



干旱气象动态

Information of Arid Meteorology

中国气象局兰州干旱气象研究所

2017年2月1日

第1期

总第112期

本期要目

国内干旱动态

- 当前全国干旱形势
- 干旱分布

国际干旱动态

- 北美高维地区整体降水偏少
- 欧洲西部干旱持续

论文摘要

- 强厄尔尼诺是否意味着我国北方极端干旱可预报性较高?
- 过去、现在和未来美国的日温度记录
- 中国干湿区变化与预估
- 陆面模式中土壤湿度影响蒸散参数化方案的评估
- 基于信息扩散理论的中国南方水旱灾害风险特征
- 基于回路系统的干旱研究

所内动态

- “干旱气象科学研究—我国北方干旱致灾过程及机理”项目召开 2015-2016 中期检查评估会

国内干旱动态

当前全国干旱形势



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，除四川盆地和川西高原有轻到中旱外，全国其余大部无旱情（图 1）。

干旱分布

2017 年 1 月，四川盆地和川西高原区域有轻到中旱，盆地中部局地有重旱，全国其余大部无旱情（图 2）



图2 2017年1月全国旱情分布示意图

国际干旱动态



2017年1月，欧洲西部的干旱仍在持续，英国大部分地区处在偏干状态；

欧洲南部地区干旱加剧并扩张，尤其是法国和德国南部地区，地中海和亚得里亚海周边国家（如意大利、克罗地亚等）也发生了较为严重的干旱。亚洲地区，南亚和中东很多国家地区干旱持续或者出现新的干旱，马来群岛的南部严重干旱，中国的西南地区干旱初现端倪。非洲地区，萨赫勒地区的干旱有所缓解，东非和非洲南部地区的干旱持续并加剧，马达加斯加岛的干旱比较严峻。北美地区，高纬度地区整体偏干，此外，美国东南部降水持续偏少，干旱加剧。南美地区，巴西东北部干旱持续，此外，其北部的哥伦比亚地区降水偏少，其南部的阿根廷西部和南部局部地区出现干旱。海洋性大陆地区，澳洲东北部降水持续偏少，出现了干旱，西部地区也表现出稍微偏干。

论文摘要

Does a Strong El Niño Imply a Higher Predictability of Extreme Drought?

强厄尔尼诺是否意味着我国北方极端干旱可预报性较高？

Shanshan Wang, Xing Yuan, Yaohui Li

2015年夏季我国北方遭受大面积极端干旱，作物受灾面积3417.9千公顷，受灾人口达2100多万，造成了严重的经济损失。同时，2015/16年发生了21世纪最强的一次厄尔尼诺事件，强度与1997/98年十分接近。厄尔尼诺与我国夏季降水关系密切，厄尔尼诺发生时我国北方偏干的概率较大，这是否意味着厄尔尼诺信号越强，我国北方发生极端干旱的概率越大？作者研究发现强厄尔尼诺并不意味着我国北方夏季极端干旱发生（如1982/83年），欧亚中纬度地区正的遥相关型（EU型）是我国北方夏旱发生的关键，海气耦合的动力预测模式（如CFSv2）只有较好地捕捉到正位相EU型，才能预测出我国北方的极端干旱事件。研究进一步指出同时考虑中东太平洋海温和春季欧亚积雪建立的动力-统计预报模型在预见期较长时优于动力模式CFSv2。譬如提前3.5个月进行预测时，动力-统计模型较好地预测出2014、2015年的北方夏旱，而CFSv2则没有抓住。

——王闪闪译自 Scientific Reports, 2017, 7, 40741, doi: 10.1038/srep40741

US Daily Temperature Records Past, Present, and Future

过去、现在和未来美国的日温度记录

Gerald A. Meehl, Claudia Tebaldi, Dennis Adams-Smith

美国大陆上观测的温度极值可以通过破纪录高温事件和破纪录低温事件的比值来衡量，2001—2010 年该比值平均为 2: 1。研究利用全球耦合气候模式 CCSM4 和国际耦合模式比较计划第五阶段(CMIP5)的 23 个耦合模式分析表明，该比值远大于观测得到的比值。在常规温室气体排放情景下，到 2100 年美国破纪录高温事件与破纪录低温事件的比例将超过 15: 1。即，到 2100 年美国将发生更频繁的破纪录高温事件。该研究认为造成比例升高的主要原因是模式结果比观测数据自 1980 年以来出现了更多的高温纪录。部分原因在于温暖的 19 世纪 30 年代更难出现破纪录高温，以及模式结果中降水减少和蒸发增加的趋势。

