

唐冶,李如琦,马玉芬,等.DOGRAFS逐小时气温和降水预报的释用[J].沙漠与绿洲气象,2021,15(4):100-106.

doi: 10.12057/j.issn.1002-0799.2021.04.013

开放科学(资源服务)标识码(OSID):



DOGRAFS 逐小时气温和降水预报的释用

唐 冶^{1,2},李如琦^{1,2*},马玉芬³,张 萌¹,张 俊¹,刘军建³

(1.新疆气象台,新疆 乌鲁木齐 830002;2.中亚大气科学研究中心,新疆 乌鲁木齐 830002;

3.中国气象局乌鲁木齐沙漠气象研究所,新疆 乌鲁木齐 830002)

摘 要:采用 2016—2018 年 DOGRAFS(沙漠绿洲戈壁区域分析预报系统)的气温、降水逐小时预报资料,在检验的基础上开展释用方法研究,并用 2019 年资料进行试验测试,结果表明:DOGRAFS 气温预报,08 时起报的准确率要高于 20 时起报的;北疆好于南疆,准确率为 50%,平均绝对误差为 2.5℃,采用最高、最低气温建模方案,预报准确率提高到 64%,平均绝对误差为 1.9℃,预报的离散度降低。DOGRAFS 降水预报,08 时起报的 T_s 评分略高,20 时起报的晴雨准确率略高,南疆好于北疆;晴雨预报准确率可达 95%,但降水 T_s 评分仅有 20%,空报率超过 50%;采用消空订正方案,晴雨预报准确率提高 1%, T_s 评分提高 2%,空报率大大降低,但漏报率较大。释用方案对模式气温预报有较好的提升效果,降水预报仍有较大的改进空间。

关键词: DOGRAFS;释用;气温预报;降水预报;逐小时

中图分类号:P457

文献标识码:B

文章编号:1002-0799(2021)04-0100-07

随着气象科学的进步和经济社会的发展,对天气预报的要求越来越高,精细化预报成为气象业务发展的必然趋势。发展数值预报模式的释用订正技术,提高数值预报模式输出的气象要素预报水平,是开展精细化预报重要环节。近年来,气象工作者采用多种方法对模式气温、降水预报进行了释用,董全等^[1]采用最优概率阈值法生成降水相态的确定性预报产品,刘新伟等^[2]采用小波分析方法及滑动训练、最优融合等技术对模式误差进行订正,制作西北气温格点预报产品,效果显著。樊仲欣等^[3]应用基于动态因子检验的递归小波神经网络对江苏城镇夏季最高气温进行释用,准确率有较大提升。沈沉等^[4]用回

归分析法、S 型和简化 Line 型 BP 神经网络法进行模式释用,对迪士尼园区的最高、最低气温进行预报,准确率提升 20%。吴乃庚等^[5]开发了一套多模式动态集成网格释用技术方案,明显提升了预报技巧。赵华生等^[6]基于最大相关最小冗余度算法和随机森林回归算法,提出一种对 ECMWF 集合预报产品进行暴雨预报的释用方法,统计结果显示具有较好的释用效果。曹萍萍等^[7]基于概率匹配方法,采取分区及点对点匹配两种方案对逐 12 h 累积降水进行订正试验,发现合理的区域划分增加统计样本量可以提高订正效果。孙靖等^[8]改进建立分等级消除偏差法,使用混合训练期和 60 d 滑动训练期方案对 ECMWF 模式夏季 1~5 d 的降水预报进行订正试验。一些研究者^[9-14]探讨了对不同模式降水、气温预报的释用方法。研究结果表明,适当的释用方法能够有效提升模式预报的准确率。

随着预报精细化的不断提高,逐小时甚至更短时间尺度预报的需求越来越大,而业务全球模式预报的时间尺度不能满足需求,采用不同的释用方法基于中尺度模式开展精细客观预报成为主要手段,

收稿日期:2020-08-29;修回日期:2020-11-24

基金项目:国家重点研发计划项目(2018YFC1507105);第二次青藏高原综合科学考察研究国家专项(2019QZKK010206);中亚大气科学研究基金(CASS201707)

