

# 长白山腹地副热带高压后部切变暴雨预报方法研究

零磊 刘娜

吉林省白山市气象局

DOI:10.32629/eep.v3i6.846

**[摘要]** 本文采用1981年至2015年暴雨天气个例,通过分析历史天气图,找出暴雨天气过程影响系统,对所有暴雨天气过程按高空影响系统进行分类,统计受带高压后部切变线产生降水的天气过程。给出暴雨预报指标和数值模式预报指标和相关实况形势场及物理量场数据;建立暴雨天气过程多元回归预报方程,并对预报结果进行检验。

**[关键词]** 暴雨; 副热带高压; 急流

## 1 副热带高压后部切变暴雨个例库

统计白山市1981年至2015年08时至08时24小时暴雨天气个例,白山市辖区五个县市分别为临江市、靖宇县、长白县、抚松县、浑江区。暴雨天气过程定义为2个站以上出现日降水量 $\geq 50\text{mm}$ 定义为暴雨日。通过收集统计1981年到2015年副高后部切变类暴雨16例。从降水时间来看,副高后部切变类暴雨是我市暴雨的主要天气系统,主要发生在7月份至8月份均有,集中时间段为7月下旬到八月上旬,其中7月30日或31日白山出现暴雨日数较多。

## 2 副高边缘切变类暴雨的综合特征

统计34年历史天气图,副高边缘切变类暴雨共有16例,合成分析得出概念模型主要有以下特点:

(1) 我市副高边缘切变降水型状主要有两种类型,一类是副热带高压呈带状分布,一类是副热带高压呈块状分布。块状副高对应急流和切变线走向一般经向度较大,南北一般在 $10\text{N}^\circ$ 左右;带状副高对应急流一般东西跨度较大,一般在 $10\text{E}^\circ$ 左右。急流风速大小在 $22\text{m/s}$ - $16\text{m/s}$ 之间。降水主要发生在急流轴附近,暴雨区一般在急流和切变线过境区域和急流轴风速辐合区域内部。

(2) 此类暴雨天气过程各个物理量

情况,850hpa比湿阈值范围为(10至19) $\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,700hpa垂直速度阈值范围为 $-(2.2$ 至 $5.6)\text{pa}\cdot\text{s}^{-1}$ ,KI指数阈值范围为(32至43) $^\circ\text{C}$ 、850hpa假相当位温( $\theta_{se}$ )阈值范围为(70至85) $^\circ\text{C}$ 、850hpa急流阈值范围为(14至20) $\text{m/s}$ 。

(3) 检验T639数值预报产品情况结果显示:四次副高边缘切变类暴雨天气过程中物理量预报场均比实况场数值预报偏大。850hpa比湿偏大3个单位左右,700hpa垂直速度偏2个单位左右,KI指数偏大5个单位、850hpa假相当位温( $\theta_{se}$ )偏大7个单位左右,850hpa急流偏大2个单位左右。整体预报场存在系统偏大误差,在实际预报中可向小订正。

## 3 副高后部切变类暴雨多元回归方程

副高后部切变类暴雨天气均为7月下旬和8月上旬较多,副高第三次北跳和回落时容易触发暴雨,此类暴雨一般为混合性质暴雨,对流性降水占主导地位,此类暴雨预报关键是确定切变线位置以及降水过程中热力条件分布情况。其中切变线位置和维持时间以及是否与急流配合等均对暴雨强度和落区有一定的影响,本文选取16例副高后部切变类暴雨天气进行研究。本文采用湿度条件选取850hpa比湿 $q$ ;动力条件选取700hpa垂直速度( $\Omega$ )、850hpa急流;能量条件选取

KI指数、850hpa假相当位温( $\theta_{se}$ )等物理量。建立实况各物理量与实况降水量多元线性回归方程。

回归系数	回归系数估计值	回归系数置信区间
X0	-22.4448	[-53.0838 8.1941]
X1	-0.3366	[-1.3301 0.6570]
X2	0.5182	[-2.9896 4.0260]
X3	0.6048	[-0.5833 1.7929]
X4	-0.1199	[-0.6025 0.3627]
X5	0.4617	[-0.1512 1.0745]
1. $R^2=0.6615$ $F=5.4278$ $P<0.001$ $S^2=5.8070$		

副高后部切变类暴雨预报多元线性回归方程:

$$Y = -22.4448 - 0.3366x_1 + 0.5182x_2 + 0.6048x_3 - 0.1199x_4 + 0.4617x_5 \quad (\text{方程1})$$

预报模型试用范围:副高后部切变类引起的暴雨,暴雨天气型符合上述的副高后部切变类暴雨模型。

## 4 副高后部切变类暴雨多元回归方程检验

预报模型的检验情况:将近年来2013年7月19日和8月17日两次暴雨天气过程物理量产品带入预报模型得出24小时总降水量,再插值到本地站点上进行检验,结果显示模式预报存在系统误差,预报量均比实况降水大,量级在10至20mm之间,暴雨预报落区基本正确。

