

文章编号: 1006-4354 (2004) 03-0027-03

2003年渭河流域一次致洪暴雨过程的数值预报产品释用

武麦凤, 胡淑兰, 王旭仙, 杨引绒

(渭南市气象局, 陕西渭南 714000)

摘要: 2003-10-09—13渭河流域出现连阴雨, 其中10日关中东部出现大到暴雨。利用高空资料和T213数值预报产品进行天气学和物理量场特征分析, 表明这次强降水过程的热力、水汽以及动力条件在连阴雨一开始时就已经具备, 同时配合有一个中尺度天气系统的生消过程。T213各种产品对大降水的预报能力增强, 特别是物理量预报对大降水落区预报有较好的指示意义。

关键词: 致洪暴雨; T213释用; 热力和动力分析

中图分类号: P458

文献标识码: B

2003年8月下旬—10月上旬, 渭河流域经过了5次洪峰的洗劫, 渭河下游的南山支流5处决口, 人民的生命财产损失巨大。10月9—13日, 陕西省又出现了大范围的连阴雨天气过程, 9日下午开始到10日关中东部出现了历史同期罕见的大到暴雨, 7县降水大于38 mm, 其中韩城76.8 mm, 合阳52.0 mm。这次连阴雨以及连阴雨中出现的大到暴雨致使渭河华县站流量最大达2 010 m³/s, 水位高达349.73 m。

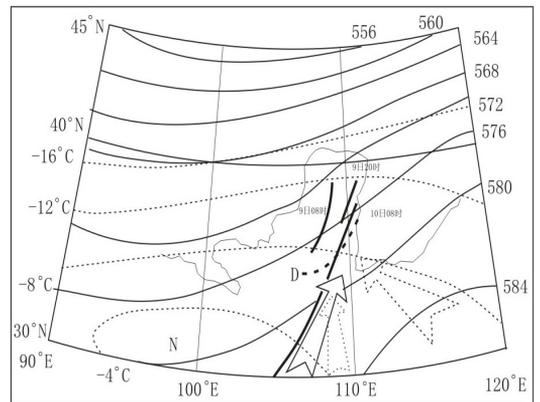
1 形势演变及影响系统

1.1 形势演变

10月8日08时500 hPa图上, 欧亚范围为稳定的两脊一槽形势, 其中乌拉尔山和东北地区分别为一高压脊, 贝加尔湖为较强冷低涡。9日—10日08时乌山高脊有所加强并向东北方向伸展, 贝湖冷涡南压, 冷空气沿脊前较强西北气流南下, 锋区南压, 河套中部形成低槽, 渭河流域处在槽前强盛的西南气流中, 同时有利产生大降水“东高西低”形势的建立。随着沿海高脊加强, 低槽发展加强, 向南伸到汉中至成都一线, 槽前西南气流加大, 降水增强。11日08时中纬度低槽减弱消失, 降水逐渐减弱。

1.2 影响系统

图1为本次致洪暴雨10月10日08时各影响系统综合示意图。



实线—500 hPa 等高线, 虚线—500 hPa 等温线, 粗实线—500 hPa 槽线, 粗虚线—700 hPa 切变线, 实箭头—700 hPa 急流, 虚箭头—850 hPa 水汽通道

图1 2003-10-10-08 各影响系统综合示意图

1.2.1 切变辐合线 9日08时—11日08时700 hPa河套—四川中部切变转向南压, 与发展东移的高原低涡共同影响整个渭河流域。渭河流域处于低涡前部辐合最强的右前方, 850 hPa高

收稿日期: 2004-02-04

作者简介: 武麦凤 (1972-), 女, 陕西蒲城人, 工程师, 从事天气预报和科研工作。

原低压东移,副热带高压稳定少动,偏南风加强,在渭河流域形成有利的偏南风水汽通道,这个水汽通道为暴雨的产生输送了充足的水汽和能量。渭河流域辐合明显,为流域内暴雨的产生提供了动力条件。

1.2.2 低空急流 700 hPa 10日08时高原低涡移到甘肃东南部,副高加强西伸,使高原东部到陕西气压梯度增大,西南风加强,风速达14~20 m/s,形成较强的低空急流。11日08时副高东撤,低空急流也随着东移到湖北东部,流域内降水逐渐减弱。

