

2012年我国气象灾害特征分析

关颖慧^{1,2}, 王彬^{1,2}, 郑粉莉^{1,2}, 张鹏^{1,2}, 覃超^{1,2}

(1. 西北农林科技大学 资源环境学院 黄土高原土壤侵蚀与旱地农业国家重点实验室 陕西 杨陵 712100;
2. 中国科学院水利部 水土保持研究所 陕西 杨陵 712100)

摘要: 基于对2012年我国水灾、风灾、旱灾、冻灾和雪灾共5种气象灾害发生频次及受灾情况的统计,系统分析了各灾害发生频次的时空格局特征,并探讨了各省气象灾害损失的差异性。结果表明:(1)2012年我国气象灾害具有明显的突发性、异常性和不确定性。(2)水灾、风灾和旱灾是2012年对我国影响最大的3种气象灾害。(3)水灾主要集中在华北地区南部以及长江流域,风灾主要集中在华北、西北和西南地区,旱灾主要集中在华北和华中地区,而冻灾和雪灾主要发生在我国华北、东北和西北地区;上述5种灾害的高发期分别为7月、6月、3-6月、9月和11-1月。(4)2012年我国各省气象灾害损失存在明显的地域性差异,水灾和风灾是造成我国各省气象灾害损失的主要灾害类型,其中四川、河北、湖南、甘肃和北京为我国气象灾害经济损失重灾区,四川、云南和甘肃是死亡人口重灾区。

关键词: 气象灾害; 时空特征; 差异分析

中图分类号: P429

文献标志码: A

Characteristics of meteorological disasters in China during 2012

GUAN Yinghui^{1,2}, WANG Bin^{1,2}, ZHENG Fenli^{1,2}, ZHANG Peng^{1,2}, QIN Chao^{1,2}

(1. State Key Laboratory of Soil Erosion and Dryland Farming in Loess Plateau, College of Resources and Environment, Northwest A&F University, Yangling 712100, China; 2. Institute of Soil and Water Conservation, CAS & MWR, Yangling 712100, China)

Abstract: Based on statistics of frequencies and damage situation of flood, windstorm, drought, freezing and snow disasters in China during 2012, this paper analyzes the spatiotemporal characteristics of the 5 meteorological disaster frequencies, and then discusses the differences of disaster losses in each province. The conclusions can be drawn as follows: (1) The meteorological disasters in China during 2012 has obvious characteristics of burstiness, abnormality and uncertainty. (2) Flood, windstorm and drought are three of the most serious meteorological disasters in 2012. (3) The most serious floods are in July, concentrate mainly in southern part of north China and the Yangtze River Basin; the windstorm disaster prevails in June, gathers largely in north China, northwest and southwest China; the drought disaster occurs seriously in March to June, concentrates mainly in north and central China; the freezing disaster happens mostly in September, the snow disaster occurs mainly in November, December and January, the worst-hit area is both in north, northeast and northwest China. (4) The regional differences of meteorological disasters losses are significant in each province. Most parts of the country suffer heavily from flood and windstorm disasters, economic losses are the most serious in Sichuan, Hebei, Hunan, Gansu and Beijing, deaths are the most serious in Sichuan, Yunnan and Gansu.

Key words: meteorological disaster; spatiotemporal characteristics; difference analysis

收稿日期: 2013-03-12; 修回日期: 2013-06-06

基金项目: 农业部 948 项目(2010-S16)

作者简介: 关颖慧(1988-),女,博士研究生,主要从事气候变化方面的研究。E-mail: gyhdem@aliyun.com

通讯作者: 郑粉莉,教授,博士生导师。E-mail: flzh@ms.iswc.ac.cn

我国是世界上受气象灾害影响最严重的国家之一^[1],每年我国70%以上的国土、50%以上的人口以及80%的工农业生产地区和城市都会不同程度的受到气象灾害的冲击和影响^[2]。据统计,我国每年因各种气象灾害造成的经济损失约占国民生产总值(GDP)的3%~6%^[3],占全部自然灾害损失的70%以上^[1]。2009-2011年我国年均因气象灾害导致大约2561人死亡,约4.5亿人次受灾,年均农作物受灾面积高达3904万hm²左右,因气象灾害造成的直接经济损失年均约3539亿元^[4-6]。由此可见,气象灾害造成的损失十分巨大。近年来,在气候变化的背景下,极端天气气候事件趋多趋强^[7],干旱、洪涝、低温冷害、霜冻、冰雹、高温等气象灾害此起彼伏,连年不断^[3,8],气象灾害呈明显上升趋势。同时,我国气象灾害的突发性、反常性和不可预见性日益突出,影响范围逐步扩大,已对我国防灾减灾及灾害预警提出了新的挑战。因此,分析我国气象灾害的发生发展规律显得尤为迫切。

