

吉林省突发性暴雨的时空分布特征

王晓明

(吉林省气象台, 长春 130062)

提 要

使用吉林省 54 个气象站 1960—1992 年逐日、逐时降水资料, 分析定义突发性暴雨过程, 并从时空分布及地形影响等方面对各类突发性暴雨(即: 局地突发性暴雨、区域突发性暴雨、突发性大暴雨)进行了分析, 得出它们之间在时间分布和地理分布上的差异, 为此类天气分析预报提供气候背景。

关键词: 局地突发性暴雨 区域突发性暴雨 突发性大暴雨 地形影响

引 言

突发性暴雨是主要灾害性天气之一, 常造成较严重的损失。如: 1971 年 6 月 15 日发生在白城地区的那金暴雨, 在不到 3 小时内降雨量就达 330mm, 造成了一个村屯被洪水冲走的悲惨景象; 又如 1989 年 7 月 21—22 日, 我省中部地区发生了大范围的突发性暴雨, 其中怀德 1 小时最大降雨量达 85.9mm, 造成 79 人死亡, 6 条铁路中断运行, 直接经济损失达 20 亿元。为了提高对突发性暴雨的认识和预报能力, 我们首先对突发性暴雨进行气候分析。

1 突发性暴雨的定义及资料

突发性暴雨既可出现局地性的, 也可出现区域性的, 据统计区域突发性暴雨及突发性大暴雨全都有较严重洪涝灾害发生, 但局地突发性暴雨由于暴雨地点不同而受灾轻重不同。突发性暴雨的最显著特征是降水时间短、强度大, 为此, 我们根据降雨强度、降水总量和降水范围来确定突发性暴雨及其类型。

若 1 小时降水量 $\geq 30\text{mm}$, 且日降水量(连续降雨量) $\geq 50\text{mm}$, 并在降雨过程中伴

有雷暴的强对流天气, 则定义为一次突发性暴雨过程。在一次突发性暴雨过程中, 降暴雨的相邻站数 ≤ 3 站, 为局地突发性暴雨; 降暴雨的相邻站数 ≥ 3 站, 则为区域突发性暴雨; 若在突发性暴雨中降水量 $\geq 100\text{mm}$, 则为突发性大暴雨。

本文使用全省 54 个气象站 1960—1992 年的逐日、逐时降水资料进行分析。

2 突发性暴雨的时空分布特征

2.1 年分布特征

在 33 年中局地突发性暴雨共出现 155 次, 各年均均有发生, 年平均发生次数为 4.7 次。发生次数最多的年份与最少的年份差别较大, 出现最多的年份为 9 次, 如 1980 年和 1985 年, 出现最少的年份仅 1 次, 如 1969 年。区域突发性暴雨共出现 34 次, 年均约 1 次, 但不是每年都发生, 33 年中有 22 年。1 年中最多的有 4 次, 如 1960 和 1986 年; 出现 3 次的有 1 年; 出现 2 次的有 7 年; 其余 12 年年均 1 次。

从两类突发性暴雨的年分布特征来看有很大差异, 即局地突发性暴雨要比区域突发

性暴雨发生的几率高,但两者所造成的损失都很大。

突发性大暴雨共发生 31 次,年均约 1 次。在 33 年中有 22 年发生过此类暴雨,最多的年份出现 3 次,如 1960 年;出现两次的有 5 年;其余年份出现 1 次。有趣的是 60、70 和 80 年代各有 6 年出现突发性大暴雨。

另外,在一年当中局地突发性暴雨出现的次数与该年夏季 6—8 月气温的高低有很大关系,即气温正常偏高的年份突发性暴雨发生的几率就高,而气温偏低的年份发生的几率就低,这在低温年的情况下表现得尤为突出。如为典型低温年的 1969 和 1976 年,才分别出现 1 次和 2 次,而区域突发性暴雨的发生次数与 6—8 月温度的关系不明显。当然,温度条件只是突发性暴雨发生多少的一个因素,大尺度环流形势、影响系统等与其有直接关系。

2.2 月分布特征

各类突发性暴雨都主要发生在 6—8 月,其中又以 7 月最多,8 月次之,6 月最少。区域突发性暴雨主要发生在 7、8 两月,其中又以 7 月最多,6 月发生的几率较少。表 1 是突发性暴雨月分布情况,由表可见,各类突发性暴雨主要发生在 7 月上旬—8 月上旬,局地突发性暴雨在这期间占 70%,区域突发性暴雨占 82%,突发性大暴雨占 73%。

表 1 突发性暴雨的月分布(%)