整个过程是中低层切变线南压,高原东部到渭河流域的低空急流形成、加强、东移的过程,低空急流源源不断地为暴雨区输送能量和水汽,有利于暴雨的维持。

2 次天气尺度的影响

分析 T213 的数值预报产品,从图 2 可以明显看出一个 Ω 型的次天气尺度系统,这个系统能反映出三股气流的相互作用。这种暴雨系统的尺度比较小,由南伸向北的高能轴反映出一股向北爬升的西南气流,它为大降水的产生提供了充沛的水汽和充足的不稳定能量。同时高能轴左侧的低能区表现出冷空气的堆积,地面冷锋在南压的过程中与西南气流汇合,在高能轴附近形成明显的辐合流场,触发高能轴附近的不稳定能量释放,有利于对流形成。这个 Ω 系统逐渐东移,从 9 日 20 时—10 日 20 时,东移南压经过了渭河整个流域,导致渭河流域自西向东出现强降水过程。

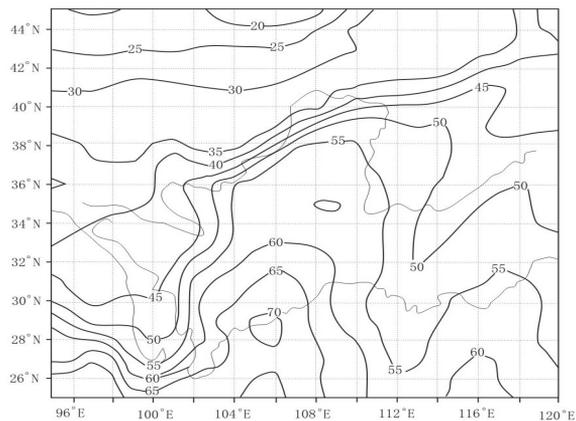


图 2 2003-10-10-08 850 hPa θ_{se} T213 预报场(单位: $10^{-6} s^{-2}$)

3 热力条件分析

K 指数随时间的演变能够反应出降水过程能量的产生、积聚和释放过程,据 T213 数值预报产品的 K 指数预报场,这次降水过程对应应有从四川伸向渭河流域的 $K > 20^{\circ}C$ 的高能区,10日08时,渭河下游处于一个 $32^{\circ}C$ 的高能中心内,到当日14时, K 值相对减小,但渭河流域仍处于 $28^{\circ}C$ 的大值区内,到12日20时减为 $12^{\circ}C$,13日连阴雨结束。

选取处于渭河下游的渭南市临渭区气象站的资料,对比分析 SI 指数、 K 指数、 Σq 、 $\Delta\theta_{se(850-500)}$ 、 $\Delta\theta_{se(700-500)}$ 等热力因素的变化情况(见表1):

表 1 临渭区单站 8—11 日各时次的热力条件变化

时间	Σq		$\Delta\theta_{se(850-500)}$	$\Delta\theta_{se(700-500)}$
	$K/^{\circ}C$	$/(g/kg)$	$/^{\circ}C$	$/^{\circ}C$
8日20时	29.7	18.9	4.2	2.9
9日08时	31.9	20.3	-7.6	-0.1
9日14时	33.0	21.4	-1.0	-1.6
9日20时	32.5	20.3	-0.6	-3.1
10日02时	28.6	20.9	-3.7	1.5
10日08时	29.7	23.0	-7.8	1.2
10日14时	24.9	23.5	-5.9	-4.8
10日20时	25.2	23.3	-7.4	-5.9
11日08时	23.2	19.6	-20.5	0.4

4 水汽条件分析

从 T213 预报场 10 月 10 日 02 时 850 hPa 比湿图上(图略)可以看出,渭河流域各站的比湿都在 $8\sim 10 g/kg$, 08 时比湿增大到 $10\sim 12 g/kg$ 之间,14 时维持,湿度层厚度达到 700 hPa,由于水汽辐合可以造成湿层的增厚,一般当湿层厚度达到 700 hPa 时,就有利于暴雨的发生,造成暴雨区的水汽集中^[1]。到 10 日 20 时以后,渭河流域各站的比湿逐渐减小,相应的雨量也在逐渐减小。

T213 预报场 10 日 08 时渭河流域处于水汽通量的大值区和水汽通量散度的辐合区内。这种配置有利于水汽从周围的水汽加速向渭河流域汇集,渭河流域上空的相对湿度也加大,厚度达到 500 hPa,渭河流域形成了强降雨带。到 10 日 20 时,渭河流域强的水汽通量散度辐合中心明显减小,但仍在维持,说明仍然有水汽输送,为连阴雨提