2012年,中国各种气象灾害在各地频繁发生。2012年5月10日,甘肃岷县发生特大冰雹山洪泥石流;接之7月21日,北京遭遇61a来最强降雨,造成极大经济损失和人员伤亡;随后7月24至8月24日仅一个月内,韦森特、苏拉、达维、海葵、启德和天秤6次台风连续登陆我国,影响范围之广、损失之重均为历史罕见;进入11月以来,暴雪横扫我国东北地区,降雪量为1951年以来最大值。2012年中国大陆连续发生的这些气象灾害已给国家安全、经济发展、生态环境以及居民健康带来了严重威胁。那么2012年我国气象灾害的发生特征及受灾情况如何,年内分布和空间分布有何特征,各省气象灾害损失情况有何差异等问题都急需进行总结和分析。针对这些问题,本文系统地整理了2012年我国各省、市5种主要气象灾害(包括水灾、风灾、旱灾、冻灾和雪灾)的发生频次和受灾情况,分析了上述5种灾害发生频次的时空格局特征,并探讨了各省气象灾害损失的差异性,以期对2012年我国气象灾害有一个系统的认识,为我国气象灾害预警提供基础资料和科学支持。

1 数据来源与研究方法

本研究所用数据均收集自中华人民共和国民政部救灾司网站公布的灾情数据(详情请见网站<http://preview.jzs.mca.gov.cn/article/zqkb/>)。本文统计了2012年5种气象灾害包括洪涝、风雹、干旱、低温冷冻和雪灾及各自的衍生灾害的发生频次和受灾情况(以下灾害分别简称水灾、风灾、旱灾、冻灾和雪灾)。各气象灾害数据以县级市为基本单元进行统计,主要统计内容包括灾害的发生时间、受灾人口、死亡人口(含失踪人口)、受灾面积、绝收面积、房屋倒塌、房屋损坏、直接经济损失及发生频次。统计时间范围为2012年1月1日至2012年12月31日。

旱灾、风灾、冻灾和雪灾四种灾害的统计标准参考我国2011年《自然灾害情况统计制度》^[9]。水灾主要包括降雨、融雪、冰凌、溃坝、风暴潮、热带气旋等造成的江河洪水、渍涝、山洪、滑坡和泥石流等灾害^[10]。需要说明的是由于台湾省、西藏自治区、香港和澳门两个特别行政区的灾害数据不完整,故未进行统计分析。

2 2012年我国主要气象灾害及损失情况

2012年我国气象灾害事件突出表现为:(1)西南地区年初遭遇重旱,汛期又遭受多轮暴雨袭击,旱涝转变之快、旱涝灾情之重,为近年来罕见;(2)年内相继发生“5·10”甘肃岷县特大冰雹山洪泥石流、“7·21”北京特大暴雨、8月上旬“苏拉”“达维”双台风、11月初华北寒潮暴雪等重大气象灾害。从以上气象灾害事件可以看出,2012年我国气象灾害的突发性、异常性和不确定性更为明显。IPCC指出^[7],未来极端事件很可能更加频繁,这些变化很可能大于20世纪期间所观测到的变化。因此,在全球气候变暖的背景下,我国气象灾害的突发性、异常性和不确定性极有可能增加,而其带来的经济损失与社会影响也将更加严峻。

2012年全国共发生各种气象灾害676次,导致死亡人口约1472人,受灾人口约2.5亿人次,作物累积受灾面积2086万hm²,房屋损坏273.76万间,造成直接经济损失约2170亿元(表1)。

水灾、风灾和旱灾是2012年对我国影响最严重的3种气象灾害(表1)。从死亡人数看,水灾造成的死亡人数最多,占总死亡人数的79%,其次是风灾,占总死亡人数的19%。从灾害发生频次和经济损失上看,水灾是最主要气象灾害,全年发生了359次,造成经济损失1603.9亿元,占有灾害发生频次和经济损失的53%和74%;其次是风灾,分别占33%和14%;旱灾发生频次最少,仅占总灾害发生频次的4%,但其持续

时间较长,造成的经济损失高于冻灾和雪灾;冻灾和雪灾是 6 种灾害中对我国影响最小的 2 种气象灾害。

表 1 2012 年我国主要气象灾害受灾情况统计表

Table 1 Statistical chart of the main meteorological disasters in China during 2012

