

贾健,蒋慧敏,王健. ECMWF 细网格要素预报场在乌鲁木齐米东区的预报性能检验[J]. 陕西气象,2018(5):23-27.

文章编号:1006-4354(2018)05-0023-05

ECMWF 细网格要素预报场在乌鲁木齐米东区的预报性能检验

贾 健,蒋慧敏,王 健

(乌鲁木齐市气象局,乌鲁木齐 830000)

摘 要:利用升级后的 ECMWF 细网格模式 2 m 温度、大尺度降水量(LSP)、累积降水量(TP)及 850 hPa 风速等气象要素预报场,采用客观分析和统计学方法,对 2015 年 2 月至 2017 年 1 月乌鲁木齐米东区气温、降水及风速进行检验分析。结果表明:2 m 温度场对于米东区最高、最低气温有较好的预报能力,最高、最低气温年均准确率 ECMWF 细网格模式产品均高于中央气象台指导预报产品,分别达 69.1% 和 73.8%。细网格和中央气象台指导预报的晴雨准确率均接近或超过 80%,对降水天气预报有较好的参考价值;降水分级检验上看,ECMWF 细网格和中央指导预报准确率均不太高;对于降雨天气,细网格的预报能力略高于指导预报;对于降雪天气,指导预报对小雪和大雪的预报准确率高于细网格;ECMWF 细网格 850 hPa 风速产品与实况风速有较好的相关性,对逐日风的预报有较好地指示意义。

关键词:ECMWF 细网格;2 m 温度;TP;LSP;检验分析

中图分类号:P456.7

文献标识码:A

近年来,随着数值模式产品的下发,国内学者通过对气温、降水、大风等气象要素的检验评估^[1-9],很好地掌握了数值预报模式的预报能力、预报质量及可能的变化趋势。新疆气象工作者也对数值模式进行了检验评估工作,特别是 ECMWF 细网格模式(以下简称“EC 细网格”)产品出现后,对 EC 细网格做了大量的检验工作,万瑜等^[10]利用该模式对乌鲁木齐一次东南大风过程的风场做了释用分析,张俊兰等^[11]针对 2012 年前冬季 3 场暴雪天气过程中细网格模式大尺度降水产品的预报能力进行了检验,刘春风等^[12]对 ECMWF 细网格 2 m 温度预报在新疆区域的准确率进行了检验分析,万瑜等^[13]通过 ECMWF 细网格风场和气压场资料对乌鲁木齐 9 次典型东南大风天气过程进行分型检验。从上述数值模式预报性能的检验来看,多为针对天气系统或区域

性预报能力方面的检验,但区域性预报能力的检验及个例分析中的应用对于单站精细化预报要素产品的制作发布,指导能力较为有限。

2015 年 1 月 15 日 EC 细网格调整升级后,在新疆维吾尔自治区各级气象预报业务工作中开始释用,调整后的 EC 细网格温度和降水要素产品的空间分辨率提高至 $0.125^{\circ} \times 0.125^{\circ}$,时间分辨率为 3 h,为短期临近预报提供了更精细的参考依据。本文基于升级后的 EC 细网格 2 m 温度、大尺度降水量(以下简称“LSP”)、累计降水量(以下简称“TP”)及 850 hPa 风速场,对乌鲁木齐米东区 2015 年 2 月至 2017 年 1 月的最高气温、最低气温、降水、极大风速等进行检验,并与中央气象台指导预报产品(以下简称“指导预报”)进行对比,为日后单站气象要素的预报提供有利参考依据。

收稿日期:2018-03-26

作者简介:贾健(1987—),男,汉族,新疆乌鲁木齐人,本科,工程师,主要从事短期天气预报及服务。

基金项目:乌鲁木齐市气象局基金项目“ECMWF 细网格气象要素产品在乌鲁木齐地区的检验”(Wk201701)

2 资料和方法

2.1 资料选取

选取乌鲁木齐市米东区国家气象观测站2015年2月1日至2017年1月31日逐日(北京时间,前日20:00—当日20:00)最高气温、最低气温、降水量、极大风速实况资料,模式资料为EC细网格逐日08时起报的24 h(当日20:00—次日20:00,北京时间)、时间分辨率为3 h的2 m温度(与站点对应的4个格点数据,分别定义为 $T_{左上}$ 、 $T_{左下}$ 、 $T_{右上}$ 、 $T_{右下}$)、大尺度降水量(LSP)、累计降水量(TP)、850 hPa风速场四类气象要素产品及中央指导产品(包括24 h最高气温、最低气温、降水量)。

