

# 2017年辽宁省精细化网格预报24h降水预报产品检验

谭政华<sup>1</sup> 高艳波<sup>1</sup> 吉奇<sup>1</sup> 魏海宁<sup>1</sup> 王鹏<sup>2</sup>

(<sup>1</sup>辽宁省本溪市气象局,辽宁本溪 117000; <sup>2</sup>山东省济宁市兖州区气象局)

**摘要** 本文采用辽宁省62个国家级气象站的降水观测资料,对2017年辽宁省精细化网格预报24h降水预报产品进行了初步检验。结果表明,对于晴雨预报,精细化网格预报对辽宁西部地区的预报效果较好,东部地区晴雨预报准确率相对较低;对于降水预报,精细化网格预报对辽宁东、西部地形复杂地区的降水预报效果较好,对辽宁中部辽河平原地区的降水预报效果较差,主要体现在辽宁中部地区的降水漏报率较辽宁东、西部地区高,并且对于辽宁大部分地区,降水的空报现象较漏报现象严重;对于强降水预报,精细化网格预报对辽宁南部地区的强降水预报效果相对较好,对辽宁其他地区预报效果整体较差,强降水的漏报、空报现象均较为严重,应用精细化网格预报做强降水预报时需加强订正。

**关键词** 精细化网格预报;24h降水预报产品;预报检验;辽宁省;2017年

**中图分类号** P459.9 **文献标识码** A **文章编号** 1007-5739(2019)12-0174-03

随着数值预报技术水平的发展,近年来,格点预报产品的空间、时间分辨率快速提高,精细化格点预报逐步成为重要的天气预报产品之一。评价格点预报的预报效果和针对格点预报进行检验分析是产品应用和误差订正的重要前提,可以帮助业务人员了解预报产品性能和数值模式物理过程设计的合理性<sup>[1]</sup>。李博渊等<sup>[2]</sup>分析了ECMWF产品对北疆地区降雪的预报效果,发现该模式对强降雪量级的预报有系统性偏小的特点;井立红等<sup>[3]</sup>对塔城地区多种降水预报产品进行了检验,发现不同模式对降水预报的效果存在差异;陈圣劼等<sup>[4]</sup>在数值模式产品的基础上,选取相关预报因子建立了江苏地区的暴雨概率预报方法,提高了暴雨预报准确率;薛春芳等<sup>[5]</sup>采用面向对象模式诊断分析方法(MODE)研究了日本细网格预报产品的预报效果,发现该模式对高纬度地区的降水强度预报效果较好,但低纬度地区降水落区的面积预报更准确;孙军等<sup>[6]</sup>对北京地区冬春季多次弱降水预报的失误案例进行了分析,给出了不同天气形势下弱降水预报主观订正的主要着眼点。

为评价辽宁省精细化网格预报降水预报产品的预报性能,分析降水预报的误差分布特征,本文对2017年辽宁省精细化网格预报的降水预报产品进行了检验分析,为精细化预报产品的业务应用和主、客观订正提供参考。