——王闪闪摘自全球变化研究信息中心

<http://www.globalchange.ac.cn/view.jsp?id=52cdc0665961ee1b0159871138ac039e>

中国干湿区变化与预估

姜江 姜大膀 林一骅

采用干湿指数对 1962~2011 年中国干湿区范围变化进行了集中分析，并利用 CMIP5 (Coupled Model Intercomparison Project Phase 5) 模式对其变化趋势开展了预估研究。结果表明，1962~2011 年平均极端干旱区、干旱区、半干旱区、半湿润区和湿润区分别占中国陆地总面积的 2.8%、11.7%、22.4%、32.6%和 30.5%。期间，中国区域年干湿指数总体上呈现下降趋势，空间上表现为西部湿润化和东部干旱化的特征。显著缩小的是湿润区和极端干旱区，半湿润区、半干旱区和干旱区则显著扩大，这表明中国气候敏感区域在扩张。春季和秋季干湿指数变化趋势的空间分布与年平均的较为一致，冬季西北呈干旱化，夏季东南部地区为湿润化。相对于参考时段 1986~2005 年，在 RCP4.5 (Representative Concentration

Pathway 4.5) 情景下 18 个气候模式中位数的预估结果中, 降水仅在东南南部减少, 而潜在蒸散发在全区域增加, 由于潜在蒸散发的增量超过了降水的增幅, 中国区域将整体趋于干旱化, 仅在西北地区呈湿润化特征; 未来湿润区、干旱区和极端干旱区缩小, 气候敏感性高的半湿润区和半干旱区仍将扩大。

——王素萍 摘自 大气科学,2017,41(1):43-56

陆面模式中土壤湿度影响蒸散参数化方案的评估

肖宇 马柱国 李明星

将四个常见陆面模式 CLM3.5 (Community Land Model Version 3.5)、Noah_LSM (The Noah Land Surface Model)、VIC (Variable Infiltration Capacity) 以及 SSiB (The Simplified Simple Biosphere Model) 中土壤湿度影响蒸散的参数化方案进行简化, 并利用实验观测资料对不同参数化方案进行评估, 探究不同陆面模式对土壤湿度与蒸散关系的模拟差异, 从而提高模式的模拟能力提供依据。结果表明, (1) CLM 与 SSiB 中计算土壤湿度影响裸土蒸发的参数化方案较 Noah_LSM 和 VIC 更接近真实的物理过程, 同时 CLM 与 SSiB 模式中土壤湿度对蒸发的影响程度较 Noah_LSM 和 VIC 大; 而对于下垫面有植被条件下的蒸散而言, CLM 中包含了植被光合作用、呼吸作用等生物物理学过程, 与实际情况更为接近, 并且 CLM 与 SSiB 中土壤湿度对植被蒸散的影响程度大于 VIC, Noah_LSM 最低; (2) 根据干旱区、半干旱区、半湿润区以及湿润区各站点的分析可知, CLM、SSiB 与 Noah_LSM 中土壤湿度影响蒸散的参数化方案的拟合效果较 VIC 好, 同时在部分站点 CLM 与 SSiB 的参数化方案稍优于 Noah_LSM。区域之间比较说明, 四个模式对于干旱半干旱区的模拟效果明显较半湿润区和湿润区好。

——王素萍 摘自 大气科学,2017,41(1):132-146.

