

重庆市 110 年来冰雹灾害的时空分布特征*

何太蓉, 嵇涛, 杨华

(重庆师范大学 地理与旅游学院, 重庆 400047)

摘要:利用重庆市 1901—2010 年有关冰雹资料,对重庆市 110 年来冰雹灾害的时空分布特征进行系统分析和研究。结果表明,重庆市冰雹灾害的时空分布均体现出不均衡的特点;以 10 年为周期对 1901—2010 年全部冰雹灾害进行分析还发现,重庆市在上世纪前 40 年冰雹灾害较少,以后每个年代均大幅度增加,直到 70 年代达到最高,之后近 30 多年来重庆市年降雹日数有所减少;重庆市除 1 月份外其余月份均可能有冰雹灾害;降雹主要集中在 3 月~8 月,4 月发生日数最多;冰雹主要发生在 14 时至次日凌晨 2 时这个时段;空间分布方面呈现“东多西少”的特点,同时渝东北比渝东南发生冰雹灾害的机率大。研究认为,重庆市 110 年来冰雹灾害的空间分布特征与地形起伏和冷空气前行路径有关。

关键词:冰雹灾害;时空分布;重庆

中图分类号:P429

文献标志码:A

文章编号:1672-6693(2013)02-0022-04

冰雹是强烈对流云中降落的一种固态水,是中国主要的灾害性天气之一^[1]。与干旱、雨涝等其它气象灾害相比,冰雹灾害虽然范围小、持续时间短,但具有突发性强、破坏性大的特性^[2],并常常伴随着狂风、强降水、急剧降温等阵发性灾害天气过程,是对工农业生产危害严重的气象灾害之一。

中国是一个多冰雹灾害的国家,且冰雹灾害具有明显的时空分布特点。王静爱等人^[3]在《中国自然灾害时空格局》中将冰雹灾害的时间分布划分为 5 种类型区域,而空间分布则呈现为 1 区域、2 条带、7 个中心的格局。时间格局上重庆处于春末夏初双峰型雹区和春季型雹区两种类型区域之中。空间格局上重庆市处于我国第一级阶梯外缘雹灾多发带以及川东鄂西湘西高值区。可见从全国范围来看重庆市属于冰雹灾害较严重的地区。文献上可以见到贵州^[4]、广西^[5-6]、宁夏^[7]等部分省区有关冰雹时空分布特征研究。关于重庆的冰雹灾害,李珂等对重庆市大风冰雹气候规律进行过简单的研究^[8];罗培对重庆地区的冰雹灾害风险进行评估并进行了区划^[9];廖向花等对重庆冰雹气候特征及人工防雹对策也进行过初步研究^[10];还有学者对重庆市渝东北的冰雹灾害进行过简单研究^[11]。近年来重庆市冰雹灾害每年都有发生,但究竟重庆市的冰雹灾害有何时空分布格局还尚不清楚,尤其是在新

行政区划调整后以及较长时段统计资料分析基础上的规律性研究还未见报道。本研究借助《中国气象灾害大典(重庆卷)》^[12]和《重庆市志·气象志》^[13]中 1901—2005 年气象灾害年表以及近 5 年的重庆年鉴^[14],统计分析重庆市 110 年来的冰雹灾害时空分布特征,以期对相关研究和重庆市防雹工作提供一定基础资料。

1 资料来源及处理

本文资料中的 1901—2005 年段来自《中国气象灾害大典(重庆卷)》^[12]和《重庆市志·气象志》中的灾害年表^[13],2006—2010 年资料来自 2007—2011 出版的《重庆年鉴》^[14]。在统计分析冰雹灾害总次数中,当多个区县在同一天发生冰雹时则以发生的区县数统计为多日(次)。本文在区县统计时主城九区作为一个行政单元,2011 年万盛区和綦江县合并以及双桥区和大足县合并后以新的行政单元进行统计。