暴雨类型	6 月			7 月			8 月		
	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬	上旬	中旬	下旬
局地突发性暴雨	1	7	8	14	16	23	17	10	4
区域突发性暴雨	0	3	0	12	18	40	12	6	9
突发性大暴雨	0	10	6	10	13	37	13	6	6

另外,从各类暴雨发生的起始日期来看,

局地暴雨的起始日期早于区域暴雨和大暴雨半个月左右,结束日期差异不大。

2.3 起始与持续时间分布特征

2.3.1 暴雨的起始时间

突发性暴雨的起始时间可发生在一天内的任何时间内,但局地突发性暴雨却主要集中在中午前后一前半夜这段时间内,占 75%,其中中午 12 时—午后 17 时占 48%;傍晚前后一前半夜即 18—24 时占 27%;午前和后半夜相对较少(见图 1a)。

区域突发性暴雨的起始时间不如局地暴雨集中,发生在 16—18 时稍多,占 30%(见图 1b)。

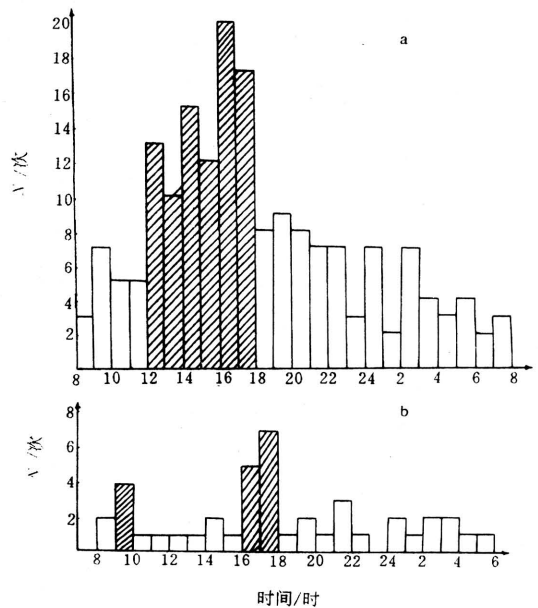


图 1 局地突发性暴雨(a)、区域突发性暴雨(b)的起始时间分布图

2.3.2 暴雨的持续时间

各类突发性暴雨的降水持续时间有明显差异。局地突发性暴雨的降水持续时间短,平均约 5 小时 20 分,且主要集中于 2—7 小时内,其中又以 3—6 小时内为最多,占 69%。

而在持续时间大于6小时的暴雨中,阵性降水很明显,即整个暴雨过程是由2次或3次阵性降水组成。在区域突发性暴雨中降水的持续时间可从2—24小时,平均约10小时20分。突发性大暴雨的降水持续时间可从3—24小时以上,但多在3—17小时内,其中3—6小时内就达40%,可见在这样短的时间内产生大暴雨其损失是显而易见的。

上面所分析的降水持续时间是指从开始降水直至降水结束的时间,那么在整个降水过程中降够暴雨或大暴雨雨量的时间要比平均降水时间短得多。表2给出了各类突发性暴雨产生暴雨雨量所需的时间,由此可见各类突发性暴雨的时间都主要集中在1—3小时内,其中又以在2小时内就能够产生暴雨者为最多,约占50%左右。局地突发性暴雨在1—3小时内产生暴雨的占81%,区域暴雨占86%,而大暴雨却达100%。

表2 各类突发性暴雨产生暴雨雨量所需时间分布/%

	1h	2h	3h	4h	5h	>5h
局地暴雨	20	42	19	10	7	2
区域暴雨	14	51	21	5	4	5
大暴雨	38	50	12			

值得注意的是,各类突发性暴雨在1小时内就降够暴雨雨量的也占有相当的百分比,尤其是在突发性大暴雨中1小时降暴雨的占38%。

尽管区域暴雨和大暴雨平均降水时间较局地暴雨长,但产生的雨强和最大雨强的持续时间却与局地暴雨相似,所以,各类突发性暴雨在降水时间上都具有很强的突发性。

2.3.3 最大降水发生时间

局地突发性暴雨1小时最大降水发生时间在午后13—19时之间的最多,占50%;前

半夜20—24时次之,占20%;其它时间相对较少。一般在开始降水1—2小时后产生降水最大值,即此时雨强最强,1小时>30mm的雨量就发生在此时。区域突发性暴雨的最大降水时间发生在午后15—18时的较多,占41%,而夜间发生的次数较少。突发性大暴雨的最大降水时间多发生在午后15时—02时之间,占60%(见图2)。