## 1 资料与方法

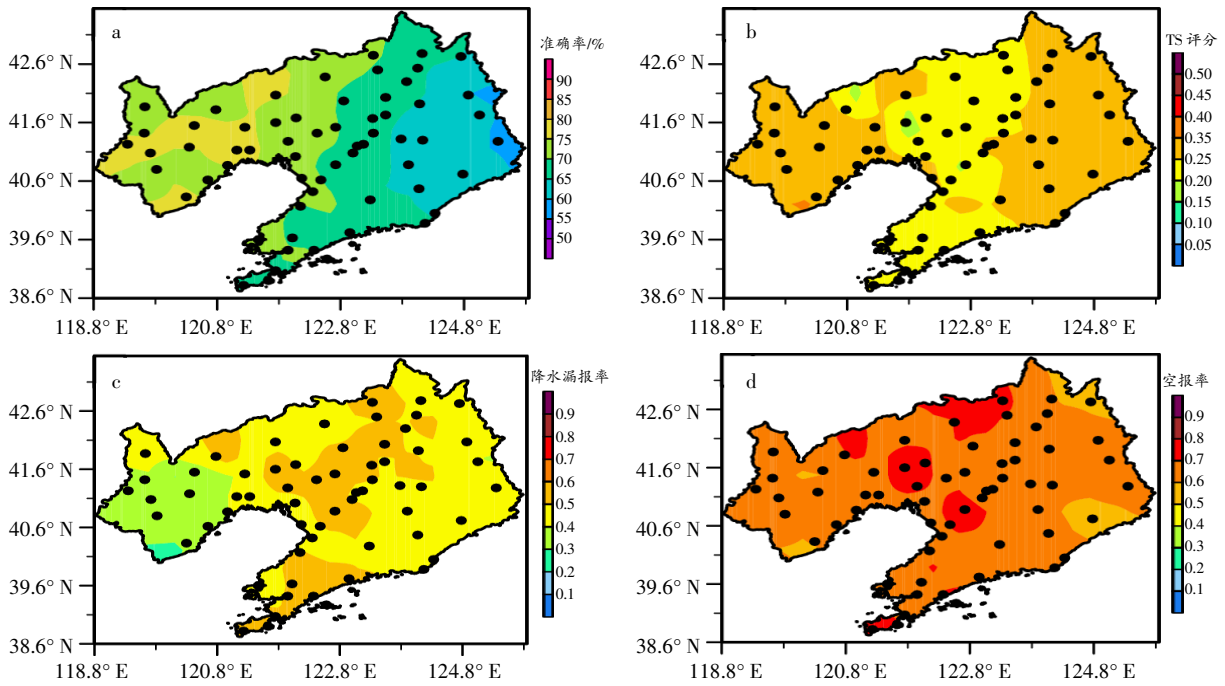
本文使用的资料为辽宁省气象台制作的精细化网格预报降水预报产品和辽宁省62个国家级气象观测站降水观测数据,其中精细化网格预报产品来源于辽宁省气象台,空间分辨率为 $0.05^{\circ} \times 0.05^{\circ}$ ,约5km左右,具有较高的空间分辨率。62个国家级气象观测站降水观测数据来源于气象信息系统(CIMISS),根据气象站的经纬度信息,采用双线性插值方法将精细化网格预报的降水预报产品插值为站点数据后,采用站点观测数据对预报产品进行检验,检验指标主要包括晴雨预报准确率、降水预报TS评分、降水漏报率和空报率。基于上述预报产品和观测数据,本文对2017年辽宁省精细化网格预报8:00(北京时,下同)起报的24h降水预报产品进行检验分析。

## 2 结果与分析

图1给出了辽宁地区精细化网格预报对晴雨预报和降

水预报的检验结果。可以看出,就24h晴雨预报而言,辽宁西部地区的预报准确率明显高于东部地区。其中,辽宁西部大部分地区的晴雨预报准确率可以达到70%以上,具有一定的可信度;辽宁东部地区的晴雨预报准确率在55%~65%之间,准确率相对较低。精细化网格预报在辽宁地区24h晴雨预报的准确率呈现自西向东逐步递减的空间分布特征,这在一定程度上与降水的气候分布特点有关,辽宁西部地区年降水总量少、降水过程少;而辽宁东部地区降水总量多,且地形条件复杂。降水预报具有较大不确定性,在一定程度上造成了晴雨预报准确率的上述空间分布特征。对于降水预报的TS评分而言,辽宁中部辽河平原地区降水预报的TS评分相对较低,总体在0.2左右,辽宁东、西部地形复杂区域降水预报的TS评分相对较高,总体在0.25左右;说明辽宁地区精细化网格预报的降水预报产品对地形复杂区域的降水预报有较好效果,在预报业务中有较高的参考价值。另外,从降水漏报、空报率来看,辽宁中部平原地区的降水漏报率较辽宁东、西部地区略高,在一定程度上造成辽宁中部平原的降水预报TS评分相对其他地区较低;但就空报率而言,全省大部分地区降水空报现象均较漏报严重,其中辽宁中部、北部的部分地区的降水空报率可达0.7左右,在精细化网格预报的实际应用中,仍需加强对降水空报的订正。

