

文章编号: 1006-4354 (2012) 05-0029-05

NCC 月气候预测产品对陕西预测能力评估

雷向杰

(陕西省气候中心, 西安 710014)

摘要: 为了分析国家气候中心 (NCC) 月气候预测产品对陕西各气候区域和不同月份的预测能力, 充分发挥其指导作用, 利用现行评分方法和同号率统计方法, 对 2000—2010 年 NCC 月气候预测产品对陕西月降水和气温预测情况进行分析, 结果表明: 月降水及其异常级评分多年平均值分别为 57.9 和 63.4, 同号率 56.3% 和 57.7%。3 月、5 月、7—9 月、11 月和汉中、安康、商洛的评分及同号率较高。月气温及其异常级评分多年平均值分别为 74.3 和 76.4, 同号率 70.8% 和 72.0%。3 月、6—7 月、11 月和榆林、延安的评分和同号率较高。异常级预测的漏报率较高。

关键词: 月气候预测; 异常级预测; 漏报率; 国家气候中心; 陕西

中图分类号: P457

文献标识码: A

国家气候中心 (NCC) 月气候预测产品 (简称国家级预测产品, 下同) 是省级气候预测的重要参考。陈丽娟等^[1] 研究表明国家级预测产品月降水和气温的可预报性一般在 El Nino 状态下较高, 而在 La Nina 发生时偏低。陈桂英^[2] 研究认为国家气候中心月尺度预测气温好于降水, 年度降水预测以对春季预测为最好, 汛期降水预测水平有明显提高。马振峰^[3] 研究表明四川省短期气候预测与国家气候中心同期预测水平相比存在较明显差距。雷向杰^[4-6] 分析表明陕西汛期降水预测评分提高明显, 国家级预测产品对陕西 3 个气候区域月气温预测技巧较高, 用其代替近 11 年评分较低的基于 EOF 的 Downscaling 方法参加几种预测方法结果的动态客观集成, 集成预测技巧有较明显提高。目前, 国内对异常级预测能力和漏报情况分析的成果很少。本文研究国家级预测产品对陕西全部 10 个气候区域月降水和气温及其异常级预测能力的年际、月际、区域差异, 对异常级漏报情况进行分析, 探讨降低月降水和气温异常级漏报率的思路和方法。

1 资料与方法

1.1 资料

国家气候中心 2000—2010 年月气候预测结果; 陕西 10 个气候区域 (见文献 [6]) 历年逐月降水量和月平均气温等。

1.2 预测结果取值方法

附有月降水距平百分率预测图的产品, 按照图中陕西各气候区域所处位置颜色和图例取值, 并规定降水偏多 0~2 成记 10%, 偏多 2~5 成或者偏多 2 成以上 (2005 年 11 月以前预测图只有偏多 (偏少) 2 成以上) 记 25%, 偏多 5~8 成或者偏多 5 成以上记 75%, 偏少 0~2 成记 -10%, 偏少 2~5 成或者偏少 2 成以上记 -25%, 偏少 5~8 成或者偏少 5 成以上记 -75%; 没有附图的预测产品根据文字描述, 按照《中国气象地理区划手册》一级、二级气象地理区划及其说明确定陕西各气候区域预测结果^[7], 并规定降水偏多记 10%, 偏多 2 成以上记 25%, 偏多 5 成以上记 75%, 偏少记 -10%, 偏少 2 成以上记 -25%, 偏少 5 成以上记 -75%。

气温预测结果取值方法见文献 [5]。

收稿日期: 2012-05-17

作者简介: 雷向杰 (1965—), 男, 陕西西安人, 硕士, 高工, 主要从事气候分析与预测研究。

基金项目: 陕西省科学技术研究发展计划项目 (2011k17-02-03)。

1.3 评估方法

评分：中国气象局 2010 年实施的《短期气候预测质量分级检验办法》中的 PS 评分方法（见文献 [5]）。

同号率：指预测的降水距平百分率或者气温距平符号（0 视为正距平）和实况的降水距平百分率或者气温距平符号一致。

1.4 平均值计算方法

考虑月降水和气温异常级的预测样本少，且分布不均（表 1），月、年、气候区域月降水和月

气温及其异常级评分和同号率平均值采用先计算统计时段或者区域的评分总值或者同号样本数，再除以参加统计的实际样本数的计算方法。

例如，计算年评分多年平均值的公式为

$$\overline{S}_y = \sum_i^m \sum_j^n \sum_k^l S_{ijk} / (m n l),$$

式中， $\overline{S}_y$ 为年评分多年平均值， i 为月份， j 为年份， k 为气候区域；这里， $m=12$ ， $n=11$ ， $l=10$ ， S_{ijk} 为第 i 年第 j 月第 k 个气候区域评分。

