

文章编号: 1006-4354 (2004) 04-0018-04

2003 年 8 月 28 日至 29 日铜川区域性暴雨成因分析

房春琴¹, 孙田文¹, 肖湘卉²

(1. 铜川市气象局, 陕西铜川 727031; 2. 渭南市气象局, 陕西渭南 714000)

摘 要:对 2003-08-28—29 铜川市暴雨过程分析发现,暴雨发生在南亚高压由东部型转为西部型的调整过程中,200 hPa 急流为暴雨区高层辐散提供了动力条件,500 hPa 陕西处于副高边缘,新疆有冷涡不断分裂冷空气扩散南下,这种形势的稳定,为暴雨区提供了充足的能量和动力作用;700 hPa 关中及其以南的 SW 急流和 850 hPa 华北到陕西东部的东风气流,为暴雨过程提供了充足的水汽,铜川处于切变辐合区;物理量场中,铜川处于一个水汽的辐合中心,垂直速度的上升中心,散度场上表现为低层辐合,高层辐散,水汽条件和动力条件配置非常有利。中尺度分离分析表明,暴雨发生过程中,雨区低空 700 hPa 和 850 hPa 有明显的中尺度辐合区存在。

关键词:铜川;暴雨;成因;分析

中图分类号: P458.121

文献标识码: B

1 过程概况

2003 年 8 月 24 日—9 月 7 日,陕西出现持续的强降水天气过程,期间 28 日、29 日全省有 52 个站次暴雨,4 个县大暴雨,宁陕连续 2 d 遭受特大暴雨袭击,累积降水量 346.9 mm。铜川市 28、29 日连续降暴雨,28 日 08 时—29 日 20 时,铜川市区 121 mm,耀州区 104 mm,宜君 107 mm,在铜川近 50 a 来气象记录中,仅次于 1976 年同期。暴雨造成铜川山体滑坡 321 处,67 所学校校舍受损,毁坏桥梁 13 座,农田 1 800 hm²,受灾人口 20 580 人,直接经济损失高达 1.52 亿元。

2 环流形势及主要影响系统

2.1 行星尺度系统

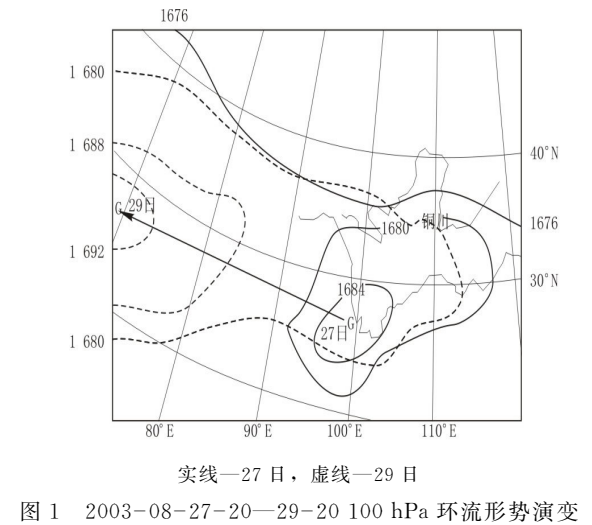
2.1.1 100 hPa 南压高压的位置及强度变化
南亚高压中心东边缘处于 100 °E 以东时为东部型,位于 100 °E 以西时为西部型。有关研究指出,南压高压为东部型时,500 hPa 西太平洋副热带高压常西伸北跳,588 dagpm 线控制在长江中下游,长江流域少雨,而西北、东北地区一带多雨。

暴雨发生前,8 月 27 日 20 时南压高压脊线位于 30°N,1 680 dagpm 线呈带状型分布,中心位于 95 ~105°E 之间;28 日 08 时南亚高压逐渐向西移动,28 日 20 时 1 684 dagpm 位于整个青藏高原上空,并有 1 688 dagpm 强中心出现,1 680 dagpm 的东伸点缩至 115°E,南压高压仍为东部型分布;29 日 20 时南压高压强中心已位于 70°E 附近,1 680 dagpm 的东伸点缩至 110°E,此时南压高压已调整为西部型,在南亚高压西进过程中,强中心沿 30°N 向西发展(图 1)。28 日南压高压为东部型,铜川全市暴雨,29 日 20 时南压高压调整为西部型,铜川市 29 日白天降暴雨,夜间转为小雨。由此看出,铜川这次暴雨发生在南亚高压东西部型调整的过程中。