作者简介:唐冶(1980—),男,高级工程师,主要从事数值预报释用和客观预报开发工作。E-mail:lsntang@163.com

通信作者:李如琦(1974—),男,正高级工程师,主要从事灾害性天气机理和数值预报释用方法研究。E-mail:liuruqi@sohu.com

如李强等^[10]采用配料法开展宁夏暴雨的逐时定量预报试验,赵瑞霞等^[11]利用 MEOFIS 平台采用 MOS 建模方法开展了 3 h 滚动逐小时高密度站点气温预报试验,均取得了良好的预报效果,但对新疆区域逐小时要素客观预报的研究较为少见。新疆区域数值天气预报系统 DOGRAFS (Desert Oasis Gobi Regional Analysis Forecast System) 于 2015 年实现业务准入,是新疆精细化预报产品研发的主要依靠模式。对 DOGRAFS 的研究^[17-24]集中于模式的改进和输出产品的检验评估,尚未开展 DOGRAFS 释用方法的研究。本文在对 DOGRAFS 气温和降水预报产品进行检验的基础上,研究建立了一套逐小时气温、降水的订正释用方法,并对释用结果进行检验,以期对今后新疆降水、气温客观预报产品的研发提供参考。

1 资料和检验方法

新疆区域数值天气预报系统 DOGRAFS 于 2015 年实现业务准入,现行版本为 1.0,以 WRFV3.5.1 和 WRFDA V3.5.1 为核心,采用三维变分同化技术进行各种观测资料的同化分析,具备完整的模块和自动化运行流程。DOGRAFS v1.0 系统采用三重嵌套,垂直方向为 40 层,9 km 分辨率包括全疆,3 km 分辨率区域为乌鲁木齐至小草湖风区。DOGRAFS 采用 NCEP GFS 资料的预报场作为冷启动的背景场,3 个区域均同时进行同化,每天预报 4 次,其中 00 时 UTC、12 时 UTC 为冷启,预报时长为 84 h;06 时 UTC、18 时 UTC 为暖启,预报时长为 36 h。

本文使用 2016 年 9 月—2019 年 12 月 DOGRAFS 逐站整点地面逐小时气温、降水预报产品,每日 08、20 时(北京时,下同)两次起报,预报时效为 0~36 h,站点为新疆区域基本基准站(105 站)。由于 DOGRAFS 预报产品推送至预报员桌面有 8 h 左右的时间滞后,为与业务时效同步,采用起报时间提前 12 h 的 DOGRAFS 模式资料,即 20 时使用当日 08 时起报的 DOGRAFS 模式资料,而 08 时使用前一天 20 时起报的模式资料。预报时段 1~24 h 使用模式前一起报时次 12~36 h 时效的预报产品。检验实况采用对应时刻的新疆 105 站逐小时气温、降水观测数据。

采用 2016—2018 年 DOGRAFS 的气温、降水逐小时预报资料,在检验的基础上开展释用方法研究,并用 2019 年资料进行试验测试。通过检验来分析逐小时气温、降水释用方法的预报性能。检验办法按照

中国气象局天气预报的标准,降水统计检验晴雨准确率、一般性降水 T_s 评分、空报率和漏报率,气温统计检验气温的准确率、绝对误差和均方根误差。

检验方法参照中国气象局《中短期天气预报质量检验办法》^[25]的规定,具体如下:

(1) 温度预报。

$$\text{预报准确率: } T_r = \frac{N_r}{N_t} \times 100\%, \quad (1)$$

$$\text{平均绝对误差: } T_{MAE} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |F_i - O_i|, \quad (2)$$

$$\text{均方根误差: } T_{RMSE} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N |F_i - O_i|^2}。 \quad (3)$$

式中, N_r 为预报正确的站(次)数, N_t 为预报的总站(次)数, F_i 为第 i 站(次)预报温度, O_i 为第 i 站(次)实况温度。温度预报准确率的实际含义是温度预报误差 ≤ 2 °C 的百分率。