2 重庆市冰雹灾害的时空分布特征

2.1 时间分布特征

2.1.1 重庆市冰雹灾害的年度分布特点 据重庆市 110 年冰雹灾害资料统计分析,重庆市降雹次数的年际波动明显(图 1)。以 10 年为时间段进行统计(图 2),可见在 20 世纪前 40 年,重庆市年降雹日数不多,

* 收稿日期:2012-10-19 网络出版时间:2013-03-16 13:37

资助项目:国家自然科学基金面上项目(No. 40771135);重庆市科委软科学计划项目(No. CSTC2011CX-rkxA0280);地理学重庆市高等学校“十二五”市级重点学科(2011)

作者简介:何太蓉,女,教授,博士,研究方向为环境灾害与生态保护,E-mail: he_trong@263.net

网络出版地址: http://www.cnki.net/kcms/detail/50.1165.N.20130316.1337.201302.22_005.html

均在 10 天以内。20 世纪 40 年代降雹日数为 44 天,50 年代为 93 天,60 年代为 132 天,70 年代为 256 天,80 年代为 222 天。说明从 20 世纪 40 年代到 20 世纪 70 年代,重庆市年降雹日数呈明显上升趋势,在 20 世纪 1975—1995 年达到高峰段。其中 1975 年降雹日数最多,达 53 天次。其次为 1994 年,共发生 49 天次。从 20 世纪 80 年代后期到 2010 年,重庆市年降雹日数呈减少趋势,这应与气温变化和人工消雹措施增强等原因有关。

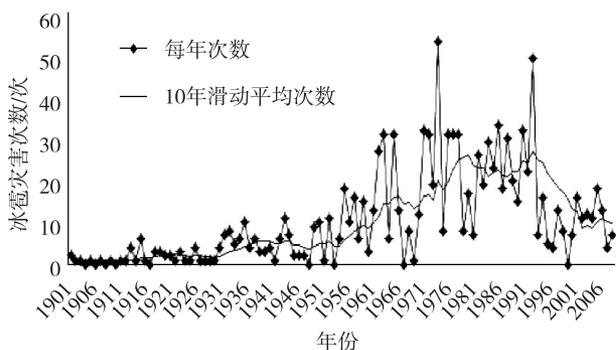


图 1 重庆市 1901—2010 年降雹日数变化

Fig. 1 Dynamic change of annual hailing days in Chongqing from 1901 to 2010

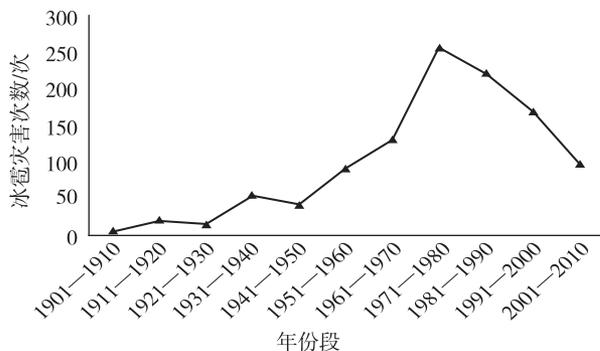


图 2 重庆每十年累计降雹次数

Fig. 2 Cumulative hailing days of every decade in Chongqing

2.1.2 重庆市冰雹灾害的月分布特点 据资料可知,重庆市降雹最早的为 2 月 5 日,出现在 1972 年的忠县;降雹最晚的为 12 月 9 日,出现在 1932 年的城口。也就是说重庆市除 1 月之外,其他月份均有出现降雹的可能(图 3)。冰雹灾害多集中在 3~8 月,占全年降雹总数的 95% 以上,但主要集中在 4 月和 5 月。其中 4 月降雹次数最多,占全年降雹总数的 33% 以上,5 月次之约占 24% 左右,从 9 月到次年 2 月降雹日数很少,仅占 4% 左右。

