



江苏省气候图集

Climatological Atlas of Jiangsu Province

■ 江苏省气象局 主编



气象出版社
China Meteorological Press

江苏省气候图集

Climatological Atlas of Jiangsu Province

■ 江苏省气象局 主编



气象出版社

China Meteorological Press

内容提要

本图集是对江苏省多年气象观测站资料进行科学计算和统计整理而成,以江苏省区域的地图形式,直观地展示了江苏省气候的时空分布规律。其内容包括基本气候图、灾害天气气候图、应用气候图、气候变化图等四个图组共422幅图。读者可以从该图集系统地了解江苏省的气候状况、气候灾害、气候资源分布以及气候变化的一些基本事实。为了便于读者使用,本图集在序图中还提供了“江苏省行政区划图”、“江苏省地势图”、“江苏省气象观测站分布图”供参考。

本图集是一部基础性工具书,把江苏省基本气候状况、气候资源分布以及气候变化情况以图表的形式展示出来,为气象、农林、交通、水利、能源、环保、建筑、工商、旅游、医疗、工程设计和各级防灾抗灾指挥部门及科研教育部门进行管理、决策、教学、科研提供最基本的科学依据,更可为江苏省各级党和政府部门开展应对气候变化工作提供科学决策服务依据,也可供其他与气候关系密切的部门参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

江苏省气候图集/江苏省气象编.

—北京:气象出版社,2009.1

ISBN 978-7-5029-4667-8

I. 江… II. 江… III. 气候图-江苏省-图集

IV. P469.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第204643号

气象出版社 出版

〔北京市海淀区中关村南大街46号 邮编:100081〕

总编室:010-68407112 发行部:010-68409198

网址: <http://temp.cma.gov.cn> E-mail: qxsbs@263.net

责任编辑:俞卫平 李太宇 终审:戚秀虎

责任技编:吴逸芳 责任校对:赵寄宇

西安煤航信息产业有限公司地图制印分公司印刷
气象出版社发行

开本:889×1194 1/16 印张:13.5 字数:916千字

2009年1月第1版 2009年1月第1次印刷

印数:1~1200 定价:580.00元

本书如存在文字不清、漏印以及缺页、倒页、脱页等,
请与本社发行部联系调换。

序

气候资源作为自然资源的重要组成部分，是人类及一切生物赖以生存不可缺少的条件。适应气候变化、利用气候资源，抵御气象灾害，伴随着人类社会发展的每一个进程。当今地球自然环境正发生着明显的变化，气候日益变暖，过去50年中的气温上升速度比过去100年的平均速度快了一倍多，极端天气、气候事件和气象灾害增多趋强。气候变化已引起社会各界普遍关注，成为当今世界的热点问题。

江苏省位于中纬度东亚季风气候区，是亚热带向暖温带的过渡地带，又是近邻西太平洋的海陆过渡带，气候资源丰富，气候要素年际变化较大，气象灾害时有发生。为加强应对气候变化能力建设，科学利用气候资源，不断提高气象重大灾害预警和应急服务水平，江苏省气象局组织有关专家对江苏省多年气象观测站资料进行了科学计算和统计整编，编辑出版了《江苏省气候图集》，以江苏省区域地图的形式，直观展示了江苏省气候的时空分布规律，客观揭示了江苏省气候的基本特征，从中可以了解到江苏的气候状况、气候资源分布以及气候变化情况，集中反映了江苏省气候要素和气候资源以及易发生的气象灾害的分布特征和平均状况。该图集资料翔实，内容丰富，数据权威，实用性强，不仅可为各级农林、交通、水利、环境、能源、建筑、经济、规划和防灾减灾等部门提供气象基本资料和决策依据，也可供科研、教学和气象业务部门借鉴参考，对于进一步做好应对气候变化工作具有十分重要的意义。

最后，谨向为研制和出版该图集付出辛勤劳动的各位专家和科技工作者表示衷心的感谢！

江苏省省委常委、副省长

董永新

前言

天气是指短时间（几分钟到几天）内发生的气象现象。气候是在一段较长时期（月、季、年及以上时间尺度）内的“平均天气状况”。天气和气候都是地球自然环境状况的一种反映，其中对人类提供生产力而能合理利用的气候条件和状况（例如光、热、水、风等）称为气候资源。气候资源是自然资源的重要组成部分，也是人类及一切生物赖以生存的重要条件，更是经济社会发展必需的条件。气候变化是指气候平均状态统计学意义上的显著改变，是持续较长一段时间的气候变动。

科学研究已经证实，全球气候变化主要是由人类活动所引起的大气二氧化碳、甲烷和氧化亚氮等温室气体浓度升高所造成。其结果是，近百年来全球地表平均温度上升了 0.74°C ，并有日益加剧的趋势，由此又引起了极端天气、气候事件和气象灾害增多趋强，使得许多国家和地区，也包括江苏省蒙受了严重的灾害和经济损失。现在，气候变化不仅是科学家关注的科学问题，也是各国政府和公众普遍关注的焦点问题之一。

