

孙霞,俞海洋,孙斌,等. 河北省主要气象灾害时空变化的统计分析[J]. 干旱气象, 2014, 32(3): 388-392, [SUN Xia, YU Haiyang, SUN Bin, et al. Statistical Analysis of Meteorological Disasters in Hebei Province[J]. Journal of Arid Meteorology, 2014, 32(3): 388-392], doi:10.11755/j.issn.1006-7639(2014)-03-0388

河北省主要气象灾害时空变化的统计分析

孙霞,俞海洋,孙斌,刘怀玉,郭丽丽

(河北省气象灾害防御中心,河北 石家庄 050021)

摘要:根据1984~2011年河北省气象灾害统计数据和河北省气候影响评价资料,分析了河北省气象灾害灾次和灾情的时空分布特征。研究表明:河北省主要的气象灾害有暴雨洪涝、旱灾、雹灾、风灾和雷灾等5类,5类气象灾害存在明显的时空分布特征。河北省暴雨洪涝主要集中在河北省西北部,灾次比最大值0.038;冰雹灾情主要集中在张家口、承德以及位于太行山东麓的保定西部地区,灾次比最大值为0.027;干旱灾情主要集中在邯郸以及沧州南部,灾次比最大值为0.036;大风灾情主要集中在河北中部,高值中心在唐山北部,灾次比最大值为0.030;雷电灾情主要集中在秦皇岛、张家口以及石家庄,灾次比最大值为0.034。河北省暴雨日数分布与暴雨洪涝灾情分布的不一致表明气象灾害灾情除与致灾因子有关外,还与承灾体脆弱性密切相关。

关键词:河北;气象灾害;暴雨洪涝;干旱;冰雹;时空分布

文章编号:1006-7639(2014)-03-0388-05 doi:10.11755/j.issn.1006-7639(2014)-03-0388

中图分类号:P429

文献标识码:A

引言

河北省东临渤海湾,地形、地貌和气候类型复杂多样,属于灾害多发省份。在各类自然灾害中,气象灾害占70%以上。在全球气候变暖的大背景下^[1],河北省高温、干旱、大雾、雷电等灾害性天气频繁发生,破坏程度越来越强,随着经济的快速发展和人口密度的增长,气象灾害对河北省的影响也会越来越大。

国内学者对我国气象灾害的时空特征、天气成因和一些个例进行了大量深入的研究探讨。叶彩华等^[2]利用北京地区1978~2006年冰雹发生数据资料,统计分析北京地区冰雹发生的时空分布特征,发现冰雹发生频率和雹日都是山区多于城区;伍红雨等^[3]分析了华南寒潮频次的气候特征及其变化,发现华南区域单站寒潮的平均发生频次和平均降温持续天数从内陆向沿海递减;张可慧等^[4]对河北地区1956~2009年高温热浪的时空特征进行了分析,结果表明河北地区高温热浪由北向南逐渐

增强,形成以南宫为中心的高温热浪中南部中心;顾光芹等^[5]分析了1961~2007年来河北省冰雹天气的时空分布特征、历史演变规律以及多雹年与少雹年的环流特征。针对气象灾害灾情分布的统计研究较少,解明恩等^[6]分析了云南主要灾害的时空分布规律,发现气象灾害存在明显的时空分布特征。

河北省东临渤海,西依太行山,北靠蒙古高原,南部为华北大平原,地势西北高、东南低,地形复杂,各类地形对气候的干扰因素很大,容易引起自然灾害的发生^[7]。目前针对河北省的气象灾害及灾情分析研究较少。分析河北省气象灾害的时空分布特征,合理调整区域作物种植结构,是减少气象灾害对农业造成损失的重要手段,也是生产实践中有效防灾减灾的基础^[8]。

本文利用河北省气象灾害统计数据,分析研究河北省气象灾害灾情的时空变化特征及变化趋势,以为气象灾害天气的监测预警提供观测事实和参考,为河北省防灾减灾及气象灾害风险管理提供科学依据和技术支持。