2.1.3 重庆市冰雹灾害的旬分布特点 将各月冰雹发生情况细分到旬(图 4),不难发现重庆市各地累年降雹日数旬变化的总趋势与月变化相似。从全市范围来看,从 3 月中旬开始降雹的日数明显增多,到 4 月下旬

5 月上旬出现降雹的高峰期,随后降雹的日数有所减少,到 6 月中旬出现低谷期,这以后降雹日数有所增加,但到 8 月下旬以后降雹的日数便大幅度减少直到次年的 3 月中旬。这与王静爱等结论及重庆处于全国的春末夏初双峰型雹区和春季型雹区两种类型之中非常吻合^[3]。

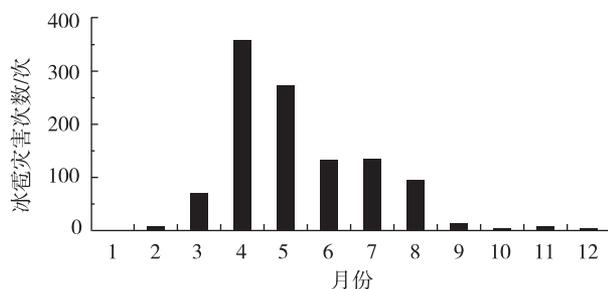


图 3 重庆市各月降雹日数

Fig. 3 Monthly hailing days in Chongqing

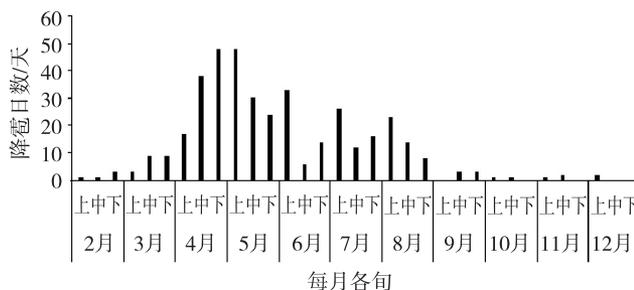


图 4 重庆市各旬降雹日数

Fig. 4 Hailing days of every ten-day in Chongqing

2.1.4 重庆市冰雹灾害的时段分布特点 由于文献资料有限,本文仅根据 1901—2010 年间有记载的 49 次有具体降雹时段的资料进行分析。重庆市的降雹时段多发生在中午到午夜,约占降雹总次数的 70% 左右(图 5)。其中 14 时至次日 2 时又是降雹的集中时段,因为在此时段内,空气的对流作用强盛,有利于积雨云的形成,而后半夜到上午降雹均较少。这与贵州省冰雹发生以 14~19 时比较集中^[4]的情况略有不同。

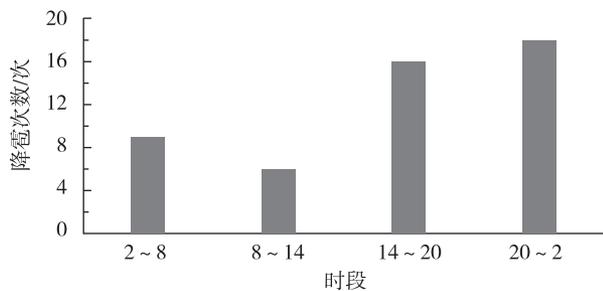


图 5 重庆市 24 h 内各时段降雹次数统计

Fig. 5 Hailing number of each period in one day at Chongqing

2.2 空间分布特征

2.2.1 重庆市冰雹灾害的空间分布规律 重庆市冰雹

天气由于受地形的影响,区域分异明显,主要表现为东多西少的格局。以各区县年平均降雹日数为指标,将重庆市划分为 3 种类型区,“年平均降雹日数小于 0.2”为偶发区,“年平均降雹日数在 0.2 与 0.4 之间”为少发区,“年平均降雹日数大于 0.4”为多发区。从冰雹分布图(封二彩图 6)可以看出,渝东北冰雹天气出现日数最多,开县、巫山、巫溪、奉节、云阳、万州、忠县等县区均为冰雹灾害多发区,其中开县降雹日数多达 0.68 天/年,其次为万州和奉节。而渝东南和渝西的大足、璧山等地冰雹较少,年平均降雹日数多在 0.2 天以内。