2.2 检验方法

参考《中短期天气预报质量检验办法》^[14]规定,对于最高气温、最低气温预报准确率,若逐日最高(最低)气温的模式预报值与实况值之差的绝对值 $\leq 2\text{ }^{\circ}\text{C}$,则记当日最高(最低)气温的预报准确,预报准确率为 $T=(R/F)\times 100\%$,其中 R 为预报正确次数, F 为预报总次数。对于降水量级,参照新疆地区24 h降水量,进行 T_s 评分检验。 $T_s = N_A / (N_A + N_B + N_C) \times 100\%$,其中 N_A 为预报正确次数, N_B 为漏报次数, N_C 为空报次数。

晴雨预报检验:当预报有雨,若实况降水量 $\geq 0.1\text{ mm}$ 评定为正确,若实况无雨或降水量为 0.0 mm 则评定为空报;当预报无雨,若实况无雨或降水量为 0.0 mm 不做评定,若实况降水量 $\geq 0.1\text{ mm}$ 评定为漏报。当测站出现降水,若模式预报有降水,则评定为正确;若测站无降水,模式预报有降水,则算空报;若测站有

有量降水,模式预报无降水,则算漏报;微量降水(0.0 mm)无论模式有无预报降水均为正确。

对于风速场,将乌鲁木齐米东区站点周围4个格点(分别定义为 $f_{左上}$ 、 $f_{左下}$ 、 $f_{右上}$ 、 $f_{右下}$)的逐日(24 h、分辨率3 h)850 hPa风速预报场最大值与当日极大风速实况场做相关性分析,选出相关性最好的点,并给出线性回归方程。

3 检验结果分析

3.1 温度预报

3.1.1 最高气温 表1为EC细网格和指导预报对最高气温预报的准确率,从最高气温预报年均准确率分析,米东区站点周围分布的4个格点中, $T_{左上}$ 的年均预报准确率最高, $T_{右上}$ 次之,年均准确率分别为69.1%和61.3%,这2个格点对最高气温预报的参考意义大,而 $T_{左下}$ 和 $T_{右下}$ 格点最高温度预报的年均准确率低,分别为43.8%和26.0%,对最高气温预报的参考意义不大。指导预报的年均准确率为61.2%,低于 $T_{左上}$ 和 $T_{右上}$ 的预报准确率,且低于 $T_{左上}$ 近8个百分点。从最高气温预报逐月准确率分析, $T_{右上}$ 3月的预报准确率达80%,为逐月预报准确率中最高值, $T_{左上}$ 除了11月和12月准确率较低外,其余月份均高于60%,3、5、6、7、8、10月的准确率均在70%以上,5月和10月最高温度预报准确率达78.7%。同样地,5—9月指导预报最高气温的预报准确率在70%以上,且8—9月的参考意义大于EC细网格。从季节来看,夏季最高温度准确率指导预报明显高于EC细网格,其余季节EC细网格的参考意义均大于指导预报。

表1 EC细网格格点及中央气象台指导预报最高气温预报准确率

预报产品	1月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	平均	
格点	$T_{左上}$	63.3	63.3	69.6	73.3	67.8	78.7	74.6	73.8	70.2	62.5	78.7	54.9	58.3	69.1
	$T_{左下}$	61.7	61.7	62.5	66.7	23.7	37.7	32.2	21.3	28.1	17.9	59.0	60.8	55.0	43.8
	$T_{右上}$	63.3	63.3	64.3	80.0	61.0	63.9	52.5	65.6	56.1	44.6	63.9	58.8	60.0	61.3
	$T_{右下}$	48.3	48.3	51.8	51.7	1.7	16.4	6.8	9.8	3.5	3.6	27.9	51.0	41.7	26.0
指导	50.0	50.0	51.3	37.4	57.5	71.8	77.5	74.0	79.8	73.3	52.4	59.3	48.8	61.2	

