

2002 - 07 - 19 登封市强对流天气分析

高营振¹, 张永录¹, 阎惠芳²

(1. 登封市气象局, 河南 登封 452470; 2. 郑州市气象局, 河南 郑州 450005)

摘要:通过对2002年7月19日影响登封市的雷雨、冰雹等强对流天气过程出现时的天气形势、卫星云图及雷达回波的分析,揭示了此类过程的动力学和物理量特征,为此类过程的预报提供了一些参考信息。

关键词:强对流; 天气形势; 卫星云图; 雷达回波

中图分类号: P458.3

文献标识码: B

文章编号: 1004 - 6372(2003)03 - 0026 - 02

1 天气实况

2002年7月19日19~21时,登封市各乡镇出现了不同程度的大至暴雨和冰雹天气。其中冰雹最大直径5 cm, 2 h最大降水量57 mm。

本次强对流天气过程的特点是:突发性强,影响范围大,大风、雷雨同时伴有降雹,冰雹直径大且降雹持续时间长,成灾严重。

2 大尺度环境背景分析

2.1 前期气候特点

7月6~18日,受持续增强的大陆暖高压控制,登封市天气晴好。其中,7月15日,日最高气温39.4℃,是建站以来的7月中旬日最高气温极值,15~18日日最高气温维持在34.0℃以上。自16日后,除持续高温外,由于西南暖湿气流活跃,低层水汽增加明显。底层大气高温高湿,积蓄了大量不稳定能量。

2.2 高空形势

500、700、850 hPa 三层高空图上登封均受西北气流控制。500 hPa,我国东北地区北部有一较深厚冷涡,河套至新疆为强高压脊,脊后暖平流较强。自17日20时开始,位于东北地区的冷涡开始南压,并有冷空气自东北经华北向河套地区扩散;18日20时,冷涡中心南压至辽宁与河北省交界处;19日08时,冷空气前锋已影响到河北省大部地区和河南北部,20时冷涡已影响到沿黄及其以北地区。冷涡的影响,为强对流性天气提供了动力条件。

2.3 地面形势

18日08时地面图上,河南处于低压带里;齐齐哈尔、锡林浩特到沙音山德一线有一条冷锋。19日08时,冷锋移到沈阳、北京到银川一线,并有冷空气扩散南下。19日14时,冷锋位于成山头、齐河、安阳到长安一线,锋后伴有偏北大风、雷暴、阵雨等不稳定天气。冷锋的影响,为强对流的产生提供了冲击力。

3 单站探空资料分析

利用郑州站08时和20时的探空资料,计算了一些表征稳定度的物理量参数(见附表)。从附表可以看出:19日20时前后,是郑州上空湿层最厚、层结最不稳定时段,该时段内郑州地区不仅有充足的水汽供应,而且有较强的垂直上升运动;18日08时~19日20时,郑州站的K指数均持续较大,说明大气层结处于不稳定状态,K>35℃已具备降成片雷雨的条件;850 hPa与500 hPa假相当位温差值18日08~19日08时,均<-10℃,表明这两日郑州为极强的位势不稳定层结;Sweat指数主要用于监测强对流性天气,也称强天气警戒指数,据统计,当Sweat ≥ 300℃时可有强雷暴发生。18日08时和19日08时,郑州站Sweat指数>300℃,表明已具备产生强雷暴天气的条件。

附表 7月17~20日郑州站稳定度参数 ℃

稳定度参数	17日		18日		19日		20日08时
	08时	20时	08时	20时	08时	20时	
A指数	-12.2	1.8	14.1	-3.9	-7.7	22.0	-5.2
K指数	30.2	31.7	40.1	34.0	32.1	40.3	32.8
Sweat指数	172.1	198.0	382.9	246.6	308.0	216.2	234.4
500hPa θ_{se}	65.9	75.7	71.0	71.1	67.5	67.0	63.3
850hPa θ_{se}	57.3	67.0	58.2	54.5	52.0	61.5	55.8

4 卫星云图及雷达回波特征

4.1 卫星云图特征

7月19日13时山西的长源、平定一带有对流云团生成并加强南压,15时有多块对流云团进入豫北安阳、鹤壁、辉县,16时融合成一大块,在豫北上空再次加强,后成团状快速南压,18~19时登封已被增强、密实而明亮的对流块状云团所笼罩(图略)。19~21时登封市的暴雨、冰雹区正出现在此云团中心。

4.2 雷达回波特征

19日16:30雷达观测显示:安阳、鹤壁、焦作、新乡、濮阳有东西带状回波(图略)。这一大回波团中有小的强回波团,其强度达50dBz以上,高度达10~13 km。如此高度和强度的雷暴云团所经之处,将有雷雨、大风等剧烈天气产生,如果下垫面条件配合较好,有可能出现冰雹和飑线等更剧烈的灾害

