

中国气候灾害 分布图集

中国科学院大气物理研究所
中国科学院 地理研究所
国家计划委员会
中国气象局国家气象中心

海洋出版社

中国气候灾害分布图集

Seasonal Charts of Climate Disasters
in China (1951~1990)

中国科学院大气物理研究所
中国科学院 地理研究所
国家计划委员会
中国气象局国家气象中心

海洋出版社

1997年·北京

内 容 简 介

《中国气候灾害分布图集》包括 1951~1990 年每年四季(冬、春、夏、秋)的气候灾害分布图 160 幅,每幅图中标明该季各种主要气候灾害,即:干旱、雨涝、霜冻、雪灾、东北夏季低温冷害、华南寒害和台风灾害;1951~1990 年我国七种气候灾害发生频率的分布图 22 幅;全国及我国东部的华南,长江中、下游和华北三个区的干旱和雨涝的年际变化图 6 幅。此外,在图上还注明各季每种灾害在这 40 年中最严重的 3 年。该图集作为研究气候灾害的基本资料,可供从事气候、地理、农业和水利等科研和教学人员使用,亦可供防灾、民政、交通运输等有关部门参考。该图集香港、澳门、台湾资料暂缺。

图书在版编目(CIP)数据

中国气候灾害分布图集/中国科学院地理研究所等编
—北京:海洋出版社,1996.9
ISBN 7-5027-4200-X

I. 中… II. 中… III. 灾害性天气—分布—中国—气候图
IV. P469.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(96)第 14150 号

海洋出版社出版发行

(100081 北京市海淀区大慧寺 8 号)

北京科地亚印刷厂印刷 新华书店发行所经销

1997 年 4 月第 1 版 1997 年 4 月北京第 1 次印刷

开本:787×1092 1/16 印张:7.5

字数:150 千字 印数:0—1300 册

定价:69.00 元

海洋版图书印、装错误可随时退换

主 编:黄荣辉 郭其蕴 孙安健

主要参加人员:(以姓氏笔划为序)

王继琴 刘小宁 张力敏 张尚印 陆均天 陈 峪

陈乾金 周玉孚 姚佩珍 夏洪星 徐良炎

制 图:周熙澄

制印工艺设计:周熙澄

序

《中国气候灾害分布图集》是一本具有重大经济意义和学术价值的图集。我国从 1989 年到 1994 年平均每年因自然灾害损失约 1000 亿元,其中气候灾害占了很大比重。在这 5 年期间平均每年受灾农田面积约 5000 万公顷,几乎均为气候灾害所致。因此,研究中国的气候灾害是一项十分紧迫的任务。这本图集的研制,正值 90 年代“国际减灾十年”之际,其意义更为重要。

要研究中国的气候灾害,首先就要对气候灾害全貌有一个了解。过去 40 年来,特别是近几年我国大气科学工作者对气候灾害作了广泛的研究。国家民政部门,中国气象局,以及有关的农业、水利、交通等部门也对气候灾害的研究给予了很大重视。但是过去的工作大多限于某一个地区,或某一种灾害,缺少对各种灾害的综合分析,特别缺少对全国气候灾害逐年各季概况的认识。而这方面的知识不仅为防灾抗灾所必需,而且对开展气候灾害的成因及预测研究也是必不可少的资料。本图集的出版,不但满足了民政、气候、农业、水利、交通各方面的需求,同时也为进一步研究气候灾害打下了良好的基础,可以说,填补了我国灾害气候研究的一个重大空白。

这本图集中把旱、涝、低温、寒害、雪灾、霜冻及台风等灾害汇集在一起,给出 1951 年到 1990 年 40 年逐年每一个季度的灾害分布。翻阅图集可对每个季度曾发生过的主要气候灾害一目了然。这无疑对使用者是一个极大的方便。同时,图集中还包括各种灾害的频率分布,这对了解气候灾害的地理分布和制定各种规划都是很重要的。此外,还有全国及各区(华南,长江中、下游,华北)各季干旱和雨涝逐年的变化,以及早年和涝年发生的年份。本图集可以使读者了解 40 年来干旱和雨涝随着时间而发生的变化,除此对每种灾害在这 40 年中最严重的 3 年

