

中国气候公报

CHINA CLIMATE BULLETIN

2022 年



中国气象局

CHINA METEOROLOGICAL ADMINISTRATION

中国气候公报（2022）
China Climate Bulletin (2022)

中国气象局国家气候中心 编著

内 容 简 介

为了更好地了解中国气候，全面反映中国在气候系统监测、气候影响评估、气候服务应用等方面的新成果、新进展，中国气象局国家气候中心组织30余位专家编写了《中国气候公报（2022）》。公报内容分为五章，分别从基本气候概况、气候系统监测、主要气象灾害和极端天气气候事件、气候影响评估以及2022年国内外十大天气气候事件等方面提供中国气候的最新监测和评估信息，可为各级政府制定气候相关政策提供科技支撑，并为开展国内外科研与技术交流以及气候科普宣传提供基础信息。

本公报可供各级决策部门以及气候、环境、农业、林业、水资源、能源等领域的科研与教学人员参考使用，也可供对气候学科感兴趣的读者阅读。

《中国气候公报(2022)》 编写委员会

主 编 巢清尘

副主编 肖 潺 李 威

执行主编 王 凌 孙林海 陈鲜艳 陈 峪 李 莹
高 歌 刘芸芸 章大全

编写专家 (以姓氏拼音为序)

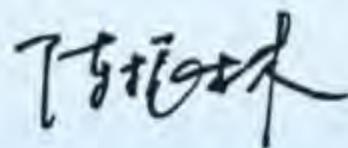
艾婉秀 陈鲜艳 陈逸骁 陈 峪 崔 童
代潭龙 冯爱青 高 歌 郭艳君 黄大鹏
姜允迪 李 多 李 梅 李 莹 刘 北
刘 远 吕卓卓 梅 梅 孙林海 王 凌
王启祎 王有民 尹宜舟 曾红玲 章大全
张颖娴 翟建青 赵 琳 支 蓉 钟海玲
周星妍 邹旭恺 朱晓金 吴焕萍

序

气候是人类赖以生存的自然环境，也是经济社会可持续发展的重要基础资源。我国是典型的季风气候国家，气候种类多，区域气候差异大。认识气候、适应气候、利用气候、保护气候，走人与自然和谐发展的道路，已经成为广泛的共识。受自然和人类活动的共同影响，地球气候系统正在经历以变暖为主要特征的全球气候变化，已严重影响到人类赖以生存的环境，并对经济社会发展产生了显著影响。

在全球气候变暖背景下，2022年我国天气形势复杂，气候异常凸显，极端事件多发，气象灾害频现。为深入贯彻党的二十大精神和习近平总书记对气象工作的重要指示精神，全面贯彻国务院《气象高质量发展纲要（2022-2035年）》，使公众和社会各界及时了解我国气候状况、重大天气气候事件及其对社会经济的影响，认识和了解我国气候及其变化规律，科学应对气候变化，合理开发利用气候资源，中国气象局组织编制了《中国气候公报（2022年）》，现予公布。

中国气象局党组成员、副局长



目 录

摘要 (中英文)	1
一、基本气候概况	3
(一) 气温.....	3
(二) 降水.....	11
二、气候系统监测	20
(一) 热带海洋和热带对流	20
(二) 大气环流	22
(三) 北半球积雪.....	28
三、主要气象灾害和极端天气气候事件	30
(一) 区域性和阶段性干旱明显, 南方夏秋连旱影响重	30
(二) 暴雨过程频繁, 华南、东北雨涝灾害重, 珠江流域和松辽流域出现汛情	32
(三) 登陆台风异常偏少, 台风“梅花”先后4次登陆中国	34
(四) 夏季我国中东部出现1961年以来最强高温过程, 南方秋老虎天气明显.....	36
(五) 寒潮过程明显偏多、影响范围广	38
(六) 强对流天气过程偏少, 局地致灾重	39
(七) 沙尘天气少, 出现晚	40
四、气候影响评估	43
(一) 气候与农业.....	43
(二) 气候与水资源	44
(三) 气候与能源.....	46
(四) 气候与植被.....	48
(五) 气候与交通.....	49
(六) 气候与大气环境	50
(七) 气候与人体健康	52
五、2022年国内外十大天气气候事件.....	53
(一) 国内十大天气气候事件.....	53
(二) 国外十大天气气候事件.....	56

摘要

2022年,我国气候状况总体偏差,暖干气候特征明显,旱涝灾害突出。全国平均气温为历史次高,降水量为2012年以来最少。区域性和阶段性干旱明显,南方夏秋连旱影响重;暴雨过程频繁,华南、东北雨涝灾害重,珠江流域和松辽流域出现汛情;登陆台风异常偏少,首个登陆台风“暹芭”强度强,台风“梅花”四次登陆,强度大、影响范围广;夏季我国中东部出现1961年以来最强高温过程,南方“秋老虎”天气明显;寒潮过程明显偏多,2月南方出现持续低温阴雨雪和寡照天气,11月末至12月初强寒潮导致多地剧烈降温;强对流天气过程偏少,但局地致灾重;北方沙尘天气少,出现晚。与近五年平均值相比,气象灾害造成的农作物受灾面积、死亡失踪人口和直接经济损失均偏少。

2022年,全国平均气温 10.51°C ,较常年偏高 0.62°C ,除冬季气温略偏低外,春夏秋三季气温均为历史同期最高;全国平均降水量606.1毫米,较常年偏少5%,冬春季降水偏多、夏秋季偏少,夏季平均降水量为1961年以来历史同期第二少。六大区域中,东北、华南、华北降水量偏多,长江中下游、西南、西北降水量偏少;七大江河流域中,除长江流域和淮河流域降水量偏少外,其他流域降水量均偏多,辽河流域降水量为1961年以来第二多。

2022年,华南前汛期开始早、结束早,雨量偏多;华北雨季开始早、结束晚,雨量偏多;东北雨季开始早、结束早,雨量偏多;华西秋雨开始早、结束早,雨量偏少;长江中下游入梅早、出梅早,梅雨量偏少;西南雨季开始早、结束早,雨量偏少。

ABSTRACT

In 2022, the overall climate condition in China was worse than normal, presenting a warm-dry climate with the second highest annual mean temperature in history and heavy flooding and drought disasters. The annual precipitation broke the lowest record since 2012. There was apparent stepwise feature in regional drought, and southern China was heavily affected by long drought in summer and autumn. Rainstorm processes frequently occurred, especially over the Pearl River Basin and the Songliao River Basin, causing severe flooding disasters in South China and Northeast China. There were abnormally fewer typhoons making landfall in 2022. The first landfalling typhoon 'CHABA' was strong, and typhoon 'MUIFA' made landfall four times during its lifetime with great intensity and wide impact. In summer, the strongest heatwave since 1961 occurred in central and eastern China. A hot autumn was observed in southern China. Cold surges occurred more frequently than climatology. Persistent cold, rainy, snowy and sunless weather was observed in southern China in February, and the strong cold wave from late November to early December caused severe cooling over a large area. Despite the fewer severe convective weather processes, local disasters were serious. Sandstorm weather appeared less frequently and later than normal. Compared with the average of the past five years, the affected crop areas, human fatalities and missing people, and the direct economic losses due to meteorological disasters were smaller in 2022.

In 2022, the annual mean temperature was 10.51°C , which was 0.62°C above the climatology of 1991-2020. Despite the low temperature in winter, the temperature in spring, summer and autumn broke the historical record. The annual mean precipitation of 606.1 mm was 5% below normal, with more precipitation in winter and spring, less in summer and autumn. The average precipitation in summer was the second lowest in the history of the same period since 1961. Among the six major regions, annual rainfall was above normal in northeast China, South China and North China, and below normal in the middle and lower reaches of the Yangtze River, southwest China and northwest China. Among the seven major river basins, the annual precipitation of Liaohe River basin, Haihe River basin, Songhua River basin, Pearl River Basin and the Yellow River basin were above normal while those of the Yangtze River basin and Huaihe River Basin were below normal, and the precipitation of the Liaohe River basin was the second highest since 1961.

In 2022, compared with climatology, the pre-rainy season in South China started and ended earlier, with more precipitation; the rainy season in North China started earlier but ended later, with more precipitation; the rainy season in Northeast China started and ended earlier, with more precipitation; the rainy season in West China started and ended earlier, with less precipitation; the Meiyu of the middle and lower reaches of the Yangtze River started and ended earlier, with less precipitation; the rainy season in Southwest China started and ended earlier, with less precipitation.

一、基本气候概况

2022年，全国平均气温较常年（1991-2020年）偏高 0.62°C ，为1951年以来历史次高，春夏秋三季气温均为历史同期最高。全国平均降水量较常年偏少5%，冬春季降水偏多、夏秋季偏少。华南前汛期、华北雨季、东北雨季雨量均偏多，长江中下游和江淮梅雨、西南雨季和华西秋雨雨量偏少。

（一）气温

1. 全国平均气温为历史次高

2022年，全国平均气温 10.51°C ，较常年偏高 0.62°C ，为1951年以来历史次高（图1），仅比2021年低 0.02°C ；除2月和12月气温较常年同期偏低外，其余各月气温均偏高或接近常年同期，其中3月、6月和8月气温均为历史同期最高，7月、9月和11月为历史同期次高。从空间分布看，全国大部地区气温接近常年到偏高，其中华东中部、华中中部及四川东部、重庆西南部、甘肃中部、宁夏中南部、新疆东部和西南部、西藏西北部等地偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ （图2）。

2022年，除吉林、广西和海南3个省（区）气温较常年偏低外，全国其余省（区、市）气温均偏高（图3），甘肃、湖北、四川和新疆气温为1961年以来历史最高，安徽、河南、湖南、江苏、江西、宁夏和青海为历史次高。全国六大区域气温均偏高，西北地区为1961年以来历史最高，长江中下游为历史次高，西南地区为历史第三高（图4）。



图1 1951-2022年全国平均气温历年变化（单位： $^{\circ}\text{C}$ ）

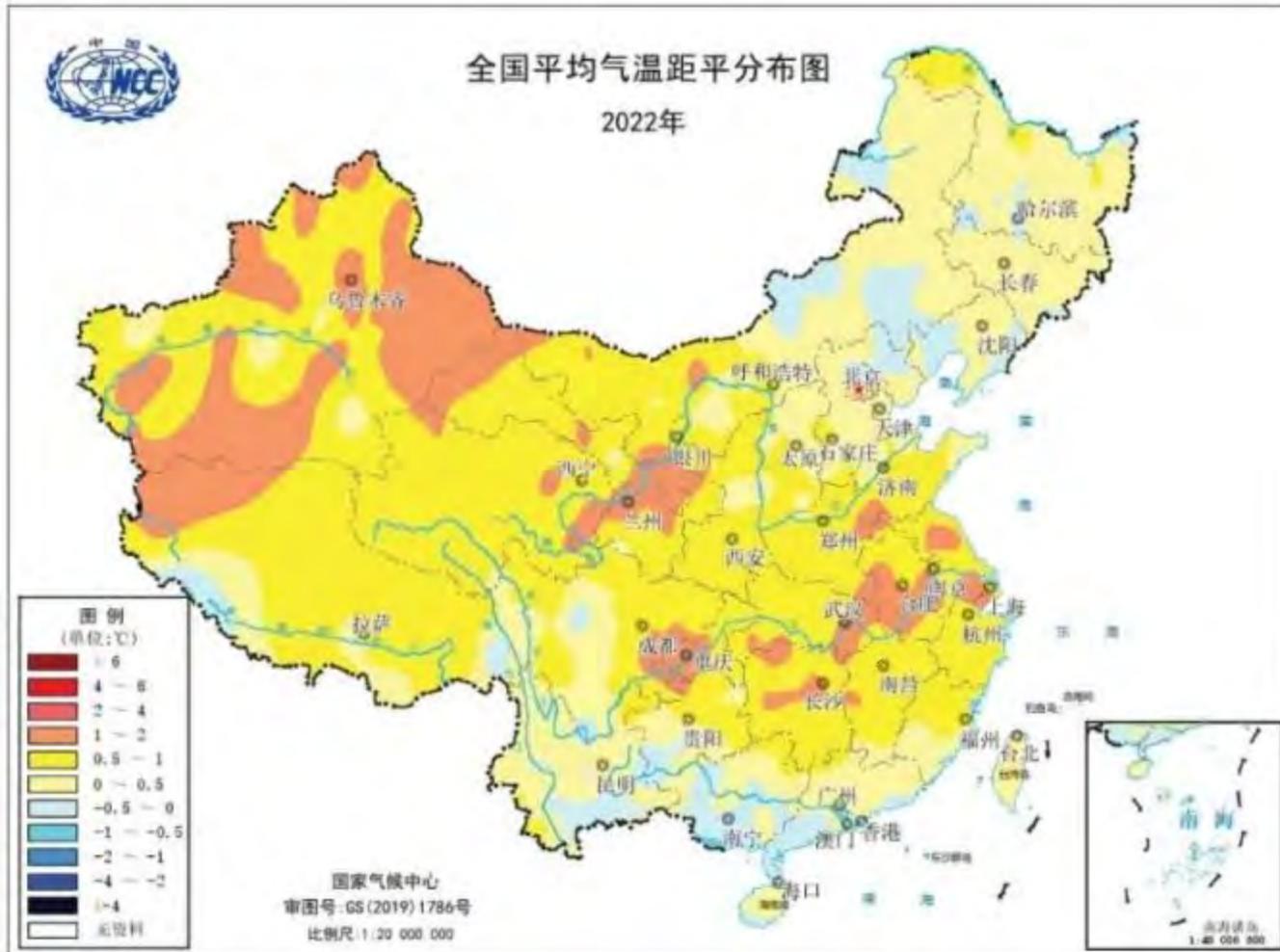


图2 2022年全国平均气温距平分布(单位: °C)

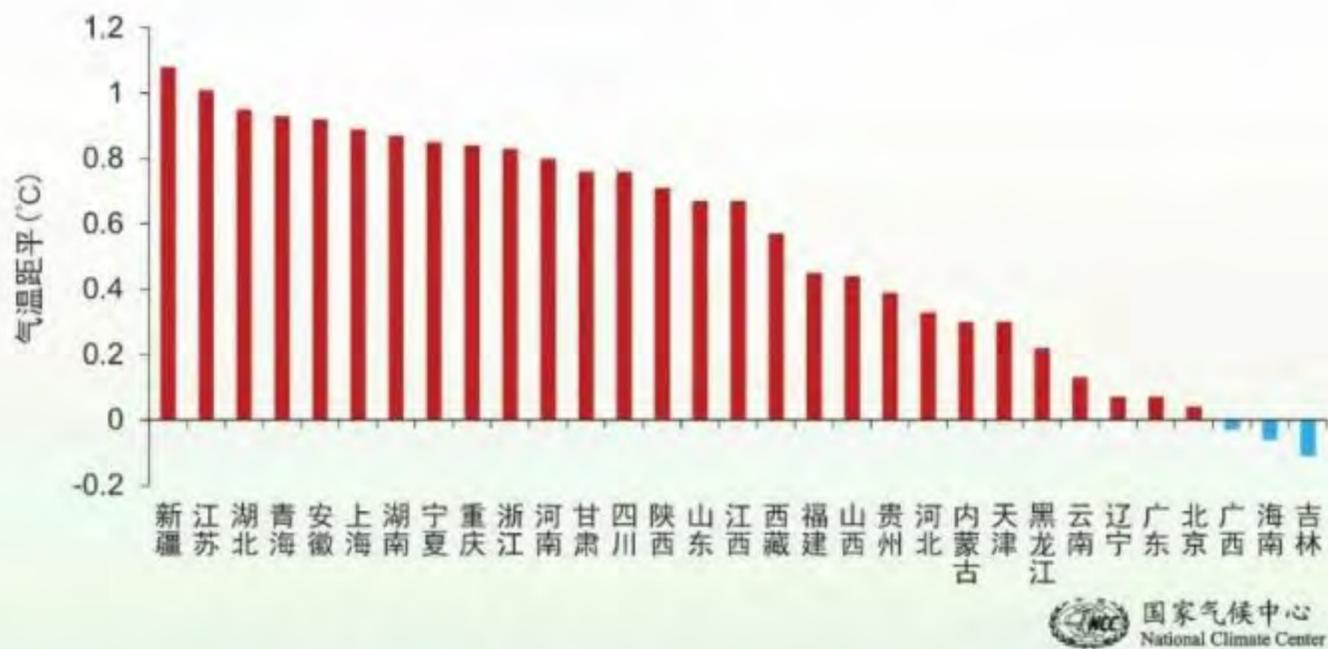


图3 2022年各省(区、市)平均气温距平(单位: °C)

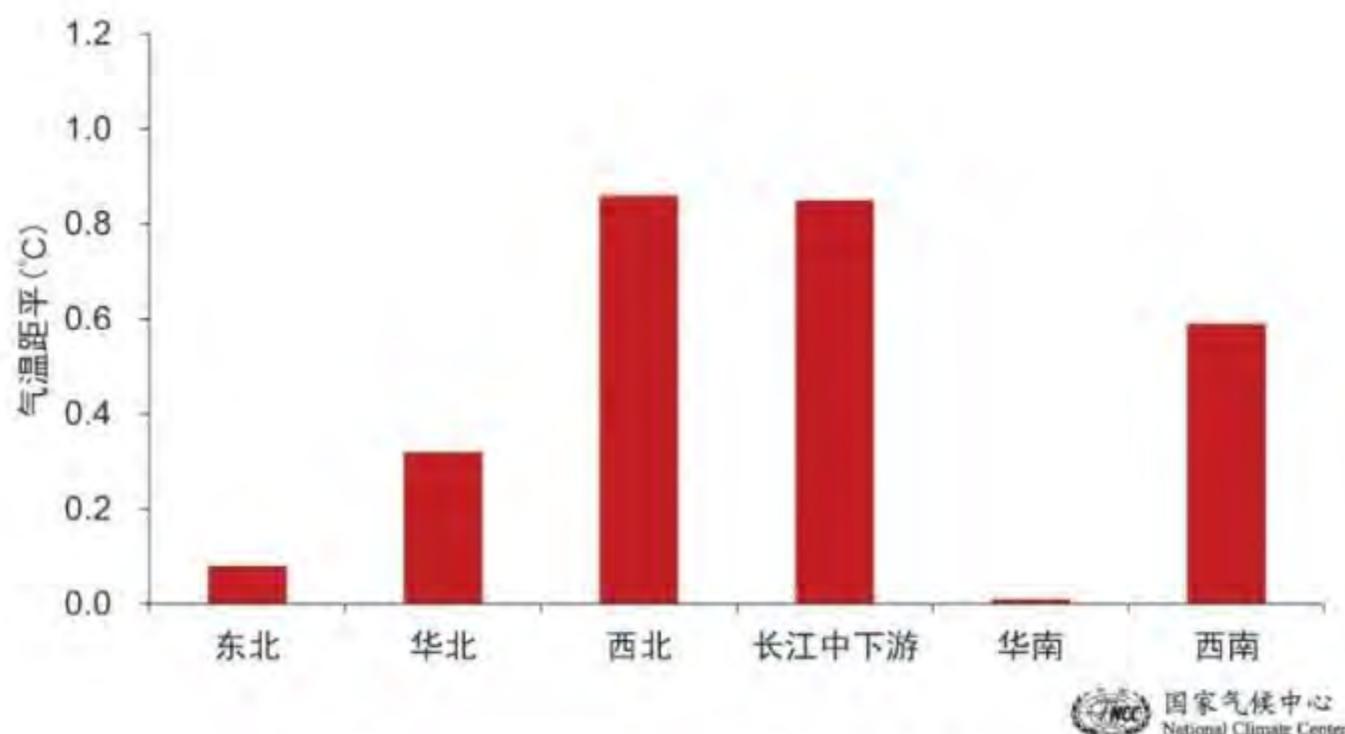


图4 2022年六大区域平均气温距平(单位:°C)

2. 春夏秋三季气温均为历史同期最高

冬季(2021年12月至2022年2月),全国平均气温 -3.2°C ,较常年同期偏低 0.2°C ,但气温冷暖起伏较大,前冬暖、后冬冷。除新疆北部、内蒙古东部等地气温偏高 $1\sim 4^{\circ}\text{C}$ 外,全国其余大部地区气温接近常年同期或偏低,其中西藏大部、青海中部和南部、广西大部、黑龙江中部和北部等地气温偏低 $1\sim 4^{\circ}\text{C}$,西藏西部偏低 4°C 以上(图5a)。

春季(3-5月),全国平均气温 12.1°C ,较常年同期偏高 1.2°C ,为1961年以来历史同期最高。全国大部地区气温较常年同期偏高 0.5°C 以上,其中东北东部、华东中北部、华中东部、西北大部及新疆和西藏大部、内蒙古中西部等地气温偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,新疆和西藏部分地区偏高 2°C 以上(图5b)。

夏季(6-8月),全国平均气温 22.3°C ,较常年同期偏高 1.1°C ,为1961年以来历史同期最高。全国大部地区气温较常年同期偏高 $0.5\sim 2^{\circ}\text{C}$,华东中部、华中中部、西南地区东北部等地偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ (图5c)。

秋季(9-11月),全国平均气温 11.2°C ,较常年同期偏高 0.9°C ,为1961年以来历史同期最高。除西藏西南部局地气温偏低 $0.5\sim 1^{\circ}\text{C}$ 外,全国其余大部地区气温接近常年同期或偏高,其中,长江中下游及其以南大部及吉林东部、内蒙古中西部、陕西北部、宁夏大部、甘肃中东部、新疆东部和西南部等地偏高 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$,江西西部、湖南南部、广西东北部等地偏高 $2\sim 4^{\circ}\text{C}$ (图5d)。

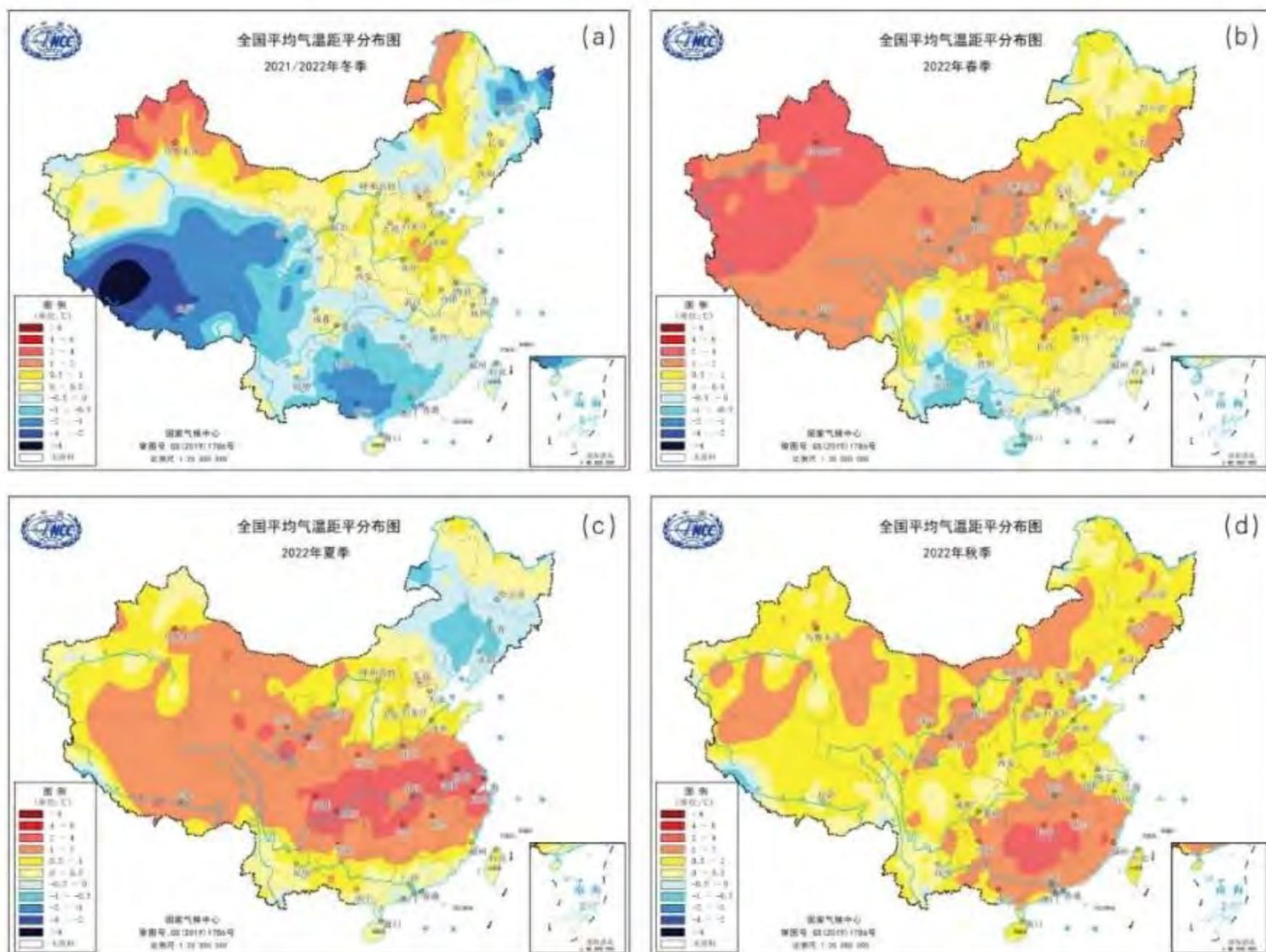


图5 2022年全国四季 (a: 冬; b: 春; c: 夏; d: 秋) 平均气温距平分布 (单位: $^{\circ}\text{C}$)

3. 全国平均高温日数为历史最多

2022年, 全国平均高温 (日最高气温 $\geq 35.0^{\circ}\text{C}$) 日数16.4天, 较常年偏多7.3天 (图6), 为1961年以来最多。华北南部、华东中部和南部、华中、华南大部、西南地区东北部、内蒙古西北部、新疆大部等地高温日数普遍超过20天, 其中华东中部、华中中部、华南中东部、四川东部、贵州东部和北部、新疆南部等地有30~50天, 华东南部、华中南部、华南北部及湖北西部、重庆大部及新疆东南部等地超过50天 (图7a)。与常年相比, 除东北地区及内蒙古东部、云南大部、海南等地偏少外, 全国其余大部地区高温日数偏多, 其中华东大部、华中、华南东部和北部、西南地区东部、西北地区东南部及内蒙古西北部、新疆中部等地高温日数偏多10~30天, 长江中下游部分地区偏多30天以上 (图7b)。

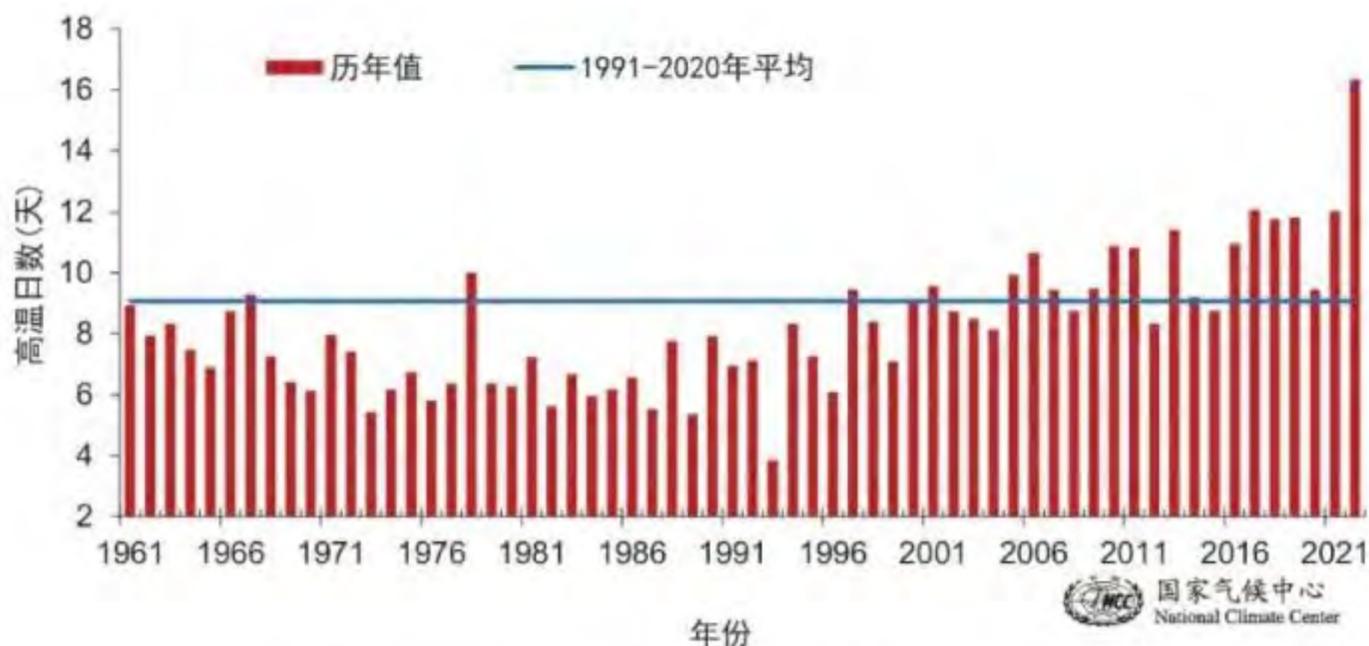


图6 1961-2022年全国平均高温日数历年变化(单位:天)

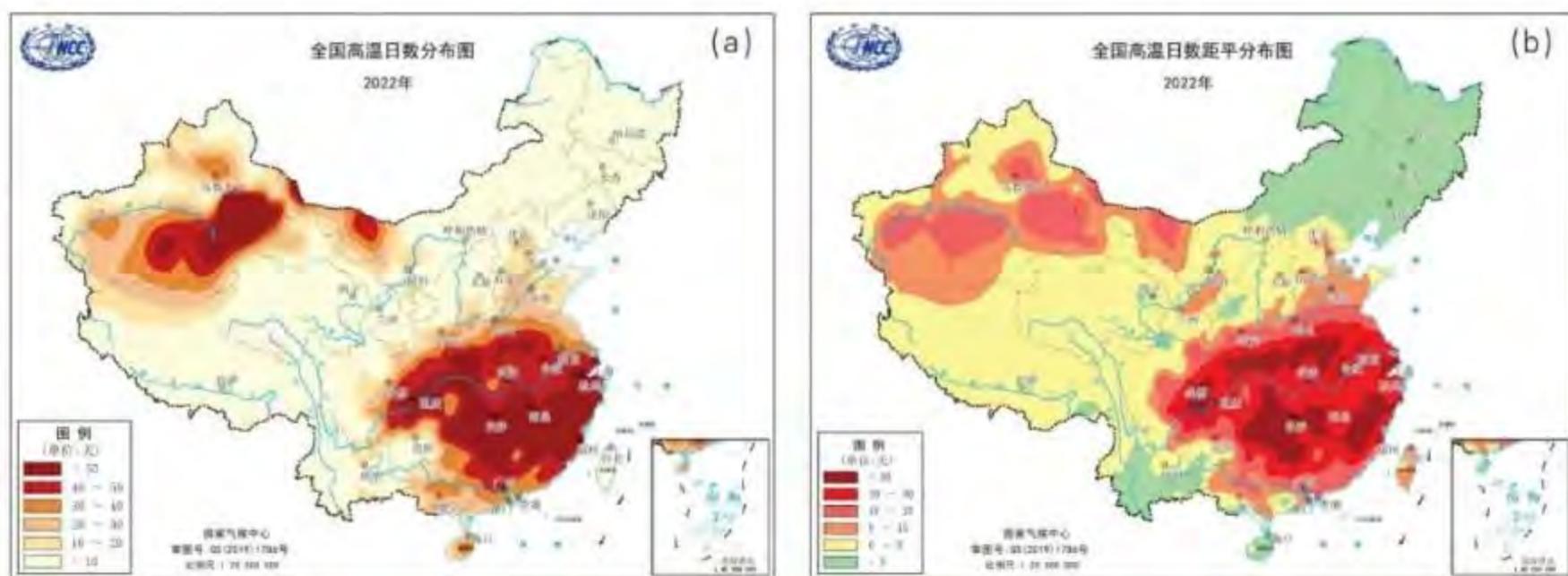


图7 2022年全国高温日数(a)及其距平(b)分布(单位:天)

4. 大于等于 10°C 活动积温为历史最多

2022年, 全国平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温(作物生长季积温)为 $5061.0^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 较常年偏多 $227.3^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 为1961年以来最多(图8)。华东和华中的大部、华南北部、西南地区东部等地积温为 $5000\sim 7000^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 华南中南部及云南南部超过 $7000^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 西藏大部、青海东部和南部、四川西北部及内蒙古东北部局地不足 $2000^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 全国其余大部地区为 $2000\sim 5000^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。与常年相比, 除东北地区西部及内蒙古东部、广西中南部、广东西南部、云南东南部等地积温略偏少外, 全国其余大部地区积温偏多或接近常年, 其中华东大部、华中、西南地区东部和西部及新疆、西藏、内蒙古西部等地偏多 $200\sim 500^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 华东中部及新疆中东部和南部的局部地区偏多 $500^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 以上(图9)。

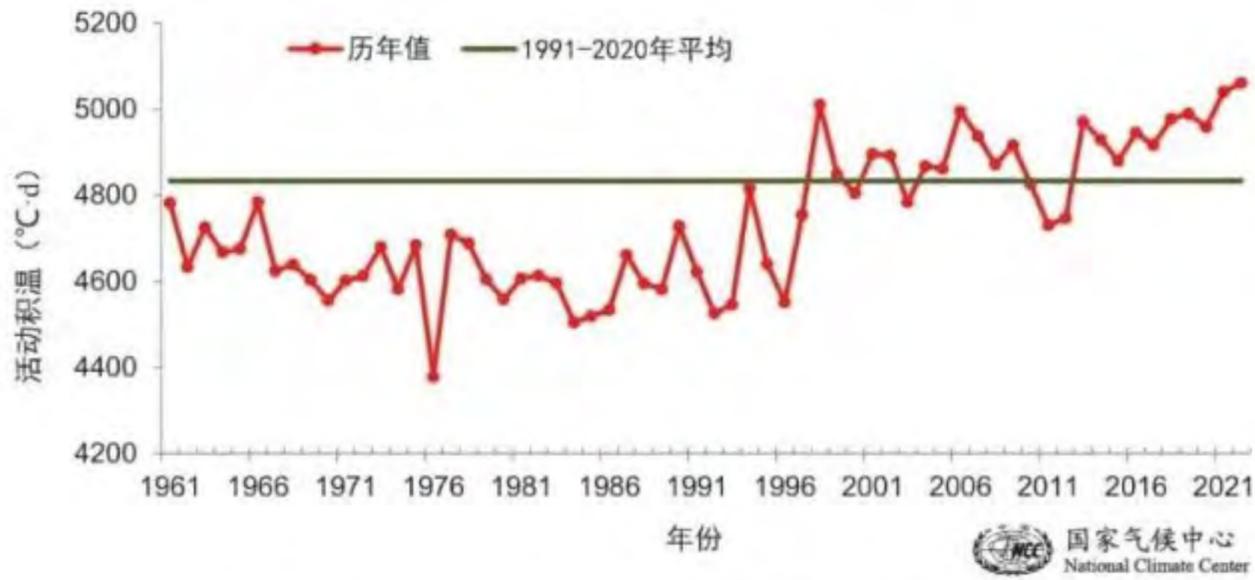


图8 1961-2022年全国平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温历年变化 (单位: $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)