收稿日期:2002-11-16

2002 - 07 - 23 信阳稳定性大暴雨过程分析

胡修卓, 张卫锋, 苏 华, 冯庆合, 吴世安, 朱文洁, 杨予兵, 顾新勤

(信阳市气象局, 河南 信阳 464000)

摘 要: 对 2002 年 7 月 23 日信阳大暴雨过程诊断分析表明: 降水开始前, 稳定的环流背景、充沛的水汽输送、不稳定能量的缓慢释放及上游中低层有正涡度平流促使了强降水的产生; 动力和热力条件相互作用使降水得以加强和维持。

关键词: 大暴雨; 热力条件; 动力条件; 水汽条件

中图分类号: P458.1*21.1

文献标识码: B

文章编号: 1004 - 6372(2003)03 - 0027 - 02

1 雨情分析

2002 年 7 月 22 日 20 时到 23 日 20 时, 受华北低槽及低层冷切变的共同影响, 信阳市全区普降暴雨。24 h 降水量全市 9 个站除商城为 89 mm 外, 其余站均 > 100 mm, 其中光山和息县 > 150 mm。

过程从 22 日 20 时开始, 到 23 日 20 时降水减弱, 持续 24 h, 一直是稳定、连续性降水, 无雷暴及短时强降水雨团, 这在 7 月份暴雨个例中实属少见。这种大范围的稳定性大暴雨的产生, 必然有其特定的环流背景及物理条件。为此, 本文通过对环流背景及水汽、热力、动力等基本物理条件的诊断分析, 以寻找产生此类降水的环流背景及物理量场基本特征。诊断分析的物理量由实时高空探测资料计算所得, 计算物理量场的范围为 100.5 ~ 127.5°E, 21.5 ~ 46.5°N, 格距为 1° × 1°, 共 28 × 26 个格点。

2 环流背景及影响系统

2.1 500 hPa 形势

7 月中旬, 信阳市受大陆高压控制, 维持高温晴热天气,

收稿日期: 2003 - 02 - 12

作者简介: 胡修卓(1963 -), 男, 河南信阳人, 工程师, 从事天气预报研究。

天气。实况表明, 当天在回波所经之处, 大部分地市都有不同程度冰雹天气产生。

5 地形作用

登封位于浅山区, 地势西高东低; 市区南边是箕山、熊山山脉, 北侧是嵩山山脉。由于迎风波对气流的抬升作用, 增强了局地上升运动, 加剧了此次对流天气的发展。

6 结 语

① 前期受大陆暖高压控制, 登封市持续高温天气。16 日, 由于西南暖湿气流影响, 登封低层空气中水汽含量日益增

河南气象 2003 年第 3 期

中甸后期大陆高压减弱, 信阳转受高压脊前西北气流控制, 冷空气较偏北。7 月 21 日 08 时, 500 hPa 东北冷槽西伸至河套成一横槽, 副热带高压在海上。22 日 08 时, 东北冷槽摆动转竖, 从东北、华北到河套南部为大槽, 槽后冷平流较强, 槽前西南气流明显加强, 副热带高压东撤到 125°E 以东, 预示着华北低槽将进一步加强并东移。

2.2 700 hPa 形势

在 700 hPa 及 850 hPa 图上, 22 日 08 时, 长江中上游有一东西向暖切变线, 22 日 20 时, 随着冷空气的侵入, 该切变线变性为冷切变, 同时北抬转呈东北至西南向, 稳定维持在信阳上空, 为稳定性暴雨的产生提供了动力和水汽辐合条件。

2.3 地面形势及本站气象要素

地面图上(图略), 过程开始前, 蒙古到华北为一冷性高压带, 西南倒槽不明显。23 日 08 时, 西南倒槽明显发展, 北伸至江淮流域, 而冷高压一直没有南压, 只是分裂小股弱冷空气侵入倒槽, 致使地面倒槽得以稳定和发展。

信阳站的气象要素在降水产生前后, 除了温度明显下降以外, 气压、湿度变化均不明显, 气压在平均线以下, 湿度维持在平均线以上。这是典型的暖性气团降水。

3 水汽条件

3.1 低层平均水汽通量散度

大。这种上层干冷下层暖湿的配置, 积累了大量不稳定能量。

② 稳定度指数表明, 16 ~ 19 日本区低空不仅有充沛的水汽条件, 而且不稳定层结一直存在, 为强对流的产生提供了层结条件。

③ 地面冷锋的影响, 为不稳定能量的爆发提供了冲击力; 加之地形作用, 加剧了此次强对流天气的发展。

④ 6 ~ 8 月间, 当本区前期气温持续 > 34 °C 且降水稀少时, 若天气图上有锋面和高空冷涡、高低空槽线、切变线逼近, 应考虑本地有强对流天气出现的可能性。

⑤ 当雷达回波显示有强度大于 50dBz、高度 > 10 km 的回波云团移向本地时, 应考虑本地有降雹的可能性。