(2) 降水预报。

$$\text{晴雨(雪)预报正确率: } P_c = \frac{N_A + N_D}{N_A + N_B + N_C + N_D}, \quad (4)$$

$$T_s \text{ 评分: } T_s = \frac{N_A}{N_A + N_B + N_C} \times 100\%, \quad (5)$$

$$\text{漏报率: } P_o = \frac{N_C}{N_A + N_C} \times 100\%, \quad (6)$$

$$\text{空报率: } F_{AB} = \frac{N_B}{N_A + N_B} \times 100\%。 \quad (7)$$

式中, N_A 为预报正确站(次)数, N_B 为空报站(次)数, N_C 为漏报站(次)数, N_D 为无降水预报正确的站(次)数。

2 释用方法

2.1 气温逐小时预报

初步方案采用站点资料的 MOS 方法建模,对 105 站 DOGRAFS 逐小时气温进行释用预报,经检验整体预报效果达不到业务需求。可能的原因是逐小时气温变率较大,云天状况的微小改变都可能对小时气温产生较大的影响,而数值模式本身对小尺度时间的预报就存在较大误差,因此采用 MOS 方法建模释用方案预报逐小时气温很难达到要求。

分析 DOGRAFS 气温预报检验结果,24 h 最高气温、最低气温具有相对较好的准确性,因此,使用 DOGRAFS 24 h 内的逐小时气温预报的最高、最低值进行建模,得到未来 24 h 的最高、最低气温的释用订正预报,再根据 DOGRAFS 原始预报中逐小时预报的序列分布状态,按比例订正未来 24 h 的逐小时气温,从而得到未来 24 h 内逐小时气温的订正预

报序列。选取单站预报结果进行对比,发现较释用订正前有较明显的提高。

2.2 降水逐小时预报

数值预报模式输出的降水预报存在一定程度的系统误差,通过统计分析方法订正可以减小误差,提高预报准确率。针对2016—2018年降水产品的检验,DOGRAFS模式输出的降水预报产品存在弱降水空报率偏高的特点。针对此种情况,采用最优 T_s 评分订正方法对小时降水产品进行订正优化。

最优 T_s 评分订正^[26]:

$$y = \begin{cases} 0 & x < F_1 \\ O_k + (O_{k+1} - O_k) \times \frac{x - E_k}{F_{k+1} - F_k} & F_k \leq x < F_{k+1} \\ x \times \left(\frac{O_{10}}{F_{10}} \right) & x \geq F_{10} \end{cases} \quad (8)$$

设定7个降水量级应用于分级订正,阈值为 O_k ,7个降水量级为0、1、3、6、12、24、48 mm, x 和 y 分别为模式降水的预报值和订正值, O_k 为第 k 量级降水阈值(k 为1,2, ..., 7), E_k 为分级降水ETS评分, F_k 为预报降水量订正到 O_k 时,该量级对应模式降水阈值。 $x < F_1$ 时, y 为0,称之为消空订正; y 与 x 比值为订正系数,相对 O_k 越小(大)订正系数就越大(小)。 F_k 从训练期调整订正系数使第 k 量级累积降水 T_s 评分达到最高时求得。

3 释用结果的检验

3.1 气温预报

对2016—2018年DOGRAFS逐日08、20时起报并输出的新疆105站12~36 h逐小时气温预报产品进行检验,从预报质量的空间分布(图1a)可知,模式对气温的预报空间差异很大,最高评分为托里的72.58%,最低评分为巴仑台的4.01%。总体上北疆明显好于南疆,地形的影响较为明显,地形特殊的

站点尤其是山区站评分较低,塔什库尔干、天池、巴仑台3站准确率均不足10%。以DOGRAFS逐日08、20时起报并输出的新疆105站逐小时气温预报产品为基础,经释用后输出新的2016—2018年气温预报产品,从准确率的空间分布来看(图1b),释用后的气温预报北疆好于南疆,地形的影响也较大,最低评分的3个站有变化,分别为北塔山、大西沟、十三间房,是山区站或风口地区。大多数站点释用后的预报准确率较释用前有明显的提升,如释用后评分最高的乌鲁木齐准确率为76.45%,较释用前提升了4.15%,绝对误差也由1.57℃提高到1.43℃,均方根误差由2.09℃提高到1.92℃;但也有部分站点的准确率有所下降,如评分最低的十三间房,准确率仅为12.5%,比释用前还低了2.72%,绝对误差由4.29℃提高到7.58℃,均方根误差由4.81℃提高到8.42℃。