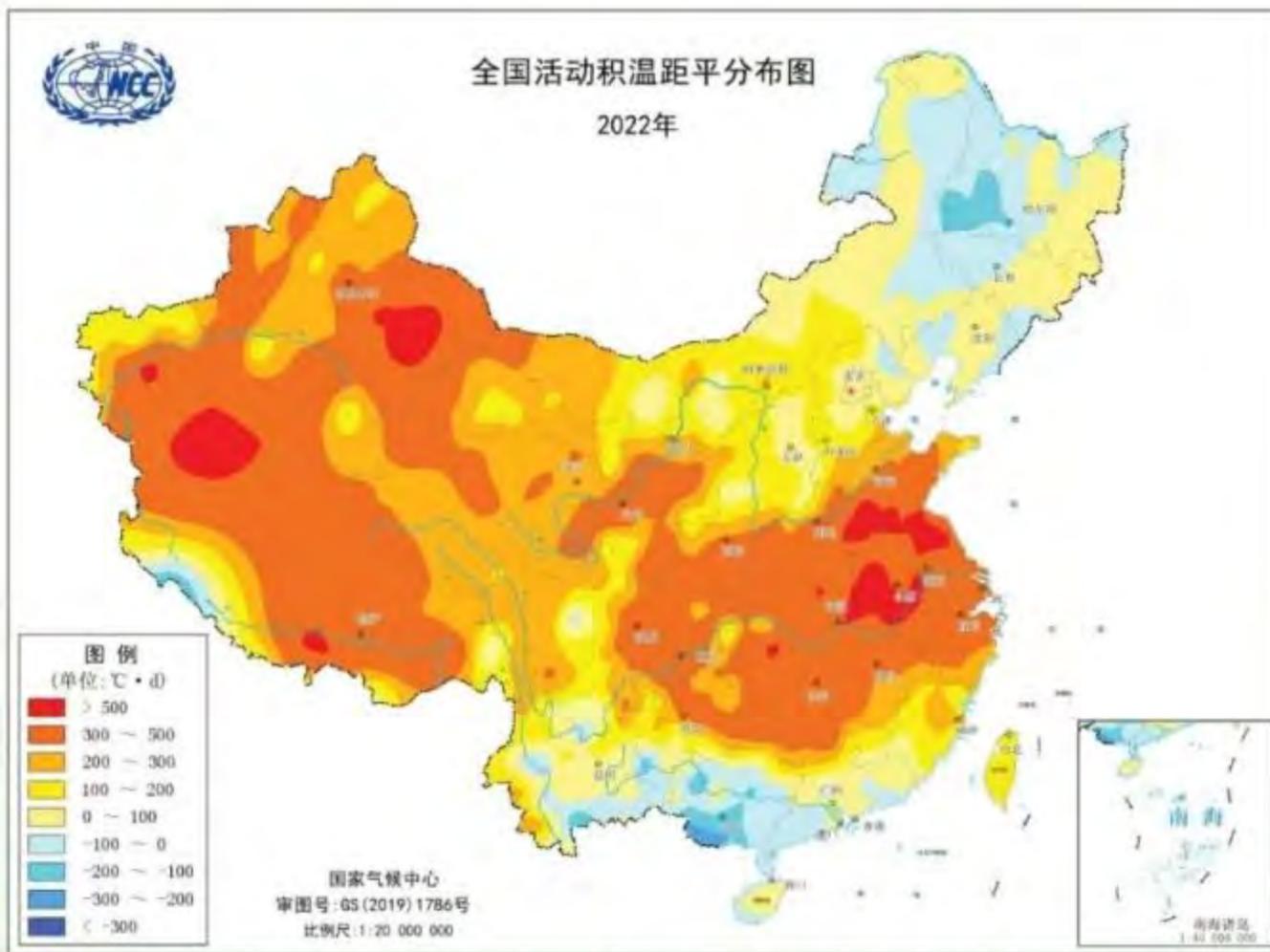


图9 2022年全国 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温距平分布 (单位: $^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$)

5. 全国大部地区春夏秋三季开始时间偏早、入冬偏晚

与常年相比,北方大部地区入春时间偏早或接近常年,其中华东中北部、华中北部、西北地区东部及新疆大部、西藏大部等地偏早10~20天,华东中北部等地偏早20天以上;华南大部及云南大部等地偏晚10~20天,华南南部及云南东部等地偏晚20天以上(图10a)。

入夏时间除华东和华中的中南部偏晚10~20天外,全国其余大部地区入夏接近常年或偏早,其中华北西部、西北地区东部、华南南部及山东东部、江苏东北部、四川东部、新疆大部等地偏早10~20天,局地偏早20天以上(图10b)。

入秋时间除华东和华中的中部及贵州大部等地接近常年或偏晚5~10天、局地偏晚10~20天外,全国其余大部地区入秋时间偏早或接近常年,其中华北地区中部和南部、华东和华中的北部和南部、华南大部及四川中东部、新疆中西部等地入秋时间偏早10~20天,部分地区偏早20天以上(图10c)。

2022/2023年冬季,除东北地区西南部、华北北部和西部、华南北部等地入冬时间偏早外,全国其余大部地区入冬时间偏晚,其中华北南部、华东中北部、华中北部及陕西南部、甘肃南部、贵州大部、云南北部等地偏晚10~20天(图10d)。

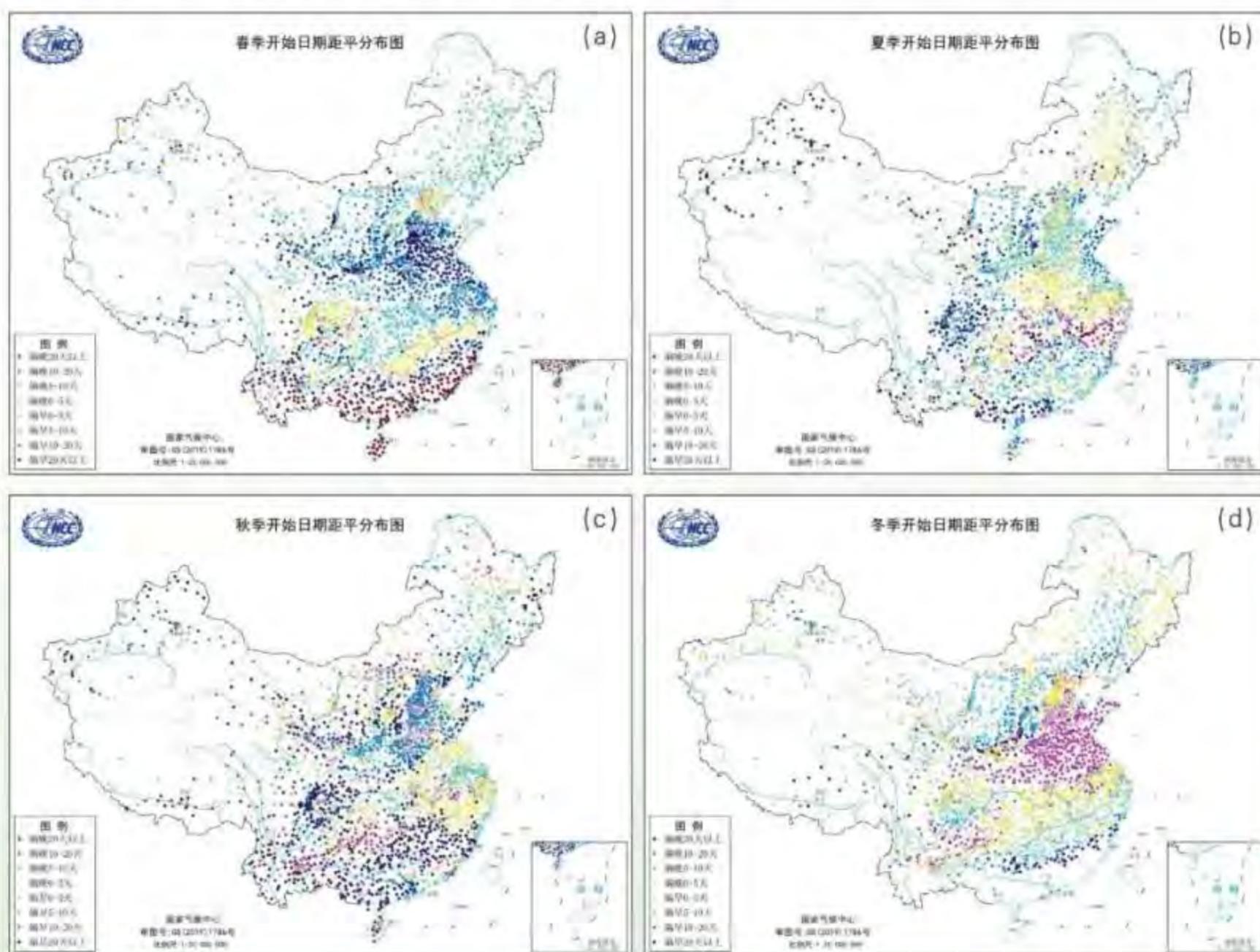


图10 2022年全国气候季节(a:春;b:夏;c:秋;d:2022/2023年冬)开始日期与常年比较(单位:天)

6. 极端高温事件为历史最多

2022年，全国极端高温事件站次比为1.51，较常年偏多1.39，较2021年偏多1.37，为1961年以来历史最多；年内，全国共有901个国家站日最高气温达到极端事件监测标准，主要分布在华北中东部、华东、华中和西南地区东部等地，其中重庆北碚（45.0℃）和江津（44.7℃）、湖北竹山（44.6℃）等366个国家站日最高气温突破或持平历史纪录（图11）。全国极端连续高温事件站次比为1.05，较常年偏多0.79，较2021年偏多0.79，为历史最多；年内，全国有1084个国家站连续高温日数达到极端事件监测标准，福建浦城（42天）、湖南常宁（42天）等441站突破历史极值。

2022年，全国极端低温事件站次比为0.01，较常年偏少0.11，较2021年偏少0.33；有17个国家站日最低气温达到极端事件监测标准，其中云南德钦（-14.7℃）日最低气温突破历史极值。全国共有402个国家站日降温幅度达到极端事件监测标准，其中山西浑源（19.0℃）、湖北荆门（17.8℃）等47个国家站最大日降温突破历史极值（图12）。

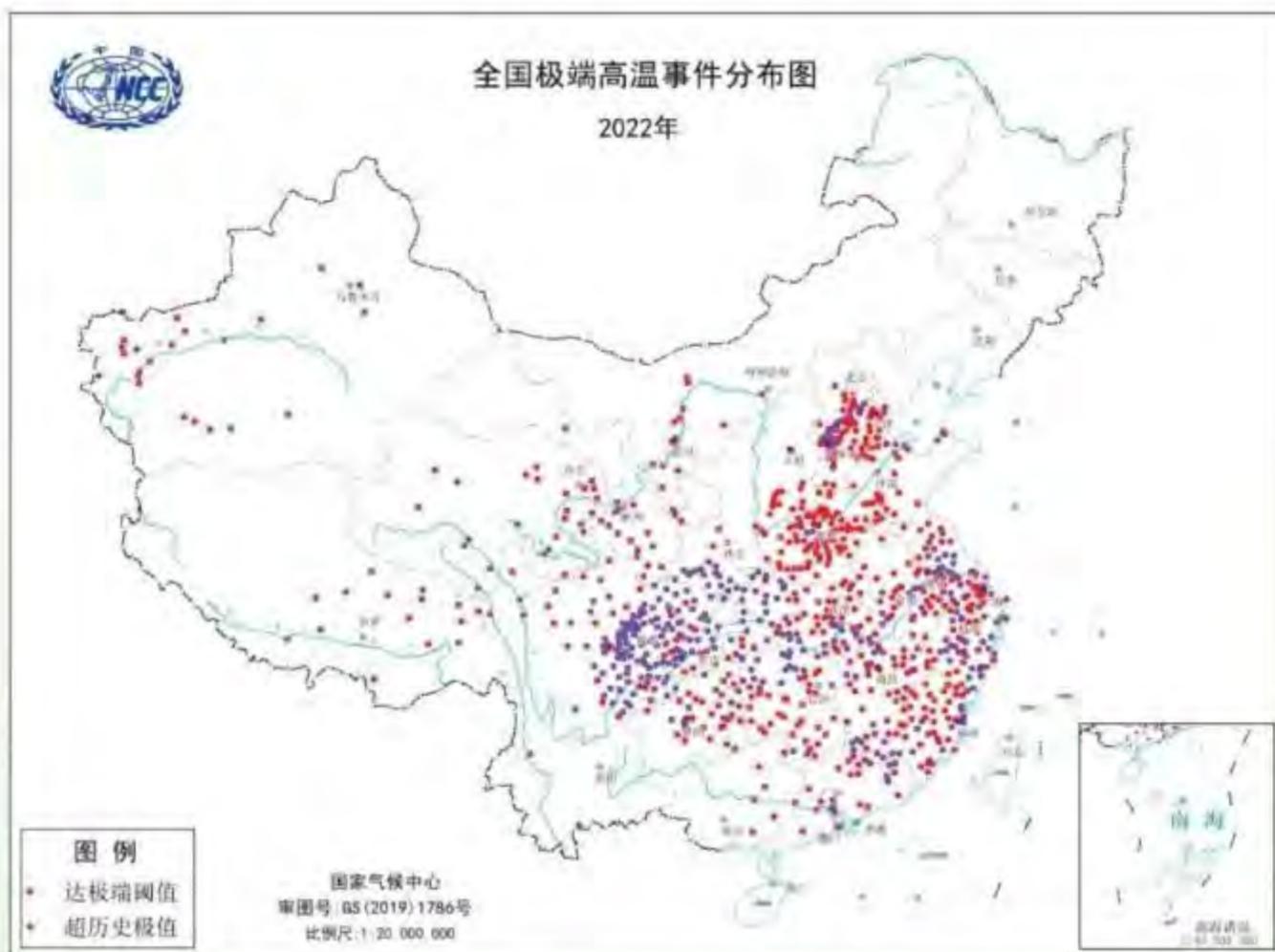


图11 2022年全国极端高温事件站点分布

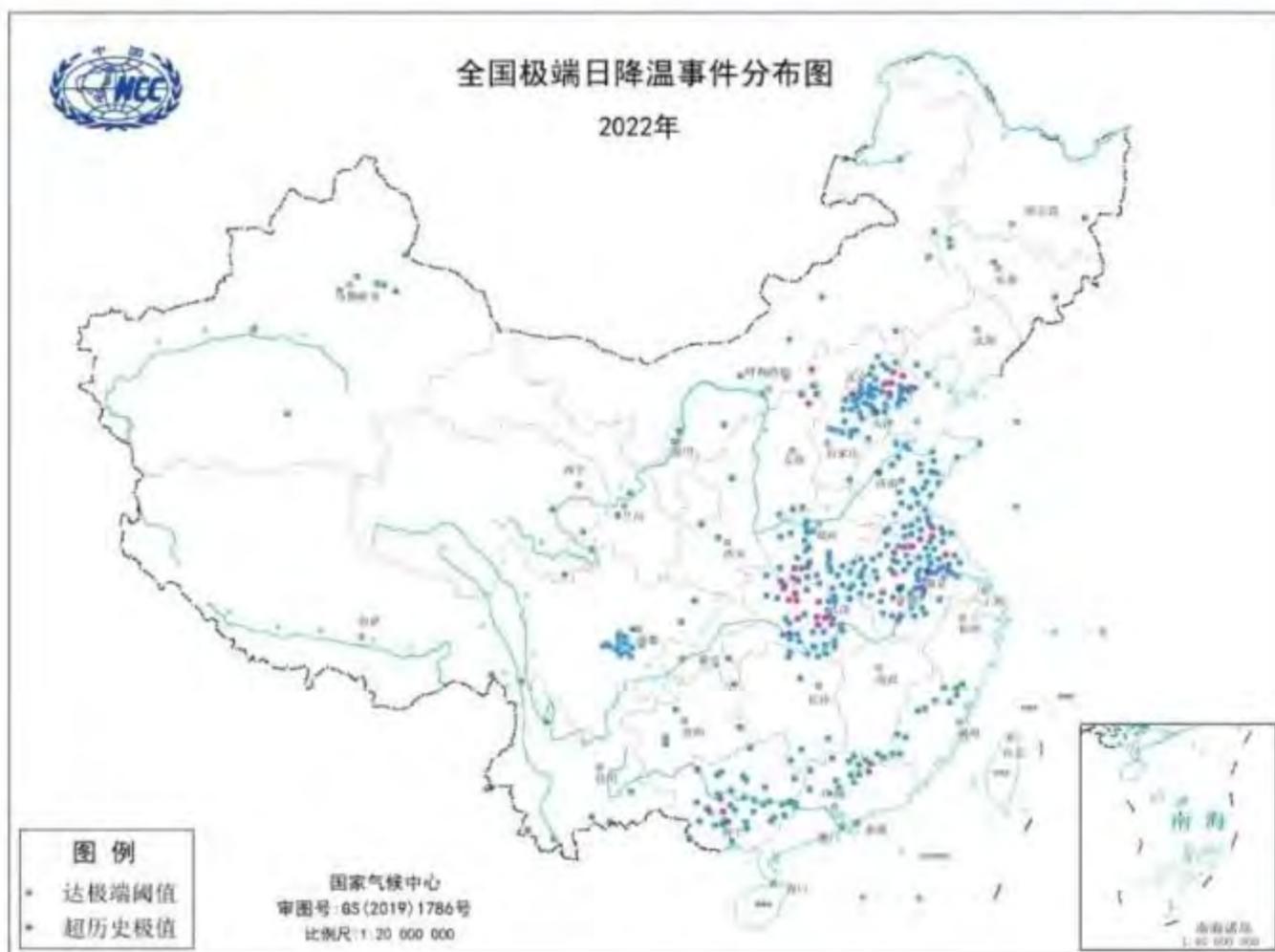


图12 2022年全国极端日降温事件站点分布

(二) 降水

1. 全国平均降水量较常年偏少

2022年，全国平均降水量606.1毫米，较常年偏少5.0%，为2012年以来最少（图13）。降水阶段性变化明显，1-6月及11月降水量偏多，其中2月偏多56.2%；7-10月及12月降水量偏少，12月偏少36.9%，7月偏少20.6%，其中7月降水量为历史同期第二少（图14）。

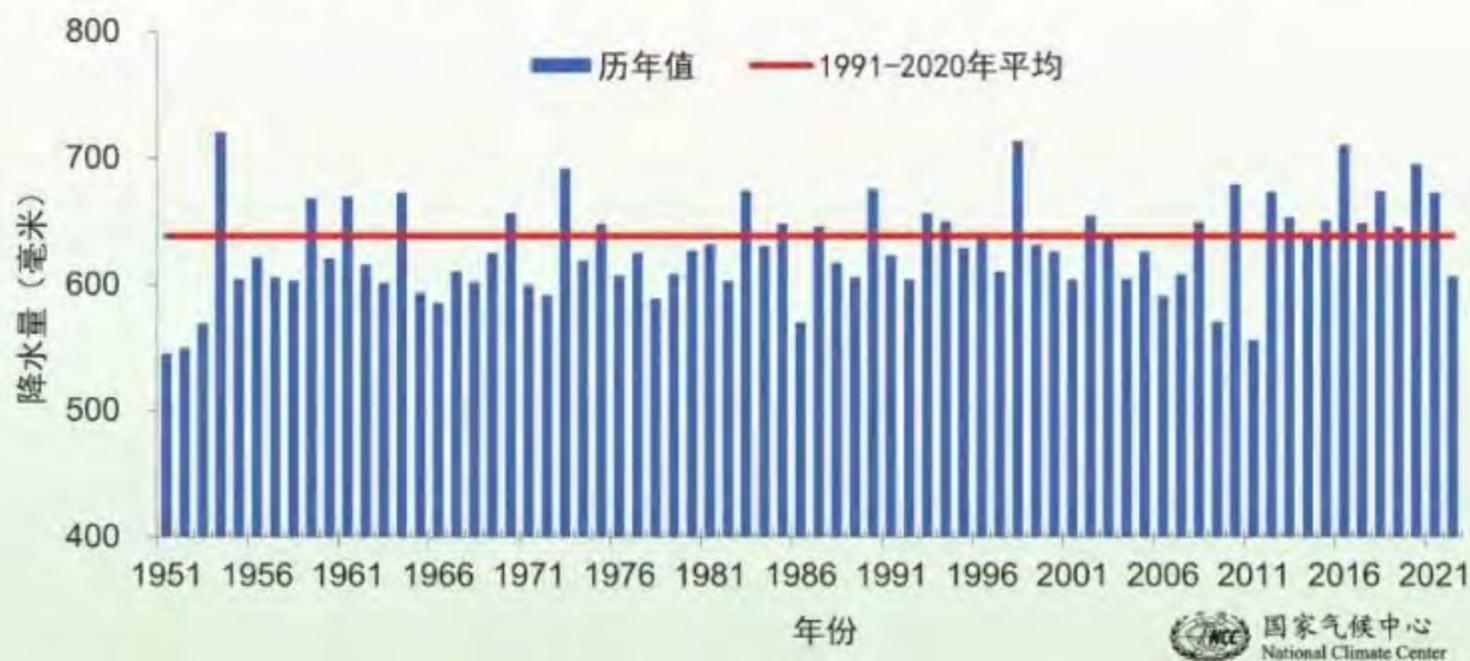


图13 1951-2022年全国平均降水量历年变化(单位:毫米)

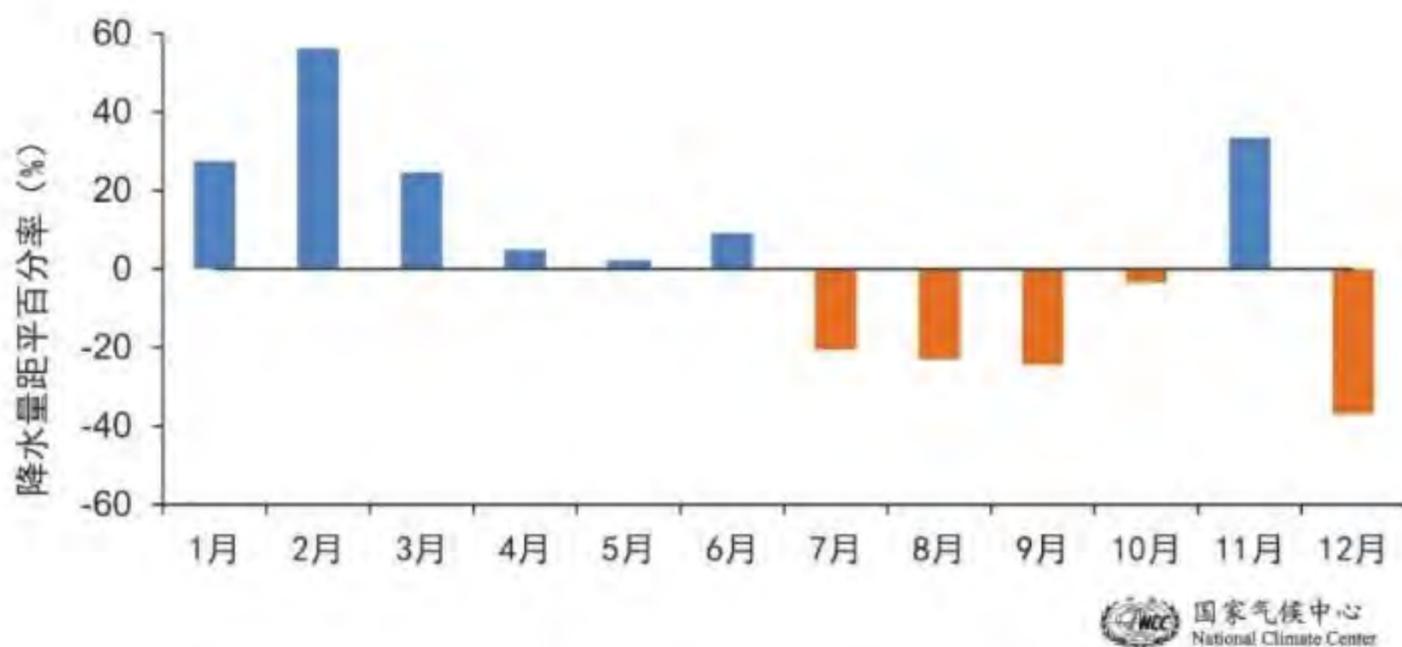


图14 2022年全国平均降水量距平百分率逐月变化(单位:%)

2. 北方降水“东多西少”，南方大部偏少

2022年，华东中部、华中中南部、西南地区东部和南部、东北地区南部及山东半岛等地降水量普遍有800~1600毫米，华东南部和华南大部等地有1600~2000毫米，局地超过2000毫米；东北大部、华北、华中北部、西北地区东部、西南地区北部及西藏东部、内蒙古东北部等地有400~800毫米；内蒙古中部、宁夏、甘肃中部、青海中部、西藏中部、新疆北部和西部等地有100~400毫米；西藏西北部、新疆南部、青海西北部、甘肃西部、内蒙古西部等地不足100毫米（图15）。广东海丰（3610.1毫米）和恩平（3147.9毫米）年降水量分别为全国最多和次多；新疆托克逊（2.3毫米）和淖毛湖（3.1毫米）为全国最少和次少。

与常年相比，东北中南部及山西中部、陕西北部、山东大部等地降水偏多2成至1倍；长江中下游沿线及河南中部、河北北部、内蒙古中西部、甘肃西部、新疆大部、西藏中部等地偏少2~5成，局地偏少5~8成；全国其余大部地区降水量接近常年（图16）。

2022年，全国有11个省（区、市）降水量较常年偏多，其中，辽宁偏多39%，为1961年以来第三多，吉林偏多35%，为历史最多（图17）；20个省（区、市）降水量较常年偏少，其中，上海偏少21%，安徽和宁夏均偏少20%。

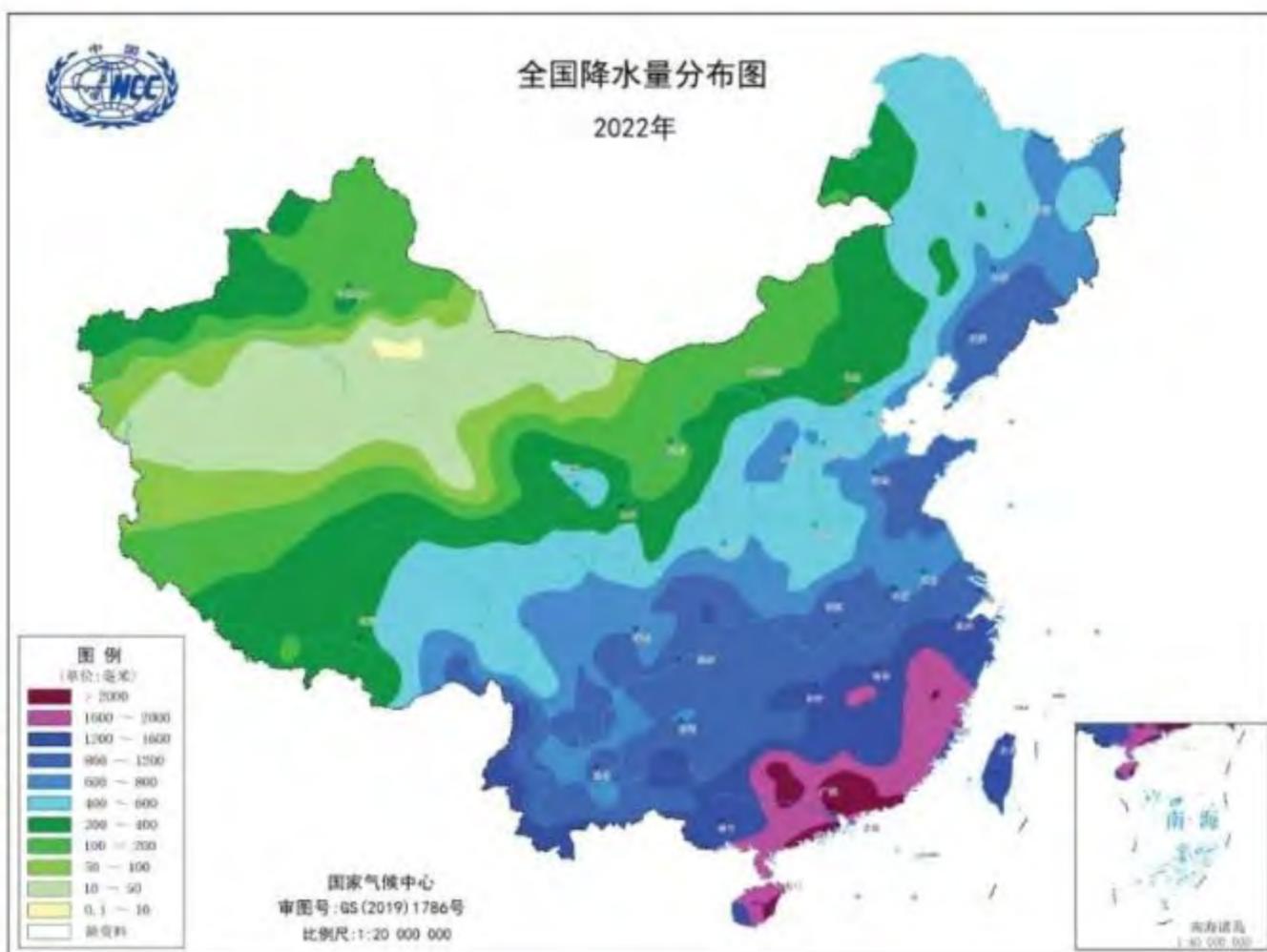


图15 2022年全国降水量分布(单位:毫米)

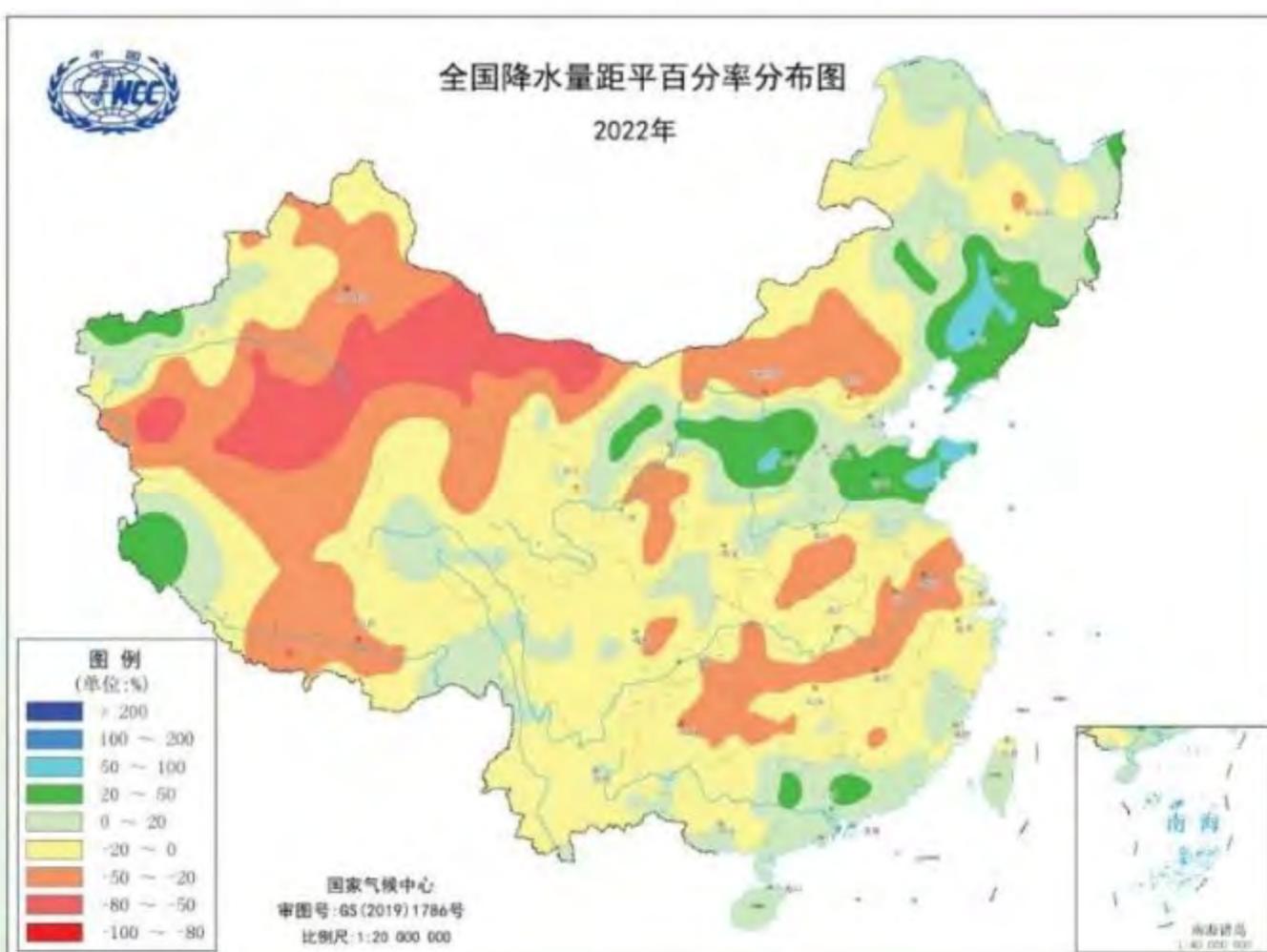


图16 2022年全国降水量距平百分率分布(单位:%)

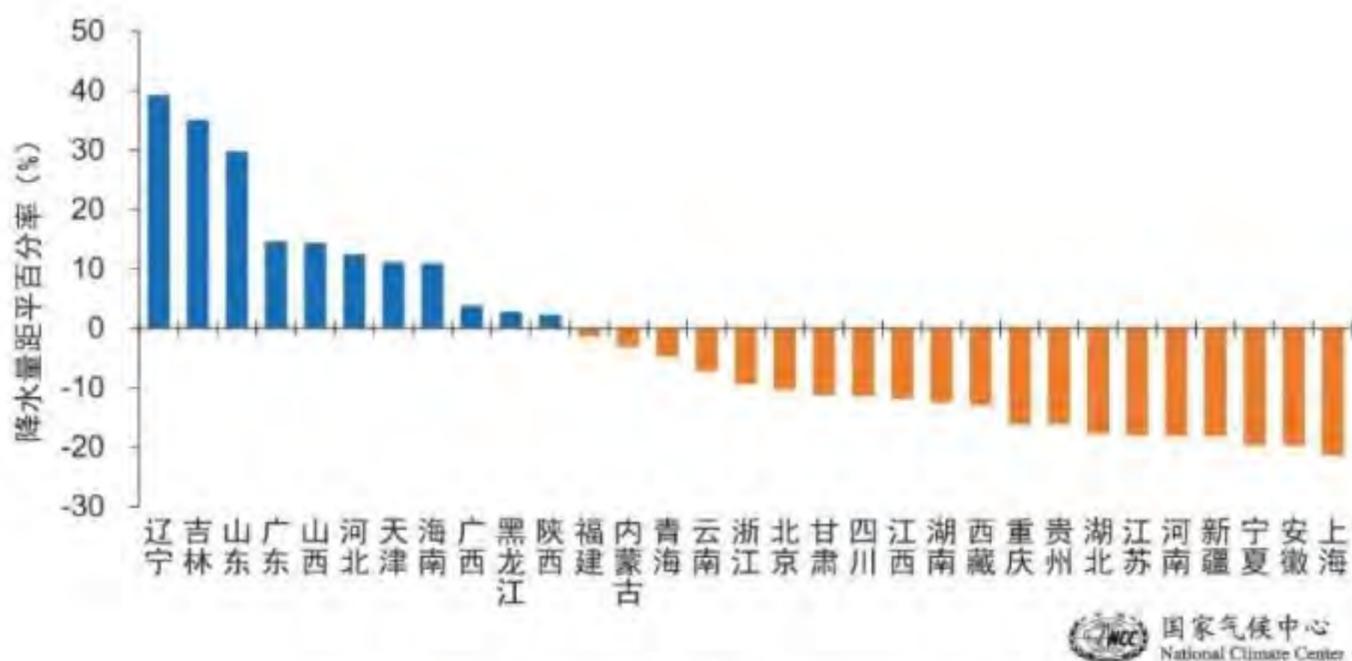


图17 2022年各省(区、市)降水量距平百分率(单位: %)

3. 冬春季降水偏多、夏秋季偏少

冬季(2021年12月至2022年2月),全国平均降水量52.5毫米,较常年同期偏多24%。东北中南部、华东北部、华中东北部、西北地区西部及新疆、内蒙古东北部和西部、山西中部等地降水量较常年同期偏少2~8成,局地偏少8成以上;华中南部、华南大部、西南地区大部、西北地区东部及西藏、内蒙古中部等地偏多5成至2倍,局地偏多2倍以上(图18a)。

春季,全国平均降水量154.0毫米,较常年同期偏多7.5%。西南地区大部及黑龙江中部、西藏中部、青海北部、新疆西部等地降水量较常年同期偏多2成至1倍,局地偏多1倍以上;东北西南部、华北东部、华东北部、华中北部、西北地区东北部及内蒙古中西部、新疆东部和西南部等地偏少2~8成,局地偏少8成以上(图18b)。

夏季,全国平均降水量290.6毫米,较常年同期偏少12%,为1961年以来历史同期第二少。主要多雨区出现在我国北方,吉林降水量为1961年以来历史同期最多,山东为第三多。与常年同期相比,东北中南部、华北西部和东南部、陕西北部、山东、广东北部等地降水量偏多2成至1倍;华东中部和西南部、华中中南部、西南地区大部及西藏大部、新疆大部、内蒙古西部等地偏少2~8成,局地偏少8成以上(图18c)。