表 1 2000—2010 年陕西月降水量和月平均气温异常级样本分布 个

月降水距平百分率/%			月平均气温距平/° C		
分类	实况	预测	分类	实况	预测
≥20%或≤-20%	996	137	≥1 ° C或≤-1 ° C	661	125
≥50%或≤-50%	595	0	≥2 ° C或≤-2 ° C	276	0

注：包含异常级在内的月降水和气温的总样本数均为 1 320 个。

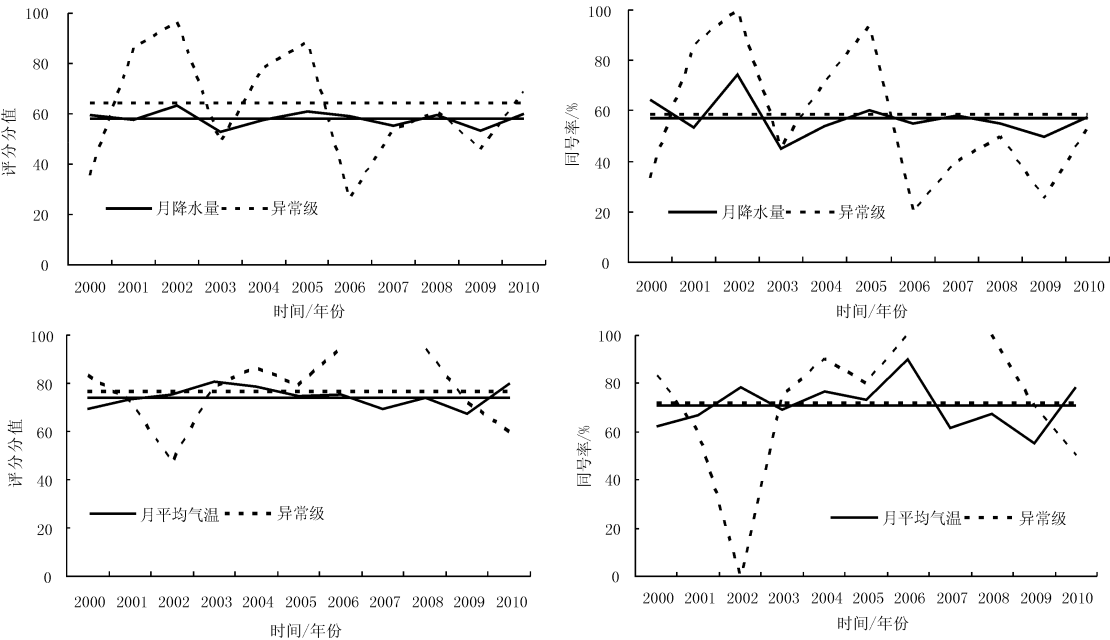
2 年际变化

2.1 降水

2000—2010 年国家级预测产品对陕西 10 个气候区域月降水预测样本共 1 320 个，历年评分

平均值 52.8~63.5，多年平均 57.9，变化趋势不明显。同号率平均值 45.0%~74.2%，多年平均值 56.3%（图 1）。

月降水距平百分率≥20%或者≤-20%为异



实直线为月降水、气温评分和同号率多年平均值；虚直线为异常级预测评分和同号率多年平均值；下同
图中 2007 年平均气温异常级的预测样本为 0

图 1 国家级预测产品对陕西月降水和气温预测的历年评分和同号率

常级。国家级预测产品对陕西月降水异常级的预测样本共 137 个, 历年评分平均值 26.0~96.7, 多年平均 63.4。同号率 20.0%~100.0%, 多年平均 57.7%。异常级评分 2007 年以前较高, 此后较低, 可能与 2007 年业务考核办法变化(见文献[6])有关, 与异常级预测样本数多少有关。

2.2 气温

2000—2010 年国家级预测产品对陕西 10 个气候区域月气温预测样本共 1 320 个, 历年评分平均值 67.3~80.5, 多年平均 74.3, 上升趋势不明显。同号率 55.0%~90.0%, 多年平均 70.8%。无论评分还是同号率, 气温明显高于降水。