3.1.2 最低气温 表 2 为 EC 细网格和指导预报对最低气温预报的准确率,可以看出最低气温年均准确率 4 个格点高低排序依次为 $T_{右\上}$ 、 $T_{左\上}$ 、 $T_{左\下}$ 、 $T_{右\下}$, 准确率分别为 73.8%、66.1%、59.4%、47.4%, 指导预报年均准确率为 68.3%, $T_{右\上}$ 的准确率明显高于其它格点和指导预报。从逐月预报准确率上看,4 个格点 1 月、2 月、11 月、12 月预报准确率均较差,3—10

月 $T_{右\上}$ 准确率均高于其它格点准确率,且除 4 月准确率为 69.0% 外,其余月份均在 75% 以上,尤其是 9 月预报准确率更是达 91.1%。指导预报准确率除 11 月高于 $T_{右\上}$ 外,其余各月准确率均低于 $T_{右\上}$ 。从季节上来分析, $T_{右\上}$ 和指导预报冬季最低温度预报能力较差,其它季节准确率均较高,夏季 6—8 月最高,平均准确率达 84.5%。

表 2 EC 细网格格点及中央气象台指导预报最低气温预报准确率

预报产品	1 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	平均
$T_{左\上}$	36.7	36.7	60.7	62.3	46.6	80.6	73.3	74.2	87.7	76.8	83.6	60.8	49.2	66.1
格 $T_{左\下}$	63.3	63.3	64.3	57.4	44.8	61.3	55.0	54.8	68.4	69.6	73.8	51.0	49.2	59.4
点 $T_{右\上}$	56.7	56.7	64.3	77.0	69.0	79.0	83.3	80.6	89.5	91.1	83.6	64.7	45.9	73.8
$T_{右\下}$	56.7	56.7	42.9	59.0	24.1	48.4	41.7	50.0	43.9	59.0	50.8	47.1	44.3	47.4
指导	50.0	55.8	55.8	54.9	56.1	63.3	74.2	82.5	72.4	81.5	78.3	79.8	74.6	68.3

3.1.3 雾、降水情况下 受地形和气候条件影响,乌鲁木齐米东区 11 月至次年 2 月多大雾天气,大雾的出现对日最高、最低气温的预报造成较大困难,选取 2015 年 2 月—2017 年 1 月大雾日和降雨(雪)日两种天气条件下,EC 细网格和指导预报的预报准确率。因最高气温准确率 $T_{左\上}$ 最高,最低气温准确率 $T_{右\上}$ 最高,故最高气温检验时挑选 $T_{左\上}$ 预报数值,最低气温检验时挑选 $T_{右\上}$ 预报数值。

表 3 为大雾日、降雨(雪)日 EC 细网格格点及指导预报气温准确率。可以看出,大雾日、降雨(雪)日 EC 细网格最高气温和最低气温的预报准确率均高于指导预报产品的预报准确率,其中大雾日最高气温、最低气温预报准确率分别为 50.8% 和 55.1%, 均低于 60.0%, 参考意义不大;但降雨(雪)日最高气温、最低气温预报准确率分别为 68.6% 和 80.5%, 特别是最低气温的准确率高于 80.0%, 参考意义较大。

3.2 降水预报

3.2.1 TS 评分 根据毛炜峰等^[15]定义的当年 11 月至次年 3 月为暖季,降水以雪为主,4—10 月

表 3 大雾日、降雨(雪)日 EC 细网格格点及指导预报气温准确率

天气类型	EC 细网格		指导预报	
	最高	最低	最高	最低
大雾	50.8	55.1	46.3	53.2
降雨(雪)	68.6	80.5	54.3	69.0

为暖季,以降雨为主。对 24 h 降水量进行分级(小雨、中雨、大雨、暴雨、小雪、中雪、大雪、暴雪)TS 检验,由于米东区站点南侧和东侧分别为南天山和东天山,受地形和气候特征的影响,降水预报场的 4 个格点(分别定义为 $R_{左\上}$ 、 $R_{左\下}$ 、 $R_{右\上}$ 、 $R_{右\下}$)中,除最接近站点的 $R_{左\上}$ 外,其余格点均靠近山区或海拔较高地区,降水预报量级较实况明显偏大,且空报率也较高,故选取 $R_{左\上}$ 格点进行降水分级检验。从模式对 24 h 各级别降水的 TS 评分检验(表 4)可以看出,LSP、TP 和指导预报对降水的预报性能整体偏低,对于降雨天气,LSP、TP 的预报能力高于指导预报,特别是对大雨的预报准确率,LSP 和 TP 明显高于指导预报;对于降雪天气,指导预报对小雪和大雪的预报准确率高于 LSP 和 TP。

