

哈密市秋季一场降水天气过程的模式检验

陈 密

哈密市气象台, 新疆 哈密
Email: 1240049514@qq.com

收稿日期: 2021年8月7日; 录用日期: 2021年9月3日; 发布日期: 2021年9月13日

摘 要

本文通过对比DOG_RAFS、EC、GRAPES_GFS、RMAPS_CA_3KM几家模式24小时降水预报与实况进行对比检验。统计四家模式对哈密市4个国家站及32个区域自动站降水预报的晴雨准确率。最后通过计算哈密市4个国家站和62个区域自动站MAE评分、RMSE评分, 检验各家模式温度预报情况。

关键词

哈密, 多家模式, 模式检验, 降水天气过程

Model Test of a Precipitation Weather Process in Hami City in Autumn

Mi Chen

Hami Meteorological Station, Hami Xinjiang
Email: 1240049514@qq.com

Received: Aug. 7th, 2021; accepted: Sep. 3rd, 2021; published: Sep. 13th, 2021

Abstract

In this paper, the 24-hour precipitation forecast of DOG_RAFS, EC, GRAPES_GFS and RMAPS_CA_3KM models is compared with the actual situation. The accuracy of precipitation forecast by four models for four national stations and 32 regional automatic stations in Hami city was calculated. Finally, MAE and RMSE scores of four national stations and 62 regional automatic stations in Hami

city were calculated to test the temperature forecast of each model.

Keywords

Hami, Several Models, Model Test, Precipitation Weather Process

Copyright © 2021 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

数值天气预报是现代天气预报的一种重要技术和方法，近十年来数值模式快速发展，预报水平也不断提高。而数值模式产品是业务中客观定量预报的重要参考，尤其是在强天气预报中，许多气象学者从不同角度做了大量检验工作[1][2]，对数值模式的预报能力进行科学评估对于不断改进模式的预报水平和提高预报员应用模式预报结果的能力有重要意义[3]。

2. 天气实况

受中亚低涡东移影响，9月20日21时至22日08时哈密市大部出现一次降水天气过程，如图1所示，伊州区出现小雨，巴里坤、伊吾出现中雨，山区局地出现暴雨，最大降水量出现在西山乡库尔路克村为25.8毫米(最大小时雨强14.6毫米)。

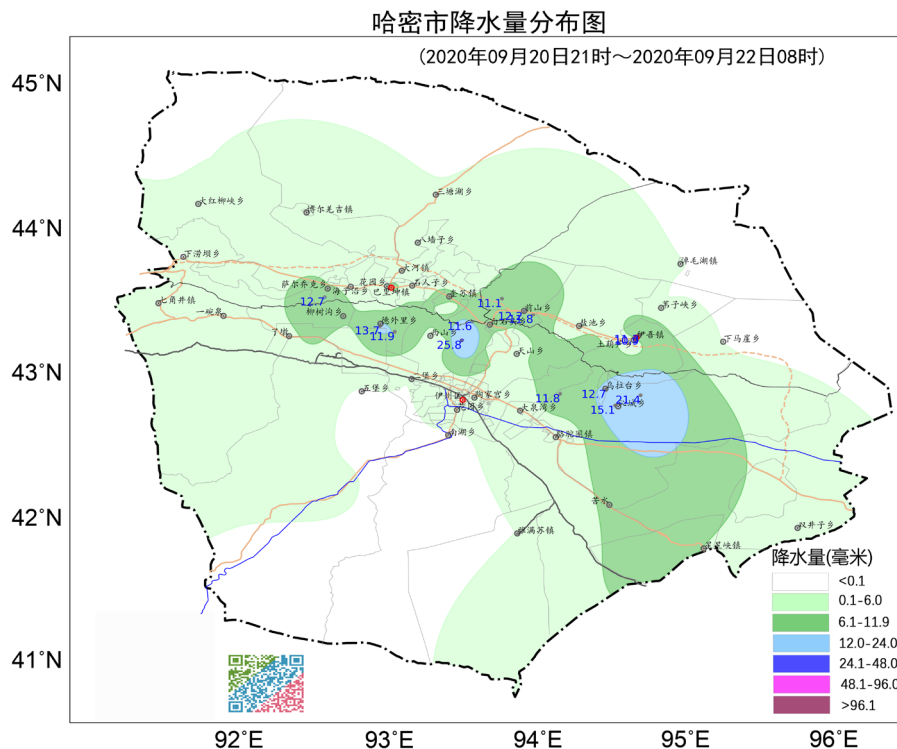


Figure 1. Precipitation distribution map of Hami

图 1. 哈密市降水量分布图

3. 检验思路

对比9月19日20时和9月20日20时ECMWF_HR 500 hpa环流形势预报场与9月21日实况场, 检验ECMWF_HR形势场预报情况; 将DOG_RAFS、EC、GRAPES_GFS、RMAPS_CA_3KM几家模式24小时降水预报与实况进行对比检验。统计四家模式对哈密市4个国家站及32个区域自动站降水预报的晴雨准确率。最后通过计算哈密市4个国家站和62个区域自动站MAE评分、RMSE评分, 检验各家模式温度预报情况。

