

文章编号: 1004- 4574(2007)05- 0037-07

中国农业气象灾害对作物产量的影响

王春乙¹, 娄秀荣², 王建林²

(1. 中国气象科学研究院, 北京 100081; 2. 国家气象中心, 北京 100081)

摘要: 根据中国主要作物产量、受灾面积和气象条件等相关资料, 详细分析了全国主要农业气象灾害的分布地区、季节特点及变化特征。结果表明: 干旱、洪涝和冷冻害是影响作物产量的主要气象灾害, 而各种灾害均有明显增加的趋势。旱灾是最严重的灾害, 受灾面积是洪涝面积的 2.3 倍。分析了全国主要农业气象灾害对作物产量的严重影响, 玉米和大豆产区主要是旱灾, 早稻和晚稻产区主要是冷害和洪灾, 一季稻和棉花产区主要是洪涝和旱灾, 冬小麦和油菜产区的严重减产主要受冻害影响。

关键词: 农业气象灾害; 作物产量; 灾害趋势

中图分类号: S42 文献标识码: A

Influence of agricultural meteorological disasters on output of crop in China

WANG Chun-yi¹, LOU Xiu-rong², WANG Jian-lin²

(1. Chinese Academy of Meteorological Sciences, Beijing 100081, China; 2. National Meteorological Center, Beijing 100081, China)

Abstract Based on the relevant data of the disaster affected area, the meteorological condition and the crop output etc in China, distribution and seasonal change of main agricultural disaster area are presented. It is indicated that the drought, flood and freezing injury are the main agricultural meteorological disasters influencing crops output. These disasters have a obviously increase tendency. The drought is the most serious one in all kinds of disasters, the affected area by drought is 2.3 times of that by flood. Referencing the most serious years with reduced crop output due to the disasters in whole country, the maize and soybean in the northern area are impacted mainly by the drought, the early rice and the late rice in the southern regions are impacted mainly by the cold injury and floods, winter wheat and cotton producing regions are influenced mainly by cold freeze injury.

Keywords agricultural meteorological disaster; crop output; disaster tendency

农业气象灾害一般是指农业生产过程中导致作物显著减产的不利天气或气候异常的总称^[1]。农业气象灾害的发生及其危害是决定于气候异常与农业对象, 同时也决定出现的地区和季节。掌握农业气象灾害的特点和发生规律, 对于防御气象灾害, 提高防灾减灾的能力, 趋利避害, 保障农业增产具有十分重要的意义。目前由于对灾害性天气预报的准确性难度较大, 农业生产防御灾害的能力还十分有限, 作物产量的增减依赖与气候条件的优劣。不同地区作物产量的波动趋势, 基本上与历年受灾状况相一致, 主要减产年份和各种气象灾害的发生情况相符合。全国平均每年受灾面积占作物播种面积的 31.1%, 全国干旱和洪涝 (1950

收稿日期: 2005- 03- 21 修订日期: 2006- 05- 20

基金项目: “十一五”国家科技支撑项目 (2006BAD04B09)

作者简介: 王春乙 (1960-), 男, 研究员, 主要从事农业气象灾害预警研究. E-mail: lux@ema.gov.cn

年以来)、冷冻害(1978年以来)平均每年受灾面积分别占全国各种气象灾害总受灾面积的 56%, 24%, 5.8%, 合计占全国各种气象灾害总受灾面积的 86%。因此干旱、洪涝、冻害是左右作物产量增减的主要农业气象灾害, 本文对这 3 种农业气象灾害对作物产量的影响进行了分析。

1 资料来源与处理

1978-2003年全国受灾面积(干旱、洪涝, 1950-2003年)、作物播种面积、作物灌溉面积和作物产量资料来源于国家统计局^[2]。每年国家统计局《农业统计年报》中作物受灾面积和作物产量均采用增减百分率来表示。为了在农业与生态气象业务服务中应用, 为国家政府部门宏观决策、防灾减灾提供科学依据, 本文资料处理方法与国家《农业统计年报》保持一致, 故作物单产的增减分别用(1)式表示:

$$\Delta Y_i = (Y_i - Y_{i-1}) / Y_{i-1} \times 100\% \tag{1}$$

由式(1)可得到每个省区域相邻两年作物单产增减百分率。式中, i 代表某一年, $i-1$ 为第 i 年的前一年, ΔY_i 为 i 年与 $i-1$ 年的产量增减百分率, Y_i 和 Y_{i-1} 分别为 i 年与第 $i-1$ 年的作物平均单产^[3]。1961-2004年气象资料源于国家气象中心。