江苏省是我国经济发展最快也是最发达的省份之一，尤其在长江三角洲区域内，经济社会发展的速度和GDP产值名列全国前茅。以科学发展观为指导，走人与自然和谐而可持续发展的道路，更需要对气候资源的合理利用。要正确认识人类活动所引起的气候变化，积极采取应对措施，开展应对气候变化能力的建设。为此，我们组织气象科技人员和有关专家，编绘和出版了这本《江苏省气候图集》。

气候图集是反映一个地区气候要素状况和气候资源分布以及气候变化情况的主要形式，具有直观和实用的特点，该图集以等值线分布图、折线图、圆点图和直柱图等直观形式，展示了江苏近年来的气候特征及其分布，气候资源状况，揭示了气候变化的一些事实以及气象灾害发生情况，以便各级政府部门和各行各业为促进经济社会建设又好又快发展而各取所需，各为所用，达到气象工作服务于江苏经济社会可持续发展的目的，为江苏省全面加强应对气候变化能力建设做出实际贡献。

《江苏省气候图集》是以世界气象组织（WMO）规定的标准气候值最新资料汇编的，分为基本气候图、灾害天气气候图、应用气候图、气候变化图四大部分。这在我国各省、市中尚属率先出版。该图集资料翔实，内容丰富，统计上具有权威性，有一定的创新。该图集中的资料经标准化、规范化处理和严格的质量控制，去粗取精，去伪存真，并使用科学的数理统计方法，整理统计各项气象要素标准气候值，再结合现代信息技术和严格人工审核编制而成。本图集的内容经在宁高校和我局的有关专家、教授进行论证和审核，最后由西安煤航信息产业有限公司地图印制分公司制图，气象出版社编辑出版，其创作过程是极其艰辛的。在此向编印这本图集的气象科技人员、专家、教授和有关人员表示衷心的感谢。

由于我们编绘的水平有限，不足和疏漏之处在所难免，期望能够得到本图集使用者、读者的支持和指正。

江苏省气象局局长

卞志翔

《江苏省气候图集》编审委员会

主 任 卞光辉
副 主 任 于 波 潘敖大 濮梅娟 许遐祯 吕 军
委 员 (按姓氏笔画排序)
白卡娃 史巧华 申双和 俞亚勋 唐洵昌 秦铭荣 曾 燕
缪启龙

《江苏省气候图集》编图组

组 长 吕 军
成 员 (按姓氏笔画排序)
于清平 王可法 买 苗 朱 宝 肖 卉 陈钰文 陈 燕
陈 兵 张 章 宗鹏程 周桂香 项 瑛 陶 玫 徐 文
黄文杰 程 婷 魏小奕

《江苏省气候图集》设计制作

总体设计 高晓梅
制印工艺 薛海红 程一曼
制 图 焦 琳 吕 艳 张 巍 杨华玲 李瑞兰 董米茹 马英萍
兰雪萍 黄安颖 江 波 樊 蓉 陈翠萍 台 群 植忠红

参加单位

主编单位 江苏省气象局
制图单位 西安煤航信息产业有限公司地图制印分公司

说明

《江苏省气候图集》包括序图、基本气候图、灾害天气气候图、应用气候图和气候变化图等五个部分。其中序图(江苏省行政区划图、江苏省地势图和江苏省气象观测站分布图)3幅,基本气候图(气温、降水、日照、湿度和水汽压、蒸发、云、气压、地温、风)233幅,灾害天气气候图(主要灾害分布和典型天气气候灾害个例)40幅,应用气候图(农业、工程和交通、气候资源)48幅,气候变化图(变率、历年变化、倾向率等)101幅。

图集所用地理底图均为等角圆锥投影,中央经线 119°E,标准纬线 31°N 和 35°N。基本气候图组比例尺有两种,分别是 1:3 000 000 和 1:4 300 000。其他图组比例尺采用 1:3 000 000、1:4 300 000、1:4 500 000 和 1:6 500 000。图集中江苏省县级以上行政区划界线参考《中华人民共和国行政区划图集》、《江苏省地图集》,行政区划境界线不作为划界依据。图集采用全数字地图编辑出版技术,由西安煤航信息产业有限公司地图印制分公司编制,气象出版社编辑出版完成。

本图集采用的资料除个别要素外,都是江苏省 59 个气象站的实测资料(部分要素台站数量有所不同)。图集内容主要反映各要素的累年平均状态,其累年平均值是按照世界气象组织(WMO)制定的国际统一标准计算的 1971—2000 年 30 年累年平均值,极值是指 1961—2007 年 47 年中的极值,图集中各要素的历年变化采用 1961—2007 年资料。