供了足量的水汽。

5 动力诊断分析

5.1 涡度和散度

T213 预报场 10 日 08 时 200 hPa 图上, 渭河流域处于 $-2 \sim -8 \times 10^{-5} \text{ s}^{-1}$ 的负涡度区内, 500 hPa 以下均处于正涡度区内。散度场配合也很好, 10 日 02 时 200 hPa 上, 渭河流域处于辐散区内, 中心在韩城附近, 最大值为 $24 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$ 。500 hPa 上渭南处于一个散度场的偶极中, 其中东北部为辐散场, 西南部为辐合场, 700 hPa 以下均处于辐合区中, 这种上层辐散下层辐合的配置使渭河流域特别是渭河流域的北部形成非常明显的抽吸, 增大垂直上升运动的动力抬升作用, 为大降水的产生提供了必要的抬升力条件。

5.2 垂直速度

T213 预报场 10 日 02 时, 从 850~200 hPa 整层的垂直上升运动强烈, 700 hPa 上渭河流域的垂直上升速度为 $-2.4 \times 10^{-3} \text{ hPa/s}$, 500 hPa 的上升速度渭南北部达 $-7.2 \times 10^{-3} \text{ hPa/s}$, 而南部也有 $-2.8 \times 10^{-3} \text{ hPa/s}$ 。10 日 20 时以后, 渭河流域垂直上升运动减弱, 降水强度减弱。这种涡度、散度、垂直速度的分布和配置, 对渭河流域 10 日大降水中尺度系统的发生有着重要的触发

作用, 中低层辐合上升, 水汽凝结释放潜热又成为驱动大尺度扰动所需要的能量^[2], 中小尺度系统与大尺度系统流场相互作用, 加强和维持了大降水对流系统。

6 小结

6.1 乌山高脊稳定加强, 贝湖冷涡南压, 为连阴雨产生提供有利的环流背景。500 hPa 西风槽和 700 hPa 切变是本次暴雨的直接影响系统。

6.2 T213 数值预报产品中的 θ_{se} 、 K 指数等对这次连阴雨中的暴雨有较好的指示意义。

6.3 源源不断的水汽是阴雨持续的必要条件; T213 数值预报产品动力诊断结果表明: 低层辐合、高层辐散的有利配置为暴雨的产生提供了足够的动力抬升条件。

6.4 随着模式的改进, T213 各种产品对大降水的预报能力已经大大增强, 特别是物理量预报对大降水落区预报有较好的指示意义。

参考文献:

- [1] 丁一汇. 高等天气学 [M]. 北京: 气象出版社, 1991: 560.
- [2] 雷雨顺. 能量天气学 (讲义) [J]. 陕西气象, (特刊), 1983: 39-44.

普通电视机收视频道少的原因及处理

有线电视信号由微波网切换进入光电缆网传送电视节目。使频道数量增加, 收视效果改善。但使用普通电视机 (早期生产的电视机) 用户, 收视的频道数量不但没有增加, 反而减少了, 这是什么原因造成的呢?

我国用于广播电视的频道为 68 个, 其频率范围: 1~5 频道为 48.5~92 MHz; 6~12 频道为 167~223 MHz; 13~68 道为 470~958 MHz。1~12 频道为 VHF 频段, 13~68 频道为 UHF 频段。5 频道与 6 频道之间及 12 频道与 13 频道间部分频率范围未安排给广播频道, 这些频率范围内, 除了供调频广播使用的 88~108 MHz (可与电视节

目共缆传送) 之外, 其它频率 (108~167 MHz、223~470 MHz) 分配给有线电视的增补频道的频率范围。大部分省市有线电视台采用 550 MHz 邻频传输系统, 电视频道分布情况: 48.5~92.0 MHz 为标准 1~5 频道, 87~108 MHz 为调频广播台波段, 111~167 MHz 为增补 1~7 频道, 167~223 MHz 为标准 6~12 频道, 223~463 MHz 为增补 8~37 频道, 470~550 MHz 为标准 13~22 频道。

普通电视机未按增补频道设计, 对增补频道不能直接接收。为接收增补频道, 办法是采用机上变换器。机上变换器有两种类型: 直接变频方