为进一步评估精细化网格预报对一般性降水和灾害性强降水的预报效果,本文对24h降水量在0.1~49.9mm之间的一般性降水预报和24h降水量 $\geq 50$ mm的强降水预报分别进行了检验分析。从图2可以看出,辽宁地区精细化网格预报对一般性降水预报的预报效果与图1中降水预报的总体预报效果基本相当,呈现出辽宁中部平原地区降水漏报率相对较高,降水预报TS评分相对较低以及辽宁东、西部地区降水预报TS评分相对较高的分布特征,且辽宁大部分地区的一般性降水空报现象较漏报现象严重。对于 $\geq 50$ mm的强降水预报(图3)而言,由于强降水的预报难度较大,其预报效果较一般性降水明显偏低,且强降水预报TS评分的空间分布与年降水量的气候分布特征大体相当。强降水预报效果相对较好的区域主要集中在辽宁东南部沿海地区,这些区域纬度偏南、年降水量多、强降水发生概率高,说明精细化网格预报对强降水的预报效果可能与气候概率有一定



注:检验基于国家级气象观测站。下同。

图1 辽宁省精细化网格预报2017年24h晴雨预报准确率(a)、降水预报TS评分(b)、降水漏报率(c)和空报率(d)

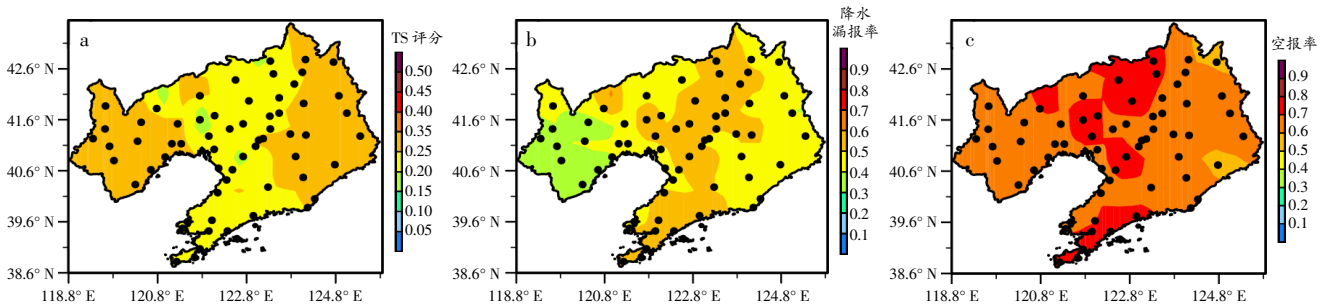


图2 辽宁省精细化网格预报2017年24h一般性降水预报TS评分(a)、一般性降水漏报率(b)和空报率(c)

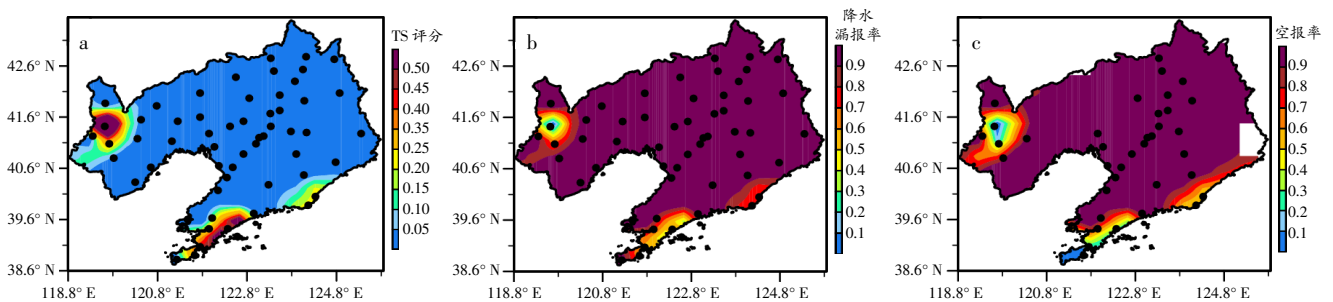


图3 辽宁省精细化网格预报2017年24h50mm以上强降水预报TS评分(a)、降水漏报率(b)和空报率(c)