一、基本气候图

1. 气温

气温是指气象观测场中离地面 1.5 m 高的百叶箱内测得的空气温度,单位为℃。

平均气温:一定时期内(年、月、季节)各次定时观测的平均值。

平均最高(最低)气温:一定时期内(年、月)最高(最低)气温的平均值。

平均年极端最高(最低)气温:指历年年极端最高(最低)值的多年累计平均值。

各月极端最高(最低)气温:指各月观测记录中出现的极端最高(最低)值。

年极端最高(最低)气温:指历年观测记录中出现的极端最高(最低)值。

气温年较差:指一年内最热月与最冷月平均气温差值。

气温日较差:指一定时期内(年、月)平均最高与平均最低气温之差值。

2. 降水

降水量指自天空下降的液态、固态降水(融化后)积聚在水器皿(雨量筒)中的深度,单位为毫米(mm)。

年、季、月降水量:指一定时期内(年、季、月)各日降水量总和。四季划分为春季 3—5 月,夏季 6—8 月,秋季 9—11 月,冬季 12—次年 2 月。

年(月)降水日数:指年(月)内日降水量 ≥ 0.1 mm 的天数总和,单位为天(d)。

年各级别降水日数:指年内日降水量达到某级别量的天数总和。其中日降水量 0.1~9.9 mm 为小雨,日降水量 10.0~24.9 mm 为中度,日降水量 25.0~49.9 mm 为大雨,日降水量 ≥ 50.0 mm 为暴雨。

梅雨期降水量:年内入梅日至出梅日之间的降水量总和,历年梅雨时段采用江苏省气象局标准

(见气象出版社2001年出版的《江苏省决策气象服务手册》)。

3. 日照

年(月)日照时数:指一定时期内(年、月)太阳实际照射时数的总和,单位为小时(h)。

年、月日照百分率:指一定时期内(年、月)实际日照时数占可照时数的百分比,单位为百分数(%)。

4. 湿度和水汽压

相对湿度:指空气中实际水汽压与当时气温下的饱和水汽压之比,单位为百分数(%)。

水汽压:指空气中水汽的分压力,以百帕(hPa)为单位。

极端最大(最小)水汽压:从历年观测记录中挑取的最大(最小)值。

5. 蒸发

蒸发量:气象站测定的蒸发量是水面(含结冰时)蒸发量,指一定口径的蒸发器中,在一定时间间隔内因蒸发而失去的水层深度,以毫米(mm)为单位,观测仪器为小型蒸发器。

6. 云

总云量:指天空被所有云遮蔽的总成数(1~10成)。

晴天日数:日平均总云量小于2成的日数总和。

阴天日数:日平均总云量大于8成的日数总和。

7. 气压

海平面气压:气压是作用在单位面积上的大气压力,即等于单位面积上向上延伸到大气上界的垂直空气柱的重量,气压以百帕(hPa)为单位。为便于分析,需将各地面气象观测站不同高度的本站气压值订正到海平面高度,我国以黄海海平面平均高度为海平面基准点。

8. 地温

地温指地面与空气交界处的温度,以℃为单位。

平均地面温度:指一定时期内(年、月)各次定时观测的地面温度平均值。

平均最高(最低)地面温度:指一定时期内(年、月)最高(最低)地面温度的平均值。

极端最高(最低)地面温度:指年内观测到的日最高(最低)地温极值。

5(10、15、20)cm地温:指离地面下5(10、15、20)cm深度的地中温度。

9. 风

平均风速:指2分钟(min)定时观测的平均值,单位为米/秒(m/s)。

年、月各风向频率:指(年、月)各风向出现次数占观测总数的百分比,单位为百分比(%)。

各风向平均风速和最大风速:指该风向下实际风速的平均值。最大风速指观测记录中该风向的最大风速值。

本图集中以风玫瑰图形式提供了江苏省13个地级市的各风向频率、平均风速和最大风速,资料为1971—2000年。

■ 二、灾害天气气候图

1. 雨涝

汛期(5—9月)易涝等级图:易涝等级定义为单站单月降水量多于常年平均值的50%定为该站有一次涝,以1971—2000年30年5—9月间共发生涝的次数分为三个等级,其中 ≤ 24 次定义为轻涝等级,25~30次之间为中涝等级, ≥ 31 次为重涝等级。

大暴雨日数:1961—2007年间各站日降水量 ≥ 100.0 mm的总日数。

日最大降水量:1961—2007年间各站日降水量最大值。

2. 雷暴

雷暴日:凡有闪电兼有雷声,或有雷声而无闪电均为雷暴日。年雷暴日数极大值为各站1961—2007年中历年雷暴日数最多值。本图集中其他灾害极大值均为1961—2007年历年最大值。

