

吉林省冰雹天气的时空分布

李永振 齐颖 崔莲 陈知新 李薇

(吉林省人工影响天气办公室, 长春 130062)

摘要 对 1990~2003 年 4~10 月吉林省 9 个市(州) 51 个气象站冰雹天气的降雹日数、年分布、年变化、日变化和降雹的主要路径等时空分布特征进行统计分析。把近 14 年与过去 30 年吉林省冰雹天气气候特征相比较,除冰雹年变化和日变化无差异外,降雹日数年分布和主要冰雹路径有所不同。分析表明,近 14 年降雹线共 9 条,大部分大致呈 NW—SE 走向,其中有 2 条 SW—NE 向降雹线穿过全省中部地区。

关键词 冰雹天气 雹线 时空分布

引言

王惠清、吴忠义等对 1961~1990 年吉林全省冰雹天气气候特征曾进行过较详细分析^[1]。后来人们根据近年来冰雹天气的实际时空分布,提出近些年主要降雹线是否有所变化,降雹天气年变化是否与过去有所不同等诸多疑问。另外,各地方政府对人工防雹增雨试验工作的经济投入和重视力度比过去加大一些。

基于上述两点需要,本文对 1990~2003 年 4~10 月吉林省 9 个市(州),51 个气象站冰雹天气的降雹日数年分布、年变化、日变化和降雹的主要路径等进行统计特征分析,为各市(州)防雹作业的设计和实际操作提供参考。

1 吉林省地形特点

吉林省位于我国东北部,处于 $40^{\circ}52' \sim 46^{\circ}18' N$, $121^{\circ}38' \sim 131^{\circ}19' E$ 。全省地貌东南高西北低,由东南向西北逐渐倾斜,形成东部山地、丘陵,中部台地,西部平原。山地丘陵约占全省面积的 40%,平原和草地占 45%,省内最高的长白山主峰白头峰海拔达 2691 m,西部松嫩平原河谷洼地海拔高度在 120 m 以下,东西部高度差悬殊。

2 降雹日数年分布

图 1 为吉林省 51 个站多年平均年降雹日数分布。由图 1 可见,白城市全部 5 个站,延边州除敦化、龙井、安图以外的 6 个站,松原市除前郭以外的 4 个站,通化市的柳河、通化县、集安,白山市的临江,辽源市的全部 2 个站,四平市的伊通、孤家子,吉林市的烟筒山和长春市的榆树共 25 个站的年降雹日数都小于 1 天,其它 26 个站均大于等于 1 天。中部的双阳、农安、公主岭,南部的长白,东部的敦化年降雹日数均大于等于 1.5 天。年降雹日数最少的站是白城、通榆,为每年 0.2 天,最大的站为双阳,达每年 1.9 天。

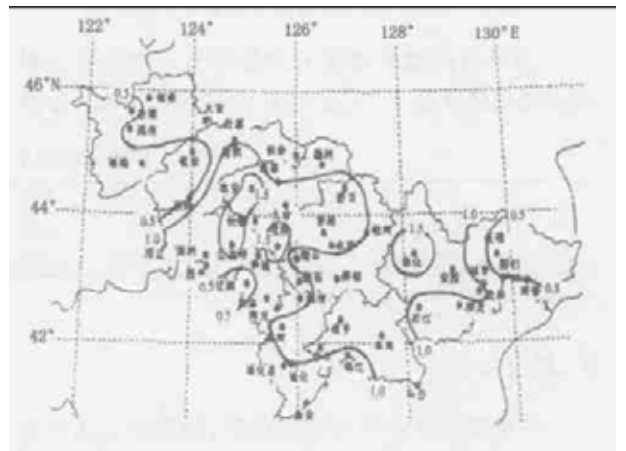


图 1 1990~2003 年吉林省平均年降雹日数分布

吉林省科技厅“吉林省冰雹天气预测预警系统研究”项目资助

作者简介:李永振,男,1948 年生,高级工程师,主要从事人工影响天气外场试验工作和研究, E-mail: cuilian_jl @163.com

收稿日期:2003 年 12 月 30 日;定稿日期:2005 年 1 月 4 日

表 1 为吉林省 9 个市(州) 每站多年平均年降雹日数。由表 1 可见,全省每年出现 1 天以上降雹的市有白山市、长春市、吉林市和四平市,依次分别达 1.2、1.3、1.0 和 1.1 天。出现冰雹最少的白城市为每年 0.5 天。

