报率分别为 77%、79%、83%, 24 h、48 h、72 h 空报率分别为 93%、92%、85%, 夜间空报率比白天低些; 9 月份 12~72 h 空报率为 75%~100%; 10 月份 12~72 h 预报空报率为 50%~67%。由结果可知, T639 模式预报 1~12 月空报占错报百分率较大, 达 94%~98%。

Table 6. Test of empty forecast rate of general precipitation in Minfeng from January to December in 2014
表 6. 民丰 2014 年 1~12 月一般降水的空报率检验

	12 小时		24 小时		36 小时		48 小时		60 小时		72 小时	
	空报 (次)	空报率 (%)										
1	5	100	7	100	9	100	11	100	8	100	9	100
2	11	100	11	100	14	100	13	100	11	100	9	100
3	8	100	10	100	10	100	7	100	11	100	8	100
4	3	100	5	100	9	100	6	100	7	100	4	100
5	1	100	3	100	4	100	2	100	3	100	3	100
6	10	77	13	93	11	79	11	92	10	83	11	85
7	12	100	12	100	13	100	11	100	10	100	10	100
8	6	100	6	100	7	100	7	100	6	100	9	100
9	4	80	5	100	3	75	6	100	3	75	2	100
10	2	100	1	50	3	100	2	67	1	100	2	67
11	2	100	2	100	2	100	2	100	4	100	1	100
12	2	100	2	100	2	100	2	100	4	100	1	100
1~12	66	94	77	97	87	96	80	98	78	96	69	96

3.7. 皮山(51818)一般降水的漏报率检验

从表 7 可以看出, 皮山(51818) 2014 年 2014 (1~12 月) 12~72 h, T639 模式预报漏报率为 2%~10%, 1~4 月和 11~12 月份漏报率均为 0%, 5 月份 12~72 h 漏报率为 25%~50%, 12 h 漏报率为 50%, 60 h、72 h 漏报率为 25%; 6、7 月份 12~72 h 漏报率为 8%~9%; 8 月份 12~72 h 漏报率为 0%~40%, 12 h、36 h、60 h 漏报率分别为 33%、36%、40%, 24、48、72 h 漏报率分别为 14%、0%、10%; 9 月份 12~72 h 漏报

率为0%~25%，12 h、36 h、60 h漏报率分别为20%、25%，24 h、48 h、72 h漏报率均为0%；10月份12~72 h漏报率为17%~25%，12 h、24 h、48 h漏报率均为20%，36 h、60 h、72 h漏报率分别为17%、25%。由结果可知，T639模式预报1~12月漏报占错报百分率较低，漏报率为2%~10%，漏报率较高的月份主要集中在8~10月份。

Table 7. Inspection of missing rate of general precipitation in Pishan from January to December 2014
表 7. 皮山 2014 年 1~12 月一般降水的漏报率检验

	12 小时		24 小时		36 小时		48 小时		60 小时		72 小时	
	漏报 (次)	漏报率 (%)										
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	1	50	0	0	0	0	0	0	1	25	1	25
6	1	8	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0
7	1	8	0	0	0	0	1	8	1	9	0	0
8	3	33	1	14	4	36	0	0	4	40	1	10
9	1	20	0	0	1	25	0	0	1	25	0	0
10	1	20	1	20	1	17	1	20	1	17	1	25
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1~12	8	10	2	2	6	6	2	2	9	10	3	4

3.8. 和田(51828)一般降水的漏报率检验

从表 8 可以看出，和田(51828) 2014 年(1~12 月) 12~72 h，T639 模式预报漏报率为 0%~4%，4 月份 12~72 h 漏报率为 0%~25%，7 月份 12~72 h 漏报率为 0%~14%外，其它月份 T639 模式预报漏报率均为 0%，结果可知，T639 模式预报 1~12 月漏报占错报百分率较低，漏报率为 0%~4%。

Table 8. Inspection of missing rate of general precipitation in Hotan from January to December 2014
表 8. 和田 2014 年 1~12 月一般降水的漏报率检验

	12 小时		24 小时		36 小时		48 小时		60 小时		72 小时	
	漏报 (次)	漏报率 (%)										
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	1	25	0	0	1	10	1	14	1	13	1	20
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Continued

7	2	14	0	0	0	0	1	8	1	9	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1~12	3	4	0	0	1	1	2	2	2	3	1	1

3.9. 民丰(51839)一般降水的漏报率检验

从表9可以看出,民丰(51839)2014年(1~12月)12~72 h, T639模式预报漏报率为0%~3%,6月份12~72 h漏报率为0%~8%,9月份12~72 h漏报率为0%~25%,10月份12~72 h漏报率为0%~33%,其它月份T639模式预报漏报率均为0%。由结果可知,T639模式预报1~12月漏报占错报百分率较低,漏报率为0%~3%。

Table 9. Inspection of missing rate of general precipitation in Minfeng from January to December 2014

