

文章编号: 1006-4354 (2003) 02-0018-03

2002-08-05 短时暴雨与中尺度气旋

刘 勇, 张科翔, 周丽峰, 邸永强

(陕西省气象台, 陕西西安 710015)

摘 要: 对 2002-08-05 发生在陕西境内一次历时时间长、影响范围广、降水强度大、局地性强的对流风暴过程进行了中尺度分析, 结果表明: 500 hPa 槽后较强冷空气是这次过程的触发系统; 南海“北冕”台风外围偏东气流从东海和南海为此次过程提供了充沛的水汽; 地面风场中表现全省几个中尺度气旋的相互作用, 为对流风暴提供了强劲的上升运动, 与暴雨区密切相关。

关键词: 短时暴雨; 中尺度气旋; 台风; 相关

中图分类号: P458.1

文献标识码: B

2002-08-05 一股强劲的暴风雨自北向南袭击了陕西大部分地区。整个过程历时 13 h, 行程 500 多 km。陕西 97 个观测站有 16 个站出现短时暴雨 (1 h 降水 ≥ 10 mm), 分布在陕西 10 个地区中的 9 个地区内; 其中 9 个站 1 h 降水 ≥ 20 mm, 5 个站出现短时大暴雨天气 (1 h 降水 ≥ 30 mm), 1 个站出现短时特大暴雨 (1 h 降水 ≥ 50 mm)。全省共有 12 个站出现大风 (风速 ≥ 17 m/s), 其中最大风速为 28 m/s。暴雨中心集中在宝鸡地区, 太白和宝鸡县 3 h 降水量分别为 83.6 mm、81.7 mm。

1 天气形势分析

2002-08-05-08 时 500 hPa 天气图上, 欧亚环流形势为两槽一脊, 其中两槽分别位于哈尔滨—郑州和新疆西部。受蒙古高脊影响, 陕西处在西北气流控制下, 500 hPa 槽后一较强的冷平流南下直接影响陕西地区。副高由 8 月 2 日到 5 日经历由强变弱的过程。5 日 08 时主体已分裂为两部分: 一部分东退至东海; 另一部分维持在高原东侧。陕西中部和南部的部分地区处在副高边缘。生成于南海的“北冕”台风在广东沿海登陆, 并向西北方向移动。由于台风外围偏东风强劲, 从东海和南海给内陆地区带来大量的水汽。

850 hPa 图上, 陕西中部和南部有一个南北走向的温度脊, 这股暖湿气流和 500 hPa 冷平流

叠加, 导致大气层结不稳定, 有利于对流的发展。陕北地区受蒙古冷空气南下影响, 有很强的锋区。300 hPa 图上, 从内蒙西部至东北南部有一个宽广的急流区。陕西处在高空急流入口区的右后侧辐散区, 高空辐散为强对流发展提供了条件。

地面图上, 一条东西向的冷锋由内蒙古南下影响陕西, 08 时冷锋位于银川—济南一线, 14 时移至济南—延安—庆阳一线, 20 时到达四川达县—宜昌之间。

2 地面风场

8 月 5 日地面风场中 (图 1a), 陕西北部和中部存在 2 个中- β 尺度气旋 I、II, 这 2 个中- β 尺度气旋的尺度差不多, 直径约为 200 km 左右。气旋 I 的中心在绥德, 08—09 时 1 h 降水 16 mm。由于冷空气还没有到达陕西中部, 因此位于澄城、合阳附近的气旋 II 中心以晴天为主。09 时气旋 I 分裂成 2 个中尺度气旋, 中心分别位于延安、吴堡。陕北地区强风暴主要是由 2 个中尺度气旋活动造成的。11 时 (图 1b), 3 个中尺度气旋中心分别位于吴堡、延长、澄城附近, 陕北南部较大的中尺度气旋 III 沿着东南方向移动, 造成安塞、延长、清涧 18~20 m/s 的大风天气。