4. 检验结果

4.1. 环流形势

欧亚范围呈经向环流形势, 乌拉尔山附近为低槽, 新疆北部有一高压脊, 贝湖附近有一低涡。哈密市受新疆境内低槽前部西南气流控制。从环流形势上来看, 如图2所示预报与实况没有较大差别, 基本一致。影响系统和主导系统预报准确, 位置偏差较小。

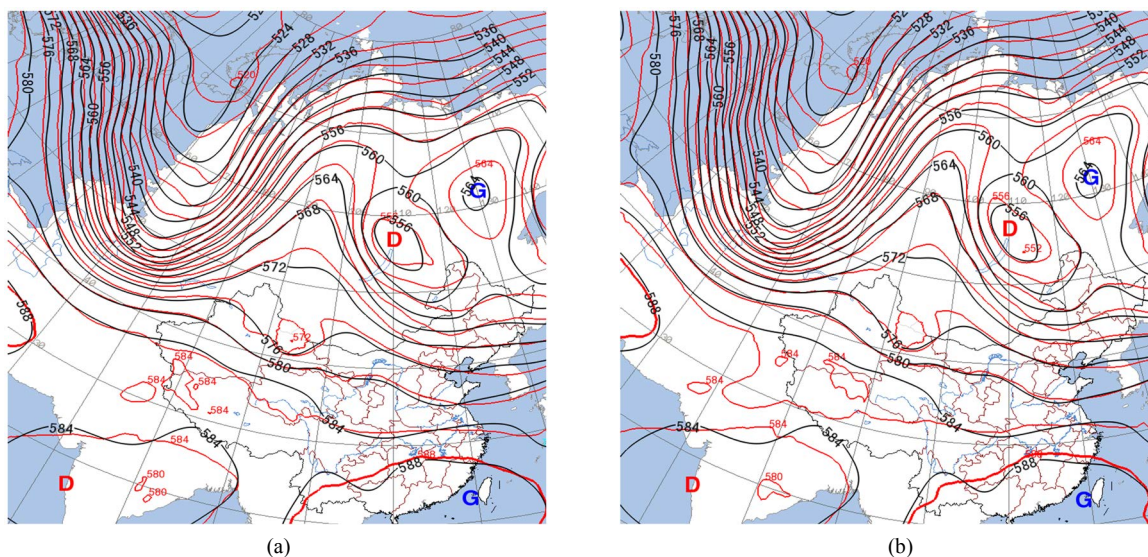


Figure 2. ECMWF_HR 500 hpa forecast and reality. 48 hours on 19 September (a); 24 hours on 20 September (b)
图2. ECMWF_HR 500 hpa 预报与实况。9月19日48小时(a); 9月20日24小时(b)

4.2. 各家模式24h降水预报

对比各家模式24h预报, 如图3所示, 降水的主要时段均预报一致, 主要不同点在于预报的降水落区、大值中心及降水量级方面。四家模式, ECMWF_HR数值模式预报的降水落区最大, 基本上在全市都报了降水, 而RMAPS_CA_3KM预报的降水落区范围较小, 只报在了沿山两侧及伊州区东南部。对比实况, DOG_RAFS、GRAPES_GFS落区较为一致。降水量级上, DOG_RAFS预报最大降水量出现在伊州区东南部, 为 $36 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$, ECMWF_HR预报在巴里坤南部山区及沁城北部山区, 为 17 mm , GRAPES_GFS、RMAPS_CA_3KM预报在伊州区东南部, 为 $26 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2}$ 。

如图4所示, 各家模式对哈密市4个国家站及32个区域自动站降水预报晴雨准确率统计图。从表中可以清楚的看出在每个站点预报准确率较高和较低的数值模式。

再对各站点预报效果最好的数值模式进行统计, 绘制成图X, 看出, ECMWF_HR对于9月21日这次天气过程, 36个站中, 22个站预报效果相对较好, 其他三种模式准确率明显低于ECMWF_HR。

