

王晶晶, 计舒怀. 信阳市区域性大到暴雪预报方法 [J]. 陕西气象, 2015 (3): 21-23.

文章编号: 1006-4354 (2015) 03-0021-03

信阳市区域性大到暴雪预报方法

王晶晶, 计舒怀

(信阳市气象局, 河南信阳 464000)

摘 要: 利用 2000—2009 年信阳市常规气象观测资料和欧洲中心数值预报产品, 分析了 15 个区域性大到暴雪日个例, 根据影响系统特征对个例进行分型 (蒙古高压底部型、华北高压前部型), 并利用物理参数指标及数值预报产品分别建立了信阳市区域性大到暴雪 24 h 预报判别方程, 在 2010 年 11 月—2014 年 3 月进行了试报, 预报准确率达到 67%, 预报方法稳定可行。

关键词: 大到暴雪; 预报; 业务系统; 信阳

中图分类号: P456.1

文献标识码: B

信阳市地处淮河之畔, 位于我国南北气候过渡带, 由大到暴雪引起的低温冰冻是信阳市冬半年主要气象灾害, 对工农业生产、交通运输造成严重损失。由于大到暴雪出现的概率较小, 其预报难度更大。近年以来, 我国南方多地出现雨雪冰冻灾害, 造成的影响已受到广泛关注, 气象学者从多方面进行了深入的研究, 徐双柱等^[1-2]对湖北省和武汉市冬季大雪的预报进行了研究。高维英等^[3]对回流冷空气在华北暴雪中的作用进行了分析, 发现高空北支急流入口区右侧的强辐散和其激发的次级环流为暴雪的发生提供了动力条件和热力条件。赵桂香、王新敏^[4-5]分别建立了山西省和河南省大雪天气预报模型。利用 2000—2009 年信阳市常规观测资料和数值预报产品, 对 15 个区域性大到暴雪日个例的影响系统进行分析, 分别建立了信阳市区域性大到暴雪天气学概念模型及客观预报方法。

1 资料选取

区域性大到暴雪日定义为: 一日内 (20 时—20 时) 信阳市 9 县站中出现 3 站及以上降雪量 ≥ 5 mm, 或雨夹雪量 ≥ 5 mm 且积雪深度 ≥ 5 cm。普查 2000—2009 年降水资料, 信阳市共

出现了 15 个区域性大到暴雪日。选取 2000—2009 年 11 月至次年 3 月常规观测资料和欧洲中心数值预报产品, 利用统计预报方法进行预报因子筛选, 建立预报方程。

2 天气形势

统计分析 15 个区域性大到暴雪日的历史天气图资料, 发现影响信阳市区域性大到暴雪的天气系统主要取决于地面冷空气、700 hPa 西南急流、500 hPa 高空槽变化。其中 700 hPa 西南急流强弱决定降雪强度, 500 hPa 高空低槽是主要触发系统, 地面冷空气决定降水性质。王新敏将影响河南暴雪的 500 hPa 环流形势归纳为三类: 横槽型、不稳定小槽发展型、两槽一脊型^[5], 主要是针对高纬度大尺度影响背景进行分型。从单站预报角度出发, 根据地面形势将信阳市区域性大到暴雪天气分为两类, 着眼简便, 易于分析。

2.1 蒙古高压底部型 (A 型)

大到暴雪过程产生前 24 h, 地面天气图上新疆北部到蒙古国西部形成一 1 055 hPa 以上的冷高压中心, 高压前冷锋大致呈东—西走向, 西南地区有一暖低压倒槽发展与之对峙, 信阳处在冷锋南侧的暖倒槽顶部, 为相对湿度高值区。与

收稿日期: 2014-12-31

作者简介: 王晶晶 (1982—), 女, 汉族, 山西襄垣人, 学士, 助工, 从事短时短期天气预报工作。

基金项目: 信阳市区域性大到暴雪预报业务系统 (201202)

之相对应的 500 hPa 高空图上, 中高纬度环流多为一槽一脊型, 黑海附近存在一稳定的高压脊, 贝加尔湖东侧到新疆西北部为一横槽, 孟加拉湾附近有一南支低槽, 信阳处在槽前西西南气流中。随着横槽后部冷空气的南下, 500 hPa 出现弱的西南气流, 贝加尔湖附近有低于 $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的冷中心; 700 和 850 hPa 上常常形成西南急流和偏南风急流, 使降雪区南侧的暖湿空气沿冷空气爬升, 在爬升过程中增湿、冷却达到饱和, 同时抬升运动增强, 使降雪量增大。随着 500 hPa 横槽转竖, 信阳受槽后西北气流控制, 大雪逐渐减弱、结束。此类大到暴雪过程与寒潮、大风相伴, 特点是过程时间短、强度大。15 个大到暴雪日中, 蒙古高压底部型占 2 个。