月气温距平 $\geq 1^{\circ}\text{C}$ 或者 $\leq -1^{\circ}\text{C}$ 为异常级。国家级预测产品对陕西月气温异常级的预测样本共 125 个, 历年评分平均值 46.7~95.0, 多年平均 76.4, 呈现上升趋势。同号率 0%~100.0%,

多年平均 72.0%。

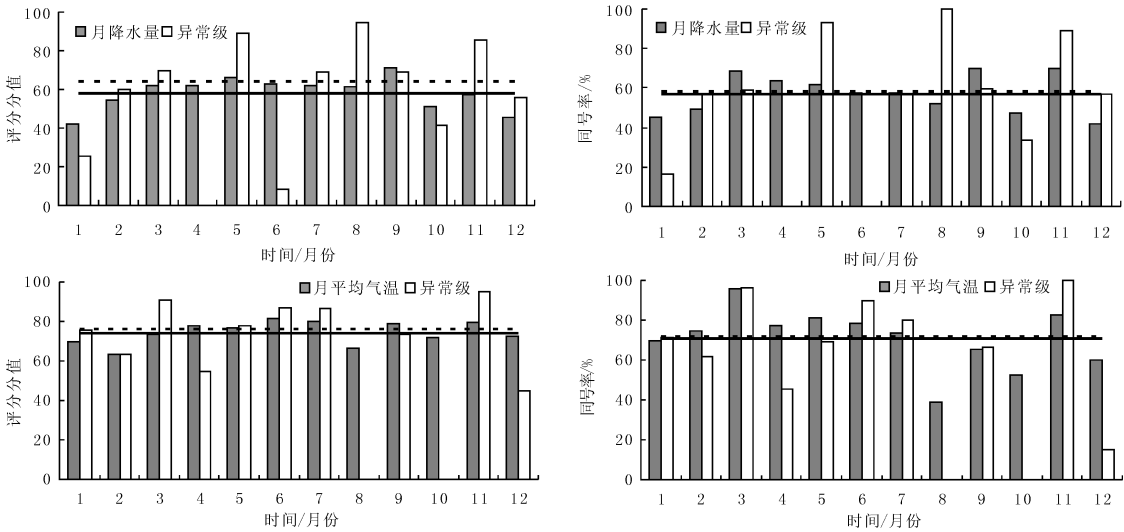
3 月际差异

3.1 降水

各月降水评分平均值 42.3~70.9, 1 月最低, 9 月最高, 各季评分春季 63.5, 夏季 62.0, 秋季 59.7, 冬季 47.5。同号率 41.8%~70.0%, 12 月最低, 9 月和 11 月最高, 春季 64.5%, 夏季 55.5%, 秋季 62.4%, 冬季 45.5%。

各月降水异常级评分平均值 8.0~94.3, 6 月最低, 8 月最高, 各季评分春季 77.3, 夏季 64.2, 秋季 65.2, 冬季 43.1。同号率 0%~100%, 6 月最低, 8 月最高, 春季 73.0%, 夏季 57.7%, 秋季 58.3%, 冬季 38.5%。

综合分析评分和同号率可知, 国家级预测产品对陕西 3、5、9、11 月降水及其异常级预测能力较强, 对 1、10、12 月预测能力较低(图 2)。



4 月降水量异常级和 8、10 月月平均气温异常级的预测样本数均为 0
图 2 国家级预测产品对陕西各月降水和气温预测的评分、同号率

3.2 气温

各月气温评分平均值 63.5~81.7, 2 月最低, 6 月最高; 各季评分春季 75.9, 夏季 76.1, 秋季 76.7, 冬季 68.4。同号率 39.1%~95.5%, 8 月最低, 3 月最高; 春季 84.6%, 夏季 63.6%, 秋季 67.0%, 冬季 68.2%。

各月气温异常级评分平均值 44.6~95.0, 12 月最低, 11 月最高, 各季评分春季 79.2, 夏季

86.8, 秋季 87.8, 冬季 58.5。同号率 15.4%~100%, 12 月最低, 11 月最高; 春季 77.6%, 夏季 85.3%, 秋季 88.9%, 冬季 45.5%。

综合分析可知, 国家级预测产品对陕西 3、6、7、11 月气温及其异常级的预测技巧较高, 对 8、10 月的预测技巧较低(见图 2)。气温预测技巧明显高于降水, 与气温的潜在可预报性普遍较降水大、预报正确率上限较高有关[8-10]。