秋季,全国平均降水量110.6毫米,较常年同期偏少9%。与常年同期相比,除东北中南部及山东大部、西藏大部、四川西部等地降水偏多2成至2倍外,全国其余大部地区降水偏少或接近常年同期,其中华北北部、华中南部及贵州东部、广西北部、新疆南部、青海西北部、内蒙古西部等地降水量偏少5~8成,局地偏少8成以上(图18d)。

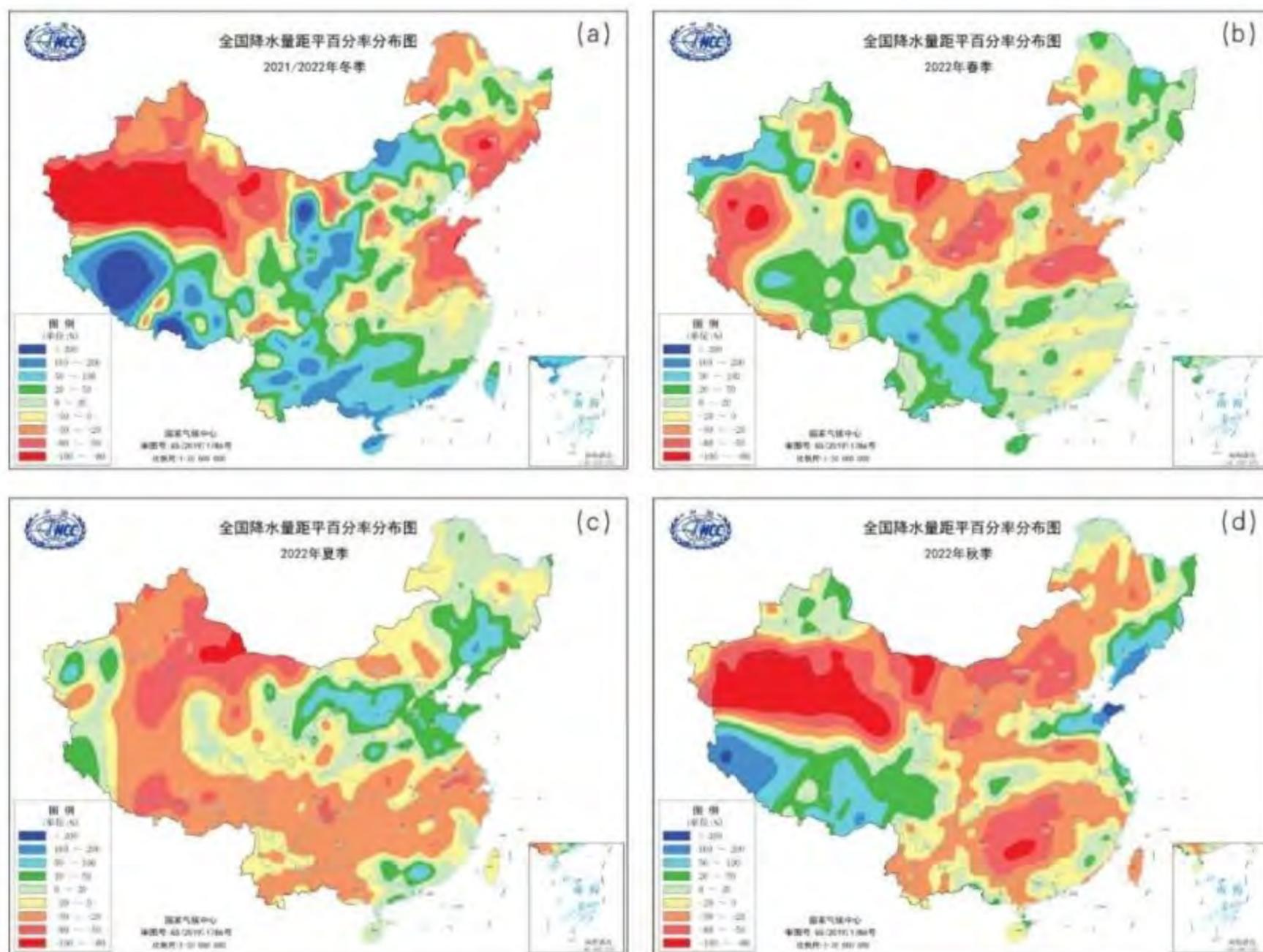


图18 2022年全国四季 (a: 冬; b: 春; c: 夏; d: 秋) 降水量距平百分率分布 (单位: %)

4. 长江、淮河流域降水偏少，辽河、海河等流域降水偏多

2022年，全国六大区域中，东北（738.4毫米）、华南（1862.9毫米）、华北（486.8毫米）降水量分别较常年偏多24%、9%、8%；长江中下游（1181.8毫米）、西南（888.4毫米）、西北（366.6毫米）降水量分别偏少14%、11%、5%（图19）。

七大江河流域中，除长江流域（1030.0毫米）和淮河流域（781.9毫米）降水量较常年分别偏少14%和4%外，其他流域降水量均偏多。其中，辽河流域（791.3毫米，偏多35%）降水量为1961年以来第二多，海河流域（584.4毫米）和松花江流域（596.8毫米）分别偏多14%和11%（图20）。

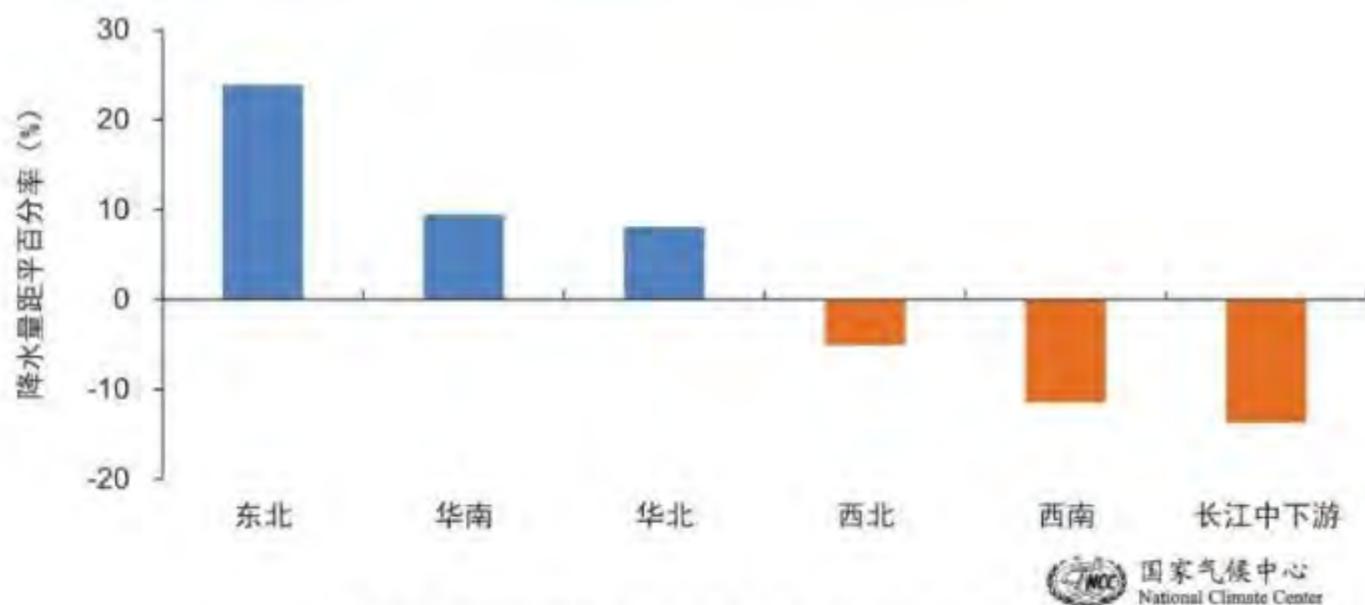


图19 2022年六大区域降水量距平百分率 (单位: %)

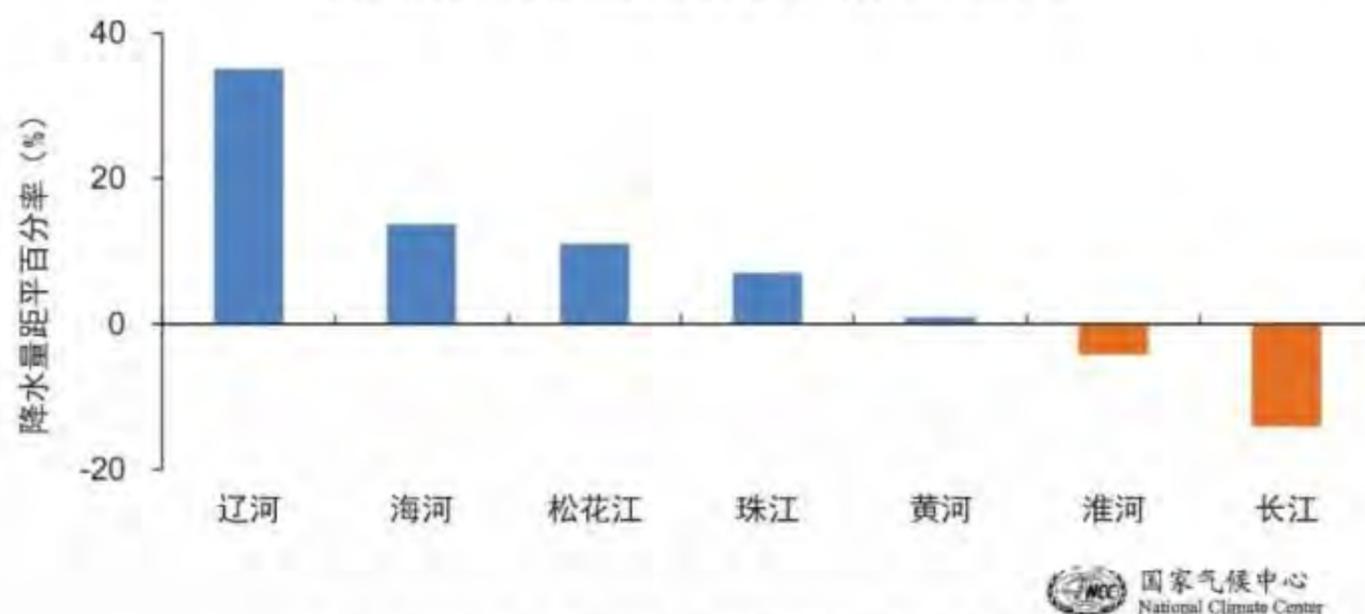


图20 2022年七大流域降水量距平百分率 (单位: %)

冬季 (2021年12月至2022年2月), 东北降水量较常年同期偏少38%, 华北偏少7%; 华南偏多84%, 西南偏多56%(为1961年以来历史同期最多), 长江中下游偏多10%, 西北偏多7%。

春季, 西南降水量较常年同期偏多35%(为1961年以来历史同期最多), 华南偏多13%, 长江中下游偏多6%, 东北偏多5%; 华北偏少28%, 西北偏少12%。

夏季, 长江中下游降水量较常年同期偏少33%, 西南偏少30%(为1961年以来历史同期最少); 东北和华北均偏多25%, 华南偏多4%, 西北偏多2%。

秋季, 除东北降水量较常年同期偏多47%外, 其余各区域均偏少。其中, 长江中下游偏少22%, 西南偏少21%, 西北和华北均偏少15%, 华南偏少11%。

5. 全国平均降水日数为历史最少

2022年, 全国平均降水日数 (日降水量 ≥ 0.1 毫米) 为94.3天, 较常年偏少7.4天, 为1961年以来最少。东北地区东部和北部、华中中南部、华东中南部、华南、西南地区及西藏东部、青海南部、甘肃西南部、陕西南部、内蒙古东北部等地降水日数在100天以上, 其中浙江南部、福建大部、广东中西部、广西东部和西北部、贵州西部和南部、云南西部、海南东部等地有150~200天; 全国其余大部地区降水日数少于100天, 其中新疆中南部、内蒙古西部、甘肃西部、

青海西北部、宁夏北部、西藏西北部等地不足50天。

与常年相比，除东北地区东部及海南降水日数较常年偏多10~20天外，全国其余大部地区降水日数接近常年或偏少，其中华中大部、华东中部、西南地区北部、华北西北部及新疆北部和西部、西藏南部、青海中部、甘肃东部、陕西南部、内蒙古中部等地偏少10~20天，四川东部、重庆南部、贵州北部、湖南中西部、江西中部、安徽大部、江苏东部等地偏少20天以上(图21)。

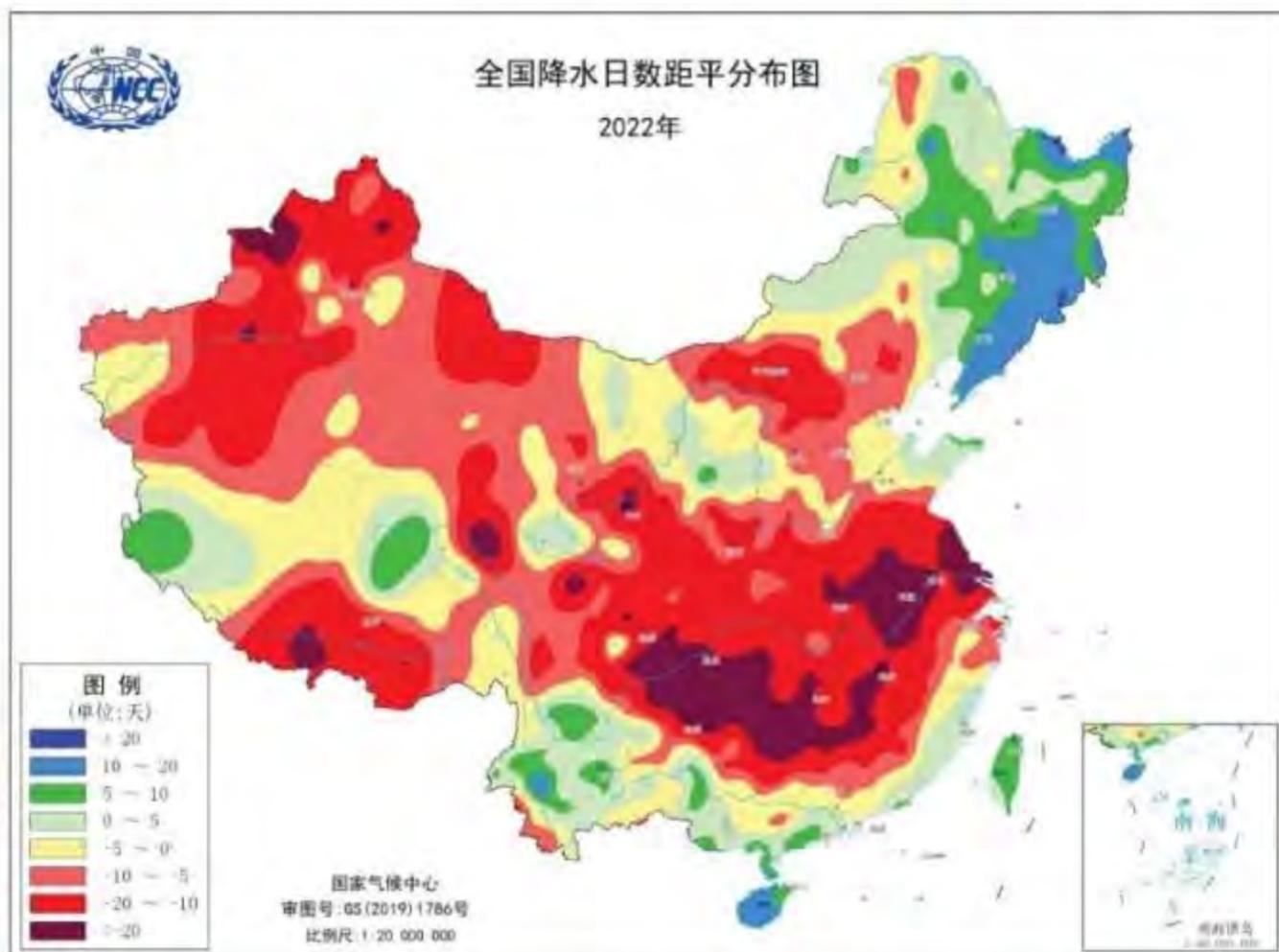


图21 2022年全国降水日数距平分布(单位:天)

6. 暴雨站日数较常年略偏多

2022年，全国共出现暴雨(日降水量 ≥ 50.0 毫米)6383站日，较常年偏多2.5%(图22)。华南中东部、华东南部及江西中北部、湖北东部、安徽南部、山东中东部、四川东北部、重庆北部等地暴雨日数有4~8天，其中广西东北部、广东中部和南部、海南大部在8~12天。与常年相比，东北地区南部局地及山东大部、山西北部、陕西北部和南部局地、广东、广西东北部、海南等地暴雨日数较常年偏多1~3天，局地超过3天；江苏南部、安徽东部、湖南中北部、贵州中部、江西北部南部、浙江中部、福建西部、广西西部、云南西部等地偏少1~3天。

7. 极端日降水事件接近常年

2022年，全国日降水量极端事件站次比为0.1，接近常年。全国共有210个国家站日降水量达到极端事件监测标准，其中，吉林、内蒙古、山西、云南、广东、广西等地48站突破

历史极值，海南三亚（421.6毫米）、云南麻栗坡（344.7毫米）日降水量超过300毫米（图23）。全国共61个国家站连续降水量突破历史极值，主要分布在广东、广西、福建、湖南、山西等地，广东英德连续降水量达1214.1毫米。

2022年，全国连续降水日数极端事件站次比为0.22，较常年偏多0.11。全国共有419个国家站连续降水日数达到极端事件监测标准，其中，吉林、辽宁、内蒙古、河北、湖南、江西、福建、广东、贵州、新疆等地有113站突破历史极值，云南贡山（57天）、江西井冈山（49天）和内蒙古索伦（42天）连续降水日数超过40天（图24）。

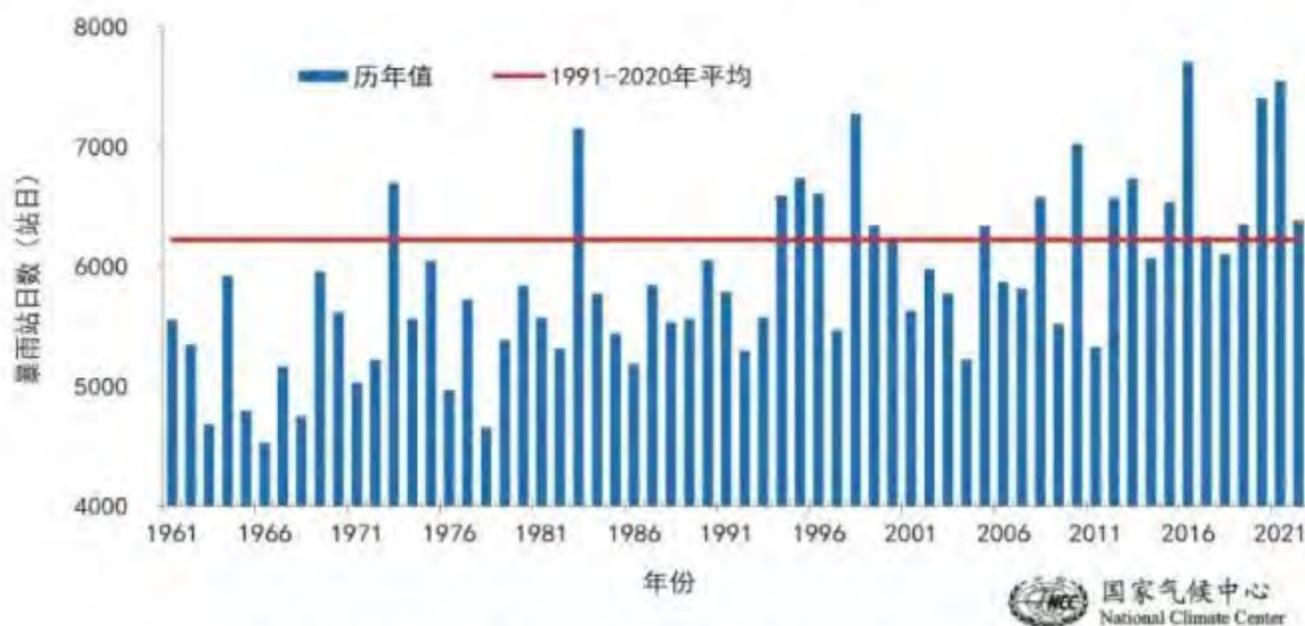


图22 1961-2022年全国暴雨站日数历年变化(单位:站日)

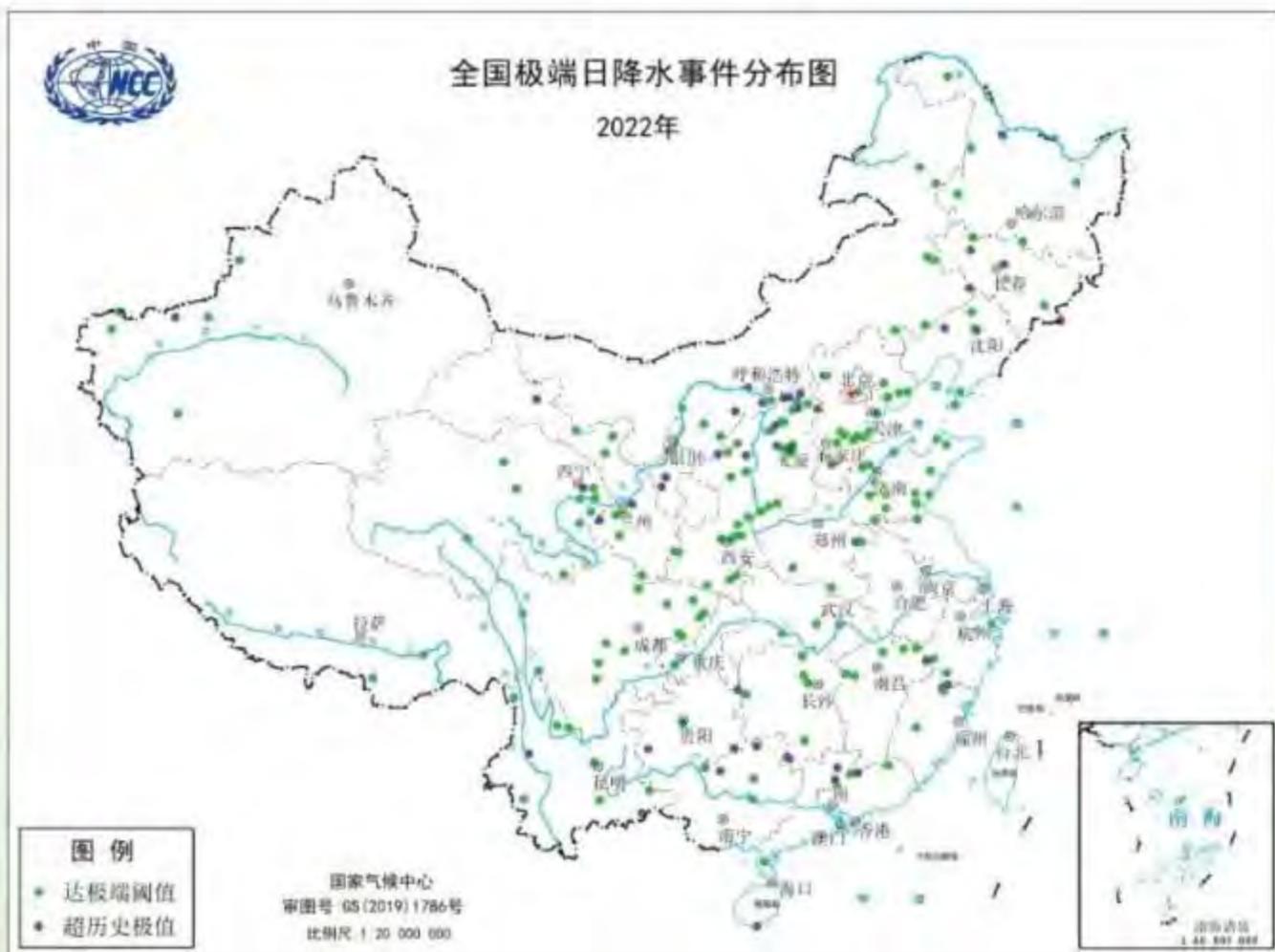


图23 2022年全国极端日降水事件站点分布

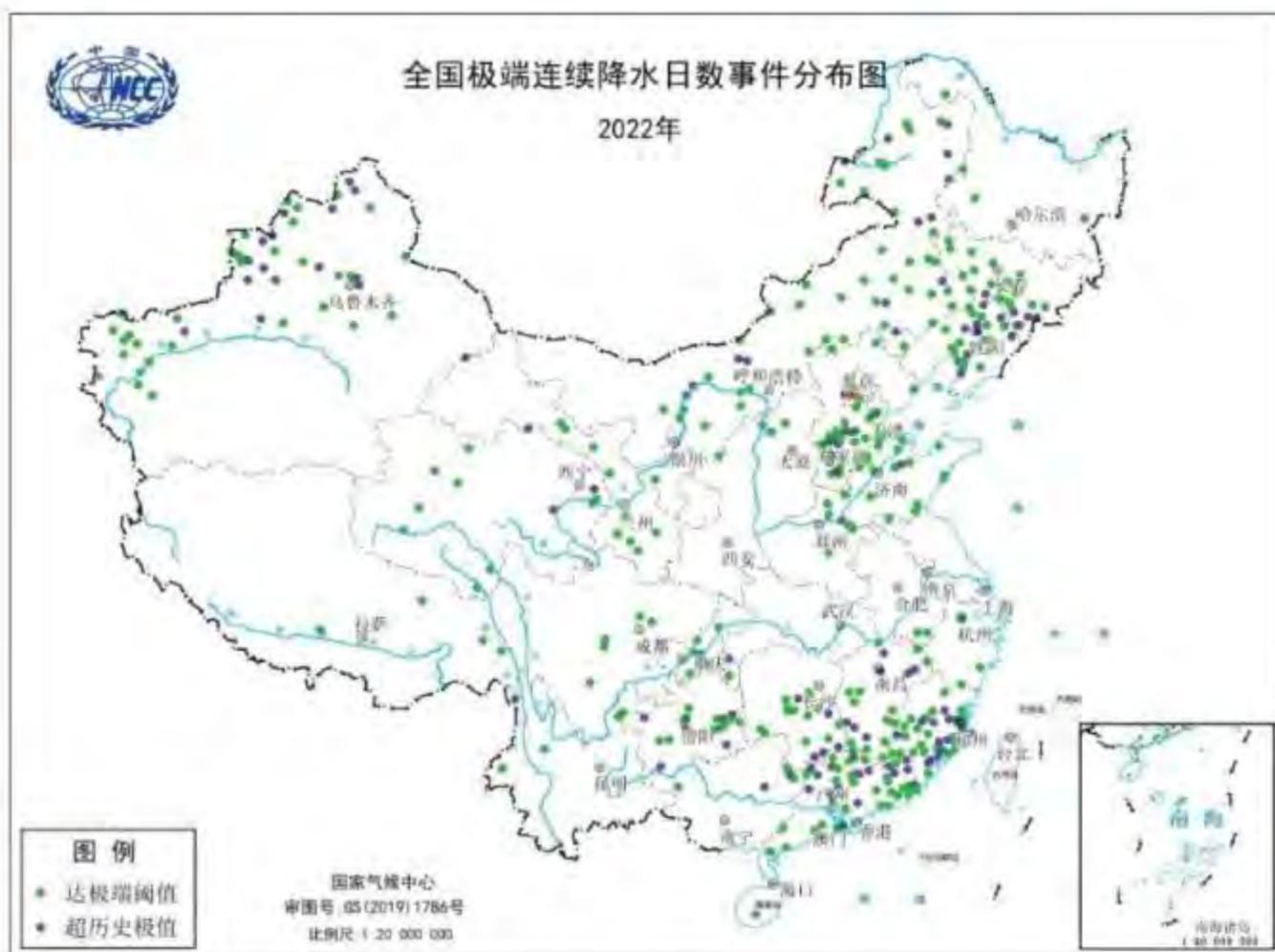


图24 2022年全国极端连续降水日数事件站点分布

8. 雨季特征

华南前汛期于3月24日开始，6月22日结束，雨季长度为90天，总雨量856毫米；与常年相比，开始偏早16天，结束偏早12天，雨季长度偏长4天，雨量偏多19%。

西南雨季于5月12日开始，10月8日结束，雨季长度为149天，总雨量622.3毫米；与常年相比，开始偏早15天，结束偏早6天，雨季长度偏长9天，雨量偏少15%。

江南5月29日入梅，7月8日出梅，梅雨期长度为40天，梅雨量426.1毫米；与常年相比，入梅偏早11天，出梅偏早2天，梅雨期偏长9天，梅雨量偏多8%。长江中下游5月29日入梅，7月8日出梅，梅雨期长度为40天，梅雨量258.3毫米；与常年相比，入梅偏早16天，出梅偏早8天，梅雨期偏长8天，梅雨量偏少19%。江淮7月4日入梅，7月31日出梅，梅雨期长度为27天，梅雨量179.6毫米；与常年相比，入梅偏晚11天，出梅偏晚17天，梅雨期偏长6天，梅雨量偏少30%。

华北雨季于7月13日开始，9月4日结束，雨季长度53天，总雨量214.7毫米；与常年相比，开始偏早5天，结束偏晚18天，雨季长度偏长23天，为1961年以来第3长，雨量偏多57%。

东北雨季于6月4日开始，8月28日结束，雨季长度为85天，总雨量425.4毫米；与常年相比，开始偏早9天，结束偏早3天，雨季长度偏长6天，雨量偏多24%。

华西秋雨于8月25日开始，10月31日结束，雨季长度为67天，总雨量173.9毫米；与常年相比，开始偏早8天，结束偏早3天，雨季长度偏长5天，雨量偏少12.4%。

二、气候系统监测

(一) 热带海洋和热带对流

根据国家气候中心监测, 2021年9月, 赤道中东太平洋进入拉尼娜状态, 2021年9-12月, Niño3.4指数滑动平均值(3个月滑动平均, 下同)分别为 -0.55°C 、 -0.68°C 、 -0.91°C 和 -0.95°C , 2022年1月达到拉尼娜事件标准, 形成一次弱的东部型拉尼娜事件。2022年1-12月, 拉尼娜事件持续, 热带中东太平洋大部海表温度较常年同期偏低, 冷水中心值低于 -1.5°C (图25)。2022年1-4月Niño3.4指数滑动平均值分别为 -0.93°C 、 -0.99°C 、 -1.05°C 和 -1.20°C , 其中4月份达到此次事件发生以来的峰值; 5月以后, Niño3.4指数略有回升, 但仍维持在 -0.5°C 以下, 5-7月指数滑动平均值分别为 -1.07°C 、 -0.92°C 、 -0.86°C ; 秋季, 冷水有所加强, 8-11月指数滑动平均值分别为 -0.93°C 、 -0.96°C 、 -0.89°C 和 -0.87°C ; 12月, 赤道东太平洋海温负距平中心值仍超过 -1.0°C , Niño3.4指数为 -0.96°C (图26), 赤道中东太平洋继续维持拉尼娜状态。

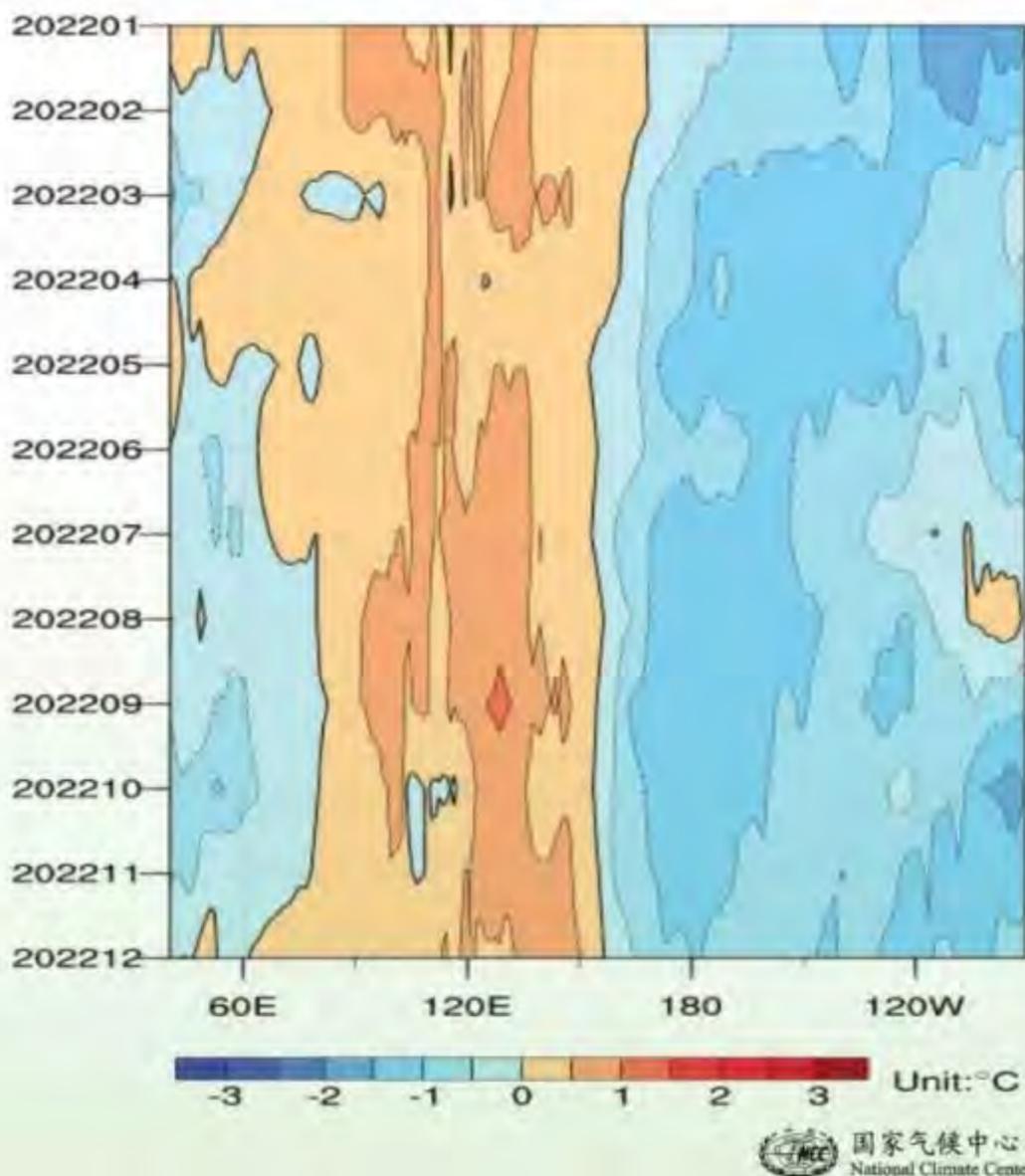


图25 2022年1-12月赤道印度洋和太平洋(5°S~5°N)海表温度距平时间-经度剖面(单位: $^{\circ}\text{C}$)

2022年1-12月，南方涛动指数（SOI）除11月份接近正常外，其余月份均维持稳定的正异常（图26），其中6月份SOI达到峰值（指数值为2.7），热带大气表现出对赤道中东太平洋冷海温异常的持续响应。

