

河南省暴雪天气特征及预报模型

王新敏¹, 布亚林¹, 李平¹, 于向丽¹

(1. 河南省气象台, 河南 郑州 450003; 2. 河南省风云寻呼台, 河南 郑州 450003)

p 457.6

摘要: 普查了 1951~1998 年冬季河南省降雪资料, 确定了河南省区域性暴雪过程, 建立了河南省区域性暴雪过程历史资料库, 分析了 60 年代以来我省暴雪的时空分布特征及其天气形势特征, 建立了预报模型, 并提出了预报着眼点。

关键词: 暴雪; 气候特征; 天气形势; 预报模型

中图分类号: P456.7

文献标识码: A

文章编号: 1004-6372(2000)04-0001-02

1 暴雪的时空分布特征分析

1.1 暴雪标准

全省 118 个站中, 凡有 ≥ 10 个站日降水量 (20~20 时, 纯雪或雨夹雪并有积雪) ≥ 5.0 mm 且连成片, 其中 ≥ 5 个站日降水量 ≥ 10.0 mm, 即为一个区域性暴雪日。由于 50 年代站点稀少, 从 60 年代开始统计。

1.2 暴雪的年际变化

通过人工和计算机自动挑选, 确定河南省 1960~1999 年冬季 (11 月~4 月) 共有 159 个区域暴雪日, 年均近 4 个, 且年度分布不均。区域性暴雪最多的年份是 1989 年冬季, 有 10 个; 有 3 年冬季没有暴雪出现, 分别是 1962、1977 和 1999 年冬季。

1.3 暴雪的月际变化

普查发现, 暴雪在 11 月至 4 月均可出现, 最早出现在 11 月 9 日 (1959 年), 平均开始于 11 月中旬, 最晚结束于 4 月 26 日 (1986 年)。由表 1 可见: 冬季 1 月到 3 月暴雪出现的频率较高, 分别为 20%、25% 和 28%。从降雪性质看, 3 月份雨夹雪所占比例最高, 12 月和 1 月则主要是纯雪。暴雪的月际分布与冬半年月降水量分布趋势基本一致, 从 11 月到 3 月, 有逐月递增的趋势。

表 1 河南省区域性暴雪各月日数及频率

月 份	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
区域暴雪日/d	21	23	31	40	44
月出现频率/%	13	14	20	25	28

注: 4 月份暴雪出现极少, 故未统计。

1.4 暴雪的地理分布

1.4.1 暴雪年平均日数的地理分布

选择安阳、郑州、信阳 3 个代表站分别表示北部、中部和南部。由表 2 可见, 暴雪年平均日数由北向南逐渐增加, 南部发生暴雪的频率最高。

表 2 安阳、郑州、信阳暴雪年平均日数

站 点	安阳	郑州	信阳
暴雪年平均日数/d	0.4	0.5	1.4

收稿日期: 2000-06-04

作者简介: 王新敏 (1967-), 女, 河南新野人, 学士, 工程师, 从事天气预报工作

河南气象 2000 年第 4 期

1.4.2 暴雪一日最大值的地理分布

统计分析结果表明, 暴雪最大值的地理分布具有明显的区域性: 信阳、驻马店、南阳东部、漯河、周口、商丘、焦作 7 地区多在 30 mm 以上; 其他地区多在 30 mm 以下; 南部的信阳地区可达 45 mm 以上, 尤以新县站为最大, 最大值为 73 mm (出现于 1966 年 3 月 6 日)。暴雪最大值的降水性质均为雨夹雪。

暴雪的这种地理分布和地理位置、冬季影响的天气系统等有关; 南部地区纬度较低, 水汽较丰沛, 且冬季气温一般在 0℃左右, 冬季来自北方的冷空气与来自南方的暖湿气流相交汇时, 在南部造成较大降雪, 而北部水分相对较少, 降雪和积雪相对较少 (1 月平均气温安阳 -1.4℃、南阳 1.3℃)。

另外, 暴雪的这种地理分布与地形特点有密切关系, 南部地区地处桐柏山和大别山北麓, 在山脉的迎风坡, 地形强迫抬升, 使得气流上升运动增强, 盛行的东北风与山脉走向近乎垂直, 进一步增强了上升运动, 可以认为地形作用增加了暴雪的机率且加大了降雪量。

1.5 连续性暴雪

159 个暴雪日中, 连续 3 天暴雪过程的有 4 次, 分别是 1963 年 3 月 7~9 日, 1967 年 11 月 25~27 日, 1989 年 1 月 4~6 日, 1993 年 11 月 18~20 日。

1.6 最大积雪深度

从河南 1961~1995 年统计资料看, 我省最大积雪深度时间集中于最冷的 12、1、2 月。本省积雪深度空间分布表现为 3 个特点: 一是南部大于北部, 最大积雪深度出现在桐柏, 为 46 cm, 最小值在长垣, 洛阳、郑州、开封、商丘一线以北地区最大一般在 25 cm 以下, 以南一般在 25 cm 以上。这是因为南部地区降雪量较大, 降雪日数较多; 二是西部山地大于同纬度的平原地区; 三是积雪深度从东南向西北递减。西部山区和东部平原相比, 海拔高度较高, 气温相对较低, 有时是降雪初始就开始积雪, 而平原则先开始融化后才开始积雪; 此外, 迎风坡地形抬升作用增大降雪也是造成山地积雪大于平原的原因之一。

