

文章编号:1673-8411(2018)03-0044-04

滨州市冰雹灾害特征分析及区划研究

王峰,田世芹,魏敏

(滨州市气象局,山东 滨州 256600)

摘要:根据滨州市1983~2016年7个国家自动站、91个乡镇冰雹灾害(以下简称雹灾)资料,用最小二乘法、Mann-Kendall非参数检验、t-滑动检验等方法对冰雹特征进行分析;以灾损指数为指标基于GIS平台对雹灾进行区划。结果表明:(1)滨州市年雹灾频次年际间变化起伏较大,总体为缓增趋势,2003年前后为显著性突变点变化趋势剧增。(2)滨州市雹灾频次月分布具有明显的不均匀性,总体趋势呈抛物线型。(3)滨州市雹灾出现频次地域差异较大,东部沿海地区为多发区,中部地区为低发区。(4)滨州市冰雹重灾区出现在滨州北部沾化区,中灾区出现在博兴县、惠民中西部及沾化—无棣交界地带,轻灾区分布在无棣—阳信—惠民北部地区及滨城、邹平大部分地区。

关键词:冰雹;灾害特征;区划研究;滨州

中图分类号:P458.1+21.2

文献标识码:A

Characteristics of hail disaster and regionalization study in Binzhou

Wang Feng, Tian Shiqin, Wei Min

(Binzhou Meteorological Bureau, Binzhou Shandong 256600)

Abstract:Based on the hail disaster data of 91 townships and seven national automatic stations in Binzhou from 1983 to 2016, the hail characteristics are analyzed by means of least square method, Mann-Kendall nonparametric test, and t-sliding test. Besides, based on GIS platform, hail disaster is zoned according to disaster damage index. The results show that: (1) The frequency of annual hail disaster in Binzhou City fluctuates greatly between years and increases slowly as a whole. Before and after year 2003, there was a significant mutational site, the change trend had a dramatically increase. (2) The monthly distribution of hail disaster frequency in Binzhou has obvious inhomogeneity and the general trend is parabolic. (3) The frequency of hail disasters varies greatly from region to region. Hail disaster has a high frequency in the eastern coastal area of Binzhou, while the central area has a low frequency. (4) The harder-hit area was Zhanhua District (in the northern part of Binzhou), the middle-disaster areas appeared in Boxing County, the central and western parts of Huimin, and the Zhanhua-Wudi border. The light disaster areas were distributed in Wudi-Yangxin-northern Huimin, and most parts of Bincheng and Zouping.

Keywords: hail; disaster characteristics; regionalization study; Binzhou

引言

滨州市位于黄河下游地区、山东省的北部,北纬 $36^{\circ}41' \sim 38^{\circ}16'$,东经 $117^{\circ}15' \sim 118^{\circ}37'$ 之间,东西宽120km,南北长175km,总面积9453km²。滨州市为黄河三角洲地区中心城市,北邻渤海,东至东南与东营市相连、南接淄博市,西部与济南市、德州市接壤,北部与河北省交界。

在全球气候日趋变暖的背景下,极端气候事件和气象灾害频繁发生。许多专家学者对各种气象灾害时空分布特征及成因采用不同的方法进行了具体分析^[1-6]。冰雹灾害具有突发性强、破坏力大等特点,赵金涛等^[7-18]对冰雹灾害的分布特征及冰雹的形成机制做了详细的研究。冰雹天气是影响滨州市最严重的灾害性天气之一。据统计,滨州市每年都有不同程度的雹灾,其经济损失危害程度位于气象

收稿日期:2018-01-10

基金项目:山东省气象局气象科学技术研究项目(2016sdqxm21、2017sdgxm22)共同资助

作者简介:王峰(1968-),女,山东聊城人,学士,高级工程师,主要从事综合业务管理及装备保障工作,E-mail:1877619047@qq.com。

灾害中第三位,主要气象灾害及经济损失见表1。目前滨州市冰雹灾害的研究较少,本文在以往的研究的基础上,利用1983~2016年滨州市91个乡镇的雹灾资料,对雹灾的特征及风险进行了分析和区划,以期对滨州市雹灾进一步研究和防灾减灾提供参考。

表1 滨州市主要气象灾害及直接损失

气象灾害种类	暴雨洪涝	台风	冰雹	连阴雨	干旱	风暴潮	大风
直接经济损失 (亿元)	49.9	22.1	21.5	13.8	11.4	9.3	7.2

1 数据处理及研究方法

1.1 数据及处理

数据来源:本文采用滨州市1983~2016年间91个乡镇的冰雹灾害资料、7个国家气象站观测资料,来源于山东省气候中心及滨州市人工影响天气冰雹数据库。地理空间分析采用Arcgis10.4,地理数据采用1:50000山东省DEM资料。