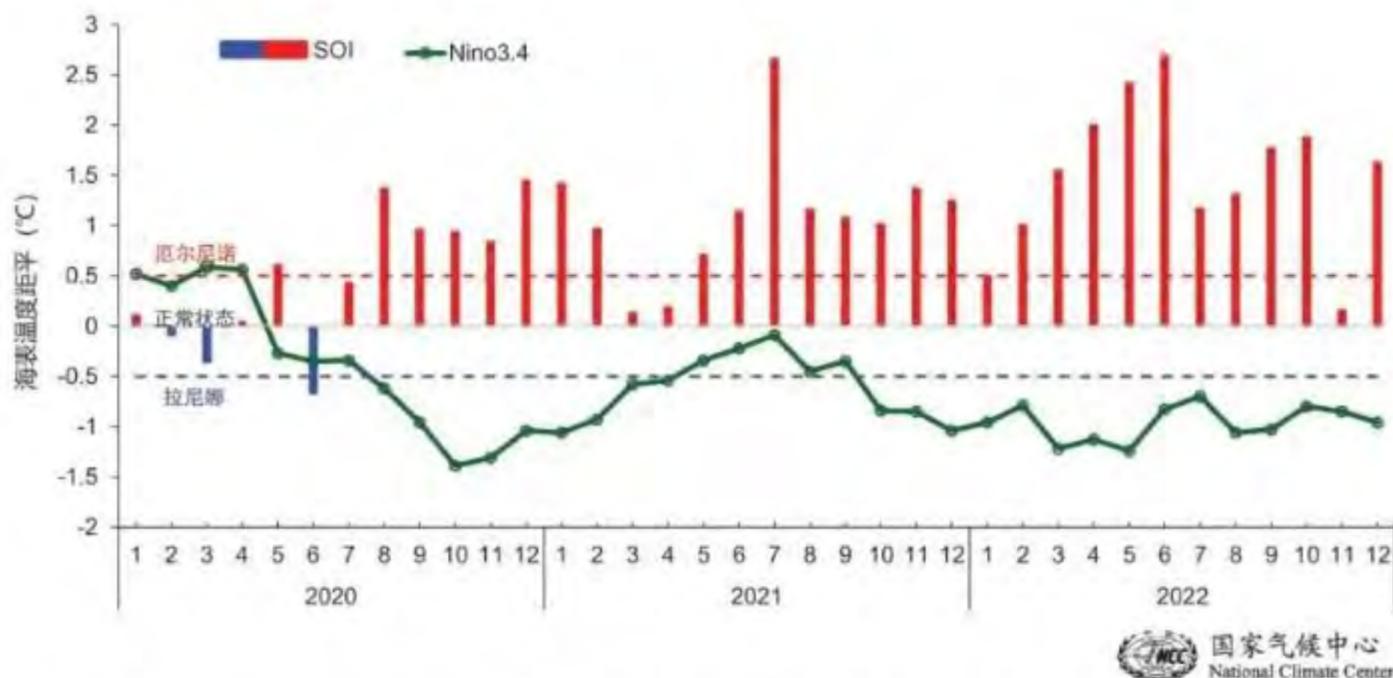


图26 2020年1月至2022年12月Niño 3.4指数（单位：℃）及南方涛动指数（SOI）逐月演变

2022年1-2月，强对流活动（通常用射出长波辐射通量距平来表征）中心位于海洋性大陆附近和赤道印度洋；3-4月，对流活跃中心东传至赤道西太平洋；5月之后，对流异常活跃中心基本维持在印度洋东部和海洋性大陆附近。1-12月赤道中东太平洋对流总体受到抑制（图27）。赤道太平洋对流活动的异常分布及演变特征整体与海表温度的发展演变相对应。

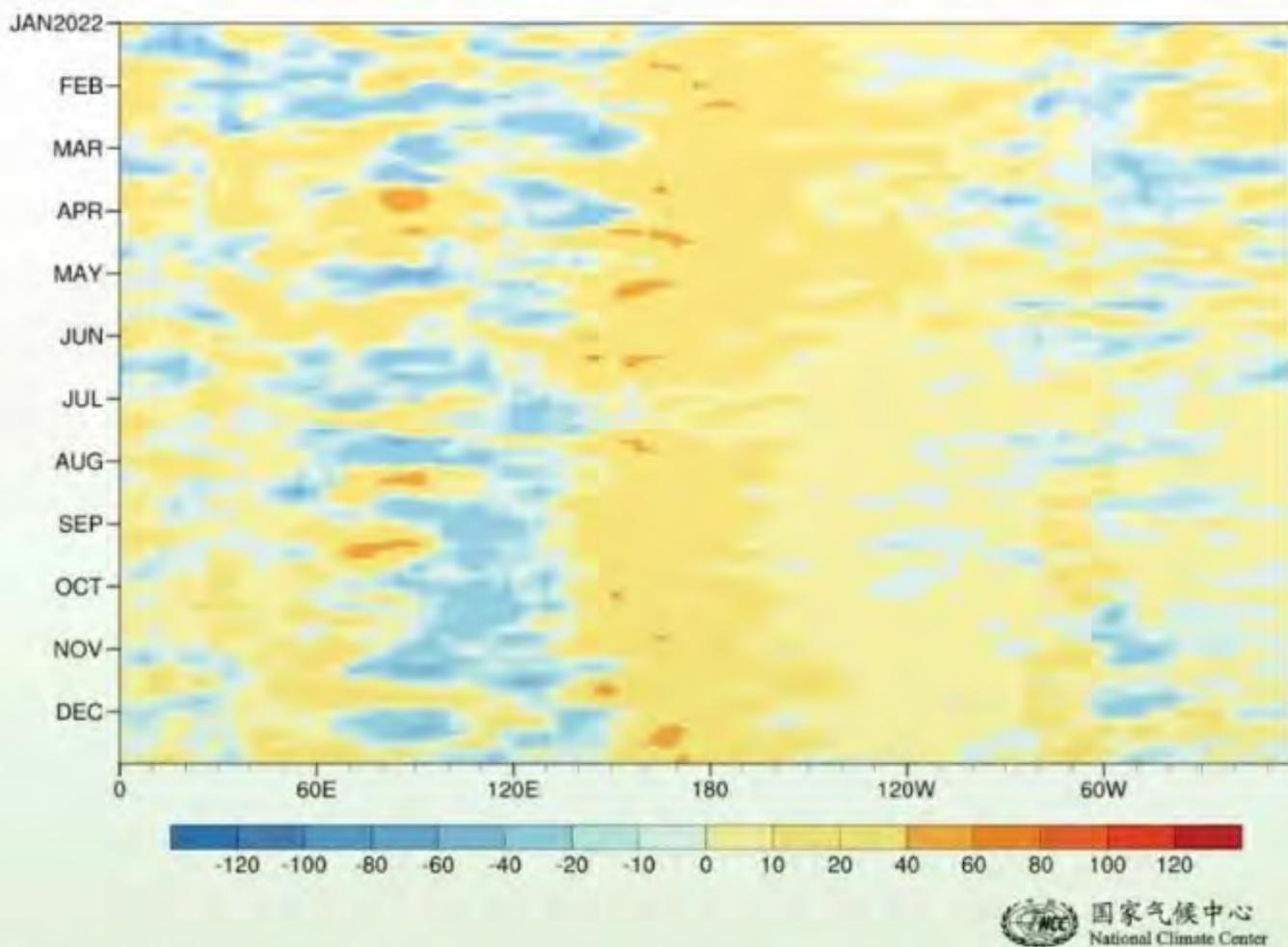


图27 2022年1-12月赤道地区（5°S~5°N）射出长波辐射通量距平时间—经度剖面（单位：瓦/平方米）

(二) 大气环流

1. 冬季风总体偏强

2021/2022年冬季，东亚冬季风总体偏强，强度指数为0.49（图28）。冬季西伯利亚高压指数为0.64，也较常年同期偏强（图29）。东亚冬季风“前冬偏弱、后冬偏强”的特征显著，2021年12月第1候至2022年1月第5候，东亚冬季风和西伯利亚高压强度整体持续偏弱；2022年1月第6候开始转强，并持续至2月底。此外，北极涛动（AO）维持正位相的时间和高原高度场维持负位相的时间均超过整个冬季的2/3。

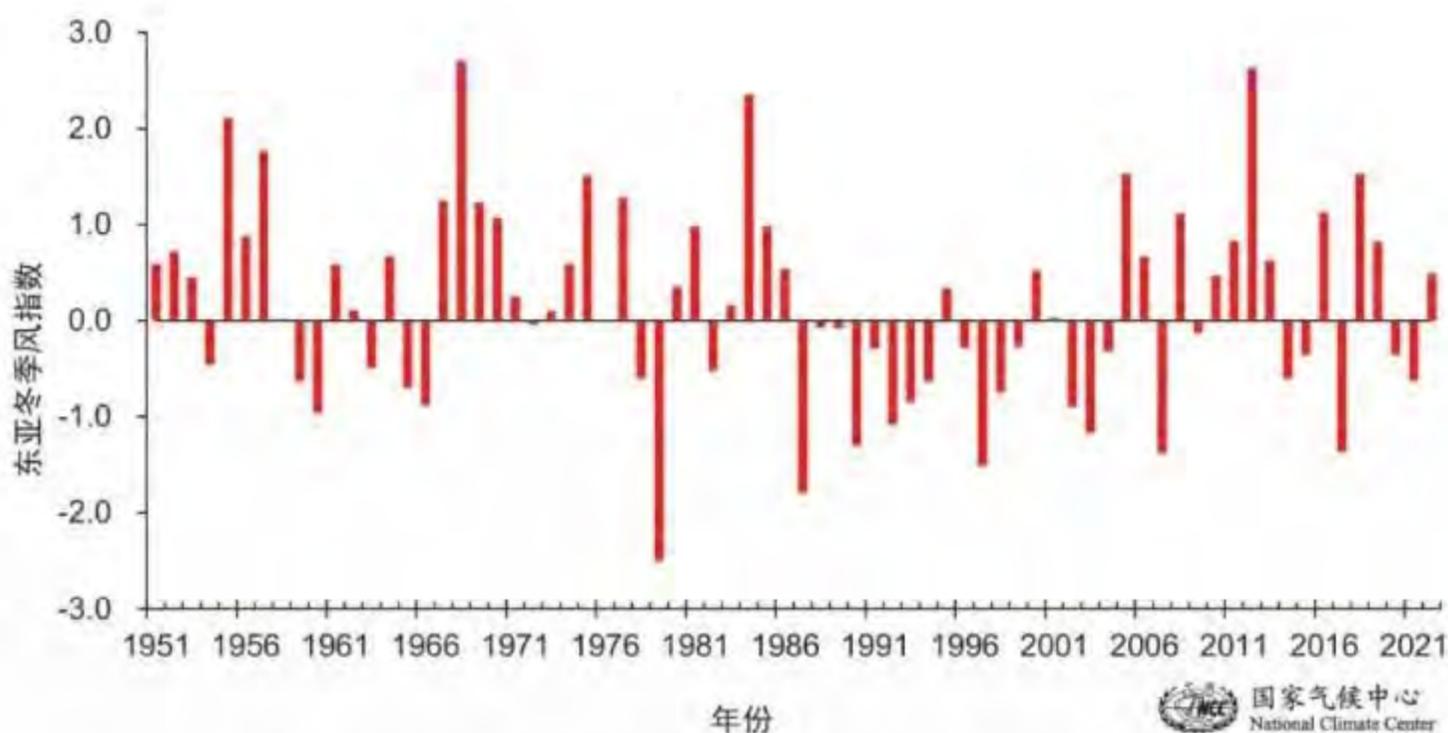


图28 东亚冬季风指数历年变化 (1950/1951年冬季至2021/2022年冬季)

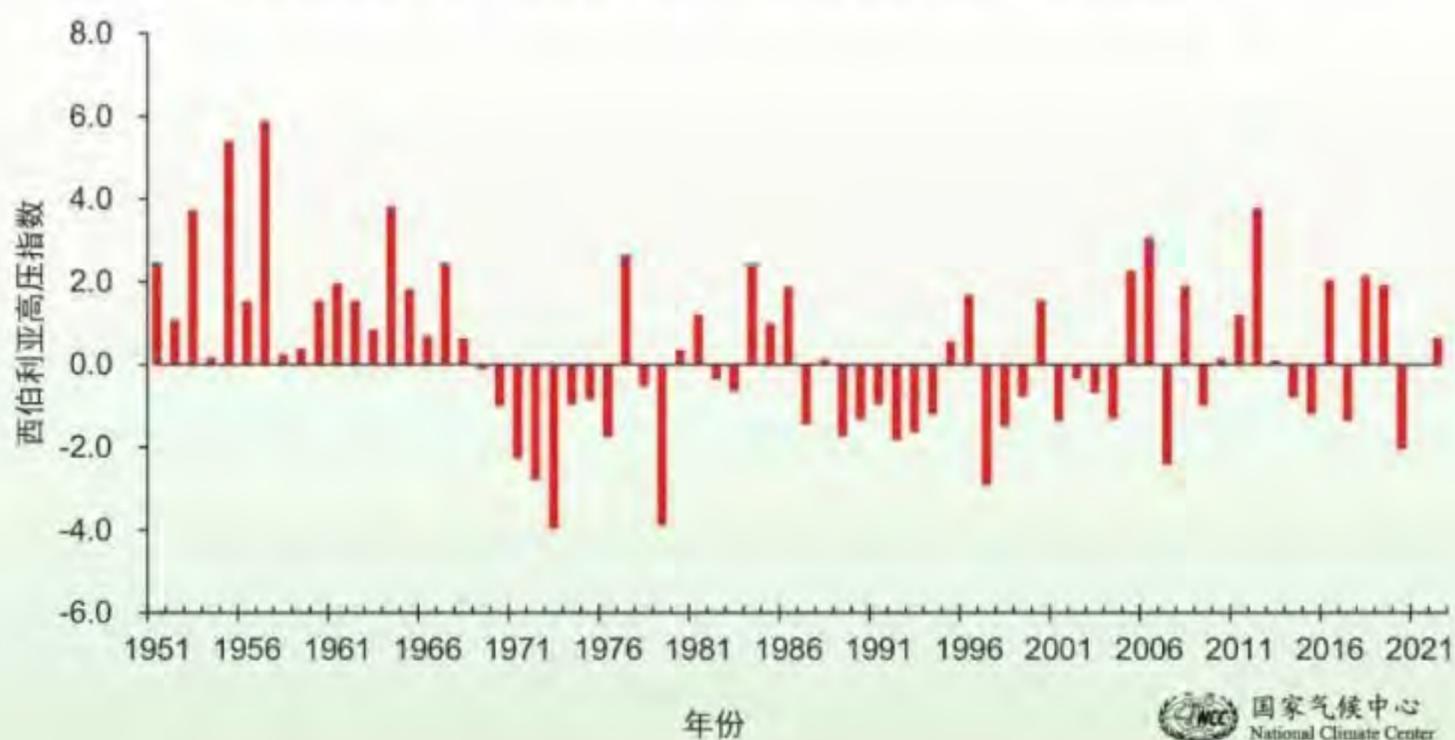


图29 西伯利亚高压指数历年变化 (1950/1951年冬季至2021/2022年冬季)

2. 冬季风异常对冬季气候的影响

2021/2022年冬季大气环流呈现出显著的季节内变化，并导致我国气温整体表现出“前冬暖、后冬冷”的阶段性变化特征。2021年12月至2022年1月，欧亚中高纬地区以纬向型环流为主，乌拉尔山附近为高度场负距平，贝加尔湖-巴尔喀什湖及我国中东部大部分地区为高度场正距平，东亚大槽整体略偏弱，呈现较典型的冬季风偏弱的特征，不利于冷空气南下（图30a），我国大部地区气温较常年同期偏高。2022年2月，环流形势较前期发生明显变化，乌拉尔山附近高度场转为正距平，青藏高原高度场负距平进一步加强，贝加尔湖-巴尔喀什湖以南的东亚大部地区为高度场负距平所控制，东亚地区整体呈现“北高南低”的高度场异常分布，环流经向度明显加大，冷空气活跃且较为持续（图30b），我国大部地区气温较常年同期偏低。

此外，2021/2022年冬季，虽然处于La Niña事件盛期的背景下，我国南方地区降水却表现出异常偏多的特征，其主要原因为AO长时间维持正位相，在对流层高层激发出一支由北大西洋指向阿拉伯海北部的波列（图30c），使得中东急流偏强，形成了以副热带西风急流为波导的南欧亚遥相关型，有利于高原高度场持续偏低，导致冷空气从偏西路径影响青藏高原及我国南方地区；青藏高原至孟加拉湾附近为异常气旋式环流所控制（图30d），南支槽活跃，西南向水汽输送偏强，与不断南下的冷空气相结合，造成冬季我国南方地区降水异常偏多。

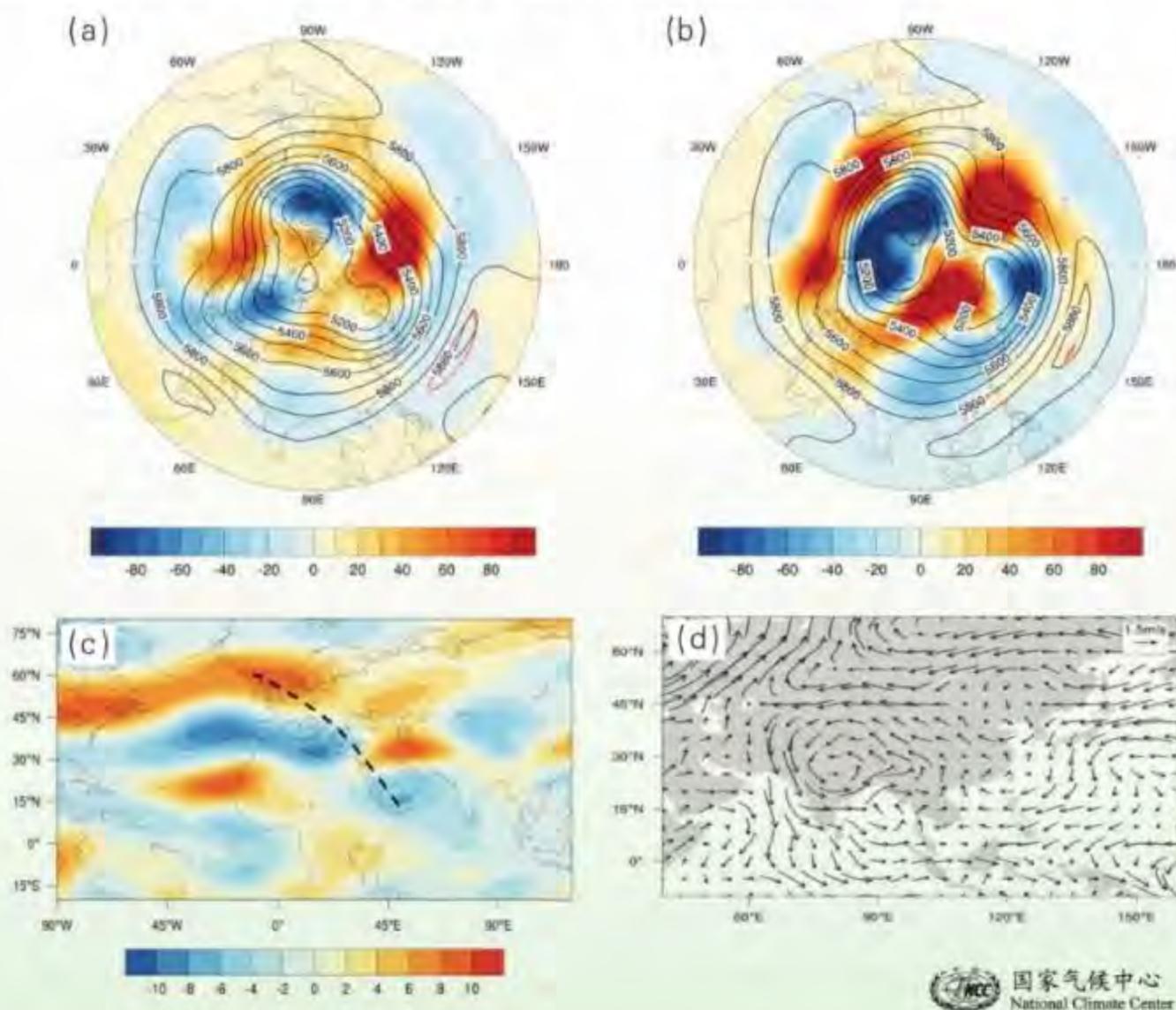


图30 2021年12月-2022年1月(a)及2022年2月(b)平均500hPa高度场(等值线)和距平场(阴影)(单位:gpm;红色等值线表示气候平均5880gpm)、冬季200hPa纬向风距平场(c)(单位:米/秒;黑色虚线表示波列)及冬季700hPa距平风场(d)(单位:米/秒)

3. 西北太平洋副热带高压显著偏强

2022年夏季，西北太平洋副热带高压较常年同期显著偏强、面积偏大、西伸脊点位置偏西(图31)。逐日监测结果显示，西北太平洋副热带高压脊线季节内变化明显，6月上旬至中旬较常年同期偏南，6月下旬至7月中旬前期转为偏北(图32)。受其影响，江南和长江中下游地区入梅和出梅均偏早，华北雨季开始偏早。7月中下旬副高脊线南落，8月偏北，在西太副高主体的持续控制下，长江流域发生破纪录的高温伏旱天气。

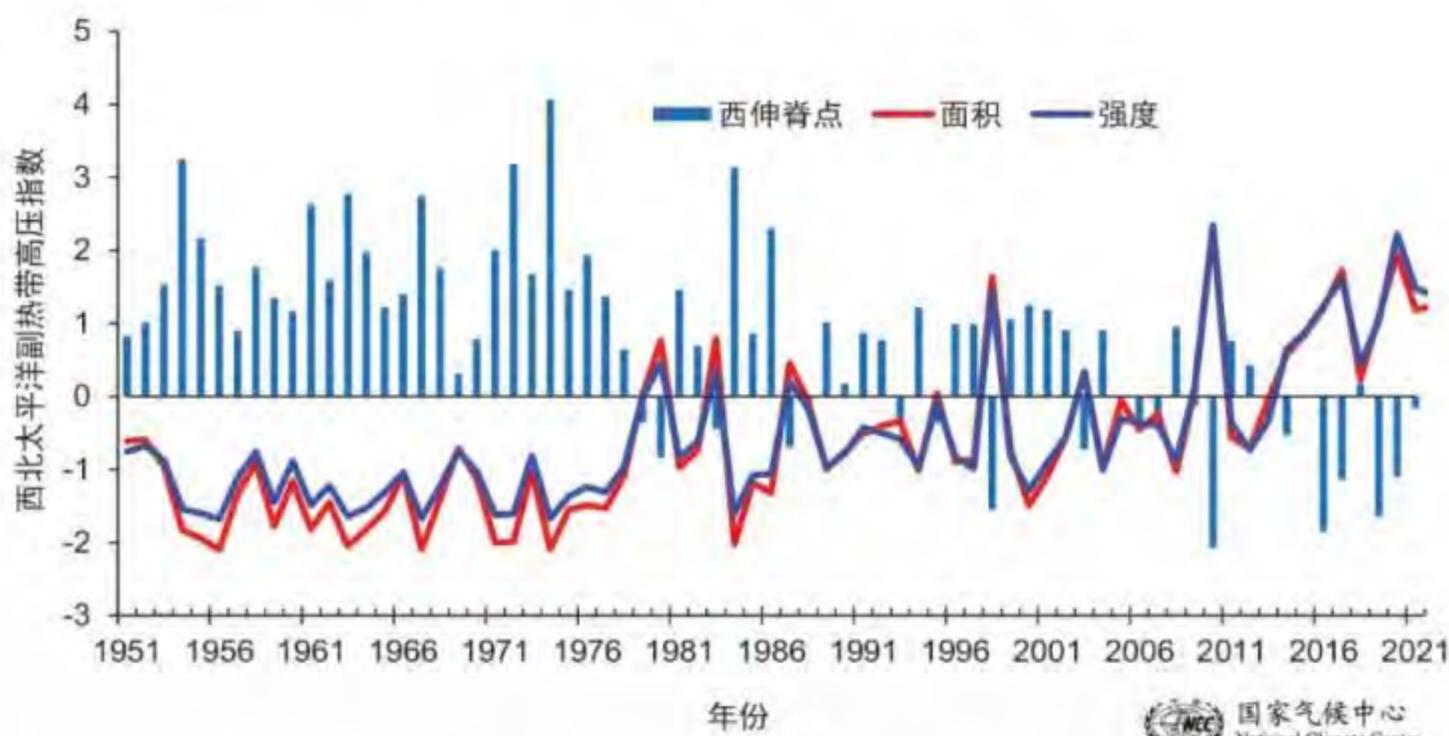


图31 1951-2022年夏季西北太平洋副热带高压指数历年变化
(直方图表示西伸脊点, 红线表示面积, 蓝线表示强度)

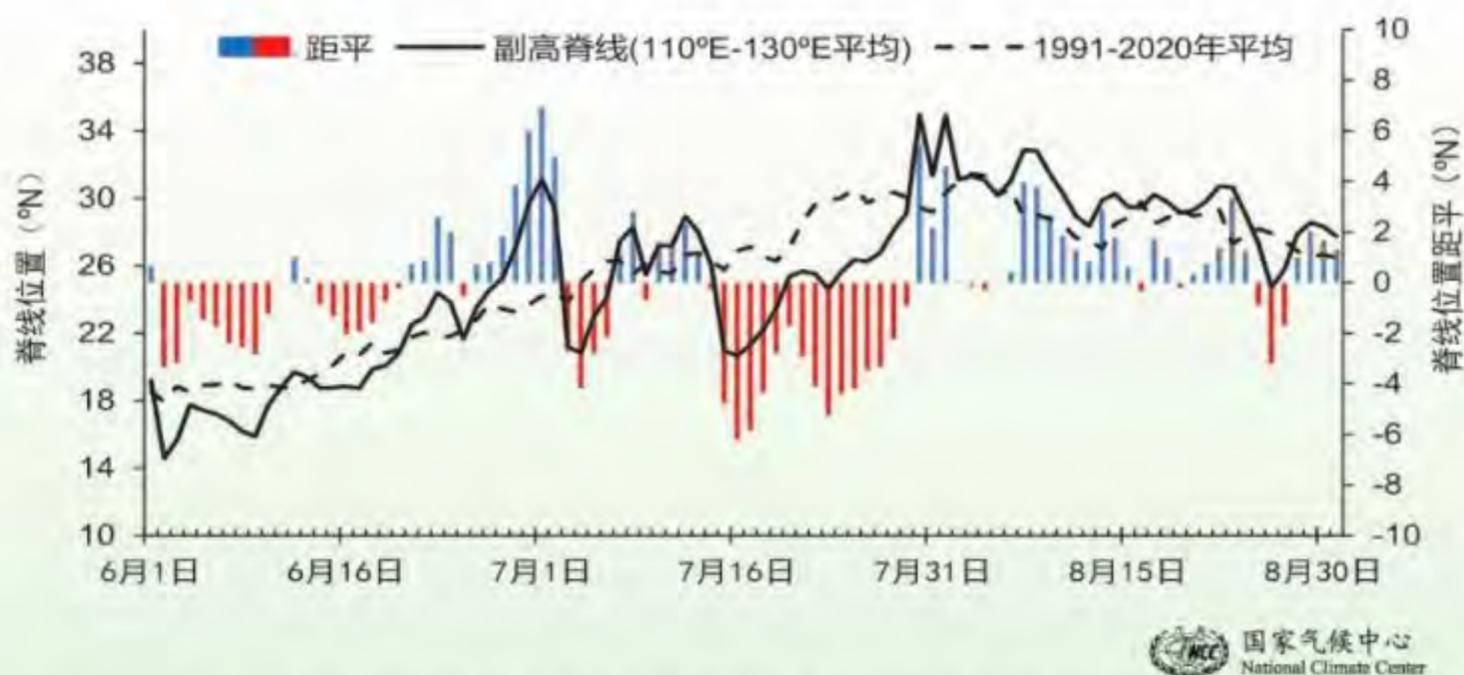


图32 2022年夏季西北太平洋副热带高压脊线位置逐日演变
(实线表示实际值, 虚线表示常年值, 直方图表示距平)

4. 南海夏季风偏弱，东亚夏季风偏弱

2022年南海夏季风于5月3候爆发，较常年（5月4候）偏早1候；于10月2候结束，较常年（9月第6候）偏晚2候。2022年南海夏季风强度指数为-0.95，强度偏弱。南海夏季风强度指数逐候演变显示，自5月3候南海夏季风爆发至九月初，南海上空假相当位温稳定超过340K（图33）。2022年东亚副热带夏季风强度指数为-3.44，较常年偏弱（图34）。

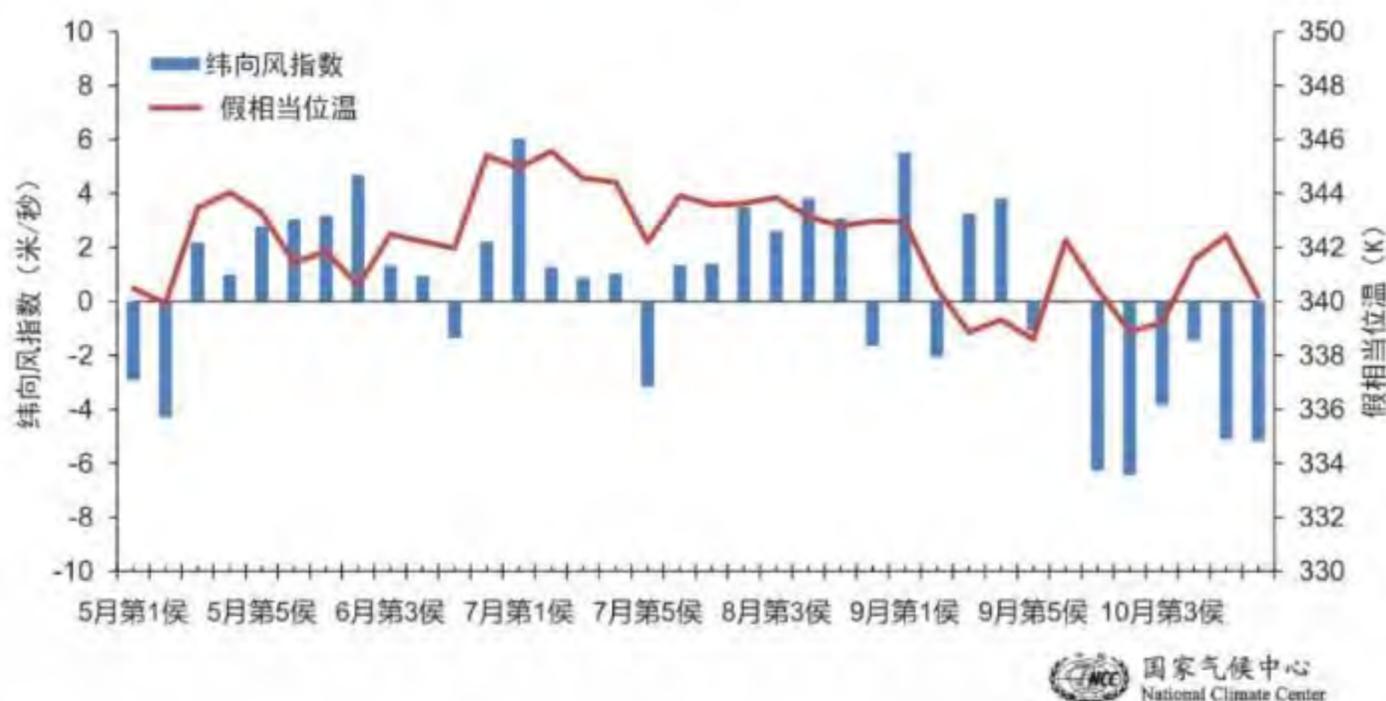


图33 2022年5-10月南海季风监测区逐候850hPa纬向风强度指数（单位：米/秒）和假相当位温（单位：K）

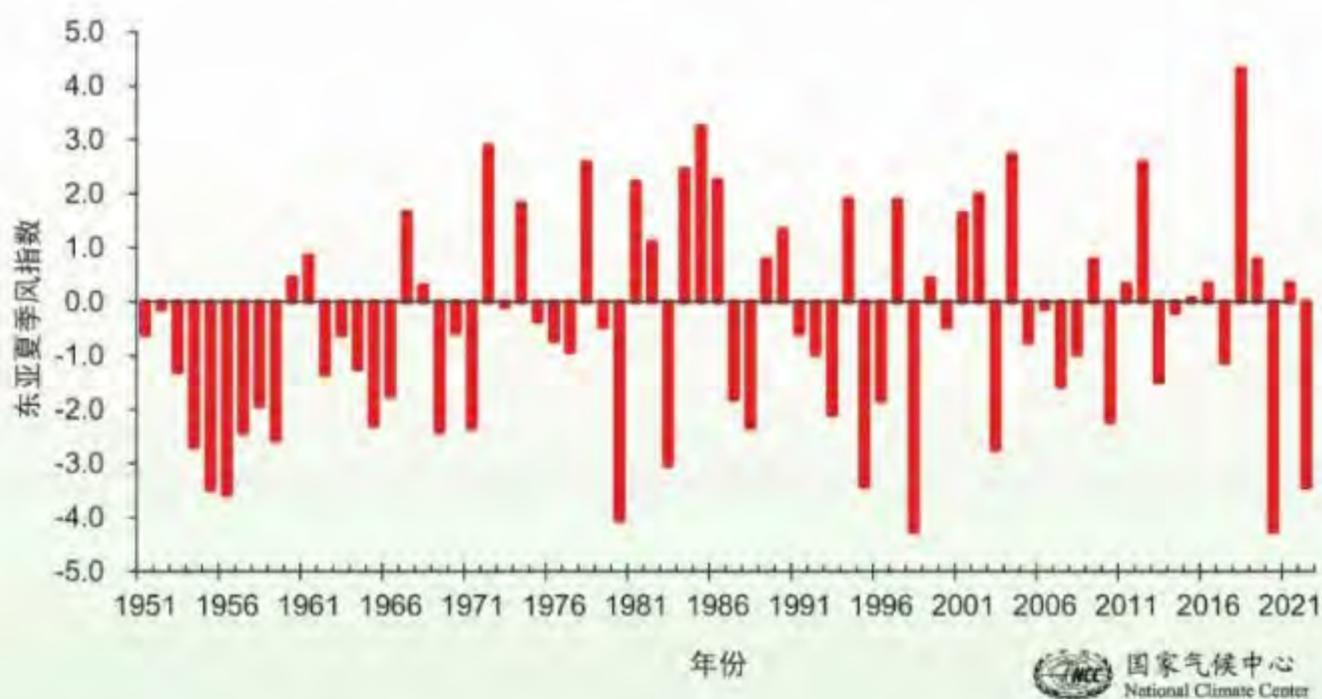


图34 1951-2022年东亚副热带夏季风强度指数历年变化

5月至6月上中旬,我国东部多雨带主要位于华南和江南南部,其中6月1-21日,华南地区平均累计雨量348.1毫米,较常年同期偏多61%,为1961年以来历史同期第二多。梅雨期开始总体偏早,但降水持续性差,强度偏弱。6月下旬随着西太副高北跳,我国东部主雨区由华南和江南南部北移至华北、黄淮、东北、西北地区东部等地。华北雨季开始偏早、强度偏强、持续时间长。除7月上旬受台风“暹芭”广东沿海登陆后北上形成一条经向雨带外,6月下旬至8月底,我国东部地区降水持续呈“北多南少”的分布格局。盛夏(7月至8月)我国长江流域气温异常偏高、降水持续偏少,发生破纪录的高温伏旱。进入秋季,我国中东部大部降水明显偏少,长江以南地区干旱持续发展(图35)。

10月2候开始,南海地区上空850hPa纬向风稳定的转为东风,大气假相当位温下降到340K以下(图33),南海地区大气热力性质发生改变,夏季风完全撤离南海地区。

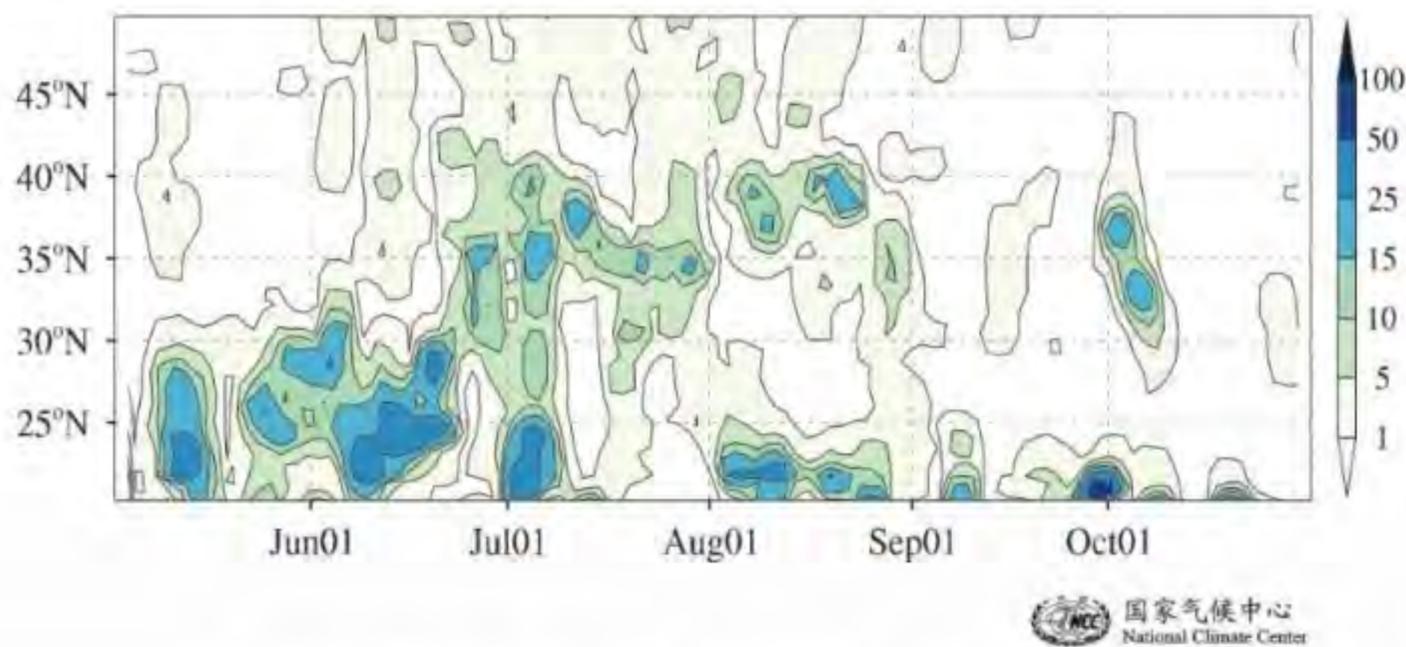


图35 2022年5-10月110°E-120°E平均候降水量纬度-时间剖面
(单位:毫米,图中阴影和等值线为5天滑动平均结果)