收稿日期:2013-10-08 改回日期:2014-02-27

基金项目:河北省科技计划项目(12237126D-1)资助

作者简介:孙霞(1988-),女,河北辛集人,硕士,主要从事大气环境研究. E-mail:papa2196@sina.com

1 资料与方法

采用河北省 1984 ~ 2011 年间气象灾害统计数据,数据为河北省气象灾情普查资料,来源包括《中国气象灾害大典(河北卷)》,各县气象局、民政局等。统计的气象直接灾害包括暴雨洪涝、干旱、大风、冰雹、雷电、雪灾、冰冻等,气象衍生灾害包括气象地质灾害、森林草原火灾、病虫害等。研究数据是在已获得的多来源气象灾情数据基础上,结合河北省气候影响评价资料,进行了进一步的数据控制,包括数据的逐条核对、除重等。此外,当同一灾种出现重复统计或数据矛盾时,均以民政等权威部门数据为准,数据具有一定的精度与可比性。需要说明的是本文统计的是指有记录的、已经致灾的气象灾害。

参照自然灾害特征值的定义和指标选择^[9],选取气象灾害灾次比特征值来衡量河北省主要气象灾害的时空分布特征。气象灾害灾次比(M_{zc}^i)是指县域气象灾害的群聚程度,是气象灾害综合强度模型的基本特征指数:

$$M_{zc}^i = n^i / N^i \quad (1)$$

其中, i 为河北省主要气象灾害种类, n 为某县一定时段气象灾害发生日次, N 为全省一定时段气象灾害发生总日次。利用 Sufer 11 软件对气象灾害数据的散点分布进行了插值运算,从而得出了河北省气象灾害的空间分布。

2 结果与分析

2.1 主要气象灾次特征

2.1.1 时间分布

根据对 1984 ~ 2011 年河北省气象灾害数据的分析,基于直接经济损失和发生次数,选取 5 种主要气象灾害作为研究对象,分别是暴雨洪涝、冰雹、干旱、大风和雷电,其中前 4 种是造成直接经济损失和发生次数均最多的灾害,最后一种属于发生次数较多的灾害。总体上河北省 5 种气象灾害共发生 8 497 次(图 1),5 种气象灾害发生次数所占比例依次为 27%、23%、22%、17%和 11%。

由于干旱灾害发生的持续时间较长,这里仅分析暴雨、冰雹、雷电和大风 4 类河北省主要气象灾害发生次数的季节变化。总体来看,4 类气象灾害发生次数主要集中在夏季(6、7 和 8 月),夏季灾害发生平均总次数依次为 1 716、1 776、1 511 和 953 次。除冰雹(6 月)外,其余 3 类气象灾害发生次数最多的月份均在 7 月。暴雨洪涝是河北省主要的气象灾害之一,河北省水灾平均发生次数春季(3、4 和 5

月)和秋季(9、10 和 11 月)相当,分别为 108 和 96 次,冬季(12、1 和 2 月)最少。雹灾是伴随飑线、局地强风暴等强对流系统出现的一种天气现象,破坏性很大,主要发生在春、夏及早秋。雷电发生时,常会由于强大电流的通过而杀伤人畜,破坏农作物、电力交通设施、建筑物,引发森林火灾,是一种常见的气象灾害,81.9%的雷电灾害主要发生在夏季,年均雷灾日数为 68.3 d。河北各月均有风灾出现,其中夏季最多,春季次之,冬季最少。

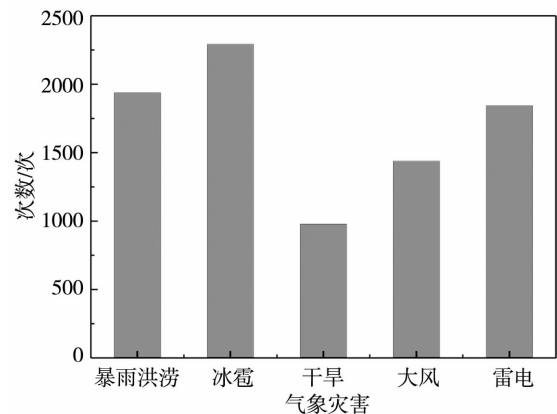


图1 1984 ~ 2011 年河北省主要 5 种气象灾害发生总次数

Fig. 1 Total number of the main 5 meteorological disaster events in Hebei Province during 1984 - 2011

