

南方大到暴雪的一种预报方法

高智松 魏柏温¹⁾

(江苏省扬州市气象局, 225002)

提 要

对构成南方大到暴雪的两个特征量:降水量和积雪深度用多种预报方法从晴雨、降水性质、降水量级、冰冻及积雪厚度等不同角度分别进行预报,然后通过推理组合,最终建立暴雪预报方法。该方法除了可以得出有无大到暴雪的预报结果外,还可以得到多种中间预报结果,从而适应预报服务的多种需要。在近3年的实际使用中获得了很好的效果。

关键词: 南方 大到暴雪 预报方法

引 言

南方大到暴雪是小概率事件,但近10年来发生几率显著增加。南方大到暴雪具有很大的灾害性,特别是对交通运输影响更大。南方大到暴雪不同于北方,它具有降水量和积雪深度两个几乎独立的特征量。因此对它的预报就不能只考虑降水量这一个特征量,还必须同时考虑积雪深度,则预报更为困难。目前,南方大到暴雪的预报方法不多,而且已建立的一些预报方法仍然只对降水量一个特征量作出预报。这就难免出现雨雪混淆或虽是降水量已达到标准,积雪却不深,不会造成灾害的现象^[1,2,3]。作者在对南方大到暴雪成因分析的基础上,建立多个独立预报方法对降水量和积雪深度这两个特征量分别从不同角度进行预报,然后进一步推理组成新的预报方法,从而得到暴雪预报和其它一系列预报结果。本方法在近3年的实际预报服务中取得了很好的效果。

1 气候特点

以地处江淮之间南部的扬州市所属10个站1970-1990年20年资料进行统计,结

果有以下几个显著特点:

(1)最大日降雪量为35.3mm;最大积雪深度为42cm;最长连续积雪时间为23天。

(2)大到暴雪平均每年1.5次;年际变化较大,有40%的年份没有大到暴雪,最多的年份出现大到暴雪5次。

(3)暴雪平均每年发生0.7次,其中前10年(1970-1980年)发生4次,每年平均0.4次;而后10年(1980-1990年)发生10次,平均每年1次。暴雪发生几率近10年内显著增加。

(4)暴雪发生的集中时段为1月下旬到2月份,占总数的86%。此时正值春运繁忙时段,对春运影响颇大。

2 分步骤建立暴雪预报方法

2.1 晴雨预报方法

经验表明,冬季的晴雨可以由对流层低层的特征反映出来。取700hPa、地面两层天气图作晴雨预报资料。采用形势编码的形式来反映形势特征。具体做法是,首先根据天气图上特定区域内的流场、天气系统特点及相对位置分别确定700hPa和地面的编码U、

1) 张建平、陈绘卉、周国华参加了部分工作。

S,然后在08时的编码组合与当日20时至次日20时的晴雨天气之间建立对应关系。给U、S进行客观定义是技术难点,这种定义主要依靠经验。根据U、S预报未来晴雨使1975—1990年11月至次年2月1804天的晴雨预报历史拟合率达97%,1990—1992年11月到次年2月361天的实报准确率达98%。对降雪量 $\geq 0.5\text{mm}$ 的日数、降水量 $\geq 10.0\text{mm}$ 的日数和积雪深度 $\geq 5\text{cm}$ 的日数没有漏报。因此这种方法可作为其它预报方法的基础。

2.2 降水性质预报方法

此方法目的是在预报有降水的前提下,判定降水性质是雨还是雪。降水性质主要取决于零度层高度,低空垂直温度分布,冷暖平流状况及地面本站实况等因素。选测站邻近范围 32°N — 36°N , 115°E — 120°E 的11个站点,根据这些站点08时700hPa、850hPa、地面的温度、风向资料,南京站的零度层高度以及本站14时的压、温、湿的24小时变量和风向资料,建立当日20时至次日20时是否有降雪的预报规则,最后进行预报集成。此方法对降雪日、雪转雨日、雨夹雪日没有漏报现象,对雨转雪日偶有漏报,但这可由另一种预报方法来弥补。

2.3 降水量级预报方法

冬季降水着眼于是否为暴雪,可以把降水量分成 $\geq 10.0\text{mm}$ 和 $< 10.0\text{mm}$ 两级。

动力学分析告诉我们,较大降水的产生都具有源源不断的水汽输送、持久而强盛的上升运动和大气层结处于不稳定状态3个条件。实际情况表明,这些条件的满足常常是与大降水开始同步发生的。试图通过这些物理量的计算来作预报,时效太短。经验表明,在特定的温压场、流场配置下,原来不具备的这些大降水条件,经过一段时间以后都会逐步满足起来。因此,通过正确描述与未来大降水相关的特征就可以用以建立预报模式。其历史拟合及实报效果都较好,特别是暴雪个别