表 1 1990~2003 年吉林全省 9 个市(州) 每站年平均降雹日数 天

	白城	松原	长春	四平	吉林	辽源	通化	白山	延边
年降雹日数	0.5	0.7	1.3	1.1	1.0	0.6	0.9	1.2	0.8

3 降雹日数年和日变化

图 2 表示吉林省降雹日多年变化。由图 2 可见,白城、长春、吉林 3 个市降雹日年变化都出现多个峰值,且不尽相同,而 6 月份出现降雹天气最多这一点是共同的。全省范围内 14 年中前 2 个大峰值依次出现于 6 月和 5 月,分别是 105 天和 96 天,这与每年春夏之交冷暖空气相互交汇,气旋活动频繁发生有关。

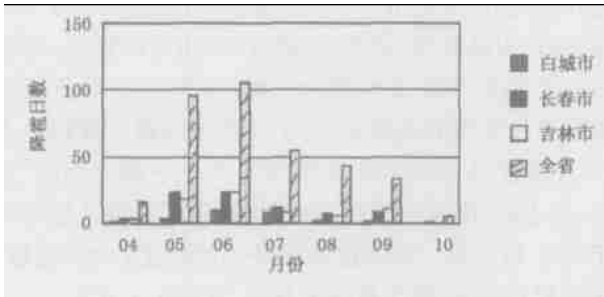


图 2 1990~2003 年吉林省降雹日数年变化

吉林省降雹日变化有其规律性。按降雹次数多少排列依次是下午、前半夜、上午和后半夜,分别

表 2 1990~2003 年吉林省各市(州)降雹日数

	白城	松原	长春	四平	吉林	辽源	通化	白山	延边
年降雹日数	2.1	2.9	5.8	5.1	5.2	1.2	3.9	4.7	5.6
大范围降雹日数	0.8(38)	1.4(50)	3.9(68)	3.1(61)	3.6(70)	1.1(88)	2.6(69)	2.8(59)	3.4(62)

注:括号中数字为占市总冰雹日数的百分比。

5 雹粒大小

冰雹观测资料中所显示的是,强雷雨云水汽凝结物的粒子最大直径,而不是众数或最小直径。作者不局限在气象上的冰雹狭义定义而从广义上的“冰雹就是从过冷云中降落下来的一种固体水汽凝结物”^[2]出发,对其最大直径分布进行了统计分析,结果见表 3。

占降雹总次数的 66%、19%、13%和 2%。在下午 14:00~17:00 时段内降雹出现次数最多,占降雹总次数的 37.4%,占下午降雹总数的 56.5%,其主要原因是此时下垫面被太阳辐射增温,强对流容易形成和发展。

4 冰雹天气发生天数

在近 14 年中,吉林省一共发生 353 天冰雹天气。其中最少的 1999 年为 15 天,最多的 2001 年为 32 天,平均每年发生降雹天气 25 天。

首先定义,在一天中发生 2 个站以上(包括 2 个站)的降雹天气为大范围降雹天气,发生 1 个站的降雹天气为局地降雹天气。统计表明,局地降雹天气发生天数多于大范围降雹天数,局地和大范围降雹日数各占总天数的 61%和 39%,即全省平均每年发生 15 天局地降雹天气和 10 天大范围降雹天气。大范围冰雹天气一般比局地冰雹天气来势迅猛,强度大,持续时间长,造成的灾情重,其同一天发生降雹站数多为 2~4 个,最多达跨 6 个市(州)12 个气象观测站(发生在 1991 年 6 月 17 日)。

表 2 为吉林省 9 个市(州)年平均降雹天气发生天数。由表 2 可见,全省除辽源市(仅有 2 个站)的 8 个市(州)中,白城市每年发生冰雹天气最少,为 2.1 d/a,且大范围冰雹天气也少,为 0.8 d/a,占市总冰雹天数的 38%。

长春、吉林市和延边州发生冰雹天气天数最多,分别依次为 5.8 d/a、5.2 d/a 和 5.6 d/a,大范围冰雹天气天数占各市(州)总降雹天气天数的百分率也很高,分别达 68%、70%和 62%。

表 3 1990~1999 年吉林省水汽凝结物

最大直径相对频数分布

最大直径/mm	相对频数/%	最大直径/mm	相对频数/%
1~2	8	9~10	8
3~4	30	11~19	6
5~6	29	20 以上	4
7~8	14		

由表 3 可见,在雷雨云中形成降水凝结物的

633 站次中,冰雹为 390 次,冰丸和雪丸为 243 次,各占 61%和 39%。

直径在 5~8 mm 的小冰雹次数最多,达 268 次,约占降雹次数的 69%。直径大于等于 20 mm 的大冰雹次数最少,仅达 25 次,约占降雹次数的 6%,但应引起足够的重视。因为就一般降雹规律来讲,最大冰雹直径越大,众数直径和密度越大,灾情也越重。又从观测记录可见,最大的冰雹直径为 72 mm,次大的冰雹直径为 60 mm,分别发生在 1991 年 6 月 30 日 17:14 的永吉县和 1993 年 8 月 26 日 24:00 的九台市,均出现在吉林省中部地区。

