

营口一次局地强降水过程分析

王焕, 张晶, 姚文, 李黎, 才奎冶 (辽宁省营口市气象局, 辽宁营口 115001)

摘要 利用 MICAPS、天气雷达、加密自动站等资料, 从大气环流形势、物理量诊断分析等方面对 2014 年 8 月 23~25 日营口地区发生的一次局地强降水过程进行分析。结果表明, 贝湖槽东移南下, 冷空气沿槽前西北气流南下, 配合地面低压共同作用, 为营口地区降水提供了动力条件, 同时 850 hPa 切变线有利于触发强对流天气的产生, 配合有利的水汽条件, 进而产生局地暴雨过程。

关键词 局地暴雨; 环流形势; 物理量

中图分类号 S161.6 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2015)23-170-03

A Local Heavy Rain Process Analysis in Yingkou

WANG Huan, ZHANG Jing, YAO Wen et al (Yingkou Meteorological Bureau, Yingkou, Liaoning 1150001)

Abstract A local heavy rain during August 23-25, 2014 was analyzed by using conventional data such as MICAPS, Doppler weather radar data, in terms of analysis of atmospheric circulation and diagnosis. Conclusions are drawn that this rainstorm is a common weather type which leads to heavy rain here in summer; trough east south bay lake, cold front moving down along the groove former northwest airflow and low pressure combined with ground, provided the impetus for Yingkou area precipitation conditions, while 850 hpa shear line is beneficial to trigger the generation of strong convective weather, with good moisture conditions, which produce local rainstorm process

Key words Local rainstorm; Circulation situation; Physical quantity

暴雨是夏季的主要自然灾害之一, 持续性暴雨或短时强降水均有可能引起山体滑坡、泥石流、城市内涝等灾害, 对人们的生产生活有很大的影响。暴雨预报一直是夏季气象工作的重点和难点, 人们对暴雨的研究也由来已久, 很多气象工作者通过大量的暴雨个例就不同的环流背景、中尺度特征、触发机制等进行了大量的研究^[1-7], 积累了很多预报经验。2014 年 8 月 23 日夜间到 25 日早晨, 营口地区普降中到大雨、局部大暴雨, 最大降水量出现在什字街镇, 为 115 mm (图 1)。笔者在此从环流背景、物理量特征、雷达回波等方面对此次局地暴雨过程进行了分析。

1 环流背景分析

1.1 高空环流形势演变

1.1.1 500 hPa. 23 日 08:00 欧亚地区中高纬为两脊一槽型, 贝湖地区为槽区, 新疆北部和东北地区为脊区, 辽宁受弱脊控制, 贝湖槽东移南下; 23 日 20:00 贝湖槽分裂为两部分, 北部槽北抬减弱, 南部槽继续南下, 移至河套地区北部; 24 日 08:00 贝湖槽南压, 并在贝湖北形成一个闭合的低涡中心, 槽已移至河北北部和辽宁省西部交界; 24 日 20:00 南部槽继续东移南压, 营口地区降水趋于结束。

1.1.2 850 hPa. 23 日 08:00 蒙古与山西北部交界有一条切变线建立; 23 日 20:00 切变东移至河北西北部与蒙古交界处, 辽宁省为偏南气流, 为强降水提供水汽条件; 24 日 08:00 切变随槽的东移向东移动, 已移至辽宁西北部, 强降水的水汽条件和动力抬升条件已经具备; 24 日 20:00, 切变继续东移并加强, 从黑龙江的西南一直伸至辽宁省南部; 25 日 08:00 开始切变东移减弱。

1.2 地面形势场分析 23 日 08:00 东北地区东北部受低压控制, 辽宁省处于低压中心前部, 辽西已经出现降水; 23 日

20:00, 河北北部生成一个低压, 2 个低压同时存在, 营口地区处于低压带前部; 24 日 08:00 低压发展东移, 营口已经处于低压内部; 24 日 20:00 低压北抬, 南部低压加强, 营口地区处于其顶部, 营口地面持续偏南风; 到 25 日 08:00, 低压中心偏离辽宁省, 营口降水基本结束。