关系。另外,在辽宁西部的建平地区,强降水预报的TS评分也相对较高,体现了精细化网格预报对强降水的预报效果具有很强的局地性。在辽宁其他大部分地区,强降水预报的TS评分均在0.1以下,且漏报、空报现象较为严重,说明辽宁地区精细化网格预报对强降水的预报还具有较大的不确定性,对于强降水过程的预报,在应用精细化网格预报产品时仍需结合多种资料和方法进行主、客观订正。

### 3 结论与讨论

#### 3.1 结论

通过站点观测资料对2017年辽宁省精细化网格预报的24h降水预报产品进行检验分析,可以得到以下结论。

(1)辽宁省精细化网格预报的降水预报产品对辽宁西部地区的晴雨预报准确率相对较高,对东部地区晴雨预报准确率相对较差。因此,在辽宁东部地区应用精细化网格预报做晴雨预报需加强订正。

(2)辽宁省精细化网格预报对辽宁东、西部山区的降水预报效果较好,对辽宁中部平原地区的预报效果相对较差,主要表现为辽宁中部平原地区的降水漏报率相对东、西部地区高;对辽宁大部分地区而言,降水空报现象较漏报现象严重,在应用时需加强订正。

(3)辽宁省精细化网格预报对一般性降水的预报效果与降水预报总体效果类似,但对于强降水预报仅在辽宁东南

部地区有一定预报能力;对于辽宁省其他大部分地区,强降水预报的漏报和空报均较为严重。因此,精细化网格预报对辽宁地区的强降水预报具有较大不确定性,仍需加强主、客观订正方法的研究和应用。

### 3.2 讨论

本文使用辽宁地区 62 个国家级气象观测站的观测资料对辽宁省 2017 年精细化网格预报 24 h 降水预报产品进行了初步检验分析,由于辽宁省精细化网格预报开展时间相对较短且处在不断发展过程中,仍需对长序列预报产品连续开展预报检验,客观评价精细化网格预报的预报性能。对于精细化网格预报而言,由于其具有较高的时间、空间分辨率,在一定程度上能够反映降水过程尤其是强降水过程的中尺度天气系统特征,因而仍需采用高时空分辨率的自动站观测数据和格点分析数据对其进行精细化检验,更为细致地分析网格预报的误差分布特征,评价网格预报对不同

(上接第 172 页)

当改种其他农作物。在本次试验的整个施肥过程中,氮肥主要施用尿素,磷肥用钙镁磷肥,钾肥用氯化钾。

### 2 结果与分析

综合水稻样品加工过后的实际大米米粒饱满程度、形状、颜色等进行分析,相关工作人员还对大米的营养成分进行了化验,并将其煮熟,对比口感。结果表明,施用化肥和有机肥的大米比自然生产的大米质量高、颗粒形状均匀,并且口感更好。

对比单独施用化肥及有机肥替代一部分化肥的方式可以发现,施用有机肥料的大米,营养成分含量及产量高于单一施用化肥的大米。现阶段,国内外在水稻种植中,已经开始意识到施用有机肥的重要性。但是在实际选定施用量的方面还存在差异,很多研究者认为,有机肥比例越高越好;但也有学者认为,存在最佳有机肥替代比例<sup>[5-9]</sup>。这个问题还需要农技人员结合实际种植工作进行研究。针对于土壤肥力,本研究结果表明,有机肥料与化肥混合施用显著提高了土壤的酶活性,这是因为有机肥以生物肥料为主,能够促进土壤微生物的生长繁殖<sup>[5-9]</sup>。

(上接第 173 页)

型需长期对本地樱花物候进行观测,根据观测样本量,适当增加有效积温值、调整有效积温下限值可适用于谷城樱花谷始花期预报。

(2)马晶昊模型采用了 1 月中旬、2 月下旬的平均温度作为预报相关因子,笔者认为时间期限选取过短,在此阶段易出现极高或极低气温,作为预报因子不合适。

(3)从花期观测时限和距离上来看,陈正洪和舒斯模式分析最全面。对比陈正洪模式,舒斯模式分析认为积温预报模式优于平均气温模式。推算与实测差比较大主要是由于近 2 年观测样本的樱花花期只是估测时间,是否符合本地樱花生长情况,还需要后期物候观测来对比,以确定是否需要调整活动积温下限值及其他参数。