都在图上加以注明,使读者能有一个明确的概念。这些对使用者都是非常方便的。

关于各种灾害的定义,不同作者可能有不同意见。本图集充分吸收了过去的研究经验。但这里所定的标准也可能还有不足之处,希望读者们给予指正。

我个人十分高兴地看到本图集的出版,并向为研制及出版本图集而付出辛勤劳动的同志们表示感谢,祝贺他们的工作取得了成功。

陶诗言

1996年6月

前 言

我国地域辽阔,地理条件复杂,又处于气候脆弱区,气候灾害发生频繁。但迄今为止,尚没有一本综合各种气候灾害的图集出版,这不仅给气候灾害的研究带来很大不便,而且给防灾、减灾的部署和经济规划也带来一些不便。农、林、牧、交通、水利、电力、防灾减灾和经济规划等部门急需一本可以一目了然地知道我国各区域任一年和任一季主要的气候灾害,以及这些灾害的发生频率的图集,但目前尚无这样的图集出版,并且,有一些气候工作者在研究气候灾害时,往往都先从确定灾害定义着手,同时每个作者又经常只研究某一种气候灾害。因此,许多部门在应用时往往面对各种各样的定义莫衷一是,无法对每个季节的气候灾害有一个概括的了解。为此,当 1991 年我们承担中国科学院“八五”重大应用项目“灾害性气候的预测及其对农业年景和水资源调配的影响”(简称 KY85-10)第一课题后,立刻决定编制一本我国近 40 年(1951~1990 年)的气候灾害图集。为了使这本图集具有一定代表性,并能为工农业生产部门服务,在研制中我们采用最完整的气候资料,应用严格的统计分析方法,吸取广大台站的经验并听取他们的建议,经过多次审查,终于在项目结题前出版此图集。

这本图集也是一本基本自然图集,它不仅可以为我国气候灾害的研究提供重要的基本资料,而且对于防灾决策,制作国民经济计划和灾害气候预测均有很大的应用价值。本图集包括了三种图,即:1951~1990 年逐年四季气候灾害图,40 年中我国各种主要气候灾害发生频率图及旱涝气候灾害的一些附图。下面对本图集作一简要说明。

一、气候灾害图的主要内容

图中应包括哪些气候灾害,是首先需要明确的一个问题。根据我国气候灾害的实际情况,并经过多次酝酿、讨论,以及吸取专家的意见,最后确定包括以下七种气候灾害,即:(1)全国的干旱;(2)全国的雨涝;(3)全国的特早(晚)和偏早(晚)初(终)霜冻日期;(4)东北夏季低温;

(5)牧区(新疆、青海、内蒙古和西藏四省区)雪灾;(6)华南寒害(春季低温、秋季寒露风和冬季寒潮);(7)台风灾害。这七种气候灾害发生频率大,造成的灾害损失也大,因此,在本图集中用了 160 幅图来反映 1951~1990 年 40 年逐年四季这七种灾害的情况。以下对这七种气候灾害作一扼要介绍。

1. 干旱:干旱灾害是对我国国民经济特别是农业生产影响最大的气候灾害,它造成的经济损失约占天气气候灾害造成的总经济损失的 50%左右。全国各地一年四季均可发生旱灾。就其影响范围和出现频率来看,都居各种气候灾害的首位。1950~1986 年 37 年间平均每年旱灾面积约 2000 万公顷,占各种气候灾害影响总面积的 59.3%。个别严重年影响更大,如 1972 年旱灾,全国受灾农田达 3000 万公顷,粮食减产 39 亿公斤。所以在气候灾害图中我们首先考虑要包括全国的旱灾。

2. 雨涝:我国的雨涝灾害仅次于干旱灾害,是居第二位的主要气候灾害,它造成的经济损失约占天气气候灾害造成的总经济损失的 28%。1950~1986 年 37 年间平均每年雨涝面积约 670 万公顷,占各种气候灾害影响总面积的 22.9%。据统计在 1950~1979 年 30 年中,因雨涝灾害平均每年粮食减产约 28 亿公斤。个别严重年份,如 1991 年江淮地区的洪涝灾害,仅安徽、江苏两省粮食就减产约 120 亿公斤。由于受季风气候影响,我国的雨涝主要发生在夏、秋季节,但长江以南地区,一年四季都有可能发生雨涝。因此在图中,也包括了四季全国的雨涝灾害。

