

文章编号: 1006-4354 (2010) 04-0001-04

# 渭河下游一次强降水过程自动站资料分析

肖湘卉, 谢在发, 王旭仙, 武麦凤, 吕俊杰

(渭南市气象局, 陕西渭南 714000)

**摘 要:** 应用常规气象观测资料、FY-2C 气象卫星资料和自动气象站资料, 对 2008-08-20 发生在渭河下游的对流性强降水天气进行分析, 结果表明: 副热带高压外围的西南暖湿气流和贝湖冷槽分裂南下冷空气在渭河流域交汇, 为暴雨形成提供了有利的条件, 低层切变线、低涡、低空急流是暴雨产生的主要影响系统; 在卫星云图上有圆形暴雨云团特征,  $t_{BB}$  低值中心对应强降水中心; 暴雨发生前自动气象站地面要素特征表现明显, 地面能量锋区和地面中尺度辐合系统对暴雨的监测预警有较好的指示性。

**关键词:** 渭河下游; 暴雨; 自动气象站

**中图分类号:** P458.121.1

**文献标识码:** A

目前自动气象站提供每小时一次的气象要素资料, 卫星云图有每半小时一次的资料, 这些资料为暴雨的中尺度分析提供了条件, 对预报业务有很大帮助。利用常规气象观测资料、FY-2C 气象卫星资料和自动气象站观测资料, 对 2008-08-20 发生在渭河下游的对流性强降水天气进行分析, 增强气象卫星产品和自动站气象资料在强对流天气监测预警中的应用, 提高短时临近预报预警能力。

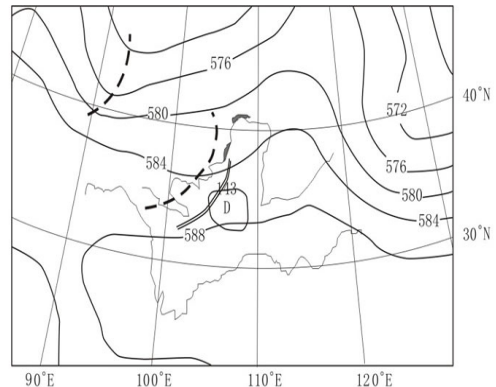
## 1 天气概况

2008 年 8 月 20 日 17—23 时, 渭河下游出现一次对流性强降水天气过程, 区域内普降大雨, 有 4 个测站和 24 个加密雨量站出现暴雨, 最大是蒲城的平路庙 93.5 mm, 富平、蒲城、大荔、合阳 4 个测站降水量分别为 89.5、56.7、50.7、54.5 mm。

## 2 大尺度天气背景和影响系统

19 日渭河下游处在副热带高压 588 dagpm 线控制范围内, 20 日 08 时 500 hPa 高空图(图 1)上, 东亚中高纬度地区呈两槽一脊型, 贝湖到新疆为一低槽, 河套东部到东北地区受暖高脊控制, 副热带高压南压略有东退, 副高脊线呈横向位于 25°N 附近, 西伸脊点达 93°E, 588 dagpm 线位于郑州、汉

中一线, 中纬度地区为东高西低形势, 渭河下游处在副高外围的西南暖湿气流中, 贝湖冷槽扩散冷空气南下与副高外围的西南暖湿气流在渭河下游汇合, 为这次强降水提供有利的环流背景。21 日 08



虚线—500 hPa 槽线; 双实线—700 hPa 切变线;  
闭合线 D—850 hPa 低涡

图 1 2008-08-20T08 500 hPa 高度场和  
低层影响系统综合图

时贝湖低槽东移到河套, 副高南压东退范围减小, 陕西受槽后西北气流控制, 过程结束。强降水发生在副高南压东退过程中, 由副高外围暖湿气流与贝湖冷槽扩散南下冷空气在雨区上空交汇而形成。

收稿日期: 2009-08-19

作者简介: 肖湘卉 (1965—), 女, 陕西华县人, 高工, 从事短期天气预报工作。

20日08时700 hPa图上,环流形势也为东高西低型,高原东部到陕西为一槽区,宁夏、甘南、四川有一切变线,为这次过程起到了动力辐合作用。云南北部经四川到陕西有西南急流,西安风速达14 m/s,为这次强降水提供充沛水汽和不稳定能量<sup>[1]</sup>。

20日08时850 hPa图上,甘南到陕西西南部有一低涡环流形成,20日20时低涡东移加强并略有北抬,位于渭河下游,对应在地面上,有中尺度辐合系统。21日08时低涡减弱东移,强降水结束。