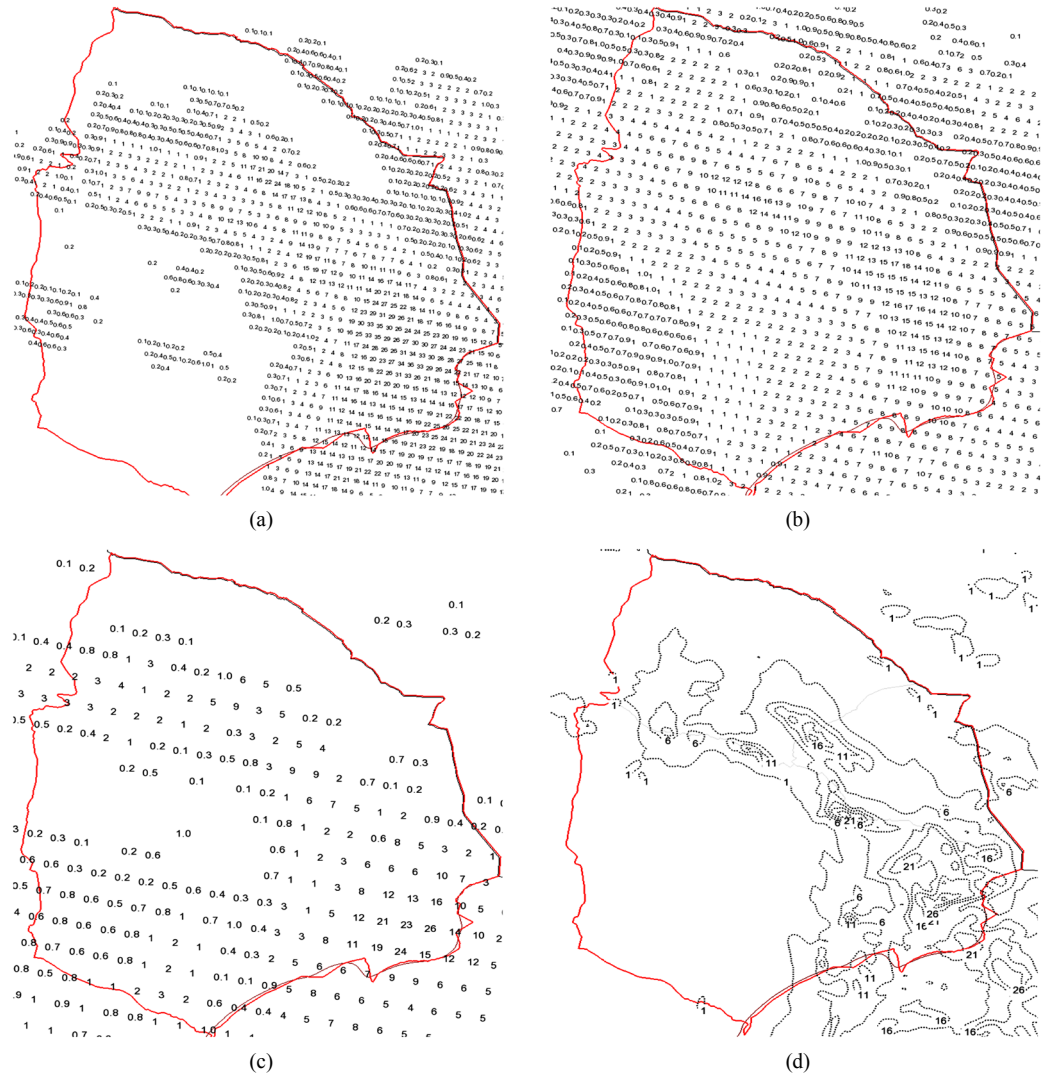


Figure 3. 24-hour precipitation forecast on September 20th, DOG_RAFS (a), EC (b), GRAPES_GFS (c), RMAPS_CA_3KM (d)
 图 3. 9月20日24小时降水预报, DOG_RAFS (a), EC (b), GRAPES_GFS (c), RMAPS_CA_3KM (d)

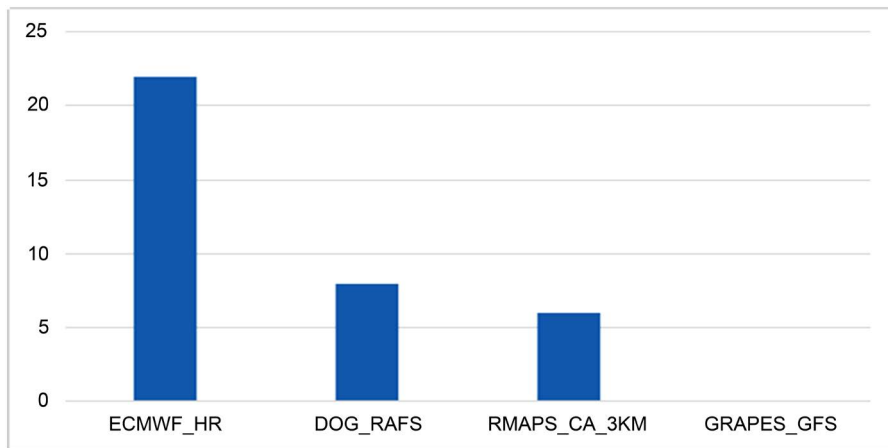


Figure 4. Statistical figure of accuracy of rain and sunshine
 图 4. 晴雨准确率统计图

4.3. 温度检验

图 5 所示, 进行 MAE 评分后, 各家模式最优预报统计情况。可以看出最高温度最优预报为 GRAPES_GFS, 明显高于其他模式, 共有 34 个站预报最优。而最低温度预报较差, 但总体水平接近, 最高温度预报为 RMAPS_CA_3KM, 共有 24 个站预报最优。