数据统计与处理:如果某日1个或1个以上的县区出现冰雹时则定为该市出现一个降雹日,如果某日1个或1个以上的乡镇出现冰雹时则定为该县出现一个降雹日;以此为依据将滨州市34年所有降雹资料按降雹乡镇不同进行统计,对于降雹记录中只有区县而缺少降雹所在乡镇的降雹记录,将降雹区域对应至该区县境内所有乡镇。

1.2 研究方法

本文主要采用最小二乘法、Mann-Kendall非参数检验法、t-滑动检验等方法以雹灾频次为单位对滨州市冰雹特征进行分析。以冰雹年受灾面积、经济损失为致灾因子,建立雹灾分区模型,并以灾损指数为指标对滨州市雹灾进行区划^[19]。灾损指数的空间分析采用克里金法进行插值计算,并用自然断点法进行分级,制作冰雹灾害区划图。

灾损指数:灾损指数用DLD表示、雹灾经济损失、农作物受灾面积分别用Dd、Si表示,构建评价模型如下:

$$DLD = \frac{Dd}{Dd_{\max} - Dd_{\text{ave}}} + \frac{Si}{Si_{\max} - Si_{\text{ave}}} \quad (1)$$

式中: Dd_{\max} 、 Dd_{ave} 为滨州市34a雹灾经济损失值的最大值和平均值, Si_{\max} 、 Si_{ave} 为滨州市34a雹灾造成农、作物受灾面积的最大值和平均值。

2 结果分析

2.1 雹灾时间特征

2.1.1 年际变化

1983~2016年期间,滨州市累计出现雹灾109县次,年平均雹灾频次为3.2县次。由图1可以看出,年均雹灾频次总体上为缓慢增趋势,气候倾向率为1.8/10a,雹灾频次年际间变化起伏较大,差异明显。2004年出现雹灾最多18县次,其次为2005年13县次,期间1984、1987、1990、1994、1997、2000共6a没有出现雹灾;上个世纪(1983~2000年),雹灾频次出现较少,均在年平均频次以下,呈小幅波动;本世纪初雹灾频次急剧增长,于2004年达到最大值,2004至2012年雹灾频次高低波动较大,然后雹灾频次稳中有降。

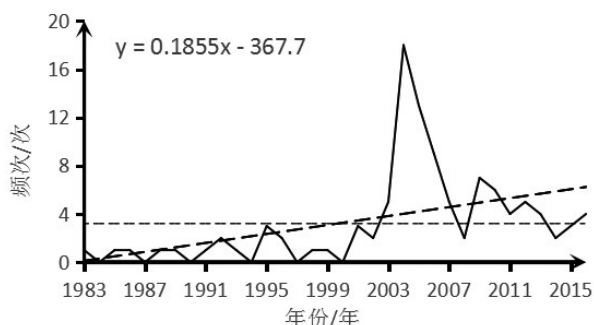


图1 1983~2016年滨州市冰雹灾害频次年变化

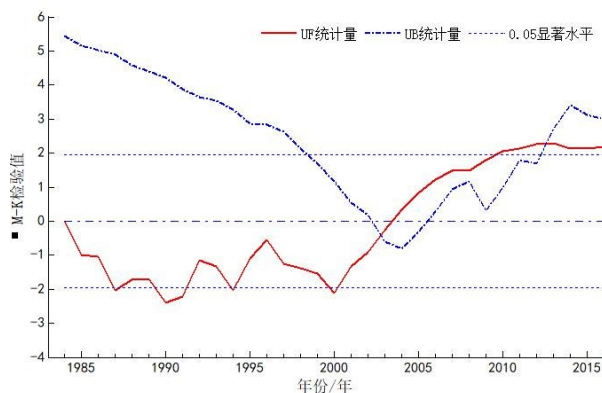


图2 1983~2016年滨州市冰雹灾害频次
Mann-Kendall统计曲线

利用Mann-Kendall非参数检验法对滨州市雹灾频次气候序列突变进行检验(见图2),滨州市1983~2016年雹灾频次年际变化趋势有两个突变点,第一个突变点出现在2003年前后,第二个突变点在2013年。利用5年t-滑动检验法再次对滨州市

雹灾频次气候序列突变进行检验,2003年超过了0.05的显著性,为显著的突变点。由图2可以看出,1983~2003年雹灾频次趋势变化较小,为小幅上下波动状态,2003年后趋势明显增加,到2013年雹灾频次又略有下降,这与图1年雹灾频次年际变化趋势基本吻合。

2.1.2 雹灾月变化

图3为1983~2016年滨州市雹灾频次月变化,可以看出雹灾频次月分布具有明显的不均匀性,雹灾出现在4~10月份,总体趋势呈抛物线形。雹灾最早为4月7日,出现在2016年的无棣县,最晚为10月15日,出现在沾化区;滨州市雹灾频次6月份最多,占全年的44.1%,5~7月雹灾频次占全年的80%,11至次年的3月没有出现雹灾。

