

黑龙江省灾害性天气统计分析

周 一,刘松涛,吴迎旭
(黑龙江省气象台,黑龙江 哈尔滨 150030)

中图分类号:P429

文献标识码:A

1 引言
黑龙江省地处我国的高纬地区,四季分明,灾害性天气一年四季均有发生。除了夏季强对流和强降水天气外,还经常发生暴雪、寒潮、沙尘暴、霜冻等灾害性天气,通过对黑龙江省的灾害天气的准确把握,可以为全省农业、交通等部门做好服务。

表 1 4 类灾害天气建库标准

灾害类型	灾害等级	灾害名称	灾害标准
NC	1	北方寒潮	NC1: 有 50%以上的气象站至少应满足单站寒潮标准。
NC	2	北方强寒潮	NC2: 有 60%以上的气象站至少应满足单站寒潮标准,其中满足单站强寒潮标准的 $\geq 30\%$ 。
NC	3	北方特强寒潮	NC3: 有 70%以上的气象站应至少满足单站寒潮标准,其中满足单站强寒潮标准的应 $\geq 40\%$,同时,满足单站特强寒潮标准的 $\geq 20\%$ 。
S	1	沙尘暴	S1: 在同一次天气过程中,相邻 5 个或 5 个以上国家基本(准)站在同一观测时次出现了沙尘暴或更强的沙尘天气。
S	2	强沙尘暴	S2: 在同一次天气过程中,相邻 5 个或 5 个以上观测站在同一观测时次成片出现了强沙尘暴或特强沙尘暴天气。
S	3	特强沙尘暴	S3: 在同一次天气过程中,相邻 3 个或 3 个以上观测站在同一观测时次出现了特强沙尘暴的沙尘天气。
C	1	强对流 1 级	C1: 某一区域 24 h 内有 5 站出现雷暴,且有 3 站出现 H1 冰雹。
C	2	强对流 2 级	C2: 某一区域 24 h 内有 5 站出现雷暴,且出现 H2 冰雹(或有 2 站出现 F2 大风或有 5 站出现 R2 降水)。
C	3	强对流 3 级	C3: 某一区域 24 h 内出现龙卷风过程;或有有 5 站出现雷暴,且有 H3 冰雹,或有 5 站以上雷暴出现,且有 2 站出现 F3 大风(或有 3 站出现 R3 降水)。
G	0	强降水 0 级	G0: 某一区域内出现 10 站或 10 站以上的 24 h(12 h)降水量 25.0 mm (15.0 mm) 的降水。
G	1	强降水 1 级	G1: 某一区域内出现 10 站或 10 站以上的 24 h(12 h)降水量 50.0 mm (30.0 mm) 的降水。
G	2	强降水 2 级	G2: 某一区域内出现 7 站或 7 站以上的 24 h(12 h)降水量 100.0 mm (70.0 mm) 的降水。
G	3	强降水 3 级	G3: 某一区域内出现 5 站或 5 站以上的 24 h(12 h)降水量 200.0 mm (130.0 mm) 的降水。
G	4	强降水 4 级	G4: 某一区域内出现 4 站或 4 站以上的 24 h(12 h)降水量 300.0 mm (180.0 mm) 的降水。

收稿日期: 2008-10-1
第一作者简介:周一(1983-),男,黑龙江省哈尔滨市人,成都信息工程学院,本科生,助理工程师。

通过对黑龙江省 2001~2007 年强降水、强对流、寒潮、沙尘等灾害性天气在时间、空间分布特征的统计和典型个例诊断研究基础上,结合黑龙江省现有的灾害性天气标准,做好灾害性天气个例及相关资料、分析诊断产品的入库流程工作,为后续全省建立灾害入库工作提供一定的基础。

2 灾害性天气入库标准和灾害等级划分

国家气象中心和有关单位根据我国的气候特征和常发生的天气制定了“灾害性天气系统个例数据库”的几类灾害天气的建库标准,其中涉及到黑龙江省灾害性天气有 4 种(表 1)。