5. 夏季环流异常对夏季降水的影响

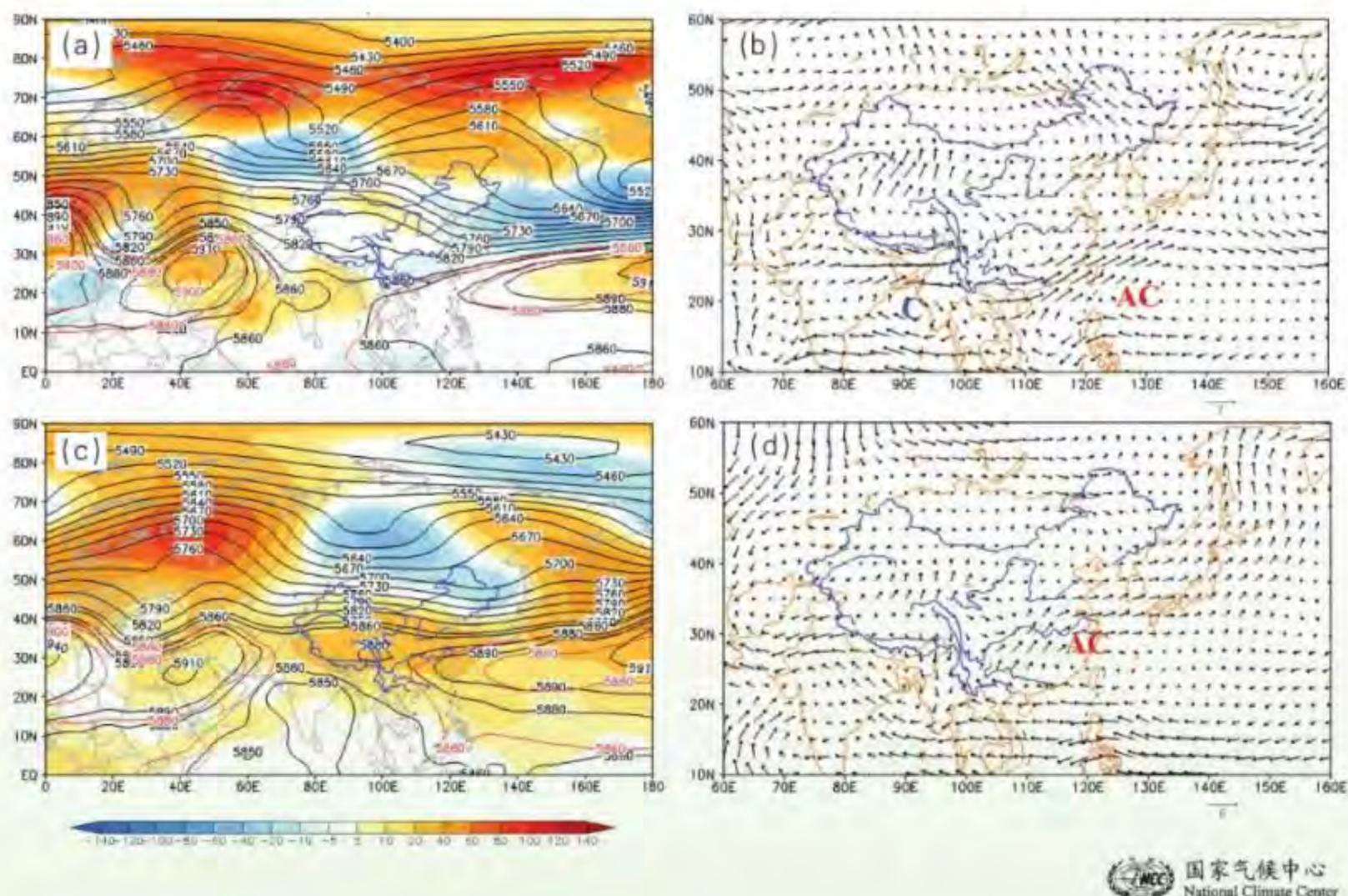
2022年夏季,东亚大气环流异常存在显著的季节内变化。

6月上中旬,欧亚中高纬500hPa位势高度距平场呈“西低东高”分布,经向度较大,乌拉尔山至贝加尔湖西侧为低压槽,贝加尔湖至鄂霍茨克海上空为高压脊,东亚大槽较常年同期偏强,欧亚中高纬地区多短波槽脊活动(图36a)。西太副高强度和西伸脊点位置接近常年同期,脊线位置较常年偏南。菲律宾及南海上空对流层低层为异常反气旋式环流,孟加拉湾北部为异常气旋式环流,来自南海和孟加拉湾的西南水汽输送偏强(图36b)。另一方面,东北冷涡活动频繁,并且活动路径偏南,引导冷空气频繁南下,抑制了西太副高的北抬,并与西太副高和季风环流引导的水汽输送相配合,导致我国江南南部至华南地区为水汽通量异常辐合区,降水较常年显著偏多。

6月下旬至8月,欧亚中高纬度环流形势发生明显调整,由前期“西低东高”型转为“两脊一槽”型,乌拉尔山以西高压脊发展,贝加尔湖至我国东北北部为宽广的低压槽控制,鄂霍茨克海

及以东为高压脊。我国大陆大部地区为偏强的大陆高压控制，东亚沿岸上空为高度场正距平，东亚大槽偏弱，西太副高较常年明显偏强、偏西，控制我国长江以南大部地区。东亚500hPa位势高度距平场的径向分布由前期“北高南低”转为“北低南高”(图36c)。在对流层低层，菲律宾和南海上空盛行东风距平，菲律宾以北仍为异常反气旋环流控制，但其位置明显向北移动，范围向北扩展，从而引导来自西北太平洋的水汽向我国长江以北地区输送，我国南方大部为水汽通量异常辐散区，导致我国中东部降水呈“北多南少”异常分布(图36d)。

从初夏到盛夏，西太副高强度由接近常年转为异常偏强，其中8月强度指数为1961年以来历史第一。盛夏西太副高西伸脊点位置异常偏西，多次出现与西侧的大陆高压和伊朗高压打通，形成完整的副热带高压带的情况。我国长江流域在强大的西太副高控制之下，盛行下沉气流有利于地面增温，同时晴空少云，太阳辐射偏强，导致盛夏出现了破纪录的高温天气。另一方面，异常西伸的西太副高与大陆高压和伊朗高压打通，形成稳定的副热带高压带，一定程度上阻断了其西南侧的水汽输送通道，从而导致我国夏季降水总体偏少。此外，在台风活跃季，西太副高偏强偏西，菲律宾附近为异常反气旋环流持续控制，不利于西北太平洋和南海的台风生成和登陆，导致华南后汛期降水持续偏少。



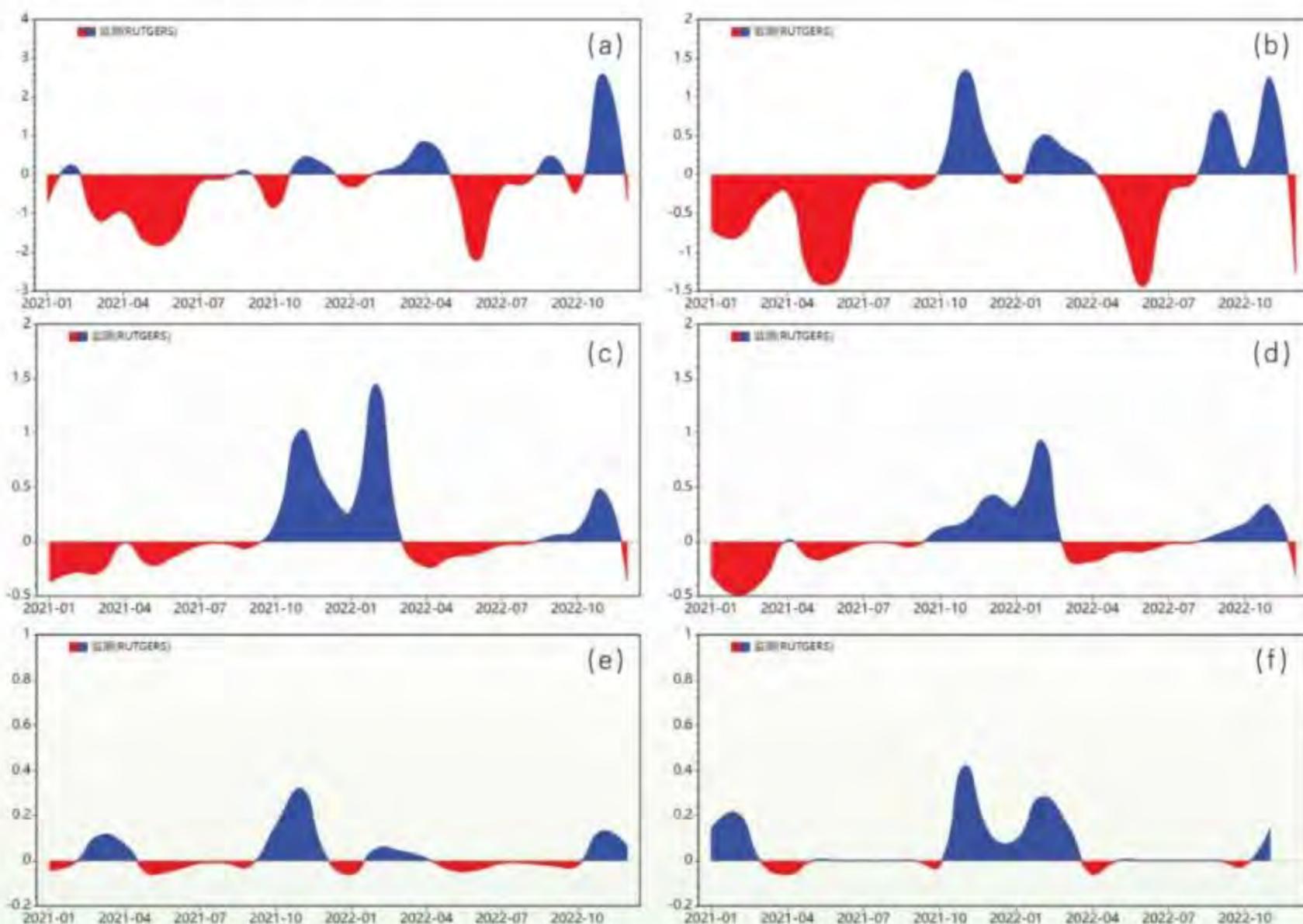
国家气候中心
National Climate Center

图36 2022年夏季6月上中旬(a, b)和6月下旬至8月(c, d) 500hPa高度场(a, c, 等值线单位: 位势米; 红色等值线表示常年的5880和5860位势米)和距平场(a, c, 阴影区单位: 位势米)及850hPa风场距平(b, d单位: 米/秒; AC: 反气旋; C: 气旋)

（三）北半球积雪

1. 北半球和欧亚夏季积雪面积偏小、秋季偏大

2022年，北半球积雪面积在1月、5-8月和10月较常年同期偏小，2-4月、9月和11月偏大（图37a）；欧亚地区积雪面积在1月、5-8月较常年同期偏小，2-4月和9-11月偏大（图37b）。中国积雪面积在4-8月较常年同期偏小，1-3月和9-11月偏大（图37c），其中，青藏高原积雪面积在3-8月偏小，1-2月和9-11月偏大（图37d）；新疆北部积雪面积在1月、5-10月偏小，2-4月和11月偏大（图37e）；东北地区（含内蒙古东部）积雪面积在4月和10月偏小，1-3月和11月偏大，其余月份接近常年同期（图37f）。



国家气候中心
National Climate Center

图37 2021年1月至2022年12月北半球区域积雪面积距平 (a为北半球, b为欧亚大陆, c为中国, d为青藏高原, e为新疆北部, f为东北地区; a-b单位: 百万平方公里; c-f单位: 万平方公里)

2. 冬季北美大部、欧洲东部及中国北方大部积雪日数偏多

2021/2022年冬季，北半球50°N以北（包含北美洲北部、欧亚大陆中高纬地区、中国的新疆北部和内蒙古东北部至东北北部）的大部分地区以及青藏高原北部地区的积雪日数在75天以上

(图38a)。与常年同期相比,北美洲中南部、欧洲西部、中亚部分地区、中国新疆东部至内蒙古中部及青藏高原东南部等地积雪日数偏少10~25天;北美北部及西南部、欧洲东部、蒙古大部、中国新疆北部、青藏高原大部、内蒙古东北部、东北中部和北部等地积雪日数偏多,其中北美洲西南部、蒙古中部、中国青藏高原大部及东北中部等地偏多10~25天或以上(图38b)。

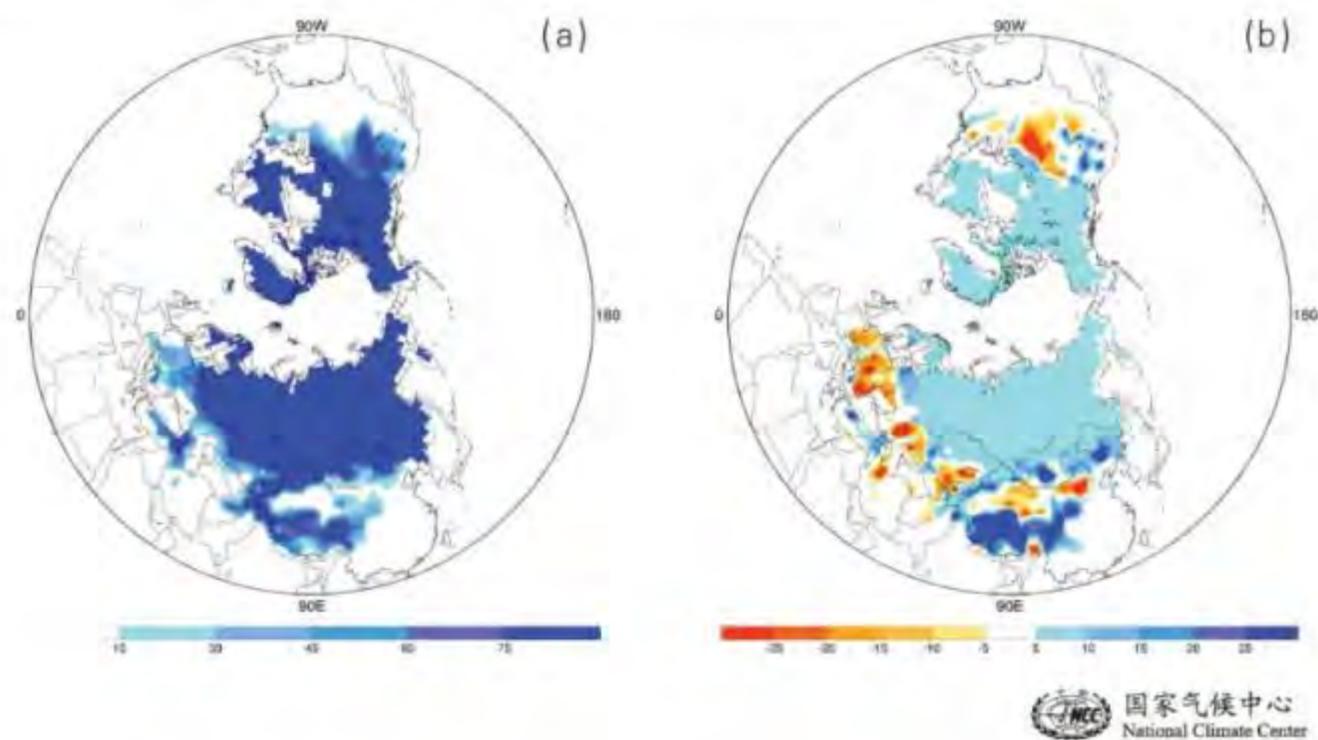


图38 2021/2022年冬季北半球积雪日数 (a) 及其距平 (b) 分布 (单位: 天)

3. 冬季东北中部、内蒙古中东部积雪偏深

2021/2022年冬季,东北地区中部及北部、内蒙古东部及北部、新疆北部、西藏西南部等地雪深5~25厘米,局部超过25厘米(图39a)。与常年同期相比,东北地区北部、内蒙古东部部分地区、新疆东部局地、西藏南部等地积雪偏深1~5厘米,黑龙江北部偏深10厘米以上;东北地区中部及南部、内蒙古东北部、新疆北部等地积雪偏浅,部分地区偏浅10厘米以上(图39b)。

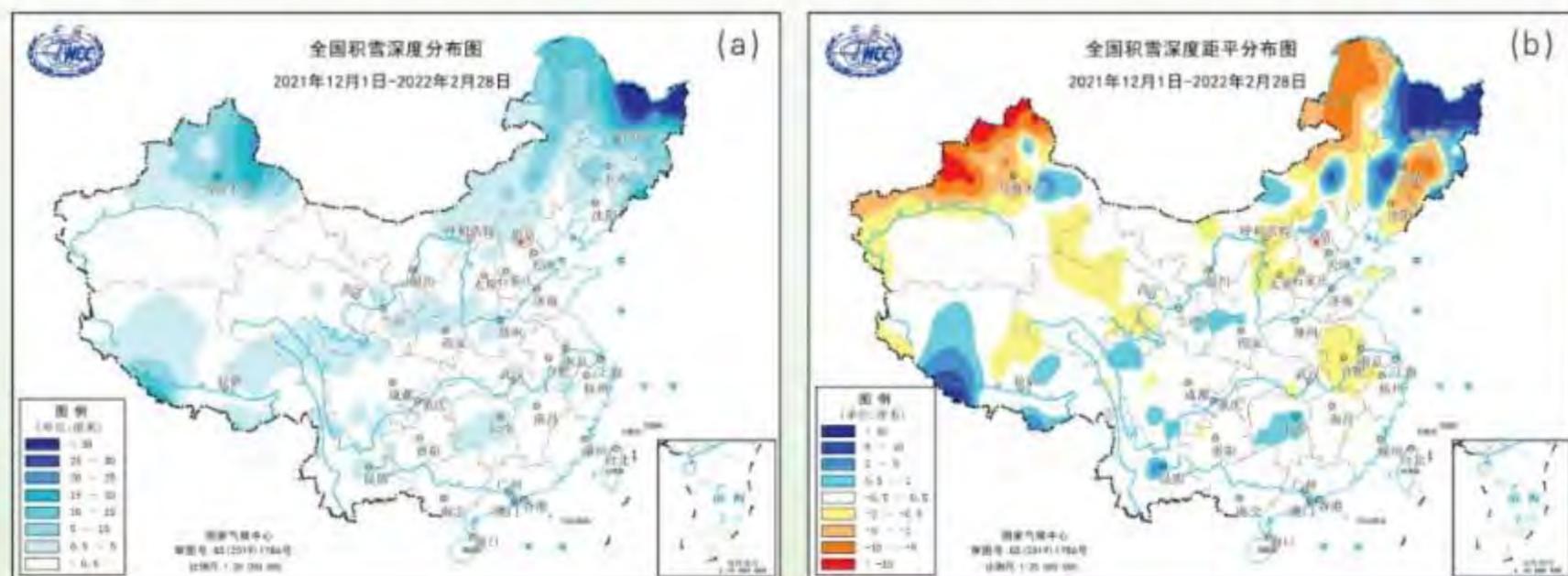


图39 2021/2022年冬季全国积雪深度 (a) 及其距平 (b) 分布 (单位: 厘米)

三、主要气象灾害和极端天气气候事件

2022年，我国区域性和阶段性干旱明显，南方夏秋连旱影响重；暴雨过程频繁，华南、东北雨涝灾害重，珠江流域和松辽流域出现汛情；登陆台风异常偏少，首个登陆台风“暹芭”登陆强度强，台风“梅花”先后四次登陆，强度大、影响范围广；高温日数多，夏季我国中东部出现1961年以来最强高温过程，高温结束时间晚，南方“秋老虎”天气明显；寒潮过程明显偏多，2月南方出现持续低温阴雨雪和寡照天气，11月末至12月初强寒潮导致多地剧烈降温；强对流天气过程偏少，但局地致灾重；北方沙尘天气少，出现晚。

据应急管理部统计，2022年，全国气象灾害造成农作物受灾面积1206.8万公顷，死亡失踪296人，直接经济损失2147.5亿元。其中，全国干旱农作物受灾面积占气象灾害总受灾面积的50%，暴雨洪涝占35%，风雹灾害占11%，低温冷冻害和雪灾占3%，台风灾害占1%(图40)。与近5年(2017-2021年)平均值相比，农作物受灾面积、死亡失踪人数和直接经济损失分别减少33.1%、60.7%和31.4%。

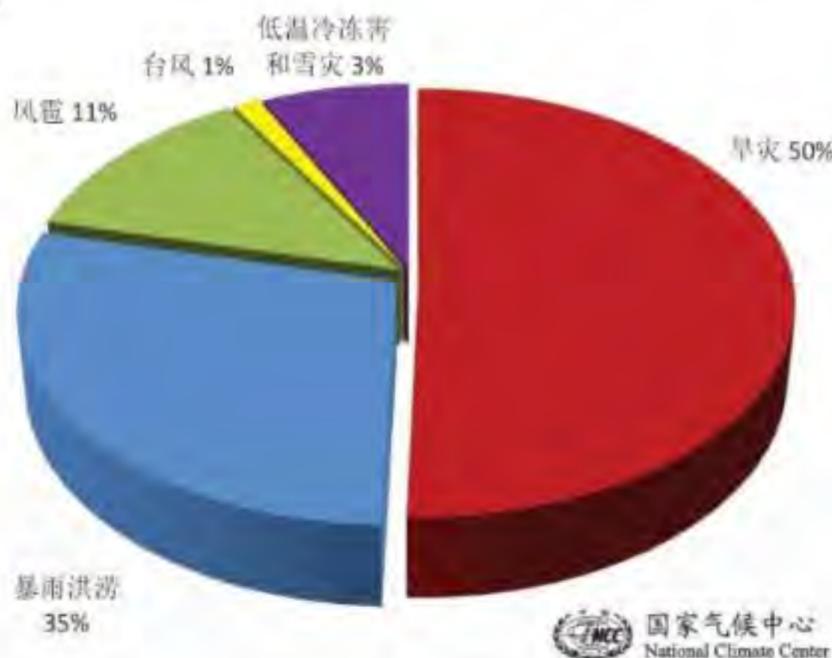


图40 2022年全国主要气象灾害农作物受灾面积占总受灾面积比例 (单位: %)

(一) 区域性和阶段性干旱明显，南方夏秋连旱影响重

2022年，我国旱情总体偏重，区域性和阶段性干旱明显。年内，华东、华中等地出现阶段性春夏连旱，南方遭遇严重夏秋连旱，影响范围广、持续时间长。

1. 华东、华中等地出现阶段性春夏连旱

2022年3月初，华东中北部、华中北部等地气象干旱持续发展；3月17日后旱区出现降水，气象干旱明显缓解。4-5月，由于温高雨少，华东中北部、华中北部等地气象干旱再次露头并发展，截至5月31日，黄淮及河北北部、甘肃南部等地存在中度及以上气象干旱，其中山东南部、

河南中东部、江苏北部、安徽北部等地出现特旱(图41)。6月21-24日,旱区大部出现10~25毫米、局部超过50毫米的降水;6月26-27日,北方旱区再次出现明显降水,其中河南东部、山东南部、江苏北部等地有50~100毫米,局地超过100毫米,北方旱区气象干旱得到明显缓解。由于干旱持续时间较长,造成北方部分地区土壤墒情偏差,对农业生产造成一定影响,不利小麦籽粒灌浆以及夏玉米、夏大豆等作物播种出苗和幼苗生长。

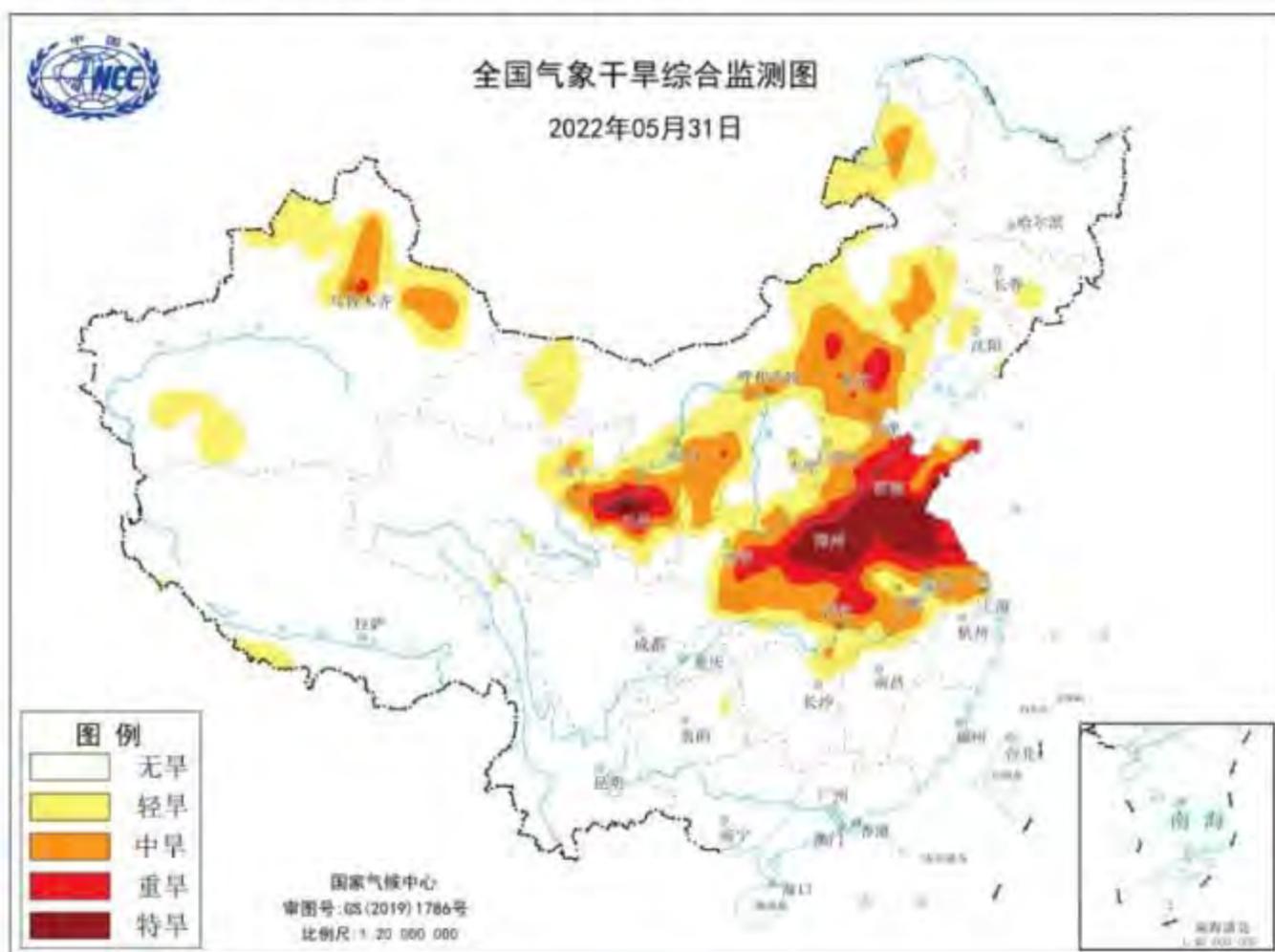


图41 2022年5月31日全国气象干旱综合监测图

2. 南方遭遇严重夏秋连旱, 范围广、时间长、程度重

7月至11月上半月,长江中下游及川渝等地持续高温少雨,遭遇夏秋连旱。长江流域中旱及以上干旱日数77天,较常年同期偏多54天,为1961年以来历史同期最多,过程最大影响面积(163万平方公里)、单日最大影响面积(133万平方公里,2022年8月24日)以及重旱站数比例(91%)、特旱站数比例(76%)等多项指标均为历史之最。8月18日,中央气象台与国家气候中心联合发布了气象干旱预警,这也是自2013年以来第二次启动气象干旱预警,预警时长共90天。8月24日,湘鄂赣粤桂闽黔滇陕川渝浙苏皖14省(区、市)中旱及以上面积达到峰值(图42)。8月25日-9月1日,长江流域西部及北部地区出现明显降雨过程,四川东部、陕西南部气象干旱缓解较为明显。进入9月,长江中下游及以南大部地区持续少雨,气象干旱持续发展,特旱区域有所扩大;9月27日,鄱阳湖主体及附近水域面积为638平方公里,较历史同期偏小7成,相较6月27日(3331平方公里)减小8成,为历史新低。10月上旬,长江以北地区受降水影响气象干旱缓解,但长江以南大部地区气象干旱持续发展。11月15-30日,江南、华南出现明显降水过程,气象干旱得到有效缓解。持续的高温干旱对长江流域及其以南地区农业生产、水资源供给、能源供应及人体健康产生较大影响,对当地生态系统也造成了一定的负面影响。

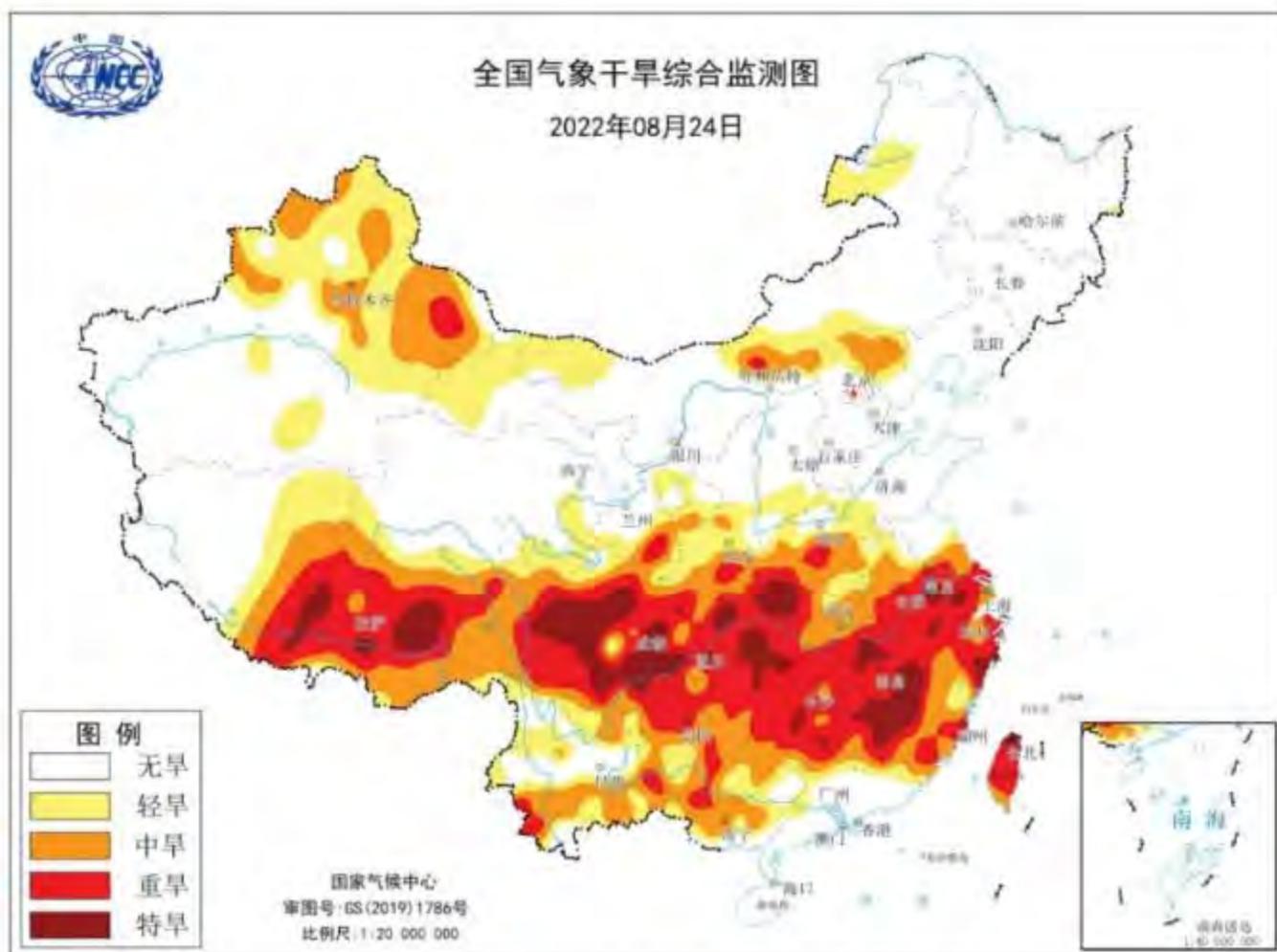


图42 2022年8月24日全国气象干旱综合监测图

（二）暴雨过程频繁，华南、东北雨涝灾害重，珠江流域和松辽流域出现汛情

2022年，全国共出现38次区域性暴雨过程，其中夏季19次。春末夏初龙舟水强袭珠江流域，出现汛情；6-7月东北地区雨日多、雨量大，松辽流域现汛情；8月中下旬四川、青海等局地短时强降雨引发山洪，致灾重。

1. 春末夏初龙舟水强袭珠江流域，出现汛情

5月21日至6月21日龙舟水期间，珠江流域出现6次强降雨过程，大部地区累计降水量超过400毫米，其中广西中北部、广东中北部以及湖南南部、江西南部等地部分地区600~900毫米，广西桂林、柳州、贺州和广东清远、韶关等地超过900毫米，广西桂林临桂区局地1616毫米（图43）。上述大部地区降水量较常年同期偏多5成以上，广东北部、广西东北部等地偏多1~2倍。珠江流域平均降水量为440毫米，较常年同期偏多53%，为1961年以来历史同期第2多。受强降雨影响，珠江流域逾45条河流超警戒水位，6月21日，珠江防总将防汛应急响应提升至Ⅰ级；广东、广西多地出现城乡积涝，给交通及农业生产等带来不利影响。

