

1987年5月大兴安岭特大火灾气象成因探讨

仪清菊

(气象科学研究院)

一、引言

1987年5月6日，黑龙江省大兴安岭地区发生了特大森林火灾，直至6月2日才被扑灭，历时28天。这场大火的火势之猛，持续时间之长，均为建国以来所罕见。特别是5月7日傍晚，由于天气形势有利，大火猛窜上了高达十余米的树冠，火头高达几十米。由于风力不断加大，熊熊大火使广大森林、木材堆积地及城镇顿时变成一片火海，给国家和人民生命财产带来巨大损失。据初步了解这次大火起因是人为所致。但长期干旱，5月初的持续高温，以及大火烧起之后恰遇冷锋大风天气，则是这次罕见大火迅速蔓延、长期持续的天气、气候条件。下面从气象角度分析这场特大火灾的成因。

二、长期干旱的气候背景

这场罕见的大火起源于古莲，尔后向漠河县、图强、阿木尔、塔河入侵。从图1可以看出，这场火灾是自西北向东南方蔓延的，大火的发生是有相应的气候背景的。从半球范围大气环流来看，1987年春季天气异常，特别是在 $45-55^{\circ}\text{N}$ 纬度带内，苏联、法国、加拿大、美国等国家相继发生了森林火灾，大兴安岭地区也处在这一纬度带内。资料分析表明，往年冬春之交，大兴安岭地区常常有0.5m左右的积雪，呈现出林海雪原的白茫茫景象；1987年却变得异常干燥，积雪仅有15cm左右。往年在“五一”前夕都降一场大雪，1987年“五一”前没有下过雪，气温异常偏高，5月6日林区内有数站最

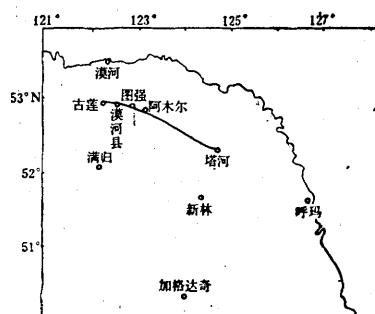


图1 火情的传播路线

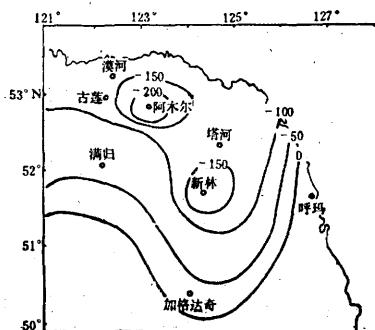


图2 1986—1987年4月降水量距平图

高气温超过 20°C 。

从图2可见，除呼玛降水量为较小的正距平外，其余几个测站的降水量均为明显的负距平。其中阿木尔和新林是两个最大的降水负距平中心，与历年同期相比减少了40—50%。尤其是火区阿木尔的降水负距平值很大，这反映了大兴安岭地区长期干旱的特点。从1987年3—4月大兴安岭地区各测站的相对湿度距平累加值的分布(图3)可以看出¹⁾，

1) 王美进、魏立杰，试论发生5·6特大森林火灾的气象条件。

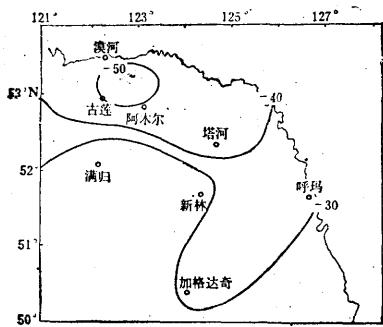


图3 1987年3—4月相对湿度距平累加值分布图

相对湿度最小的地区正是这场罕见的火灾起源地——古莲，火区的相对湿度均比常年小一半。另外，4月份的降水量图(图略)也有两个明显的少雨中心，一个是加格达奇，另一个是阿木尔，可见阿木尔是持续干旱的中心。4月份的气温距平图(图4)表明，阿木尔的气温较常年偏低 0.2°C ，其余测站的气温偏低较多，最低负距平值为 1.9°C 。由于降水少，空气中的相对湿度又小，加之4月份的气温偏低，使得森林中的树木、杂草不易复活，相反却增加了森林中可燃物的易燃性。

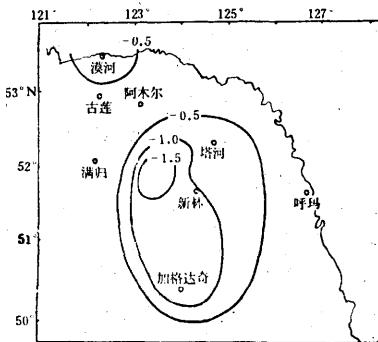


图4 1987年4月份气温距平图

从环流分析和图5可以看出，北半球中高纬度地区为4波型，与同期多年平均形势相比，东亚长波槽明显偏东，华北到东北的大部为高度正距平区，日本大部及其以东洋面为负距平区，东北地区整个位于 500hPa