2.1.2 200 hPa 急流 通常高空急流中心位置变化较大,但这次暴雨过程中,200 hPa 全风速图上(图略),沿 40°N 维持一支大于 40 m/s 的西风急流,27 日河套处于急流出口区右侧,28 日开始,最大急流中心有一个从西向东传递的过程,这和

收稿日期: 2003-12-16

作者简介: 房春琴 (1966-),女,陕西甘泉人,工程师,从事天气预报服务工作。



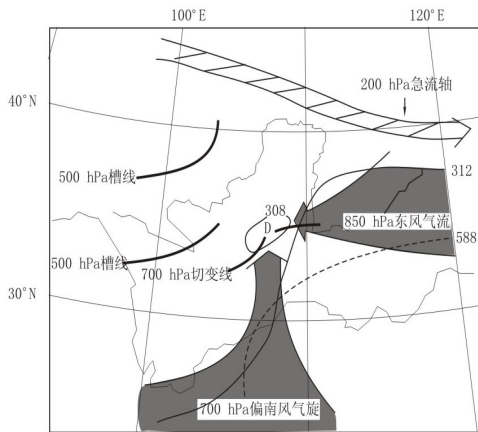
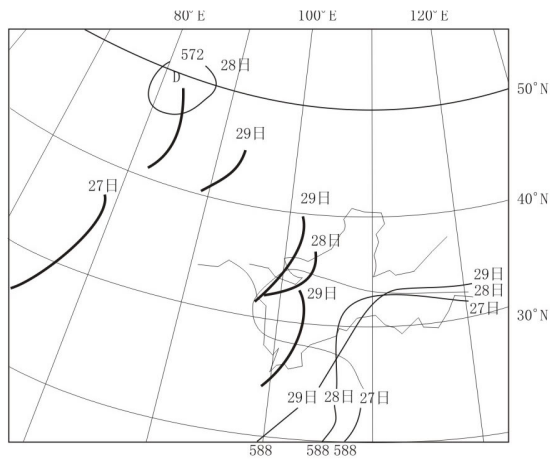
100 hPa 南压高压中心由东向西传递相反; 28 日 20 时—29 日 20 时, 200 hPa 全风速急流轴线在 40°N, 110°E~130°E 停滞, 急流轴的风速在 50 m/s 以上, 铜川区处于该急流入口区的右侧, 动力场结构有利于暴雨的发生。

2.2 天气尺度影响系统

2.2.1 500 hPa 主要影响系统 2003 年 8 月下旬副高较强盛, 588 dagpm 线西伸到 100°E 以西, 陕西被副高控制, 积聚大量的能量, 中高纬度的巴湖附近有一个冷低涡中心稳定少动, 有冷空气堆积。27 日 20 时, 由于受分裂冷空气下滑影响, 副高西伸点有所东退, 28 日、29 日副高中心强度略有加强, 588 dagpm 线西北边缘在 32°N 停滞摆动, 西伸到 106°E 附近, 河套西部有一稳定的槽 (图 2)。27 日巴湖附近的冷涡开始移动, 28 日冷涡位于 50°N、80°E, 29 日冷涡减弱为低槽。冷涡不断分裂小槽引导冷空气向东南扩散, 形成阶梯型槽, 由于副高强盛, 低槽移至 100°E 附近速度缓慢, 低槽所引导冷空气与副高西北侧暖湿气流在陕西及四川北部一带交绥, 这是造成这次暴雨天气的主要天气系统。

2.2.2 700 hPa、850 hPa 主要影响系统 28 日 08 时 700 hPa 陕西以西甘肃南部有一低涡, 并有 8~12 m/s 的风辐合, 20 时该辐合区移入陕西中部到西南, 从渭南经铜川到汉中西部有一切变线, 铜川处于辐合区内, 孟加拉湾到陕西关中有 8 m/s 左右的西南风, 29 日 08 时辐合区及切变线稳

定, 西南风加强形成急流。29 日 20 时急流南撤, 切变线南压到了郑州经西安到汉中, 铜川暴雨结束。28 日—29 日 850 hPa 从东海到陕西东部形成了一支 8~12 m/s 的偏东风气流, 风速辐合区在陕西中部, 东风急流辐合与 700 hPa 低涡辐合区基本重叠, 700 hPa 西南急流和 850 hPa 东风急流同时向暴雨区提供了源源不断的水汽。低层的暖湿气流与 500 hPa 冷空气交汇在关中及以北, 200 hPa 急流对低层有着强烈的抽吸作用, 加大了辐合区的上升运动, 而暴雨带的分布恰好与 700 hPa 切变线走向趋于一致 (图 3)。



