



# 干旱气象动态

Information of Arid Meteorology

中国科学院兰州干旱气象研究所

2022年9月8日

第9期

总第178期

## 本期要目

### 国内干旱动态

- 当前全国气象干旱形势
- 气象干旱分布
- 农业干旱监测
- 干旱预测

### 国际干旱动态

- 美国西部和中南部重度旱情
- 澳大利亚北部旱情缓解

### 国内外干旱研究动态

- 从干旱传播角度评估复合型干旱事件的框架
- 自1979年以来，北极变暖的速率几乎是全球变暖速率的四倍
- 中亚干旱区工业革命前较中全新世变湿的机制探讨
- 中国东部20世纪20年代持续性夏季干旱的数值模式及成因分析

# 国内干旱动态

## 当前全国气象干旱形势

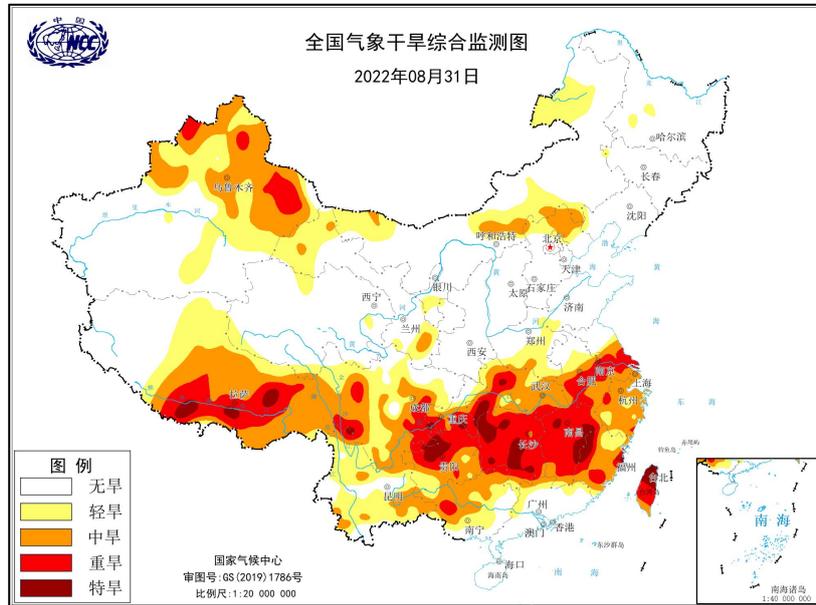


图 1 当前全国干旱分布图

（图形引自国家气候中心网站）

据国家气候中心最新干旱监测显示，目前，我国长江流域大部、西藏、北疆以及华北北部的部分区域存在不同程度的气象干旱，其中，西藏中部、川西高原、四川盆地大部、重庆、湖南、江西等地有重到特旱（图 1）。

## 气象干旱分布

2022 年 8 月，我国长江流域存在严重的高温干旱，四川、重庆、湖北、湖南、江西等省市旱情严重。另外，北疆大部和华北北部区域也存在不同程度的旱情，局地有重到特旱。入夏以来，长江流域北部局地有不同程度的气象干旱，7 月至 8 月，伴随着持续性高温天气的出现，长江流域旱情发展迅速，至 8 月底，四川盆地、重庆、湖南、江西、湖北、浙江、安徽、江苏等地的大部分区域有中度以上气象干旱，四川盆地、重庆、湖南、江西等地局地产有特旱（图 2）。8 月全国旱情分布及演变见图 3 所示。