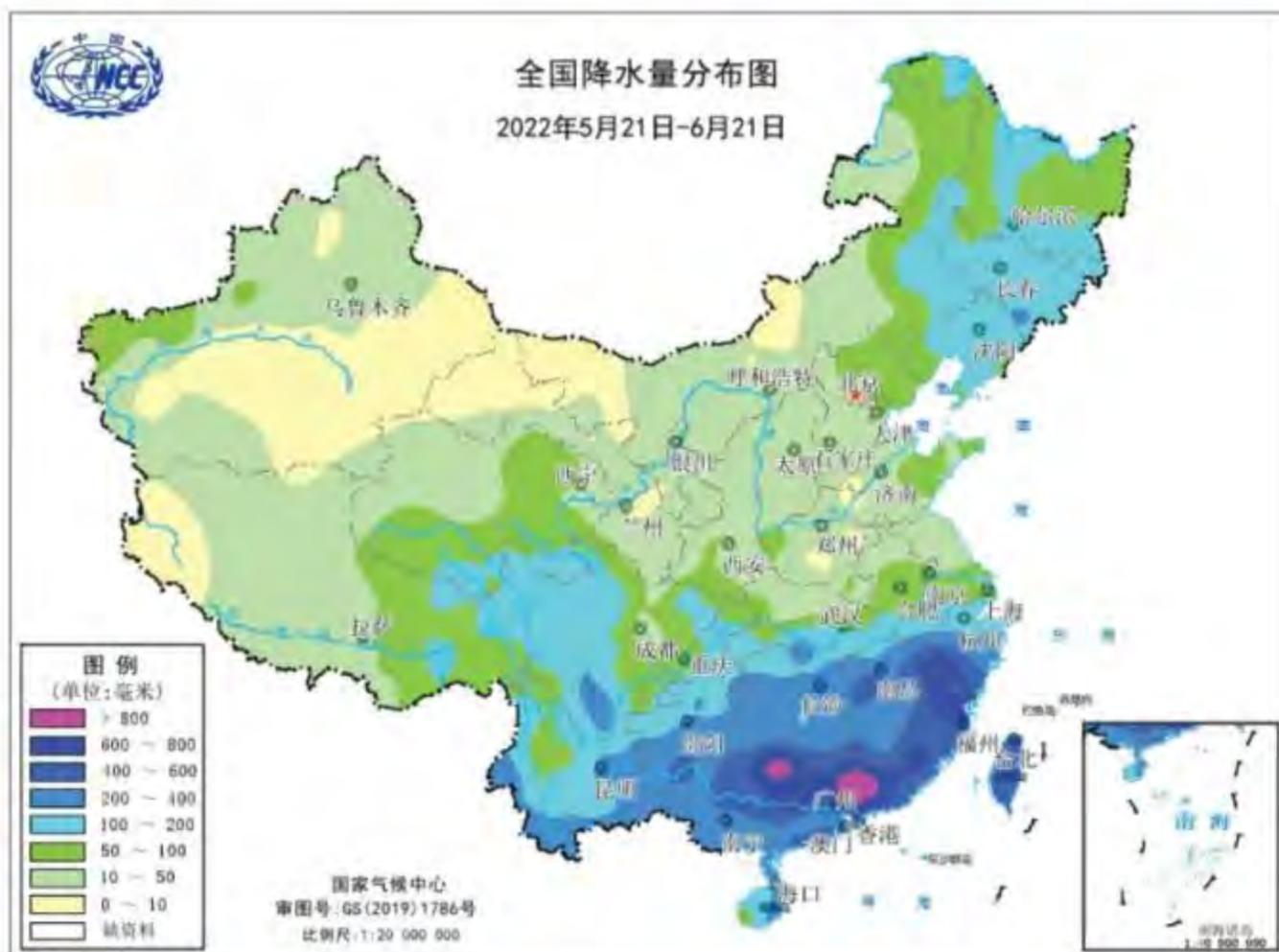


图43 2022年5月21日-6月21日全国降水量分布(单位:毫米)

2. 6-7月东北地区雨日多、雨量大，松辽流域现汛情

6-7月，东北三省平均降水量(334.1毫米，偏多39%)为1961年以来历史同期第二多(图44)；吉林降水量(414.2毫米，偏多65%)和降水日数(37.8天)均为历史同期最多，辽宁降水量420.6毫米，比常年同期偏多7成，超过常年夏季降水总量，为近30年历史同期最多，降水日数为历史同期第二多。受强降雨影响，松辽流域有40条河流发生超警戒以上洪水，8月初辽宁绕阳河盘锦段出现堤坝溃口；部分公路基础设施出现损毁或中断；吉林、辽宁部分低洼农田出现短时渍涝，加上日照时数偏少，一季稻、春玉米、大豆等农作物生长受到不利影响。

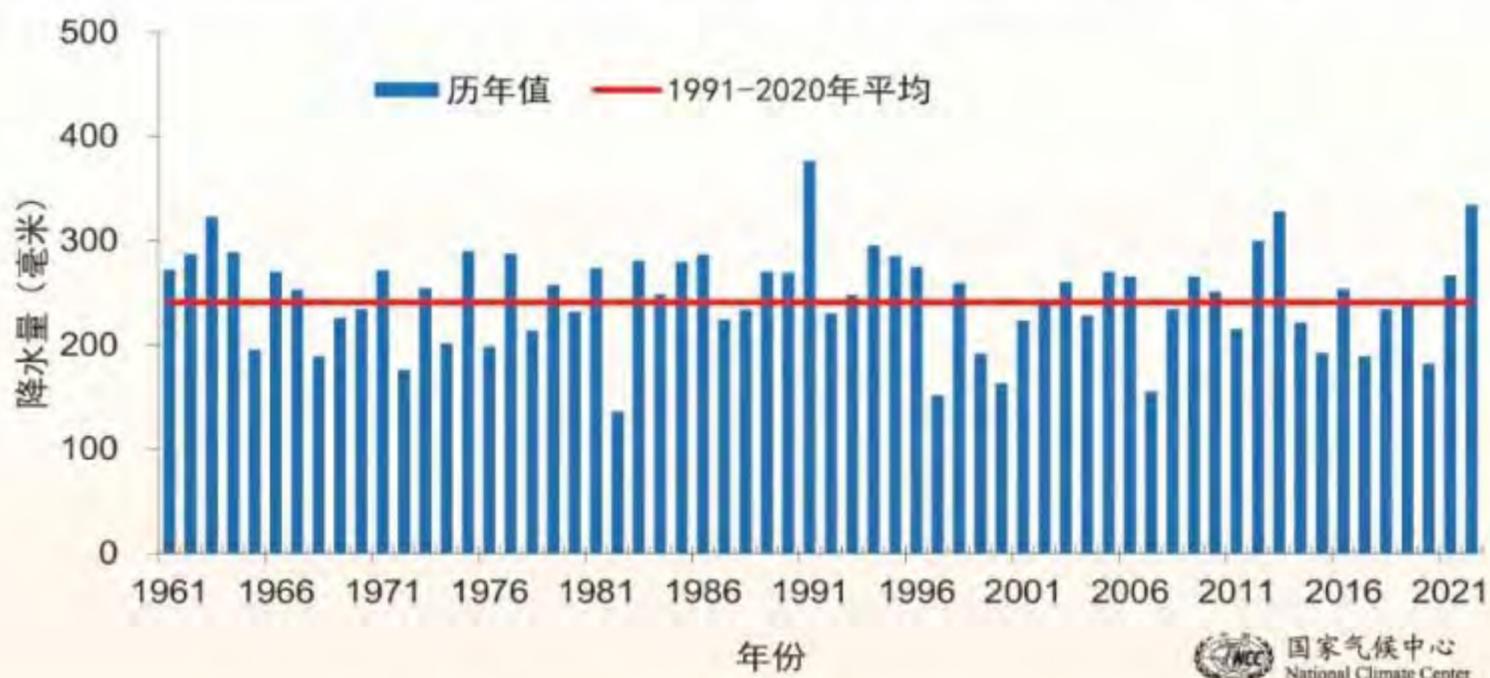


图44 6-7月东北三省平均降水量历年变化(1961-2022年,单位:毫米)

3. 8月中下旬四川、青海等局地短时强降雨致灾重

8月中下旬，我国西部地区暴雨过程频繁、区域叠加，四川、青海、甘肃、陕西等地发生洪涝灾害。8月13日，四川彭州龙槽沟附近受上游降水影响突发山洪，多人被洪水卷走。8月17日夜间，青海省西宁市大通县出现短时强降雨，1小时最大累积降水量达40.6毫米，暴雨引发山洪灾害，道路、桥梁、水利等基础设施受损严重，造成27人死亡、4人失踪。

（三）登陆台风异常偏少，台风“梅花”先后4次登陆中国

2022年，西北太平洋和南海共有25个台风（中心附近最大风力 ≥ 8 级）生成，接近于常年平均(25.1个)，其中4个登陆中国(图45、表1)，较常年(7.1个)偏少3.1个，与1982、1997和1998年并列为1949年以来历史最少。登陆台风的平均最大风速30.6米/秒，较常年(31.2米/秒)略偏弱。首个登陆台风“暹芭”登陆强度强；“梅花”登陆次数多、强度大、影响范围广。全年台风共造成3人死亡，直接经济损失54.2亿元。与近5年平均值相比，2022年台风造成死亡失踪人口和直接经济损失均偏少。

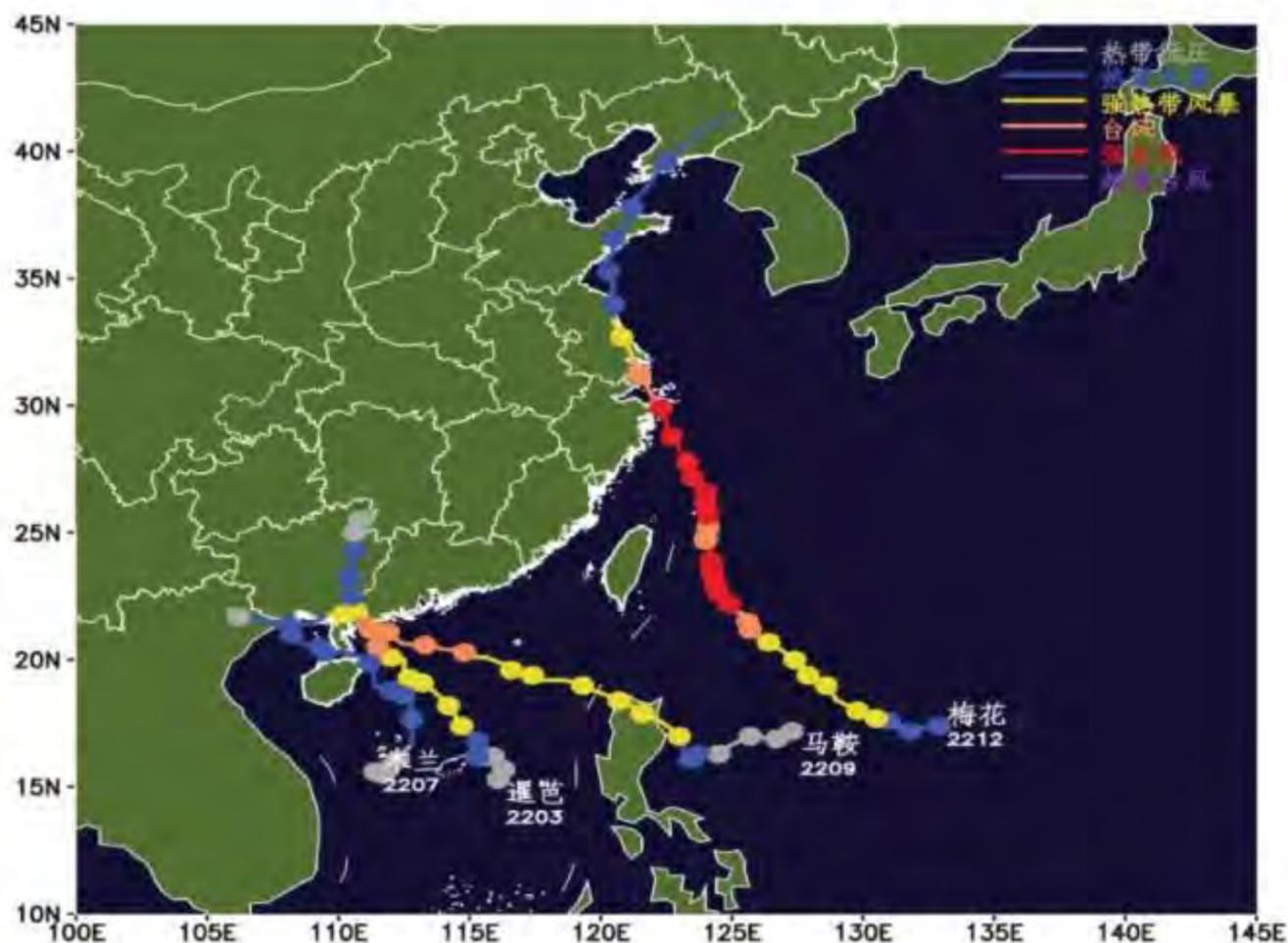


图45 2022年登陆中国台风路径图(中央气象台提供)

1. 首个登陆台风强度强

2203号台风“暹芭”于7月2日15时在广东电白沿海登陆，登陆时中心附近最大风力有12级(35米/秒)，是2022年首个登陆我国的台风。登陆强度在初台中位列1991年以来并列第四强。受“暹芭”影响，7月1-4日广西东部、广东西部以及海南累计降水量超过100毫米，海南三亚(421.6毫米)、广东连平(211.6毫米)日降水量突破历史极值，广东省先后出现了5个陆地龙卷和2个海上龙卷。“暹芭”4日停编后，其残留云系继续向北移动影响我国。

2. “梅花”登陆次数多、强度大、影响范围广

9月14-16日，2212号台风“梅花”先后登陆我国浙江、上海、山东和辽宁，是1949年以来第三个4次登陆我国的台风，“梅花”4次登陆地点为不同省(市)，是1949年以来首次。“梅花”在浙江舟山普陀登陆时强度为42米/秒，是2022年登陆我国最强的台风；“梅花”在上海奉贤登陆的强度为35米/秒，是1950年以来登陆上海的最强台风；“梅花”还是1949年以来最晚登陆山东、辽宁的台风，打破了1949年以来秋台风登陆地的最北纪录。受“梅花”影响，浙江绍兴、宁波、舟山及山东青岛、烟台等地部分地区累计降水量达250~500毫米，绍兴上虞和嵊州、宁波余姚局地达600~707毫米，浙江(2个)、山东(8个)、辽宁(11个)、吉林(2个)共23个国家气象观测站日降雨量突破9月极值，山东福山日降水量(183.5毫米)突破建站以来历史极值。上海沿海、浙江沿海及部分岛礁阵风有12~15级，最大阵风出现在浙江舟山徐公岛(16级，53.6米/秒)，浙江东北部沿海海面12级以上大风累计时长达12个小时。“梅花”造成浙江、上海、江苏、山东等地航班大面积取消、部分列车停运、海上航行停航，浙江、江苏等局地农作物受淹倒伏、设施农业受损、树木倒伏、电线杆折断；另一方面，“梅花”带来的降雨也缓解了江苏南部、上海、浙江北部、安徽南部等地的干旱。

表1 2022年登陆中国台风简表(中央气象台提供)

台风编号名称	登陆地点	登陆时间 (月.日)	登陆时最大风力 (风速)	影响省(市、区)
2203暹芭	广东电白	7.2	12级(35米/秒)	江西、广东、广西、海南
2207木兰	广东徐闻	8.10	9级(23米/秒)	广东、广西、海南
2209马鞍	广东电白	8.25	12级(33米/秒)	广东、广西、海南
2212梅花	浙江舟山 上海奉贤 山东青岛 辽宁大连	9.14 9.15 9.16 9.16	14级(42米/秒) 12级(35米/秒) 9级(23米/秒) 9级(23米/秒)	浙江、上海、江苏、山东、辽宁、吉林

(四) 夏季我国中东部出现 1961 年以来最强高温过程，南方秋老虎天气明显

2022年夏季，我国高温（日最高气温 $\geq 35^{\circ}\text{C}$ ）日数为14.3天，比常年同期偏多6.3天，为历史同期最多（图46）。四川东部、重庆、湖北大部、湖南、江西、安徽大部、江苏南部、上海、浙江、福建大部、陕西南部等地高温日数达40~50天，大部地区较常年同期偏多20~30天（图47），浙闽川渝等13省（市）高温日数均为1961年以来历史同期最多。

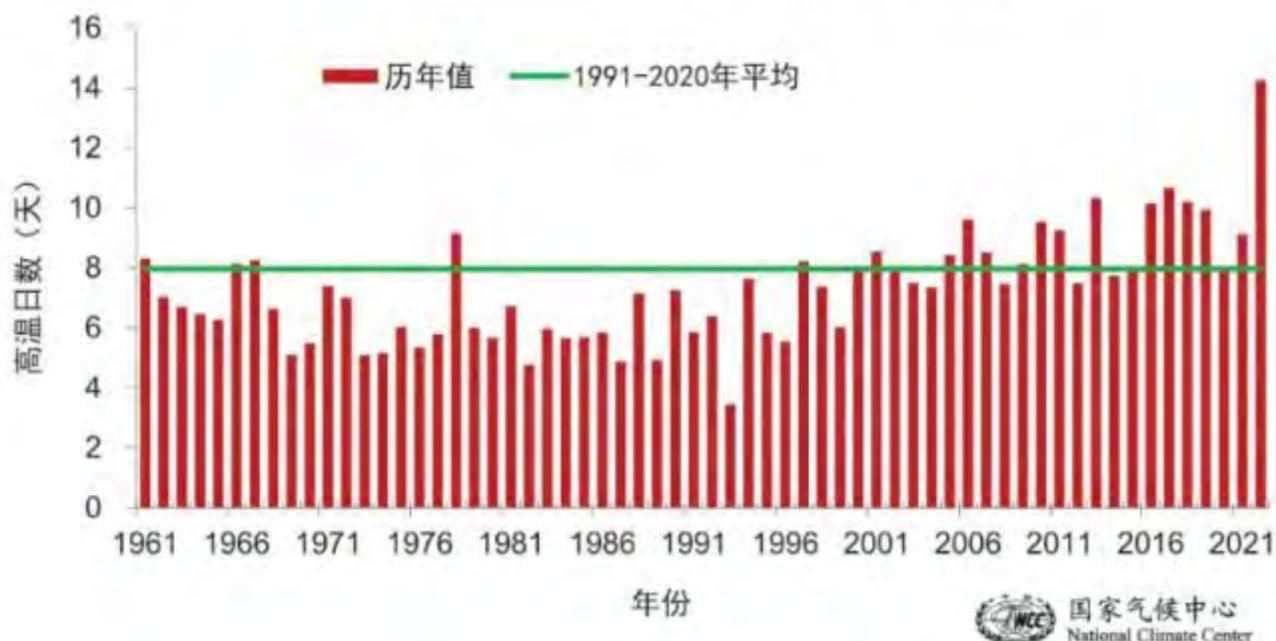


图46 1961-2022年夏季全国平均高温日数历年变化 (单位: 天)

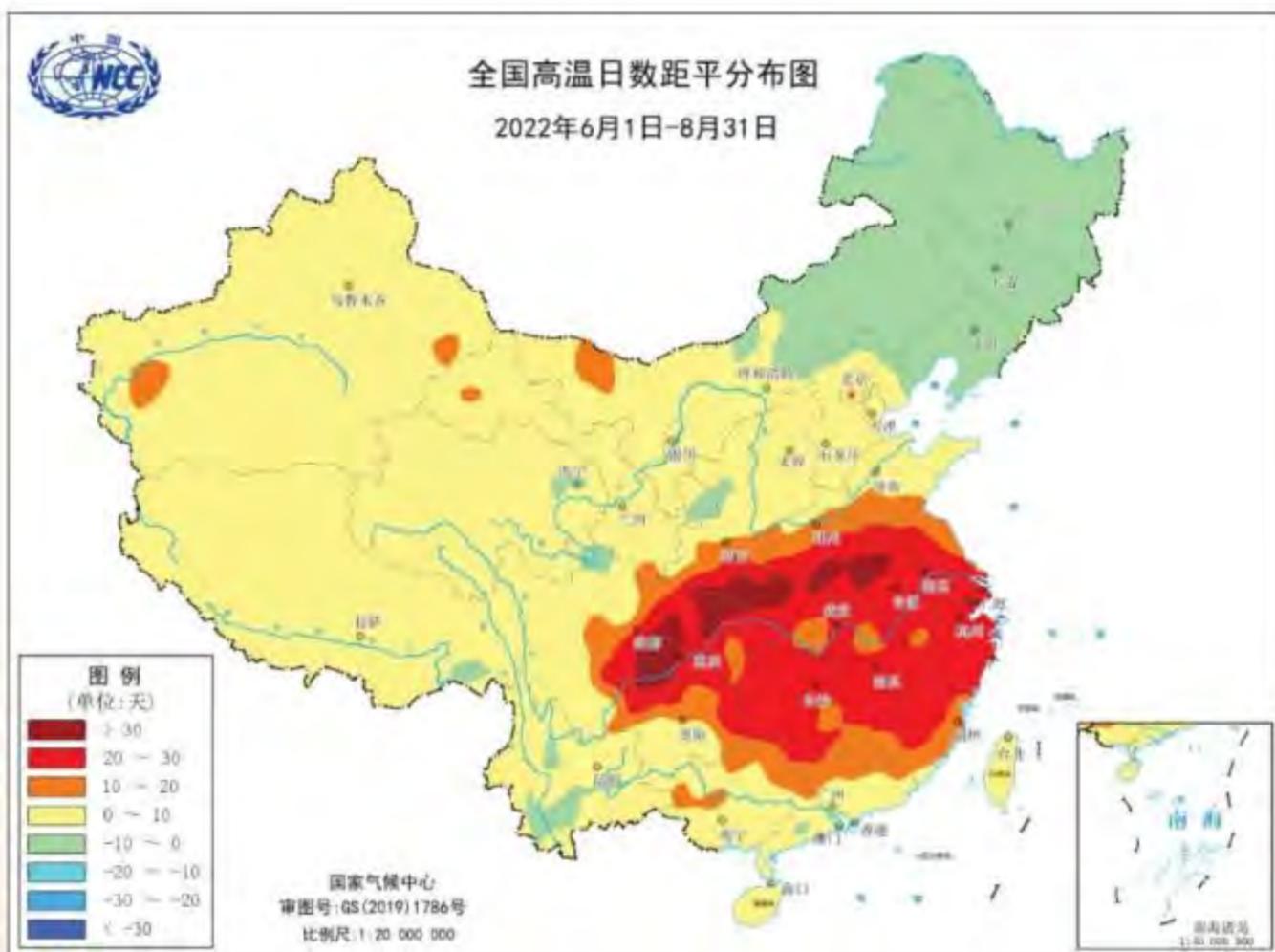


图47 2022年夏季全国高温日数距平分布 (单位: 天)

1. 中东部夏季高温持续时间长、范围广、强度大、极端性强

2022年，我国共发生4次区域性高温过程，接近常年（4.2次）。其中，6月13日至8月30日，我国中东部地区出现了大范围持续高温天气过程，持续时间长达79天，为1961年以来最长。四川盆地、江淮、江汉、江南等地35℃以上高温日数达30~65天（图48）；35℃以上覆盖1692站（占全国总站数70%），为1961年以来历史第2多；37℃以上覆盖1445站（占全国总站数60%），为1961年以来最多；有361站（占全国总站数14.9%）日最高气温达到或超过历史极值，重庆北碚连续2天日最高气温达45℃。评估结果显示，此次高温过程综合强度为1961年有完整气象观测记录以来最强。持续高温天气给人体健康、农业生产和电力供应等带来不利影响，浙江、上海等南方多地用电创历史新高，浙江、江苏、四川等地多人确诊热射病。

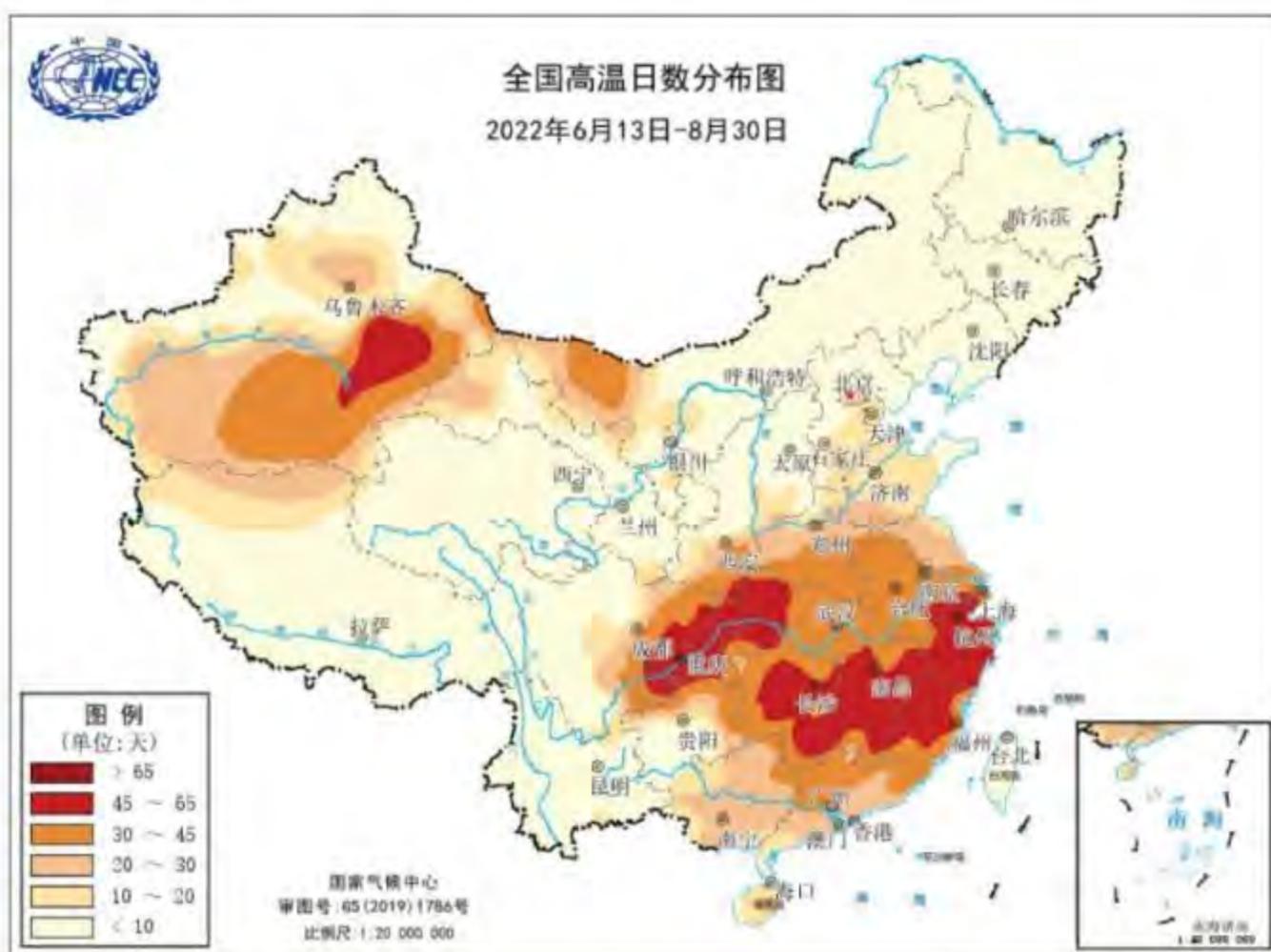


图48 2022年6月13日至8月30日全国高温日数分布（单位：天）

2. 高温过程结束时间晚，南方秋老虎天气明显

9月至10月上旬，南方出现3次区域性高温过程。其中，9月27日至10月4日，南方出现1961年以来第二晚高温过程，结束时间较常年（8月30日）偏晚35天。9月5-13日、9月27日至10月4日的高温过程综合强度均达到特强，影响范围内分别有229个和485个国家气象站日最高气温达到或者超过37℃，贵州沿河、安徽青阳分别达到40.3℃和40.9℃。高温过程增加了供电压力，加剧了长江流域的干旱，加之夏季持续高温少雨，对当地生态系统造成了负面影响。

（五）寒潮过程明显偏多、影响范围广

2022年，我国共发生35次冷空气过程（含寒潮过程11次），冷空气和寒潮过程均较常年偏多，其中寒潮过程偏多6次。2月，南方地区出现持续低温雨雪寡照天气，对农业、电力、交通造成不利影响；初春，北方暴雪南方暴雨影响大；秋末冬初，两次寒潮过程降温幅度大、影响范围广，多地出现低温冷冻害和雪灾。

1. 2月，南方雨雪天气过程多，出现持续低温寡照天气

2月1-23日，南方地区多次出现低温雨雪天气过程，长江以南大部气温较常年同期偏低2~4℃，其中广东和广西大部、江西南部、湖南南部、贵州东南部等地偏低4~6℃；累计降水量较常年同期偏多5成至2倍以上；浙江、江西南部、湖南南部、贵州中南部、广东、广西和海南大部降水日数较常年同期偏多5~10天，日照时数偏少4~8成，局部偏少8成以上。17-23日，南方大部地区雨雪交加且强度大、持续时间长，浙江大部、安徽南部、福建中部和北部、湖南大部、江西大部、广东东部、广西北部、云南东部、贵州东部等地有10~25毫米的降雪，局部25~50毫米，湘浙桂闽赣黔滇粤8省（区）区域平均过程降水量60.2毫米，为1961年以来历史同期最多，平均过程降雪量14.2毫米，为1961年以来历史同期第二多，仅次于1964年（20.1毫米）。湖南中部、贵州西南部、云南东北部等地部分地区最大积雪深度有5~10厘米，贵州和湖南局部超过20厘米。持续低温雨雪寡照天气对南方地区农作物生长不利，对交通和电力也造成不利影响。

2. 初春，北方暴雪南方暴雨天气影响大

3月17-19日，我国中东部大部出现明显雨雪和降温天气，华北、黄淮、江淮、江汉大部地区日平均气温下降8~12℃，最低气温0℃线南压至山西中部、河北南部一带。河北尚义日降温（15.6℃）达到历史极端阈值，安徽淮南（12.2℃）、河北涿鹿（11.8℃）、湖北安陆（11.8℃）等7个国家气象站日降温达到或超过极端阈值。17日，内蒙古、山西、河北、北京共有19站达到暴雪及以上级别，其中河北怀安单日降雪量（20.7毫米）超过20毫米；安徽石台日降水量158.3毫米，超过当季历史极大值。受强降雨影响，安徽秋浦河殷家汇站和黄湓河雁塔站出现超警戒水位；安徽石台县多处出现山洪、山体滑坡等现象，多处农作物、道路被淹；北方大部冬小麦处于返青起身期和拔节期，降水利于麦田增墒，对小麦返青起身和拔节生长有利。

3. 11月末至12月初寒潮过程导致多地剧烈降温

11月26-28日和11月30日至12月1日两次寒潮过程接连影响我国，其中11月30日至12月1日的寒潮过程为2022年最强。受寒潮影响，我国大部地区出现剧烈降温并伴有雨雪和大风天气，14℃以上降温范围超国土面积一半以上（55%），局地降温超过18℃（图49）；陕西、河南、湖北、安徽、江西、浙江、山东等多地出现降雪，安徽南部等局地有大雪，长江以南部分地区出现大到暴雨，浙江丽水和温州局地大暴雨，贵州、湖北、湖南等局地出现冻雨；此次寒潮低温天气对新疆、内蒙古等地的畜牧业以及多地设施农业造成不利影响。

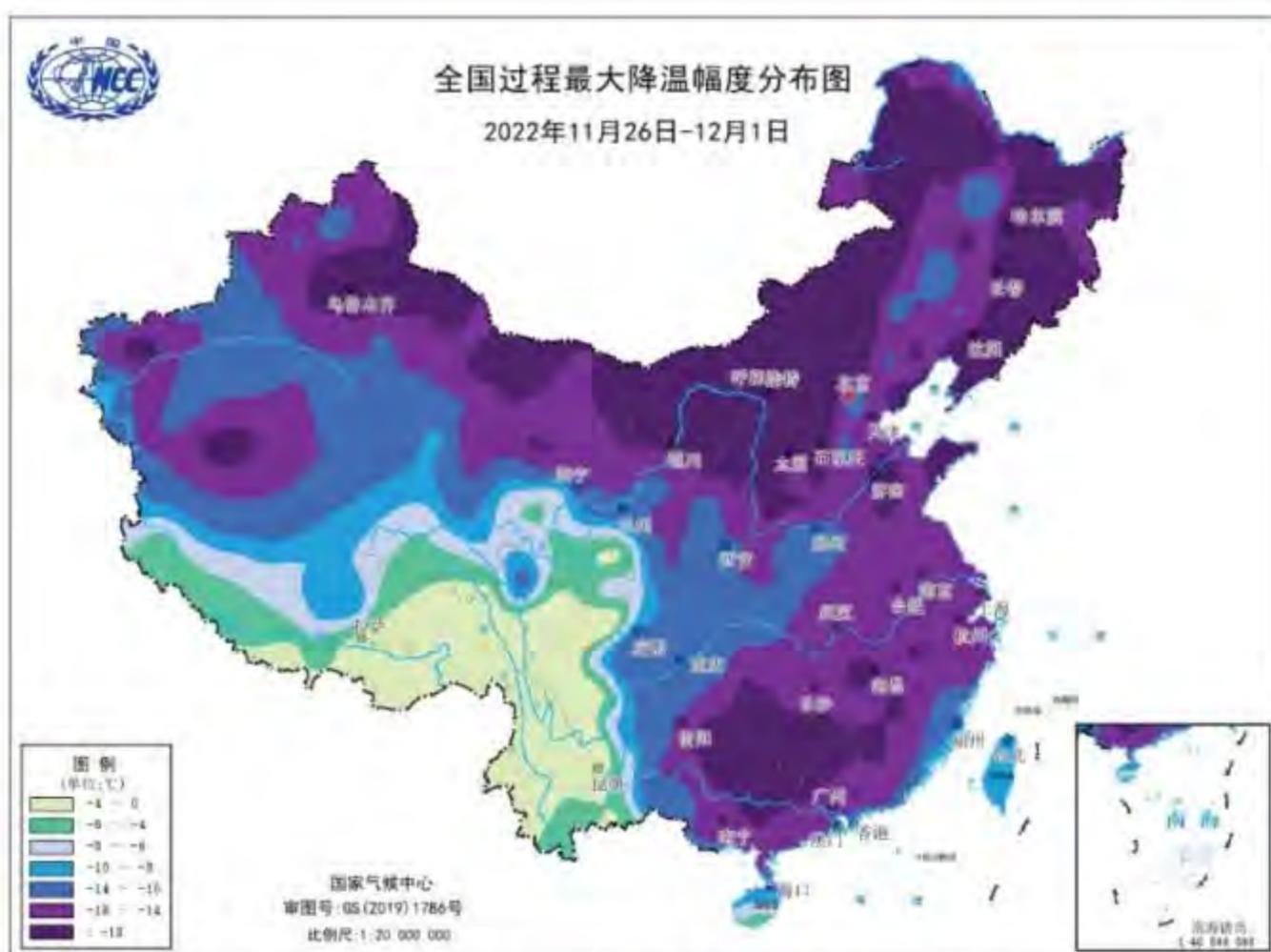


图49 2022年11月26日-12月1日全国过程最大降温幅度分布(单位:℃)

(六) 强对流天气过程偏少, 局地致灾重

2022年,我国共发生38次区域性强对流天气过程,与过去三年平均相比偏少。首发时间(3月16-17日)接近前三年平均,末次(11月28-29日)偏晚72天。据不完全统计,经灾调证实的龙卷风达25次,其中中等强度以上达11次,与前三年均值持平。据相关部门统计,全国有1116个县(市、区)遭受风雹灾害,主要分布在华北、西北和西南等地。全年风雹灾害共造成930.6万人次受灾,死亡88人,直接经济损失166.7亿元。与近5年平均值相比,2022年风雹灾害损失偏轻。

3月16-17日,湖北省多地遭受风雹灾害,全省国家站共98站次出现 ≥ 12 米/秒大风,29站次 ≥ 17 米/秒,浠水极大风速31.9米/秒;恩施、襄阳、孝感、武汉、鄂州、黄冈、黄石等地局地出现冰雹。此次风雹灾害造成湖北省10市(州、直管市)26县(市、区)17.63万人受灾,紧急避险1347人、转移安置462人;农作物受灾面积9.65千公顷,其中绝收面积0.25千公顷;因灾倒塌房屋45间,不同程度损坏2885间;直接经济损失1.45亿元。

5月9-12日,贵州省六盘水、安顺、毕节、黔西南、铜仁等7市(自治州)23个县(市、区)遭受风雹灾害。4.9万人受灾;400余间房屋不同程度损坏;农作物受灾面积5千公顷,其中绝收800余公顷;直接经济损失1.9亿元。

5月14日,受短时强对流天气影响,黑龙江省哈尔滨市五常市出现龙卷风灾害,造成147人受灾,损坏房屋49栋148间,2个屯电力、通讯设施中断6小时,电力受损线路1.6千米,通讯受损线路1.1千米,直接经济损失约82.8万元。

6月4日,北京市通州区出现雷阵雨天气并伴有冰雹大风,最大阵风出现在101农场29.9米/

秒；局地出现2~4厘米冰雹。近500人受灾，农作物受灾面积近700公顷，直接经济损失1.2亿元。

7月20-24日，江苏省盐城、连云港、宿迁、淮安、南通等地发生强对流天气，其中7月20日江苏及其近海地区出现8~9级雷暴大风，江苏泰州大桥站于15时04分记录到最强瞬时大风达11级（29.7米/秒），江苏中北部有4个龙卷风生成，其中2个达强龙卷等级。造成5600余人受灾；100余间房屋倒塌，4300余间不同程度损坏；农作物受灾面积400余公顷；直接经济损失1.4亿元。