2.2.2 空间分布规律的成因分析 冰雹的地理分布特点一般是相对高差大,地形起伏明显的地区降雹多,即山地多于丘陵,丘陵多于缓丘平坝^[15-16]。所以,重庆市冰雹灾害的空间分布东多西少的成因与地形条件密不可分。重庆市地处四川盆地东部平行岭谷区和盆中丘陵东部区。市域西部和中部以丘陵和低山为主,东部靠大巴山、巫山和武陵山几大山脉,东部较之西部地势高差大,地形的抬升作用明显,为冰雹的发生提供了有利的孕灾背景。中西部地区地势较为平坦,地表条件单一,植被条件较好,不利于冰雹的发生发展,故重庆市冰雹灾害呈东多西少的空间格局。另外,重庆市域范围内冰雹发生时的冷暖空气交汇中的冷空气主要来自北面,在北部往往更容易形成强对流天气,因此同为地形起伏较大的渝东北比渝东南发生冰雹灾害的机率大。

2.2.3 不同时段空间分布规律原因分析 统计时间段的长短对空间分布规律的揭示有一定影响。从 110 年、50 年、25 年和 10 年的重庆市冰雹灾害的空间分布(封二彩图 7)来看,110 年和 50 年的资料具有较好的一致性。重庆市各区县气象台站的建立多为 1951 年之后,此前的资料多依据地方志等文献。但依据文献资料的长时间尺度的气候规律的揭示仍然是可信的。近 10 年来重庆市的冰雹灾害主要集中在渝西的主城区,该现象可能反应了全球气候变化和城市化引起的城市气候变化产生的影响。因此从统计学来看,时间段越长的资料比较能反映规律的真实性。

3 结语

通过对 1901—2010 年冰雹灾害资料的统计分析可知:重庆市冰雹灾害具有明显的时空分布不均的特点。

1)20 世纪 40 年代之前,重庆市冰雹灾害极少发生,从 40 年代到 70 年代重庆市年降雹日数呈明显上升趋势,到 70 年代达到高峰值,随后降雹日数逐年减少。

2)一年中除了 1 月份以外,其它月份均可能出现冰雹灾害,但主要集中在 3~8 月,占全年降雹总数的 95%以上。重庆市冰雹灾害旬变化特点与月变化相似,从全市范围来看,自 3 月中旬开始降雹的日数明显增多,到 4 月下旬 5 月上旬出现降雹的高峰期,8 月下旬以后降雹的日数便大幅度减少直到次年的 3 月中旬。

3)重庆市的降雹时间多发生在下午到午夜,约占降雹总次数的 70%左右,其中 14 时至次日 2 时又是降雹的集中时间,因为在此时段内空气的对流作用强,有利于积雨云的形成,而后半夜到上午降雹均较少。

4)重庆市冰雹灾害的空间分布特点是“东多西少”,其中尤以开县、万州、奉节为最多,而重庆东南部、西部的浅丘地区冰雹灾害较少,年平均降雹日数多在 0.2 天以内。该空间格局的原因与地形条件和冷空气的移动路径有关。

参考文献:

- [1] 陈颢,史培军. 自然灾害[M]. 北京:北京师范大学出版社, 2007:228-230.
Chen Y, Shi P J. Natural disasters [M]. Beijing: Beijing Normal University Press, 2007:228-230.
- [2] 王静爱,史培军,刘颖慧,等. 中国 1990~1996 年冰雹灾害及其时空动态分析[J]. 自然灾害学报, 1999, 8(3):46-52.
Wang J A, Shi P J, Liu Y H, et al. Hail disaster in China during 1990-1996 and its dynamic spatial and temporal analysis[J]. Journal of Natural Disasters, 1999, 8(3):46-52.
- [3] 王静爱,史培军,王平,等. 中国自然灾害时空格局[M]. 北京:科学出版社, 2006:85-93.
Wang J A, Shi P J, Wang P, et al. Spatial-temporal pattern of natural disasters in China [M]. Beijing: Science Press, 2006:85-93.
- [4] 周永水,汪超. 贵州省冰雹的时空分布特征[J]. 贵州气象, 2009, 33(6):9-11.
Zhou Y S, Wang C. Characteristics of temporal and spatial distribution of hails in Guizhou Province. [J]. Journal of Guizhou Meteorology, 2009, 33(6):9-11.
- [5] 姚胜芳,黄治逢,农孟松,等. 广西冰雹气候统计分析及其减灾对策[J]. 气象研究与应用, 2007, 28(4):22-25.
Yao S F, Huang Z F, Nong M S, et al. Hail climatic statistical analysis and the mitigation measures in Guangxi [J]. Journal of Meteorological Research and Application, 2007, 28(4):22-25.
- [6] 姚胜芳,黄治逢,农孟松,等. 广西冰雹的活动特点[J]. 热带地理, 2008, 28(2):119-123.
Yao S F, Huang Z F, Nong M S, et al. The activity characteristics of hailstone in Guangxi [J]. Tropical Geography,

- 2008, 28(2):119-123.
- [7] 张智,林莉,冯瑞萍,等. 宁夏冰雹时空分布特征[J]. 气象科技, 2008,36(5):567-569.
Zhang Z, Lin L, Feng R P, et al. Characteristics of temporal and spatial distribution of hails in Ningxia [J]. Meteorological Science and Technology, 2008, 36(5):567-569.
- [8] 李轲,向波,高阳华,等. 重庆市大风冰雹气候规律研究[J]. 四川气象,2003(2):22-25.
Li K, Xiang B, Gao Y H, et al. Regular of wind and hail research in Chongqing [J]. Journal of Sichuan Meteorology, 2003(2):22-25.
- [9] 罗培. GIS支持下的气象灾害风险评估模型—以重庆地区冰雹灾害为例[J]. 自然灾害学报,2007,16(1):38-44.
Luo P. GIS-based risk evaluation model of meteorological disaster: a case study on hail disaster in Chongqing Administrative Region [J]. Journal of Natural Disasters, 2007, 16(1):38-44.
- [10] 廖向花,廖代秀,李轲. 重庆冰雹气候特征及人工防雹对策[J]. 气象科技,2010,38(5):620-624.
Liao X H, Liao D X, Li K. Climatic characteristics of hail and strategy of hail suppression in Chongqing [J]. Meteorological Science and Technology, 2010, 38(5):620-624.
- [11] 蒲昌权. 渝东北地区冰雹灾害研究[J]. 安徽农业科学, 2008,36(35):15686-15690.
Pu C Q. Study on hail disaster in Northeast Chongqing [J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2008,36(35):15686-15690.
- [12] 马力. 中国气象灾害大典(重庆卷)[M]. 北京:气象出版社,2008:1-345.
Ma L. Meteorological disaster dictionary in China (Chongqing files) [M]. Beijing:China Meteorological Press,2008:1-345.
- [13] 重庆市气象志编纂委员会. 重庆市志·气象志[M]. 重庆:西南师范大学出版社,2007:129-327.
Compilation Committee of Meteorological Records in Chongqing. Meteorological records of chongqing records [M]. Chongqing:Southwest Normal University Press, 2007:129-327.
- [14] 重庆市人民政府办公厅. 重庆年鉴 2007-2011[M]. 重庆:重庆年鉴社,2007-2011.
General Office of Chongqing Municipal People's Government. Chongqing yearbook 2007-2011[M]. Chongqing: Chongqing Statistical Yearbook Press,2007-2011.
- [15] 张芳华,高辉. 中国冰雹日数的时空分布特征[J]. 南京气象学院学报,2008,31(5):687-693.
Zhang F H, Gao H. Temporal and spatial features of hail days in China [J]. Journal of Nanjing Institute of Meteorology, 2008,31(5):687-693.
- [16] 孙旭映,渠永兴,王坚. 地理因子对冰雹形成的影响[J]. 干旱区研究,2008,25(3):452-456.
Sun X Y, Qu Y X, Wang J. Effects of geographical factors on the formation of hailstorm [J]. Arid Zone Research, 2008,25(3):452-456.