3. 大风

大风日数:指一日中出现瞬间风速 ≥ 17.2 m/s或风力 ≥ 8 级的日数。

4. 雾

雾日:凡是贴地层空气是浮着大量水珠或冰晶微粒,常呈乳白色,水平能见度小于1 km的日子为雾日。

5. 高温

高温日数:日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 称为高温日。

6. 干旱

春季(秋季)易旱等级图:易旱等级定义为单站单月降水量少于常年平均值的50%定为该站有一次旱,以1971—2000年30年3—5月间共发生旱的次数分为春季易旱三个等级,其中 ≤ 11 次定义为轻旱等级,12~23次之间为中旱等级, ≥ 24 次为重旱等级。以9—11月间发生旱的次数分为秋季易旱三个等级,其中 ≤ 25 次定义为轻旱等级,26~30次之间为中旱等级, ≥ 31 次为重旱等级。

7. 低温冷害

低温日数:日最低气温 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 称为低温日。

结冰日数:观测到结冰的日数总和,结冰是指露天水面(包括蒸发器的水)冻结成冰。

雨凇日数(合计):在寒冷季节中,出现由过冷却雨或毛毛雨,降落到温度在冰点以下的地面或地物上冻结而成冰层的天数。本图集中资料为1971—2000年各站出现雨凇的日数合计值。

8. 冰雹

冰雹日数:凡有冰雹出现的日子为冰雹日。

9. 雪

降雪日数:指一天中雪经融化后,水量 ≥ 0.1 mm的天数。

积雪日数:指一天中雪覆盖地面达到测站四周可见范围内一半以上面积时的天数。

10. 霾

霾日:凡有大量极细微的干尘粒等均匀地浮游在空中,水平能见度小于 10 km 为霾日。

11. 台风

热带气旋主要通道:本图集“导致江苏省出现过程降水量 ≥ 50 mm 的热带气旋主要通道”,“导致江苏省出现 6 级以上(或阵风 8 级以上)大风的热带气旋主要通道”,两幅图引自中国气象局上海台风研究所主编,科学出版社 2006 年出版的《中国热带气旋气候图集》。

典型灾害个例图

典型涝年:1991 年夏季(6—8 月)降水量分布图。

特大区域性暴雪:2008 年 1 月 11 日—2 月 2 日连续低温雨雪过程最大积雪深度分布图。

典型台风影响:2005 年 8 月 6—8 日影响江苏的 12 号台风“麦莎”过程降水量分布。

典型旱年:1994 年夏季(6—8 月)降水量距平百分率(距平百分率为该季的降水量与常年同期平均降水量之差与常年同期平均降水量相比的百分率)。1994 年夏季 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ 高温日数。

三、应用气候图

1. 农业气候图

日平均气温稳定初日:是指一年中任意连续 5 天日平均气温的平均值(5 天滑动平均)大于或等于该界限温度(本图集为 5°C 、 10°C 、 15°C 和 20°C)的最长一段时间内,于第一个 5 天中抽取最先一个日平均气温大于或等于该界限温度的日期为初日。

霜日:指贴近地面的空气受地面辐射冷却的影响而降温到霜点以下,在地面或物体上凝华而成白色冰晶的天数。

初霜日,终霜日:在以当年 7 月 1 日起,次年 6 月 30 日止为一年的年度内,最早出现霜日的日期为初霜日,最晚出现霜日的日期为终霜日。

春季(秋季)连阴雨:在连续 7 天以上的降水过程中,一次过程的总雨量必须在 10.0 mm 以上,日雨量达 0.1 mm 的日数与过程总日数的比率达 70% 或以上;若舍无雨日,该日的日照时数在 5 小时以下;若连续 3 日无 0.1 mm 或以上降水,作为连阴雨结束。春季(秋季)的连阴雨日数是指每一季中属于连阴雨过程的天数总和,本图集为 30 年的平均值。

2. 工程、交通气候图

年 5 级以上大风日数,年 6 级以上大风日数:日最大风速 ≥ 8.0 m/s 为 5 级以上大风日数,日最大风速 ≥ 10.8 m/s 为 6 级以上大风日数。

年日最低气温 $\leq -5^{\circ}\text{C}$ 日数:一年中日最低气温 $\leq -5^{\circ}\text{C}$ 日数的总和。

年日最高气温 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 日数:一年中日最高气温 $\geq 30^{\circ}\text{C}$ 日数的总和。

年日最高气温 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 日数:一年中日最高气温 $\geq 38^{\circ}\text{C}$ 日数的总和。

最大冻土深度:从历年最大冻土深度记录中抽取最大值,单位为 cm。

年降雪初日、年降雪终日:在以当年 7 月 1 日起,次年 6 月 30 日止为一年的年度内,最早出现降雪日的日期为初日,最晚出现的日期为终日。

年积雪初日、年积雪终日:在以当年7月1日起,次年6月30日止为一年的年度内,最早出现积雪日的日期为初日,最晚出现的为终日。

最大积雪深度:是从历年最大雪深记录中挑取其最大值,以 cm 为单位,取整数。

年积雪深度 ≥ 1 cm (5 cm, 10 cm, 20 cm) 日数:一年中积雪深度超过 ≥ 1 cm (5 cm, 10 cm, 20 cm) 日数的总和。