由预报检验结果(表1)可知,无论是预报准确率,还是绝对误差和均方根误差,08时起报的模式气温预报结果均要好于20时起报的,综合质量评分较低,准确率不到50%,绝对误差超过2℃,均方根误差超过3℃。对比释用后站点气温预报的检验结果,08时起报的气温预报释用后仍然高于20时,但较释用前两者之间差距有所减小;总体的气温预报准确率达64%,较释用前提升近15%,绝对误差由

表1 2016—2018年DOGRAFS的12~36 h逐小时气温预报检验

	模式起报时刻	准确率/%	绝对误差/℃	均方根误差/℃
释用前	08	50.29	2.56	3.36
	20	47.68	2.70	3.55
	08+20	49.02	2.63	3.45
释用后	08	65.00	1.87	2.57
	20	63.34	1.97	2.75
	08+20	64.23	1.92	2.66

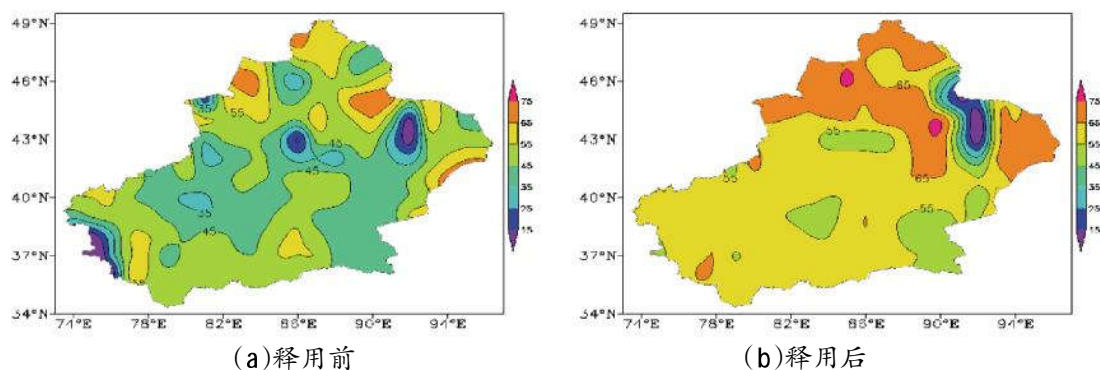


图1 2016—2018年12~36 h逐小时气温预报 T_s 评分的区域分布

释用前的 2.63 °C 提高到 1.92 °C, 均方根误差由释用前的 3.45 °C 提高到 2.66 °C。

以上的检验分析表明, 采用的气温释用方法对 DOGRAFS 气温预报产品总体上有较明显的改进作用, 准确率平均提高 13%, 提升程度最高可达 50%, 但区域差异较明显, 部分站点准确率有较明显的下降。

3.2 降水预报的检验

对 2016—2018 年 DOGRAFS 逐日 08、20 时起报并输出的新疆 105 站 12~36 h 逐小时降水预报产品进行检验, 从晴雨预报的空间分布(图 2a)来看, 南疆、东疆的准确率明显高于北疆和山区, 评分最高的 3 个站均在吐鲁番, 为托克逊、东坎、吐鲁番站, 均超过 99.6%; 评分最低的 3 个站均为山区站, 为昭苏、吐尔尕特和巴音布鲁克, 准确率低于 81.4%, 最低的昭苏仅 78.3%。以 2016—2018 年 DOGRAFS 逐日 08、20 时起报并输出的新疆 105 站逐小时降水预报产品为基础, 经释用后输出新的降水预报产品。从晴雨预报评分的区域分布(图 2b)可知, 与释用前基本一致, 南疆、东疆高于北疆, 中、西天山山区最低, 吐鲁盆地最高, 均超过 99.7%, 较释用前略有提高; 昭苏和大西沟最低, 低于 90%, 但较释用前提升 10% 左右。从总体的评分结果(表 2)可知, 平均晴雨预报准确率为 95%, T_s 评分较低, 平均仅 19.9%; 空报率为五成略高, 漏报率略低于三成。对比释用后降水预报的检验, 晴雨预报 08 时起报低于 20 时起报, 但 T_s 评分 08 时起报的略高, 空报率相当, 漏报率 20 时起报的略高。晴雨预报评分较释用前提高约 2%, T_s 评分提升近 3%, 空报率大幅降低约 30%, 但漏报率大幅增加近 28%。