6 冰雹的主要路径

冰雹云的移动方向,一般和高空引导气流方向一致,而有些雹云受地形地貌影响,常沿山脉和河谷移动。降雹区宽度达 2~10 km,长度达 1~100 km。如强单体、传播和点源冰雹云一般以 30~50 km/h 的速度向下风方移动,有时沿路连续降雹,而有时跳跃性地降雹,较容易确定降雹线。主要在层结不稳定的气团中生成的弱单体或多单体雹云,移动较少,不易确定降雹路线。作者为确定全省主要降雹路径,首先按文献[1]的方法,把 1990~2003 年 14 年中同一方向相邻多个站降雹次数达 2 次以上的断断续续多条雹线选定之后,再经综合考察(包括考察特大冰雹路线)将同一路线、同一方向的多个断条雹线或同一方向的权重平均线连起来,这些线就是主要降雹路径。

归纳起来共有 9 条主要路径,其中除 1 条是 N-S 向和两条 SW-NE 向外,其它 6 条大致是 NW-SE 向。在 1991 年 6 月 30 日下午,先后在双阳站和永吉站观测到的 50 mm 和 72 mm 特大冰雹就降落在第 6 条雹线上。降雹的 9 条主要路径和示意图(图 3)如下:

①双辽—梨树—四平—东丰—磐石—辉南—梅河口—柳河—白山—东岗;

②长岭—双辽;

③乾安—农安—长春—双阳;

④大安—前郭—松原—扶余—吉林;

⑤公主岭—长春—九台—德惠—榆树;

⑥公主岭—伊通—双阳—烟筒山—永吉—舒兰;

⑦九台—永吉;

⑧桦甸—靖宇—东岗;

⑨舒兰—蛟河—敦化—安图—龙井—延吉。



图 3 1990~2003 年吉林省冰雹路径示意图

7 小结

根据前面的分析,把近 14 年与文献[1]中过去 30 年(1961~1990 年)全省冰雹天气气候特征相比较看,除冰雹年和日变化没有差异外,降雹日数年分布和主要冰雹路径有所不同。

(1)在两个年分布图上,大小区域分布一样,但近 14 年部分站的年平均降雹日数小于过去 30 年,如四平、扶余、东岗和舒兰等站年平均降雹日数均小于 2.0。在全省 9 个市(州)中,长春市和延边州年平均降雹日数最多,分别是 5.8 天和 5.6 天。

(2)把两个全省主要雹线示意图相比较看,大部分雹线均大致呈 NW-SE 走向,但在降雹线的总条数、部分雹线的走向和路径上存在差异。近 14 年分析降雹线共 9 条,其中有两条 SW-NE 向降雹线穿过全省中部地区,而过去 30 年归纳降雹线共 15 条,没有 SW-NE 向降雹线。

(3)在一年中,6 月份出现冰雹天气最多,在一天中下午出现最多,占降雹总次数的 66%。

(4)依据观测记录,直径为 5~8 mm 的小冰雹出现次数最多,而直径大于等于 20 mm 的大冰雹出现次数最少,各约占降雹次数的 69%和 6%。

参考文献

- 1 王惠清,吴忠义,王录刚,等.吉林省气候.北京:气象出版社,1997
- 2 梅森 B.J.云物理学.中国科学院大气物理研究所译.北京:科学出版社,1978

Spatial and Temporal Distribution of Hails in Jilin Province

Li Yongzhen Qi Ying Cui Lian Chen Zhixin Li Wei

(Jilin Provincial Weather Modification Office, Changchun 130062)

Abstract: The main hail-fallout zones and their annual variation in recent years in Jilin Province are different from the past. An analysis was made of the statistical characteristics of the annual distribution and variation, daily change and main routes of hails, as well as the number of hailing days, in 51 meteorological stations in Jilin Province from April to October, 1990 to 1999. Comparing the recent 14 years with the past 30 years, there is no difference in daily and annual variation, but there are differences in the number of hailing days and the main hailing routes. The analysis indicates that there are nine hail fallout zones, most of which are in the NW-SE direction, and two in the SW-NE direction cross the central part of Jilin Province.

Key words: hail, hail fallout zone, spatial and temporal distribution