2 农业气象灾害概述

2.1 农业干旱

农业干旱不同于气象干旱和水文气象干旱, 气象干旱是由降水和蒸发的收支不平衡造成的异常水分短缺现象。农业干旱是由外界环境因素造成作物体内水分失去平衡, 发生水分亏缺, 影响作物的正常生长发育, 进而导致减产或绝收的现象。农业干旱涉及到土壤、作物、大气和人类对资源利用等多方面因素, 而且与社会经济关系密切^[1]。中国大部地区旱灾严重, 干旱缺水对农业生产所造成的损失比洪涝更为严重, 是农业稳定发展和粮食安全的主要制约因素。据 1950-2003年资料统计, 全国平均每年干旱受灾面积为 $21\ 800 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 。建国以来全国最严重的干旱灾害年份分别为 2000、1978和 2001年。受灾面积分别达 $40\ 541 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 、 $40\ 170 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 和 $38\ 472 \times 10^3 \text{ hm}^2$ (图 1)。主要旱区发生在东北、西北、华北和江淮、江汉及四川盆地, 但北方地区尤为严重。根据 1961-2003年北方地区(东北、西北、华北) 10个代表站年降水资料分析表明(图 2), 年降水量有明显减少趋势。虽然近 20多 a来各地虽然不断地修建水利工程和灌溉技术的改进, 使旱灾得到了不同程度的控制。但抗旱能力地区之间差异较大, 加之经济的迅速发展、人口增长等原因, 导致有限的水资源越来越短缺, 干旱仍是制约作物产量的主要灾害, 并有进一步加重的趋势。

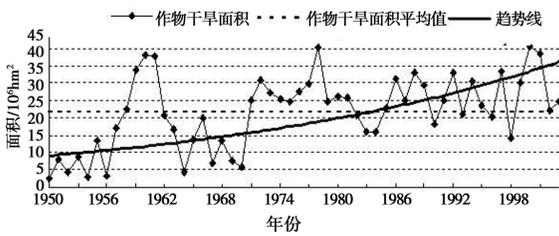


图 1 1950-2003年中国旱灾受灾面积时间序列
Fig 1 Time series of the drought affected area in China from 1950 to 2003

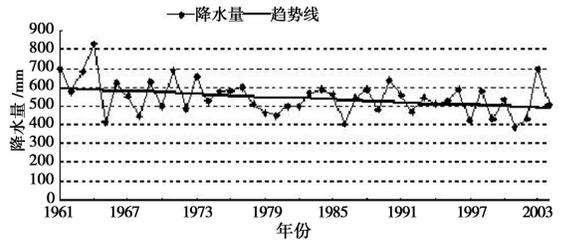


图 2 1961-2003年中国北方农区年降水量时间序列
Fig 2 Time series of annual precipitation in northern agriculture area in China from 1961 to 2003

全国各地由于降水量的周期波动, 也引起干旱发生的阶段性变化。分析 1950-2003年全国旱灾面积的时间序列(图 1)可以看出, 近 50多 a来, 全国受旱面积存在明显 3 个低值期, 即 1950-1956年、1963-1970年、1982-1984年, 每年受旱面积一般在 $20\ 000 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以下。还有 3 个高值期, 即 1957-1962年、1971-1981年、1986-2001年, 每年受旱面积一般在 $20\ 000 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上。其中超过 $32\ 000 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上的严重干旱年份有 1959、1960、1961、1978、1988、1992、1997、2000和 2001。从图 1 中的趋势线可见, 干旱期在逐渐延长, 严重干旱年份出现频率有增加的趋势, 旱灾面积与时间的相关系数达到 0.57, 超过了 1% 的信度检