采用的降水释用方法对晴雨预报评分总体提升近 2%, 尤其对 DOGRAFS 预报评分较低的站点提升较多, 最多的达 10% 以上, 有效地降低了空报率,

表 2 2016—2018 年 DOGRAFS 的 12~36 h 逐小时降水预报检验

	模式起报时刻	晴雨准确率/%	T_s 评分/ $^{\circ}\text{C}$	空报率/%	漏报率/%
释用前	08	94.96	20.72	51.66	27.62
	20	95.12	19.01	51.82	29.17
	08+20	95.04	19.90	51.74	28.36
释用后	08	96.93	22.76	22.66	54.58
	20	97.06	21.15	22.20	56.64
	08+20	96.99	22.00	22.45	55.55

但漏报率较大。

3.3 逐小时预报检验

3.3.1 气温

对 2019 年全疆 105 站逐小时气温进行释用并输出预报产品, 检验释用前后的气温预报, 对比预报准确率(图 3a)可知, 释用前逐小时气温预报准确率为 45%~52%, 释用后准确率为 56%~72%, 各个时次的预报准确率均较释用前有明显的提高, 平均预报准确率由释用前的 49.0% 提升到 64.2%, 提高了 15%。对比使用前后的绝对误差(图 3b), 释用前在 2.5~2.8 °C, 释用后为 1.6~2.2 °C, 平均值由 2.6 °C 降到 1.9 °C, 达到业务要求。均方根误差(图 3c)释用前为 3.3~3.6 °C, 释用后为 2.4~2.9 °C, 平均降低 0.8 °C。

采用的释用方法对新疆站点逐小时的气温预报准确率明显提升, 误差明显降低, 平均误差降至 2 °C 以内, 均方根误差减小, 预报离散度降低, 具有较好的预报性能。

3.3.2 降水

采用建立的释用方法对 2019 年新疆 105 站逐小时降水进行预报并检验, 晴雨准确率(图 4a)由释用前的 94.3%~95.1% 上升至释用后的 96.7%~97.3%, 平均准确率提升近 2%。降水 T_s (图 4b)释用前在 17.7%~22.3%, 释用后为 18.6~24.7%, 平均由