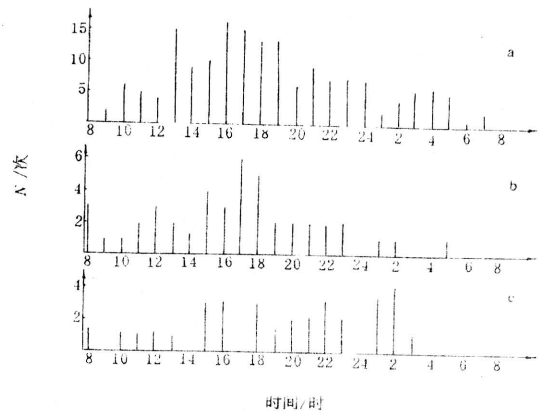


图2 各类突发性暴雨的最大降水时间分布
a:局地暴雨 b:区域暴雨 c:大暴雨

2.4 突发性暴雨极值

在局地突发性暴雨中,雨量>100mm的占10.5%,其中最大雨量为138.6mm,发生在1960年8月1日四平市,而该次过程的降水仅3小时。1小时降水量>50mm的占20%,1小时最大降水极值为75.7mm,发生在1979年6月20日双阳县。

在区域突发性暴雨中,雨量>100mm的占43.3%,24小时最大降水量为240.6mm,发生在1966年7月29日松原市三岔河镇。1小时降水量>50mm的仅占14%,1小时降水极值为91.9mm,发生在1991年7月21日双阳县。

从上面两类突发性暴雨的降水情况看,

在区域暴雨中降水 $>100\text{mm}$ 的比例要比局地暴雨大得多,但1小时降水量 $>50\text{mm}$ 所占比例中,局地暴雨多于区域暴雨,这主要是由于两者的影响系统、降水时间、降水强度等不同而造成的。另外,区域突发性暴雨中的最大雨强平均小于局地暴雨。

2.5 突发性暴雨的地理分布特征及地形影响

根据海拔高度将我省分成3个区(见图3):一是高度在 200m 以下的西部平原地区即I区,其主要位于榆树一长春—四平以西,主要包括白城地区、长春地区北部和四平地区西部;二是高度在 $200\text{—}500\text{m}$ 之间的中部半山区即II区,主要包括长春地区南部、四平地区东部和辽源、通化地区北部及吉林地区西部;三是高度在 1000m 左右的山区即III区,主要包括吉林地区东部、通化地区南部、白山和延边地区。由此可见,我省地势自西北向东南呈阶梯形势分布。

从突发性暴雨的地理分布情况(图4)来看也略有差异。局地突发性暴雨主要集中于我省的中西部地区(即I区和II区),且自西

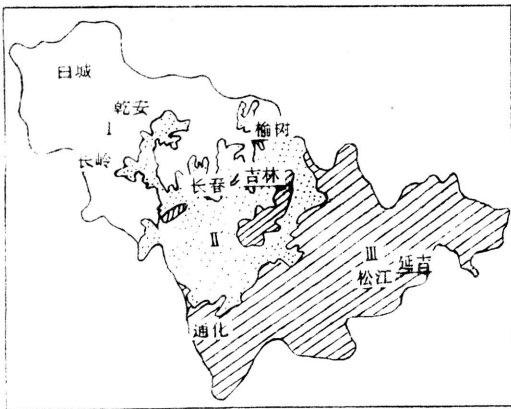


图3 吉林省地形概况

海拔高度:空白区 $<200\text{m}$,

点区 $200\text{—}500\text{m}$,斜线区 $>500\text{m}$

向东减少,但全省各站几乎都出现过此类暴雨,该暴雨多发区正位于大兴安岭背风坡和长白山脉迎风坡一带(图4a),大值中心分别位于白城和长春。区域突发性暴雨主要发生在中部地区(即II区)和I区的西部,且主要集中于长白山脉西侧的迎风坡一带,而在长白山区一带发生的几率很小(见图4b)。突发性大暴雨的分布相对来说更集中些,主要发生在II区即长春、四平、辽源、吉林以及通化地区北部和白城地区西部个别站。其中双辽和四平两站出现的次数最多,各为4次,而在东部长白山区和白城地区东部等有些站33年中未出现过该类突发性大暴雨(见图4c)。