验,表明干旱面积的增加趋势是十分显著的。

2.2 农业洪涝

农业洪涝可分为洪灾、涝灾、湿害,这3种类型的洪涝密不可分。洪涝的形成与降水量、地理位置、土壤结构、植被、以及季节、作物生育期、防洪设施等密切相关。但多数情况下是由于持续性暴雨、特大暴雨造成江河洪水泛滥淹没或冲毁作物,造成减产或绝收^[4]。全国大部地区年降水量集中在夏季,年际变化十分明显,洪涝灾害较为频繁,是影响作物产量的重要气象灾害。据1950–2003年资料统计,全国历年平均洪涝受灾面积为 $9\,378.6 \times 10^3 \text{ hm}^2$ (图3)。建国以来最严重的洪涝灾害年有1991、1998和1954,受灾面积分别达 $24\,596 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 、 $22\,292 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 和 $16\,131 \times 10^3 \text{ hm}^2$,主要洪涝区发生在长江中下游、华北南部和北部、东北地区中南部^[8]。从1950–2003年全国洪涝受灾面积的时间序列图3可以看出,近50多年来,全国洪涝发生的情况具有明显的阶段性。大体上是20世纪50年代至60年代中前期洪涝面积较大,60年代中期至80年代初期洪涝面积较小,80年代中前期以来洪涝面积又呈增加趋势,特别是1991–1998年有明显的增加,平均洪涝面积达 $16\,540 \times 10^3 \text{ hm}^2$,是1950–2003年平均受洪涝灾害面积($9\,378.6 \times 10^3 \text{ hm}^2$)的1.8倍。其中,1991、1998、2003年全国洪涝面积最大,从图2中的趋势线可见,洪涝面积有增加的趋势。洪涝面积与时间的相关系数达到0.48,超过了1%的信度检验,表明洪涝面积的增加趋势也十分显著。

2.3 农业冷冻害

农业冷冻害主要包括低温冷害和冻害,而冻害包括霜冻害和寒潮冻害。冻害一般发生时间是秋、冬、春季,冷害发生在春、夏、秋季^[4]。1978–2003年全国平均每年冷冻害受灾面积为 $2\,687.3 \times 10^3 \text{ hm}^2$ (图4),全国冷冻害最严重的冷冻害年份有1998、1999和1993,分别达 $8\,665 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 、 $6\,626 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 和 $4\,716 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 。冷冻害区域,1998年主要发生在江淮和江汉、江南、华北地区;1999年主要发生在华南和西南地区;1993年主要发生在江淮和江汉、江南、华北地区。由于不同地区作物的种类不同,在某个发育期对温度条件要求的差异。因此,冷害具有明显的地域性,亦有不同的灾害名称。如春季江南和华南出现的低温冷害称为“到春寒”或“低温烂秧”天气;秋季江南和华南晚稻抽穗扬花期出现的低温冷害称为“寒露风”;冬季华南南部和云南南部属于热带和南亚热带季风气候区,出现强降温称为“寒害”;6–8月东北地区出现的低温冷害称为“夏季低温”等^[4]。根据1978–2003年全国作物冷冻害受灾面积(图3)可以看出,1978–1992年全国冷冻害面积均在 $3\,000 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以下,较为平稳;1993年以来冷冻害面积有所增加,其中1993–1995、1998–1999和2003年冷冻害面积上升明显。从图4中的趋势线可见,虽然冷冻害面积的增加趋势比干旱和洪涝面积的趋势较缓,但其与时间的相关系数达到0.66,也超过了1%的信度检验,表明全国冷冻害面积的增加趋势也是显著的。

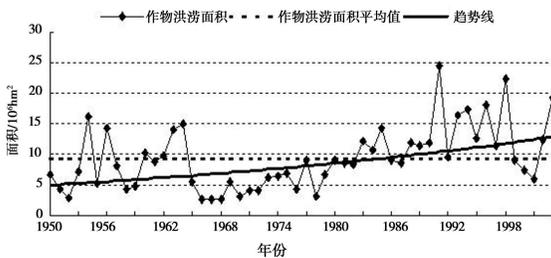


图3 1950–2003年中国作物受涝面积时间序列

Fig. 3 Time series of flood-affected crop area in China from 1950 to 2003

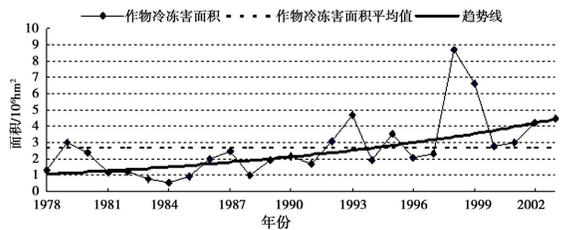


图4 1978–2003年中国农作区冷冻害面积时间序列

Fig. 4 Time series of cold and freeze damage-affected area in China from 1978 to 2003