重现期(n 年一遇):是指大于或等于一定数值($X \geq X_m$)的变量在很长时间内平均多少年出现一次的概念,是频率的另一种表示方法。重现期一般用 T 表示,重现期 T 与频率 P 的关系为: $T=1/P$ (年)。本图集中采用 1961—2007 年的年最大风速、年极端最高气温、年极端最低气温、年最大积雪深度的观测数据。计算方法采用 Gumbull 法计算所需重现期对应的数值。

样本极值渐近服从下面的分布函数:

$$F(x) = P(X < x) = e^{-e^{-a(x-b)}} \quad a > 0$$

其中 a 称为尺度参数, b 是分布函数的众数。

假设由有实际观测得到的 N 个极大值样本,将其按照由大到小顺序排列为 $x_1 \geq x_2 \geq \dots \geq x_m \geq \dots \geq x_{N-1} \geq x_N$, x 的保证率分布为 $P(X \geq x_m) = 1 - e^{-e^{-a(x-b)}} = \frac{m}{1+N}$, 令 $y_m = a(x_m - b)$, 则有 $y_m = -\ln[-\ln(1 - \frac{m}{1+N})]$, $m = 1, 2, 3, \dots, N$, 得到 y 的样本序列 $\{y_m\}$ 计算出样本均值 $\bar{y}$ 和均方差 s_y , 利用数学期望和方差的定义计算得到:

$$\begin{cases} \hat{a} = s_y / s_x \\ \hat{b} = \bar{x} - \bar{y} \frac{s_x}{s_y} \end{cases}$$

即确定了 Gumbull 分布式。由 $P = P(X \geq x_p) = 1 - e^{-e^{-a(x_p-b)}}$ 解得

$$x_p = m_p - \frac{\hat{b}}{\hat{a}} \{0.5772 + \ln[-\ln(1-P)]\}$$

3. 气候资源图

太阳总辐射:太阳投射在水平面上的直接辐射和天空散射的总和,单位为兆焦耳/米²(MJ/m²)。江苏日射观测站只有南京、淮安、吕泗。全省年、月太阳总辐射分布是采用间接计算得到。经验公式为:

$$Q = Q_0(a + bS_1)$$

式中 Q 为月太阳总辐射, Q_0 为月天文辐射, S_1 为日照百分率, a, b 为经验系数。 a, b 数值由南京、淮安、吕泗三地的观测资料,利用最小二乘法计算求得。 Q_0 数值由当月逐日天文总辐射量 Q_0 累加求得。其中

$$\dot{Q}_0 = \frac{TI_0}{\pi \rho^2} (\omega_0 \sin \varphi \sin \delta + \cos \varphi \cos \delta \sin \omega_0)$$

式中 Q_0 为日天文辐射总量,单位为 MJ/(m² · d); T 为周期(24 × 60); I_0 为太阳常数(0.0820 MJ/(m² · min)); ρ 为日地相对距离; ω_0 为日落时角, $\omega_0 = \arccos(-\tan \varphi \tan \delta)$; φ 为地理纬度; δ 为天

阳赤纬。

经检验,用上述经验公式计算的月总量与实际观测值的偏差小于±10%,年总量的偏差小于±5%。

年有效风速小时数(h):年测风序列中风速3~25 m/s 累计时数。资料采用1971—2000年间的三个代表年逐时测风数据。三个代表年分别为风速最大、最小年和平均年。

年平均风功率密度 D_{WP} , 单位: 瓦/米² (W/m²):

$$D_{WP} = \frac{1}{2n} \sum_{k=1}^{12} \sum_{i=1}^{n_k} (\rho_k \cdot v_{k,i}^3)$$

式中 n 为计算时段内风速序列个数; ρ_k 月平均空气密度(kg/m³), $k=1, 2, \dots, 12$; n_k 第 k 个月观测小时数; $v_{k,i}$ 第 k 个月风速序列。

$$\rho_k = \frac{1.276}{1 + 0.00366t_k} \left(\frac{p_k - 0.378e_k}{1000} \right)$$

式中 p_k 为平均大气压(hPa); e_k 为平均水汽压(hPa); t_k 为平均气温(°C)。

■ 四、气候变化图

1. 气温变化

平均气温变率:采用平均差(绝对变率) $\bar{d}$:

$$\bar{d} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|$$

式中 n 为资料年数, $\bar{x}$ 为累年平均值, i 为第 i 年的资料。本图集中为1971—2000年30年资料, 计算了年、1月、4月、7月和10月平均气温变率。