气旋 I 造成子洲 1 h 降水 11 mm, 而气旋 II 基本维持在原地。12 时气旋 I 消散, 气旋 III 东移

收稿日期: 2002-12-23

作者简介: 刘 勇 (1962-), 男, 山西长治人, 学士, 高工, 主要从事短时天气预报工作。

至陕晋交界处一气旋Ⅱ的东北方。13时(图1c)中尺度气旋Ⅱ、Ⅲ合并,在陕西中部形成一个强大的中尺度气旋Ⅱ。在这个气旋中心有两个小涡

旋,分别位于韩城、澄城附近。由于两个气旋的合并,形成后的中尺度气旋Ⅱ强度明显增强,表现在气旋内辐合风速增强。

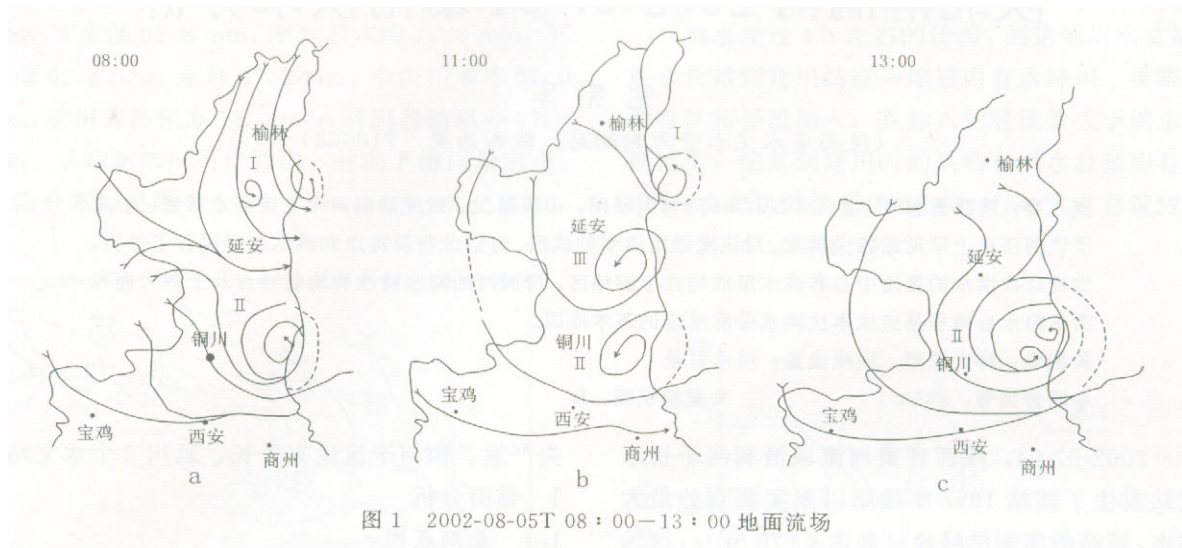


图1 2002-08-05T 08:00—13:00 地面流场

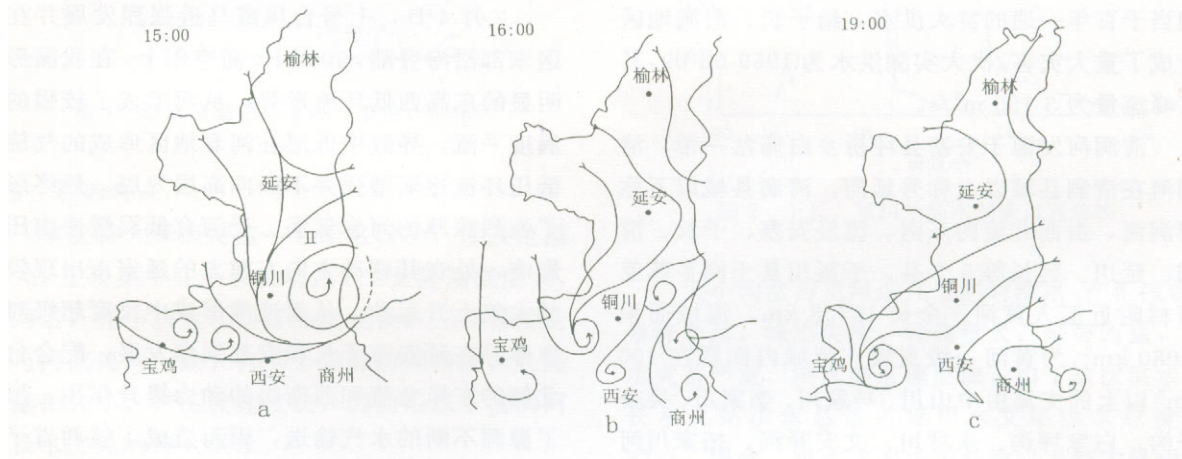


图2 2002-08-05 T15:00—19:00 地面流场

15时(图2a)合并后的中尺度气旋Ⅱ继续加强,中心仍位于澄城附近,由于气旋中偏东风明显增大,气旋涡度增大,造成澄城、白水1h降水分别为31mm、46.8mm,并造成强风天气。与此同时,在风翔和礼泉有2个小尺度涡旋生成。

16时(图2b)中尺度气旋Ⅱ在向西南方向快速移动的过程中遇到秦岭山脉地形影响,分裂成若干个中尺度小涡旋,小涡旋的中心分别位于礼泉、澄城、长安、华阴、山阳等。这些小涡旋给当地造成大风或短时暴雨天气,如礼泉16:32大风24m/s;17时1h降水25mm。这次快速移动