图2 2022年8月全国旱情分布示意图

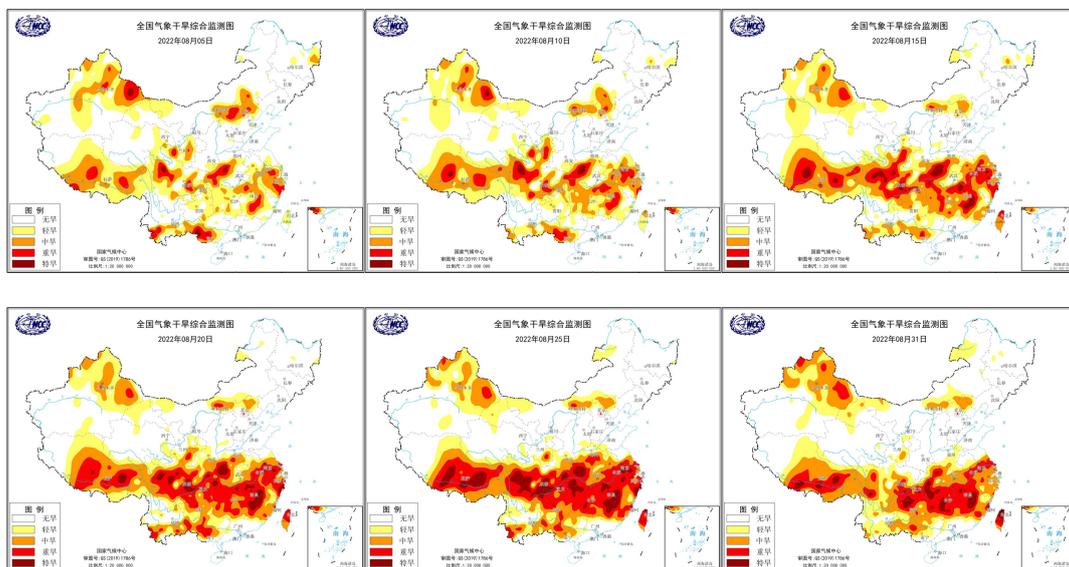


图3 2022年8月全国旱情分布及演变图

(图形引自国家气候中心网站)

## 农业干旱监测

从 CABLE 陆面模式模拟的土壤湿度百分位数结果来看（图4），6月上旬-8月中旬，全国旱情不断发展，其中以长江流域发展最为迅速。具体表现为：6月上旬，东北北部内蒙古北部、新疆西部和长江中下游的安徽南部有旱情发生，主要以轻-中旱为主。7月上旬，从四川中部-江苏南部与浙江北部地区有连片旱情，重庆市有重旱发生。8月中旬，旱情进一步发展，范围与强度均有增加。长江流域旱情持续加重，由四川东部起，流域的四川、重庆、贵州、湖北、湖南和

江西，与浙江西部和福建北部等地，发生大范围连片旱情，旱情以重-特旱为主。此外，西藏的中东部、内蒙古的东部和东北三省的西部等地，也发生较为严重旱情，大部分地区以中-重旱为主，局部地区有特旱。

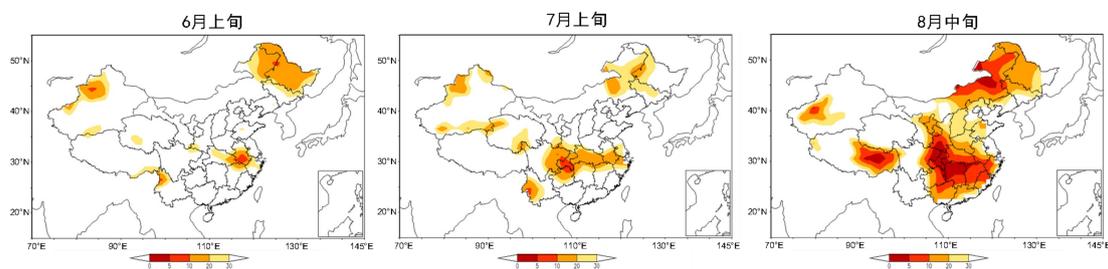


图4 2022年6-8月CABLE模式全国土壤含水量监测

据中央气象台土壤湿度和农业干旱监测显示，2022年8月31日08时20cm土壤墒情监测结果表明（图5），目前，我国存在气象干旱的内蒙古中部、新疆、四川盆地、重庆、贵州北部以及安徽中部等地土壤轻到重度缺水，存在土壤干旱；农业干旱综合监测结果显示（图6），目前，新疆东部、西藏东南部、重庆、贵州、湖南、湖北、江西等地存在轻到中度农业干旱，湖北西南部有重旱，全国其余区域基本无农业干旱。