没有漏报,因而可作为暴雪预报方法的基础。

2.4 冰冻和积雪深度预报方法

地面积冰需要有一定的低于 0°C 的积温和一定的低于 0°C 的气层厚度。因此,把本站冰冻条件定义为地面及百叶箱最低温度 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 或者两者之和 $< -3^{\circ}\text{C}$ 。降雪天气,且本站又具有冰冻条件,则可产生积雪。因此,可以把降雪时能否积雪与是否有冰冻取成统一的指标。我们把08时850hPa的温度分布、温度平流、南京站的温度数值和地面的风场、本站的温度等作为预报因子,提炼出冰冻或积雪的预报规则来。

由于能否积雪 5cm ,除了与基础温度及其变化有关外,还与降水量的大小和降雪的含水量有关。历史资料表明,即使在南方,下雪 1.7mm 的降水量就可以积雪 5cm 。但通常的情况下,南方降雪的含水量比较高,每降雪量 1mm 能使积雪 1cm 。因此,在具有冰冻的条件下,积雪深度可用降水量的大小来估算。

此方法包含了全部雨转雪的过程和全部积雪深度的增量达 5cm 的个例。因此可以弥补雨转雪的预报和作为暴雪预报方法的基础。

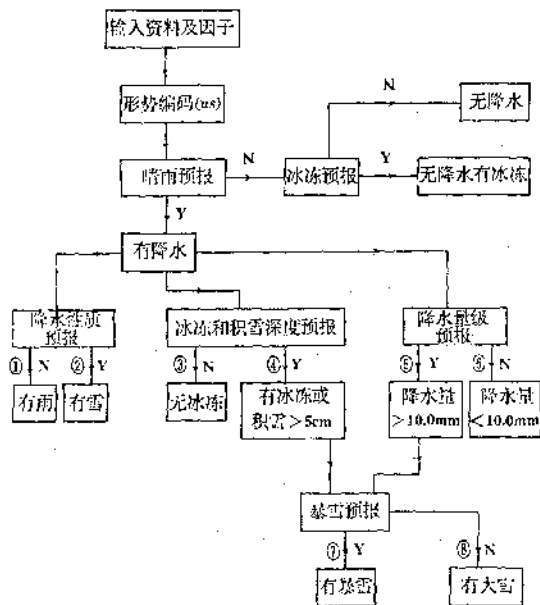
2.5 暴雪预报方法

此方法以降水量级预报方法预报有 $\geq 10\text{mm}$ 降水,冰冻和积雪深度预报方法预报有冰冻为入型条件。分析得知,在有降雪且量达 10.0mm 而不能积雪 5cm 者,或者是因雨雪互换,降水大部分为雨,小部分为雪,积雪甚少;或是因为已产生的积雪被融化了,使定时测量积雪深度时达不到 5cm 。其根本原因在于基础温度偏高和暖平流加强。因此消空指标着眼于基础温度和暖平流。本方法输出的结果为暴雪的最终预报,即预报有暴雪时,当日20时至次日20时有 $\geq 10.0\text{mm}$ 的降水量,且次日20时或第3天08时的积雪深度增量 $\geq 5\text{cm}$ 。

3 推理预报及其输出结果

晴雨、降水性质、降水量级、冰冻和积雪

深度、暴雪这5种预报方法,既可以独立进行得到单项精确结果,又可以将单项结果作为中间产品,相互组合,进行推理,得到适应冬季降水预报服务各种需要的复合结果。其推理流程如附图。



附图 暴雪预报的推理流程

图中编号①、②……代表各单一预报方法的结果

输出结果共有12种,例如,组合①④⑥预报有雨转雪且有积雪,组合①④⑤⑦预报有雨转暴雪,等等。

4 检验与实用结果

用1980~1990年10年冬季资料进行反查,10例暴雪全部报出,空报的1次也非常接近暴雪。1990~1993年3年冬季实际预报,无空报漏报现象,其中报出了1991年12月26日40多年来从未出现过的大范围暴雪过程。这场暴雪曾造成长江下游广大区域内的严重灾害。

参考文献

- 1 吉林省大雪预报专家系统会战组. 吉林省大雪预报专家系统. 气象预报专家系统文集. 北京:气象出版社,1990. 363.
- 2 高桂群等. 分时段建立多功能专家预报系统的尝试——《安徽省寒潮、大风、大雪预报专家系统》知识库简介. 同1:371.
- 3 刘景涛等. 内蒙古大雪预报专家系统知识库简介. 同1:380.

A Method of Heavy Snow Forecasting in South China

Gao Zhisong Wei Baiwen

(Yangzhou Meteorological Bureau)

Abstract

Snowfall and snow depth, that are two characteristics forming heavy snow are forecasted with several methods. Then the final method of heavy snow forecasting is obtained by inference and adding some new conditions. Many medium results of forecasting are also obtained for service with these methods.

Key Words: heavy snow south China forecasting medium result