3. 霜冻:霜冻是我国分布很广的一种气象灾害,从南到北均可以发生。每年的初、终霜冻日期正常与否,对农业生产有很大影响,特别对于小麦产量有很大影响。例如 1953 年终霜日期较常年晚 10~20 天,仅河北一省的小麦就减产 5000 万公斤以上。因此,在图中包括了全国各地逐年特早(晚)和偏早(晚)、初(终)霜冻日期。

4. 低温:东北夏季低温是东北地区农业生产的主要气候灾害,是使粮食减产的一个重要因素。如 1972 年和 1976 年两个夏季低温年,整个东北地区粮食减产分别为 63 亿公斤和 47.5 亿公斤。夏季低温对农业生产的危害程度与低温出现时间的长短、低温出现时段以及低温

距平值大小有关,故在图中包括了东北地区(包括内蒙古东部)历年夏季的低温冷害。

5. 雪灾:雪灾是我国牧区主要的气象灾害,对畜牧业影响极大,同时对这些地区的交通运输也造成很大的危害。雪灾是由于冬半年降雪量过多,积雪过厚且持续不化,使草场部分或全部被积雪掩埋,牲畜无法采食,加上雪后常出现剧烈降温,造成牲畜因冻饿交加或染病而大量死亡。例如1967年11月至1968年初春,内蒙古自治区牧区降雪次数较多,大部分地区雪深约30厘米,局部达30~70厘米,有的地区积雪日数达119天,牲畜死亡达150万头以上。因此在图中包括了我国四个主要牧区(内蒙古、青海、新疆、西藏)冬季(12月、1月、2月)、春季(3月)和秋季(11月)雪灾的分布。

6. 寒害:影响华南地区(包括广东、广西、福建和海南四省区)农业生产的气候灾害主要有:春季的低温阴雨。它对该区的早稻育秧极为不利。秋季的寒露风,主要影响晚稻的生长。寒露风带来的低温阴雨和大风,会使晚稻倒伏、产生空粒、造成减产。冬季的寒潮,对该区越冬作物,尤其对热带经济作物都会造成严重损失,同时对交通运输和通讯等亦有很大危害。因此在图中也包括了华南地区春、秋、冬三个季节的低温寒害分布。

7. 台风:台风也是影响我国社会经济发展并严重危害人民生命财产的主要气象灾害之一。台风致灾主要由于台风带来的狂风、暴雨和风暴潮。如1956年8月1日在浙江省象山登陆的台风,中心附近最大风力大于12级,沿海出现了特大海潮。据不完全统计,浙江、江苏、上海、安徽、河南等省市共有465万公顷农田受灾,220万间房屋被毁,5017人死亡。当然台风也有有利的一面,如台风雨可以解除旱情,增加水库蓄水量。我们在编绘台风灾害图时,主要绘制造成较大经济损失的登陆台风路径。

二、气候灾害的定义和标准

1. 关于气候灾害的定义和标准

对气候灾害可以有不同的理解。本图集着重在造成严重灾害的大范围、持续性气候异常事件,如大范围干旱、雨涝、严重的夏季低温冷害

等。因此,在确定气候灾害标准时,虽然考虑到这些异常气候对农业、水利、交通运输等的影响及对人民生命财产造成的损失,但又不是直接根据这些影响和损失来定义气候灾害,而是根据气候事件本身的异常程度来定义的。例如,用季降水量距平百分比来定义干旱和雨涝,以气温距平来定义东北夏季低温等。关于各种灾害的定义详见本图集中关于各种气候灾害标准的说明。