图5 2022年8月31日08时全国土壤相对湿度状况

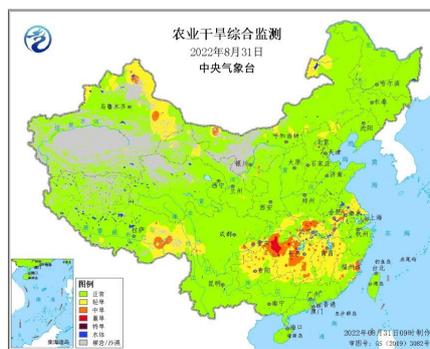


图6 2022年8月31日全国农业干旱综合监测

（信息来源：中央气象台 农业气象周报）

## 干旱预测

**预测信息摘要：**利用中国气象局兰州干旱气象研究所改进后的 RegCM4.6 模式，对 2022 年 9 月全国降水、气温及气象干旱趋势进行预测，结果表明：2022 年 9 月，我国除华北大部、黄淮东部、西南大部及西北地区东南部降水较常年同期偏多外，其余地方降水偏少；除青海、西南地区和西藏东部气温偏低外，我国其余地方气温较常年同期偏高；2022 年 9 月，除华北、黄淮、西南及内蒙古西部外，我国大部分地方存在不同程度气象干旱。

预测详情：

### 一、降水预测

预计 2022 年 9 月我国华北大部、黄淮东部、西南大部、西北地区东南部及新疆局地降水较常年同期偏多，其中华北大部、黄淮东部及新疆东北部部分地方降水较常年同期偏多 2-5 成，江南、华南、江汉、西北地区大部、东北大部、内蒙古中西部及西藏西部降水较常年同期偏少 2 成以上，其中江南、华南、新疆西南部偏少 5 成以上（图 7）。

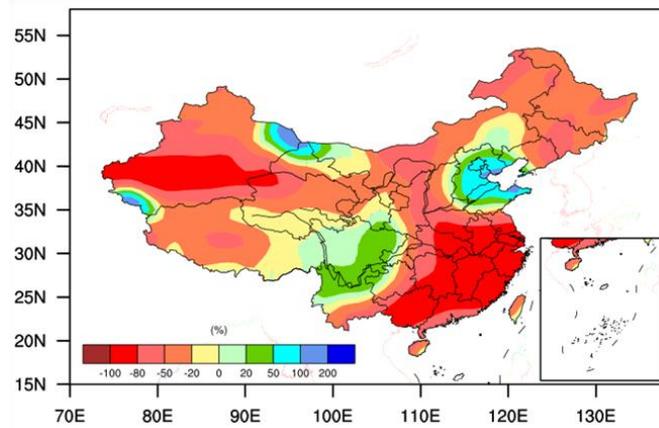


图 7 2022 年 9 月降水距平百分率

### 二、气温预测

预计 2022 年 9 月我国除青海、西南地区和西藏东部气温偏低 0-1℃外，其余地方气温较常年同期偏高，其中东北大部、内蒙古大部、江南及华南偏高 1-2℃，新疆北部、内蒙古东部偏高 2℃以上（图 8）。

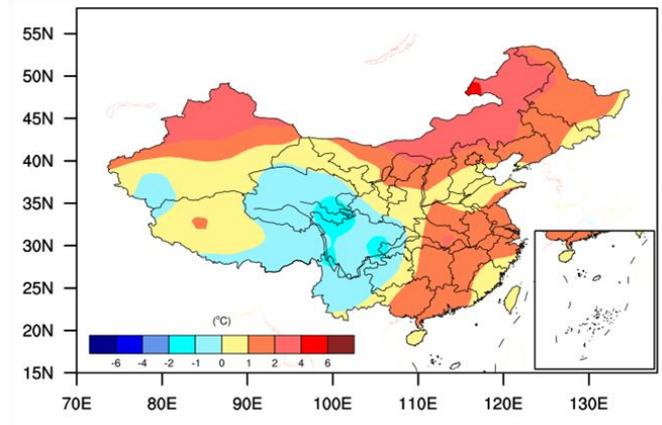


图8 2022年9月气温距平

### 三、干旱预测

根据预测的K干旱指数等级分布（图9），预计2022年9月，除华北、黄淮、西南及内蒙古西部外，我国大部分地方存在不同程度气象干旱，其中江南、华南及新疆部分地方有重到特旱。

