
研究人员评估干旱成因及其对森林和土壤的影响

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/9250.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

研究人员评估干旱成因及其对森林和土壤的影响。已故诗人、诺贝尔文学奖得主T. S. Eliot曾写到：干旱是地球的死亡。

干旱曾被定义为缺乏生命所需的水。一些学者认为，1921年袭击英国的一场大旱使得Eliot在诗歌中反复提及水和干旱。那一年，英国部分地区的降雨量不足260毫米，是有记录以来的最低水平之一。

目前，随着人口增长、气候变化、地下水供应减少，干旱对人类和环境构成了越来越复杂的挑战。4月17日，《科学》出版特刊探讨了干旱对过去、现在和未来科学及社会的影响。研究人员评估了干旱成因及其对森林和土壤的影响，以及提高作物抗旱性等方面的进展。

单是干旱造成的作物年减产就比所有病原体的总和还多。西班牙巴塞罗那自治大学农业基因组研究中心的Ana I. Cano-Delgado告诉《中国科学报》，因此，我们应该努力寻找高产抗旱的新型作物。

而气候变暖又雪上加霜，让干涸的土地更加燥热。从2000年开始，美国西部和墨西哥北部就遭受了持续不断的干旱。科学家警告说，气候变化可能正在把该地区推向有史以来最严重的长期干旱。未参与这些研究的美国亚利桑那大学气候学家Connie Woodhouse表示，变暖将会加剧干旱，使干旱更严重、持续时间更长、范围更广。

史无前例大干旱正在发生

同期杂志发表的一项新研究表明，一场甚至比已知的史前最糟糕灾难的超级大干旱很可能正在发生，而气候变暖在其中发挥了关键作用。这项研究基于现代天气观测、1200年的年轮数据和几十种气候模型。

早期研究主要是对未来的模型预测，但后来我们更专注的是现状。该研究主要作者、哥伦比亚大学拉蒙特—多尔蒂地球观测站生物气候学家Park Williams说，现在我们有足够的关于当前和过去干旱的年轮观察结果，可以说我们正处于跟最严重史前干旱相同的轨道上。

这项新研究覆盖了美国9个州，从俄勒冈州和蒙大拿州，一直到加利福尼亚州和新墨西哥州，以及墨西哥北部的部分地区。研究人员利用数千棵树的年轮绘制出了该地区从公元800年开始的数十次干旱的图表。其中4次是所谓的超级大干旱：分别是9世纪晚期、12世纪中期、13世纪和16世纪晚期。他们将古代的特大干旱与土壤湿度记录进行了比较，结果显示，目前的旱情已经超过了

前三次大旱，仅次于第四个时期（1575年至1603年），但差异很小。而且目前的干旱比以往任何一次都更持续地影响更广泛的地区——这是全球变暖的一个特征。

这是否真是有史以来最严重的干旱并不重要。论文作者、戈达德空间科学研究所的Benjamin Cook说，重要的是，由于气候变化，情况变得更糟糕。研究人员说，由于气温预计将继续上升，干旱很可能在可预见的未来继续下去。

其影响也是显而易见的。科罗拉多河沿岸的米德湖和鲍威尔湖是该地区农业的重要水源，但它们的蓄水量已经急剧缩小，虫害暴发正在破坏干涸的森林，加州和美国西部的野火也在蔓延。

文明覆灭 森林消失

从古至今，干旱带来的打击一直都是毁灭性的。

大约1400年前，Wari殖民者到达秘鲁南部的莫克瓜山谷。这一次，殖民者做了一件令当地人意想不到的事，他们并没有占领已经有人居住的肥沃谷底，而是占领了高而干燥的荒芜土地。他们修建了运河和引水渠，把山坡雕刻成梯田，以便有效地收集和分配雨水和融雪的水到农田中。

最近的研究表明，这种创新的水利工程使Wari得以扩张和繁荣了大约400年。然而，一个难题是，它的终结似乎与一场严重的干旱同时发生。纵观历史，这种模式似乎很熟悉，其他古代文明，包括玛雅文明和古埃及王国，似乎都在干旱时期崩溃了。但是，干旱是如何使Wari这个建立在最大限度利用有限水资源基础上的社会走向灭亡的？