2.2 华北高压前部型 (B 型)

大到暴雪过程产生前 24 h 地面天气图上, 蒙古国中部有一强冷高压, 先经华北地区扩散南下影响信阳, 信阳处于东北部或东部冷高压影响的“冷垫”中, 地面 24 h 变压大于 3 hPa, 并持续增大。对应 500 hPa 欧亚地区为两槽一脊型或横槽型, 700 hPa 关键区 ($90^{\circ}\text{E}\sim 110^{\circ}\text{E}$ 、 $20^{\circ}\text{N}\sim 30^{\circ}\text{N}$) 内的西南暖湿气流向北伸展且不断加强, 且有低涡或是气旋性弯曲沿切变线向信阳附近扩展, 西南急流不仅为暴雪区提供了充沛的水汽, 而且增强了辐合上升运动。850 hPa 及以下在 $110^{\circ}\text{E}\sim 120^{\circ}\text{E}$ 、 $30^{\circ}\text{N}\sim 40^{\circ}\text{N}$ 的区域内为东北风, 强盛的西南暖湿气流迭加在干冷的东北气流之上, 加大了垂直切变, 上升运动加强, 有利于形成暴雪。信阳站 700~850 hPa 有明显逆温存在, 随着 850 hPa 东北急流形成, 逆温层抬高并加强。东路冷空气的剧烈降温和抬升作用为暴雪的产生和加强提供了条件。由于信阳市西南部是大别山脉, 地面冷空气由东北路影响时, 信阳处于山脉的迎风坡, 地形强迫抬升作用也有利于此类大到暴雪形成。华北高压前部型的特点是过程持续时间较长, 一般为 2~3 d, 以稳定性降雪为主。15 个大到暴雪日中, 华北高压前部型占 13 个。

3 预报方法

3.1 消空处理

从 2000—2009 年 11 月至次年 3 月间的资料

选取 1 278 个历史样本。由于区域性大到暴雪日共 15 个, 气候概率仅为 1.2%, 为了提高大到暴雪在样本中的概率, 首先对样本进行消空处理, 以不消去大到暴雪日个例为原则, 在高空、地面实况资料, 欧洲中心数值预报资料中选取了 4 个物理意义明确的消空因子。

(1) 预报当日 08 时 700 hPa 成都与武汉的位势高度差 $>2\text{ dagpm}$, 表示高空没有低值系统东移影响。

(2) 预报当日 08 时 700 hPa 南阳站或阜南站风向 $>270^{\circ}$, 表示高空低层无暖湿气流生成。

(3) 预报前一日 20 时欧洲中心 24 h 预报信阳 850 hPa 温度 $>6\text{ }^{\circ}\text{C}$, 表示低层存在融化层。

(4) 预报前一日 20 时欧洲中心 24 h 预报 700 hPa 南阳相对湿度 $<70\%$, 表示湿度较差。

满足上述任一因子即可消空, 经过消空处理, 剩余样本 53 个, 其中包含 15 个大到暴雪日, 大到暴雪日在样本中的概率达到 28%。

3.2 预报因子选取及方程建立

3.2.1 蒙古高压底部型 (A 型) 入型标准: 预报当日 14 时呼和浩特站与武汉站海平面气压差 $\geq 21\text{ hPa}$, 且成都与武汉海平面气压差 $\geq 0\text{ hPa}$, 表示海平面气压场呈北高南低显著形势。

根据 A 型大到暴雪的形势特点, 选取 5 个预报因子, 当同时满足 5 个预报因子预报有 A 型大到暴雪。

(1) 预报当日 14 时成都与武汉海平面气压差 $\geq 0\text{ hPa}$ 且呼和浩特与武汉海平面气压差 $\geq 21\text{ hPa}$, 信阳海平面气压 $\leq 1\ 015\text{ hPa}$, 表示地面气压场呈北高南低显著形势。

(2) 预报当日 08 时 850 hPa 温度 $\geq 6\text{ }^{\circ}\text{C}$, 表示信阳受暖性系统影响。

(3) 预报前一日欧洲中心 20 时预报 48 h 850 hPa 信阳温度 $\leq -4\text{ }^{\circ}\text{C}$ 且 24 h 变温 $\leq -10\text{ }^{\circ}\text{C}$, 表示降温幅度。