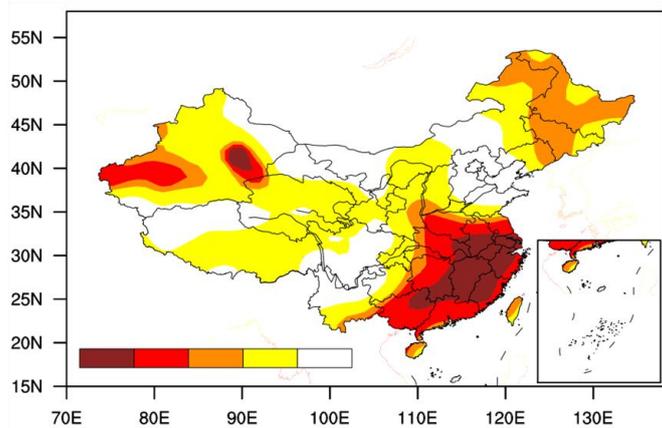


图9 2022年9月干旱等级

## 国际干旱动态



2022年8月，美国西部和中南部的旱情有所缓解。与上月相比，美国内达华州和新墨西哥州东南部的异常干旱减弱为极端干旱，干旱覆盖区域显著减小。德克萨斯州的异常干旱区域减小，亚利桑那州的中-重旱减弱为轻-中旱，东南部佐治亚州的轻旱消失。具体来看，旱情严重区域主要包括内达华州东南部、犹他州和德克萨斯州的大部、堪萨斯州西部，以及俄勒冈州中部至加利福尼亚州的带状区域，以极端干旱为主，局部区域达到最严重的异常干旱等级，干旱范围较上月有所减小。美国蒙大拿州北部、内布拉斯加州东北部、新英格兰州东部、新墨西哥州和俄克拉荷马州的大部，以重旱为主，局部区域达到极端干旱。在科罗拉多州大部、密苏里州和爱荷华州南部、阿肯色州北部，有中-重旱分布。华盛顿州东部、亚利桑那州大部、爱达荷州和怀俄明州南部、南达科他州和密苏里州西部、威斯康星州和密西西比州北部，有轻-中旱分布。此外，北达科他州东南部、印第安纳州西北部、北卡罗来纳州东部，有轻旱发生。

2022年7月，澳大利亚北部旱情显著缓解。具体来看，北领地北部的中旱消失，在南部有小范围的轻-中旱分布。西澳州南部轻-中旱覆盖区域较上月显著减小，北部有轻旱分布。南澳洲和维多利亚州南部有轻旱发生。

# 国内外干旱研究动态

## A framework for assessing compound drought events from a drought propagation perspective

### 从干旱传播角度评估复合型干旱事件的框架

Wu J F, Yao H X, Chen, X H, et al.

与单一干旱事件相比,复合干旱(即两种或两种以上同时发生的干旱)对经济增长、水资源和生态环境的影响更为显著。本文提出了一个从干旱传播角度评估复合干旱事件的有用框架,该框架包括复合干旱的定义、识别和风险评估。从干旱传播的角度将复合干旱定义为气象干旱和水文干旱同时发生的干旱事件。采用标准化径流指数(SSI)和标准化降水指数(SPI)分别表征水文干旱和气象干旱。应用一定的运行截断阈值理论,根据其持续时间和严重程度对时间序列中的复合干旱事件进行了识别和表征。利用5个单变量分布函数(Log-normal、Exponential、Gamma、Weibull和Pareto)和4个双变量关联模型(Gaussian、Clayton、Frank和Gumbel)模拟复合干旱的持续时间和严重程度及其复合重现期。以位于中国南部沿海的东江流域40年月径流量和降水数据为例进行了研究。基于run理论,从干旱传播的角度考虑气象和水文干旱的时间连续性,得到了复合干旱持续时间和严重程度的特征。研究区域最严重的复合干旱发生在1963年和2004-2005年。复合干旱持续时间和严重程度特征与干旱指数(SSI和SPI)的时间尺度有关。与其他时间尺度相比,2-3个月时间尺度的SPI与月时间尺度上的SSI更匹配。与其他三种copula模型相比,Gaussian-copula函数能更好地表征复合干旱持续时间与严重程度之间的联合回归周期。水库调节对复合干旱持续时间(降低8.25%)和严重程度(降低9.27%)具有重要作用,但对极端复合干旱事件影响不大。结果表明,该方法从干旱传播的角度为复合干旱的统计评估提供了一个有用的工具。这一框架也可适用于其他区域。

## **The Arctic has warmed nearly four times faster than the globe since 1979**

### **自 1979 年以来，北极变暖的速率几乎是全球变暖速率的四倍**

Mika Rantanen, Alexey Yu, Karpechko, Antti Lipponen, et al.