灾害种类	人口受灾情况		作物受灾情况		损失情况			灾害发生频次 (次·a ⁻¹)
	受灾人口 /万人	死亡人口 /人	受灾面积 /万 hm ²	绝收面积 /万 hm ²	倒塌房屋 /万间	损坏房屋 /万间	直接经济 损失/亿元	
水灾	15 807.51	1 162	1 071.92	1 28.82	67.00	225.74	1 603.90	359
风灾	2 867.84	281	270.73	33.96	19.31	44.73	312.04	220
旱灾	5 581.90		601.85	48.30			179.04	29
冻灾	324.89		131.34	13.51		2.70	55.98	30
雪灾	172.66	29	10.40	0.59	0.24	0.59	18.60	38
总	24 754.80	1472	2 086.24	225.18	86.55	273.76	2 169.56	676

注:表中统计数据未包括香港特别行政区、澳门特别行政区、西藏自治区和台湾省,下同。

3 2012 年我国各种气象灾害发生频次的时空特征

为分析 2012 年我国各气象灾害发生的规律以及区域分布特征,这里统计了 5 种气象灾害的月发生频次和在各省的发生频次,分析了各灾害发生的时空格局特征。

3.1 年内分布特征

我国 5 种灾害发生频次的年内分布特征差异较大(图 1)。水灾 6-8 月最为严重,7 月为高发期,这是因为 6-8 月是我国各省区的主要降雨集中期。风灾主要集中在 4-8 月,6 月最频繁。旱灾持续时间最长,1-8 月均有发生,集中分布在 3-6 月。3-6 月正值我国主要农作物如水稻、小麦、玉米、棉花、大豆等播种、生长或成熟的关键期,各地农作物都处于需水较多的时期,对水分要求极为敏感,此时最易发生干旱。冻灾在 9 月最严重,9 月我国进入秋季,天气由热转凉,冷热交替、昼夜温差变化较大,此时正值农作物秋收季节,成熟的农作物如高粱、玉米、花生、大麦、油菜、马铃薯等更容易遭受低温冷冻的危害。雪灾主要发生在 11、12 和 1 月。

3.2 空间格局特征

我国 5 种气象灾害发生频次呈现明显的地域分异特征(图 2)。水灾在我国大部分地区均有发生,华东南部以及长江流域是 2012 年我国水灾频发区(图 2(a))。张勇等^[11]的研究结果表明,我国华北地区未来湿日数和极端降水同时增加,长江流域洪涝灾害事件发生的频率可能增大;Su 等^[12-13]的研究结果也指出,长江流域的暴雨天数(日降雨量≥50 mm)在过去 40 a 显著增加,21 世纪未来 10 a 间,长江流域的洪水灾害可能日益加剧。因此,从减少水灾发生频次上看,长江流域和华北地区应该成为水灾重点减灾区。

风灾在我国的分布比较广泛,华北地区发生频次最多,西北和西南地区次之(图 2(b))。该结果与房世波等^[14]的研究结果一致,李祎君等^[15]也指出,内蒙古、山东、河南、河北、山西、陕西等地区是中国最宽、最长的一个风灾地带,灾害相对较重。

旱灾以华北和华中灾情最严重,其次是西北和西南的部分地区(图 2(c))。从旱灾(图 2(c))和水灾(图 2(a))发生频次的空间分布可知,在同一区域内,旱灾和水灾的轻重程度往往是此消彼长的关系,但某些地区却是旱涝并存,其中湖北省和云南省最为明显。2012 年湖北省水灾和旱灾各造成经济损失 62.01 亿元和 49.39 亿元,占全省经济损失的 55% 和 44%;云南省总经济损失是 86.24 亿元,水灾和旱灾分别占 45% 和 51%。因此,湖北、云南两省的相关部门既要做好抗旱又要做好防涝工作,严防旱涝交错产生更大灾害。

冻灾和雪灾对我国影响相对较小,两种灾害均多发生在我国华北、东北和西北地区(图 2(d)和图 2(e))。然而,我国南方部分地区在近几年也开始遭受大雪袭击,这进一步揭示在气候变暖的背景下,我国极端天气和气候事件变得更加频繁^[7]。

通过以上分析可知,水灾、风灾和旱灾是 2012 年对我国影响最大的气象灾害。以 3 种气象灾害发生频次各占东、中和西部的百分比进行分析,结果表明,3 种气象灾害在我国东、中和西部地区皆有发生,其中东