表9. 民丰2014年1~12月一般降水的漏报率检验

	12小时		24小时		36小时		48小时		60小时		72小时	
	漏报 (次)	漏报率 (%)										
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	1	8	0	0	0	0	0	0	1	8	1	8
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	1	20	0	0	1	25	0	0	1	25	0	0
10	0	0	0	0	0	0	1	33	0	0	1	33
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1~12	2	3	0	0	1	1	1	1	2	3	2	3

4. T639模式20 h降水预报产品对各量级降水的准确性检验

4.1. 皮山(51818)各量级降水的准确率检验

表10是T639模式预报在2014年1~12月皮山(51818)各量级降水预报准确率(Ts)及空漏报率,从表中可以看出,1~12月预报准确率为0%~11%,空报率为67%~91%,漏报率为2%~25%,在小量降水预报中12~72 h准确率为5%~11%,空报率为88%~93%,漏报率为0%~4%;在中量降水预报中12~72 h准确率为0~50%,空报率为50%~80%,漏报率为0%~50%;在大量降水的预报准确率为0%,空报率为67%~100%,24 h、48

h、72 h 漏报率为 0%，12 h、36 h、60 h 漏报率为 20%~100%。由结果可知，T639 模式预报 12~72 h 对小量降水预报准确率为 5%~11%，空报率较大，达 91%；中量降水预报中 24 h、48 h 准确率分别为 33%、50%，其它时段均为 0%，空报率、漏报率均较大，分别为 50%~80%、20%~50%；大量降水准确率均为 0%。

Table 10. Inspection of precipitation of various magnitudes in Pishan from January to December 2014

表 10. 皮山 2014 年 1~12 月各量级降水的检验

	小量			中量			大量		
	Ts (%)	空报率 (%)	漏报率 (%)	Ts (%)	空报率 (%)	漏报率 (%)	Ts (%)	空报率 (%)	漏报率 (%)
12 小时	7	91	2	0	80	20	0	80	20
24 小时	7	93	0	33	67	0	0	100	0
36 小时	8	88	4	50	50	0	0	67	33
48 小时	5	92	3	0	50	50	0	100	0
60 小时	6	92	2	0	50	50	0	0	100
72 小时	11	89	0	0	75	25	0	0	0
1~12	7	91	2	11	67	22	0	75	25

4.2. 和田(51828)各量级降水的准确率检验

表 11 是 T639 模式预报在 2014 年 1~12 月和田(51828)各量级降水预报准确率(Ts)及空漏报率，从表中可以看出，1~12 月预报准确率为 0%~10%，空报率为 50%~100%，漏报率为 0%~50%，在小量降水预报中 12~72 h 准确率为 6%~11%，空报率为 78%~90%，漏报率为 0%~16%；在中量降水的预报准确率为 0%，空报率为 100%；在大量降水的预报准确率为 0%，36 h、48 h 空报率为 67%~100%，其它时段均为 0%，12 h、36 h、48 h 漏报率为 33%~100%，其它时段均为 0%。由结果可知，T639 模式预报 12~72 h 对小量降水预报准确率为 10%，空报率较大，达 84%；中量降水预报准确率均为 0%，空报率较大，达 100%；大量降水准确率均为 0%。

Table 11. Inspection of precipitation of various magnitudes in Hotan from January to December 2014

表 11. 和田 2014 年 1~12 月各量级降水的检验

	小量			中量			大量		
	Ts (%)	空报率 (%)	漏报率 (%)	Ts (%)	空报率 (%)	漏报率 (%)	Ts (%)	空报率 (%)	漏报率 (%)
12 小时	8	85	7	0	100	0	0	0	100
24 小时	8	90	2	0	100	0	0	0	0
36 小时	11	79	10	0	100	0	0	67	33
48 小时	14	86	0	0	0	0	0	100	0
60 小时	6	78	16	0	100	0	0	0	100
72 小时	11	86	3	0	100	0	0	0	0
1~12	10	84	6	0	100	0	0	50	50

4.3. 民丰(51839)各量级降水的准确率检验

表 12 是 T639 模式预报在 2014 年 1~12 月民丰(51839)各量级降水预报准确率(Ts)及空漏报次率,从表中可以看出,1~12 月预报准确率为 0%~5%,空报率为 88%~100%,漏报率为 0%~13%,在小量降水预报中 12~72 h 准确率为 0%~9%,空报率为 91%~96%,漏报率为 0%~6%;在中量降水预报中 12~72 h 准确率为 0%,空报率为 100%;在大量降水的预报准确率为 0%,12 h、72 h 空报率为 0%,其它时段空报率为 67%~100%,36 h 漏报率为 33%,其他时段漏报率均为 0%。由结果可知,T639 模式预报 12~72 h 对小量降水预报准确率为 5%,空报率较大,达 94%;中量降水预报准确率均为 0%,空报率较大,达 100%;大量降水准确率均为 0%。

Table 12. Inspection of precipitation of various magnitudes in Minfeng from January to December 2014
表 12. 民丰 2014 年 1~12 月各量级降水的检验