(4) 预报前一日欧洲中心 20 时预报 48 h 信阳海平面气压日变压 $\geq 9\text{ hPa}$, 表示地面将有冷高压影响信阳。

(5) 预报前一日欧洲中心 20 时预报 24 h

700 hPa 南阳相对湿度 $\geq 90\%$, 表示信阳低层水汽接近饱和。

3.2.2 华北高压前部型(B型)入型标准: 预报当日14时武汉站与成都站海平面气压差 > 3 hPa。表示海平面气压场东高西低形势。

根据B型大到暴雪的形势特点, 选取7个预报因子, 当全部满足7个因子则预报有华北高压前部型大到暴雪。

(1) 预报当日08时700 hPa巴塘站与成都站高度差 ≤ -3 dagpm, 或者巴塘站与成都站高度差 ≤ -2 dagpm且成都站与武汉站高度差 ≤ -2 dagpm, 表示上游高空槽东移。

(2) 预报当日08时850 hPa温度 ≤ -5 °C, 或者850 hPa温度 ≤ -2 °C且700与850 hPa温差 ≥ -1 °C, 表示高空存在逆温层。

(3) 预报当日14时武汉与成都海平面气压差 > 3 hPa, 表示信阳已受东北路或东路冷高压影响。

(4) 预报前一日欧洲中心20时预报24 h信阳海平面气压 $\geq 1\ 024$ hPa, 表示信阳受冷高压影响。

(5) 预报前一日欧洲中心20时预报24 h 700 hPa 南阳相对湿度 $\geq 90\%$, 表示信阳低层水汽接近饱和。

(6) 预报前一日欧洲中心20时预报48 h 850 hPa 信阳温度 ≤ -3 °C; 表示低层温度有利于降雪。

(7) 预报前一日欧洲中心20时预报24 h 700 hPa 关键区($90^{\circ}\text{E}\sim 110^{\circ}\text{E}$ 、 $20^{\circ}\text{N}\sim 30^{\circ}\text{N}$)内为西南风, 且贵阳站风速 ≥ 12 m/s、武汉站风速 ≥ 8 m/s, 表示关键区西南急流伸展至信阳附近。

4 试报

利用信阳市区域性大到暴雪预报方法在2010年11月—2014年3月进行试报, 准确报出2014年2月17、18日连续两天大到暴雪过程, 2010年2月11日大到暴雪过程漏报, 无空报发生, 预报准确率达67%, 预报方法基本稳定。

5 结语

2010年2月11日的暴雪过程出现漏报。通过实况查询发现, 2月10日晚间天气现象为中雨转雪, 降水相态转换的判断失误直接导致本次暴雪过程的漏报。由此可见, 利用有限资料样本进行分型, 且只研究大到暴雪过程的共性所建立的预报方程不够精细, 因此随着样本资料累计增多, 卫星云图、物理量场等资料不断丰富, 在建立预报方程时需纳入更多的影响因子, 该预报方法才能进一步完善。

参考文献:

- [1] 徐双柱, 王晓林, 王平, 等. 湖北省冬季大雪成因分析与预报方法研究[J]. 暴雨灾害, 2009, 28(4): 333-338.
- [2] 徐双柱, 王平, 高琦. 武汉市冬季大雪分析预报[J]. 气象科学, 2011, 31(1): 67-72.
- [3] 高维英, 李明, 张弘, 等. 1次华北回流冷空气引发的罕见暴雪分析[J]. 安徽农业科学, 2011, 39(4): 2020-2024.
- [4] 赵桂香, 杜莉, 范卫东, 等. 山西省大雪天气的分析预报[J]. 高原气象, 2011, 30(3): 727-738.
- [5] 王新敏, 布亚林, 李平, 等. 河南省暴雪天气特征及预报模型[J]. 河南气象, 2000, 72(4): 1-2.

更正

本刊2015年第2期《2012年博州夏季两次降水天气过程对比分析》一文的第二作者“周忠礼”应为“刘忠礼”, 中文目次中该文作者“吐莉尼沙, 买斯旦木”应为“吐莉尼沙, 刘忠礼,

买斯旦木”, 英文目次中该文作者“Tulinisha, Maisidanmu”应为“Tulinisha, LIU Zhong-li, Maisidanmu”。特此更正, 并向作者和读者致歉。