平均气温历年变化:以折线图的形式反映江苏省全省平均和三个区域平均的1961—2007年历年平均气温变化曲线, 本图集中提供了年和四季的平均气温历年变化图, 以及年高温日数和低温日数的历年变化图。本图集中全省平均为自1961年起至2007年有完整资料的全省59个气象台站的平均值; 淮北地区是指为江苏省淮河及苏北灌溉总渠一线以北地区各台站的平均值, 苏南地区为江苏省长江以南地区各台站的平均值, 江淮之间地区为江苏省淮河和长江之间各台站的平均值。

2. 降水量变化

降水量相对变率:采用相对平均差

$$\bar{d} = \frac{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - \bar{x}|}{\bar{x}} \times 100\%$$

式中符号表示与平均气温变率相同。本图集中选用资料和时段与平均气温相同。

降水量历年变化:以折线图的形式反映江苏省全省平均和三个区域平均的1961—2007年历年降水量变化曲线, 本图集中提供了年、四季和梅雨期的降水量历年变化图, 以及小雨、中雨、大雨和暴雨日数的历年变化图。

夏季降水距平百分率年代际变化图:1961—1970年、1971—1980年、1981—1990年、1991—2000

年的各 10 年平均的夏季(6—8 月)降水量距平百分率图,以及 2001—2007 年 7 年平均的夏季降水量距平百分率图。这些图反映了江苏省夏季降水量的年代际变化特征。

3. 日照变化

年日照时数历年变化:以折线图的形式反映江苏省全省平均和三个区域平均的 1961—2007 年历年日照时数变化曲线。

4. 南京近百年变化

南京近百年变化:南京自 1905 年开始有气象观测记录,在 1906—1948 年期间有部分时段记录不全。本图集给出了南京地区近百年年降水量、年平均气温、年平均最高气温和年平均最低气温历年变化曲线。

5. 灾害变化

全省主要灾害的历年变化:以折线图的形式反映江苏省全省平均的 1961—2007 年历年雾、轻雾、霾和雷暴日数变化曲线。其中轻雾是指水平能见度大于等于 1.0 km 至小于 10.0 km 的雾日。

全省平均暴雨、雾、霾、雷暴日数各月分布图:以柱状图形式给出了全省各站平均的 1—12 月各月暴雨(雾、霾、雷暴)日数。

寒潮次数:1961—2007 年历年影响江苏省的寒潮次数。寒潮定义为:当冷空气影响时,24 小时内气温下降 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 或 48 小时内气温下降 $\geq 12^{\circ}\text{C}$,同时最低气温下降至 5°C 或以下时,称之为一次寒潮天气过程。

热带气旋个数:1961—2007 年历年影响江苏的热带气旋个数。

6. 四季变化

四季起止日期及变化:四季的起始时间定义为:候平均气温(5 天滑动日平均气温)连续 5 天 $\geq 10^{\circ}\text{C}$,可定义为春季开始,且允许之后有 1—3 天的候平均气温低于 10°C 。类似的方法,稳定 $\geq 22^{\circ}\text{C}$ 定义为夏季开始;稳定 $\leq 22^{\circ}\text{C}$ 定义为秋季开始;稳定 $\leq 10^{\circ}\text{C}$ 定义为冬季开始。四季的起始日和终止日之间的日数定义为某季节的长度。

四季起止日期及长度的年代际变化图:每张图中列出的 5 条曲线分别代表了该季节 5 个时段,其纵坐标表示了季节的长度,横坐标可看出季节的起始日期和终止日期。

7. 倾向率

倾向率:建立气候序列 x 与时间 t 之间的一元线性回归,用一条合理的直线表示 x 与 t 之间的关系,判断序列整体上升或下降趋势。 $x_t = a + bt$,其中 $t=1,2,\dots,n$, a 为常数, b 为倾向率。 $b>0$ 时说明序列随时间呈上升趋势; $b<0$ 时说明序列随时间呈下降趋势; b 值大小反映了上升或下降倾向程度。本图集中,时间系数 t 为 1961—2007 年,计算要素为年降水量、年平均气温和各等级降水日数。

江苏省位于亚洲大陆东岸中纬度地带,属东亚季风气候区,处在亚热带和暖温带的气候过渡地带。江苏省地势平坦,介于 $30^{\circ}46' \sim 35^{\circ}07'N$ 之间, $116^{\circ}22' \sim 121^{\circ}55'E$ 之间,一般以淮河、苏北灌溉总渠一线为界,以北地区属暖温带湿润、半湿润季风气候;以南地区属亚热带湿润季风气候。江苏拥有1000多千米长的海岸线,海洋对江苏的气候有着显著的影响。在太阳辐射、大气环流以及江苏特定的地理位置、地貌特征的综合影响下,江苏基本气候特点是:气候温和、四季分明、季风显著、冬冷夏热、春温多变、秋高气爽、雨热同季、雨量充沛、降水集中、梅雨显著、光热充沛。综合来看,江苏省自然环境优越,气候资源丰富,特别是风能和太阳能资源开发利用前景广阔,为江苏经济社会的可持续发展提供了非常有利的条件。