表4 EC细网格及指导预报对24 h各级降水TS评分检验

%

预报产品	小雨	中雨	大雨	暴雨	小雪	中雪	大雪	暴雪
格点 大尺度降水量	39.4	20.0	42.9	0.0	22.8	23.8	0.0	33.3
预报 累计降水量	35.1	30.0	42.9	50.0	21.5	23.8	0.0	33.3
指导预报	50.0	25.1	25.0	9.3	50.0	34.9	21.1	33.3

从24 h晴雨预报来看(表略),LSP、TP和指导预报的准确率分别为82.0%、77.1%和78.9%,预报准确率均较高,对预报员判断24 h内是否会出现降雨(雪)天气的参考意义非常大。

3.3 日极大风速

选取米东区周围的4个格点 $f_{左上}$ 、 $f_{左下}$ 、 $f_{右上}$ 、 $f_{右下}$,将逐日预报场最大风速与实况场极大风速做相关性分析,得到的相关系数分别为0.59、0.05、0.39和0.12, $f_{左上}$ 即最接近米东区站点的相关性最好,且该点通过0.01显著性水平检验,故将其作为分析点。将 $f_{左上}$ 逐日预报场最大风速与实况场极大风速通过线性回归方程,得出预报场与实况的关系方程(图1),对日后做极大风速的预报有一定的参考价值。

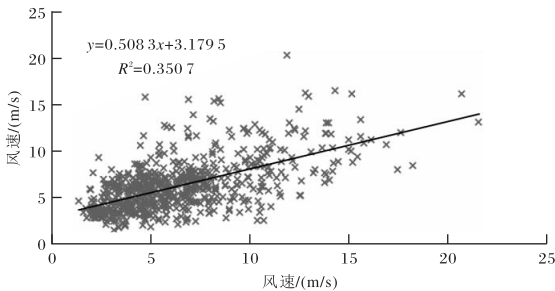


图1 乌鲁木齐米东区EC细网格左上格点逐日预报场最大风速与实况场极大风速相关性

4 结论

(1) 最高气温预报年准确率最高是 $T_{左上}$ 格点值,为69.1%,高于指导预报产品;夏季指导预报准确率较明显的高于EC细网格以外,其余季节EC细网格的参考意义更大。最低气温预报年准确率最高是 $T_{右上}$ 格点值,为73.8%,高于指导预报产品; $T_{右上}$ 和指导预报冬季最低温度预报能力较差,其它季节准确率均较高,夏季6—8月最高,平均准确率达84.5%。

(2) 对于雾日和降雨(雪)日的高、低温准确

率来看,雾日最高、最低气温预报准确率均低于60.0%,对预报人员参考意义不大;但降雨(雪)日最高、最低气温预报准确率分别为68.6%和80.5%,特别是最低气温的准确率高于80.0%,参考意义较大。

(3) 24 h各级别降水的TS评分检验,LSP、TP、指导预报准确率均不是太高,对于降雨天气,LSP、TP的预报能力略高于指导预报;对于降雪天气,指导预报对小雪和大雪的预报准确率高于LSP和TP。24 h晴雨预报,EC细网格和指导的预报准确率均较高,对预报员判断24小时内是否会出现降水有很大的参考意义。

(4) $f_{左上}$ 格点逐日最大风速预报场与极大风速实况场有较好的相关性。

参考文献:

- [1] 张峰. 2014年6—8月T639、ECMWF及日本模式中中期预报性能检验[J]. 气象, 2014, 40(11): 1414-1421.
- [2] 买买提·阿布都拉. 数值预报产品在和田市2009年汛期降水预报中的准确性检验[J]. 沙漠与绿洲气象, 2010, 6(4): 20-23.
- [3] 潘留杰, 张宏芳, 王建鹏, 等. 日本高分辨率模式对中国降水预报能力的客观检验[J]. 高原气象, 2014, 33(2): 483-494.
- [4] 牟欢, 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.
- [5] 贾丽红, 张慧岚, 肖开提·多来特, 等. 数值预报产品对影响新疆主要系统的预报检验评估[J]. 气象, 2012, 38(8): 971-976.
- [6] 贾丽红. 新疆15个地州首府城市最高最低温度预报检验[J]. 沙漠与绿洲气象, 2013, 7(1): 16-20.
- [7] 庄晓翠, 周鸿奎, 李博渊. T639模式在新疆北部暖区强降雪中的预报检验[J]. 干旱气象, 2015, 33(6): 1031-1037.