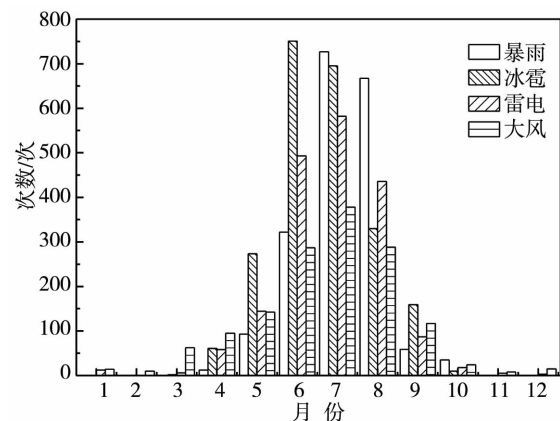


图2 1984 ~ 2011 年河北省暴雨洪涝、冰雹、雷电和大风灾害发生次数平均月变化

Fig. 2 Monthly variation of the frequencies of floods, hail, thunderstorm, and gale events in Hebei Province during 1984 - 2011

2.1.2 空间分布

对 1984 ~ 2011 年河北省气象灾害数据进行分析,28 a 间河北省各类气象灾害共发生 10 095 次。应用 Sufer 软件技术编制河北省主要 5 种气象灾害灾次比分布图(图 3)。从图 3 可以看出,河北省暴

雨洪涝主要集中在河北省西北部,灾次比最大值为 0.038,暴雨洪涝灾情有 2 个高值中心,即山区高海拔地区的承德北部和张家口北部。冰雹灾情主要集中在张家口、承德以及位于太行山东麓的保定西部地区,灾次比最大值为 0.027。干旱灾情主要集中在邯郸以及沧州南部,灾次比最大值为 0.036,位于沧州市南皮县。大风灾情主要集中在河北中部,高值中心在唐山北部,灾次比最大值为 0.030。雷电灾情主要集中在秦皇岛、张家口以及石家庄,灾次比

最大值为 0.034,位于秦皇岛抚宁县。

河北省暴雨出现最多的地区是燕山南麓及沿海地区^[10],张家口、承德北部暴雨日数最少,平均每年仅出现 0.5 d,但张承地区的暴雨洪涝的灾次比却是全省的高值区,这说明气象灾害灾情除与致灾因子有关外,还与承灾体的脆弱性密切相关,这里的脆弱性是指受灾区社会或环境承受气象灾害影响的程度^[11],影响因素包括地形种类、人口分布和经济发展水平等^[12]。