	小量			中量			大量		
	Ts (%)	空报率 (%)	漏报率 (%)	Ts (%)	空报率 (%)	漏报率 (%)	Ts (%)	空报率 (%)	漏报率 (%)
12 小时	0	94	6	0	100	0	0	0	0
24 小时	9	91	0	0	100	0	0	100	0
36 小时	4	96	0	0	100	0	0	67	33
48 小时	5	95	0	0	100	0	0	100	0
60 小时	6	94	0	0	100	0	0	100	0
72 小时	6	94	0	0	100	0	0	0	0
1~12	5	94	1	0	100	0	0	88	13

5. 结论

1) 一般降水预报上,① 皮山(51818) T639 模式预报 1~12 月准确率较低,在 10%以下,春、夏季预报准确率为 9%~16%,秋、冬季预报准确率为 3%~6%,春、夏季预报准确率高于秋、冬季,空报率较大,达 81%~90%,漏报率较低,在 2%~10%,漏报率较高的月份主要集中在 8~10 月份;② 和田(51828) 1~12 月准确率较低,准确率在 10%以下,夏季的 6~7 月预报准确率较好,在 17%~31%,其它季节和田基本没有降水所以准确率基本上是 0%,空报率较大,达 89%~91%,各月情况来看,6~7 月份空报率为 58%~86%,低于其它各月,这主要是由于降水时段主要集中在 6~7 月份,因此这两个月,空报率也较低,漏报率较低,在 0%~4%;③ 民丰(51839) 1~12 月准确率较低,在 3%以下,降水主要集中在 6 月,预报准确率为 7%~21%,其它月份没有降水,空报率较大,达 94%~98%,漏报率较低,在 0%~3%。

2) 各量级降水预报准确率上,① 皮山(51818) T639 模式预报 12~72 h 对小量降水预报准确率为 5%~11%,空报率较大,达 91%;中量降水预报中 24、48 h 准确率分别为 33%、50%,其它时段均为 0%,空报率、漏报率均较大,分别为 50%~80%、20%~50%;大量降水准确率均为 0%;② 和田(51828) 12~72 h 对小量降水预报准确率为 10%,空报率较大,达 84%;中量降水预报准确率均为 0%,空报率较大,达 100%;大量降水准确率均为 0%;③ 民丰(51839) 12~72 h 对小量降水预报准确率为 5%,空报率较大,达 94%;中量降水预报准确率均为 0%,空报率较大,达 100%;大量降水准确率均为 0%。

3) 通过检验三个站点一年的降水资料发现,虽然 T639 模式预报产品已有很大发展,但降水预报准确率较低,在 3%~10%,空报率较大,在 81%~98%,预报员的经验在今后的预报工作中还是十分重要的。

不断地检验 T639 模式预报产品的预报效果, 注意天气形势、卫星云图、数据预报产品等相结合, 对进一步提高降水预报准确率有着重要的意义。

4) 2014 年, 和田地区为降水偏少的干旱年份, 年内只出现了 2 次较明显的天气过程, 出现在夏季的 6 月 18~24 日和 7 月 1~19 日, 这两次降水期间 T639 模式预报的降水预报准确率在 15%~21%, 其余时段全地区基本无降水, 但模式预报空报率仍大, 导致全年预报准确的下滑。

参考文献

- [1] 皇甫雪官. 国家气象中心集合数值预报检验评价[J]. 应用气象学报, 2002, 13(1): 29-36.
- [2] 邓海光, 曾小团. 统计预测方法的试验比较[J]. 贵州气象, 2006, 30(1): 26-28.
- [3] 牟换, 阿不力米提江·阿布力克木, 赵凤环. T639 和德国模式对新疆大降水预报的检验[J]. 沙漠与绿洲气象, 2013, 7(1): 12-15.
- [4] 熊传辉, 马安国, 饶传新, 等. 三种数值预报产品在清江流域面雨量预报中的应用检验[J]. 湖北气象, 2004(1): 24-26.
- [5] 缪强, 谢瑞国. 数值预报产品释用若干问题的初步分析[J]. 四川气象, 2001(1): 9-12.
- [6] 赵守良. 无冷高压的南支低槽引起的雨雪凝冻过程分析[J]. 贵州气象, 2000, 24(2): 11-13.
- [7] 赵敏芬, 宋海强, 卢兆民, 等. 淄博市紫外线辐射强度变化特征分析及预报检验[J]. 山东气象, 2005, 25(4): 38-39.
- [8] 高建峰, 张红雨, 武捷, 等. 中尺度模式 MM5 在山西预报业务中的应用[J]. 山西气象, 2002(4): 1-5.
- [9] 段靖, 苗春生. 人工神经网络在梅雨期短期降水分级预报中的应用[J]. 气象, 2003, 31(8): 31-36.
- [10] 秦贺, 赵克明, 汤浩, 等. 新疆中强天气过程 GRAPES 区域模式降水预报检验[J]. 沙漠与绿洲气象, 2010, 4(6): 12-15.
- [11] 张学文, 张家宝. 新疆气象手册[M]. 北京: 气象出版社, 2006.