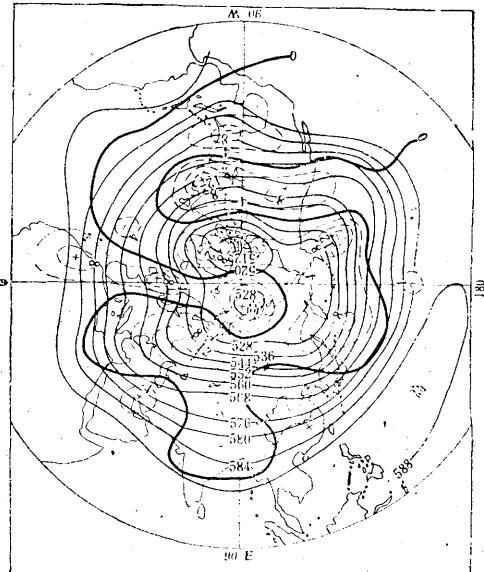


图5 1987年4月北半球 500hPa 平均高度和距平图

脊前的偏西北气流控制下，这是造成东北地区偏冷、偏干的主要环流形势。综上所述，长期干旱，成为这次特大森林火灾前期的主要气候背景。

三、升温天气是大火的触发条件

据调查，春季(3—5月)是东北森林火灾的高峰期，大兴安岭地区3月15日进入防火期，4月1日进入森林防火的戒严期。1987年5月初，大兴安岭地区恰逢气温不断上升的天气形势，使长期干旱的气候条件日益加剧，从而使森林火灾的火险等级直线上升。

5月初亚欧 500hPa 图(图略)上，高纬度是两槽两脊形势，其中一高压脊稳定在中亚。5日，由于位于北地群岛的低涡开始南落，中亚脊逐渐消退，东北地区转受蒙古东移高压脊的控制，气温上升明显。由表1可以看出，各测站的地面最高气温自4日开始上升，5日上升幅度最大，6日各站的温度均超过了 20°C 。从表2可以看出，相对湿度也同步明显减小。4日阿木尔、塔河的相

表 1 5月上旬大兴安岭地区逐日最高气温

测站	日	3	4	5	6	7	8
漠河		5.7	7.6	19.7	21.9	23.7	19.7
阿木尔		4.1	6.4	15.6	20.7	23.1	18.8
塔河		3.4	6.3	13.6	21.4	24.1	20.0
新林		3.4	6.1	14.0	21.3	22.1	19.1
呼玛		4.8	5.7	12.7	21.7	24.3	18.2
加格达奇		5.2	6.5	16.5	22.5	23.7	19.9

表 2 5月上旬大兴安岭地区的相对湿度

测站	日	3	4	5	6	7	8
漠河		34	21	19	21	4	16
阿木尔		24	9	20	5	4	16
塔河		20	8	26	6	8	12
新林		30	12	23	11	8	10
呼玛		25	44	32	<1	10	25
加格达奇		31	16	18	<6	(3)	10

对湿度已降至10%以下，6日相对湿度更小，达到了干旱的极限值。显然，这一升温、降湿过程的出现，与蒙古东移的高压脊控制有关。高压脊的入侵可以从大兴安岭邻近地区两格点（50°N、120°E, 50°N、125°E）的500hPa高度值的变化（表3）中看出，4日起高度明显抬升，这与表1中温度的上升趋势对应较好。在升温、降湿过程出现的同时，大兴安岭地区的森林火险等级不断上升，5月5日高达5级（火险等级划分为7级），火灾的险情是很严重的。根据这一情况，加格达奇地区气象局发布了森林火灾的险情预报。

从历史情况看，1968—1981年4—5月

表 3 500hPa 高度值

格点	日	3	4	5	6	7
50°N、120°E		538	542	549	551	556
50°N、125°E		529	537	541	551	556

发生的25起（次）火灾前的环流形势大致分两种类型²⁾。①新地岛冷空气影响类，约占森林火灾总次数的80%。500hPa的形势特点是：当新地岛附近的冷空气主槽东移到贝加尔湖附近时，大兴安岭地区受暖脊和西南大风控制，全区出现大面积的5级火险形势，森林火灾往往发生在持续高火险天气时段的后期。1987年的特大火灾就属于这一类。②乌拉尔山高脊滑槽类，占森林火灾总次数的20%。500hPa的形势特征是：乌拉尔山高压脊较强，脊顶可伸展到70°N，中心闭合等高线在5720gpm以上，并有明显的暖中心配合，其后部的冷空气沿乌拉尔山高压脊前分股下滑，移到贝加尔湖附近堆积形成闭合冷中心。此时大兴安岭地区气温上升，出现高火险等级。历史资料分析表明，大兴安岭林区日最高气温上升到18°C，容易发生森林火灾。1987年5月5日，漠河日最高气温达19.7°C，6日各测站的最高气温均在20°C以上，超过了上述临界值。可见此时是极有利于火灾发生的。

