

一次对流性分散大雨分析

孙莹¹ 张治² 李抒泽¹ 冯雪君¹ 孙嘉骏³

1 龙城区气象局 2 沈阳市气象局 3 朝阳市气象局

DOI:10.32629/as.v1i2.1460

[摘要] 2014年8月24日~25日汛期,沈阳市出现大雨天气,沈北新区过程降水量为69.4mm,而相距46km的苏家屯降水量仅为2.0mm。本文利用沈阳地区的历史资料从天气实况、高低空形势、卫星云图、物理量场、雷达资料等多方面对此次天气过程进行分析,发现沈北新区与苏家屯相比,降水前期动力条件、水汽条件更好,造成此次降水量的巨大差异。

[关键词] 强对流; 雷电; 强降水

引言

与2013年汛期相比,2014年汛期降水偏少,但是呈现出多局地性雷电、大风、短历时强降水、暴雨天气,而且部分数值预报产品与天气实况相比略有差别,给预报带来了较大困难,易出现空报、漏报、错报的情况。针对2014年汛期天气特点,本文对2014年8月24日-25日辽宁中北部的一次强对流天气过程进行总结,将沈北新区和苏家屯两站各方面要素进行对比,研究降水量差异原因,对以后汛期天气过程预报以及强对流天气过程预报提供有利条件。

1 天气实况分析

受高空低涡的影响,2014年8月24日~25日,辽宁地区出现了一次以强降水为主、伴随雷电的强对流天气。24日12时至25日06时,沈阳市出现大雨天气。平均降水量为27.0毫米,沈北新区达到暴雨量级,为69.4毫米;苏家屯为2.0毫米,小雨量级。此次降水过程以短历时强降水为主,以沈北新区雨量为例,降水主要发生在8月24日16时至18时;24日20时至24时。其中,1小时最大雨强出现在24日的20时,降水量达到45.4毫米;10分钟最大雨量出现在24日20时40分,达26.0毫米。由于降水时段高度集中,且降雨量大,城市多处地带出现积水。

2 成因分析

利于生态环境保护的行为要立即纠正和制止,对造成环境污染的滑雪场要给予制裁,并建立长效机制等等。

3.6 开发高科技手段

采用科学技术的手段,可将生态手段、化学手段和物理手段等应用到人工雪、污水处理、避免水土流失及水资源的节约中,以防治滑雪场生态环境的污染和破坏,使滑雪旅游资源得到可持续利用发展。

3.7 滑雪场的森林管护和防火工作要到位

近年来,特别是冬奥会申办成功以来,来崇礼旅游、度假、滑雪的游客及冰雪运动爱好者们越来越多,有的人员森林管护和防火意识淡薄,也包括有的工作人员亦如此,给森林管护和防火工作带来很大的难度,各大滑雪场要配备足

天气形势分析:

24日08时500hPa为两脊一槽型,在贝湖北部为一冷涡,低槽超前于温度槽,有利于冷空气补充南下,使得高空槽发展加深。从850hPa上看,在内蒙古东部有一低涡环流,同时200hPa西风带系统环流波动较弱,急流核位于35°N附近,沈阳地区处于北侧,对应高空辐散区。从温度平流看,850hPa为较弱的暖平流,700hPa及以上层温度平流不明显。

到24日20时,500hPa上位于东北地区的高压脊减弱,贝湖冷涡东移南压。受高压阻挡,内蒙古东部弱波动加深成一浅槽,沈阳地区处于浅槽前侧,有利于上升运动;对应500hPa内蒙古东部的浅槽,850hPa上低涡环流减弱消失,切变线向东北移动到吉林西部,切变线位置偏北对沈阳地区北部降水更为有利,沈阳地区处于切变线底部前部的西南气流中。200hPa在急流轴位置有所北抬,急流核位置东移。从温度场分析可以看出,低层有暖平流,中层有冷平流,有利于增大温度垂直递减率,使得大气层结不稳定^[1]。

从垂直配置上,低层辐合,低层暖平流,高层冷平流,有利于强对流天气的发生发展。

至25日08时,500hPa内蒙古东部槽向东北移动,沈阳地区处于槽后西风气流中;700上处于低涡槽后部的西北气流中;850hPa处于西南气流中。此时降水结束,天空状况转好。

够的护林员,加强森林管护和防火工作,防患于未然,保护好雪场现有的生态,为雪场生态资源的可持续利用保驾护航。

[参考文献]

[1]夏洪海,王力,试论黑龙江省滑雪旅游的可持续发展[J].滑雪运动,2002,(2):23+27.

[2]邹宁,和胜高.滑雪场建设对环境的影响分析及对策[J].湘潭师范学院学报 2005,(2):37.

[3]李松梅,我国滑雪场生态环境保护分析[J].第十一届冬奥会汇编,2008,(4):25.

