



气象站预报

# 坐冬雪与大白灾的分析预报

庞万才

(内蒙古化德县气象局)

在内蒙古牧区及半农半牧区，冬季的黑、白灾是牧业生产上较大的灾害，有时遇到一次灾害需几年才能恢复元气。作好这类灾害性、关键性天气的分析预报，对牧业生产至关重要。

## 一、坐冬雪的标准

坐冬雪，指入冬后的第一场大雪，由于气温急降，积雪长期不化。这种情况，群众称之为“坐住了”。但对坐冬雪的解释，各地略有差别。有的指霜降后的第一场较大降雪，有的指立冬后，还有的指大雪节气前后的一场较大降雪等等。我们经过多次深入牧区调查并对历史上有明显坐冬雪和明显无坐冬雪的年份对比分析，认为区别“坐住”与“坐不住”主要依据三个方面。一是降雪量的大小；二是降雪后的温度高低；而这两条又都随降雪过程出现的时段早晚而有别。出现愈早，要“坐住”就要求雪量愈大。但降雪出现早也有温度条件的限制，因为如温度过高，雪易化掉。12月份以后，气温一般较低，这时主要取决于雪量大小。我们据1953—1980年资料统计分析得出：

1. 第一场较大降雪出现在10月21日—11月10日这一时段者，形成坐冬雪的只有1977年。这年的特点是雪量大，日平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 的初日早。另外，雪量较大的1953、1965年，过程总雪量均在10毫米以上，但日平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 的初日出现较晚，均在11月中旬以后，因温度高坐不住；而温度较低的1964年（日平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 的初日在10月28日），降雪量为6.8毫米，也没有坐住。综合上述情况，此时段内坐冬雪标准定为：雪量 $\geq 10$ 毫米，日平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 的初日在11月中旬前。

2. 第一场较大降雪在11月11—30日时段者，形成坐冬雪的有7年（1954、1956、1957、1958、1961、

1967、1972年）。其中最大过程雪量在2—3毫米的有1956、1958、1967年，这三年的共同点是日平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 的初日均出现在11月中旬前。另外，1960、1978两年的雪量虽也在2—3毫米间，但因日平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 的初日均在11月中旬或以后，因此没有形成坐冬雪。而雪量 $> 3$ 毫米的4年，均有坐冬雪，其余 $< 2$ 毫米的均无坐冬雪。综合上述情况，此时段内坐冬雪标准定为：雪量在2—3毫米者，日平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 的初日要在11月中旬前；雪量 $\geq 3$ 毫米的不受日平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 初日的约束。

3. 第一场较大降雪在12月1—20日时段者，凡雪量 $\geq 2$ 毫米的都为坐冬雪。所以本时段内的坐冬雪标准定为：雪量 $\geq 2$ 毫米，不受日平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 初日的约束。

有的同志把坐冬雪定义为：最高气温稳定低于 $0^{\circ}\text{C}$ 初日后的一场较大的降雪。我们发现这与实际情况有较大的出入。仅以1977年为例，第一场较大降雪在10月27—31日，总雪量27毫米，积雪较深并持续三个多月，形成了很明显的坐冬雪。这一年的大白灾主要是10月末这场较大的降雪所形成的坐冬雪造成的。但这年的最高气温稳定低于 $0^{\circ}\text{C}$ 的初日是在11月17日。类似的年份还不少。

综上所述，我们把坐冬雪的标准定为如附表所示。

附表 坐冬雪标准及条件

第一场较大降雪时段	雪量（毫米）	日平均气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 初日
10月21日—11月10日	$\geq 10$	11月中旬前
11月11—30日	$2—3$	同上
	$> 3$	不考虑
12月1—20日	$\geq 2$	不考虑

## 二、坐冬雪与黑、白灾的关系

白灾，指草地被积雪覆盖，牧草被雪埋，牲畜吃草困难而造成的灾害。如雪量很大，积雪深且日数不化，牲畜就会因无草可吃而大量死亡，这种情况叫大白灾。

黑灾与白灾不同，是因长期无雪，水源缺乏，牲畜无水可饮而危及生命的现象。关于坐冬雪与黑白灾的关系，由前述资料统计分析，得出以下结果。

1. 凡白灾年份冬雪量均较大，且有坐冬雪。
2. 凡黑灾年份冬雪量均不大，且无坐冬雪。
3. 有坐冬雪年份一般雪量较大，但不一定都是白灾年；无坐冬雪年份不一定都是黑灾年。
4. 如坐冬雪出现早，秋季冷得早，入冬气温低，冬雪量又大时，则会形成大白灾，灾情重，持续时间长。
5. 坐冬雪形成时间不定，但多数在11月中、下旬（占70%）。