2. 关于本图集中气候灾害统计的时间尺度和距平值的计算

本图集所统计的气候灾害是以季为单位,这是因为充分考虑到气候灾害的时间尺度。若以月为单位则失之过细。以年为单位又太粗且不利于反映气候灾害随着季节而变化。又因我国受季风气候影响,各种气候灾害的季节性十分明显,所以本图集以季为单位。这对于反映那些季节性强的灾害,如初、终霜冻,寒露风,夏季低温等,尤为方便。况且,以季为单位,反映了气候异常重要的时间尺度概念,例如本图集包括的是以季为单位的干旱、雨涝,而略去了时间尺度较小的降水变化。同时把每一个季的七种灾害放在一起,便于对每个季所发生的各种气候灾害形成一个统一的认识,并且也便于读者应用。

本图集中各种灾害统一用 1951~1990 年的观测资料,并按世界气象组织(WMO)的规定,以 1961~1990 年 30 年平均值为标准值(normal)计算距平。这样不仅便于今后应用,也便于与国内外的类似资料进行比较。

三、各种气候灾害的频率分布

1951~1990 年 40 年主要气候灾害各季发生频率分布说明如下:

1. 干旱

冬季干旱频率较高,长江以北、华南以及西南山地都在 40%~50%,长江流域及江南较低,在 20%~30%;春季干旱频率仍较高,但分布很不均匀,在华北及西南地区可高达 60%,而长江流域仅 10%;夏季干旱频率分布比较均匀,东部大部地区为 30%左右;秋季情况与春季类似,但长江流域的低频区不明显。

2. 雨涝

冬季是雨涝频率最低的季节,全国大部地区没有雨涝发生,仅在长

江中、下游及华南沿海频率可达 10%；春季高频区北移到淮河流域，频率达 20%；夏季频率最高，东部大部地区在 20%～25%，沿海可达 30%；秋季频率有所下降，但全国大部地区仍在 20% 左右。

3. 霜冻

春季终霜偏迟的高频区在内蒙古东部及华北西部，长江上、中游地区有次高频区，东北平原中部、华北平原及四川盆地为低频区。特晚终霜频率分布与偏晚终霜相同，但频率值低一半左右。

秋季初霜偏早的高频区在华北西部高地及华南丘陵地区，华北及华中平原地区频率较低。特早初霜的高频区也在内蒙古东部及华北西部，长江流域有次高频区，江南除华南丘陵区外早霜频率都较低。

4. 夏季东北低温

夏季低温在东北及内蒙古东部的山区频率较高，达到 30% 以上，东北平原频率较低，在 20%～25% 以下。

5. 雪灾

冬季在内蒙古东部、青藏高原东部以及新疆的天山一带为高频区，发生频率都在 20%；春季内蒙古东部和天山一带都下降到 10%，但青藏高原东部增加到 30%；秋季与春季情况类似，内蒙古东部及天山一带约 10%，而青藏高原东部为 20%。

6. 华南寒害

无论是冬季寒潮、春季低温还是秋季寒露风，在华南的频率分布均是自南向北增加，海南岛南部无寒害。自南向北寒潮平均每年由 1 次增加到 4 次，春季低温由 1 次增加到 3 次，秋季寒露风由 1 次增加到 2 次。

7. 台风灾害

春季台风灾害最少，东南沿海每年约 1 次；夏季明显增加，这 40 年东南沿海平均每年约 5～10 次，福建为高频中心，达 10 次以上；秋季台风灾害下降到 5 次左右。

四、气候灾害随时间的变化

为了帮助读者了解我国气候灾害的时空变化特征。我们在本图集的第三部分给出旱、涝灾害随时间而发生的变化及 1951～1990 年这

40年中每一种灾害处于最严重的前三位的年份。

附图1是各季最严重的前三位灾害出现的年份。就总的情况来看,70年代出现各种严重灾害的次数最多(23次),50年代最少(8次)。60和80年代居中,分别为16次和15次。分季节来看,夏季50年代气候灾害最严重,如1954年的洪涝,1956年的台风以及1957年的东北夏季低温冷害,均在这40年中居首位。冬季则是80年代的气候灾害最严重。春、秋两季均以70年代出现严重气候灾害的次数为最多。