细实线为 700 hPa 等高线; 虚线为 500 hPa 等高线

3 物理量诊断分析

3.1 水汽通量散度分析

暴雨发生前 27 日 20 时,水汽辐合在陕西以西,28 日 08 时水汽辐合区东移至陕西西部、甘肃南部,700 hPa 和 850 hPa 分别形成两个 $-10 \times 10^{-8} \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{hPa} \cdot \text{s})$ 的中心,28 日 20 时强中心移入陕西中部上空,850 hPa 关中北部上空有一个 $-20 \times 10^{-8} \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{hPa} \cdot \text{s})$ 的中心,该中心与 500 hPa、700 hPa 的辐合区相叠加。29 日 08 时 850 hPa $-20 \times 10^{-8} \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{hPa} \cdot \text{s})$ 中心范围向南扩大,700 hPa 出现了 $-10 \times 10^{-8} \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{hPa} \cdot \text{s})$ 的中心。水汽通量散度垂直剖面图中,28、29 日关中从地面到 850 hPa 高空维持着一个 $-20 \times 10^{-8} \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{hPa} \cdot \text{s})$ 的水汽辐合中心,湿层达到 600 hPa 高度(图 4),铜川处于水汽辐合的大值区。连续 2 d 维持水汽辐合是铜川持续出现暴雨的主要条件。

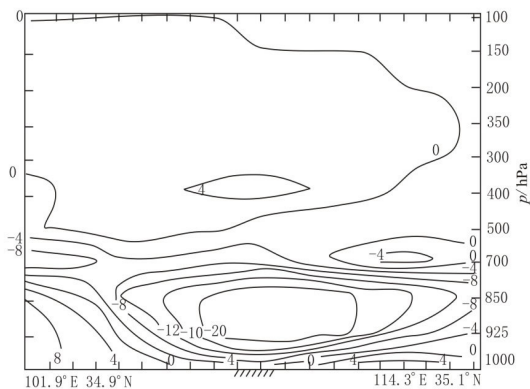


图 4 2003-08-28-20 35°N 水汽通量散度垂直剖面图
(单位: $10^{-8} \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{hPa} \cdot \text{s})$)

3.2 垂直速度分析

28 日、29 日 850 hPa 到 300 hPa 陕西中北部到南部,垂直速度场表现为大气的上升运动,28 日 20 时关中北部铜川上空 700 hPa 到 600 hPa 之间维持一个 $-25 \times 10^{-3} \text{ hPa/s}$ 的强上升中心(图 5),29 日 08 时强中心达到 $-35 \times 10^{-3} \text{ hPa/s}$,形成大气上升运动剧烈的区域,29 日 20 时强中心南压,铜川暴雨结束。

3.3 其它物理量分析

散度场也有很好的反映,28 日 20 时 100 hPa、200 hPa、300 hPa 均为气流的辐散,其中

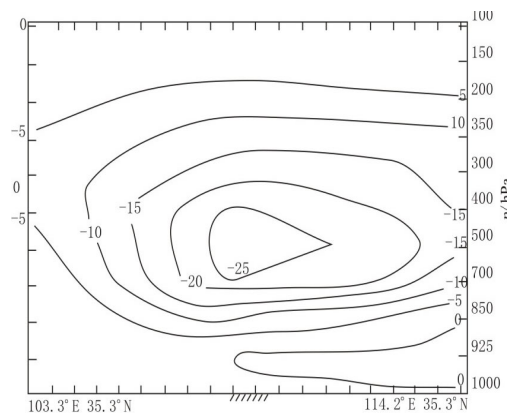


图 5 2003-08-28-20 35°N 垂直速度垂直剖面图
(单位: 10^{-3} hPa/s)

300 hPa 铜川上空附近有一个 $10 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ 的辐散中心,低层 500 hPa、700 hPa、850 hPa 均为辐合上升区,850 hPa 的 $-20 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ 辐合中心在陕西上空维持 2 d,28 日 20 时 500、700、850 hPa 辐合的重叠区与水汽通量散度场情况完全相同,也是位于铜川上空。比湿场上,2 d 内 500、700、850 hPa 均有湿舌从西南伸向陕西到华北,29 日 08 时 500 hPa 湿舌的最大等值线 6 g/kg 伸到了陕西边缘。