3 主要农业气象灾害对作物产量的影响分析

农业生产不仅有明显的地域性,而且有很强的季节性。冻害出现在冬季,对寒带和温带地区农业的危害影响不大,但对亚热带或热带地区造成的损失相对要大。例如,1999年2月华南北部极端最低气温降至 $0 \sim 3^\circ\text{C}$,出现霜冻,喜温作物遭受较为严重的冻害^[5]。因此说明,当作物生长季出现灾害性天气时,与作物发育期不同,其危害程度差异较大。作物在营养生长阶段如果遇到灾害性天气或不利天气条件的影响,当后期条件转好后,作物有恢复或弥补这些影响的特性,对最终产量的影响较小;在作物生殖生长阶段,特别是在生

殖生长初期,如果遇到灾害性或不利天气条件的影响,即使后期条件转好,作物长势也很难恢复或弥补,最终会对产量造成较大的影响,甚至绝收。例如,1989年东北地区出现历史上少有的伏旱,大部地区8月份前后有35~50 d无降水。总受旱面积达 $7\,323 \times 10^3 \text{ hm}^2$,造成玉米、大豆严重减产,其减产幅度仅次于1972年和1979年严重冷害年^[7]。可见灾害发生在关键农时季节,对作物生长发育及产量的影响是十分重要的。

表 1 1978年以来主要农业气象灾害严重年与作物减产

Table 1 Years with serious agricultural meteorological disasters since 1978 and corresponding output decrease of crop

地区	东北	西北	华北	江淮 江汉	江南	华南	西南
早稻	_____	_____	_____	_____	1998年冷害和 洪涝,减产 12%;1995年洪 涝,减产8.7%。	1994年洪涝,减 产7.9%。1988 年冷害,减产 7.8%。	_____
晚稻	_____	_____	_____	_____	1986年冷害减 产4.6%;1977 年冷害,减产 4.2%。	1988年冷害和洪 涝,减产2.2%; 1993年冷害和洪 涝,减产6.1%。	_____
一季稻	1985年洪涝,减 产18.6%;1989 年干旱,减产 17.3%。	_____	_____	2003年洪涝,减 产14.3%;1991 年洪涝,减产 6.3%。	_____	_____	1985年洪涝,减 产7.6%;2001 年干旱,减产 6.6%。
冬小麦	_____	1980年干旱和冻 害,减产2.6%; 1999年冻害和 干旱,减产17. 1%。	1980年冻害,减 产26.5%;1998 年冻害和洪涝 减产6.3%。	1998年冻害和 洪涝,减产23. 5%;1991年洪 涝,减产18.3%。	_____	_____	1994年干旱,减 产26.5%;1978 年冻害和干旱, 减产21.7%。
玉米	2000和1997年 干旱,减产 27.5%、25.1%; 1985年洪涝,减 产26.7%。	1997年干旱,减 产20.6%;1999 年干旱,减产 11.4%。	1999年干旱,减 产12.2%;1997 年干旱,减产 11.6%。	1978年干旱,安 徽减产22%; 1994年干旱;减 产20.3%。	_____	_____	_____
棉花	_____	1992年洪涝,减 产16.9%;1983 年洪涝,减产 10.8%。	1992年干旱,减 产27.6%;1988 年干旱,减产 18.6%。	2003年洪涝,减 产21.4%;1980 年洪涝减产 19.9%。	1988年干旱,减 产41.5%;1998 年洪涝,减产 23.1%。	_____	1993年洪涝,减 产23.3%;2001 年干旱,减产 19.9%。
大豆	1989年干旱,减 产31.9%;2000 年干旱,减产 10.4%。	_____	1997年干旱,减 产19.2%;1999 年干旱,减产 16.6%。	1978年干旱,减 产25.9%;1991 年洪涝,减产 16.5%。	_____	_____	_____
油菜	_____	_____	_____	1998年冻害和 洪涝,减产27. 1%;1988年冻 害和干旱,减产 18.8%。	1998年冻害和洪 涝,减产21.0%; 1983年冻害,减 产15.4%。	_____	1993年冻害和 干旱,减产 12.9%;1985年 冻旱,减产 11.0%。