[4]崇礼滑雪场规划,崇礼滑雪生态系统管理[N].崇礼滑雪场规划管理汇编,2002,(2):11+13.

3 卫星云图

从24日17时云图可以看出,在沈阳地区北部(沈北新区)有一小块对流云团发展,而沈阳地区南部(苏家屯)无对流云团,此时沈北新区发生降水,苏家屯为多云。至24日20时,云系东移,影响沈阳全地区。整个过程中沈阳地区没有出现明显的云顶亮温,云顶温度较高,云顶高度较低。

4 强对流过程分析

4.1 动力条件

在24日20时,短时强降水主要发生在沈北新区,故以下分析均已沈北新区为重点地区,并与降水最少的苏家屯作对比。从垂直速度图可以看到,在24日20时,沈阳地区整层基本都为上升运动,在400hPa有明显的一个上升中心,沈北新区和苏家屯地区中心速度分别为0.48m/s和0.44m/s,说明沈北新区垂直上升运动更强。

从散度剖面图上来看,在24日20时沈阳地区低层850hPa为一辐合中心,同时在250hPa为一辐散中心,典型的低层辐合,高层辐散。可以看到,在散度图上的沈北新区850hPa辐合中心值绝对值大于苏家屯,说明沈北新区低层辐合强于苏家屯。

4.2 热力条件和不稳定条件

从24日20时850hPa假相当位温场来看,在辽宁东北部地区存在 θ_{se} 高能区, θ_{se} 在60℃以上,且其四周 θ_{se} 梯度较大,这是强对流天气在小的范围内发生的条件^[2]。沈北新区 θ_{se} 较苏家屯大,热力不稳定条件更好,更易发生强对流天气。

K指数是表征大气稳定度的物理量,在这次过程中,辽宁东北部K指数在36℃以上,且呈舌状分布,沈阳沈北新区K指数较苏家屯大,更有利于暴雨强对流天气的发生^[3]。

4.3 水汽条件

这次降水过程中,沈阳地区比湿均大于10g/kg,但由于没有形成低空西南急流,辽宁中部水汽输送较差,比湿大值区出现在辽宁东北部,因此沈北新区比湿比苏家屯大,与此同时相对湿度也较苏家屯大,主要因为20时沈北新区较苏家屯温度低1℃,为21℃。并且沈北新区地面露点为21℃,而苏家屯仅为17℃。沈北新区的水汽条件较苏家屯更好。从图19上看,在辽宁地区东北部(康平、法库、沈北新区一线)流场有明显的偏北气流的辐合,并且辽宁地区东北侧为

-10的辐合中心,这样在沈阳地区东北部1000hPa就有强的水汽辐合条件,有利于强降水的产生^[4]。

5 雷达资料分析

这次降水天气过程强对流主要为短时强降水,并伴随雷电,从雷达基本反射率因子图上(0.5°仰角)可明显看到在沈北新区有一强回波带发展,最强回波强度为50dBz左右,而与此同时,苏家屯地区最强回波强度仅有10-15。

从垂直最大回波显示(CR)可更为明显看到强回波带发展,垂直最强回波强度为55dBz左右,而与此同时,苏家屯地区垂直最强回波强度仅有15-20。

在相同时间的径向速度图上,在沈阳地区东北部(沈北新区、法库东部、康平东部)有明显的辐合气流。西北侧28km位置有一明显的径向速度对,出流速度达10m/s,入流速度为15m/s。苏家屯地区则没有明显气流辐合。局地的强气流辐合为沈北新区降水提供了非常有利的条件。

从相同次垂直累积液态水含量(VIL)图上,沈北新区垂直累积液态水含量为10-15kg/m²左右,最大为18kg/m²,而苏家屯则基本为0-1kg/m²,从图上直观看出北部水汽条件更好。

6 总结

通过两个站点(沈北新区和苏家屯)降水条件比较分析发现沈阳地区东北部动力条件、水汽条件较南部略好,差异不大,但二者相结合产生的降水量巨大差异不容忽视。

(1)850hPa切变线偏北,沈阳北部地区动力条件较好,沈北新区出现局地气流辐合。

(2)一般沈阳地区的降水过程,南部地区水汽条件较北部地区好,但本次降水过程低空没有形成西南急流,南部水汽条件相对较差。

[参考文献]

[1]周永生.江西西部一次局地对流性暴雨过程诊断分析[J].安徽农业科学,2017,45(7):163-167.

[2]卢焕珍,孙晓磊,刘一玮,等.一次分散性暴雨中尺度对流系统发展特征[J].干旱气象,2018,36(4):667-675.

[3]肖安,许爱华.2016年华南地区一次大暴雨过程的空报原因分析[J].暴雨灾害,2018,37(2):124-134.

[4]伦绪勇,陈锐,梁平.黔东南州单点暴雨浅析[J].贵州气象,2006,5(5):13-16.