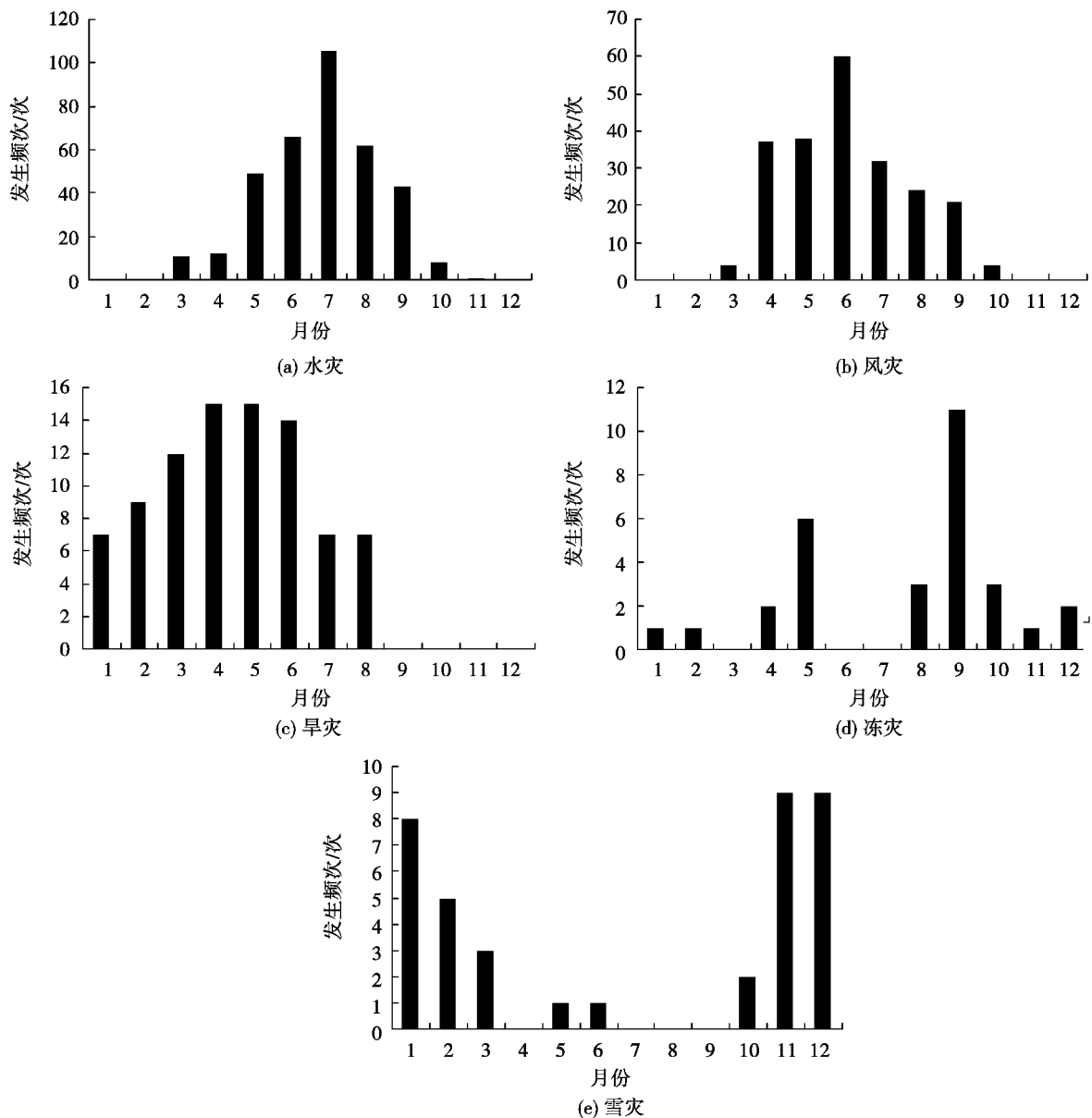


图 1 2012 年我国气象灾害发生频次的年内分布图

Fig. 1 Annual distribution of meteorological disasters frequency in China during 2012

部以水灾和风灾为主;中部以旱灾为主,而水灾和风灾也占有较大的比例,分别占 35% 和 32%;西部 3 种灾害并存。

4 2012 年各省气象灾害损失的差异分析

由于自然地理特征、人口集中程度、城镇布局、社会经济发展水平以及对灾害的抵抗能力^[16]在区域之间的差异性,气象灾害损失的区域性差异十分显著。因此,对比分析各省气象灾害损失的差异特征显得十分重要。由于气象灾害对经济和社会的影响主要表现在人员伤亡和经济损失两个方面,故以灾害死亡人数和直接经济损失情况对各省气象灾害损失的差异性进行分析。

