

文章编号: 1006-4354 (2007) 02-0016-03

# 一次暴雨空报的预报失误分析

杨利霞<sup>1,2</sup>, 苏俊辉<sup>2</sup>

(1. 南京大学大气科学系, 南京 210093; 2. 汉中市气象局, 陕西汉中 723000)

**摘要:**汉中市气象台主汛期出现一次区域性暴雨空报, 2006年7月3日降水量级预报失误较大。在分析高空图、数值预报、物理诊断场和各级指导预报的基础上, 阐述当时的预报思路, 指出700 hPa西南急流伸展偏北, 西北涡横切变偏北, 850 hPa汉中处于两低压之间的相对高压区, 汉中上空水汽含量和水汽通量大但水汽辐合弱, 副高东退迅速, 数值预报降水量预报和指导预报量级偏大是这次预报失误的原因。

**关键词:**汉中; 暴雨; 预报失误; 分析

**中图分类号:** P458.121.1

**文献标识码:** A

## 1 预报与实况对比

2006年7月2日, 在综合考虑副热带高压588 dagpm线西伸位置、西北涡、切变线、西南急流、弱冷空气及数值预报和降水指导预报, 汉中市气象台会商, 认为系统配合较好, 利于7月3日区域性大到暴雨产生, 对外发布了暴雨天气消息, 电视、网络、电台、精细化预报都发布了大雨、大

到暴雨、暴雨分县预报, 还上传下达, 联防联保, 服务工作十分到位。然而7月2日20时到3日20时, 汉中市只有宁强县出现大到暴雨, 勉县出现中到大雨, 南郑出现中雨, 其余8县只出现小雨, 预报量级与实况偏差较大(预报与实况降水量如表1), 在一定程度上影响了气象部门的威信。

表1 2006-07-03降水预报与实况对比

站名	略阳	留坝	佛坪	勉县	汉台	南郑	城固	洋县	宁强	西乡	镇巴
预报	中—大	大—暴	暴雨	大雨	大雨	大雨	大雨	大—暴	大—暴	大—暴	大—暴
实况/mm	5.1	5.5	6.4	24.8	4.9	14.5	1.9	2.5	40.1	1.8	1.3

## 2 预报思路分析

### 2.1 天气形势和系统分析

2日08时500 hPa图上588 dagpm线在贵阳—重庆—武汉一线, 汉中处于外围的高原槽前西南暖湿气流里, 兰州有580 dagpm低涡, 既满足汉中市大降水的副高形势又满足高原低涡形势(图1)。

### 2.2 低涡和切变线

2日08时700 hPa图上兰州到平凉有305 dagpm低涡辐合并配合有人字切变, 横切变在平

凉—西安上空。850 hPa汉中处于偏东气流里, 南部四川有140 dagpm低涡和切变, 横切变在四川北到巴山上空, 西北部甘肃有140 dagpm低涡。

### 2.3 水汽和能量

700 hPa西南急流形成, 云贵—四川—陕西的西南风速达6~20 m/s, 其中汉中、达县均达12 m/s, 咸宁、贵阳达20 m/s。随西南急流还有 $(t-t_d) < 2^\circ\text{C}$ 的湿中心在汉中上空。汉中500 hPa、700 hPa、850 hPa三层比湿和达34.2 g/kg, 比1日08时增加5.4 g/kg。水汽通量700 hPa达

收稿日期: 2006-10-11

作者简介: 杨利霞 (1973-), 女, 陕西勉县人, 学士, 高工, 从事天气预报服务工作。

80 g/(cm·hPa·s)。2日08时汉中上空处于大于76°C的高能舌区,尤其是850 hPa汉中高达83°C,典型的高能高湿。

### 2.4 不稳定层结

S指数2日08时为-0.8°C,K指数高达39.7°C,与1日08时的2.1°C和34.8°C相比,层结不稳定继续发展,大气很不稳定。850 hPa  $\theta_{se}$ 与500 hPa  $\theta_{se}$ 差值,2日08时为3.1°C,1日08时为1.6°C,也说明上下空气层能量不稳定。