为了找到答案，研究人员正试图重建人类和环境的故事。阿肯色大学费耶特维尔分校环境考古学家Benjamin Vining说，安第斯山脉气候历史极其复杂，唯一更复杂的是人类行为。

一场山体滑坡和随之而来的极度干旱，使Wari似乎变得支离破碎，直到公元1050年彻底瓦解。菲尔德博物馆考古学家Patrick Ryan Williams认为，在维护基础设施方面不断增加的派系斗争和不断减少的合作可能意味着，气候开始变化，这个社会也更容易受到影响。缺水并非古代社会崩溃的唯一原因，社会和自然之间有复杂的相互作用，干旱有时只是将楔子深深插入政治和经济体系的已有裂缝中。

除了人类社会，干旱同样会颠覆树木社会。树木是大多数陆地生物多样性赖以生存的基础。与珊瑚相似，树种具有相当不灵活的损害阈值，尤其是在水胁迫方面，这一点尤其令人担忧。澳大利亚塔斯马尼亚大学生物学家Timothy J. Brodribb告诉《中国科学报》。

Brodribb及同事探讨了未来的森林将如何在更热、更干燥的大气中生长。没有一种树能在严重的干旱中存活，要了解未来干旱对树种多样性的影响，需要详细了解不同树种的功能与其环境之间的相互作用。研究人员表示，温度和大气中的二氧化碳浓度这两种强有力的环境驱动因素的迅速变化，可能显著改变树木在干旱期间的行为方式。

分析结果显示，极端快速的气候变化似乎给全球森林死亡率带来了巨大的不稳定性。大多数模型预测，如果目前的气候轨迹不能得到改善，下个世纪森林将受到严重破坏，而且森林的衰退正在进行中。研究人员表示，在干旱和高温的直接或间接作用下，树种灭绝是必然的。

对抗干旱

干旱对农业、人类和牲畜都影响深远。在过去的十年中，全球因干旱造成的农作物损失总计达300亿美元，预计到2050年将有50亿人生活在缺水地区。Cano-Delgado指出，气候变化正把人们引向更炎热、更干旱的世界，现在迫切需要生产出比目前同类植物能更有效利用水的高产植物。

Cano-Delgado等人探讨了水分有效性如何诱导细胞和组织的生长模式，以及这些模式如何在整个植物中协调一致，以提高其抗旱性而不损失产量。干旱响应性状的组织或时间特异性表达可在不降低产量的前提下改善干旱响应。尽管水不安全状况加剧，但综合策略可能会提高农业产量。

研究人员表示，在中度干旱条件下维持作物生长的遗传性状可能有多种来源，包括野生亲缘或生物工程中的自然遗传变异。传统育种也一直是开发自然等位基因适应性性状遗传多样性的主要策略。而基因组工具的出现，如全基因组关联研究和使用CRISPR-Cas9系统进行精确的基因组编辑，有助于提高干旱条件下植物产量和性能。

此外，与植物根部相关的微生物可以改善植物的生长，它们能增强作物对未来干旱的恢复能力。目前，我们对植物和微生物间干旱反应的复杂反馈主要来自对照实验中的非作物植物，因此需要改进对干旱期间，特别是干旱之后相关反馈机制的理解。英国曼彻斯特大学的Franciska T. de Vries告诉记者。

Vries等人分析了干旱响应、植物信号、微生物机制、益生菌和植物代谢等方面的研究，他们认为，要加强对这些反馈的理解，研究需要把重点放在作物上，并在田间条件下进行试验。我们需要将生态学与植物、微生物和分子方法相结合，这是使作物生产更能适应未来气候的关键。Vries说。（来源：中国科学报 唐凤）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1126/science.aaz9600>

<https://doi.org/10.1126/science.aat7631>

<https://doi.org/10.1126/science.aaz7614>

<https://doi.org/10.1126/science.aaz5192>

版权声明：凡本网注明来源：中国科学报、科学网、科学新闻杂志的所有作品，网站转载，请在正文上方注明来源和作者，且不得对内容作实质性改动；微信公众号、头条号等新媒体平台，转载请联系授权。邮箱：shouquan@stimes.cn。

作者：Park Williams 来源：《科学》

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发