7月27-29日，内蒙古多地发生风雹灾害，其中呼和浩特、通辽、包头、乌兰察布、锡林郭勒5市（盟）9个县（市、旗）4.2万人受灾，1500余人紧急转移安置；农作物受灾面积21.1千公顷，其中绝收5.7千公顷；直接经济损失2.5亿元。

（七）沙尘天气少，出现晚

2022年春季，北方地区共出现8次沙尘天气过程，比2000-2021年同期（10.7）偏少2.7次，其中沙尘暴过程1次（图50）。春季，北方地区平均沙尘日数为3.2天，比常年同期偏少0.5天。3月3-5日，我国北方地区出现今年首次大范围沙尘天气过程，较2000-2021年首场沙尘平均出现时间（2月15日）偏晚16天，较2021年（1月10日）偏晚52天。内蒙古、山西、河北、北京、山东等多地出现PM₁₀中到重度污染，对人体健康和交通出行造成不利影响。

3月13-16日，我国北方地区出现沙尘暴天气过程。内蒙古中西部、甘肃中东部、青海东部、宁夏、陕西大部、山西、天津南部、河北大部、河南、山东中西部、湖北中东部、安徽中北部等地出现扬沙和浮尘天气，内蒙古中部的部分地区出现沙尘暴。宁夏全区出现5级左右偏北风，阵风7~9级，贺兰山沿山达10级以上，最大阵风风速36.7米/秒。内蒙古、甘肃、宁夏、山西、河南、湖北、安徽等地共88个城市空气质量先后达到短时严重污染水平，首要污染物均为PM₁₀；大同等20个城市PM₁₀小时浓度超过1000微克/立方米。

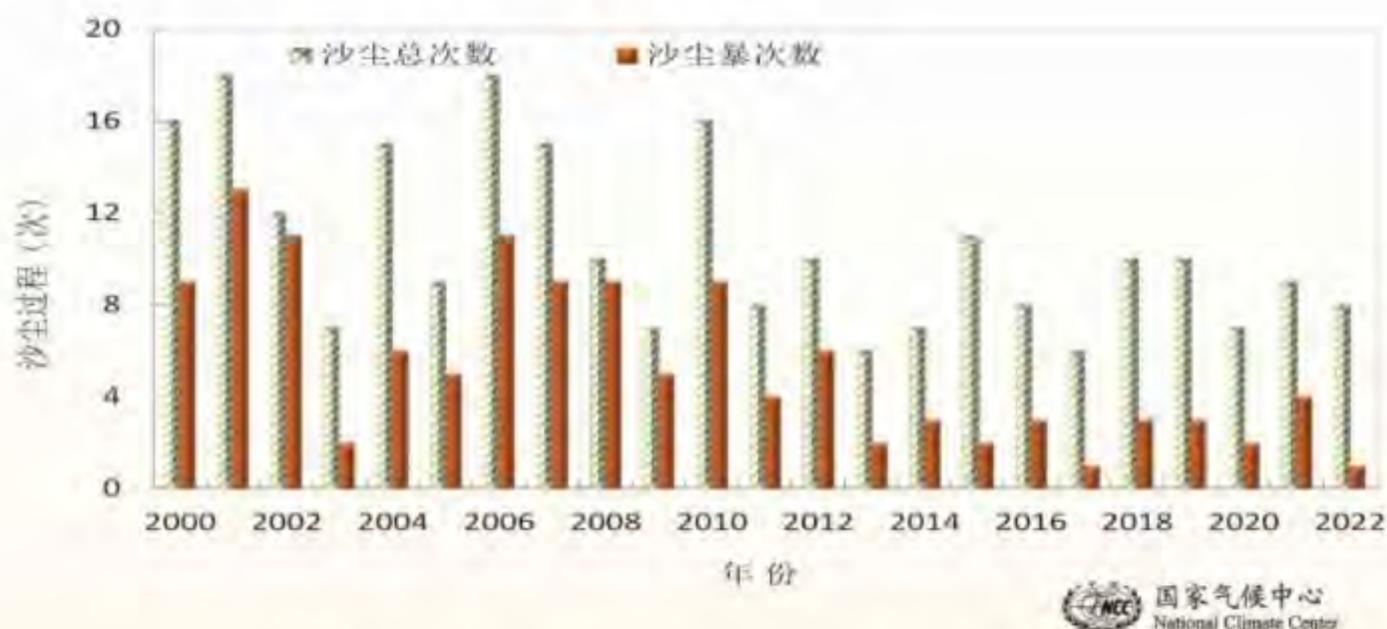


图50 2000-2022年春季北方沙尘天气过程历年变化（单位：次）



图51 2022年中国重大天气气候事件



四、气候影响评估

(一) 气候与农业

2022年,我国主要粮食作物生长期气候条件总体较为适宜,利于农业生产。冬小麦和夏玉米全生育期内,光温水总体匹配,墒情适宜,气象灾害偏轻,气候条件较好。早稻生育期内,产区大部热量充足,但部分产区遭受强降水影响,灌浆成熟期局地出现“高温逼熟”。晚稻、一季稻产区气候条件总体较适宜,但部分地区遭遇伏秋连旱和台风灾害,不利于农业生产。

1. 冬小麦

冬小麦全生育期内,光热充足,降水量接近常年同期或偏多,土壤墒情适宜,气象灾害偏轻。秋播期,西北地区东部、华北、黄淮北部多雨,渍涝灾害突出,影响秋收腾茬整地,导致冬小麦播种明显推迟。2021年11月,冬麦区大部光热充足,主产区多数时段墒情适宜,对冬小麦出苗、生长和晚弱苗苗情转化升级有利,一定程度上弥补了晚播造成的不利影响。2021/2022冬季,北方冬麦主产区有5次较大范围雨雪天气过程,但无明显冻害发生,雨雪有利于农田增墒及冬小麦安全越冬。春季,北方冬麦区大部气温接近常年同期或偏高,光照正常偏多,未出现明显霜冻害,大部土壤墒情适宜,干旱影响轻,冬小麦苗情持续转化升级,长势好于预期。夏收期间多晴好天气,麦收进展顺利。

2. 夏玉米

夏玉米生育期内,大部地区水热条件匹配较好,旺盛生长期未出现明显农业干旱。6月上旬,西北地区、华北、黄淮温高雨少,土壤失墒较快,大部地区表层墒情偏差,对夏玉米播种出苗不利,无灌溉条件地区夏玉米播种困难。6月下旬至8月,夏玉米产区出现13次明显降水过程,前期旱情基本得以解除,利于玉米出苗和旺盛生长;但吉林中南部、辽宁中北部、山东西北部和南部等地降水过程频繁、雨量显著偏多且落区重叠度高,渍涝灾害较重,局部田块绝收。9月,夏玉米产区大部光温较好,墒情适宜,利于灌浆成熟和收获,但东北地区东部和山东半岛受降水影响,部分土壤过湿,不利灌浆成熟。

3. 水稻

(1) 早稻

早稻生育期内,江南、华南早稻产区大部热量充足,但部分产区遭受强降水影响,灌浆成熟期局地出现“高温逼熟”。3月,江南、华南早稻主产区光热充足,利于早稻播种育秧及秧苗生长,中下旬出现两次降温天气过程,对早稻播种育秧略有影响。4月,光温水等条件总体匹配,

利于早稻播种育秧和秧苗生长。5月，早稻产区出现低温阴雨天气，对早稻分蘖不利，广西、广东的强降水导致局部稻田被淹。6月，早稻产区大部多雨寡照，部分产区频繁出现强降水天气过程，部分稻田被淹，处于抽穗扬花期的早稻遭受“雨洗禾花”，对提高结实率和产量形成不利。7月，江南、华南温高雨少，对早稻充分灌浆和籽粒重提高不利，局地出现“高温逼熟”。

（2）晚稻

晚稻生育期内，主产区气候条件总体较好，但部分地区遭受伏秋旱和台风灾害影响，不利于晚稻生长发育及产量形成。晚稻播栽期间光热条件良好，大部稻田蓄水充足，晚稻播种育秧及移栽顺利。7-8月，江南和华南部分地区出现持续高温干旱，不利于晚稻返青分蘖和拔节孕穗，灌溉不足地区晚稻秧苗长势弱、分蘖减少。9月，华南中西部、江南东部、江汉等地陆续出现较明显降水，利于补充农业蓄水及晚稻生长发育；但江西、湖南等地降水仍偏少、旱情持续，灌溉不足地段的晚稻生长发育受阻。另外，8-9月，广东部分地区受台风“木兰”和“马鞍”影响出现暴雨或大暴雨，局部晚稻受淹；浙江、江苏东部等地受台风“轩岚诺”和“梅花”影响出现暴雨或大暴雨，局部晚稻受淹。10月，晚稻产区温高光足，未出现大范围寒露风天气，光热条件利于江南晚稻灌浆成熟、收晒及华南晚稻授粉结实等。但江西、湖南等地干旱持续，无灌溉条件的晚稻千粒重下降，影响最终产量。

（3）一季稻

一季稻生育期内，各产区大部时段光温条件匹配较好，但长江中下游一季稻产区气象干旱严重，缺乏灌溉条件的水稻产量受到严重影响。6月，江淮、江汉、江南北部和四川盆地大部光温条件较好，利于一季稻移栽和返青分蘖；黑龙江东南部、吉林东部、辽宁大部以及云南出现阶段性低温阴雨寡照天气，不利于一季稻苗期生长。7月，东北产区大部光温正常，但辽宁中北部、吉林中南部月内出现多次强降水过程，对部分地区一季稻分蘖拔节和孕穗不利；长江中下游产区温高光足，总体利于一季稻晒田控蘖及拔节；西南地区东部高温日数较常年同期明显偏多，对处于抽穗扬花期的一季稻不利。8月，长江流域大部地区持续高温干旱，恰逢一季稻抽穗扬花高温敏感期，导致四川、湖北、安徽等地一季稻结实率降低、空秕粒增加，部分地区出现高温逼熟；东北产区气温偏低，一季稻籽粒灌浆速度有所减缓。9月，气候条件总体利于一季稻充分灌浆及成熟收晒，但西南地区中旬出现连阴雨，影响水稻收晒进度。

（二）气候与水资源

1. 年降水资源量状况

2022年，全国年降水资源量为57512.0亿立方米，比常年偏少3024.2亿立方米（图53），比2021年少6265.4亿立方米。从历年降水资源量变化及全国年降水资源丰枯评定指标来看，2022年全国降水资源量为2012年以来最少的一年，属于枯水年份。

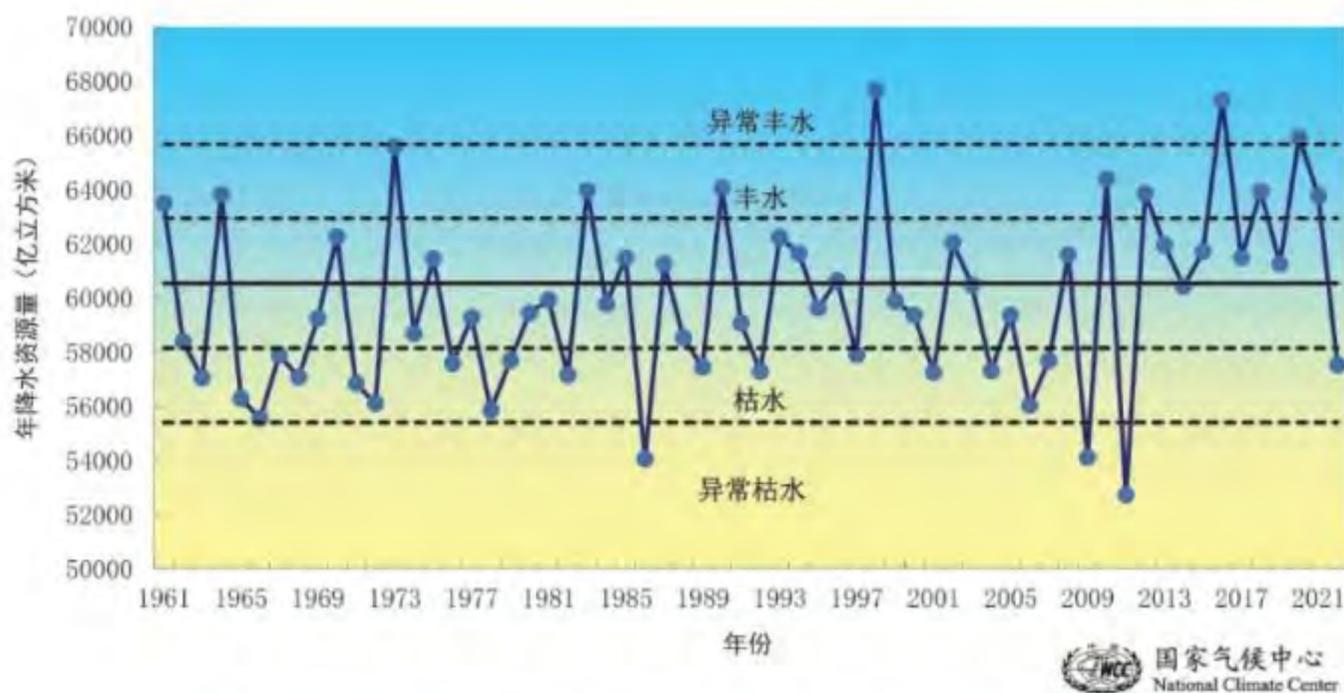


图53 1961-2022年全国年降水资源量变化 (单位: 亿立方米)

2. 年降水资源量分布状况

2022年, 河南、江苏、安徽、湖北、上海、浙江、江西、湖南、重庆、四川、云南、西藏、宁夏、甘肃、新疆15个省(区、市)属于枯水年份; 贵州属于异常枯水年份; 河北、山西、广东、海南为丰水年份; 辽宁、吉林、山东为异常丰水年份; 其余8个省(区、市)均属正常年份(图54)。

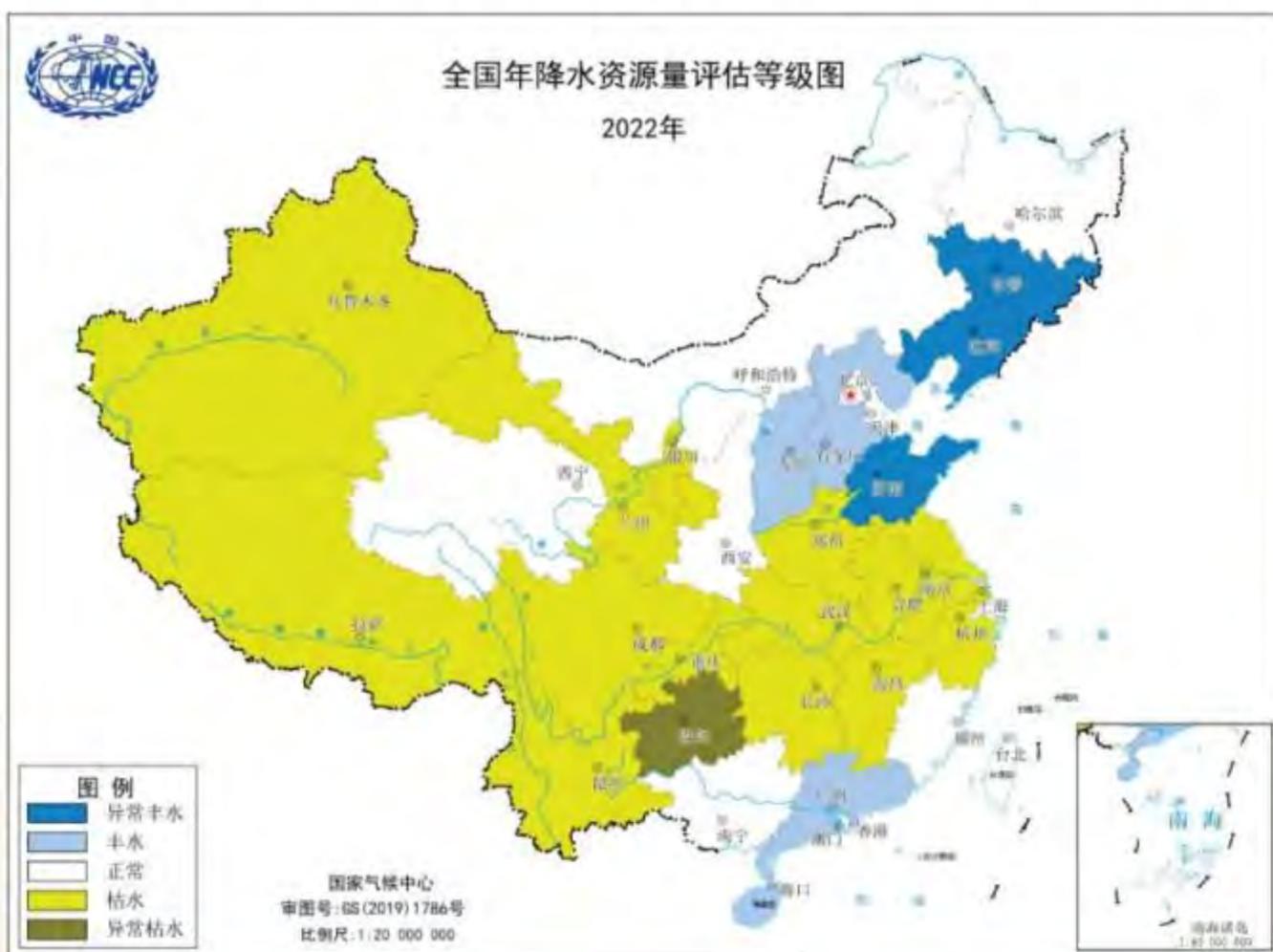


图54 2022年全国年降水资源量评估等级

3. 流域水资源状况

2022年, 淮河、长江、东南诸河、西南诸河和西北内陆河流域地表水资源量较常年偏少, 松花江、辽河、海河、黄河和珠江流域较常年偏多(图55)。

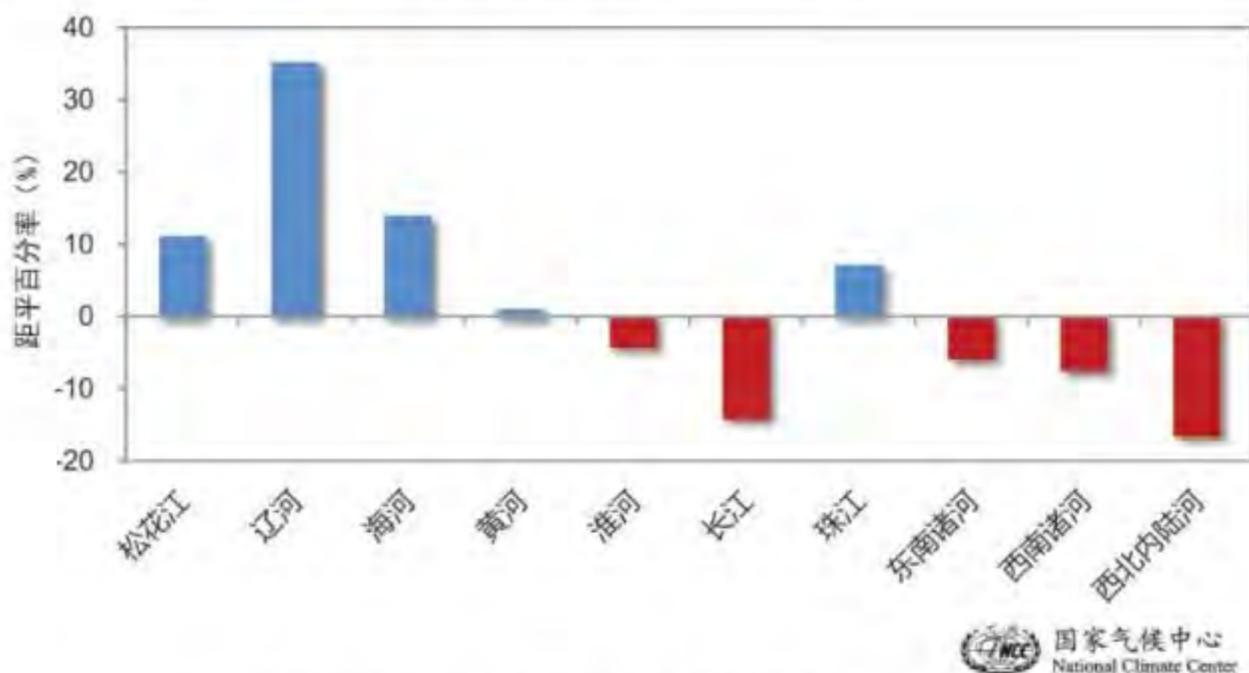


图55 2022年流域地表水资源量丰枯状况(单位: %)

松花江流域地表水资源量约为1172亿立方米, 较常年偏多11.0%; 辽河流域522亿立方米, 偏多35.1%; 海河流域131亿立方米, 偏多13.8%; 黄河流域493亿立方米, 偏多0.9%; 珠江流域4883亿立方米, 偏多7.0%。淮河流域地表水资源量约为774亿立方米, 较常年偏少4.2%; 长江流域9085亿立方米, 偏少14.1%; 东南诸河、西南诸河和西北内陆河流域分别较常年偏少5.8%、7.4%和16.5%。

(三) 气候与能源

1. 冬季北方采暖耗能评估

冬季(2021年12月至2022年2月), 北方15省(区、市)冬季采暖耗能评估结果显示(图56), 除甘肃、吉林、黑龙江、青海外, 大部分地区气温均较常年同期偏高, 采暖耗能较常年同期下降, 其中河南、天津、河北、山东、新疆5省(区、市)气温偏高0.5℃及以上, 采暖耗能降幅较为明显, 有6%~14%。

从冬季各月来看, 2021年12月, 北方15省(区、市)气温均高于常年同期, 其中河北、辽宁偏高超过2.0℃; 采暖耗能也均有所减少, 其中北京、河北、天津、山东、河南较常年同期减少25%~50%。2022年1月, 北方大部地区气温较常年同期偏高, 采暖耗能降低, 其中新疆、宁夏、山西、陕西、甘肃、内蒙古、山东、河北气温均偏高1.0℃以上, 采暖耗能降幅为7%~23%; 吉林、黑龙江气温较常年同期偏低, 采暖耗能增幅分别为1%和4%。2月, 北方15省(区、市)气温均低于常年同期, 采暖耗能较常年同期增加3%~34%。

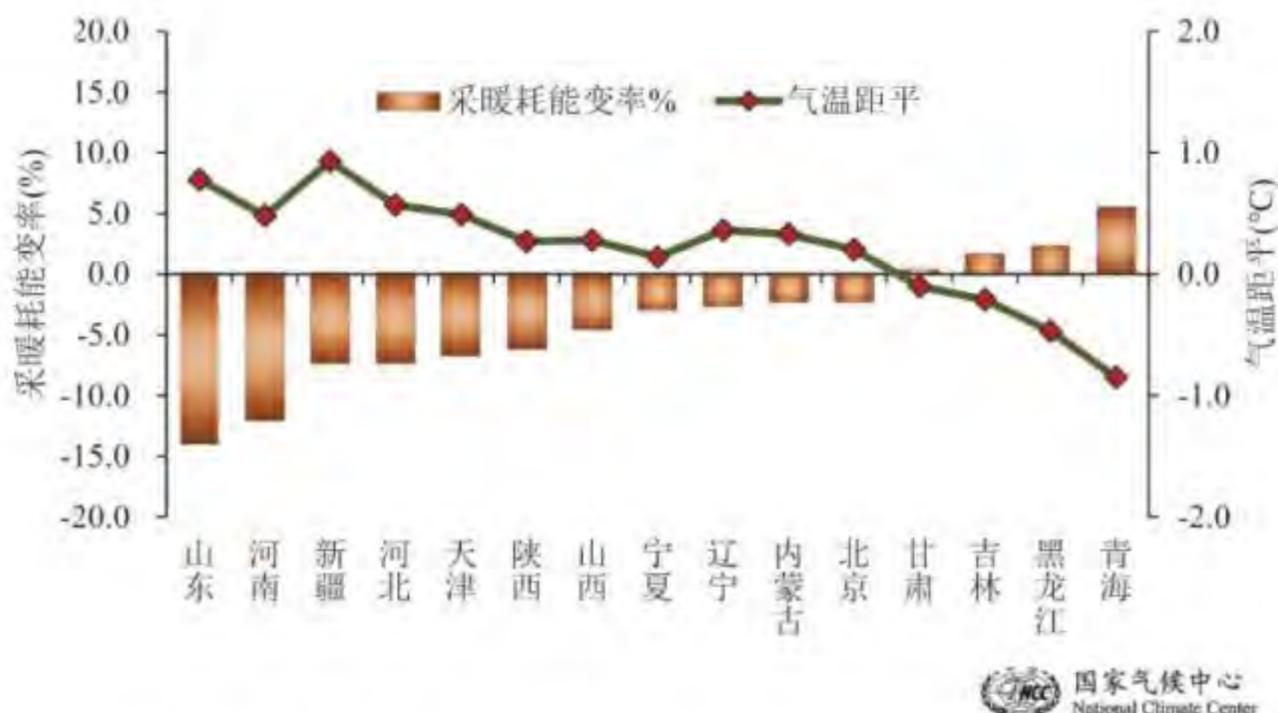


图56 2021/2022年冬季北方15省(区、市)采暖耗能变率(单位:%)和气温距平(单位:°C)

2. 夏季降温耗能评估

2022年夏季,全国大部地区气温较常年同期偏高,降温耗能相应较常年同期增加。据相关部门统计,2022年夏季全国用电量为24295亿千瓦时,其中6月、7月和8月用电量分别为7451亿千瓦时、8324亿千瓦时和8520亿千瓦时,分别同比增长4.7%、6.3%和10.7%。

6月,有20个省会城市平均气温较常年同期偏高,其中郑州、南京、兰州、合肥、太原、乌鲁木齐、上海、济南偏高2.0~4.3°C;受气温偏高影响,降温耗能普遍增加,其中呼和浩特、郑州、南京、银川、太原、兰州降温耗能增幅为157%~318%。南宁、广州、福州、哈尔滨、沈阳平均气温较常年同期偏低,降温耗能不同程度减少,其中哈尔滨和沈阳降温耗能分别减少35%和101%。

7月,大部分省会城市平均气温较常年同期偏高,其中南京、南昌、上海、杭州、重庆等地偏高2.0~3.3°C,气温偏高导致降温耗能普遍增加,其中哈尔滨、重庆、兰州、贵阳等地降温耗能增幅尤为显著,为80%~120%。石家庄、济南、太原气温较常年同期偏低,降温耗能减少10%~53%(图57)。

8月,有18个省会城市平均气温较常年同期偏高,降温耗能增加,其中武汉、南京、杭州、南昌、重庆气温偏高3.0~6.4°C,降温耗能增幅为80%~148%;其余8个省会城市气温均较常年同期偏低,其中长春、哈尔滨、沈阳偏低0.7~1.1°C,降温耗能减幅为64%~83%。

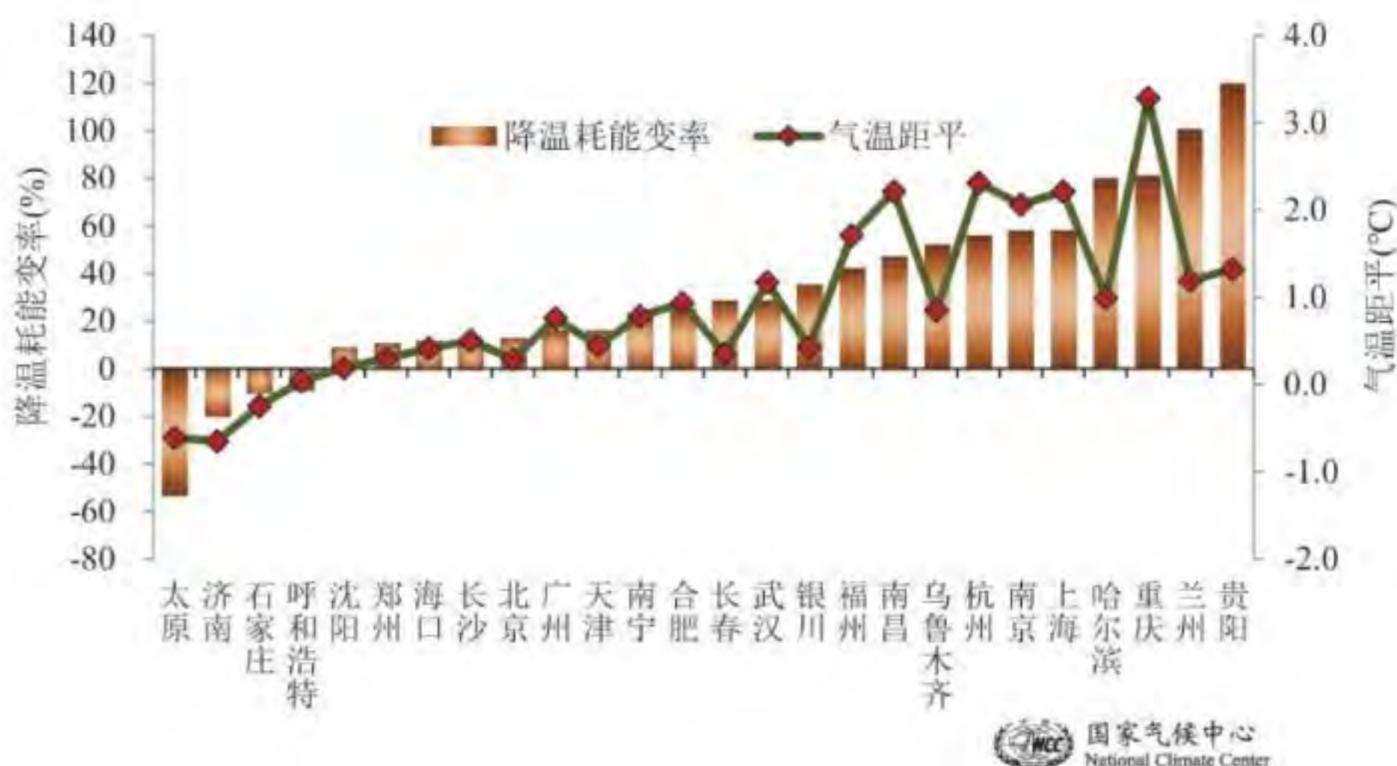


图57 2022年7月主要城市降温耗能变率(单位: %)和气温距平(单位: ℃)

(四) 气候与植被

根据卫星遥感监测数据计算, 2022年植被生长季(5-9月)全国平均植被指数(NDVI)为0.461, 较近22年(2000-2021年)同期平均值(0.442)偏高4.3%, 与2018年和2020年并列为2000年以来的第二高值(图58)。

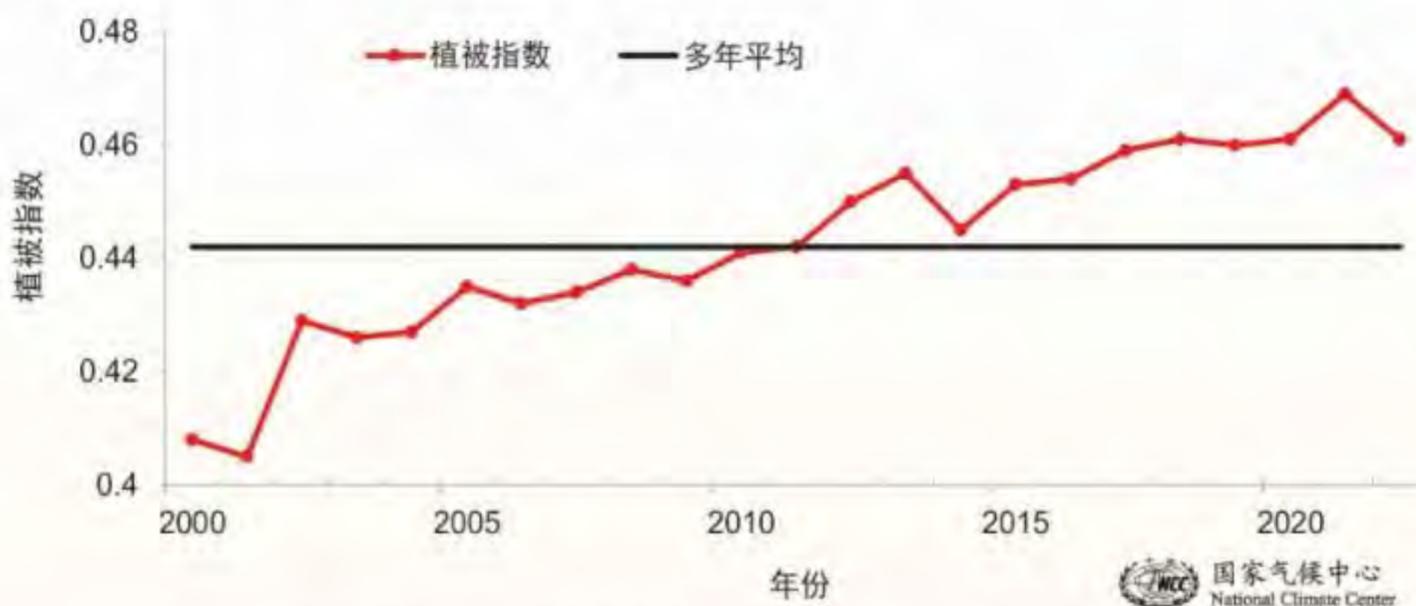


图58 5-9月全国平均植被指数历年变化(2000-2022年)

与近22年同期相比，2022年植被生长季全国大部地区植被指数接近常年同期或偏高，其中东北西部及内蒙古东部、山西、陕西中部和北部、甘肃东部、云南大部及西藏东南部等地偏高，植被长势偏好；内蒙古东北部和中部、山东南部、河南大部、安徽中部、湖北中部、江西北部、湖南北部、重庆西部、西藏中部等地植被指数较常年同期偏低，植被长势偏差（图59）。

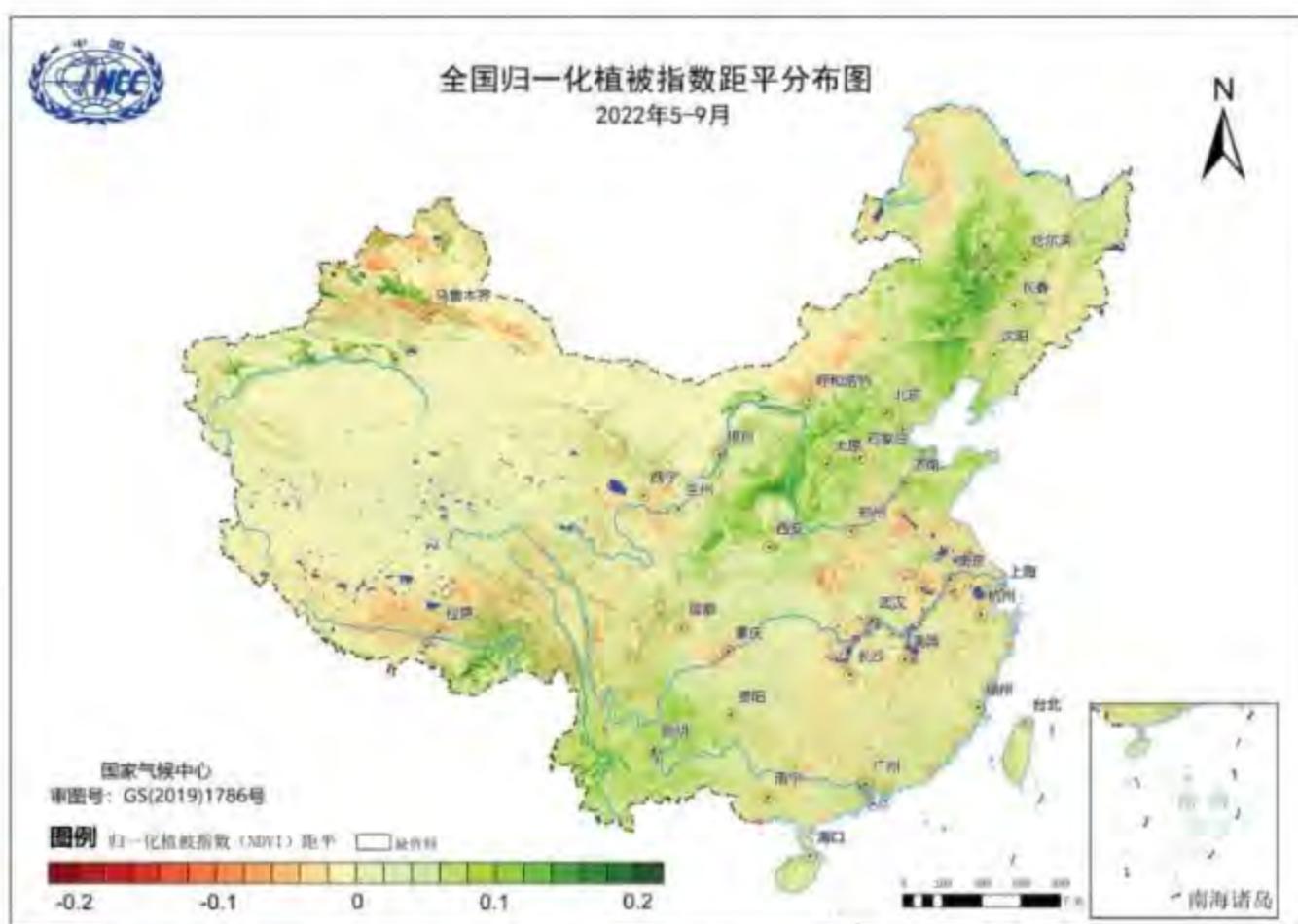


图59 2022年5-9月全国植被指数距平分布

（五）气候与交通

2022年，全国大部分地区交通运营不利日数（10毫米以上降水、雪、冻雨、雾及扬沙、沙尘暴、大风）普遍有20~60天，其中华东南部、华中南部、华南大部、西南地区东部、东北地区东南部以及黑龙江西北部、内蒙古东北部和西部、新疆东部和南部局地等地超过60天（图60a）。与常年相比，全国大部地区交通运营不利日数偏多，其中，西南地区东部、华南西部和中部部分地区以及黑龙江东北部和西北部、吉林东南部、辽宁北部、山东西部、陕西中部等地偏多20天以上；新疆中部和西南部、甘肃西北部和东部部分地区、青海东南部和西北部、西藏大部、江苏南部、安徽南部、江西中北部等地交通运营不利日数偏少，局部地区偏少10天以上（图60b）。