2 河南大范围暴雪的天气特征分析

2.1 暴雪的环流背景

河南大范围暴雪是在有利的大尺度环流背景下产生的。

根据 500hPa 环流形势,可划分为 3 种类型。

2.1.1 横槽型

亚洲西部,有时在 40~50°N 的蒙古国和我国新疆一带有低压或气旋中心出现,从高纬度移来的冷空气先在这里积聚,地面冷高压不断加强,下游东亚地区环流平直,我省处在稳定的平直西风气流里,同时孟加拉湾附近有一南支低槽东移,当横槽破坏时,冷空气沿中纬度平直西风急流东移与西南气流在我省交汇产生暴雪,随着南支槽移出我省,暴雪过程结束。

2.1.2 不稳定小槽发展型

极涡位于新地岛东南,从极涡中不断有小槽分裂沿中纬度西风东移,当小槽后有明显的冷舌相配合,并且槽后偏北风加强时,小槽在东移中加深与孟加拉湾东移到高原东部的南支槽相配合产生暴雪天气。

2.1.3 两槽一脊型

欧亚地区为“两槽一脊”,乌拉尔山以东到新西伯利亚为一宽脊,脊线位于 85~90°E 附近,槽分别在东亚沿海和欧洲,中纬度地区环流平直,黄淮流域受平直西风气流控制,随着北欧低槽东移,乌拉尔山高压脊发展,脊前强冷空气便从蒙古东部东北一代经华北举南下进入黄淮流域,同时在青藏高原上的低槽加深东移,槽前强盛的西南气流为黄淮流域的暴雪提供充沛的水汽来源。

2.2 中低层流场的配置

分析发现,暴雪前以及产生降雪时,中低层流场为“天南地北”流场配置:700 hPa 以上是西南气流,850 hPa 以下为东北气流。强盛的西南暖湿气流迭加在冷的东北气流之上,加大垂直切变,有利于上升运动的加强,有利于形成暴雪。分析发现,在暴雪前近地面层(850 hPa)均有明显的逆温层出现,随着低层东北风层次的加厚,逆温层抬高并加强。

2.3 低空西南急流的辐合作用

统计结果表明,暴雪发生前 12~24 h,700 hPa 天气图上 105~115°E,30~37°N 区域内均有一支东北~西南向的低空西南急流形成和加强(急流轴风速 > 10 m/s),且辐合中心位于我省区域内。低空急流不仅为暴雪区提供充沛的水汽,而且增强了辐合上升运动。暴雪落区位于西南气流最大风速轴左侧。随着 700 hPa 低槽东移加深,槽前西南气流最大风速轴进一步加强。

2.4 东路冷空气的作用

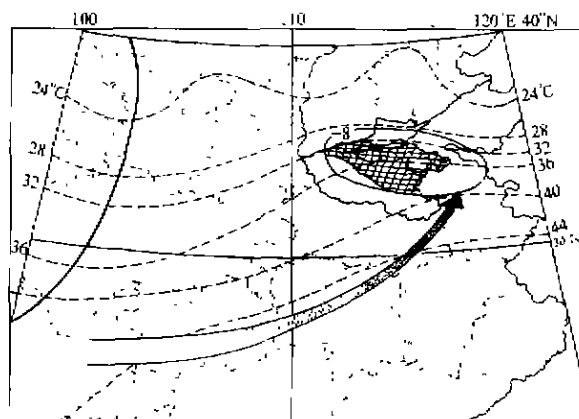
产生降雪的绝大多数冷空气是经蒙古到我国华北北部折向西南而流入渤海,我省处于华北冷高压前部,盛行东北风,东路冷空气的剧烈降温 and 抬升作用为暴雪的产生和加强提供了先决条件。

2.5 暴雪的物理量分析

分析暴雪发生前 48、24 和 12 h 涡度、散度、垂直速度和水汽通量散度、比湿、假相当位温等物理量场发现:700 hPa 垂直速度、850 hPa 散度、700 hPa 和 850 hPa 水汽通量散度、700 hPa 和 850 hPa 假相当位温在 12~24 h 预报时效内对降雪及落区有一定的指示意义,尤其是 850 hPa 散度中心与暴雪落区有较好的对应关系(见附图)。

3 暴雪的预报模型

暴雪发生在西南急流轴的左前方,850 hPa 散度负中心和水汽通量散度负中心附近以及能量锋区上(见附图)。



附图 2000 年 1 月 10 日 20 时预报模型图

阴影部分表示暴雪落区,细实线表示 850 hPa 散度,粗实线表示 500 hPa 南支槽,虚线表示 700 hPa 假相当位温,黑箭头表示 700 hPa 西南急流轴

4 暴雪的预报着眼点

根据上述天气特征分析,得出暴雪的预报着眼点:

- ①华北东路冷空气冷垫是暴雪发生的先决条件。
- ②700 hPa 西南气流最大风速轴为暴雪提供了充沛的水汽来源和能量,增强了辐合,是暴雪产生的必要条件及影响暴雪落区和强度的关键因素之一。暴雪的落区位于 700 hPa 槽前,西南气流最大风速轴左侧,水汽辐合中心和能量锋区附近。
- ③有利于降雪的物理量场大都出现在临近降雪的时段。
- ④另外,高原上(35°N 以南,100°E 以西)的西南大风和 24 h 负变压大值对我省暴雪的短期预报具有指示意义,预示南支槽将东移并加深。

Weather Feature and Forecast Model of Snowstorm in Henan Province

WANG Xin-min¹, BU Ya-lin¹, LI Ping¹, YU Xiang-li²

(1. The Meteorological Observatory of Henan Province, Zhengzhou Henan 450003; 2. The Fengyun Pager Station, Zhengzhou Henan 450003)

Abstract: With the snow data in 1951-1998 winter, we have achieved the database of region snowstorm, also the layout feature on time and space is analyzed together with the weather situation feature of snowstorm, now we have gained the forecast model of snowstorm and listed forward forecast focus of attention.

Key words: Snowstorm; Weather Situation; Forecast Model