

前沿进展

气候变化导致西藏东部森林快速生长

美国俄勒冈大学卢卡斯·席尔瓦团队进入西藏，研究发现，随着气候变化，西藏东部森林从冻土中得到养分和水分。这个结果证明当地牧民的报告是正确的，也表明森林能够适应人类引起的气候变化而朝着积极的方向发展。

人类活动引起的大气成分的改变与气候变暖的共同作用对树木生长动态和森林生态系统的演化产生深刻影响，这一直是人们关注的热点问题。最开始的单因子短期控制实验，发现 CO₂ 浓度升高具有肥化效应（fertilization effect），能促进树木生长。但野外长期观测实验发现 CO₂ 施肥作用不可持续，在北美、欧洲以及热带地区等世界范围都发现气候变化导致森林衰退，甚至树木死亡。

然而，近百年来，青藏高原东缘地区树木加速生长，甚至大规模扩张，已经成功扩散到此前一直占据优势的草地生态系统中。为解释这一有趣现象，中国科学院成都生物研究所孙庚博士与美国加州大学戴维斯分校合作，选择青藏高原东缘红原地区的优势森林物种岷江冷杉，沿森林扩张序列，在成熟森林(old forest)、森林边缘(forest border)、森林斑块(forest patch)和扩散到草地生态系统中的独立树木(isolated trees)采样，综合运用树木年轮学和稳定同位素技术，建立了自 1760 年以来年分辨率的树木年轮宽度年表和 C、N、O 稳定同位素比率序列，研究了森林动态和树木径向生长对气候变化的响应，发现 CO₂ 浓度升高、温度增加和养分供给提高的协同作用是树木加速生长和森林扩张的主要原因。

研究强调了综合考量气候变化(climate change)、大气组成(atmospheric composition)和土壤条件(edaphic properties)之间的耦合关系尤为重要，也突显了土壤-植物-大气(soil-plant-atmosphere)相互关系在理解现在和展望未来气候条件对森林生态系统生产力和分布格局中的决定意义。本研究得出的野外树木生长随气候变化而加速的结论，与以往的世界范围内大多数结果不一致，因此必将引起科学界对青藏高原多圈层相互作用及其资源环境效应，以及科学评估气候变化等方面极大的关注。

相关论文《Tree growth acceleration and expansion of Tibetan forests are caused by the synergistic effect of climatic and edaphic change》发表在了 8 月 31 日的《Science Advances》期刊上。

论文地址：<http://advances.sciencemag.org/content/2/8/e1501302>

（金慧敏 编译）

（原文题目：In eastern Tibetan forest, signs of tree growth amid climate change）

（来源：

<https://www.sciencedaily.com/releases/2016/09/160907095547.htm>;http://www.cib.ac.cn/xwdt/kydt/201609/t20160906_4659067.html;

土壤管理有助于稳定玉米产量以应对气候变化的影响

面对严峻的气候变化，如何养活日益增长的人口？许多专家建议在不远的将来培育抗旱、抗热和抵抗极端降雨的新品种。但是美国伊利诺伊大学及其合作研究者的最新结果表明，育种只能解决部分问题，而更加适当地管理农业生态系统，也可以缓解气候变化。

研究人员通过田间试验，从伊利诺伊、密歇根、明尼苏达和宾夕法尼亚四个州获得气象、土壤和产量数据，时间跨度 15 年，采用新的分析方法，利用经济学理念分析气候和土壤属性对玉米产量的影响。结果表明，缓解产量不稳定性的最有效的因子是土壤有机质和田间持水量。田间持水量随着有机质含量的增加而增加，有利于作物在干热的情况下生长。专家建议可以通过一些措施提高土壤有机质，包括采用作物覆盖、减少土壤物理干扰、轮作和施用有机肥，而对于一些农户，覆盖作物可能是最好的措施。相关研究发表在了《PLOS One》期刊上，可以在期刊网站上获得全文。

论文信息： Soil Water Holding Capacity Mitigates Downside Risk and Volatility in US Rainfed Maize: Time to Invest in Soil Organic Matter? PLOS ONE, 2016; 11 (8): e0160974 DOI: [10.1371/journal.pone.0160974](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160974)

(金慧敏 编译)

(原文题目： Soil management may help stabilize maize yield in the face of climate change)

(来源： <http://www.sciencedaily.com/releases/2016/09/160920130704.htm>;))

入海口对全球变暖的贡献比原来预想中大：以美国的切萨皮克湾为例

甲烷是温室气体，对环境有害。通常在煤炭和石油生产中排放，部分是因为牛等牲畜的排放。然而，最新的研究发现，河流入海口如美国的切萨皮克湾可能贡献大量的甲烷，这个量比原来预想的要大。入海口和海岸线系统被认为具有较少的大气甲烷量，约 3%。然而，马里兰大学研究发现，如果切萨皮克湾的甲烷量全部释放，可能等于当前评估的全世界所有入海口的量。