3.1 东北地区

东北地区作物产量主要限制因素是夏季气温的不稳定^[1]。在主要农业气象灾害中干旱较为突出,冷害对农业的危害比20世纪60-70年代范围小、程度轻。进入近20世纪80年代以来作物生长季气温有明显升高的趋势,基本没有出现大范围的严重冷害^[6]。干旱发生频率增加,受旱范围大,是造成粮食减产的主要因素。东北地区近5a有效灌溉面积占总播种面积的27%,其中水稻占53%,旱田仅占总播种面积的12%

左右,大部地区为雨养农业。因此,东北地区作物生长季降水量的多少是作物产量增减关键因素。在近 26 a 中东北地区平均受旱面积为 $3\ 730\ 7 \times 10^3\ \text{hm}^2$, 占作物播种面积 22.0%; 受旱在 $5\ 000 \times 10^3\ \text{hm}^2$ 以上的年份有 1982、1989、1997、2000、2001 和 2003 年。受旱频率最高的是辽宁和吉林,黑龙江略低。在严重干旱的 1989 年大豆减产 31.9%, 玉米减产 20.3%, 一季稻减产 17.3%; 2000 年玉米减产 27.5%, 大豆减产 10.4% (表 1); 洪涝面积超过 $5\ 000 \times 10^3\ \text{hm}^2$ 的年份有 3a, 其中 1991 受灾面积最大, 主要发生吉林和辽宁的西部, 基本为非粮食主产区, 对产量影响较小, 其次是 1985 年洪涝灾害严重, 造成玉米分减产 26.7%、一季稻减产 18.6% (表 1)。东北地区冷冻害最严重的年份是 1995 年, 辽宁受害最重, 一季稻减产 19.6%。

3.2 西北地区

西北地区主要农业气象灾害特点是干旱范围广、持续时间长、频率高。粮食产量波动与干旱发生频率基本一致, 尤其是玉米产量的变化更为突出。西北地区中东部 (山西、陕西、宁夏、甘肃) 有效灌溉面积约占作物播种面积的 35%, 其中水稻约占播种面积的 6%, 旱田有效灌溉面积占作物总播种面积的 28% 左右, 主要集中在河套灌区, 其余地区基本上为雨养农业, 干旱是造成作物减产的主要原因。近 26 a 平均干旱面积为 $4\ 321.4 \times 10^3\ \text{hm}^2$, 占作物播种面积 34.6%, 超过 $5\ 500 \times 10^3\ \text{hm}^2$ 受旱面积的有 7 a 即 1991、1994、1995 和 1997 年和 1999–2001 年。有些年份出现了旱冻交加, 致使冬小麦死苗率明显上升。如 1980 年冬季和初春温度异常偏低加之严重干旱, 造成冬小麦减产 33.1%; 1997 年和 1999 年的干旱, 造成玉米减产 20.6% 和 11.4% (表 1)。新疆各地年平均降水量差异较大, 山区降水较为丰沛, 平原地区年平均降水量是全国最少的地区^[1]。新疆农业有效灌溉面积占作物播种面积的 90% 左右, 基本为灌溉农业。而干旱年份往往是气温偏高, 促使高山冰雪融化, 来水量增加, 有利于满足农业灌溉, 因此新疆的干旱年份对粮食产量的影响不大。冻害是新疆的主要农业气象灾害, 受冻的作物主要是冬小麦, 尤其是北疆冬小麦往往遇冻害而造成减产。当小麦越冬遇到积雪浅薄或融雪过早又冻结的年份, 死苗率较高。冬小麦冻害主要发生在初冬和初春, 多数冻害发生的地域主要在新疆北部。1999 年 12 月新疆北部遭受严重的冻害, 导致 2000 年冬小麦减产 3.0%。在 26 a 中西北地区洪涝面积超过 $1\ 200 \times 10^3\ \text{hm}^2$ 的年份有 1981 和 2003 年。其中 1981 年西北地区东南部夏涝严重, 陕西遭受洪涝面积达 $1\ 000 \times 10^3\ \text{hm}^2$ 以上, 造成玉米减产 21.3%; 2003 年夏末至秋季, 西北地区东南部连降大到暴雨, 渭河流域出现了历史上罕见的秋汛, 先后有 $900 \times 10^3\ \text{hm}^2$ 以上农田遭受洪涝, 由于洪涝发生时大部地区的秋作物已成熟收获, 故对产量危害不大, 但严重影响了秋播。