近几十年来，北极变暖的速度比世界其他地区快得多，这种现象被称为北极放大效应（Arctic or polar amplification）。大量研究报告表明，北极变暖的速度是全球平均速度的两倍或者两倍以上，甚至三倍。本文使用多个覆盖北极地区的观测数据集，结果表明，在过去的 43 年里，北极变暖的速度几乎是全球变暖速度的 4 倍，这一比例高于文献中通常报道的比例。将观测到的北极放大速率，与最新的地球系统气候模型的模拟结果进行比较，发现 1979–2021 年观测到的四倍升温率，在气候模型模拟中是极为罕见的。如果在更长的时间段内计算，观察到的和模拟的放大率更加一致；然而，1979 年之前的观察不确定性掩盖了这种比较。本文研究结果表明，最近的四倍北极升温，要么是一个极不可能的事件，要么是气候模式系统倾向于低估北极放大效应。

摘译自 <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00498-3>

## **中亚干旱区工业革命前较中全新世变湿的机制探讨**

张旭 刘波 陈圣乾 傅振豪 谢亭亭 陈发虎

古气候重建记录显示，中亚干旱区(arid central Asia, ACA)自中全新世(mid-Holocene, MH)以来湿度增加，虽被认为与降水增多有密切联系，但其动力机理尚没有系统的解释。文章通过利用第四次古气候模式对比计划(Paleoclimate Model Intercomparison Project phase 4, PMIP4)中 13 个气候模式的结果和 ACA 地区最新的记录集成结果，探讨工业革命前时期(pre-industrial, PI)ACA 降水相对 MH 增多的动力机理。结果显示: PMIP4 模式基本都可重现记录中 ACA 湿度增多的趋势。通过多模式集成分析发现, ACA 年均降水增多与冬季(12 月、1 月和 2 月)、春季(3 月、4 月和 5 月)的水汽来源和水汽输送强度变化有密切联系，而与中纬度西风变化的联系较弱。具体而言, ACA 冬季水汽的增多，一方面与亚洲冬

季风整体减弱引起的西北印度洋-中亚一带的南风异常有关，其导致上风向地中海等区域的水汽不易向印度洋输送，导致水汽更易进入 ACA；另一方面，受高纬北大西洋海冰扩张引起的类北大西洋涛动(NAO-like)负位相大气环流的影响，冰岛东部的水汽向 ACA 输送增强。在春季，太阳辐射的升高导致北半球陆地及内陆湖泊蒸发增强，大气水汽含量升高，在中纬度西风背景下为 ACA 春季降水提供更多的水汽。此外，冬、春季 ACA 地区大气下沉运动的减弱对降水的增多也有促进作用。我们的结果意味着代用指标中的气候信息可能是不同季节、不同物理机制共同作用的结果，开展古气候资料和模拟的融合分析是厘清古气候指标气候学意义的必要手段。

摘自 中国科学: 地球科学, 2022, 52 (9) : 1813-1830

## 中国东部 20 世纪 20 年代持续性夏季干旱的数值模拟及成因分析

罗蒙 冯锦明 徐忠峰 王君 丹利

20 世纪 20 年代末，中国发生了罕见的极端干旱，导致大范围粮食绝收和饥荒。许多研究表明，这次干旱发生在一个持续约 11 年的干旱期背景下，干旱期大约从 1922 年持续至 1932 年。本文基于气象观测资料、树轮代用资料、再分析资料、第五次耦合模式比较计划(CMIP5)的模式结果以及天气研究和预报模式(WRF)等多种工具，研究了 1922~1932 年持续干旱期的特征和形成原因。结果表明，1922~1932 年期间，中国东部大部分地区都受到了干旱的影响，区域平均降水连续 6 年呈现负距平，降水最少年份距平值超过了 1.5 倍标准差。综合考虑干旱影响的空间范围、持续时间和强度，此次干旱是中国东部地区在 20 世纪遭受的最强干旱。气候系统内部变率是造成此次干旱的主要原因。低纬地区的东风异常、偏强的季风环流以及深厚的高压异常导致了中国东部持续的干旱条件。进一步分析表明，环流异常与大西洋年代际振荡(AMO)、太平洋年代际振荡(PDO)和印度洋洋盆模(IOBM)的共同作用有关。

摘自 中国科学: 地球科学, 2022, 52 (7) : 1357-1374