(4)饶红欣模型选取 1—3 月的平均最高气温作为预报

天气系统的预报能力。另外,精细化网格预报降水预报产品在不同季节的预报效果检验也是值得关注的问题,尤其是夏季降水集中时期的预报效果仍需进一步检验评估,从而为开展精细化网格预报的主、客观订正方法研究提供依据和参考。

### 4 参考文献

- [1] 潘留杰,张宏芳,王建鹏.数值天气预报检验方法研究进展[J].地球科学进展,2014,29(3):327-335.
- [2] 李博渊,赵江伟,王小号.ECMWF 细网格 TP 产品在北疆降雪天气中的预报性能检验[J].沙漠与绿洲气象,2016,10(6):41-48.
- [3] 井立红,高婧,赵忠,等.数值预报模式在新疆塔城地区降水预报中的检验[J].干旱气象,2017,35(1):134-141.
- [4] 陈圣劫,孙燕,刘安宁,等.江苏暴雨概率预报及其业务应用[J].气象科学,2016,36(2):269-274.
- [5] 薛春芳,潘留杰.基于 MODE 方法的日本细网格模式降水预报的诊断分析[J].高原气象,2016,35(2):406-418.
- [6] 孙军,马学款,代刊,等.北京几次弱降水过程预报失误分析[J].气象,2018,44(1):26-41.

### 3 结论与讨论

通过将试验田均等分为 3 个区域的方式来设计施肥方案,制定出施用化肥、全部施用化肥以及利用有机肥替代一部分化肥的 3 种试验方案。结果表明,有机肥替代化肥的方案更能够提升农作物产量,保证土壤肥力。而在实际工作过程中,相关农技人员要想保证农作物的健康生长,还需要注意分析种植区域地理环境、天气情况以及土壤肥力,并结合相关数据,研究合理的肥料配比方案。同时,还要选择适宜的种植品种。

### 4 参考文献

- [1] 张玉军,董士刚,刘世亮,等.有机物替代部分化肥对土壤活性有机质及碳库管理指数的影响[J].河南农业科学,2018,47(1):43-47.
- [2] 张雪丽,董文怡,刘勤,等.有机肥替代化肥氮对水稻田面水和土壤中氮素含量的影响[J].中国农业气象,2018,39(4):256-266.
- [3] 方渝.商品有机肥替代部分化肥对甘薯产量及效益的影响[J].现代农业科技,2018(1):13.
- [4] 程万莉,刘星,高怡安,等.有机肥替代部分化肥对马铃薯根际土壤微生物群落功能多样性的影响[J].土壤通报,2015,46(6):1459-1465.
- [5] 谢军,赵亚南,陈轩敬,等.有机肥氮替代化肥氮提高玉米产量和氮素吸收利用效率[J].中国农业科学,2016,49(20):3934-3943.
- [6] 温延臣,张曰东,袁亮,等.商品有机肥替代化肥对作物产量和土壤肥力的影响[J].中国农业科学,2018,51(11):2136-2142.

因子,反映出樱花开花需要积累一定热量具有合理性。

后期需要结合谷城樱花谷樱花物候观测情况,综合前 4 种预报模式和光照、降水等情况修改相关因子及参数进行预报。

### 4 参考文献

- [1] 肖丹,徐卫红,黄保云,等.眉山市东坡区樱花盛花日预测[J].南方农业,2017,11(22):20-23.
- [2] 陈正洪,肖玫,陈璇.樱花花期变化特征及其与冬季气温变化的关系[J].生态学报,2008,28(11):5209-5217.
- [3] 舒斯,肖玫,陈正洪.樱花始花期预报方法[J].生态学报,2018,38(2):405-411.
- [4] 饶红欣,彭信海,王萍,等.日本樱花花期观测与规律分析[J].经济林研究,2014,32(4):132-135.
- [5] 张爱英,张建华,高迎新,等.SW 物候模型在北京樱花始花期预测中的应用[J].气象科技,2015,43(2):309-313.
- [6] 马晶昊,谭诗琪,龙帅,等.长沙植物园樱花花期预报方法[J].江西农业,2017(17):112-113.