除了对每种灾害天气给定了划分标准,还对气象灾害评估进行了分级处置,内容主要按照人员伤亡和经济损失划定(表 2)。

表 2 灾害评估处置标准

灾害待级	灾害等级评估标准
较小型	因灾没人员死亡,受伤 10 人以下,或者直接经济损失 100 万元以下。
小型	因灾死亡 1~3 人,或者伤亡总数 10 人以上 30 人以下,或者直接经济损失 100 万元以上 1 千万元以下。
中型	因灾死亡 3 人以上 30 人以下,或者伤亡总数 30 人以上 100 人以下,或者直接经济损失 1 千万元以上 1 亿元以下。
大型	因灾死亡 30 人以上 100 人以下,或者伤亡总数 100 人以上 300 人以下,或者直接经济损失 1 亿元以上 10 亿元以下。
特大型	因灾死亡 100 人以上,或者伤亡总数 300 人以上,或者直接经济损失 10 亿元以上。

3 黑龙江省 4 类灾害天气统计概况

3.1 强降水灾害统计

根据入库标准及灾害评估等级标准的相关规定对黑龙江省 2001~2007 年达到标准的入库个例进行统计(表 3)。

表 3 黑龙江省强降水入库个例

日期	降水等级	灾害等级	影响范围
2003 年 8 月 21 日	G2	较小型	黑龙江中东部地区
2005 年 6 月 10 日	G0	特大型	黑龙江东南部地区
2007 年 7 月 29 日	G0	较小型	黑龙江南部大部分地区
2007 年 8 月 8 日	G0	较小型	黑龙江大部分地区

黑龙江省达到该项目入库标准的个例共 4 例,2003 年 8 月 21 日和 2007 年 8 月 8 日两次过程降水量都超过了 100 mm,2005 年 6 月 10 日和 2007 年 7 月 29 日的过程降水量为 50~100 mm。2005 年 6 月 10 日的个例灾害等级达到了特大型,主要是因泥石流导致死亡人数超过了 100 人。

3.2 强对流灾害统计

黑龙江省达到强对流入库标准的个例仅有一次,为 2005 年 6 月 10 日,影响范围主要是牡丹江市的沙兰镇地区。对流强度等级为 C1 型,对流强度虽然不是很大,但由于受地形影响发生了强大的泥石流滑坡事件,导致了上百人的伤亡,造成的灾害等级评定为特大型。

3.3 寒潮统计

根据划分标准,黑龙江省 2001~2007 发生寒潮 9 次(表 4)。

2001~2007 年黑龙江省每年都有达到“灾害性天气系统个例数据库”入库标准的寒潮个例,共 9 次,其中 1 次出现在 12 月份,1 次出现在 9 月下旬,其余都发生在春季。

表 4 黑龙江省寒潮入库个例

日期	寒潮等级	影响范围	24 h 最大降温幅度(℃)
2003 年 4 月 16~17 日	寒潮	黑龙江大部分地区	8
2004 年 2 月 5 日	寒潮	黑龙江省东南部地区	8~10
2004 年 9 月 28 日	寒潮	黑龙江大部分地区	8~10
2005 年 3 月 8 日	强寒潮	黑龙江大部分地区	12~15
2005 年 4 月 7 日	特强寒潮	黑龙江大部分地区	11~17
2005 年 12 月 4~6 日	强寒潮	黑龙江省中西部地区	12
2006 年 3 月 11 日	特强寒潮	黑龙江大部分地区	12~18
2006 年 4 月 12 日	强寒潮	黑龙江大部分地区	8~12
2007 年 3 月 1~6 日	强寒潮	黑龙江大部分地区	14~16

3.4 沙尘暴灾害统计

黑龙江省 2001~2007 年达到沙尘暴入库标准的个例见表 5。

表 5 黑龙江省沙尘暴入库个例

日期	沙尘等级	灾害等级	影响范围
2001 年 4 月 7 日	G3	较小型	黑龙江西南部地区
2002 年 3 月 20 日	G2	较小型	黑龙江西南部地区
2004 年 5 月 8 日	G2	较小型	黑龙江西部大部分地区

从统计结果看,达到入库标准的个例有 3 次,均发生在春季,春季是我国沙尘暴多发季节,黑龙江省地处我国东北部,相对于西北地区沙尘暴给人们带来的影响较小。3 次个例都发生在黑龙江省西部和南部地区。

4 各种灾害天气发生的天气系统及造成的灾害统计分析

4.1 强降水和强对流灾害天气

黑龙江省在 2001~2007 年达到入库标准的强降水和强对流天气都发生在夏季,高空的冷槽或者冷涡形势是降

水产生的环流背景,在地面低压的配合下增加了灾害性天气发生的可能,热力不稳定性易发生比较剧烈的突发性天气,特别容易产生午后的热对流天气,东部阻塞高压使系统移动缓慢为暴雨产生提供了条件,黑龙江省东南部多山区,增加了泥石流等事件的发生。由于黑龙江省地处我国最北部,相对于中南部地区降水量偏少,对流天气发生的频率低、等级弱,所以 2001~2007 年全省两类灾害达到国家入库标准的个例较少。