### 2.5 数值预报和降水指导预报

EC和T213形势预报都预报3日588 dagpm线略有东退,低槽在汉中上空,风场上700 hPa有明显辐合,并有弱冷空气西路入侵。T213预报3日700 hPa水汽通量大于120 g/(cm·hPa·s),并有高能舌在汉中上空,偏北有能量锋区。日本降水预报汉中30 mm,北部偏大。中央气象台预报陕西大部分地区包括汉中全市有50 mm以上的降水,陕西省气象台指导预报中汉中也在大到暴雨范围内。可以看出,环流形势、天气系统、急流、水汽、能量、不稳定层结、数值预报和上级指导预报等资料都表明3日有区域性大到暴雨的条件。

## 3 预报失误原因

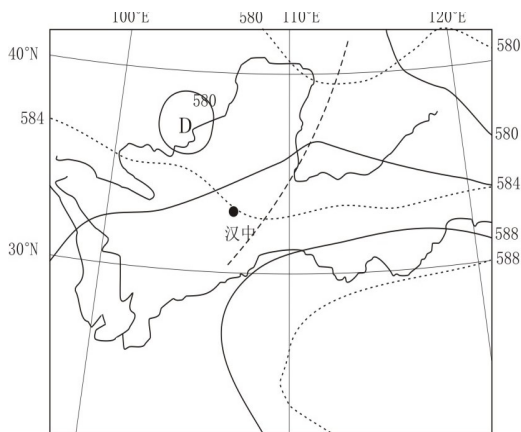
### 3.1 副高迅速东退南撤,系统调整快

500 hPa图上588 dagpm线2日08时在贵阳—重庆—鄂西—武汉一线,3日08时退至河池—怀化—长沙—安庆一线,东退迅速,使副高外围的西南暖湿气流快速东移南压,上游系统东移加速,对汉中降水的强度和持续时间造成不利影响(见图1)。

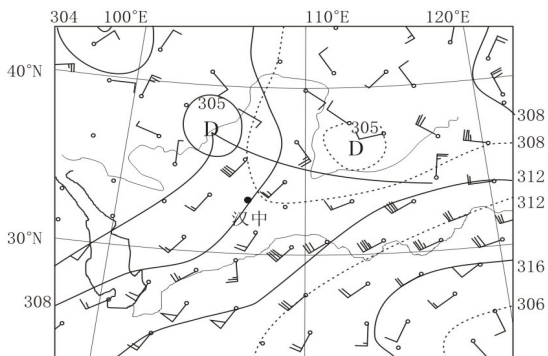
### 3.2 低涡偏北,横切变一偏北,一偏南

700 hPa上(图2),305 dagpm低涡在西安—兰州—银川,横切变在兰州—西安,比较偏北,对关中降水更有利。如果低涡和横切变偏南,如低涡在西安—兰州—合作上空,横切变在平凉—西安的南部秦岭上空,将对汉中大降水最为有利。而850 hPa,巴山上空在达县—鄂西有横切变,但从风速和风向分析,安康到汉中为2 m/s的东南偏东风,达县为10 m/s的偏南风,鄂西为10 m/s的西南风。横切变相对偏南,强辐合靠近达县一侧。

这样低层不利于水汽翻越巴山。3日08时305 dagpm低涡移到太原附近,路径偏北,移速偏快,随着500 hPa副高快速东退南撤,700 hPa西南急流也相应东南移,850 hPa巴山横切变消失。



实线为2日08时等高线;  
虚线和粗虚线分别为3日08时等高线和槽线  
图1 2006-07-02—03 500 hPa形势演变



实线、粗实线分别为等高线和切变线;  
虚线为3日08时等高线  
图2 2006-07-02T08 700 hPa高度场和风场

### 3.3 水汽通量大但辐合弱,散度中心偏离汉中

700 hPa平凉西南风速达到16 m/s,而武都只有6 m/s,汉中为12 m/s,因此水汽向北抽吸明显(见图2);加密T213水汽通量散度等值线后可以看出,700 hPa和850 hPa的水汽通量散度中心偏离汉中,因此经过汉中上空的水汽通量大但水汽辐合弱。