与许多其他水体一样，切萨皮克湾营养过剩引起水体污染，即富营养化。每年春天，从草地、农田和污水处理厂中的水流携带氮和磷流入海湾。当夏天水体变暖，这些养分供应了藻类，引起泛滥，吸光了水中的氧气，引起大面积的低氧区，即“死亡区”鱼蟹和其他水体生物难以存活。

甲烷是无色、无味的、自然产生，在海湾地区通常可以得到控制。微生物在泥浆中制造甲烷，而其他的甲烷的微生物通常会消耗气体。然而，夏天在没有氧气的水，如切萨皮克湾的底部，微生物不能工作，溶解的甲烷释放到水体并储存在水体底部。在风暴的作用下，甲烷将释放到水体表面及大气中。研究表明，四月份甲烷含量低，七月中旬达到顶峰，八月初期含量下降，九月底达到正常水平。

论文信息：Methane concentrations increase in bottom waters during summertime anoxia in the highly eutrophic estuary, Chesapeake Bay, U.S.A.. *Limnology and Oceanography*, 2016; DOI: [10.1002/lno.10272](https://doi.org/10.1002/lno.10272)

(金慧敏 编译)

(原文题目：Estuaries like Chesapeake Bay could contribute more to global warming than once thought)

(来源：<http://www.sciencedaily.com/releases/2016/06/160621154957.htm>;))

酸性森林土壤中和促进树木生长导致氮流出激增

酸雨导致的酸化森林土壤贯穿美国东北部，降低了树木的生长率。为了减轻这种趋势，1999年，科学家在新罕布什尔州的一个实验性森林中添加了钙。树木的生长得以恢复，但10年后，排出该地块的水流中氮含量显著增加。该报道来自美国科学院刊发表的卡里生态系统研究所、杜克大学和雪城大学的论文。酸雨导致的酸化森林土壤贯穿美国东北部，降低了树木的生长率。为了减轻这种趋势，1999年，科学家在新罕布什尔州的一个实验性森林中添加了钙。树木的生长得以恢复，但10年后，排出该地块的水流中氮含量显著增加。该报道来自美国科学院刊发表的卡里生态系统研究所、杜克大学和雪城大学的论文。

卡里研究所名誉所长、论文作者之一 Gene Likens，参与了1999年增钙的实验。实验地位于新罕布什尔州的哈伯德布鲁克实验森林——一块7800英亩的活实验室。由于长期暴露于酸雨，现场的森林土壤中的钙离子浓度已被耗尽。实验的目标是测试恢复土壤钙是否导致森林生长的改善。

Gene Likens 和同事们在占地30英亩的森林流域内增施了2600磅的硅灰石颗粒作为硅酸钙源。土壤pH值、土壤和溪水的酸中和能力显著增加，森林生长回升，有高钙需求的优势种糖枫树开始恢复。

Gene Likens 解释近十年来，他们的预测看起来是正确的。大部分钙得以保留，森林正在生长。在2010年，科学家们注意到做过处理的区域排水中氮水平升高。到2013年，每年无机氮的损失是科学家预期的三十倍。

生长的森林通常作为氮“汇”，即树木在他们体内保持氮生物量。然而，增钙十年后，处理过的区域却恰相反，作为一个氮源将高浓度无机氮泄漏到附近的水流中。这一情况发生在大气中氮污染减少、树木并未被砍伐的时候。

该研究的作者们怀疑，加入钙降低了森林土壤的酸度的同时，它也增强了土壤有机质的微生物过程，释放氮并储存在森林土地上。布鲁克其他研究人员一直在研究森林的地表，发现实验处理过的流域土壤有机质含量下降。导致硝酸盐损失的确切机制仍在调查中。

杜克大学生物地球化学家，兼共同作者 Emily Bernhardt 认为这一结果提出了一个有趣的疑问，即酸沉降是否扩大了森林地面土壤储存和隔离碳养分的途径，如果是这样，它将如何改变以应对美国东北部历史酸性条件下恢复。

研究结果说明了持续研究对减轻酸雨复杂性很重要。Gene Likens 认为长期、全面的研究对推进科学认识是重要的。酸雨缓解实验的主要、意想不到的影响过了10年才出现。这一时间段内科学家们跟踪的这项研究揭示了流域动力学有了新见解。最后，防止环境恶化比修复损害更容易。

论文信息: Natural and anthropogenic drivers of calcium depletion in a northern forest during the last millennium. Proceedings of the National Academy of Sciences, 2016; 113 (25): 6934 DOI: [10.1073/pnas.1604909113](https://doi.org/10.1073/pnas.1604909113)