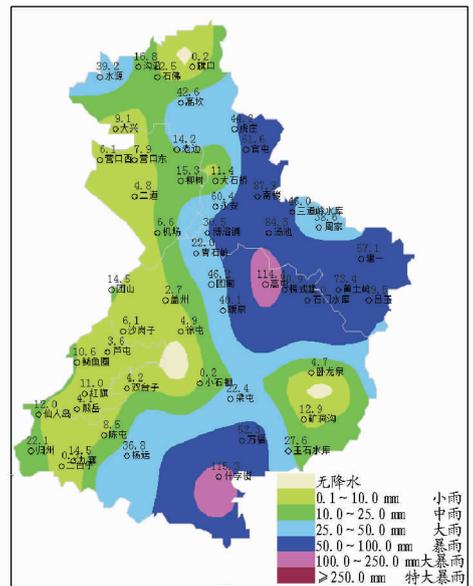


图 1 2014 年 8 月 23 日 00:00 ~ 25 日 08:00 营口地区降水实况

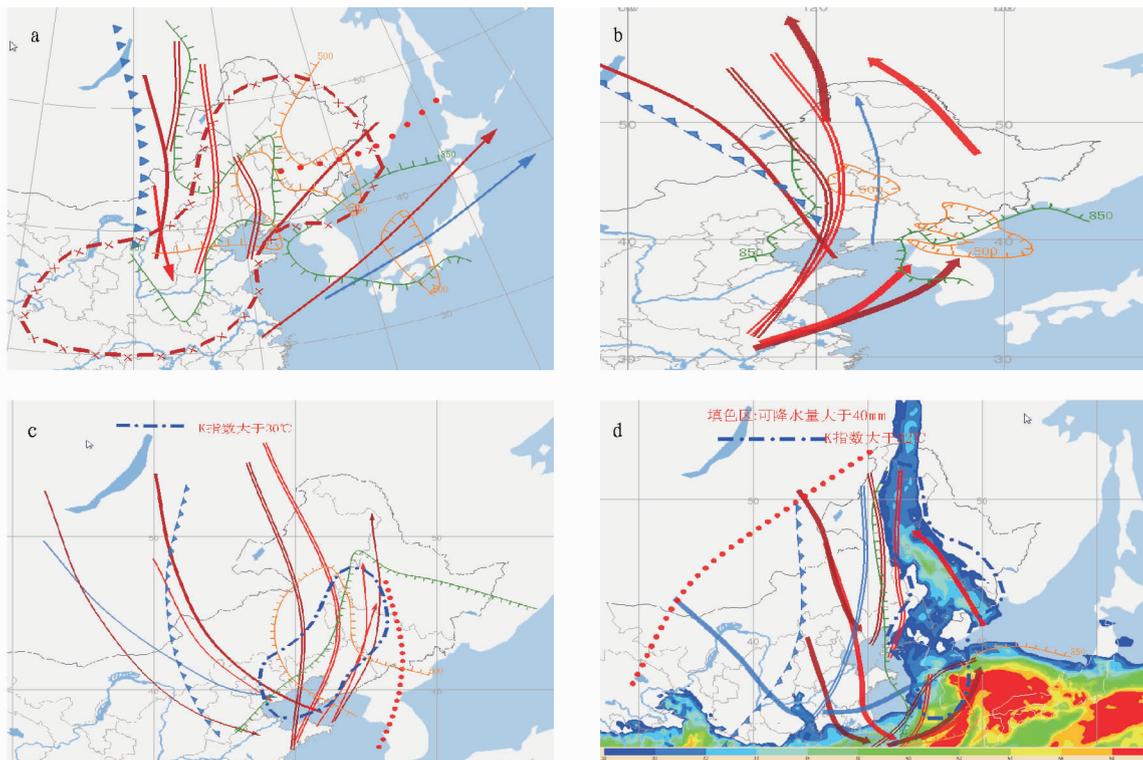
1.3 中尺度分析 23 日 20:00 (图 2a), 辽宁省受槽底部影响, 全省 K 指数 > 30 °C, 大气层结不稳定; 东部地区相对湿度较大, 水汽条件较好。到 24 日 08:00 (图 2b), 受高空槽影响, 全省 K 指数 > 30 °C, 大气层结不稳定, 相对湿度较大, 水汽条件较好, 西部地区受低层切变影响, 抬升触发条件较好。24 日 20:00 (图 2c), 辽宁省受低空切变线影响, 且伴随高空冷平流影响, 高低空热力不稳定性较大, 大气层结十分的不稳定, K 指数 > 32 °C, 且受切变前部偏南急流影响, 全省中部地区水汽条件更为充沛, 可降水量达 40 mm 以上, 十分有利