由于江苏地处中纬度的海陆相过渡带和气候过渡带,兼受西风带、副热带和低纬东风带天气系统的影响,气象灾害频发,种类多、影响面广,主要的气象灾害有暴雨、洪涝、干旱、台风、强对流(包括大风、冰雹、龙卷等)、雷电、寒潮、霜灾、高温、大雾、连阴雨等,加之江苏省经济发达,人口稠密,各类气象灾害带来的影响和造成的损失比较严重,而且还会诱发其他衍生灾害。在全球气候变暖的大背景下,我省气候特征也发生了明显的变化,气候变化带来的影响也越来越大。

一、季风气候,四季分明

气候学通常将候平均气温稳定 $\leq 10^{\circ}C$ 定义为冬季开始,稳定 $\geq 22^{\circ}C$ 为夏季开始,介于两者之间为春、秋季。江苏省受季风影响,春秋较短,冬夏偏长,南北温差明显。春季平均起始时间为3月31日,平均长度为68天左右;夏季平均起始时间为6月7日,平均长度为104天;秋季平均起始时间为9月19日,平均长度为61天;冬季平均起始时间为11月19日,平均长度为134天。江苏的北部和南部在季节起止时间上有比较明显的差别,一般淮北地区和苏南地区会相差一周左右的时间。

全省年平均气温在 $13.6 \sim 16.1^{\circ}C$ 之间,分布为自南向北递减,全省年平均气温最高值出现在南部的东山,最低值出现在北部的赣榆。全省冬季的平均气温为 $3.0^{\circ}C$,各地的极端最低气温通常出现在冬季的1月或2月,极端最低气温为 $-23.4^{\circ}C$ (宿迁,1969年2月5日);全省夏季的平均气温为 $25.9^{\circ}C$,各地极端最高气温通常出现在盛夏的7月或8月,极端最高气温为 $41.0^{\circ}C$ (泗洪,1988年7月9日);全省春季平均气温为 $14.9^{\circ}C$;秋季平均气温为 $16.4^{\circ}C$,春秋两季的气候相对温和。

二、降水丰沛,雨热同季

全省年降水量为704~1250 mm,江淮中部到洪泽湖以北地区降水量少于1000 mm,以南地区降水量在1000 mm以上,降水分布是南部多于北部,沿海多于内陆。年降水量最多的地区在江苏最南部的宜溧山区,最少的地区在西北部的丰县。单站年最多降水量出现在1991年兴化2080.8 mm,年最少降水量出现在1988年丰县,为352.0 mm。与同纬度地区相比,我省雨水充沛,南北差异不大,年际变化小。

全年降水量季节分布特征明显,其中夏季降水量集中,基本占全年降水量的一半,冬季降水量最少,占全年降水量的十分之一左右,春季和秋季降水量各占全年降水量的20%左右。夏季6月和7月间,受东亚季风的影响,淮以南地区进入梅雨期,梅雨期降水量常年平均值大部地区在250 mm左

右:一般在江淮梅雨开始之后的一周左右,我省淮北地区进入“淮北雨季”,此时往往是我省暴雨频发,强降水集中的时段。

三、气候资源,优越丰富

气候资源主要指太阳能、风能、热量、水分等几方面的资源,这不仅是自然资源的重要组成部分,也是人类及一切生物赖以生存所不可缺少的条件,更是经济社会可持续发展必需的条件。

太阳能体现在太阳辐射量和日照时数上。江苏省太阳辐射年总量在 $4245 \sim 5017 \text{ MJ/m}^2$,分布上为北多南少,淮北地区大部分在 4700 MJ/m^2 以上,苏南地区大部分在 4500 MJ/m^2 以下,最大值区在淮北的东北部地区,最小值区在大湖周围地区。季节分布是夏多冬少,春秋均匀。全省年日照时数在 $1816 \sim 2503 \text{ h}$,其分布也是由北向南减少。

风能是重要的气候资源,在江苏开发利用的潜力巨大。江苏省风能资源丰富,尤其是东部沿海地区,部分地区年平均风速可达 5.0 m/s 以上,年风能有效小时数可达 6000 h 以上,年平均风功率密度可达 200 W/m^2 ;其次是沿江(长江)、沿湖(太湖、洪泽湖、高邮湖、骆马湖等)地区,也具有风能开发的潜能。

四、灾害频发,影响严重

江苏省气象灾害种类较多、影响范围较广,是我国气象灾害发生比较频繁的省份之一。主要气象灾害有暴雨、强对流、洪涝、雷电等等。全省气象灾害四季均有发生:例如春季主要有低温阴雨,初夏有暴雨洪涝,盛夏有高温干旱、台风,秋季有大雾及连阴雨,冬季有低温冻害和寒潮等,并且这些气象灾害在全省各地都可能发生。