4 中尺度系统分析

采用选择滤波分析法^[1],将高空资料插值到 0.5 个经纬度网格上,在 $27.5 \sim 42.5^\circ \text{N}$, $95 \sim 115^\circ \text{E}$ 范围内对暴雨过程的高空 700、850 hPa 两层资料进行中尺度系统分离,分析表明:28、29 日,陕西中部上空均有中尺度系统活动,28 日 08 时到 29 日 20 时在 700 hPa、850 hPa 都有明显的中尺度辐合系统,图 6 是 28 日 20 时 700 hPa 滤波流场,铜川、延安、平凉是一个辐合中心,陕西关东到陕南有一条辐合线,滤波流场中的辐合区与天气尺度系统一致,位置与暴雨区对应较好。

5 结论

5.1 本次区域性暴雨发生在南压高压的东部型向西部型调整过程中,铜川处于 200 hPa 急流入口区的右方;500 hPa 陕西处于副高边缘,588 dagpm 线西伸段呈径向分布,并与北抬段近于垂直,新疆有冷涡不断分裂冷空气扩散南下;700 hPa 关中及其以南有 SW 急流,850 hPa 陕西以东有 $8 \sim 12$

文章编号: 1006-4354 (2004) 04-0021-04

陕西粮食供需平衡的思考

颜胜安, 何晓媛

(陕西省农业遥感信息中心, 陕西西安 710015)

摘 要: 粮食安全是确保国民经济健康、稳定、快速发展的基础。通过陕西 1980 年以来粮食总产与夏、秋粮单产分析, 并计算陕西粮食实际生产力和光能生产潜力。对陕西粮食生产与消费总量平衡对比分析、粮食消费水平逐年变化和粮食供需平衡关系对比分析。得出陕西粮食单产目前已属较高水平, 粮食增长有潜力, 但短期内增长幅度有限, 陕西今后粮食缺口将扩大, 并将持续一段时期。

关键词: 陕西; 粮食; 生产能力和潜力

中图分类号: S162.5

文献标识码: A

温家宝总理在国务院召开农业和粮食工作会议上, 强调要深化粮食流通体制改革, 加强对粮食主产区和种粮农民的支持, 切实保护耕地, 加大投入力度, 加强粮食综合生产能力建设, 千方百计增加农民收入, 确保国家粮食安全。党和国家高度重视粮食生产是从确保国民经济健康、稳定、快速发展的全局要求出发, 夯实发展基础, 扎扎实实地加快推进建设全面小康社会进程的战略

举措。气象部门要认真贯彻“高度重视粮食生产, 确保粮食安全”的要求, 为陕西省粮食生产和储备体系建设, 为保持相对安全的粮食供需形势, 深入细致做好各项服务, 应较为全面地掌握陕西粮食供需情况。

1 资料

采用的粮食和人口资料来源于陕西省统计局出版的《陕西统计年鉴 2003》, 在《陕西统计年鉴

收稿日期: 2004-04-16

作者简介: 颜胜安 (1946-), 男, 江苏丹阳人, 学士, 高工, 主要从事农业气象应用工作。

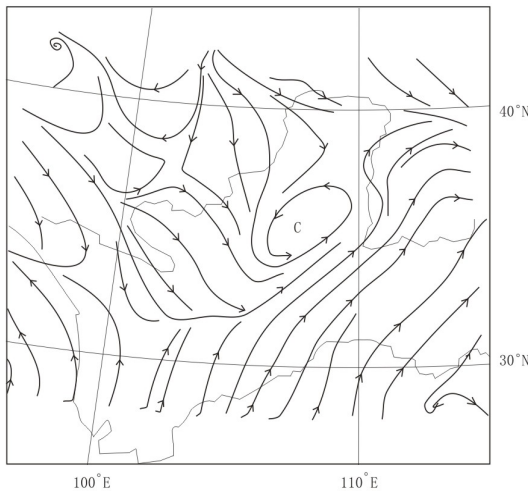


图 6 2003-08-28-20 选择滤波流场

m/s 以上的东风急流, 铜川处于切变辐合区。

5.2 铜川地区上空处于一个水汽的辐合中心, 水汽通量散度低层达 $-20 \times 10^{-8} \text{ g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{hPa} \cdot \text{s})$, 垂直速度的上升中心; 垂直速度在 700 hPa 层达到 $-20 \times 10^{-3} \text{ hPa/s}$, 散度场上低层 (500 hPa 以下) 辐合, 850 hPa 维持一个 $-20 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ 的中心, 高层辐散; 水汽通量、垂直速度、散度的中心在铜川上空叠加, 水汽条件和动力条件达到比较有利程度。

5.3 在天气尺度背景下的中尺度辐合系统是铜川暴雨发生的直接影响系统。

参考文献:

- [1] 夏大庆, 郑良杰, 董双林, 等. 气象场的几种中尺度分离算子及其比较 [J]. 大气科学, 1983, 7 (3): 303-310.