3.3 华北地区

华北地区干旱对农业生产的影响极大, 致使作物减产, 甚至绝收^[1]。在近 26 a 平均受旱面积为 $6\ 901 \times 10^3\ \text{hm}^2$, 占作物总播种面积的 20.9%, 受旱面积达 $7\ 000 \times 10^3\ \text{hm}^2$ 以上的年份有 1981、1986、1987–1989、1992、1997 和 1999–2002 年。20 世纪 80 年代 (1986–1989 年) 和近 10 多年 (1999–2002 年) 连续 4 年出现干旱, 但近 10 a 受旱面积略小于 20 世纪 80 年代, 20 世纪 80 年代受旱面积占作物总播种面积的 21.9%, 进入 20 世纪 90 年代以来受旱面积占作物总播种面积的 20.0%。分析华北地区降水表明, 年降水量呈减少趋势。受旱面积减少这与灌溉面积逐步扩大有一定的关系, 冬小麦灌溉面积达 90% 左右, 增加了抗旱能力; 但由于玉米和棉花主要生长期处于雨季, 灌溉投入少, 干旱仍是影响玉米产量最严重的气象灾害, 而棉花相对耐旱, 对产量影响则较轻。1997、1999 年华北地区发生了春夏连旱, 玉米减产幅度分别为 11.6% 和 12.2% (表 1)。华北地区遭受洪涝的频率明显低于干旱, 受灾面积小。在近 26 a 中洪涝面积超过 $1\ 000 \times 10^3\ \text{hm}^2$ 的年份有 1988、1994 和 1996 年, 连降暴雨发生洪涝一般在 7 月中下旬至 8 月上旬, 发生洪涝的年份对棉花产量的影响大于玉米。华北地区发生冷冻害的频率较低, 但个别年份冻害对冬小麦产量影响很大。1980 年春季华北地区大部冬小麦遭受严重的冻害, 造成冬小麦减产 26.5% (表 1)。

3.4 江淮和江汉地区

江淮、江汉地区处于长江、淮河流域, 旱涝灾害是范围最广、危害最大的气象灾害^[1]。历史上特大洪涝都是由于梅雨期特别长, 暴雨频繁且强度大、范围广而造成的。夏旱则反之, 空梅或梅期特别短、降水量异常偏少所造成的。在近 26 a 中干旱面积在 $5\ 000 \times 10^3\ \text{hm}^2$ 以上的年份有 1978、1988、1992、1994 和 2000–2001 年, 其中 1978 年干旱面积最大, 达 $10\ 685 \times 10^3\ \text{hm}^2$, 占作物播种面积 43.6%。大部地区 4–9 月降水量比常年同期偏少 5~7 成, 为历史上罕见的特大干旱年, 造成江淮、江汉大豆减产 25.9%, 安徽玉米减产 22.0%。洪涝面积 $4\ 000 \times 10^3\ \text{hm}^2$ 以上的年份有 1980、1991、1996、1998 和 2003 年, 其中 1991 年受涝面积最大, 达 $12\ 312 \times 10^3\ \text{hm}^2$, 占作物播种面积 51.9%, 造成冬小麦减产 18.3% (表 1)。冷冻害面积 $500 \times 10^3\ \text{hm}^2$ 以上的有