突发性暴雨的这种地理分布与我省的多暴雨区(通化和白山地区)^[1]不相吻合,与较多暴雨区基本吻合,这是因为多暴雨区多受台风和南来气旋的影响,水汽充沛,暴雨频率高、雨量大。而产生突发性暴雨的热力、动力和不稳定能量起主导作用。另外,突发性暴雨的地理分布特征与地理环境关系十分密切,在局地暴雨中热力、动力和不稳定能量等因素起主要作用,适宜的地理环境对这些起着积极的促进作用。区域暴雨除动力、热力因素外,大范围的辐合上升起主要作用,而山脉迎风坡的阻挡作用将使风场变形^[2],其结果是气流偏转与山脉平行,使之一方面气流被强迫抬升,另一方面在迎风坡靠近平原一侧产生辐合,强烈的抬升与辐合不仅使上升运动加强,更主要的是使已有的上升运动得以维持和发展^[3]。另外在山脉的迎风坡是中尺度系统如中尺度切变和中尺度辐合易于发生和发展的地区,这些中尺度系统对暴雨起的作用将是不容忽视的。

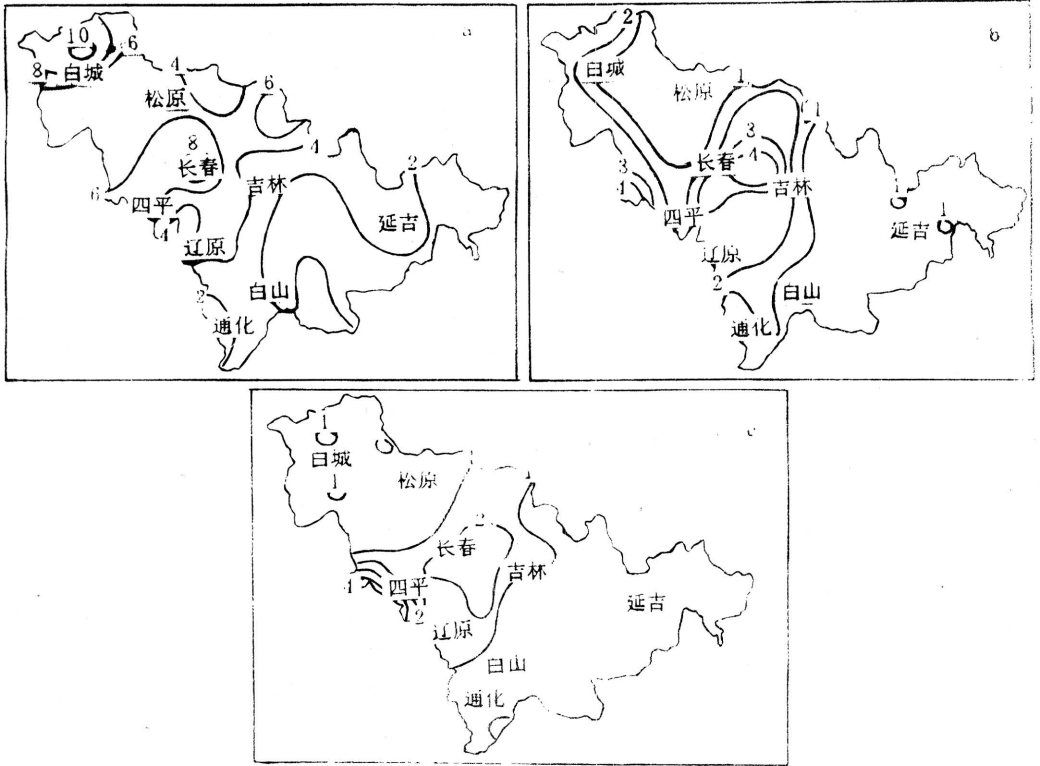


图4 突发性暴雨的地理分布

说明同图2

参考文献

- 1 预报员手册(一). 吉林省气象局, 1984年12月.
- 2 章淹. 地形对暴雨的影响. 四川省气象科学研究所印.
- 3 斯公望. 暴雨和强对流环流系统. 北京: 气象出版社, 1983.

The Space-time Distribution Features of Sudden Hard Rain in Jilin Province

Wang Xiaoming

(Meteorological Observatory of Jilin Province, Changchun 130062)

Abstract

Based on the daily-per-hour precipitation data from 54 meteorological stations in Jilin Province during 1960—1992, sudden cloud-burst process has been analysed and defined. Spatical and temporal distribution and orographic influence of unexpectedly hard rain (local suddenly storm rainfall, areal abruptly rain gush, spate) has been analysed. The results show that there were difference between time distribution and orographic distribution, which provided climatic scenario foundation for the weather analysis forecast.

Key Words: local suddenly cloud-burst areal abruptly torrential rain spate orographic influence