4 区域差异

4.1 降水

各气候区域月降水评分平均值 54.9~64.3, 铜川最低, 汉中最高; 自然区评分陕北 56.9, 关中 55.8, 陕南 63.0。同号率 50.0%~62.9%, 咸阳最低, 汉中最高; 陕北 58.0%, 关中 53.5%, 陕南 62.1%。

月降水异常级评分平均值 48.5~85.7, 咸阳

最低, 榆林最高; 自然区评分陕北 80.0, 关中 57.0, 陕南 69.8。同号率 38.5%~85.7%, 咸阳最低, 榆林最高; 陕北 83.1%, 关中 51.4%, 陕南 61.7%。

陕南多年年平均降水量 861.5 mm, 是全省的 1.36 倍, 多暴雨洪涝、滑坡、泥石流灾害, 常造成严重人员伤亡。国家级预测产品对陕南 3 个气候区域预测的评分和同号率都较高 (图 3)。

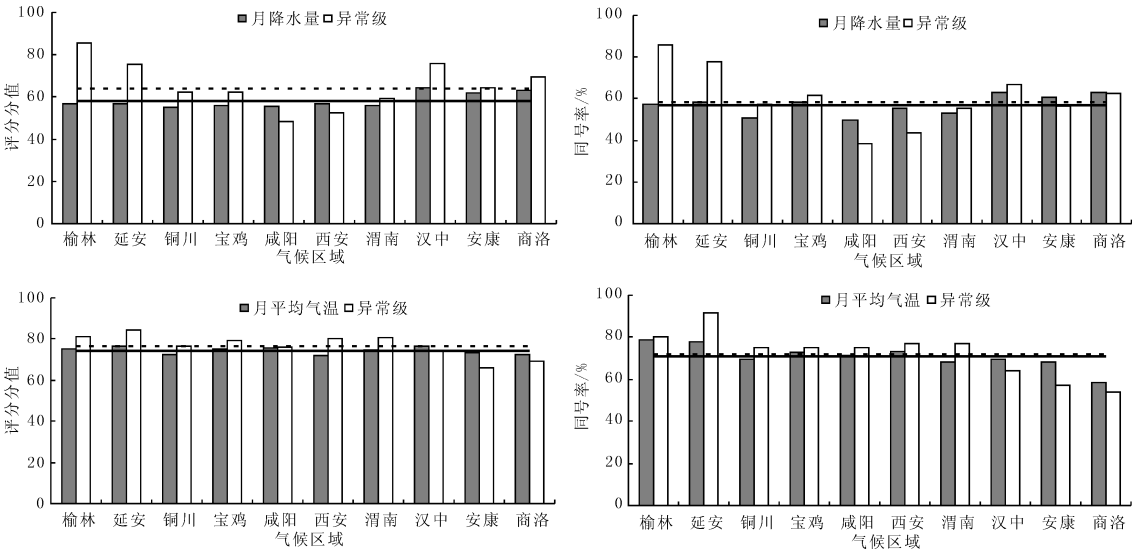


图 3 国家级预测产品对陕西各气候区域月降水和气温预测评分、同号率

4.2 气温

各气候区域月气温评分平均值 71.7~76.4, 西安最低, 汉中最高 (图 3); 自然区评分陕北 75.8, 关中 73.9, 陕南 74.0。同号率 58.3%~78.8%, 商洛最低, 榆林最高; 陕北 78.4%, 关中 71.1%, 陕南 65.4%。月气温异常级评分平均值 65.7~84.2, 安康最低, 延安最高, 自然区评分陕北 82.7, 关中 78.5, 陕南 69.8。同号率 53.8%~91.7%, 商洛最低, 延安最高; 陕北 86.4%, 关中 75.8%, 陕南 58.5%。

5 讨论

5.1 国家级预测产品对陕西月气温及其异常级的预测能力明显高于月降水, 对陕西防汛重点区域 (陕南秦巴山区) 月降水及其异常级的预测能力较强。

5.2 国家级预测产品对陕西月降水异常级的预测

样本共 137 个, 实况是 996 个, 其中降水偏多或偏少 5 成以上的预测样本为 0, 实况是 595 个。对陕西月气温异常级的预测样本共 125 个, 实况是 661 个, 其中气温偏高或者偏低 2 °C 以上的预测样本为 0, 实况是 276 个。显然, 月降水和月气温异常级的漏报率都很高。

