

南阳市 2002 - 03 - 04 暴雪过程分析

梁琪瑶, 王 珏, 金 炜, 常秀梅

(南阳市气象台, 河南 南阳 473055)

摘 要:利用实时高空资料、物理量场及本站要素,分析了南阳市 2002 年 3 月 4 日暴雪过程,结果表明:700 和 500 hPa 西南急流,为暴雪产生提供了充足的水汽条件;700 hPa 的暖式切变线及高层辐散、低层辐合,为暴雪产生提供了充足的动力条件;地面自东路南下的冷空气,抬升西南暖湿气流,产生强降水。

关键词:暴雪; 天气形势; 物理量场; 本站要素; 特征

中图分类号: P458.3

文献标识码: B

文章编号: 1004 - 6372(2003)01 - 0022 - 02

2002 年 3 月 4 日,南阳市出现了大范围的暴雪天气并伴有雷暴。暴雪天气的产生使南阳持续 2 个多月的严重旱情得以解除,同时也使部分县市出现不同程度的灾情。

此次暴雪过程历时短,强度大。3 日夜以降水开始,4 日下午结束。降水集中在 3 日后半夜至 4 日 08 时。此次降水大部分县市天气现象为先雨后雪,除桐柏站过程降水量中有 14 mm 为雨外,其余站均以降雪为主。最大降水量出现在桐柏,为 27.8 mm;最大积雪深度出现在镇平,为 17 cm。

1 天气形势演变分析

1.1 500 hPa 形势演变

3 月 2 日 08 时至 3 日 20 时,亚洲中纬度环流平直,多波动东传。2 日 08 时高原上有一暖脊发展,至 20 时成为一闭合暖中心,90°~110°E、25°~35°N 有大片 24 h 正变温区,本地上空不断有暖平流输送,至 3 日 08 时高原上(90°E、30°N 附近)有大片 24 h 负变高(-1~-3 位势什米),说明高原上有低值系统发展,暖中心已移至重庆、成都北侧,暖脊向东北发展至 33°N(见图 1)。暖脊的东移和高原低值系统的发展,使本地及上游的西南气流强烈发展,至 3 日 20 时本地 500 hPa 上空出现 22 m/s 的西南急流轴(见图 2)。较强的西南气流把孟加拉湾的水汽不断向本地上空输送,为暴雪天气的发生提供了充足的水汽条件。

1.2 700 hPa 形势演变

3 日 08 时河套附近(太原西侧)有一 308 位势什米的高压中心,其底部的偏东气流与强劲的西南气流之间即武都、西安至郑州形成暖式切变线(见图 3)。受高空引导气流作用,高压中心将向偏东方向移动,使得切变线稳定在南阳上空。受 500 hPa 高原低值系统发展影响,3 日 20 时 700 hPa 在昌都、汉中、安康、南阳、阜阳北侧出现较强的风速和风向辐合(见图 4),造成本地强烈的辐合上升运动。

1.3 850 hPa 形势演变

2 日 20 时~3 日 20 时郑州东北侧维持一高压中心,3 日 08 时切变线位于桂林、长沙、南昌北侧,20 时切变线稳定且风向辐合加大,强降水区正好位于 700 hPa 切变线与 850 hPa 切变线之间。