年份有 1987, 1992, 1993, 1996, 1998–2000 和 2003 年, 其中 1998 年冻害面积最大, 达 $5\,390 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 占作物播种面积 39.9%, 冬小麦遭受冻害加之洪涝的影响减产 23.5%, 油菜减产 21.0% (表 1)。

3.5 江南地区

江南地区春夏之交冷暖气流交汇, 暴雨、大暴雨明显增加, 洪涝灾害频繁。盛夏受副热带高压影响, 常出现晴热高温天气, 形成干旱; 亦是热带风暴影响东部沿海的频率最大的时期^[1]。江南在近 26 a 中遭受洪涝面积 $3\,000 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上的年份有 1993, 1995, 1996, 1998 和 2002 年, 其中 20 世纪 90 年代江南大部地区连续发生洪涝灾害, 1998 年受灾面积最大, 达 $4\,938 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 占作物播种面积 27.1%, 早稻减产 12.0% (表 1); 干旱面积达 $3\,000 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上的年份有 1986, 1988, 1990–1991 和 2003, 其中 2003 年受旱面积最大, 达 $5\,278 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 占作物播种面积 33.0%, 致使江西和湖南晚稻减产 4.4%。冷冻害面积在 $500 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上的有年份有 1987, 1998 和 2000 年。其中 1998 年受冻面积最大, 达 $1\,425 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 占作物播种面积 7.8%, 油菜减产 21.0% (表 1)。

3.6 华南地区

华南地区季风进退异常会造成降水和气温变率大, 洪涝和早春的低温阴雨、秋季的寒露风及台风等灾害性天气出现频率高, 给农业生产造成危害。由于华南大部地区水资源较为丰富, 以水田为主, 干旱对农业的影响较轻。在近 26 a 中洪涝面积在 $1\,500 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上的年份有 1985, 1993, 1994, 1997–1998 和 2002 年。其中 1994 年受灾面积最大, 达 $3\,675 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 占作物播种面积 25.6%, 早稻减产 7.9% (表 1)。干旱面积达 $1\,800 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上的年份有 1980, 1986, 1988, 1990–1991, 1999 和 2002–2003 年。其中 1991 年受灾面积最大, 达 $3\,242 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 占作物播种面积 22.1%。冷冻害面积在 $500 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上的有年份有 1993, 1996, 1999–2000 和 2003 年, 其中 1999 年受灾面积最大, 占作物播种面积 12.7%。由于华南冬季在田作物很少, 冻害对作物产量影响不大, 主要是 12 月中旬末至下旬华南大部出现了大面积的冰冻和霜冻, 荔枝和香蕉等热带经济林果及蔬菜被冻伤或冻死^[9]; 其次是 1988 年春季低温和秋季“寒露风”天气严重, 早稻减产 7.8%, 晚稻减产 29.2% (表 1)。

3.7 西南地区

西南地区以山地为主, 气候条件复杂, 各地发生气象灾害时空差异不尽相同^[1]。在近 26 a 中干旱面积在 $3\,500 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上的年份有 1978–1979, 1985, 1987, 1990, 1992–1994, 1997 和 2001 年。其中 2001 年受灾面积最大, 达 $5\,660 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 占作物播种面积 44.6%, 其中棉花和一季稻分别减产 19.9%, 6.6% (表 1)。洪涝面积在 $2\,000 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上的年份有 1991, 1993, 1995, 1996, 1998 和 2002–2003 年。其中 2002 年受灾面积最大, 达 $2\,606 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 占作物播种面积 11.1%; 其中一季稻减产 4.2%; 冷冻害面积在 $600 \times 10^3 \text{ hm}^2$ 以上的有年份有 1986, 1996, 1999 和 2002 年。其中 1986 年受灾面积最大, 达 $977 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 占作物播种面积 5.1%, 主要是初冬时节冬小麦和油菜受冻严重, 其中冬小麦减产 14.3%。

4 结果与讨论

(1) 通过对全国主要农业气象灾害对作物产量的影响分析表明, 农业气象灾害是导致作物减产的主要因素, 其中干旱是对作物产量影响最大、区域最广、发生最频繁的气象灾害。中国有句俗语: “水灾一条线, 旱灾一大片。”干旱缺水对农业生产所造成的损失比水灾更重, 已经成为中国农业稳定发展和粮食安全供给的主要制约因素。