### 3 FY-2C 卫星云图特征分析

20日红外云图(见第3页图2)上,陕北—关中—四川北部有一条冷锋云带,冷锋前部暖区中在甘肃的庆阳附近有强对流云团生成, $t_{BB}$ 中心值为 $-59^{\circ}\text{C}$ ;18时,东移到富县、宜君、富平,呈南北向的窄带状,强度加强,中心值为 $-63^{\circ}\text{C}$ ,在宜君附近。18:30,渭河北岸的临潼、高陵周围又有对流云团生成并发展与北部窄带状云团合并, $t_{BB}$ 中心值为 $-79^{\circ}\text{C}$ ,在富平,富平18—19时1 h降水量达51 mm,合并后的对流云团呈南北向的窄带状,沿渭河继续东移,东移过程中北段减弱,南段加强。19:30,对流云团南部结构变密,在渭南市境内呈近似圆形结构,直径约200 km,形成典型的中尺度暴雨云团<sup>[2]</sup>,强度最强, $t_{BB}$ 中心值为 $-94^{\circ}\text{C}$ ,在蒲城,渭南、华县、白水、蒲城等出现短时暴雨,白水的林皋1 h降水量48 mm。20时,暴雨云团中心移到大荔附近,强度维持,对流发展到鼎盛时期,此暴雨云团致使渭河下游13个测站出现短时暴雨。21:30暴雨云团减弱东移,范围扩大, $t_{BB}$ 中心值上升为 $-81^{\circ}\text{C}$ ,降水强度减弱。23时暴雨云团移出渭河下游,强降雨逐渐结束。

可见,强降水与对流云团强烈发展有着密切的关系, $t_{BB}$ 低值中心对应强降水中心, $t_{BB}$ 减小的过程与雨强增强的过程较一致。当监测到云顶温度 $t_{BB} \leq -60^{\circ}\text{C}$ 的强亮温中心对流云团时,应及时预警。

## 4 自动气象站资料分析

### 4.1 地面能量场特征

在对流层低层,一些强的对流性天气往往和能量锋区相联系<sup>[3]</sup>。利用自动气象站实况资料,根据地面总温度公式<sup>[2]</sup>: $T(^{\circ}\text{C}) = T_G(^{\circ}\text{C}) + 2.5q_G$

$(\text{g}/\text{kg}) + 10Z_G(\text{km})$  ( $T_G$ 、 $q_G$ 、 $Z_G$ 分别为地面测站的气温、比湿、海拔高度),计算出渭河流域各测站地面总温度,分析强降水时段渭河流域逐小时地面总温度场的变化(见第3页图3),可以看出:8月20日16时在关中宝鸡境内有明显的东北—西南向能量锋区,由西向东移动。17时锋区(图3中近似南北向的绿线部分)东移到咸阳境内,能量梯度明显加大,泾阳有 $83^{\circ}\text{C}$ 高能中心,渭河下游位于锋区前的高能区,华县有 $90^{\circ}\text{C}$ 高能中心,处在能量锋区前的泾阳、凤县、武功、三原开始出现短时暴雨,1 h降水量14~18 mm。18时能量锋继续东移,前部到宜君、铜川、富平、长安一带,锋区等值线密集,能量梯度最大处泾阳到临潼达到 $11^{\circ}\text{C}$ ,处在能量锋区前部的高陵、宜君、铜川、富平出现短时暴雨。19时能量锋区东移到渭南市西部,处于锋前高能区的渭南市开始出现区域性暴雨。23时能量锋减弱移出陕西,渭河下游强降水结束。

可见,地面能量场中能量锋区对暴雨的监测预警有很好的指示性,强降水主要发生在能量锋区前的高能区中。

### 4.2 地面流场特征

利用自动气象站风的实况资料,分析8月20日16—20时地面流场(见第4页图4),可以看出:16时在宝鸡东部和咸阳之间有一近似南北向的中尺度辐合线,17时辐合线加强,东移到咸阳市东部与铜川市交界处到西安市一线,呈西北东南向,辐合线以东为东北气流,以西为西北气流,在渭河下游北岸的三原、临潼、蓝田辐合明显,辐合线前的铜川、三原、泾阳、高陵等开始出现短时暴雨。18时辐合线北段快速东移,南段稳定少动,演变为近似东北西南向,辐合明显加强,富平位于辐合中心(图4A)附近,1 h降水量达51 mm。19时辐合线进一步加强,在渭河下游演变为一中尺度气旋<sup>[2]</sup>,与850 hPa的低涡相对应,处在气旋中的合阳、蒲成、富平、蓝田、华县等出现短时强降水,气旋环流中心(图4D)在大荔、蒲城附近,大荔20—22时2 h降水量41 mm,蒲城19—22时3 h降水量54 mm。20时中尺度气旋沿渭河继续东移,前部已移入山西境内,韩城、