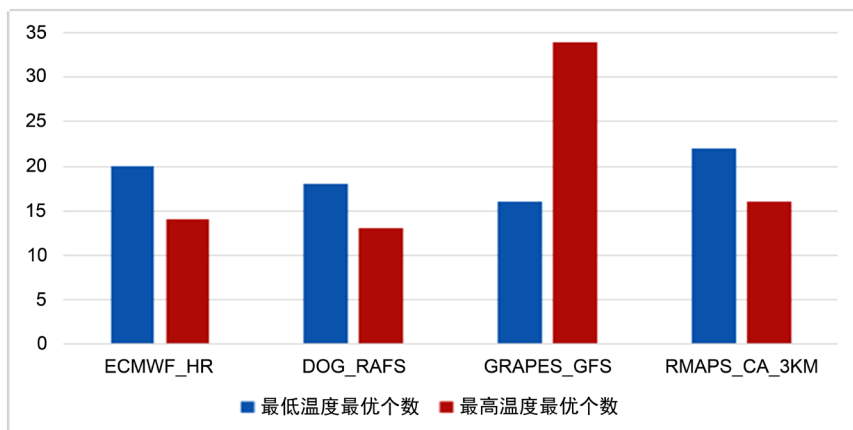


Figure 5. After MAE score, statistical graph of optimal forecast for each model

图 5. MAE 评分后, 各家模式最优预报统计图

图 6 所示, 进行 RMSE 评分后, 各家模式最优预报统计情况。可以看出最高温度最优预报依然是 GRAPES_GFS, 明显高于其他模式, 共有 36 个站预报最优。而最低温度预报较差, 但总体水平接近, 最高温度预报为 RMAPS_CA_3KM, 共有 24 个站预报最优。

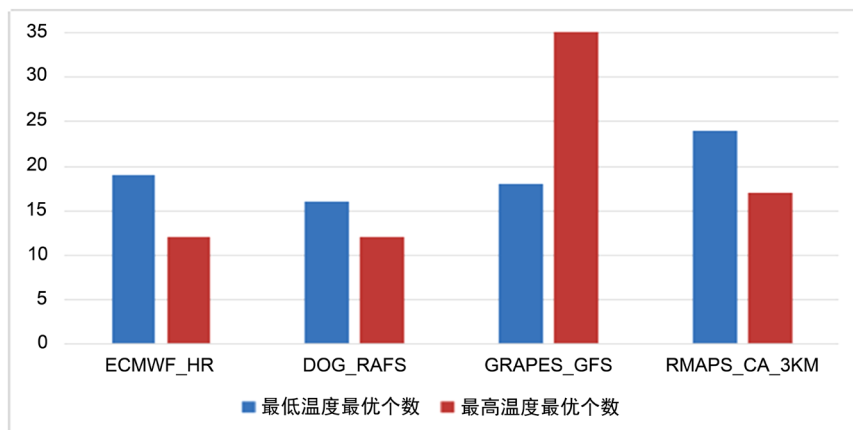


Figure 6. After RMSE score, statistical graph of optimal forecast for each model

图 6. RMSE 评分后, 各家模式最优预报统计图

5. 结论

- 1) 从环流形势检验来看, ECMWF_HR 500 hpa 环流形势预报较好, 有较大的参考价值。
- 2) 从降水检验来看, ECMWF_HR 的落区预报相对较大, 量级较小, 其他三家模式预报的落区和量级与实况较为一致。
- 3) 从温度检验来看, 最高温度 GRAPES_GFS 与报效果远好于其他三家, 最低温度几家模式预报效果差别不大。

参考文献

- [1] 玛依热·艾海提, 杨丹丹. 喀什地区灾害性大风沙尘暴天气过程分析及模式检验[J]. 现代农业科技, 2021(14): 204-205+208.
- [2] 闫慧, 薄燕青, 刘志斌. 多模式产品对 2017 年 7 月三次强天气过程对比检验[C]//中国气象学会. 第 35 届中国气象学会年会 S1 灾害天气监测、分析与预报. 北京: 中国气象学会, 2018: 2.
- [3] 张桂华, 齐铎, 赵广娜, 白雪梅. 黑龙江省一次强降水过程的数值模式预报及误差分析[J]. 黑龙江气象, 2020, 37(2): 19-23.