5.3 解决漏报率高的关键是研发预测能力较强的客观预测和集成方法。例如, 榆林、西安、汉中 3 个气候区域 1999 年 7 月至 2010 年 6 月气温共 396 个样本, 其中异常级 217 个, 预测技巧较高的多元回归预测方法预测的异常级样本 102 个, 而人为综合后陕西同期业务产品预测的异常级样本仅 2 个。

5.4 评分和同号率两种方法分析结果基本一致, 总的来说评分值略好于同号率。

文章编号: 1006-4354 (2012) 05-0033-03

2011 年陕西省雷电活动特征分析

刘 宏

(陕西省防雷中心, 西安 710014)

摘 要: 2011 年是陕西省雷电天气频发的一年, 通过对全年雷电监测资料分析可以看出: 全省共发生闪电 152 818 次, 集中发生在 7—8 月; 陕北南部、渭北和陕南西南部为陕西省雷电高发区; 全省 100 个县中镇巴县发生雷电最多, 武功、杨凌、兴平最少; 雷电流强度在 20~50 kA 的闪电占总闪电的 69%; 陕西雷电以负闪为主, 但正闪雷电流强度明显高于负闪, 正负闪雷电流强度分布呈单峰型; 8 月 14—17 日大范围强雷电天气过程是受西太平洋副热带高压和西风槽共同影响造成的; 蒙古冷涡是 7 月 13—24 日局地强雷电天气过程的主要影响系统。

关键词: 雷电; 分布特征; 天气过程; 陕西; 2011 年

中图分类号: P427.32

文献标识码: B

1 全年雷电活动概况

2011 年陕西省共发生闪电 152 818 次, 正闪 9 213 次, 负闪 143 605 次, 为自 2005 年有闪电定位监测资料以来, 闪电发生次数最多、雷电活动最强的一年。2 月 26 日开始, 陕南南部局地有闪电发生, 日闪电次数不超过 50 次, 首次大范围较强雷电天气发生在 4 月 29 日, 全省共发生闪电 2 076 次, 主要分布在宝鸡南部、汉中、安康、西安西部、渭南、商洛北部。最晚雷电天气过程发

生在 11 月 29 日, 全省共发生雷电 457 次, 分别出现在汉中、安康、商洛、咸阳、西安、宝鸡、渭南等地, 其中汉中雷电最多, 为 147 次, 其次是安康为 101 次, 咸阳发生闪电 68 次, 西安也发生雷电 15 次。将全省日雷电次数大于 50 次记为一个雷暴日, 2011 年全省共有雷暴日 90 d, 主要出现在 7—8 月, 7 月有雷暴日 23 d, 8 月 19 d。据不完全统计, 2011 年全省发生雷电灾害 31 起, 因雷电造成 3 人死亡, 6 人受伤。

收稿日期: 2012-06-07

作者简介: 刘宏 (1961—), 男, 陕西榆林人, 硕士, 从事防雷管理工作。

参考文献:

[1] 陈丽娟, 李维京, 刘绿柳, 等. 中国区域月气候预测方法和预测能力评估. 高原气象, 2008, 27 (4): 838-843.

[2] 陈桂英, 赵振国. 短期气候预测评估方法和业务初估 [J]. 应用气象学报, 1998, 9 (2): 178-180.

[3] 马振锋, 杨佑洪. 成都区域气象中心短期气候预测业务评估 [J]. 气象, 2001, 27 (12): 29-32.

[4] 雷向杰, 杨凌, 刘文泉. 陕西省短期气候预测业务质量评估 [J]. 陕西气象, 2009 (5): 29-32.

[5] 雷向杰. 月平均气温集成预测方法研究 [J]. 气象, 2011, 37 (12): 1579-1585.

[6] 雷向杰. 短期气候预测质量评估方法与业务考核办法 [J]. 陕西气象, 2008 (6): 25-28.

[7] 中国气象局预测减灾司, 中国气象局国家气候中心. 中国气象地理区划手册 [M]. 北京: 气象出版社, 2006: 1-5.

[8] 赵晓川. 中国月、季平均温度和降水量的潜在可预报性估计 [D]. 南京: 南京信息工程大学, 2008: 1-15.

[9] 吴洪宝. 青海省月平均气温潜在长期可预报性的评估 [J]. 南京气象学院学报, 1995, 18 (2): 282-287.

[10] 乐群, 曹俊武, 林振山, 等. 中国月平均温度的气候噪声和潜在可预报性 [J]. 气象学报, 1999, 57 (5): 604-612.