(金慧敏 编译)

(原文题目: Neutralizing acidic forest soils boosts tree growth, causes spike in nitrogen export)

(来源: <http://www.sciencedaily.com/releases/2016/06/160622110013.htm>;))

食物垃圾可以储存太阳能及风能

近年来可再生能源发电稳步增长，而美国能源信息署预计，这一增长将持续。根据环境影响评估，为了跟上这一增长趋势，在过去的五年中，使用电池和飞轮的储能大大增加。这些技术充分利用了化学和机械能。但将能量储存为热是另一种可行的选择。一些科学家一直在探索糖醇作为一种可能的材料，用于制造热存储的工作，但这个方向有一定的局限性。荷兰埃因霍温科技大学的张怀晨、Silvia V. Nedeia 等科研人员想研究碳纳米管与糖醇混合起来如何影响其储能性能。

研究人员分析了将不同大小的碳纳米管与两种糖醇--赤藓糖醇和木糖醇混合后会发生的什么情况，这两种醇是天然存在于食品复合物中。他们的研究表明，除有一个例外之外，在混合物中传热随纳米管的直径减小而下降。他们还发现，一般情况下，更高的密度的组合会导致更好的传热。研究人员说，这些新观点可能有助于未来设计以糖醇为基础的储能系统。

论文信息: Nanoscale Heat Transfer in Carbon Nanotubes - Sugar Alcohol Composite as Heat Storage Materials.

期刊信息: The Journal of Physical Chemistry C, 2016;

DOI: [10.1021/acs.jpcc.6b05466](https://doi.org/10.1021/acs.jpcc.6b05466)

(金慧敏 编译)

(原文题目: Food Waste Could Store Solar, Wind Energy)

(来源: <http://www.sciencedaily.com/releases/2016/09/160915133240.htm>)

空气净化: 植物血红蛋白有助于拟南芥植物固定大气中的一氧化氮

氮氧化物排放主要是工业设施和发动机燃烧过程所产生。对人类而言, 这一气态污染物特别刺激呼吸道器官和眼睛粘膜。目前仍普遍认为植物不能吸收大气中的 NO。然而现在, 研究人员已经发现了拟南芥植物能直接从空气中吸收利用 NO 的基本机制, 并在随后将它们固定在氮代谢中。

在德国, 氮氧化物排放量每年约为 130 万吨。这些排放主要是由工业设施和发动机燃烧过程引起的。对人类, 这一气态污染物特别刺激呼吸道器官和眼睛粘膜。

到现在为止仍普遍认为植物不能吸收气态 NO。近期, 生化植物病理学研究所 (BIOP) 的研究人员与位于亥姆霍兹慕尼黑中心前土壤生态研究所、实验环境模拟研究室 (EUS) 和分析化学研究室 (BGC) 工作人员合作发现了深层机制: 拟南芥植物直接从空气吸收 NO, 随后让他们进入氮代谢。科学家们观察到, 高水平的一氧化氮熏蒸是无毒的, 并且实际上提高了植物的生长。亥姆霍兹慕尼黑中心生化植物病理学研究所 Christian Lindermayr 博士认为

这一机制源于确保缺氮地区的植物生存, 本研究的第一作者 BIOP 研究员 Gitto 博士认为对于城市空气质量的高浓度氮氧化物而言, 拟南芥植物的这一特性可以显著减少 NO 贡献量, 从而改善空气质量。这一发现可能对城区的城市未来规划特别重要, 并可能有助于改善生活条件。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Air purification: Plant hemoglobin proteins help arabidopsis thaliana plants fix atmospheric nitric oxide)

(来源: <http://www.sciencedaily.com/releases/2016/06/160613090624.htm>)

国外资讯

全球可持续发展目标 (SDGs): 以自然资源为例

2016 年 7 月 29 日, 联合国大会通过一项决议, 审查了 2030 年可持续发展议程, 并达成共识。该决议指出, 今后 3 年的高水平政治可持续发展论坛 (HLPF) 将要聚焦于特定主体和可持续发展目标 (SDGs), 涉及范围从消除贫困到构建适应能力, 以确保有效地支持议程实施。

22 个国家提交了志愿书，SDGs 存在共性。进展报告也强调了早期战略实施的挑战，即国家和其他的股东还没有建立战略以应对议程中的一体化和复杂性，同时贯彻参与者的观念，包括股东以及大多数弱势群体。为实现 2030 年议程的转型，全球跟踪和审查（FU&R）进程能够支持联合国会员国创造最好的机会，可以囊括不同观点和不同知识。