2012 年我国气象灾害造成的直接经济损失的地域差异非常明显(图 4)。从经济损失的空间分布来看,四川经济损失最严重,直接经济损失为 390.9 亿元,其次为河北 184.4 亿元,然后是湖南 129.4 亿元、甘肃 126.4 亿元、北京 123.3 亿元、湖北 112.7 亿元、辽宁 109.0 亿元、陕西 103.1 亿元、吉林 96.2 亿元,上述 9 个省(直辖市)的经济损失占全国总经济损失的 63%,而东南沿海城市经济损失较小。从各省的灾害结构来看,不同灾种影响程度也存在差异,5 种气象灾害中,新疆和甘肃受风灾的影响最重,风灾造成的经济损失分

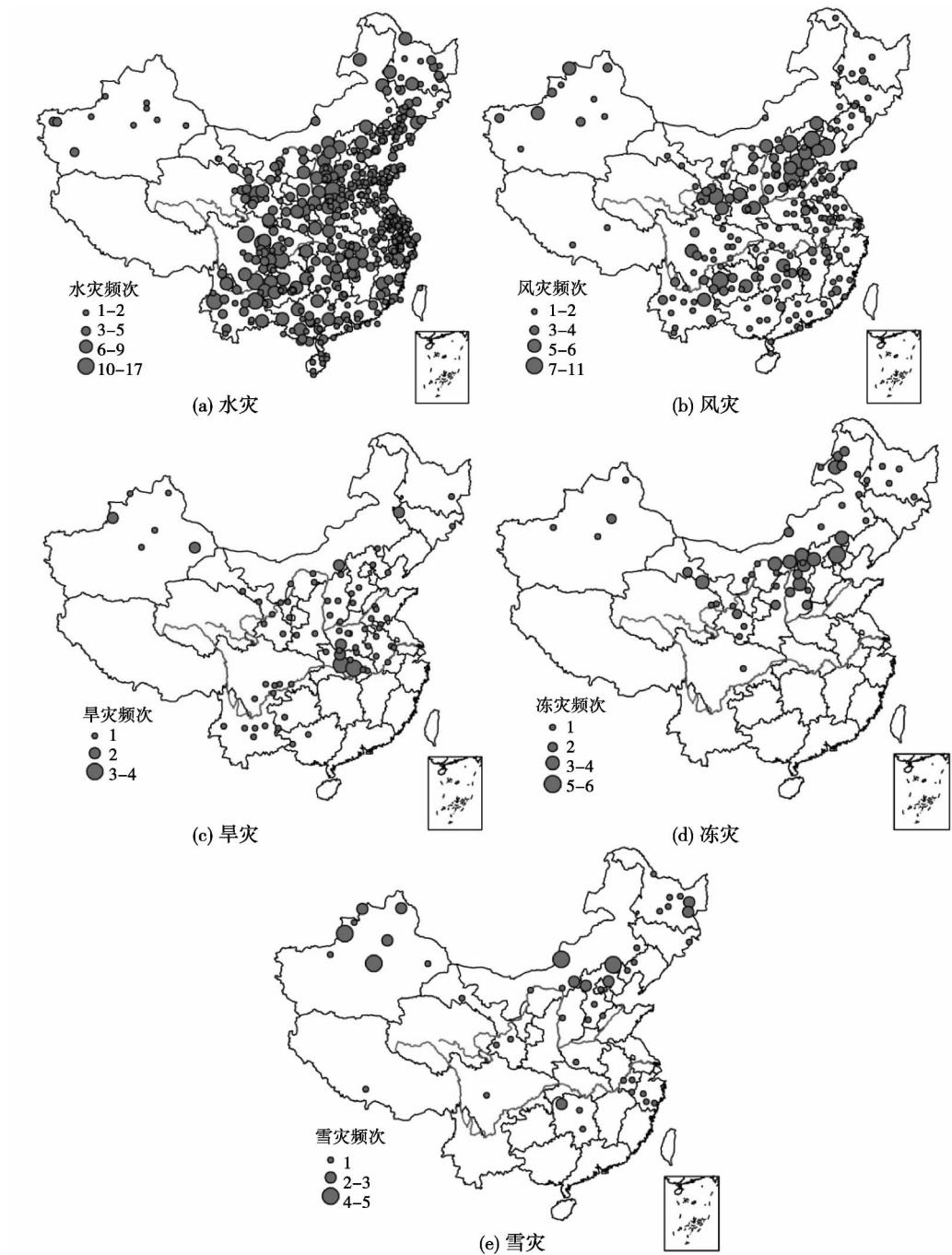


图 2 2012 年我国气象灾害发生频次的空间分布图

Fig. 2 Spatial distribution of meteorological disasters frequency in China during 2012