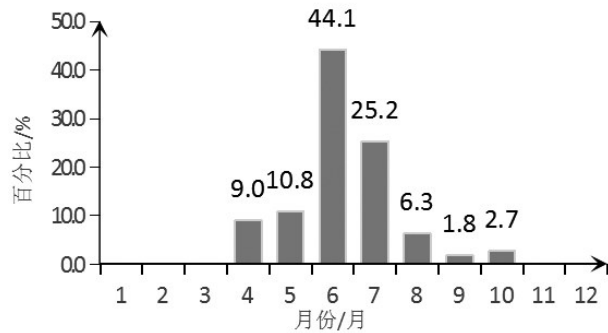


图3 1983~2016年滨州市冰雹灾害频次月变化

2.1.3 降雹时间

雹持续时间长短是影响雹灾轻重的因素之一,一般持续时间越长灾害越严重。滨州市降雹持续时间长短不一,降雹时间10min及以内的占53%,降雹持续时间为10~20min为32%,降雹持续时间为20~30min的占12%。降雹时间最长的为64min,出现在1986年7月9日沾化区,这次降雹造成沾化区的经济损失为7500万元,是1983~2016年经济损失最严重的的一年。

2.2 雹灾空间特征

1983~2016年期间,滨州市累计出现雹灾频次共324乡次,克里金插值后表明,雹灾地理分布地域差异较大,北部沿海一带为雹灾高频区,主要有冯家—富贵—富源以东以北地区,博兴的陈户—吕艺一带;次高频区出现在无棣东部柳堡—西小王—余家一带及博兴境内东北部地区,雹灾中频区出现在无棣境内的车王—水湾、沾化境内古城—大高—黄升、滨城区秦皇台及邹平境内的魏桥以西地区,雹灾次

低频区主要发生在无棣西南部、滨城区北部及东部及惠民中西部大部分地区。雹灾低频区低发区位于沿黄河北岸大年陈—李庄—清河—魏集一带、阳信县中西部、惠民北部地区,惠民的武定府、李庄,阳信县的信城、河流、洋湖36年未出现一次雹灾。

3 雹灾区划与分区评述

本文以灾损指数作为指标建立雹灾分区模型,对滨州市的雹灾进行区划,灾损指数越大,表明灾害越重,反之则表明灾害越轻。根据自然断点法将滨州市雹灾分为三个等级:重灾区、中灾区、轻灾区,见表2。

表2 灾损指数和雹灾等级

雹灾等级	重灾区	中灾区	轻灾区
灾损指数	> 0.91	0.91 ~ 0.5375	≤0.55375

滨州市冰雹重灾区出现在滨州市东北部沿海一带沾化境内;中灾区出现在博兴县大部、惠民中西部、无棣中东部及沾化—无棣—阳信—惠民—滨城交界地带;轻灾区分布在无棣西部,阳信中、西部,惠民北部的何坊、孙武地区及东南部的李庄—清河—胡集一带,滨城区及邹平县大部分地区;惠民的武定府、李庄和阳信县的信城、河流、洋湖等地36a未出现过雹灾。

4 结论

(1)滨州市累计出现雹灾109县次、324乡次,年平均雹灾频次年际间变化起伏较大,差异明显,总体上为缓增趋势。

(2)滨州市雹灾频次月分布具有明显的不均匀性,总体趋势呈抛物线形。雹灾主要出现在4~10月份,其中,6月份雹灾频次最多,占全年的44.1%。

(3)滨州市雹灾出现频次地域差异较大,东部沿海地区为雹灾频次多发区,中部地区为雹灾频次低发区。

(4)滨州市冰雹重灾区主要出现在滨州北部沾化区;中灾区主要出现在博兴县、惠民中西部及沾化—无棣—阳信—惠民—滨城交界地带;轻灾区分布在无棣—阳信中西部至惠民北部地区,滨城、邹平大部及惠民东南部地区。

参考文献:

[1] 何如,黄梅丽,罗红磊,等.近五十年来广西海岛的气候变化与气象灾害特征分析[J].气象研究与应用,2015,36

- (2):31-35.
- [2] 黄肖寒,黄冬梅.广西农业气象灾害灾情统计特征与灰色关联分析[J].气象研究与应用,2014,35(1):67-70.
- [3] 黎琮炜,覃卫坚,高安宁.1961—2013年广西洪涝灾害时空分布特征及成因[J].气象研究与应用,2015,36(1):80-85.
- [4] 姚胜芳,黄治逢,农孟松,等.广西冰雹气候统计分析及减灾对策[J].气象研究与应用,2007,28(4):22-25.
- [5] 高晓梅,王令军,王世杰,等.1952—2012年潍坊地区冰雹时空分布特征[J].气象与环境学报,2016,32(3):77-82.
- [6] 徐雅,钟仕全,陈燕丽,等.基于GIS和RS的雨雪冰冻灾害分布特征分析[J].气象研究与应用,2014,35(1):21-24.
- [7] 赵金涛,岳耀杰,王静爱,等.1950—2009年中国大陆地区冰雹灾害的时空格局分析[J].中国农业气象,2015,36(1):83-92.
- [8] 汪海恒,朱永兵,叶永恒,等.韶关市区一次罕见大冰雹灾害性天气过程分析[J].广东气象,2013,35(3):12-19.
- [9] 胡淳熔,蔡振群,邓霞君,等.浙江西部一次冬季冰雹过程的成因[J].广东气象,2010,32(2):31-33.
- [10] 刘峰贵,张海峰,周强,等.三江源地区冰雹灾害分布特征及其成因[J].干旱区地理,2013,36(2):238-244.
- [11] 龙余良,金勇根,刘志萍,等.江西省冰雹气候特征及冰雹灾害研究[J].自然灾害学报,2009,18(1):53-57.
- [12] 何太蓉,嵇涛,杨华,等.重庆市110年来冰雹灾害的时空分布特征[J].重庆师范大学学报(自然科学版),2013,30(2):22-25,2.
- [13] 曾数军,荣利香,杨亚钦,等.4.12花都冰雹天气过程分析[J].广东气象,2013,35(6):23-27.
- [14] 胡家美,刘峰,黄奕铭,等.冰雹和低空风切变天气的多普勒雷达回波特征[J].广东气象,2008,30(1):24-28.
- [15] 阎雍,黄艳芳,姚志国,等.武汉一次强冰雹天气过程分析[J].广东气象,2010,32(6):25-28.
- [16] 张曙,董根铭.风廓线和冰雹指数本地化调整及实例分析[J].广东气象,2008,30(5):16-18.
- [17] 王瑛,王静爱,吴文斌,等.中国农业雹灾灾情及其季节分区[J].自然灾害学报,2002,11(4):30-36.
- [18] 张国庆,刘蓓.青海省冰雹灾害分布特征[J].气象科技,2006,34(5):558-562.
- [19] 史莲梅,赵智鹏,王旭,等.1961—2014年新疆冰雹灾害时空分布特征[J].冰川冻土,2015,37(4):898-904.

(上接第20页)

- 研究,2014,19(6):713-725.
- [9] 刘国忠,黄开刚,罗建英,等.基于概念模型及配料法的持续性暴雨短期预报技术探究[J].气象,2013,39(1):20-27.
- [10] 陈彩珠,高建芸,黄丽娜,等.大气低频变化对福建前汛期典型持续性暴雨影响.应用气象学报,2016,27(1):75-84.
- [11] 王朋岭,王启神,王东阡,等.2012年4月华南地区降水异常事件及成因诊断分析[J].地理科学,2015,35(3):352-357.
- [12] 李勇,覃武,钟利华.广西2012年前汛期3次暴雨过程环流和中尺度特征[J].气象研究与应用,2013,34(2):31-35.
- [13] 欧徽宁,黄远盼,周渭.2017年6月一次连续暴雨不同阶段对比分析[J].气象研究与应用,2017,38(3):49-60.
- [14] 黄翠银,陈剑飞.2013年12月广西一次暴雨落区变化原因分析[J].气象研究与应用,2014,35(1):29-35.
- [15] 丁一汇.暴雨和中尺度气象学问题[J].气象学报,1994,52(3):274-284.
- [16] 王东海,夏茹娣,刘英.2008年华南前汛期致洪暴雨特征及其对比分析[J].气象学报,2011,69(1):137-148.
- [17] 刘鸿波,何明洋,王斌,等.低空急流的研究进展与展望[J].气象学报,2014,72(2):191-206.
- [18] 丁治英,刘彩虹,沈新勇.2005—2008年5、6月华南暖区暴雨与高、低空急流和南亚高压关系的统计分析[J].热带气象学报,2011,27(3):307-316.
- [19] 何军,刘德,李晶,等.低空急流在重庆2010年“6.7”低能暴雨中的作用[J].暴雨灾害,2012,31(1):52-58.
- [20] 苏兆达,赖雨薇,韦覃武,等.一次边界层急流触发的大范围暴雨过程诊断分析[J].气象研究与应用,2015,36(4):53-58.
- [21] 王军君,王娟,李向红.桂林市一次大暴雨过程的成因诊断分析[J].气象研究与应用,2017,38(3):26-29.
- [22] 熊文兵,李江南,姚才,等.“5·6”华南持续性暴雨的成因分析[J].热带气象学报,2007,23(1):90-97.