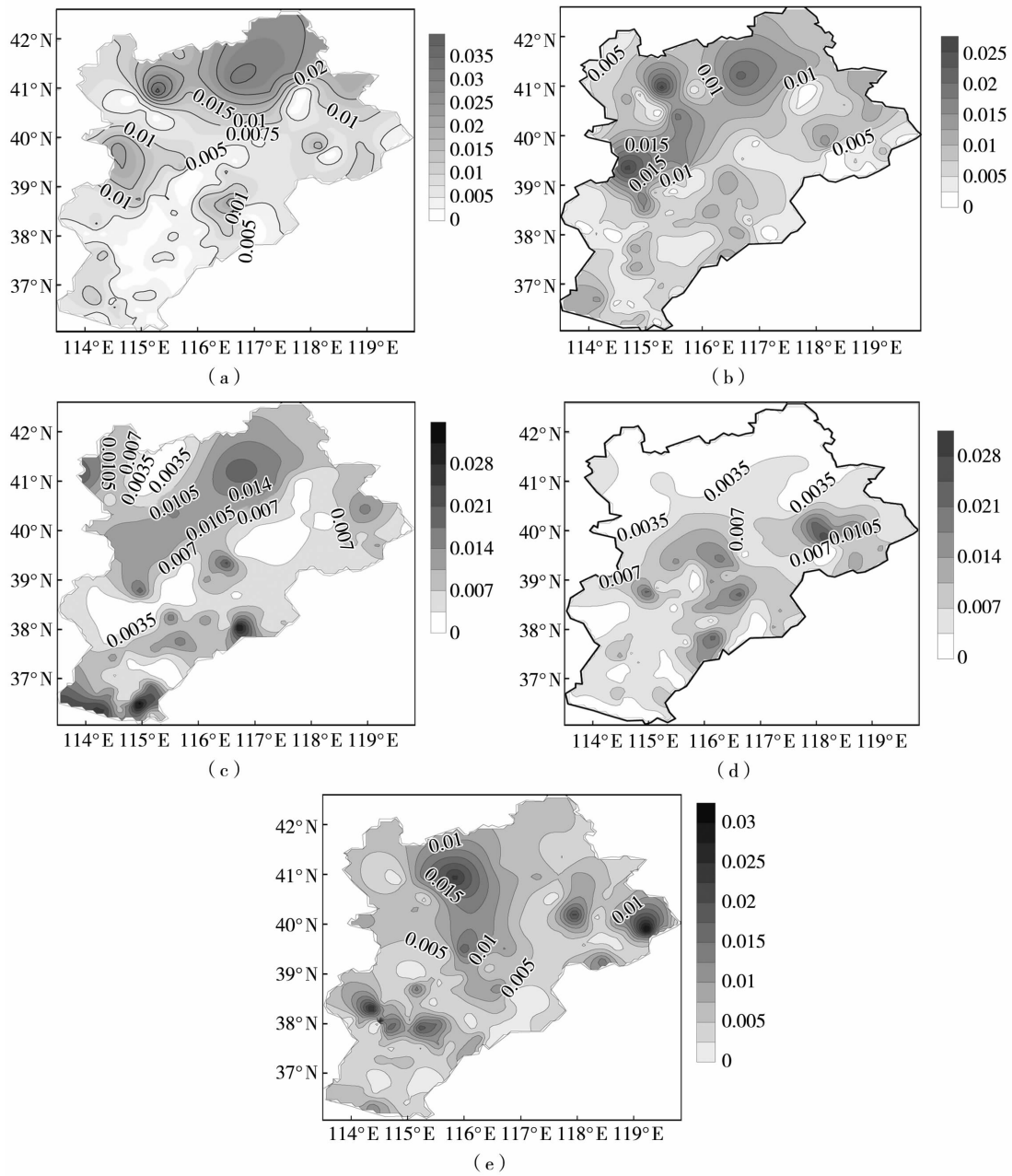


图3 河北省5种气象灾害灾次比的空间分布

(a)暴雨洪涝;(b)冰雹;(c)干旱;(d)大风;(e)雷电

Fig.3 Spatial distributions of the ratio of single meteorological disaster frequency to the total disaster frequencies in Hebei Province
(a) floods; (b) hail; (c) drought; (d) gale; (e) thunderstorm

2.2 主要气象灾情特征

1984~2011年河北省累计气象灾害(包括渍涝等农业灾害以及气象地质灾害、森林草原火灾等)总面积为3 098.41万hm²。河北的气象灾害造成的直接经济损失主要集中在暴雨洪涝、冰雹、干旱和大风,它们造成的损失占全部气象灾害损失的比例依次是35.24%、23.24%、14.97%和13.73%。雷电虽然发生次数较多,但它占全部气象灾害损失的比例仅为0.82%,这可能是由于雷电灾害造成的损失较其他气象灾害更难统计的原因。

据统计,1984~2011年河北省平均每年有72个县(市)次出现暴雨洪涝灾害,全省受洪涝灾害影响农作物受灾面积为585.6万hm²,占气象灾害总面积的18.9%;全省每年约有85个县次遭受不同程度的雹灾,受灾面积总计714.2万hm²,占气象灾

害面积的23.0%;农作物受旱面积高达894.3万hm²,占气象灾害总面积的28.9%,成灾面积456.5万hm²,成灾率高达51.0%;河北风灾平均每年约53县次,最多年份可达119县次,受灾面积总计431.3万hm²,占气象灾害总面积的13.9%。

用发生在河北省范围内气象灾害(包括衍生灾害等)造成的直接经济损失、农业经济损失、农作物受灾面积、倒塌房屋和受灾人口等作为衡量河北省气象灾害灾情分布的量来表述其年分布特征。由图4可以看出,1984~2011年,河北省因气象灾害造成的直接经济损失平均49.7亿元/a,直接经济损失占GDP的比例平均值为2.03%,全省直接经济损失在1984~2000和2001~2011占GDP比例平均值分别为3.02%和0.52%。总体看来,直接经济损失呈增长趋势,而直接经济损失占GDP的比例呈下降趋