Resources, Environment and Ecology in Three Gorges Area

Temporal and Spatial Distribution Characteristics of Hail Disasters in the Past 110 Years in Chongqing

HE Tai-rong, JI Tao, YANG Hua

(School of Geography and Tourism, Chongqing Normal University, Chongqing 400047, China)

Abstract: On the base of related hail data in Chongqing from 1901 to 2010, this paper analyses and researches in detail the hail's spatial-temporal distribution characteristic. The results indicate that the hail disasters of Chongqing have an uneven distribution characteristic on spatial and temporal. The hail occurrence has obvious yearly, monthly and daily variation. There were less hail disasters in early 40 years of last century. After that it increased significantly in each age till 1970's. The hail's number is highest in 1975. But in recent 30 years, the yearly hail number of Chongqing has decreased. Except January, there has possibility of hail disaster in Chongqing. But the hail disaster mainly concentrated from March to August. And April has highest hail number. The hail disaster occurs mainly from 14 to 2 o'clock in the next morning. At spatial distribution, the eastern part of Chongqing had more hails than the western part. The northeastern part had more chances of hail disaster than southeastern. The reasons of this spatial distribution are landform and cold air moving path.

Key words: hail disaster; spatial-temporal distribution; Chongqing

(责任编辑 方兴)

(接正文24页)