4.2 寒潮天气

黑龙江省是一个寒潮天气发生频率很高的地区,一般来说寒潮过程都是在冷空气堆积的前沿有不同程度的暖高压脊控制,当地温度比较高,后面的冷空气到达后气温骤降,这种过程的寒潮等级通常比较高。冷空气堆积能量较高一般有两种情况:

(1)贝加尔湖冷空气堆积:在贝加尔湖有强冷空气堆积,蒙古地区容易形成蒙古气旋,冷空气自西向东入侵,各地开始大幅度降温。

(2)强大的乌拉尔山高压脊:一般在强大的乌拉尔山高压脊东侧为经向度宽广的低值区也是冷空气活动区域,冷空气向东移动影响黑龙江省。这种形势的寒潮天气等级

相对比较高。

寒潮天气主要发生在春秋季节,这种灾害天气往往是伴随着剧烈降温和降雪天气,降雪引发道路湿滑和能见度降低从而影响交通,剧烈的降温还容易引发感冒等疾病。

4.3 沙尘暴天气

黑龙江省达到一定强度的沙尘暴天气并不多,3 次过程前期都是受高压脊控制,温度较高,天气晴好,伴随暖脊后面高空槽或冷涡系统,地面有蒙古气旋的配合,出现沙尘和大风天气。

沙尘灾害天气的出现导致能见度降低,在黑龙江省出现最强的沙尘暴风速为 16~18 m/s,能见度不足 200 m。

5 结论

(1)黑龙江省达到“灾害性天气系统个例数据库”入库标准的天气类型中,寒潮天气最多,强对流最少,这主要与黑龙江所处地理位置有关。黑龙江省相对于我国中南部地区降水量偏少,强对流等级偏弱;春季空气干燥多大风易引发沙尘天气。

(2)对“灾害性天气系统个例数据库”的个例挑选中不能只以天气特征作为评定标准,应该从实际情况出发考虑南北气候差异、地形特征和该天气出现后所带来的灾害情况。

(上接第 29 页)

空间,相对湿度达到 70%以上就足够了。各层中 60%以下的相对湿度也是存在的,但是在降雪过程中没有同时出现的时候,或者是高层相对湿度小,或者是中低层相对湿度小,虽然不满足水气的足够条件,但是通过比较好的动力条件,使水汽上下层交换,也可能出现较大的降雪,但是这类过程很少。

表 1 不同层次上出现大雪时的最小相对湿度的次数

降雪时最小相对湿度	<60%	60%	70%	80%	90%
850 hPa	1		3	11	2
700 hPa	1	1	3	9	3
500 hPa	2	1	8	5	1

2.2.5 假相当位温

假相当位温分布比较均匀,但是随着层次的升高,降雪时出现的假相当位温是增长的,即 $\partial\theta_{se}/\partial z > 0$, θ_{se} 随高度的变化反映了气层上干下湿的分布,呈对流性不稳定,有利于降水。

3 结论

(1)中低层辐合,高层辐散是有利于较大降雪的

散度场。

(2)对降水有利的两种 K 指数形式,一种是 K 指数本身就很大,其值一般在 8℃以上。另一种则是 K 指数急剧积累,12 h 内增长的幅度在 8℃以上。

(3)自下而上存在着辐合上升的垂直速度是降大雪最好的垂直速度场。

(4)出现大雪或暴雪时,中低层的相对湿度大多在 80%以上,高层在 70%以上就可以。

(5)在大雪或暴雪时, $\partial\theta_{se}/\partial z > 0$, 850 hPa 的值大多在 4℃以上,700 hPa 的值一般为 8℃,500 hPa 在 16℃以上。

参考文献

- [1]朱乾根,林锦瑞,寿绍文,等.天气学原理和方法[M].北京:气象出版社,1992:620~637.
- [2]陈栋,李跃清,黄荣辉.在“鞍”型大尺度环流背景下西南低涡发展的物理过程分析及其对川东暴雨发生的作用[J].大气科学,2007,31(2):185~201.
- [3]高煜中,等.2003 年 8 月 21~22 日辐合气流暴雨天气过程总结[J].黑龙江气象,2005,3:1~5.