作者简介 王焕 (1985 -), 男, 辽宁沈阳人, 助理工程师, 从事气象服务工作。

收稿日期 2015-06-18

于短时强降水发生。受中低空切变和热力不稳定影响,全省存在触发条件。25日08:00(图2d),低空切变线东移至辽宁省中部地区,白天中东部地区大气层结较不稳定, K 指数 >

32℃;受切变前部偏南急流影响,中东部地区可降水量达40mm,上干下湿水汽层结明显,且受低空切变影响,抬升触发条件较好。



注:a.23日20:00;b.24日08:00;c.24日20:00;d.25日08:00。

图2 2014年8月23~25日中尺度分析

2 物理量诊断分析

2.1 相对涡度 23日20:00 200 hPa 涡度场上辽宁省南部高层存在较高的负涡度大值区,而低层辽宁省西部为正涡度。从24日08:00 200和850 hPa 涡度场(图3)可以看出,

辽宁省南部负涡度区北伸,并形成闭合的负涡度中心;营口地区正处于负涡度中心。低层,辽宁省中部、西部大部分地区均为正涡度;高层负涡度与低层正涡度相配合,有较强的垂直上升运动。动力条件较好,有利于系统的维持和发展。

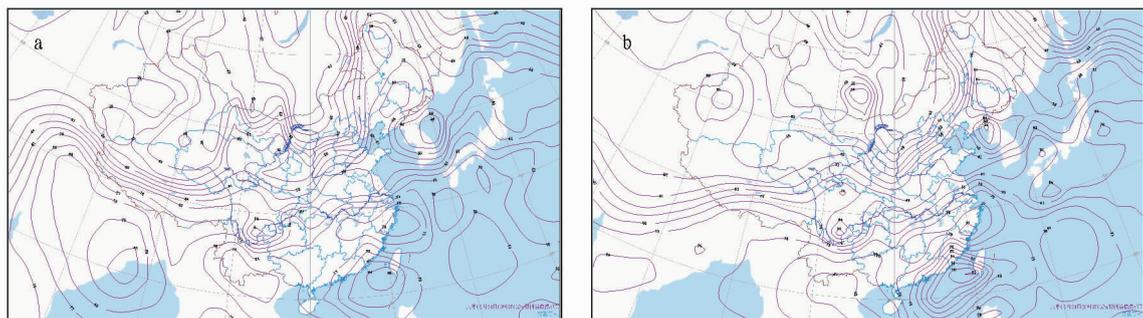


图3 2014年8月24日08:00 200 hPa(a)和850 hPa(b) 涡度场

2.2 假相当位温(θ_{e}) 23日08:00 河北北部有高能舌,位于辽宁省西部边缘;到20:00(图4a),高能舌移至辽宁省南部,随着干冷空气的不断靠近,在干冷和暖湿空气之间逐渐建立能量锋区。降水持续阶段,能量锋区维持在暴雨区上空。到24日08:00(图4b),高能量舌东移北伸,北部能量明显增强;到24日20:00,高能量舌持续东移,北部闭合中心北抬。

2.3 水汽通量散度 此次暴雨过程水汽低层较好,23日08:00 辽宁省处于2个负水汽通量散度中心之间;到20:00,

北部的负水汽通量散度中心南压,辽宁省西部为负值;24日08:00开始,925 hPa 水汽通量散度场上营口地区水汽通量散度为负值,有利于暴雨的产生,水汽通量散度辐合区与暴雨区对应关系较好。

3 雷达回波分析

3.1 基本反射率 从营口 SA 多普勒雷达 0.5° 仰角 PPI 反射率因子强度产品来看,降水过程中回波多呈块状或带状分布,属于多单体对流风暴,回波强度达55 dBz 以上,有利于强降水的产生。