(2) 科学工作者要积极开展农业气象灾害及其防御措施的研究。特别是对农业干旱、洪涝、冷冻害等主要农业气象灾害的发生发展规律及其对农业的危害机理和防御对策、措施进行应用性研究, 提高预警的能力。为各级政府指挥农业生产提供决策服务, 可以明显地减轻灾害损失。

(3) 受气候变暖的影响, 近年来我国水资源日趋紧缺, 江河湖库水位锐减, 地下水位不断下降。为确保农业可持续发展, 要不断地加强农田水利建设, 开发地下水资源, 多打抗旱井, 扩大灌溉面积, 是解决农业干旱的重要途径之一, 并要广泛推广节水灌溉技术。另外, 随着农业科技水平的不断提高, 要广泛采取抗旱栽培技术, 选取抗旱能力强的作物品种; 多施有机肥, 改善土壤有机质含量, 提高抗旱能力。

(4) 需要说明的是国家农业统计资料较为准确, 但在分析中个别年份与实际情况有一定的误差。如 1988 年江南 3 月下旬至 4 月上旬、华南 3 月上旬和下旬及 4 月上旬平均气温比常年同期偏低 4~6℃, 日平

均气温降至 12°C 以下, 造成早稻大面积烂种; 9月中旬至 10月下旬江南和华南晚稻受“寒露风”危害^[10], 造成江南早稻和华南晚稻严重的减产(表 1); 但国家农业统计资料中 1988年江南冷冻害面积仅 $126 \times 10^3 \text{ hm}^2$, 华南为 $25 \times 10^3 \text{ hm}^2$; 这显然说明个别年份有误差, 必须在应用时要通过气象资料检验后加以分析, 避免与实际不符。

参考文献:

- [1] 程纯枢. 中国的气候与农业 [M]. 北京: 气象出版社, 1991: 542- 603.
- [2] 中华人民共和国国家统计局. 农业统计年报 [M]. 北京: 中华人民共和国国家统计局, 1978- 2003.
- [3] 王建林, 庄立伟, 钱拴. 中国粮食产量气象影响评价模型研究 [J]. 气象科技, 2001, 29(增刊): 1- 5
- [4] 张养才, 何维勋, 李世奎. 中国农业气象灾害概论 [M]. 北京: 气象出版社, 1991
- [5] 娄秀荣, 王石立. 1998 /1999年冬季天气对农业生产的影响 [J]. 中国农业气象, 1999, 20(4): 51
- [6] 娄秀荣, 王石立, 沙亦卓. 东北地区气温变化对粮食产量的影响 [J]. 应用气象学报, 1995 6(增刊): 104- 105
- [7] 娄秀荣, 太华杰. 1989年东北地区粮豆减产与农业气象条件 [J]. 气象, 1990 16(10): 39- 42
- [8] 冯佩芝, 李翠金, 李小泉, 等. 中国主要气象灾害分析 [M]. 北京: 气象出版社, 1985 1- 13.
- [9] 王春林, 刘锦奎, 曾侠, 万日金. 近 50年来广东冬季寒害的特征 [J]. 自然灾害学报, 2004 13(3): 122- 125
- [10] 黄荣辉, 郭其蕴, 孙安健. 中国气候灾害分布图集 [M]. 北京: 海洋出版社, 1997: 82- 83

简 讯

“中国防灾减灾部长论坛” 暨“防灾减灾科普宣传成就展”在北京举行

在第十八个“国际减灾日”——10月 10日 (周三)来临之际, 中国灾害防御协会会同十五个副会长单位在北京共同主办了“2007中国防灾减灾部长论坛”暨“防灾减灾科普宣传成就展”, 旨在深入贯彻落实科学发展观, 进一步提高我国的综合防灾减灾水平, 促进社会主义和谐社会建设。中央政治局委员、国务院副总理回良玉为论坛发来贺词, 全国政协副主席李贵鲜出席会议并作重要讲话, 中国地震局局长陈建民主持会议, 全国政协常委宋瑞祥、中国地震局副局长刘玉辰等 10位副会长向大会作了精彩的报告。此次活动引起社会各界的关注, 并受到广泛赞誉。

(陈丽)