此外,还对旱、涝灾害做了专门分析,重点分析了 105°E 以东,将其分作三个区即:华南(25°N 以南的大陆),长江中、下游($25^{\circ}\text{N}\sim 35^{\circ}\text{N}$)和华北($35^{\circ}\text{N}\sim 45^{\circ}\text{N}$)。分别计算了全国及我国东部三个区逐年各季干旱和雨涝出现的站数与总站数的百分比,并用此来代表全国和我国东部三个区逐年各季受旱和受涝的范围。同时对各季还统一规定:凡某年全国或某一区的干旱站数不少于参加统计站数的50%,则定义全国或某一区该年为一个干旱年。雨涝年则规定雨涝站数与总站数之比不少于30%。这样就得到了全国和我国东部三个区各季出现旱年和涝年的次数以及它们随时间的变化。

附图2是全国四个季节平均的干旱和雨涝范围的变化。从图中可看到,1951~1990年这40年全国年平均雨涝范围呈减少趋势,干旱范围则是增加的。

附图3是全国四季的干旱范围变化。可以看到,在1951~1990年这40年里,各季的干旱范围均有增加趋势。

附图4是全国四季的雨涝范围变化。雨涝范围的变化在1951~1990年这40年里,50年代除秋季为最小值外,其他各季均为最大,70年代以后减少。

附图5是全国和我国东部三个区各季旱年和涝年出现的年份。从全国情况来看,50年代各季均未出现过旱年。1951~1990年这40年夏季全国范围雨涝出现3次,其中2次发生在50年代。80年代各季均未出现全国范围的雨涝年,雨涝年主要发生在江淮地区。

从上述分析来看,1951~1990年这40年我国的旱涝变化十分明显,全国大部分地区尤其是华北地区干旱加剧。这一变化特点在世界

其他地区也有表现,如西非的萨赫勒、南亚的印度地区,这些地区的夏季降水变化趋势与我国类似。

分析表明,夏季风的变化与我国的旱涝有密切关系。因此在附图 6 中给出了 1951~1990 年的东亚夏季风强度指数,同时在图中给出全国春、夏、秋三季合计的雨涝范围,可见两者变化十分一致。这表明,我国 1951~1990 年这 40 年雨涝的减少及干旱的增加可能与东亚夏季风的减弱有关。

对其他各季气候灾害的变化,由于篇幅有限,这里不再一一列举,读者可以从图集中得到了解。

本图集研制过程中虽然经有关专家多次讨论,并提出宝贵的修改意见,但限于我们的水平,仍难免有缺点和错误,恳切期望读者批评指正。

致谢:在研制本图集的过程中,自始至终得到陶诗言院士和王绍武教授的关心和帮助,他们对本图集提出了不少宝贵意见和建议,并对图集初稿作了全面审查。高由禧院士、李小泉、陈烈庭、吴国雄、张养才等研究员都对本图集提出了宝贵意见。项目办公室负责人宋正山研究员和王婉文女士为组织本图集的研制和组织对本图集的讨论和评审工作付出了辛勤劳动。中国科学院自然与社会协调发展局的徐飞亚高级工程师对图集的出版给予了大力支持,在此一并表示衷心感谢。

黄荣辉、郭其蕴、孙安健等

1996 年 3 月

目 次

说明	(1)
图例	(6)
气候灾害分布图	(7)
1951~1990 年历年四季气候灾害分布图	(8)
1951~1990 年四季干旱频率分布图	(88)
1951~1990 年四季雨涝频率分布图	(90)
1953~1990 年霜冻频率分布图	(92)
1951~1990 年雪灾频率分布图	(94)
1951~1990 年夏季东北低温冷害频率分布图	(95)
1951~1990 年平均华南各季寒害频次分布图	(96)
1951~1990 年平均各季灾害台风频次分布图	(97)
附图 1 1951~1990 年各季居前三位的气候灾害出现年份	(99)
附图 2 1951~1990 年全国四季平均干旱范围和雨涝范围 随时间的变化	(100)
附图 3 1951~1990 年全国各季干旱范围随时间的变化	(101)
附图 4 1951~1990 年全国各季雨涝范围随时间的变化	(101)
附图 5 1951~1990 年全国和我国东部三个区的旱年和涝年 随时间的变化	(102)
附图 6 1951~1990 年全国春夏秋三季合计雨涝范围随时间变化 与东亚夏季风强度指数变化	(103)