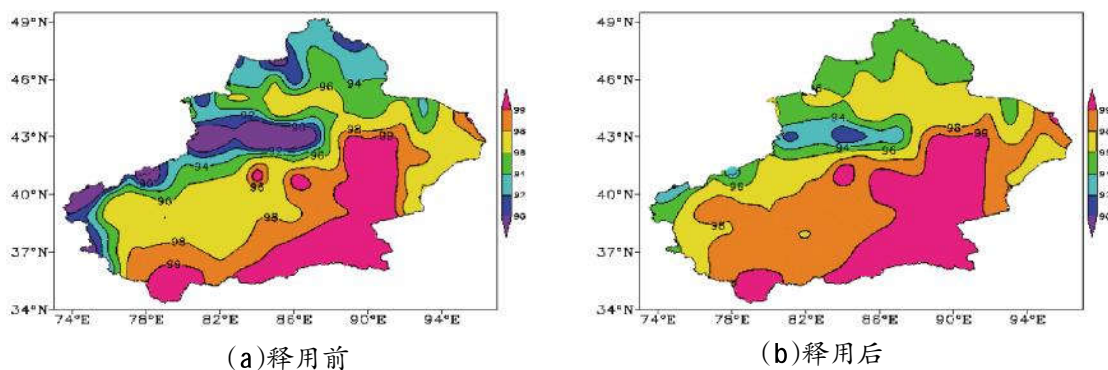


图 2 2016—2018 年 12~36 h 逐小时晴雨预报准确率的区域分布

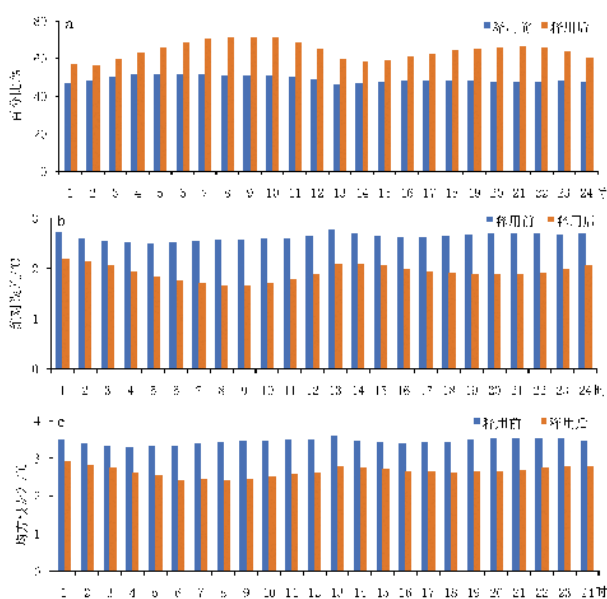


图3 气温逐小时预报释用前后对比
(a为 T_s 评分,b为绝对误差,c为均方根误差)

20%提高到22%。空报率(图4c)在释用前为45.1%~55.8%,释用后为18.7%~25.3%,平均由51.6%降低到22.4%。漏报率(图4d)由释用前的25.0%~32.6%升高到释用后的53.6%~57.4%,平均由28.5%升高到55.6%。

采用的释用方法对新疆站点逐小时的降水预报空报率明显降低、漏报率较大、误差有所降低、准确率有提升但不明显,还需要更为精细的考虑模式对不同区域站点预报性能的差异,有差别地进行释用方法的改进,从而更好地提高准确率。

4 结论与讨论

在对 DOGRAFS 的 2016—2018 年气温、降水逐小时预报产品进行检验分析的基础上,开展了释用方法的研究,经反复对比确定了逐小时气温、降水预报的释用方案,对释用预报结果进行了检验,并采用 2019 年数据预报测试,得到以下结论:

(1)对于 DOGRAFS 的气温预报,08 时起报的准确率要高于 20 时起报的;北疆好于南疆,地形较复杂的山区和风口地区预报准确率较差;准确率仅为 50%,平均绝对误差为 2.5℃,不能满足业务需要。采用气温最高、最低值建模的预报释用方法后,预报效果有较明显提升,准确率为 64%,平均绝对误差为 1.9℃,可以满足业务的初步需要。用 2019 年数据进行预报测试,预报效果也相当,且平均均方根误差明显减小,预报的离散度降低,表明释用方案具有较好的预报性能。

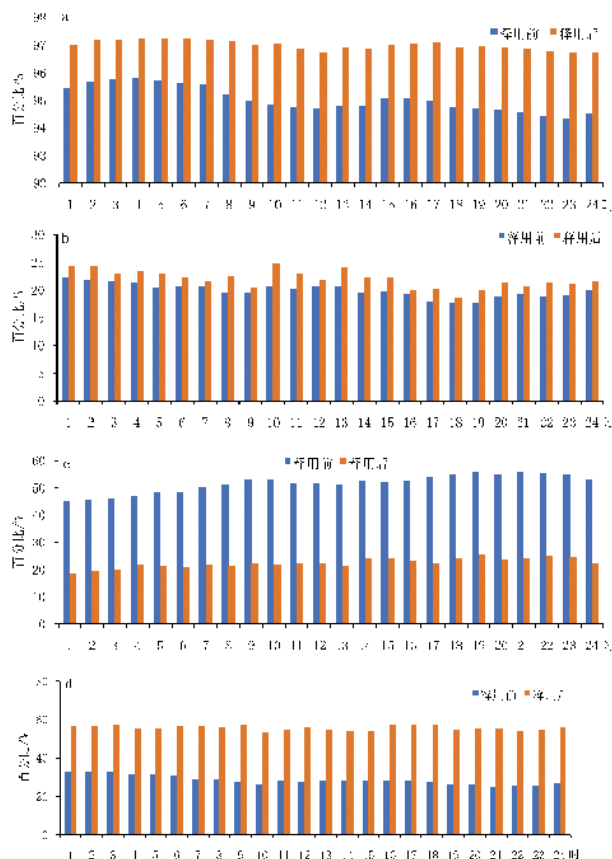


图4 降水逐小时预报释用前后对比
(a为晴雨预报,b为 T_s 评分,c为空报率,d为漏报率)