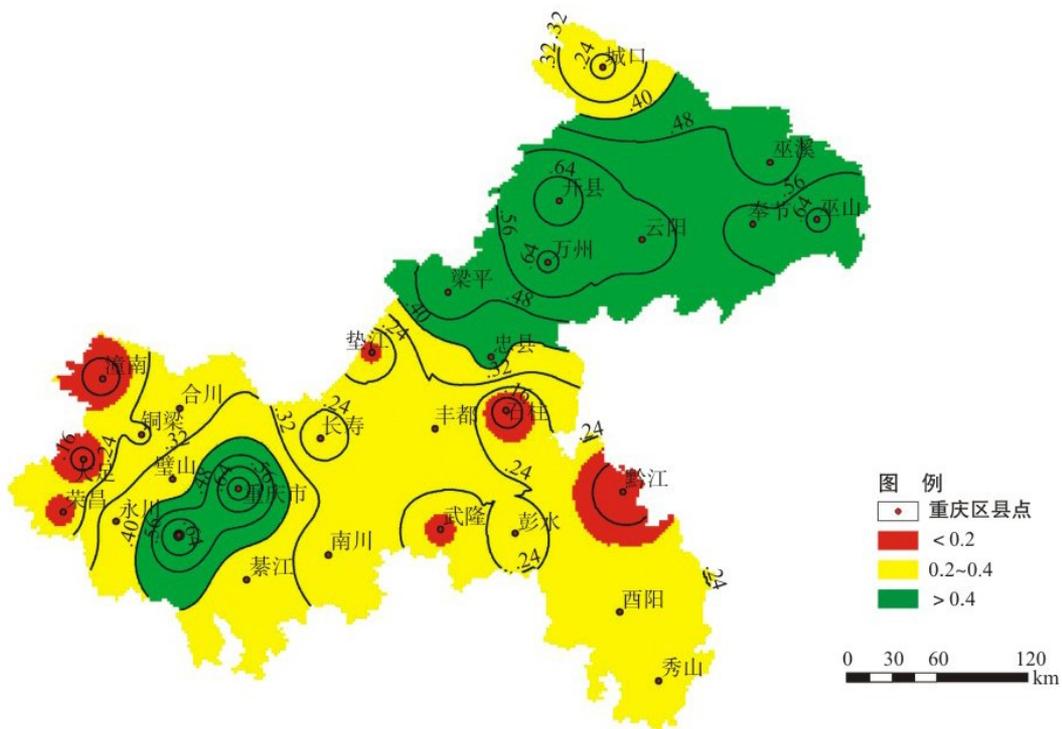


图 6 重庆市各区县年平均降雹日数分布
 Fig. 6 Distribution of average annual hailing days in all counties of Chongqing

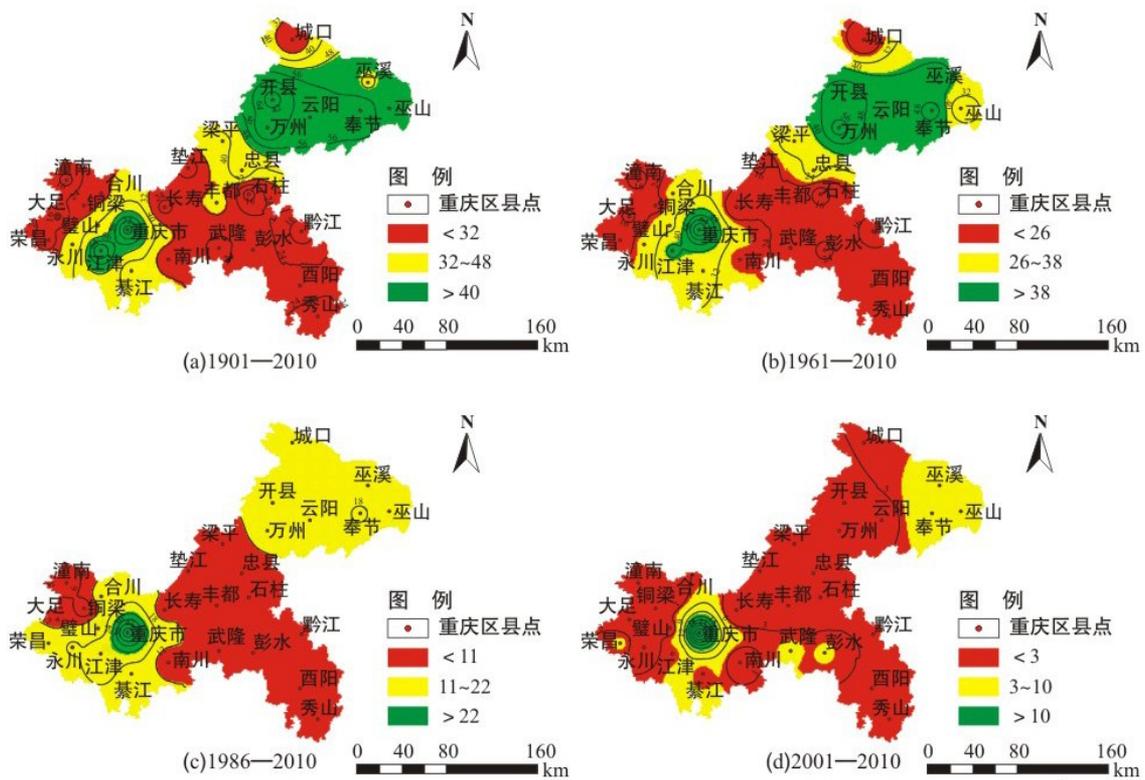


图 7 重庆各区县冰雹日数累积分布
 Fig. 7 Cumulative distribution of hail days in all counties of Chongqing.