Contents

Explanation	(1)
Legend of Charts	(6)
Distribution charts of climate disasters	(7)
Distribution charts of seasonal climate disasters	
during the years for 1951 ~ 1990	(8)
Seasonal drought frequencies in China during 1951 ~ 1990	(88)
Seasonal flood frequencies in China during 1951 ~ 1990	(90)
Seasonal frost frequencies in China during 1953 ~ 1990	(92)
Seasonal snow damage frequencies in pastoral	
areas during 1951 ~ 1990	(94)
Cold damage (summer low temperature) frequencies	
in northeast China during 1951 ~ 1990	(95)
Cold damage (spring low temperature, cold dew wind	
in autumn and cold wave in winter) frequencies	
in south China during 1951 ~ 1990	(96)
Seasonal disastrous typhoon frequencies in southeast	
China during 1951 ~ 1990	(97)
Attached Charts:	
Figure 1. Years of the appearance of the three severest	
seasonal climate disasters in various seasons	
from 1951 to 1990	(99)
Figure 2. Variations of annual drought or flood	
areas in China from 1951 to 1990	(100)
Figure 3. Variations of seasonal drought areas	
in China from 1951 to 1990	(101)
Figure 4. Variations of seasonal flood areas	
in China from 1951 to 1990	(101)
Figure 5. The interannual variations of seasonal drought	
and flood in China and in three regions	
of east China from 1951 to 1990	(102)
Figure 6. The interannual variations of flood area in spring,	
summer and autumn and summer monsoon	
intensity index from 1951 to 1990	(103)

说 明

一 干旱标准

1. 全国共选用 331 个站, 其中 189 个站有完整的 40 年(1951~1990 年)月降水量资料。142 站不足 40 年, 但均不少于 30 年。由于资料限制, 暂缺台湾省, 以下均同, 不再说明。

2. 以季降水量距平百分比为基本资料, 均值到 1961~1990 年 30 年平均值。3~5 月为春季, 6~8 月为夏季, 9~11 月为秋季, 12~2 月为冬季*。

3. 对气候干燥的地区, 由于常年干旱, 故在气候灾害图上对这些地区不再划分干旱。各季干燥地区在图上均标有明确界限, 大体上春季为季降水量 50 毫米以下地区, 秋季为 45 毫米以下地区, 冬季为 5 毫米以下地区。夏季有所不同, 由于季风气候影响, 一些气候干燥地区的季降水量也可达 100 毫米以上, 故不划分干旱的地区只限于塔里木盆地一带, 这些地区的季降水量约 50 毫米以下。

4. 在可以划定干旱的地区, 均按表 1 所列标准划定旱或重旱, 凡相邻 3 个站以上有同一等级干旱, 则在图上标出。

表 1 干旱标准

	季降水量分段(mm)	旱(%)	重旱(%)
春	50~200	-10~-30	<-30
	>200	-25~-50	<-50
夏	50~199	-15~-40	<-40
	200~600	-20~-45	<-45
	>600	-25~-50	<-50

* 1952 年冬季指 1951 年 12 月, 1952 年 1 月, 2 月……余类推。

续 表

	季降水量分段(mm)	旱(%)	重旱(%)
秋	45~200	-10~-30	<-30
	>200	-25~-50	<-50
冬	5~50	-10~-30	<-30
	>50	-20~-45	<-55

二 雨涝标准

1. 与干旱同。
2. 与干旱同。
3. 凡各季季降水量在 50 毫米以下的地区均不划分雨涝。
4. 在可以划定雨涝的地区,均按表 2 所列标准划定涝和重涝。凡相邻 2 个站以上有同一等级雨涝,则在图上标出。

表 2 雨涝标准

	季降水量分段(mm)	涝(%)	重涝(%)
春	50~99	>150	-
	100~200	50~100	>100
	>200	30~60	>60
夏	50~199	>100	-
	200~600	25~50	>50
	>600	15~40	>40
秋	50~99	>120	-
	100~200	40~80	>80
	>200	30~60	>60
冬	50~100	>150	-
	>100	50~100	>100

三 霜冻标准

1. 全国共选用 305 个站,资料为 1953~1990 年共 38 年(其中福