(2)08 时起报的降水预报 T_s 评分略高,20 时起报的晴雨准确率略高;南疆好于北疆,山区站的预报准确率较差;晴雨预报准确率可超过 95%,基本可以满足需要,但降水 T_s 评分仅有 20%,空报率超过 50%,预报性能较差。采用消空订正方案后,晴雨预报准确率提高 1%, T_s 评分提高 2%,空报率降低至 22%左右,但漏报率较大。用 2019 年数据进行预报测试,检验结果类似,释用方案对模式降水预报有一定的提升效果,但仍有较大的改进空间。

通过对 DOGRAFS 气温和降水预报释用方案的检验结果,可以看出选取适当的释用方案能有效地提升要素预报的准确率,对于地形复杂的地区,采用单一的释用方案,质量提升作用有限,而对不同区域采取不同的方案,又会极大地增加工作量,需要持久细致的工作。释用方案试验为客观预报的开发积累了经验,今后将更为精细的考虑不同模式对不同区域站点预报性能的差异,有区别地进行释用方法的改进,从而更好地提高准确率。

参考文献:

- [1] 董全,张峰,宗志平.基于 ECMWF 集合预报产品的降水相态客观预报方法[J].应用气象学报,2020,31(5):527-

- 542.
- [2] 刘新伟,刘娜,段明铿,等.基于小波分析的西北区智能网格气温客观预报方法的检验评估[J].大气科学学报,2020,43(4):673-686.
- [3] 樊仲欣,陈旭红,谭桂容.基于递归小波神经网络的江苏城镇夏季最高气温预报预警技术[J].自然灾害学报,2019,28(6):56-69.
- [4] 沈沉,赵文灿,施金海,等.多隐层 BP 神经网络在模式预报中的简化应用[J].气象与环境科学,2019,42(4):127-132.
- [5] 吴乃庚,曾沁,刘段灵,等.日极端气温的主客观预报能力评估及多模式集成网格释用[J].气象,2017,43(5):581-590.
- [6] 赵华生,黄小燕,黄颖.ECMWF 集合预报产品在广西暴雨预报中的释用[J].应用气象学报,2018,29(3):344-353.
- [7] 曹萍萍,肖递祥,徐栋夫,等.基于概率匹配的西南区域模式定量降水订正试验[J].气象科技,2018,46(1):102-111.
- [8] 孙靖,程光光,张小玲.一种改进的数值预报降水偏差订正方法及应用[J].应用气象学报,2015,26(2):173-184.
- [9] 戴翼,何娜,付宗钰,等.北京智能网格温度客观预报方法(BJTM)及预报效果检验[J].干旱气象,2019,37(2):339-344,350.
- [10] 冯良敏,周秋雪,康岚.四川地区 EC 细网格模式 2m 温度偏差订正研究[J].高原山地气象研究,2019,39(1):34-40.
- [11] 刘琳,陈静,汪骄阳.基于 T639 集合预报的持续性强降水中期客观预报技术研究[J].气象学报,2018,76(2):228-240.
- [12] 吴俞,麻素红,薛湛彬,等.GRAPES_TYM 模式对 2012—2013 年登陆华南 TC 的降水预报能力评估及降水释用方法初探[J].干旱气象,2017,35(4):657-667.
- [13] 肖明静,隋明,范苏丹,等.3 种数值模式温度预报产品在山东应用的误差分析与订正[J].干旱气象,2012,30(3):472-477.
- [14] 李佰平,智协飞.ECMWF 模式地面气温预报的四种误差订正方法的比较研究[J].气象,2012,38(8):897-902.
- [15] 李强,纪晓玲,薛宏宇,等.配料法在宁夏暴雨预报中的应用[J].沙漠与绿洲气象,2019,13(6):20-28.
- [16] 赵瑞霞,姚莉.超前空间实况因子 MOS 预报法及逐小时预报应用[C]//中国气象学会.第 33 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,2016:3.
- [17] 李曼,杜娟,辛渝,等.2016 年乌鲁木齐区域数值天气预报系统预报性能客观检验[J].沙漠与绿洲气象,2017,11(5):46-52.
- [18] 李曼,据陈相,辛渝,等.2016 年夏季 DOGRAFS 系统站点 24 h 降水量级预报检验[J].沙漠与绿洲气象,2018,12(2):15-21.
- [19] 杜娟,李曼,辛渝,等.2017 年乌鲁木齐区域数值预报业务系统预报性能检验和评估[J].沙漠与绿洲气象,2018,12(6):49-57.
- [20] 于晓晶,李淑娟,辛渝,等.DOGRAFS 边界层方案对新疆气象要素预报影响初探[J].沙漠与绿洲气象,2014,8(5):16-22.
- [21] 李淑娟,于晓晶,据陈相,等.DOGRAFS 气温和风场的预报检验[J].沙漠与绿洲气象,2014,8(6):1-9.
- [22] 马玉芬,杜娟,于晓晶,等.GTS 同化对 DOGRAFS 预报新疆区域一次特大暴雪的影响[J].沙漠与绿洲气象,2016,10(6):24-30.
- [23] 杜娟,于晓晶,辛渝,等.乌鲁木齐区域数值预报业务系统降水预报检验与评估分析[J].沙漠与绿洲气象,2016,10(6):31-40.
- [24] 据陈相,李曼,杜娟,等.新疆 DOGRAFS_3km 夏季预报试验与分析[J].沙漠与绿洲气象,2017,11(6):9-16.
- [25] 中国气象局.中短期天气预报质量检验办法(试行)[Z].北京:中国气象局文件(气发[2005]109 号),2005.
- [26] 吴启树,韩美,刘铭,等.基于评分最优化的模式降水预报订正算法对比[J].应用气象学报,2017,28(3):306-317.