和地面偏东风强劲有很大的关系。19时(图2c)陕西中部的小涡旋基本消失,而在西部又形成一个较强的中尺度气旋,中心位于宝鸡地区的太白县和宝鸡县,由于偏东气流仍然很强,气旋附近的偏东风速达6m/s,局地气旋涡度加强,导致宝鸡地区出现局地大暴雨天气。20时这个中尺度气旋继续维持在宝鸡地区,再加上地形的影响,宝鸡县1h降水48mm,强降水持续到21时。

3 结论

3.1 8月5日陕西境内发生的强风暴过程,500hPa槽后较强冷空气是这次过程的触发系统。

文章编号: 1006-4354 (2003) 02-0020-02

陕北清涧河 2002-07-04 暴雨洪水分析

党 宪 军

(陕西省水文水资源勘测局, 陕西西安 710068)

摘 要: 陕西清涧河上游 2002-07-04 降特大暴雨, 山洪暴发, 致使清涧河干支流洪水猛涨, 形成了该河历史上罕见的特大洪水。对该次暴雨洪水的成因、时空分布及特点和洪水过程进行了分析, 发现这次洪水的暴雨中心和洪水形成均在上游地区, 清涧河的降水特性和地貌特点及上游大面积滑坡阻水后跨坝是造成本次洪水暴涨暴落的基本原因。

关键词: 特大暴雨; 洪峰流量; 洪水总量

中图分类号: P458.1

文献标识码: B

2002-07-04, 陕西省黄河流域清涧河子长水文站发生了该站 1957 年建站以来实测到的最大洪水, 该站的实测洪峰流量高达 $4\ 670\ \text{m}^3/\text{s}$, 这场相当于百年一遇的特大洪水, 给子长、清涧地区造成了重大灾害。次大实测洪水为 1969-08-09, 其洪峰流量为 $3\ 150\ \text{m}^3/\text{s}$ 。

清涧河发源于安塞县坪桥乡白庙岔一带, 清涧河在清涧县城以上称秀延河, 清涧县城以下称清涧河, 由西北流向东南, 流经安塞、子长、清涧、延川、延长等 5 个县, 于延川县土岗乡苏亚河村附近汇入黄河, 全长 167.8 km, 流域面积 $4\ 080\ \text{km}^2$, 为黄河一级支流。流域内面积在 $100\ \text{km}^2$ 以上的支流由中山川、马家川、李家川、吴寨子沟、白家坪沟、永坪川、文安驿河、拓家川河等 8 条支流。永坪川是清涧河最大支流, 集水面积 $968\ \text{km}^2$ 。清涧河处于干旱半干旱地区, 多年平均降水量 486 mm 左右, 年际变化大, 年内分布不均, 1 a 内主要降水集中在 7—9 月, 占年降水量的 65% 左右, 降水多以暴雨形式出现。清涧河属山溪性河流, 洪水暴涨暴落, 峰形尖瘦, 水土流

失严重。该河干流设有子长、延川 2 个水文站。

1 暴雨分析

1.1 暴雨成因

7 月 4 日, 七号台风威马逊强烈发展并在我国东部沿海登陆, 500 hPa 高空图上, 在我国形成明显的东高西低环流形势, 从而形成了较强的正涡度平流, 导致中低层在河套地区形成的气旋性低压环流逐渐增强并不断向高层发展, 最终形成了强烈深厚的河套低涡。受河套低涡缓慢南压的影响, 处在其移动方向右前方的延安市出现较强的大气上升运动, 从而连续形成中尺度超级对流单体并在延安市子长和安塞强烈发展。配合台风北侧的东风急流和西南涡的动力提升作用, 形成了源源不断的水汽输送, 因而造成了陕西省子长一带出现短时突发性特大暴雨。

1.2 暴雨时空分布

暴雨区主要集中在子长县境内, 降雨过程从 4 日 02 时左右开始 09 时结束, 历时约 7 h, 降雨量主要集中在 03—08 时。由于受地形和气象条件影响, 只形成了一个暴雨中心, 在栾家坪附近。各

收稿日期: 2002-11-04

作者简介: 党宪军 (1970-), 男, 陕西华县人, 助理工程师, 主要从事水文情报预报工作。

3.2 南海“北冕”台风登陆, 从东海和南海源源不断的向大陆输送水汽, 陕西正处在这个水汽通道中, 为此次过程提供了充沛的水汽。

3.3 几个中- β 尺度气旋的相互作用, 为对流风暴提供了强劲的上升运动, 与暴雨区密切相关。