TMG 和 IASS 利用自然资源作为案例，组织了综合学习进程来支持 FU&R 进程。读者可以登录其网站获取更多信息。

（金慧敏 编译）

（原文题目：Guest Article #60: Piloting Global Thematic Reviews of the SDGs: The Case of Natural Resources | Sustainable Development Policy & Practice | IISD Reporting Services）

（来源：

<http://sd.iisd.org/guest-articles/piloting-global-thematic-reviews-of-the-sdgs-the-case-of-natural-resources>）

美国佛罗里达大学研究：多种方法解决全球粮食安全

美国佛罗里达大学粮食和农业科学研究所开展了促进生产者满足全球粮食需求的工作。现在，他们采用模拟和统计的综合方法帮助生产者预测温度对全球小麦作物的影响，模型和统计方法都得到相似的评估，相关结果发表在《Nature Climate Change》期刊上。

预测作物产量非常重要，这是因为升高温倾向于保持水果、蔬菜和其他作物按照它们的方式生长。这是第一次采用不同的方法得到相似的影响，这增加了科学家评估温度影响全球作物生产的信心。

依照联合国粮农组织在 2012 年的研究结果，21 世纪中期全球人口将达到 90 亿，粮食生产需增加 60%。小麦是养活世界人口的重要作物之一。联合国组织报告，中国小麦产量最高为 2650 亿磅，美国约 1320 磅。

文章第一作者是中国南京农业大学的学生，论文包括将近 50 全球科学家。这项研究是农业模型比较及改进项目(AgMIP)的部分工作，这个项目把全球农业科学聚集在一起，研究气候变化影响和适应。

（金慧敏 编译）

（原文题目：美国佛罗里达大学研究：多种方法解决全球粮食安全）

（来源：

[http://news.ifas.ufl.edu/2016/09/ufifas-study-global-food-security-aided-by-combining-different-methods/;](http://news.ifas.ufl.edu/2016/09/ufifas-study-global-food-security-aided-by-combining-different-methods/)）

研究报告

大气化学研究的未来：铭记昨天、把握今天，展望未来

世界正加速改变。在过去的 15 年中，全球人口从 61 亿增长到 112 亿，到本世纪末将达到 150 亿。全球各地的人口分布也发生了改变，超过百分之 50 的全球人口现在生活在城市地区，而 1950 年是 29%。伴随着这种趋势，能源需求增加、工业活动增加、农业集约化导致了排放的改变，由此改变了大气的组成。

这些改变对社会是巨大挑战，包括对气候、人类和生态的有害影响。气候变化是当今社会面临的最严峻的环境挑战之一。空气污染是人类健康的一大威胁。全球超过八分之一的人去世是由于空气污染引起的。并且，未来粮食生产和全球粮食安全都容易受到全球变化和空气污染影响。大气化学研究是理解和应对这些挑战的一个重要组成部分。

大气化学研究的未来：铭记昨天、把握今天，展望未来，这句话总结了支持综合 U.S. 研究项目的依据和必要性；评价了大气化学在实验室、大田、卫星和模拟研究中的发展趋势；确定了大气化学基础科学研究中的优先领域；明确了需要改进的最高优先级的需求。这个报告描述了过去 10 年中的科研进展，包括大气化学的 6 个核心领域：排放、化学转化、氧化剂、大气动态和大气环流、气溶胶和云、生物循环和沉积。

(金慧敏 编译)

(原文题目: the-future-of-atmospheric-chemistry-research:
remembering-yesterday-understanding-today)

(来源:

<https://www.nap.edu/catalog/23573/the-future-of-atmospheric-chemistry-research-remembering-yesterday-understanding-today;>)

期刊论文

气候模拟表明气候变化下当前农田集约化生产限制了作物潜能

德国卡尔斯鲁厄理工学院的科学人员联合美国英国科学家在 2016 年《Nature Communications》第 7 期发表一篇关于气候变化对农田生产影响的文章，文中指出，气候变化对未来几十年的粮食增产造成巨大挑战。然而未来气候变化对作物产量的影响模型模拟研究显示了不同的幅度和方向。结合目前观测的最高可获得产量和气候模拟，科研人员提供了综合的评估气候变化对作物产量影响的方法。2050 年前，当前农田的最大可获得产量将要大幅下降。这些地区容易受到气候变化的影响，降低了农田集约化机率。然而，土地总面积，包括非作物生产地区，高潜能产量作物玉米、小麦和水稻在 2050 年到今天具有相同的趋势。为实现可持续生产速度和保持需求，大规模转变土地利用模式和作物选择十分必要。

(金慧敏 编译)

(原文题目: Climate analogues suggest limited potential for intensification of production on current croplands under climate change)

(来源: <http://pure.iiasa.ac.at/13816/>;))