四、大火迅速蔓延的天气条件

5月6日，大兴安岭林区出现了火灾，火越烧越猛，在短短的一夜之间，大火吞噬了宽20km、长60多km的森林。瞬间使盘中、马林两个林场变成了一片废墟，目击者称其为“神火”。

由前面的分析可知，大火之前，大兴安岭地区受暖脊影响，气温剧升，出现了高温天气时段，为这场大火的发生起了触发作用。高空高压脊后的冷空气自西北向东南迅速推进，从图6看出，7日20时，阿木尔吹西南风，表明冷空气还没有入侵，21时转为西北风，风速增大到10m·s⁻¹，表明21时地面冷锋已移经阿木尔。由上述事实可知，5月6日下午在阿木尔的西北方古莲出现火

2) 王美进、莫日根，春季高火险时段环流特点及其中期预报。

情，7日21时大火蔓延到达阿木尔。可见大火和冷锋几乎是同时到达阿木尔的。从阿木尔每隔1小时的风向、风速自记资料可知，冷锋过境期间，最大风速 $17\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ 。可以想象，冷锋大风使火仗风势，风助火威，对大火的迅速传播起到了决定性的作用。另外从图6中还可以看出，冷锋在塔河过境的时间是7日22—23时，8日2—3时又穿越了呼玛，冷锋移动路径呈西北—东南向。然而大火呢？在洗劫了漠河县城以后，又烧掉了阿木尔，接着又向塔河逼近，大火行走的路线

条件是，具备高强度的火，并已形成对流柱；具有“飞火”的气象因子则是风的垂直切变明显，高空风大等。事实上，7日的大火是具备形成“飞火”的气象条件的。遗憾的是大兴安岭地区没有探空站，很难进行较详细的分析。从邻近测站的高空风资料可知，7日20时，850hPa风速为 $16\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，700hPa为 $20\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，500hPa为 $22\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，风向均是西北风。从图6可知，冷锋在阿木尔过境时风速为 $10\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$ ，可见地面到850hPa的风速随高度增加是明显的，表明了对流层下半部风的垂直切变大，对“飞火”的发生是有利的。另外，从图6还可看到，阿木尔7日21时后只有23时出现东风，其余时间均为西北风。据分析23时正是大火烧到阿木尔，气温上升到最大值，出现东风很可能与大火逼近而产生的局地环流有关。不难想象，由于火区内的温度较高，大火所到之处，气温迅速上升，产生上升运动，导致地面辐合、高空辐散的流场出现，从而局地产生小尺度的环流系统。一旦小尺度系统形成，反过来对大火的发展、传播起了作用。

综上所述，气象条件与森林大火发生、发展的关系是极其密切的。为了减少或避免森林火灾的发生，需要从气象条件方面做更多、更深入的分析研究工作。

大兴安岭地区气象局的万正奎、王美进等同志提供了部分资料，在此表示感谢。

参考文献

- [1] W. R. Krumn, Fire Weather, Frost Fire, 124—160, 1959.

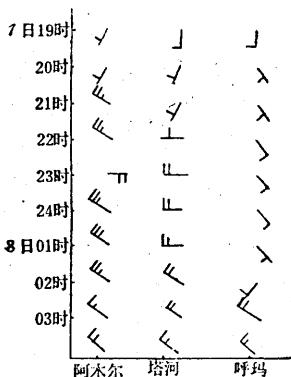


图6 1987年5月7—8日自记风
时间剖面图

亦是西北—东南向，与冷锋移动方向完全一致。很显然，在冷锋过境期间，气流对大火的蔓延起到了引导的作用。资料表明，冷锋移经大兴安岭各测站时，均无降水产生，相对湿度也是有减无增的（表2）。7日阿木尔相对湿度为4%，塔河为8%，由此可以确定为干冷锋过程，显然对大火的发展是十分有利的。这与W. R. Krumn^[1]对森林大火迅速传播的天气条件总结也是一致的。

另外，据林业方面的专家分析估计，这次森林大火可能是“飞火”引燃，目睹者也认为“飞火”存在。通常认为，引起飞火的