别占全省经济损失的 68% 和 73% ; 云南受旱灾的影响最重 , 其余全国大部分省区以水灾造成的经济损失占的比例最重。

相对于经济损失 , 死亡人数的空间分布表现出较明显的集中态势 , 主要分布在我国中西部地区 (图 5) 。四川死亡人数最多 , 为 257 人 , 其次是云南和甘肃 , 分别是 159 人和 131 人 , 陕西、湖南、北京分别是 95 人、80 人和 79 人 , 6 个省 (直辖市) 的死亡人数占全国总死亡人数的 55% 。从灾害死亡人数的结构来看 , 不同的灾害损失程度在各省表现出明显的差异 , 甘肃、安徽、江苏和吉林是以风灾造成的死亡人数比例最大 , 分别占 57% , 83% , 86% 和 95% , 而全国其它地区以水灾造成的死亡人数最多 , 水灾和风灾是导致人口死亡最主要的气象灾害。

从气象灾害造成的经济损失和死亡人数中可以看出 , 灾害损失最严重区多是地形地貌复杂、人口集中、抗灾能力差、群众自救能力弱且较偏远的地区 (如四川、甘肃、云南、湖南等) 。由此可见 , 灾害发生的频次并

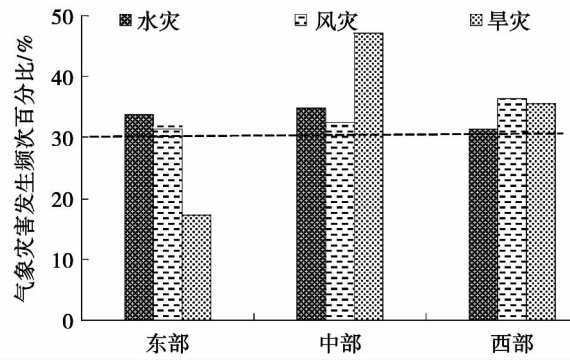


图 3 2012 年水灾、风灾和旱灾在我国东、中、西部地区的发生频次百分比

Fig. 3 Percent of flood , windstorm and drought disaster frequencies in the eastern , middle and western regions of China in 2012

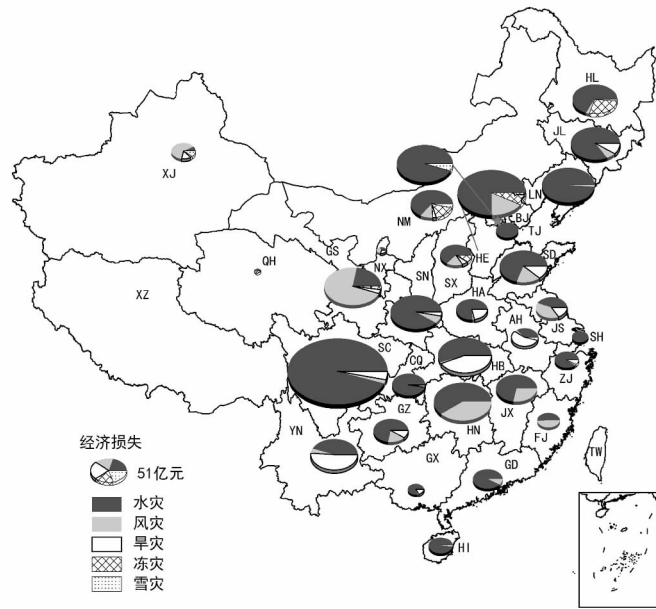


图 4 2012 年我国各省气象灾害经济损失的空间分布图

Fig. 4 Spatial distribution of meteorological disasters economic losses in each province of China during 2012