6月，华南多地出现大暴雨或特大暴雨，交通运营受到较大影响。6月6日，广州白云机场进出港航班取消数量就达到374架次；6月13日，连接江西赣州和福建龙岩的赣龙铁路福建长汀段出现塌方，导致铁路线中断，往来动车全部停运；6月15日，珠海部分公交线路停运，市内多处路段因积水导致交通堵塞；6月21日，特大暴雨导致广东境内G220国道部分路段发生边坡塌方，暴雨引发的山体滑坡导致道路损坏356处。

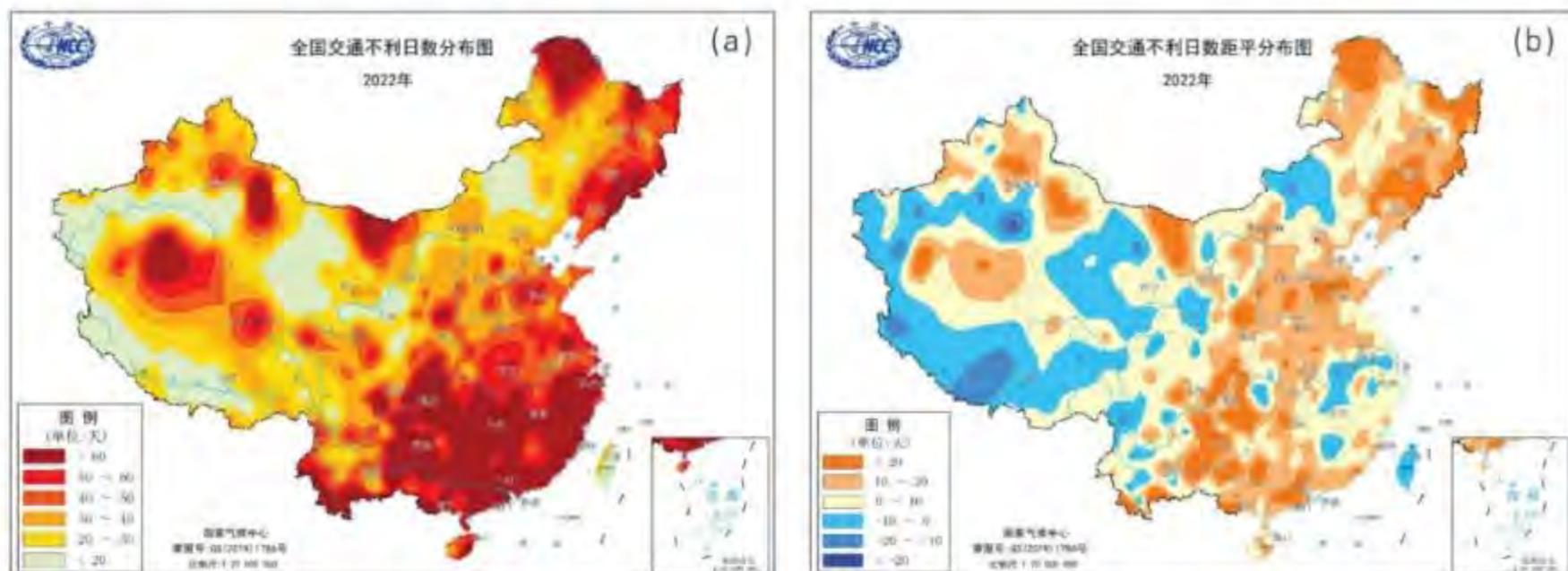


图60 2022年全国交通运营不利日数 (a) 及距平 (b) 分布 (单位: 天)

9月14-16日, 受台风“梅花”影响, 山东烟台、青岛、日照等城市街道严重积水, 部分地区出现山体滑坡, 交通严重受阻。暴雨、大风导致济南、滕州等火车站旅客列车停运180余辆, 烟台多条高速公路封闭或限行, 烟台长岛海域水路交通全线停航。浙江省宁波市、舟山市、台州市、嘉兴市等多地道路出现积水, 交通受阻, 部分地区陆路交通停运。长三角多个机场的航班取消, 其中南航取消36个航班。

11月26-28日和11月30日至12月1日两次寒潮过程接连影响我国, 降雪和道路结冰导致黑龙江、内蒙古、陕西、湖北等地共66条高速路段发生阻断, 影响里程5800公里; 大风造成山东烟台和威海、上海崇明、江苏镇江、浙江宁波和舟山、广东江门和珠海、广西北海等地水上航运全线停航。

12月28日早上, 郑州郑新黄河大桥突发团雾, 造成多起多车连环相撞交通事故, 涉事车辆超过200辆。

(六) 气候与大气环境

大气自净能力反映大气对污染物的清除能力。2022年, 全国平均大气自净能力指数为3.0吨/天/平方公里, 较2001-2020年平均值偏高6.2%, 较2013年(“大气十条”实施初期) 偏高6.1%, 大气自净能力总体偏强。

2022年, 东北中南部及内蒙古东南部、河北北部、青海西南部、西藏西南部、海南西部等地的大气自净能力在3.6吨/天/平方公里以上, 大气对污染物的清除能力较强; 新疆西南部和中部局地、四川中部局地大气自净能力小于1.6吨/天/平方公里, 大气对污染物的清除能力较差; 全国其余大部地区大气对污染物的清除能力一般(图61)。与常年(2001-2020年平均值) 相比, 青海西南部、西藏大部、四川中西部以及云南西北部偏低超过5%, 全国其余大部地区大气自净能力指数偏高或接近常年, 其中黑龙江中南部和东北部、吉林大部、辽宁东北部等地偏高30%以上(图62)。

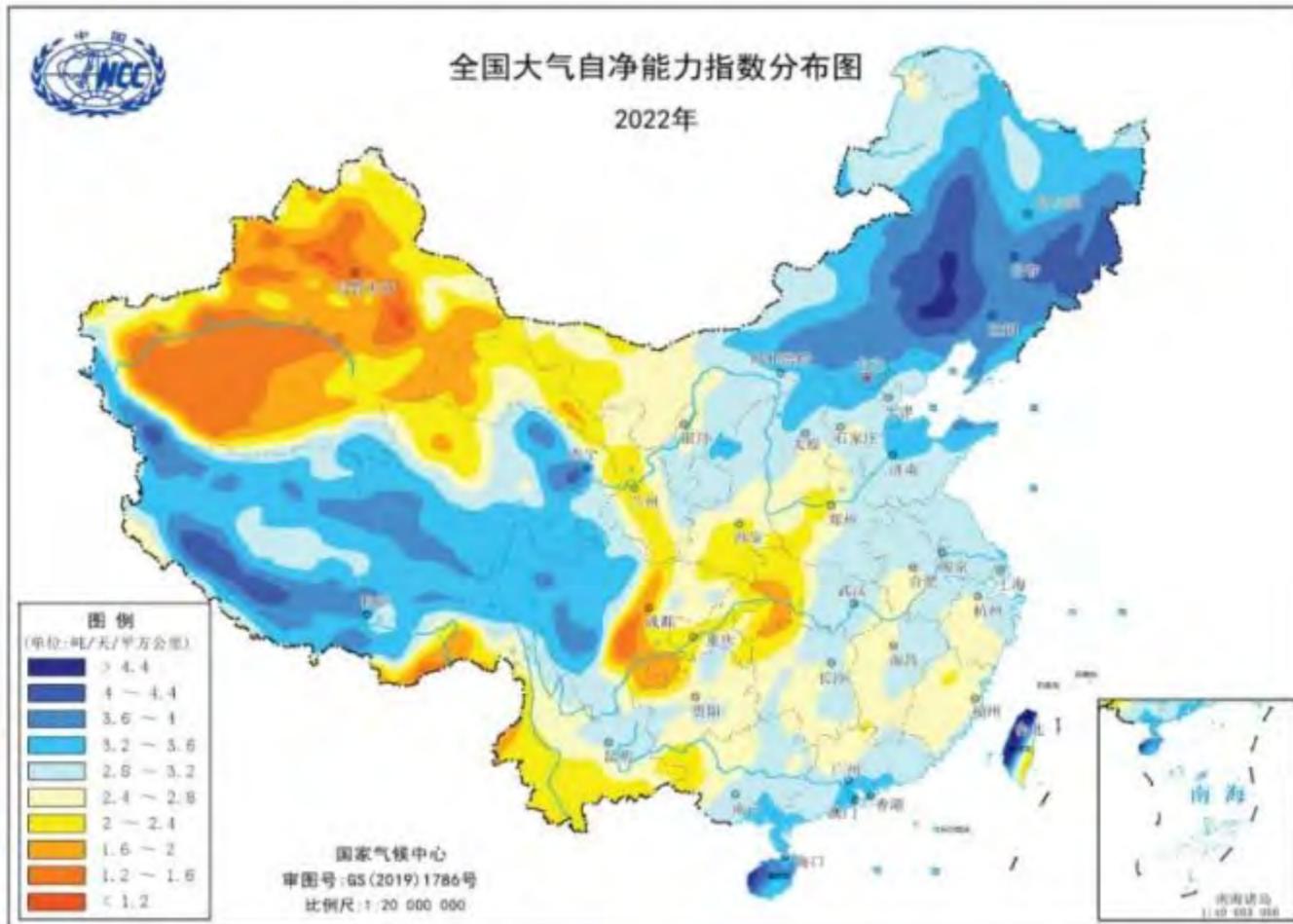


图61 2022年全国大气自净能力指数分布图(单位:吨/天/平方公里)

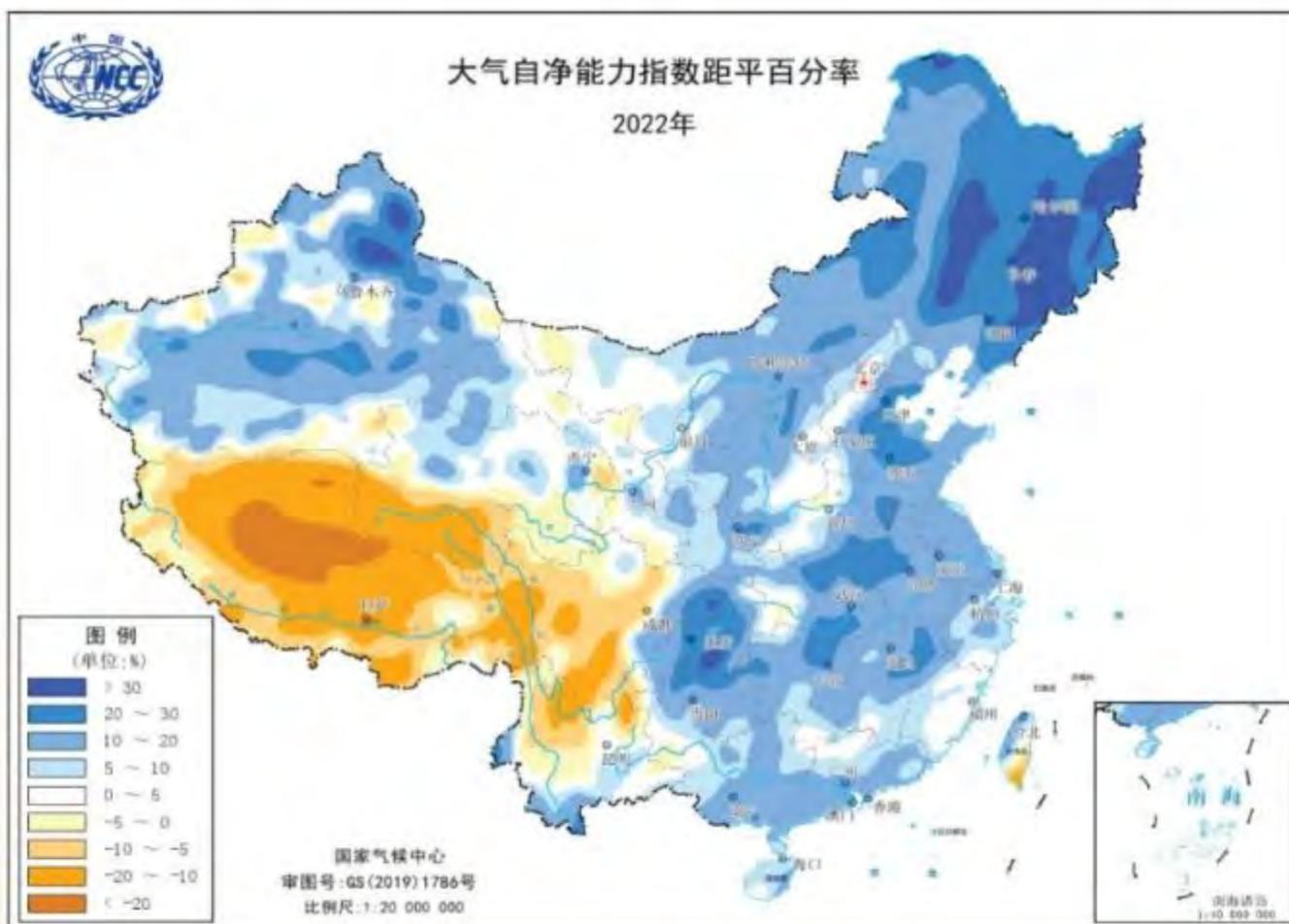


图62 2022年全国大气自净能力指数距平百分率分布(单位:%)

(七) 气候与人体健康

2022年,全国平均人体舒适日数130.9天,较常年(134.9天)偏少4天。与常年相比,华北东北部和南部、华东中部和北部、华中中部和北部、西南地区中东部大部、西北地区东部及黑龙江中部、吉林西北部、新疆南部等地人体舒适日数偏少10~20天,其中河南大部、安徽北部、山西南部、陕西南部、四川中部、贵州中部等地偏少20天以上;西北地区西部及新疆北部部分地区、浙江东部、福建东部、江西南部、广西中南部、西藏东南部等地偏多10~20天,局部偏多20天以上(图63)。

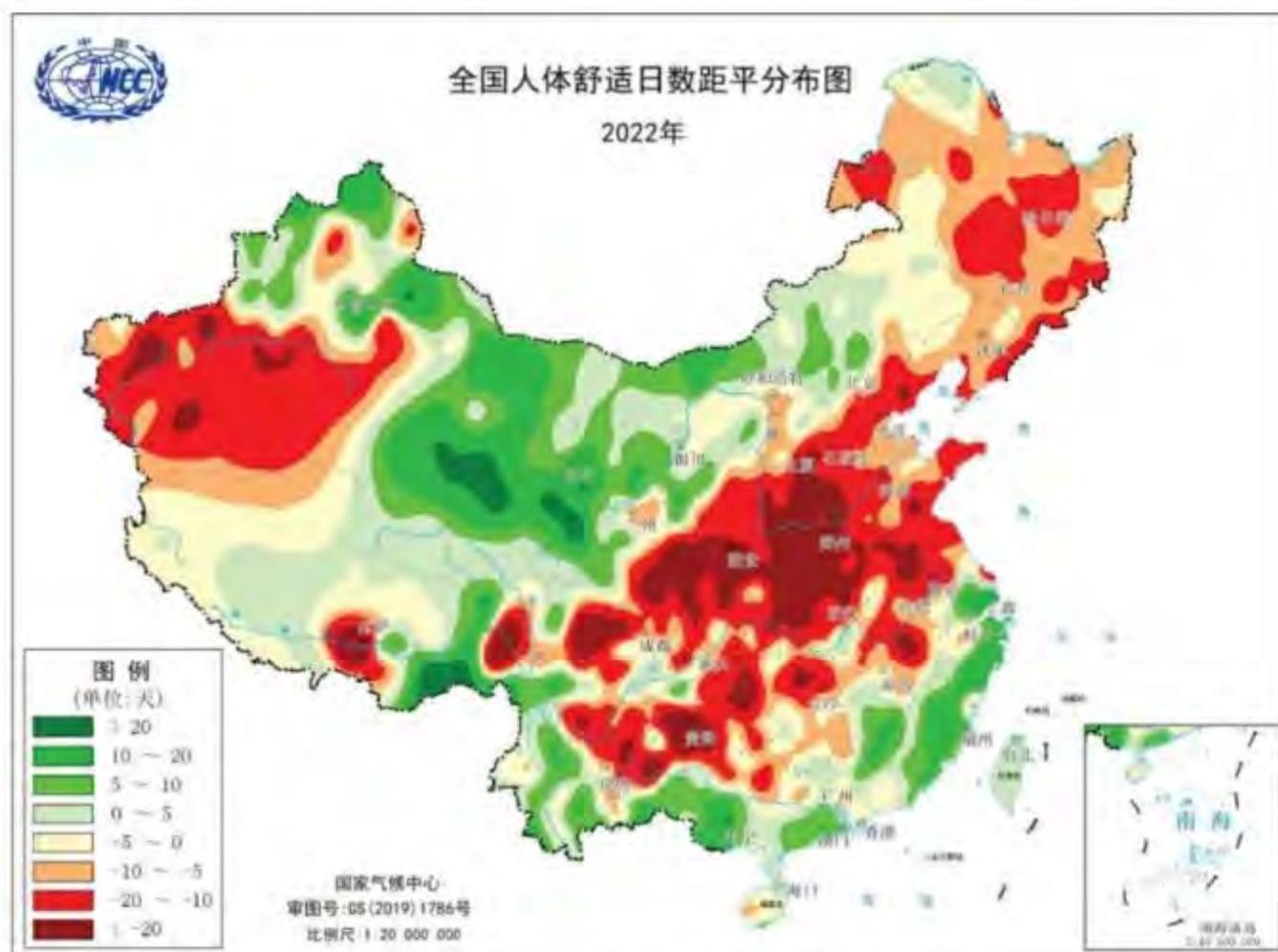


图63 2022年全国人体舒适日数距平分布(单位:天)

2021/2022年冬季,全国大部地区人体舒适日数接近常年同期或偏少,其中新疆西南部、四川中西部、河南西南部、贵州中部等地偏少10~20天,局部偏少20天以上;江苏东南部等地偏多10~20天。

春季,全国大部地区人体舒适日数接近常年同期或偏多,江苏南部、浙江东北部、广西中南部、新疆北部和西南部等地偏多10~20天。

夏季,中东部大部地区及新疆大部人体舒适日数偏少,其中黑龙江中部局部、吉林北部、山东东部、江苏大部、浙江北部、安徽中部和南部、湖北西部和东北部、陕西南部、四川东北部、贵州中部等地偏少10~20天,局部偏少20天以上;青藏高原大部地区较常年同期偏多,其中青海北部、四川西北部、西藏东部等地人体舒适日数较常年同期偏多10~20天,局部偏多20天以上。

秋季,全国大部地区人体舒适日数接近常年同期或偏多,其中浙江南部、江西中部和南部、福建西部、云南东南部等地偏多10~20天。

五、2022年国内外十大天气气候事件

(一) 国内十大天气气候事件

1. 低温雨雪袭扰北京冬奥，气象部门全力以赴保驾护航

2022年2月，全国平均气温较常年同期偏低2.0℃，降水量偏多56%，冷湿特征明显。11日至14日，京津冀晋蒙等地先后出现降雪过程，北京北部和东部、山西大同和忻州、河北保定、廊坊和沧州等局地积雪深度有10~16厘米。气象部门全力以赴开展精密监测、精准预测和精细服务，为北京2022年冬奥会和冬残奥会顺利举办保驾护航。

2. 1961年以来历史第二强龙舟水影响珠江流域

5月21日至6月21日龙舟水期间，珠江流域出现6次强降雨过程，大部地区累计降水量超过400毫米，其中广西中北部、广东中北部以及湖南南部、江西南部等地部分地区600~900毫米，广西桂林、柳州、贺州和广东清远、韶关等地1000~1300毫米，广西桂林临桂局地1616毫米。上述大部地区降水量较常年同期偏多5成以上，广东北部、广西东北部等地偏多1~2倍。珠江流域平均降水量为440毫米，较常年同期偏多53%，为1961年以来历史同期第2多。受强降雨影响，珠江流域逾45条河流超警戒水位，6月21日，珠江防总将防汛应急响应提升至Ⅰ级；广东、广西多地出现城乡积涝，给交通及农业生产等带来不利影响。

3. 松辽流域遭遇极端降雨，绕阳河盘锦段堤坝溃口

6月至7月，东北三省平均降水量(334.1毫米，较常年同期偏多39%)为1961年以来历史同期第2多；吉林降水量(414.2毫米，偏多65%)和降雨日数(37.8天)均为历史同期最多，辽宁平均降水量420.6毫米，比常年同期偏多7成，超过常年夏季降雨总量，为近30年历史同期最多。受强降雨影响，松辽流域有40条河流发生超警以上洪水，8月初辽宁绕阳河盘锦段出现堤坝溃口；部分公路基础设施出现损毁或中断；吉林、辽宁部分低洼农田出现短时渍涝，加上日照时数偏少，农作物生长受到不利影响。

4. 盛夏局地短时强降雨致重大人员伤亡

7月15日至16日，四川省中北部出现强降雨过程，北川县有21个气象站12小时降水量超过50毫米，8个站超过100毫米，北川县青片乡16日6小时累计雨量高达102.5毫米，水位暴涨引发山

洪，导致部分房屋被冲毁，交通、电力、通信中断，2万多人受灾。8月13日下午，四川彭州龙槽沟附近受上游降水影响突发山洪。8月17日夜间，青海省西宁市大通县出现短时强降雨，青林乡、青山乡小时降水量达39.3毫米和34.6毫米，暴雨引发山洪灾害，造成重大人员伤亡和财产损失。

5. 1961年以来最强高温“炙烤”我国，中央气象台首次发布高温红色预警

6月13日至8月30日，我国中东部地区出现了大范围持续高温天气过程，共持续79天，为1961年以来我国持续时间最长的区域性高温天气过程；8月13日，中央气象台自我国气象预警机制建立以来首次发布高温红色预警。此次高温过程中，35℃以上覆盖1692站（占全国总站数70%），为1961年以来历史第2多；37℃以上覆盖1445站（占全国总站数60%），为1961年以来最多；有361站（占全国总站数14.9%）日最高气温达到或超过历史极值，重庆北碚连续2天日最高气温达45℃。评估结果显示，此次高温事件综合强度为1961年有完整气象观测纪录以来最强。持续高温天气给人体健康、农业生产和电力供应等带来不利影响，浙江、上海等南方多地用电创历史新高，浙江、江苏、四川等地多人确诊热射病。

6. 长江流域“汛期反枯”，人工增雨驰援旱区

7月至11月上半月，长江中下游及川渝等地持续高温少雨，遭遇夏伏旱连秋旱。长江流域中旱以上干旱日数77天，较常年同期偏多54天，为1961年以来历史同期最多。8月18日，中央气象台与国家气候中心联合发布了气象干旱预警，这也是自2013年以来，再次启动气象干旱预警，预警时长达90天。8月24日，湘鄂赣粤桂闽黔滇陕川渝浙苏皖14省（区、市）中旱及以上气象干旱面积达到峰值；8月27日，中国气象局首次调用多架飞机在丹江口水库汇水流域开展大范围跨区域空地联合增雨作业，全力保障南水北调中线工程供水用电安全。进入9月，长江中下游及以南大部地区高温少雨，气象干旱持续发展，特旱区域有所扩大；9月27日鄱阳湖主体及附近水域面积为638平方公里，较历史同期偏小7.2成，相较6月27日减小8成，为历史新低。10月上旬，长江以北地区出现降水使致气象干旱得到缓解，但长江以南大部地区气象干旱持续发展；11月15日至30日，江南、华南出现明显降水过程，气象干旱才得到有效缓解。持续的高温干旱对长江流域及其以南地区农业生产、水资源供给、能源供应及人体健康产生较大影响，对当地生态系统也造成了一定的不利影响。

7. 罕见秋台“梅花”四弄，创1949年以来秋台风登陆最北纪录

今年第12号台风“梅花”在9月14日至16日期间，先后4次登陆我国浙江、上海、山东和辽宁，打破了建国以来秋台风登陆地最北界纪录，也是建国以来登陆舟山的最强台风。受“梅花”与冷空气共同影响，上海沿海、浙江沿海及部分岛礁出现12~15级风，最大阵风出现在浙江舟山徐公岛（16级，53.6米/秒），浙江东北部沿海海面12级以上大风累计时长达12个小时。浙江绍兴、

宁波、舟山及山东青岛、烟台等地部分地区累计雨量达250~500毫米，绍兴上虞和嵊州、宁波余姚局地达600~707毫米。浙江、山东、辽宁、吉林共23个国家气象观测站日降水量突破9月极值，山东福山日降水量突破建站以来历史极值。受“梅花”影响，浙江、上海、江苏、山东等地航班大面积取消、部分列车停运、海上航行停航；浙江、江苏等局地农作物受淹倒伏、设施农业受损、树木倒伏、电线杆折断。另一方面，“梅花”带来的降雨也缓解了前期江苏南部、上海、浙江北部、安徽南部的干旱。

8. 秋季寒潮频袭，断崖式降温对公众出行和农牧业生产造成不利影响

10月3日至7日，我国中东部出现一次大范围寒潮过程，河南东南部、安徽大部、湖北大部、湖南东北部降温幅度达20℃以上，河南新野、沁阳降温幅度超过25℃，寒潮终结了南方秋老虎天气，由于正值国庆假期，断崖式降温、大风和降雨天气对人体健康、旅游、交通安全造成不利影响。11月26日至12月1日，我国大部再遭寒潮侵袭，多地出现剧烈降温并伴有雨雪和大风天气，14℃以上降温范围超国土面积一半以上（55%），局地降温超过18℃，最低气温0℃线南压至江南北部一带，黄河进入本年度凌汛期，新疆、内蒙古等地牧业转场和设施农业受到不利影响。

9. 龙卷天气点散多发，气象部门首次成功发布预报预警

2022年全国共记录到25次龙卷过程，包括中等强度以上龙卷11次，强龙卷6次，与前三年均值持平。5月14日，黑龙江五常市遭遇短时大风袭击，判定为弱到中等强度的龙卷；7月台风“暹芭”影响期间，广东省记录到5个龙卷发生；7月20日和22日，黄淮江淮等地出现两次大范围强对流过程，极端性为入汛以来最强，江苏北部、河南东部先后出现五个龙卷风，气象部门上下联动，基于最新监测研判技术，首次成功发布龙卷风预报预警，提醒公众做好防灾避险。

10. 太阳中等以上耀斑事件超前三年总和，全球空间天气中心及时响应保安全

自2019年12月太阳进入第25个活动周以来，太阳活动日渐活跃。2022年4月，共爆发28次中等耀斑和5次大耀斑，多于此前三年中等以上强度耀斑事件的总和。太阳耀斑可引起电离层短时剧烈变化，导致地面和高空短波通信中断、导航精度较低，从而对航空飞行安全造成不利影响。作为第4家全球空间天气中心，中俄联合体（CRC）全球空间天气中心迅速响应，在X级耀斑爆发15分钟内即向国际民航组织发布空间天气咨询报，为民航安全飞行提供了重要的支撑。

（二）国外十大天气气候事件

1. 巴西频现严重暴雨洪涝灾害，灾损严重

2月11-16日，巴西里约热内卢州多地出现极端降水，全州平均降水量约为67毫米，较常年同期偏多1~2倍。彼得罗波利斯市15日3小时降水量达210毫米，超过当地常年2月降水量，日降雨量为当地1932年以来最大。5月下旬至6月初，巴西东北部遭遇持续强降雨，大部地区累计降水量超过50毫米，其中罗赖马州西部、塞阿拉州东北部等地降水量达100~300毫米，局地超过300毫米；部分地区降水量偏多超过常年同期2倍以上。强降水导致多地出现严重洪涝及山体滑坡灾害，超过200人死亡。

2. 强风暴“尤尼斯”席卷西欧，英格兰阵风破纪录

2月18日，大西洋强风暴“尤尼斯”袭击了西欧等地多个国家，英国南部、英吉利海峡、北海南部、西欧及中欧北部沿海等地普遍出现8级以上大风，英国南部、英吉利海峡等地阵风达10~12级。英国怀特岛尼德尔斯观测到最大阵风约196公里/小时（16级，54.4米/秒），创英格兰有史以来最大阵风纪录。英国多地交通中断，仅18日就取消航班400余个，大量火车停运，多地电力设施受损，超过130万户家庭断电。爱尔兰、英国、比利时、荷兰和德国至少有16人因强风暴丧生，数十人受伤。

3. 台风“鲑鱼”“尼格”重创菲律宾

2022年第2号台风“鲑鱼”（最大风速20米/秒）于4月10日在菲律宾东萨马省吉万市卡利科安岛登陆。受其影响，仅4月9日菲律宾中部平均降水量已超过50毫米，9-12日区域平均降水量超过170毫米，为1980年以来同期最多，部分地区超过300毫米。“鲑鱼”造成菲律宾至少175人死亡，超过200万人受灾。10月29日，22号台风“尼格”在菲律宾卡坦端内斯岛登陆，暴雨引发的洪水和山体滑坡等造成160多人死亡，超过300万人受灾。

4. 南非东部遭遇近60年来最强降水，人员伤亡惨重

4月上中旬，南非共和国东部夸祖鲁-纳塔尔省遭遇近60年罕见的极端强降水袭击，其东海岸累计降水量超过100毫米，局地超过300毫米，较常年同期偏多2倍以上，为南非近60年来罕见。仅4月11-12日，夸祖鲁-纳塔尔省局地降水量就超过300毫米，突破近60年来的历史极值；德班市及其周边地区48小时降水量超过450毫米，接近当地年降水量的一半。强降水引发的洪涝灾害造成近450人死亡，超4万人无家可归；大片土地被淹，多处公铁设施、电力系统遭到破坏。

5. 历史罕见！洪灾致巴基斯坦三分之一国土被淹

6-8月，巴基斯坦频繁遭遇强降水袭击。全国平均降水量6月偏多68%，7月偏多180%，8月偏多243%，其中7月和8月降水量均为1961年以来历史同期最多。信德省测得8月降水量高达1228.5毫米，最大日降水量达355毫米，均创下月和日降水量最高纪录。持续强降水导致巴基斯坦约三分之一国土被淹没，超3300万人受影响，近1700人死亡；主要农作物棉花有45%被洪水冲毁，水果、蔬菜和大米等也遭受巨大损失，估计洪涝灾害造成的经济损失近700亿人民币。受巴基斯坦政府邀请，由中国应急管理部、水利部、气象局等部门组成的中国政府专家组赴巴基斯坦开展灾害评估和防灾减灾工作交流，分享中国防洪救灾经验。

6. 韩国首都圈遭遇近百年来最强暴雨，引发严重内涝

8月7-11日，韩国首都圈遭遇极端暴雨事件，具有持续时间长、短时降雨强、累计雨量大等特点。8日，首尔市韩国气象厅附近1小时最大雨量达141.5毫米、3小时最大雨量达259.0毫米、6小时最大雨量达303.5毫米，短时降水极强。首尔市8日降水量超过380毫米，不仅超过常年8月降水量，还突破日降水量历史极值，为近百年来最大。极端暴雨引发严重内涝，不少城市出现积水，地铁站、地下设施进水严重，大量车辆被淹，一些地区出现山体滑坡，累计造成10余人死亡，超过7000人被迫撤离家园。

7. 夏季极端高温“炙烤”北半球，多国出现严重干旱

2022年夏季北半球极度“火热”，欧洲、北非、中东、亚洲及北美等地相继出现持续高温天气，影响近50亿人的生活，并导致多国发生山火。7月中旬，巴黎气温达40.5℃；英国气温首破40℃，伦敦希思罗机场气温达40.2℃致跑道“融化”；葡萄牙最高气温达47℃。持续高温少雨导致欧洲超过六成地区陷入干旱；美国西部多地爆发山火，极热和干燥天气使得大火难以控制；中国中东部遭遇1961年以来最强高温，长江流域经历夏伏旱、连秋旱，鄱阳湖8月提前进入枯水期。持续干旱影响全球粮食、航运、能源等多个领域，生产生活受到较大影响。欧洲多瑙河水位持续走低；德国东部由于缺水干旱，粮食作物产量大幅减少。欧盟委员会预计，当年玉米产量将比五年前的平均水平下降16%，大豆和葵花籽的产量将分别减少15%和12%。

8. “炸弹气旋”“史诗级寒潮”袭击美国

1月末，美国东北部遭遇“炸弹气旋”袭击，多州出现暴风雪天气。这场冬季风暴覆盖美国东部10个州，其中马萨诸塞州、纽约州等多州出现强风暴雪，积雪超过30厘米。12月22-24日，“史诗级寒潮”席卷美国。23日，美国中西部局部地区最低温度降至-40℃以下，费城遭遇近20年来最寒冷的圣诞节，美墨边境城市埃尔帕索的气温降至-10℃以下，佛罗里达州气温也几乎低于冰点，全美大约2.4亿人收到极寒天气预警。年初及年尾两次寒潮与暴雪天气给当地交通出行、

电力供应等造成严重影响，全美上万余个航班取消，至少160万居民和商业用户断电，“史诗级寒潮”还造成超过60人死亡。

9. 汤加火山爆发，或助推极端天气气候事件

当地时间1月14-15日，位于南太平洋岛国汤加的洪阿哈阿帕伊岛海底火山接连喷发，火山灰云主体上冲高度最高达18千米左右，这一高度已越过对流层到达平流层下部。经估算，此次火山喷发形成约360万吨的火山矿物颗粒，是近30年来全球规模最大的火山爆发。大洋洲各岛国、日本、美国、加拿大、新西兰、澳大利亚和智利相继发布海啸预警。火山灰进入大气后会改变大气辐射强迫，产生制冷效应，对全球气候有一定影响。另外，强烈的火山爆发还可能导致局部地区极端天气气候事件发生的概率增加。

10. 21世纪首次出现“三重”拉尼娜，影响全球多地气候

国家气候中心监测显示，目前赤道中东太平洋拉尼娜事件在持续，预计会在2022/2023年冬季达到极值并持续到2023年春季。这将是21世纪首次出现的“三重”拉尼娜现象，也就是连续三年冬季形成拉尼娜。从全球范围来看，拉尼娜事件会造成南美洲北部暴雨洪涝频发，澳大利亚北部、印度尼西亚和东南亚等地洪涝风险加大，而阿根廷降水偏少。当拉尼娜长时间持续，非洲中部、美国东南部等地常发生干旱，巴西东北部、印度和非洲南部等地易出现洪涝。2022年5月下旬至6月初，巴西东北部遭遇持续强降雨；近两年来，非洲中东部的埃塞俄比亚、肯尼亚、索马里、乌干达、苏丹等国持续干旱致粮食短缺及生态环境问题恶化，这些都与拉尼娜事件不无关联。