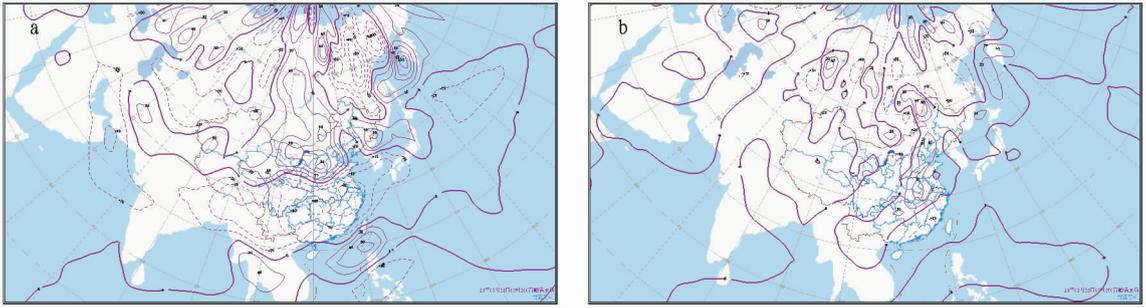


图4 2014年8月23日20:00(a)和24日08:00(b)850 hPa假相当位温场

3.2 回波速度 从 0.5° 仰角PPI速度产品来看,出现局地短时强降水的时候,出现强降水的地区出现辐合区,垂直运动强烈,同时对流性降水系统后部强烈的下沉气流到达低层后辐散,形成较强的辐散风。

3.3 风廓线 从风廓线产品上可以看到,降水初期从低层到高层基本为一致的西南风;随后,从高层向下逐渐转为西北风,低层仍为西南风,表明有冷暖空气混合,有利于对流性降水的产生;同时,在该时间段内,从低层到高层上均显示有速度,表示云顶的高度较高,对流发展极为旺盛。

4 小结

贝湖槽东移南下,冷空气沿槽前西北气流南下,配合地面低压共同作用,为营口地区降水提供了动力条件,同时850 hPa切变线有利于触发强对流天气的产生,配合有利的水汽条件,进而产生局地暴雨过程。

相对涡度、假相当位温(θ_{se})、水汽通量散度等物理量的时空分布情况可以较好地反应出强降水发生的时段和降水

强度。涡度因子使高空槽东移加强影响营口地区;暴雨期间暴雨区上空维持上升运动区,暴雨区两侧为下沉运动区;降水持续阶段,能量锋区维持在暴雨区上空;水汽通量辐合区与暴雨区对应关系较好。

参考文献

- [1] 杨晓亮,李江波,杨敏.河北2007年7月18日局地暴雨成因分析[J].气象,2008,39(9):47-56.
- [2] 王宏,寿绍文,王万筠,等.一次局地暴雨过程的湿位涡诊断分析[J].自然灾害学报,2009,18(3):129-134.
- [3] 尹恒,李易,文强,等.湖北西北部一次局地暴雨的发生机理[J].安徽农业科学,2010,38(23):12611-12613.
- [4] 王迎春,钱婷婷,郑永光,等.对引发密云泥石流的局地暴雨的分析和诊断[J].应用气象学报,2003,14(3):277-286.
- [5] 金巍,曲岩,姚秀萍,等.一次大暴雨过程中低空急流演变与强降水的关系[J].气象,2007,33(12):31-38.
- [6] 孙欣,陈传雷,赵明,等.辽宁2008年3场暴雨对比分析[J].气象科学,2010,30(6):881-888.
- [7] 路爽,廖国进,侯亚红.沈阳市'08.7.5'局地暴雨天气与'08.7.15'区域暴雨天气对比分析[J].安徽农业科学,2009,37(35):17662-17664.

(上接第152页)

养殖事故,最终虽也取得了较好的经济效益,但养殖风险和养殖生产成本均大幅增加。

(2)泥鳅属于小型底层杂食性鱼类,在蟹池里可摄食河蟹的残饵、水草、藻类和水生生物,既有益于提高饲料的利用率,也可以避免河蟹残饵对养殖水质的不利影响。该试验3#~6#塘的收获情况和产投比数据表明,在不增加饲料成本的情况下,蟹池主养一定比例泥鳅的养殖模式,与河蟹单养模式相比饲料系数大幅度下降,可以明显提高蟹池的综合生产能力、生态效益和总体经济效益,是一种生态高效养殖模式。

(3)该试验结果表明蟹池主养泥鳅生态高效养殖模式推荐苗种放养模式为:放养160只/kg的扣蟹21000只/hm²,放养260尾/kg的泥鳅苗种78000尾/hm²(300 kg/hm²)。这与李彩娟等^[2]的试验结果“河蟹泥鳅混养模式中合理的泥鳅种(3~5 g/尾)放养密度宜控制在225 kg/hm²左右”相近。

参考文献

- [1] 2012、2013年江苏省渔业科技入户工程验收测产汇总表[Z].2012-2013.
- [2] 李彩娟,凌去非.河蟹泥鳅生态混养试验[J].科学养鱼,2014(5):40-41.