Study on the Interpretation and Application Method of Hourly Temperature and Precipitation Forecast Based on DOGRAFS

TANG Ye^{1,2}, LI Ruqi^{1,2}, MA Yufen³, ZHANG Meng¹, ZHANG Jun¹, LIU Junjian³

(1. Xinjiang Meteorological Observatory, Urumqi 830002, China;

2. Center for Central Asian Atmosphere Science Research, Urumqi 830002, China;

3. Institute of Desert Meteorology, CMA, Urumqi 830002, China)

Abstract Based on the inspection of the hourly temperature and precipitation forecast data of DOGRAFS from 2016 to 2018, the interpretation and application method was studied, and the data in 2019 were used for experimental test. The results show that the temperature forecast accuracy of DOGRAFS from 08:00 was higher than that from 20:00, and that in northern Xinjiang was better than in southern Xinjiang, with an accuracy rate of 50% and an average absolute error of 2.5 °C. The modeling scheme of the highest and lowest temperatures was adopted, and the prediction accuracy was increased to 64% with an average absolute error of 1.9°C, reducing the dispersion of the prediction. DOGRAFS precipitation forecast showed a slightly higher T_s score from 08:00 and a slightly higher accuracy rate of fine and rain from 20:00, and southern Xinjiang was better than northern Xinjiang. In terms of the overall effect, the accuracy of sunny and rain forecast can reach 95%, but the precipitation T_s score was only 20%, and the false forecast rate was over 50%. By adopting the correction scheme for air elimination, the accuracy of sunny and rain forecast can be increased by 1%, and the T_s score can be increased by 2%. The false forecast rate decreases greatly, but the missing forecast rate increases greatly. The release scheme has a better effect on the model temperature forecast, and the precipitation forecast still has a large space for improvement.

Key words DOGRAFS; interpretation and application; temperature forecast; precipitation forecast; hourly