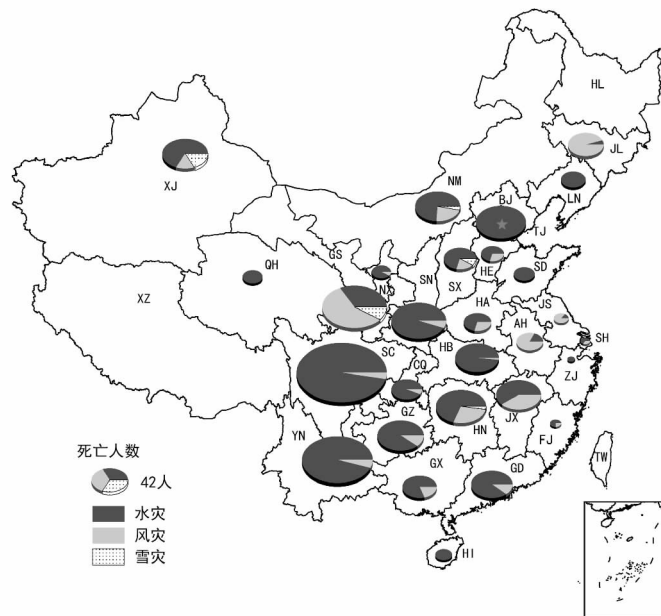


图 5 2012 年我国各省气象灾害死亡人数的空间分布图

Fig. 5 Spatial distribution of meteorological disasters death toll in each province of China during 2012

不直接决定灾害的危害性,一定程度上取决于区域自然地理特征、人口集中程度、社会经济发展水平以及对灾害的抵抗能力等,灾害损失空间格局的差异是中国区域经济和人口分布不平衡的必然结果。

值得注意的是,无论是经济损失还是死亡人口,四川省均最严重,其原因为该省降雨强度大且相对集中,加之地质构造复杂和构造运动强烈,因而易产生滑坡和泥石流灾害,且四川省气象灾害有多灾并发、交替叠加的特点,故四川灾情最重。

5 结论

本文基于对 2012 年我国水灾、风灾、旱灾、冻灾和雪灾的发生频次及其受灾情况的统计,系统分析了各气象灾害发生频次的时空格局,并探讨了各省气象灾害损失的差异性。主要结论如下:

(1) 2012 年我国共发生气象灾害 676 次,导致死亡人口约 1 472 人,造成直接经济损失约 2 170 亿元,气象灾害整体呈现明显的突发性、异常性和不确定性。

(2) 水灾、风灾和旱灾是 2012 年对我国影响最为严重的气象灾害,冻灾和雪灾是 5 种灾害中对我国影响最小的两种气象灾害。

(3) 2012 年我国气象灾害发生频次的时空特征为:水灾 7 月是高发期,主要集中在华北南部以及长江流域;风灾 6 月最频繁,主要集中在华北、西北和西南地区;旱灾主要发生在 3-6 月,集中在华北和华中地区;冻灾 9 月最多,雪灾主要发生在 11、12 和 1 月份,两种灾害主要都发生在我国华北、东北和西北地区。3 种主要气象灾害在我国东、中和西部的分布特征为:东部以水灾和风灾为主,中部以旱灾为主,西部 3 种灾害并存。

(4) 2012 年我国各省气象灾害损失地域差异明显,不同灾种影响程度也不尽相同。四川、河北、湖南、甘肃和北京为我国气象灾害经济损失重灾区,四川、云南和甘肃是死亡人数重灾区;5 种灾害中,新疆、甘肃是风灾造成的经济损失最重,云南受旱灾的影响最重,甘肃、安徽、江苏和吉林是以风灾造成的死亡人数占较大比例,其余全国大部分地区以水灾造成的损失最为严重。

参考文献:

- [1] 刘彤,闫天池. 我国的主要气象灾害及其经济损失[J]. 自然灾害学报,2011,20(2): 90-95.
LIU Tong, YAN Tianchi. Main meteorological disasters in China and their economic losses [J]. Journal of Natural Disasters, 2011, 20(2): 90-95. (in Chinese)
- [2] 慧择网. 气象灾害造成经济损失巨大[EB/OL]. (2011-11-10) [2013-1-15]. <http://www.hzins.com/study/detal-25055.html>.
Huize website. Meteorological disasters caused huge economic losses [EB/OL]. (2011-11-10) [2013-1-15]. <http://www.hzins.com/study/detal-25055.html>. (in Chinese)
- [3] 张倩,赵艳霞,王春乙. 我国主要农业气象灾害指标研究进展[J]. 自然灾害学报,2010,19(6): 40-54.
ZHANG Qian, ZHAO Yanxia, WANG Chunyi. Advances in research on major agro-meteorological disaster indexes in China [J]. Journal of Natural Disasters, 2010, 19(6): 40-54. (in Chinese)
- [4] 中国气象局. 中国气象灾害年鉴(2009) [M]. 北京: 气象出版社,2010: 172-177.
China Meteorological Administration. Yearbook of Meteorological Disasters in China (2009) [M]. Beijing: China Meteorological Press, 2010: 172-177. (in Chinese)
- [5] 中国气象局. 中国气象灾害年鉴(2010) [M]. 北京: 气象出版社,2011: 172-177.
China Meteorological Administration. Yearbook of Meteorological Disasters in China (2010) [M]. Beijing: China Meteorological Press, 2011: 172-177. (in Chinese)
- [6] 中国气象局. 中国气象灾害年鉴(2011) [M]. 北京: 气象出版社,2012: 172-177.
China Meteorological Administration. Yearbook of Meteorological Disasters in China (2011) [M]. Beijing: China Meteorological Press, 2012: 172-177. (in Chinese)
- [7] IPCC. Climate Change 2007: Synthesis Report of Working Group I, II, III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [M]. Cambridge, UK and New York, USA: Cambridge University Press, 2007: 30.
- [8] 刘玲,沙奕卓,白月明. 中国主要农业气象灾害区域分布与减灾对策[J]. 自然灾害学报,2003,12(2): 92-97.
LIU Ling, SHA Yizhuo, BAI Yueming. Regional distribution of main agro-meteorological disasters and disaster mitigation strategies in China [J]. Journal of Natural Disasters, 2003, 12(2): 92-97. (in Chinese)
- [9] 中华人民共和国国家统计局. 自然灾害情况统计制度[S]. 北京: 中华人民共和国民政部,2011.
National Bureau of Statistics of the People's Republic of China. Natural disasters statistical system [S]. Beijing: Ministry of Civil Affairs of the People's Republic of China, 2011.

- People's Republic of China ,2011. (in Chinese)
- [10] 国家防汛抗旱总指挥部,中华人民共和国水利部. 中国水旱灾害公报: 2010 [M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2011: 32.
The State Flood Control and Drought Relief Headquarters ,Ministry of Water Resources of the People's Republic of China. The Chinese bulletin of flood and drought disasters: 2010 [M]. Beijing: China Water Conservancy and Electricity Press ,2011: 32. (in Chinese)
- [11] 张勇,许吟隆,董文杰,等. 中国未来极端降水事件的变化 - - 基于气候变化预估结果的分析 [J]. 自然灾害学报, 2006, 15(6) : 228 - 234.
ZHANG Yong ,XU Yinlong ,DONG Wenjie , et al. Change of extreme precipitation events in China in future: an analysis based on prediction of climate change [J]. Journal of Natural Disasters ,2006 ,15(6) : 228 - 234. (in Chinese)
- [12] Su B D ,Jiang T ,Jin W B. Recent trends in observed temperature and precipitation extremes in the Yangtze River basin ,China [J]. Theoretical and Applied Climatology ,2006 ,83(1 - 4) : 139 - 151.
- [13] Su B D ,Gemmer M ,Jiang T. Spatial and temporal variation of extreme precipitation over the Yangtze River Basin [J]. Quaternary International , 2008 ,186 (1) : 22 - 31.
- [14] 房世波,阳晶晶,周广胜. 30 年来我国农业气象灾害变化趋势和分布特征 [J]. 自然灾害学报, 2011 ,20(5) : 69 - 73.
FANG Shibo ,YANG Jinjin ,ZHOU Guangsheng. Change trend and distributive characteristics of agro - meteorological disasters in China in recent 30 years [J]. Journal of Natural Disasters ,2011 ,20(5) : 69 - 73. (in Chinese)
- [15] 李祎君,王春乙,赵蓓,等. 气候变化对中国农业气象灾害与病虫害的影响 [J]. 农业工程学报, 2010 ,26(S) : 263 - 271.
LI Yijun ,WANG Chunyi ,ZHAO Bei , et al. Effects of climate change on agricultural meteorological disaster and crop insects diseases [J]. Transactions of the CSAE ,2010 ,26 (S) : 263 - 271. (in Chinese)
- [16] 刘毅,杨宇. 历史时期中国重大自然灾害时空分异特征 [J]. 地理学报, 2012 ,67(3) : 291 - 300.
LIU Yi ,YANG Yu. Spatial distribution of major natural disasters of China in historical period [J]. Acta Geographica Sinica ,2012 ,67(3) : 291 - 300. (in Chinese)