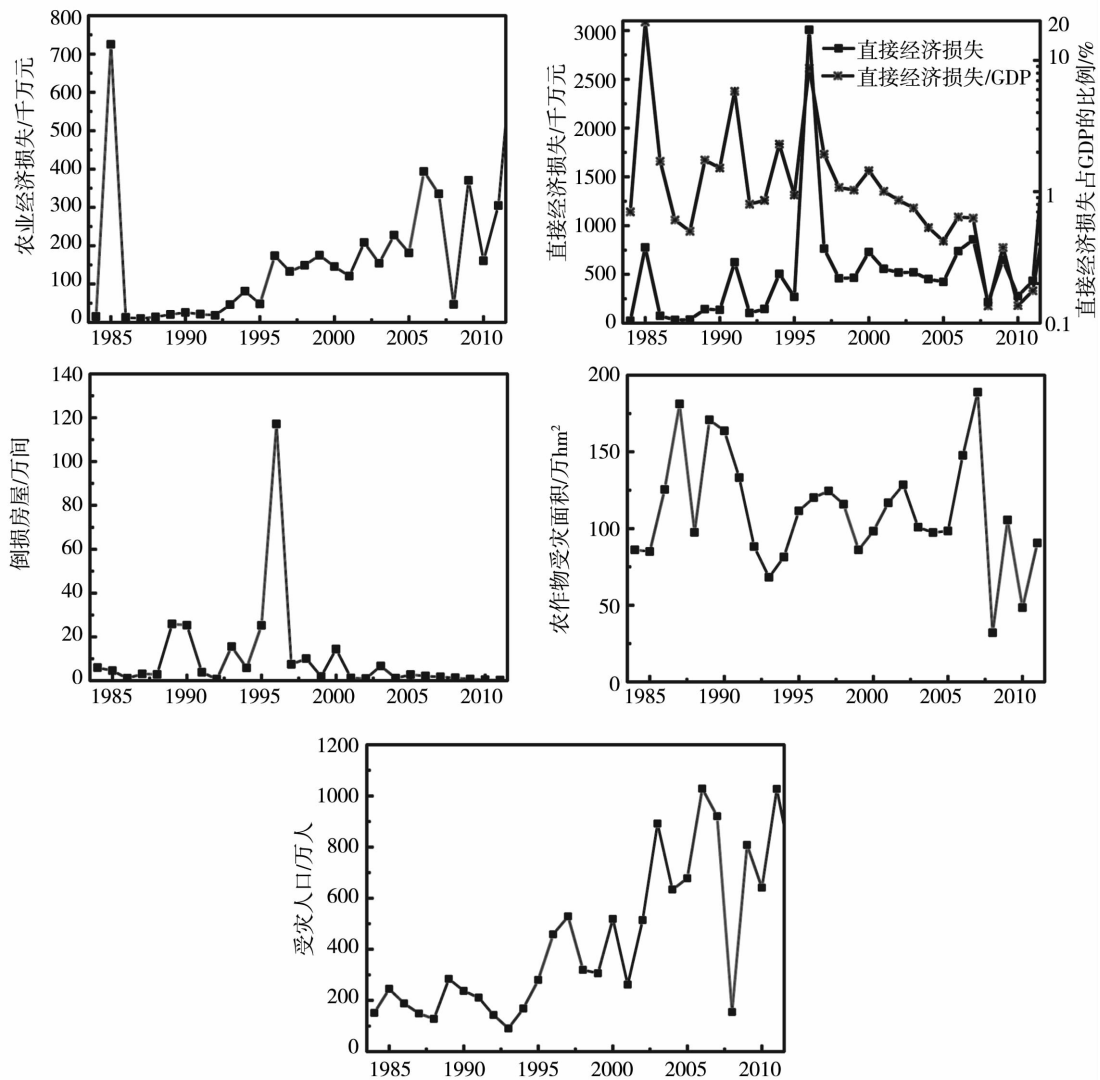


图4 1984~2011年河北省气象灾害损失年变化

Fig. 4 Annual variation of meteorological disaster losses in Hebei during 1984-2011

势。1996 年为河北省特重洪涝灾年,全省有 66.7% 的县不同程度受灾,部分县灾情严重,另外受灾严重的县大部分位于太行山区和黑龙港流域,灾害使得这些贫困县的薄弱经济遭到严重破坏,造成直接经济损失在该年达到极值,倒损房屋 117.17 万间。河北省因气象灾害造成的农业经济损失总计 432 亿元,平均 15 亿元/a。整体来看,1986~1992 年期间缓慢增长,1992 年之后,因气象灾害造成的农业经济损失增长趋势明显。1985 年全省的冰雹总次数比历年平均偏多 50% 以上,特大冰雹出现的次数也比较多,局部灾情严重^[13],全省全年农业经济损失高达 72.5 亿元,直接经济损失占 GDP 比例达到 19.6%。1984~2011 年农作物受灾面积平均值为 110.5 万 hm^2 。