6. 白灾开始时间与坐冬雪的时段关系密切，但不等同。因为白灾的形成还与坐冬雪的雪量及温度条件及坐冬雪形成后的雪量及温度条件等有关。

## 三、冬季大白灾的预报

1. 依据冬雪量、积雪天数、积雪深度和历年实际灾情综合考虑，历史上出现大白灾的有1957、1958、1961、1967、1971、1977年6年。

2. 因子选择：以“春暖冬雪大”和“谷雨有雨冬雪大”为线索，选用了4月下旬平均最低温度( $x_1$ )，谷雨节气所在的4月下旬降水量( $x_2$ )两项因子。

### 3. 计算单个因子有效预报指数(k)

①首先确定单因子预报有无大白灾的临界值。确定时以能报出大白灾的最佳拟合率为为准，结果得出： $x_1$ 取0.8， $x_2$ 取7.0。

②计算单因子临界值上、下，有无大白灾的预报指数。

以 $x_1$ 为例：样本总年代25年，其中6年有大白灾，19年无大白灾。在6个大白灾年中， $x_1 \leq 0.8$ 的机率为0/6； $x_1 > 0.8$ 的机率为6/6。在19个无大白灾年中， $x_1 \leq 0.8$ 的机率为16/19； $x_1 > 0.8$ 的机率为3/19。也就是说： $x_1 \leq 0.8$ 时（共16年），有大白灾年的机率为0/16；无大白灾的机率为16/16。而当 $x_1 > 0.8$ 时（共9年）有大白灾的机率为6/9；无大白灾的机率为3/9。这样，综合考虑两个各自有关的机率来确定预报有大白灾( $K^+$ )和无大白灾( $K^-$ )的可能性，即所谓的有效预报指数。

本例中： $x_1 \leq 0.8$ 时，有效指数  $K^+ = 0/16 \times 0/3 = 0.0$ ； $K^- = 16/16 \times 16/19 = 0.84$ 。

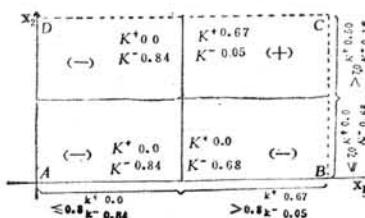
$x_1 > 0.8$ 时，有效指数  $K^+ = 6/9 \times 6/6 = 0.67$ ；

$$K^- = 3/9 \times 3/19 = 0.05$$

同理： $x_2 \leq 7.0$ 时，有效指数  $K^+ = 0/13 \times 0/6 = 0.0$ ； $K^- = 13/13 \times 13/19 = 0.68$ ；

$x_2 > 7.0$ 时，有效指数  $K^+ = 6/12 \times 6/6 = 0.50$ ； $K^- = 6/12 \times 6/19 = 0.16$ 。

4. 制作有效指数预报图：将 $x_1$ 、 $x_2$ 作图中x、y轴，分别以临界值作分界线，将ABCD分为4个预报区。然后将K值分别取各区有效指数大值填入图内（见附图）。



附图 有效指数预报图

5. 制作预报实例：1977年 $x_1$ 为1.8， $x_2$ 为7.5，落入C区，报 $K^+$ 级，有大白灾，实况出现大白灾。1978年 $x_1$ 为-3.2， $x_2$ 为15.9，落入D区，报 $K^-$ 级，无大白灾，实况无。

6. 验证和预报效果：1953—1977年拟合率为24/25，报大白灾概率为6/6。1978—1980年实际应用，预报均正确。

## 《水文》双月刊征订启事

《水文》为我国水文科技方面的综合性刊物。刊登内容包括水文基础理论的实验研究，水文站网，测绘，资料整编，水文水利计算，水文情报与预报，水资源的调查与评价，水质监测与预测，电子计算机，遥感及其他新技术在水文及水资源方面的应用，测绘与分析仪器设备的研制，国内外水文科技情报与动态等。以介绍国内经验为主，适当介绍国外先进技术。本刊读者对象主要是我国广大水文工作者、水利水电单位以及其他有关部门的科技人员、水利水电大中院校师生等。

《水文》为双月刊，每逢双月25日出版，16开本，每期64页，定价0.30元，全国各邮局均可订阅，国内代号2—430，国内外公开发行，不限量。国外由中国国际书店发行，代号为BM511，欢迎订阅。

本刊欢迎刊登国内外广告，备有广告简则，函索即寄。

水利部《水文》编辑部