## 5 小结

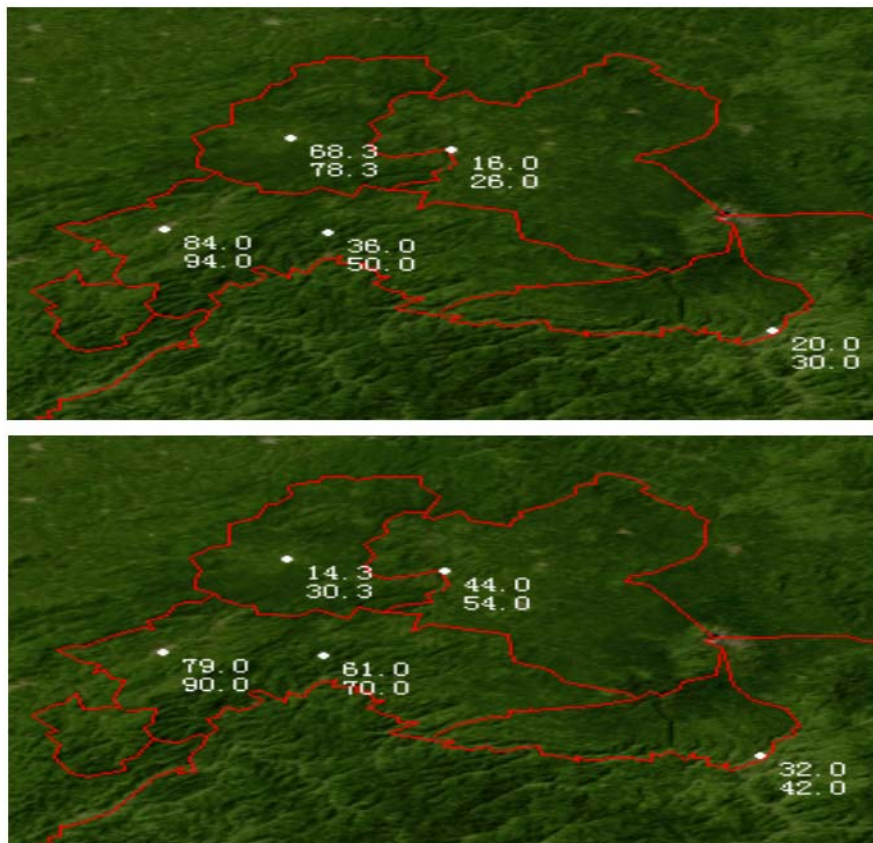


图6 2013年7月19日和8月17日24小时实况场和预报场降水量检验

(1) 我市副热带高压后部切变降水型主要有两种类型, 一类是副热带高压呈带状分布, 一类是副热带高压呈块状分布。

(2) 块状副高对应急流和切变线走向一般经向度较大, 南北一般在 $10N^{\circ}$ 左右; 带状副高对应急流一般东西跨

度较大, 一般在 $10E^{\circ}$ 左右。急流风速大小在 $22m/s-16m/s$ 之间。降水主要发生在急流轴附近, 暴雨区一般在急流和切变线过境区域和急流轴风速辐合区域内部。

(3) 此类暴雨天气过程各个物理量情况, 850hpa比湿阈值范围为(10至

19) $g*kg^{-1}$ , 700hpa垂直速度阈值范围为 $-(2.2至5.6)pa*s^{-1}$ , KI指数阈值范围为(32至43) $^{\circ}C$ 、850hpa假相当位温( $\theta_{se}$ )阈值范围为(70至85) $^{\circ}C$ 、850hpa急流阈值范围为(14至20) $^{\circ}C$ 。

(4) 检验T639数值预报产品情况结果显示: 四次副高后部切变类暴雨天气过程中物理量预报场均比实况场数值预报偏大。850hpa比湿偏大3个单位左右, 700hpa垂直速度偏2个单位左右, KI指数偏大5个单位、850hpa假相当位温( $\theta_{se}$ )偏大7个单位左右, 850hpa急流偏大2个单位左右。整体预报场存在系统偏大误差, 在实际预报中可向小订正。

(5) 副高后部切变类暴雨预报误差在10至20mm之间。总体来说预报方程预报量级略大, 在实际工作中可向小量级方向订正。实际预报工作中确定形势场后, 再将数值产品物理量数值经过修正后带入模式方程进行降水定量预报。

[参考文献]

[1] 孙力, 安刚. 1998年松嫩流域东北冷涡大暴雨过程的诊断分析[J]. 大气科学, 2001, 25(3): 342-354.

[2] 刘实, 朱其文. 1995年吉林省异常旱涝的影响因子分析[J]. 吉林气象, 1996, (1): 11-13.

[3] 丁士晟. 吉林省大暴雨的统计分析[J]. 大气科学, 1983, 7(4): 432-437.