各类气象灾害的发生对农、林、牧、渔、交通、工业等各方面都有较大的影响。江苏省人口稠密、城镇密集、经济发达、交通运输繁忙,气象灾害的发生往往会造成巨大的经济损失和人民群众生命财产的损失,同时还会引发其他类型的衍生灾害,例如交通拥堵、电网故障、疾病流行、农业病虫害发生等。

五、气候变化,加强应对

在全球气候变化的大背景下,江苏气候变化也比较明显,主要包括几个方面,一是气候变暖十分明显,例如1961年至2007年全省年平均气温升高了 1.38°C ,2006年和2007年为有记录以来最高的两年,特别是冬季气温升高幅度最大, $\leq 0^\circ\text{C}$ 的低温日数明显减少。二是气象灾害的发生有明显变化,例如暴雨、雷电、大雾、霾、洪涝等灾害发生的频次和强度有增加趋势;部分灾害的时空分布特征发生变化,例如近些年淮河流域易发生洪涝,部分地区的小雨日数在减少,大雨以上日数在增加等。三是气候变化的影响显著,表现为气候变化带来的影响越来越广,越来越重,涉及百姓生活、人类健康、生态环境、水资源、粮食生产、经济发展、大型工程建设、城乡规划等,应对气候变化已成为各级政府和全社会行业关注的热点。

地理底图图例

居民地

- | | | | |
|------|-----------|------|----------|
| ◎ 南京 | 省、直辖市行政中心 | ● 省会 | 县(市)行政中心 |
| ● 苏州 | 地级市行政中心 | ● 镇 | 乡、镇、村 |

境界及水系

- | | | | |
|---|---------|---|-------|
|  | 省、直辖市界 |  | 国界 |
|  | 地级市界 |  | 河流、湖泊 |
|  | 区、县(市)界 | | |

目 录

CONTENTS

序
前言
说明
气候概况

图

- 2 江苏省行政区划图
- 3 江苏省地势图
- 4 江苏省气象观测站分布图

基本气候图

气温

- 6 年平均气温
- 7 1月平均气温, 2月平均气温
- 8 3月平均气温, 4月平均气温
- 9 5月平均气温, 6月平均气温
- 10 7月平均气温, 8月平均气温
- 11 9月平均气温, 10月平均气温
- 12 11月平均气温, 12月平均气温
- 13 春季平均气温, 夏季平均气温
- 14 秋季平均气温, 冬季平均气温
- 15 年平均最高气温, 年平均最低气温
- 16 1月平均最高气温, 4月平均最高气温
- 17 7月平均最高气温, 10月平均最高气温
- 18 1月平均最低气温, 4月平均最低气温
- 19 7月平均最低气温, 10月平均最低气温
- 20 平均年极端最高气温, 平均年极端最低气温
- 21 1月极端最高气温, 2月极端最高气温
- 22 3月极端最高气温, 4月极端最高气温
- 23 5月极端最高气温, 6月极端最高气温
- 24 7月极端最高气温, 8月极端最高气温
- 25 9月极端最高气温, 10月极端最高气温
- 26 11月极端最高气温, 12月极端最高气温
- 27 1月极端最低气温, 2月极端最低气温
- 28 3月极端最低气温, 4月极端最低气温

- 29 5月极端最低气温, 6月极端最低气温
- 30 7月极端最低气温, 8月极端最低气温
- 31 9月极端最低气温, 10月极端最低气温
- 32 11月极端最低气温, 12月极端最低气温
- 33 极端最高气温, 极端最低气温
- 34 气温年较差, 年气温日较差
- 35 1月气温日较差, 4月气温日较差
- 36 7月气温日较差, 10月气温日较差

降水

- 37 年降水量
- 38 1月降水量, 2月降水量
- 39 3月降水量, 4月降水量
- 40 5月降水量, 6月降水量
- 41 7月降水量, 8月降水量
- 42 9月降水量, 10月降水量
- 43 11月降水量, 12月降水量
- 44 春季降水量, 夏季降水量
- 45 秋季降水量, 冬季降水量
- 46 年降水日数
- 47 1月降水日数, 2月降水日数
- 48 3月降水日数, 4月降水日数
- 49 5月降水日数, 6月降水日数
- 50 7月降水日数, 8月降水日数
- 51 9月降水日数, 10月降水日数
- 52 11月降水日数, 12月降水日数
- 53 年小雨日数, 年中雨日数
- 54 年大雨日数, 年暴雨日数
- 55 梅雨期降水量

日照

- 56 年日照时数, 年日照百分率
- 57 1月日照时数, 2月日照时数
- 58 3月日照时数, 4月日照时数
- 59 5月日照时数, 6月日照时数