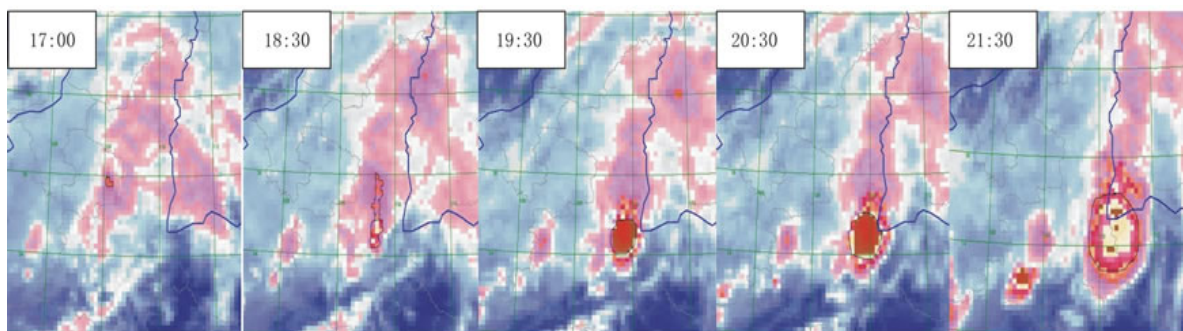


图2 2008-08-20 卫星云图演变(北京时,文见第2页3)

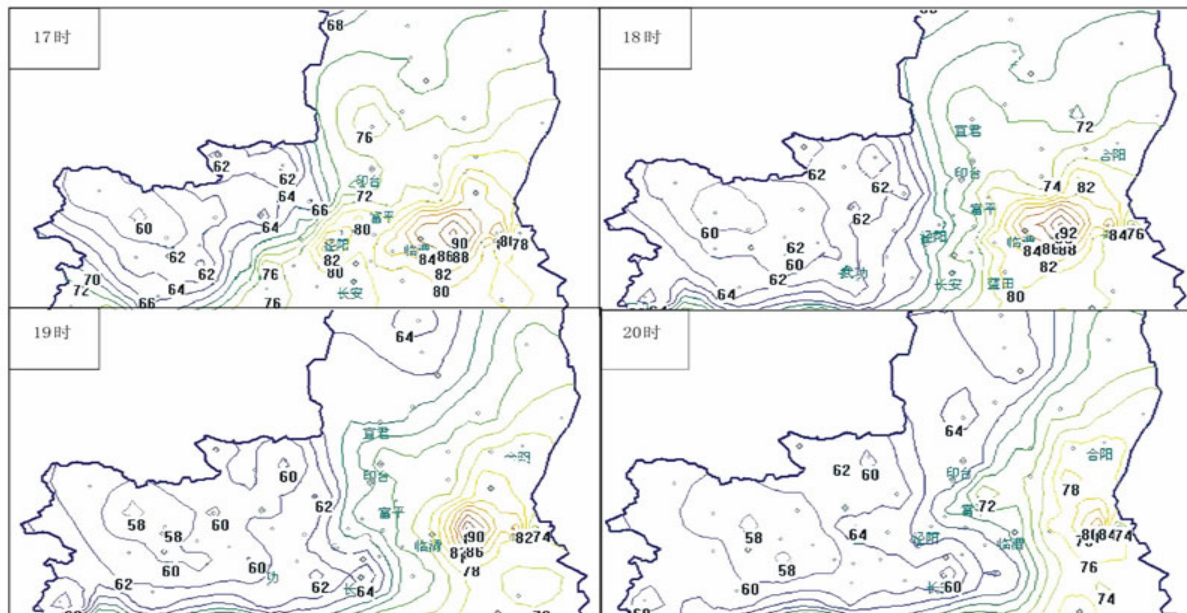


图3 2008-08-20T17-20 逐小时地面总温度场(单位:°C,文见第2页4.1)

阳、澄城等吹东北风,大荔、华阴等吹西风,渭河下游处于气旋的后部。23时中尺度气旋减弱移出陕西,渭河下游强降水结束。

分析地面流场发现,强降水出现在中尺度辐合系统的强盛期,其落区、强度及结束与中尺度辐合系统移动、发展和消亡密切相关。中尺度辐合系统对暴雨的监测预警有较好的指示性。

## 5 小结

5.1 副热带高压外围的西南暖湿气流和贝湖冷槽底部南下冷空气在渭河下游汇合,为这次强降水提供有利的环流背景,低层切变线、低空急流和低涡是暴雨产生的主要影响系统。

5.2 FY-2C 卫星云图上有典型的中尺度暴雨云

团特征, $t_{BB}$ 低值中心对应强降水中心, $t_{BB}$ 减小的过程与雨强增强的过程较一致。当监测到云顶温度 $t_{BB} \leq -60^\circ\text{C}$ 的强亮温中心对流云团时,应及时预警。