3 结 论

(1) 暴雨、冰雹、雷电和大风等 4 类为河北省主要气象灾害,发生次数主要集中在夏季。

(2) 河北省暴雨洪涝主要集中在河北省西北部,灾次比最大值为 0.038;冰雹灾情主要集中在张家口、承德以及位于太行山东麓的保定西部地区,灾次比最大值为 0.027;干旱灾情主要集中在邯郸以及沧州南部,灾次比最大值为 0.036;大风灾情主要集中在河北中部,高值中心在唐山北部,灾次比最大值为 0.030;雷电灾情主要集中在秦皇岛、张家口以及石家庄,灾次比最大值为 0.034。

(3) 河北省暴雨日数分布与暴雨洪涝灾情分布的不一致表明:气象灾害灾情除与致灾因子有关外,

还与承灾体的脆弱性密切相关。

致谢:感谢河北省气候中心张金龙高工等对本文数据处理过程中给予的帮助。

参考文献:

- [1] 熊亚军,于平,扈海波.国内高温气候变化事实及其灾害特征研究进展[J].干旱气象,2013,31(1):194-211.
- [2] 叶彩华,姜会飞,李楠,等.北京地区冰雹发生的时空分布特征[J].中国农业大学学报,2007,12(5):34-40.
- [3] 伍红雨,杜尧东.1961—2008 年华南区域寒潮变化的气候特征[J].气候变化研究进展,2010,31(3):384-391.
- [4] 张可慧,李正涛,刘剑锋,等.河北地区高温热浪时空特征及其对工业、交通的影响研究[J].地理与地理信息科学,2011,27(6):90-95.
- [5] 顾光芹,史印山,池俊成,等.河北省冰雹气候特征及其与环流异常的关系[J].高原气象,2011,30(4):1132-1137.
- [6] 解明恩,程建刚,范波.云南气象灾害的时空分布规律[J].自然灾害学报,2004,13(5):40-47.
- [7] 河北省地方志编纂委员会编.河北省志:自然灾害志.第 10 卷[M].石家庄:方志出版社,2009.
- [8] 宋连春,杨兴国,韩永翔,等.甘肃气象灾害与气候变化问题的初步研究[J].干旱气象,2006,24(2):63-69.
- [9] 王静爱,史培军.1949—1990 年中国自然灾害时空分异研究[J].自然灾害学报,1996,5(1):1-7.
- [10] 张文龙,崔晓鹏.近 50a 华北暴雨研究主要进展[J].暴雨灾害,2012,31(4):384-391.
- [11] 刘聚涛,杨永生,姜加虎,等.太湖蓝藻水华灾害风险分区评估方法研究[J].中国环境科学,2011,31(3):498-503.
- [12] 苏维词.贵州喀斯特山区生态环境脆弱性及其生态整治[J].中国环境科学,2000,20(6):547-551.
- [13] 《中国气象灾害大典》编委会.中国气象灾害大典.河北卷[M].北京:气象出版社,2007.

Statistical Analysis of Meteorological Disasters in Hebei Province

SUN Xia, YU Haiyang, SUN Bin, LIU Huaiyu, GUO Lili

(Hebei Meteorological Disaster Prevention Center, Shijiazhuang 050021, China)

Abstract: Temporal-spatial distribution of meteorological disasters was analyzed based on the statistical data of meteorological disasters in Hebei Province and climate assessment material during 1984-2011. The results demonstrate that there were mainly 5 kinds of meteorological disasters in Hebei, including flood, drought, hail, gale and thunderstorm, which presented obvious temporal-spatial characteristics. Floods mainly concentrated in the northwest region of Hebei Province, with a maximum disaster number ratio of 0.038. Most hail disasters existed in Zhangjiakou, Chengde and west of Baoding, which was located at east of the Taihang Mountain, with a maximum disaster number ratio of 0.027. Drought occurred mainly in Handan and south Cangzhou, with a maximum disaster number ratio of 0.036. Gale disasters usually occurred in the middle of Hebei, with a peak in north Tangshan and a maximum disaster number ratio of 0.030. Thunderstorms mainly stroke Qinhuangdao, Zhangjiakou and Shijiazhuang, with a maximum disaster number ratio of 0.034. The inconsistency of the spatial distribution of rainstorm days and floods suggested that meteorological disasters were not only related to factors leading to disasters, but also the vulnerability of the disaster bearing body. The results provided observational facts and references for monitoring and early warning of meteorology disasters and could contribute to the meteorology disaster risk management of the government.

Key words: Hebei; meteorological disaster; flood; drought; hail; temporal-spatial distribution