基于信息扩散理论的中国南方水旱灾害风险特征

王莺 张强 韩兰英

水旱灾害是影响中国南方地区农业生产的主要自然灾害。收集 1997—2012 年中国南方所辖 5 省 1 市的农业灾情数据，建立基于水旱灾害受（成）灾面积的受（成）灾指数。以灾害学理论为基础，基于信息扩散理论的风险评估模型获得中国南方地区不同等级农业水旱灾害风险发生概率。结果表明：（1）**贵州和云南的旱灾成灾率高，重庆和广西的水灾成灾率高**，说明这些地区的农业对干旱和洪涝的适应性和恢复力差，容易成灾；（2）农业水（旱）灾受灾等级普遍高于成灾等级。随着农业水（旱）灾受灾风险等级的增加，成灾风险等级可能并未随之增加，说明良好的防灾减灾能力可以有效地降低农业水（旱）灾成灾率。研究区北部的水灾风险防范难度大于南部，西南的旱灾风险防范难度大于华南，农业旱灾较之水灾的发生风险等级高、成灾率高，受灾面积和成灾面积广；（3）从空间分布来看，水灾主要发生在四川和重庆地区，旱灾主要发生在西南地区，其中重庆的成灾率较高。

——王素萍 摘自 干旱气象, 2016, 34(6): 919-926.

基于回路系统的干旱研究

赵建华 张强 周广胜

干旱是一种损失最大、影响人口最多的自然灾害。陆面过程中，白天水分通常从土壤输送到植被与大气中，夜间相反，水分又部分回流到土壤中。这种水分在土壤、植被和大气之间的流动可以看作是一个回路，而构成该回路的土壤、植被和大气 3 个部件通过水分的纽带作用构成了一个表象上的完整开放系统，称为回路系统。由此系统可以对气象干旱、农业干旱和水文干旱进行统一研究，干旱是该系统内在矛盾运动状况的外在反映。对该回路系统的分析表明，该系统主要通过内外 2 个过程与温度控制过程维持。基于含水量、水分流量和热量 3 个物理量，给出回路各部件与系统统一的水分热动力学方程组，并给出描述无旱涝过程的正态方程与描述旱涝过程的差量方程。最后，在含水量不变、流量不变、无植

被的裸地、植被覆盖密集的地方以及水分运动停止等特殊情况下对干旱进行理论分析。结果表明：(1)对于干旱半干旱地区或无植被的裸地，干旱发生与否取决于水分源差量 S' 的符号；(2)对于湿润区或植被覆盖度很大的地区，干旱发生与否取决于 S' 和 W'/t 的符号，其中 W'/t 是含水量差量的时间偏导数。随后简单讨论了干旱检测的问题。总之，以回路系统和水分热动力学方程组可以对干旱进行系统和定量研究，这对于干旱的基础理论研究、干旱模式以及干旱的预测具有重要意义。

——王素萍 摘自 干旱气象, 2016, 34(6): 1087-1098.

所内动态

“干旱气象科学研究--我国北方干旱致灾过程及机理”项目召开 2015-2016 中期检查评估会

中国气象局科技与气候变化司于 2016 年 12 月 26 日在兰州组织召开了公益性行业（气象）科研专项重大项目 “干旱气象科学研究--我国北方干旱致灾过程及机理” 项目中期检查评估会议。由丁一汇院士任组长、9 名相关领域专家为成员的评估专家组开展中期评估。中国气象局科技管理相关领导；甘肃省气象局科技处相关领导；项目、各课题、各专题负责人及骨干研究人员参加了会议。



本次中期检查评估主要内容是对照项目任务书的年度考核指标，检查项目研发工作的主要进展、项目所取得的阶段成果及其转化应用情况、财务执行情况。



项目负责人李耀辉研究员汇报了 2015-2016 项目进展，包括已完成的外场观测试验布局以及开展的各类观测试验情况、试验数据应用情况、围绕我国北方干旱的成因、至灾机理、监测、预测、农业风险评估等方面的理论研究、成果应用、以及财务方面中期审计的初步结果。会上，项目组选择三个亮点研究工作分别作了精彩的报告。周广胜研究员报告了温带草原典型植物对干旱响应的敏感指标与机制、孟宪红研究员报告了陆气相互作用对黄土高原降水及干旱的影响、李耀辉研究员报告了我国北方陆气相互作用和干旱致灾过程观测体系。



评估专家组认为，项目进展达到了任务书的要求，取得了多项代表性阶段创新成果，并在业务中得到了应用，提出了项目实施下一步中需加强的重点方向。中国气象局计财司领导还就财务方面进行了质询与检查，并且对经费进度等方面提出要求，强调了经费使用规范化的问题。

中期评估工作会议的召开，不仅全面总结了已取得的成果，而且进一步明确了今后研究的重点与方向，为项目下一阶段的实施奠定了良好基础。