张业忠,王俊泉,陈少凤,等.琼中县种桑养蚕气候适应性分析[J].陕西气象,2018(5):27-29.

文章编号:1006-4354(2018)05-0027-03

琼中县种桑养蚕气候适应性分析

张业忠,王俊泉,陈少凤,王雪娟

(琼中县气象局,海南琼中 572900)

摘要:利用1981—2010年琼中县地面气象站观测数据和2008—2017年琼中县年鉴资料,统计分析了琼中县光、温、水等气候资源及其与种桑养蚕的关系,结果表明,该县气候条件适宜发展种桑养蚕产业,建议扩大种桑养蚕规模,并针对不利气象条件提出了服务措施和生产对策建议。

关键词:种桑养蚕;气候适应性;琼中县

中图分类号:S162

文献标识码:A

琼中县地处海南岛中部、五指山北麓,四周群山环抱,形成昼热夜凉的山区气候特征。雨水充沛、气候温和、阳光充足,是最适合桑蚕生产的区域之一。目前,全县桑园种植面积达1 666.7 hm²,涉及10个乡镇2 000多农户参与种桑养蚕,一年产鲜茧75万kg,综合效益4 000多万元,蚕农户均收入2万元以上。正常气候年景桑蚕生产能获得丰产增收,但遭遇不利天气影响会减产欠收,造成经济损失,要持续发展桑蚕生产仍存在一定的风险。目前琼中县桑蚕生产在气候方面还没有完整的分析和研究,为了探讨该县桑蚕生产进一步发展的可行性,利用1981—2010年琼中县地

面气象站常规观测数据和2008—2017年琼中县年鉴资料,分析了琼中县种桑养蚕气候适应性,旨在充分利用有利的气候资源,实现桑蚕产业最佳经济效益和生态效益,以期当地种桑养蚕提供科学参考依据。

1 桑蚕生产要求的气候条件

1.1 温度条件

桑蚕在生长发育过程中与环境温度关系密切。桑树 $\geq 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 开始萌发, $\leq 12\text{ }^{\circ}\text{C}$ 停止生长^[1];25~30 $^{\circ}\text{C}$ 是桑树生长最适宜温度^[2],温度 $\leq 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或 $\geq 30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 对其生长都不利^[3]。蚕适宜生长的温度是20~30 $^{\circ}\text{C}$,高于或低于这个范围对蚕的

收稿日期:2018-05-29

作者简介:张业忠,(1959—),男,汉族,海南文昌人,工程师,本科,从事农业气象工作。

[8] 欧徽宁,邹哲馨,孙小龙.中央台精细化温度指导预报产品在贺州市的检验[J].气象研究与应用,2012,33(s1):150-152.

[9] 吴爱敏,路亚奇,李祥科.利用ECMWF产品对庆阳极端气温释用效果分析[J].干旱气象,2009,27(3):288-292.

[10] 万瑜,曹兴,窦新英,等.ECMWF细网格数值预报产品在乌鲁木齐东南大风中的释用[J].沙漠与绿洲气象,2014,8(1):32-38.

[11] 张俊兰,李圆圆,张超.ECMWF细网格模式降水产品在北疆暴雪中的应用检验[J].沙漠与绿洲气象,2013,7(4):7-13.

[12] 刘春风,徐欢,宋雪明,等.ECMWF细网格模式2m温度在新疆及周边地区的预报效果检验[J].沙漠与绿洲气象,2014,8(6):10-15.

[13] 万瑜,曹兴,窦新英,等.乌鲁木齐东南大风气压场中尺度特征分型及其演变分析[J].干旱区研究,2016,33(4):724-731.

[14] 中国气象局.中短期天气预报质量检验办法[Z].2005-06-05.

[15] 毛炜峰,江远安,李江风.新疆北部的降水量线性变化趋势特征分析[J].干旱区地理,2006,29(6):797-801.