1.4 地面形势

2 日 02 时贝加尔湖西南侧有一 1064 hPa 的高压中心,之后不断有冷空气从东路扩散南下,地面维持东高西低、北高南低形势。

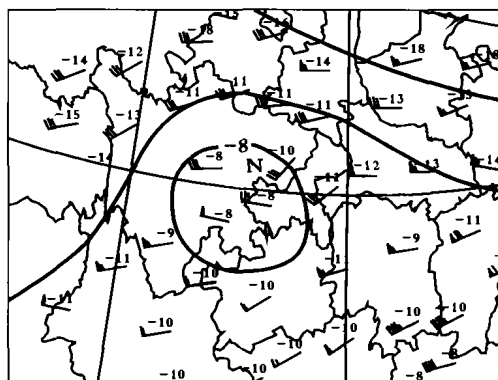


图 1 3 日 08 时 500hPa 温度场、风场

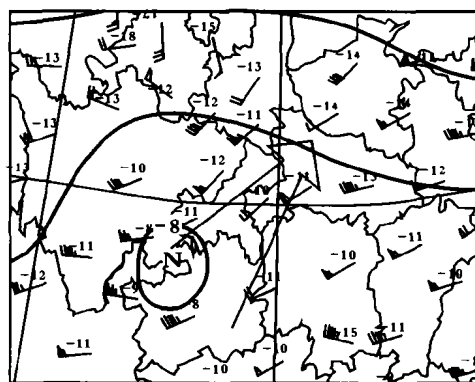


图 2 3 日 20 时 500hPa 温度场、风场

收稿日期:2002 - 08 - 16

作者简介:梁琪瑶(1963 -),女,河南镇平人,工程师,从事天气预报研究。

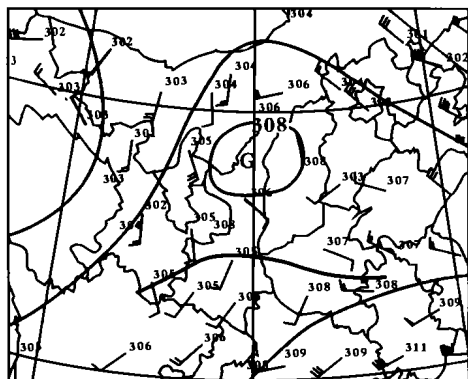


图3 3日08时700 hPa高度场、风场

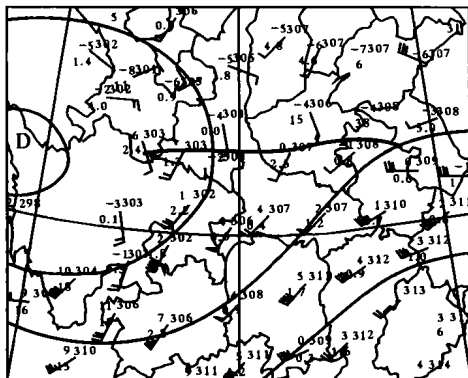


图4 3日20时700 hPa高度场、风场

2 物理量场分析

2.1 散度场分析

分析200 hPa和850 hPa散度场的时间剖面图(图略)发现:3日08时南阳市200 hPa散度值为 -2 (单位为 10^{-6} s^{-1} ,下同),20时散度迅速增大,陕西到河南一带出现 $+20$ 的散度中心,到4日8时达到最大值,然后开始减弱,20时减小到0;850 hPa等压面上,从3日08时到4日08时南阳市一直处在负散度区内,4日20时减弱为0。这种高层强辐散、低层强辐合的大气运动形式,将带动低层气流上升,为暴雪的产生提供触发条件。

2.2 涡度场分析

在300 hPa等压面上,3日08时南阳市上空的涡度值为 -20 (单位为 10^{-6} s^{-1} ,下同),到20时稍有增强,4日08时迅速增大为5。850 hPa等压面,南阳市上空从3日08时到20时一直为正涡度,到4日08时正涡度减小。这说明暴雪发生前高层辐散、低层辐合。高层的辐散必将对大气产生抽吸效应,加速低层的辐合,促使低层的低值系统发展和加强。之后,高层在短短12 h内由辐散到辐合,由于动量下传作用,低层必然转为辐散,促使低层的低值系统减弱,暴雪结束。

2.3 温度露点差分析

850 hPa等压面上温度露点差能较好地反映一个地区的水汽条件,当 $t - t_d \leq 4^\circ \text{C}$ 时,该区域处于水汽饱和状态或近饱

和状态。3日08时,在陕西、湖北、四川、云南一带至南阳,温度露点差均 $<4^\circ \text{C}$,其中在南阳市西南部部分站甚至出现了 $t - t_d < 1^\circ \text{C}$ 的湿中心。随着切变辐合加强,西南气流将水汽源源不断地向东北方向输送,湿中心随之东移北抬至南阳,为该区域出现暴雪提供有利的水汽条件。到4日20时,温度露点差开始增大,大气湿度减小,降水结束。

3 单站测风资料分析

分析3月2日07时~4日19时南阳站探空测风资料可知:2~4日07时地面至2 km本站维持SE~NE风。2日07时~19时,2~3 km高度上出现了完整的反气旋环流,预示未来1~3天内有一次明显的降水过程。3~5.5 km高度,2日07时为一致的NW气流,19时开始3 km以上由西北气流转为西南气流,且风速较大;3日19时西南风增至最大,4~5.5 km达 $15 \sim 26 \text{ m/s}$,风向 $229 \sim 242^\circ$;4日07时西风分量加大,为 $17 \sim 21 \text{ m/s}$,风向 $244 \sim 256^\circ$,至19时4 km以下均转为东北~西北风,降水结束。

4 雷暴成因分析

从南阳历史资料看,暴雪和雷暴同时出现的现象实属罕见。

4.1 前期地面气温异常偏高

2月份平均气温高于常年 $3 \sim 4^\circ \text{C}$,14时气温大都高于历史同期平均值,其中2月21日高出同期平均值 12°C 。地面气温的异常增高,增强了大气的不稳定性。

4.2 中、高层层结不稳定

分析本站探空资料发现:3日20时843~699 hPa间有锋面逆温层存在,逆温层以上有明显的增温增湿,700 hPa、600 hPa 24 h增温分别为 1.9°C 、 2.8°C ;而在250 hPa则出现 -2.2°C 的负变温,说明中高层趋于不稳定。一旦低层暖湿空气被抬升至逆温层以上,即可产生强烈对流天气。

4.3 中、高空西南急流的作用

500 hPa的高空急流、700 hPa中空急流,不仅造成两层间很强的暖湿空气的平流,增强层结的不稳定性,而且急流左前方的上升运动,增强了对流冲击力。

5 结 语

① 500 hPa中纬度环流平直,高原东部有低值系统东移,其前部有暖平流强烈发展,使西南气流加强,从而在本地及西南地区形成西南急流轴,为这次暴雪的产生提供了充足的水汽条件。

② 700 hPa河套高压的存在为暖式切变的形成提供了必要条件,且高层辐散、低层辐合,造成强烈的上升运动。

③ 地面有冷空气自东路南下,维持东高西低形势。强西南气流在东路冷空气强烈的抬升作用下,产生强降水。