### 3.4 没有能量锋过境

分析能量发现,2—4日汉中处于高能舌或高

文章编号: 1006-4354 (2007) 02-0018-03

# 渭北一次区域性暴雨多普勒速度图分析

房春琴<sup>1</sup>, 李秀琳<sup>2</sup>, 陈红梅<sup>3</sup>

(1. 铜川市气象局, 陕西铜川 727031; 2. 渭南市气象局, 陕西渭南 714000;  
3. 安康市气象局, 陕西安康 723000)

**摘要:** 利用西安多普勒雷达 (CINRAD/CB) 基本速度图, 分析陕西渭北地区 2006 年 8 月 28 日区域性暴雨天气过程。由径向速度信息可分析出常规资料无法得到的西南风急流演变和暖平流的速度流场结构。速度图上强西南风及其产生的风速辐合与大降水密切相关, 当西南风及其辐合逐渐消失, 强降水也逐渐减弱和消失。降水在深厚的暖平流速度流场结构条件下产生并维持。暴雨发生在径向速度急流轴左侧的正速度区域。从反射率因子分析得到大降水总是与强回波对应。

**关键词:** 多普勒雷达; 径向速度; 西南风急流; 暖平流; 暴雨

**中图分类号:** P458.121.1

**文献标识码:** B

利用多普勒雷达产品速度图可以分析大尺度风向风速的垂直切变, 锋面、切变线等风向风速的不连续面, 中尺度的气旋、辐合、辐散等流场结构。大气实际风场与多普勒径向速度的关系为  $c = -v \cos \alpha$ , 式中  $v$  为风速,  $c$  为径向速度,  $\alpha$  为

风向和矢径的夹角。实际风向和雷达射线垂直时径向速度为零, 利用径向速度零线可判断实际风向。本文应用西安多普勒雷达 (CINRAD/CB) 产品, 分析渭北地区 2006 年 8 月 28 日区域性暴雨过程, 试图寻找出产生暴雨的速度场特征, 为陕

**收稿日期:** 2006-11-07

**作者简介:** 房春琴 (1966-), 女, 陕西甘泉人, 学士, 高级工程师, 从事人影预报预警及指挥工作。

能中心, 但没有明显的能量锋过境, 高能没有得到剧烈而充分的释放, 也就没有强度较大降水。

## 3.5 指导预报降水量级偏大

T213 数值预报、日本降水预报和中央台、省台指导预报均是降水量级偏大。市级台站制作天气预报是以数值预报为基础、根据当地情况和经验方法对上级指导预报加以订正, 因此在一定程度上依赖这些指导预报。

## 4 结论与讨论

4.1 根据 2 日 08 时的资料分析, 500 hPa 副高位置, 中低层的低涡和切变, 急流, 高能高湿, 不稳定是预报暴雨天气的典型形势和特征。

4.2 3 日副高迅速东退南撤, 系统调整快, 随之改变的中低层系统调整是降水时间和强度预报失败的主要原因之一。

4.3 从天气系统看, 影响汉中市暴雨的横切变要

在关中以南秦岭上空或者巴山靠近陕南一侧, 偏北或偏南都不利于水汽在汉中盆地高空辐合和产生强降水。风场上汉中以北的平凉、西安西南风速不能太大而形成辐散场。能量锋的过境有助于能量的剧烈释放, 从而激发深对流, 加剧降水。

4.4 不能过分依赖指导预报, 在重视数值预报的基础上要加强天气学方法的预报订正。

## 参考文献:

- [1] 杨利霞. 1998 年汉中连阴雨中的暴雨、大暴雨天气过程分析 [J]. 陕西气象, 1999 (5): 1-4.
- [2] 杨利霞. 2003-07-15 汉中市大暴雨天气分析 [J]. 西北大学学报, 2004, 34 (152): 202-205.
- [3] 杨利霞, 杨小永, 王国栋. 2005 年汉中市秋季连阴雨的若干特征 [J]. 陕西气象, 2006 (3): 1-3.
- [4] 中国气象局科教司. 省地气象台短期预报岗位培训教材 [M]. 气象出版社, 1998.