5.3 地面能量场中,能量锋区对暴雨的监测预警有很好的指示性,强降水发生在能量锋区前的高能区中。

5.4 强降水落区对应在地面流场上,存在中尺度辐合线、中尺度气旋等,其落区、强度及结束与中尺度辐合系统移动、发展和消亡密切相关。中尺度辐合系统对暴雨的监测预警有较好的指示性。

文章编号: 1006-4354 (2010) 04-0004-05

# 2009 年陕西省雷电分布与雷电灾害特征

王洁, 张媛, 李润强, 高菊霞

(陕西省防雷中心, 西安 710014)

**摘要:** 应用 2009 年陕西省雷电监测数据与发生的雷电灾害事例, 对雷电分布特征和雷电灾害特征进行分析, 发现 2009 年陕西省雷电天气较往年具有“开始早, 结束晚”的特征, 全年发生雷电灾害事故 14 起, 较往年明显减少。为更好地做好防雷减灾工作, 提出应对措施。

**关键词:** 雷电流强度; 雷电分布; 雷电灾害

**中图分类号:** P429.9

**文献标识码:** A

2009 年陕西省雷电天气开始早结束晚, 第一次雷电天气出现在 3 月 20 日, 最后一次雷电天气出现在 11 月 11 日。进入冬季后出现打雷闪电, 这

在陕西历年来较少见。全年全省发生闪电 65 104 次, 比上年同期偏少近 5 成。据陕西省闪电定位监测系统显示, 全年共有 75 个雷暴日 (标准: 日

收稿日期: 2010-02-21

作者简介: 王洁 (1974—), 女, 陕西平利人, 天气气候工程师, 从事雷电监测与预报。

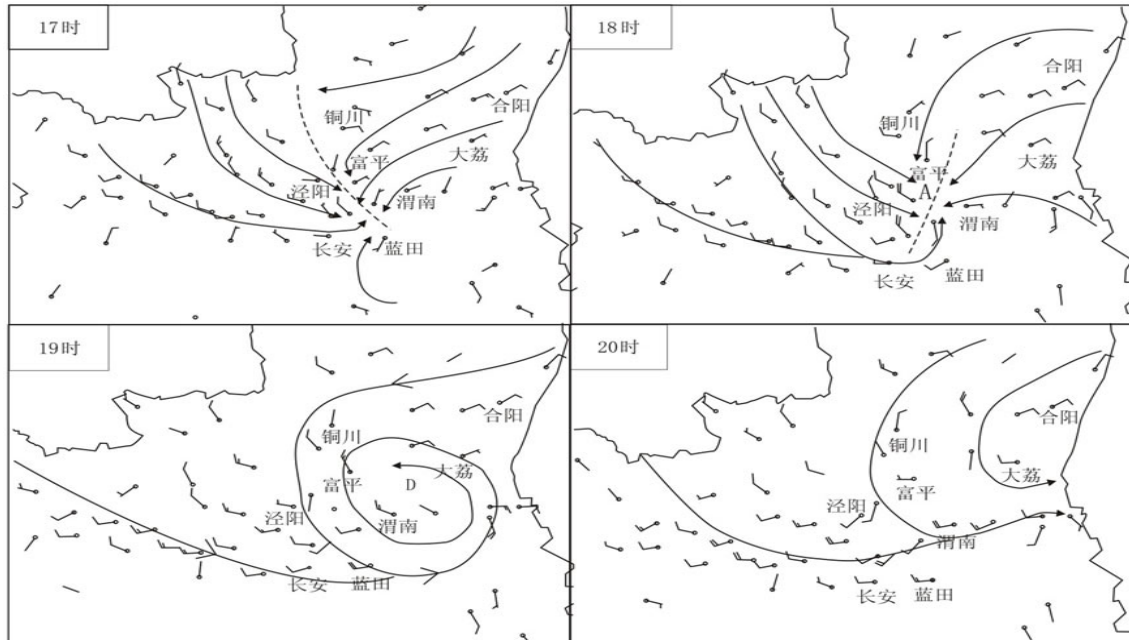


图 4 2008-08-20T17—20 逐小时地面流场 (文见第 2 页 4.2)

## 参考文献:

- [1] 李社宏, 胡淑兰. 副高西北侧一次区域性大暴雨天气过程分析 [J]. 陕西气象, 2007, (2): 5-6.
- [2] 杜继稳, 候明全, 梁生俊, 等. 陕西省短期天气预

报技术手册 [M]. 北京: 气象出版社, 2007.

- [3] 朱乾根, 林锦瑞, 寿绍文, 等. 天气学原理和方法 [M]. 北京: 气象出版社, 2007: 449.