



水利水电国际资讯摘要

中国水利水电科学研究院主办

主编：孟志敏

责编：孟圆 张诚

总第 250 期 2018 年第 17 期

2018 年 9 月 14 日

Tel: 68786352 E-mail: internews@iwhr.com

- 水与生态系统
- 温室地球或成现实
- 瑞典新倡议强调气候安全
- 日益增加的极度高温和湿度风险

《世界粮食和农业领域土地和水资源状况》（SOLAW）内容概要

全球耕地面积在过去的 50 年里扩大了 12%。

全球灌溉面积同期扩大了一倍，占新增净耕地面积中的绝大部分。与此同时，由于主要作物产量的大幅提高，农产品产量增长了 2.5 至 3 倍。

然而，世界上一些地方的增产却造成了土地和水资源退化以及相关生态系统产品和服务的恶化。这些产品及服务包括生物量、碳存量、土壤健康、水储存及供应、生物多样性、社会和文化服务等。农业已经将 11% 的世界陆地面积用于作物生产。农业还利用 70% 的地下含水层、河流及湖泊中的水资源。农业政策主要惠及拥有肥沃土地和水资源的农民，但大部分小农却被排除在外，他们仍然深陷贫困陷阱，承受高脆弱性、土地退化及气候变化不确定性带来的威胁。

面对日益密集的农业开发以及土地和水资源之间越来越密切的相互依存关系和竞争关系，土地和水资源管理机构已经难以跟上步伐。为了有效应对自然资源短缺问题，把握市场机会，我们需要设立更多适应和合作机构。

到 2050 年，人口与收入增长预计将要求全球粮食产量在 2009 年的基础上增长 70%，而发展中国家的粮食产量则预计将增长 100% 以上。然而，土地和水资源的分布情况对那些未来增产需求较大的国家并无优势：低收入国家的人均可用耕地面积不到高收入国家的一半，而且低收入国家耕地的适耕性也普遍较低。一些粮食需求增长迅速的国家也正是那些土地或水资源严重短缺的国家。最有可能推动农产品增产的主要因素是在现有农地中进行集约化生产。但这要求广泛采用可持续管理措施，并通过更灵活、更可靠及时间安排更合理的灌溉水供应来提供高灌溉水的利用率。

我们需要对农业生产的现有模式进行批判性反思。

在人口压力过大和农业生产缺乏可持续性的双重影响下，很多土地和水资源系统目前都面临生产能力逐渐瓦解的风险。这些系统中土地和水资源供应量的物理局限性，可能会在气候变化、与其他部门之间的竞争和社会经济变化等外部驱动力的影响下进一步恶化。我们必须优先重视这些面临风险的系统，并采取补救措施，原因很简单，因为它们的作用无法替代。

我们仍有潜力有效扩大生产，来应对粮食安全及贫困问题，同时尽量减少对其他生态系统价值造成影响。各国政府及私有部门（包括农民）都应采取更加积极主动的行动，推动可持续土地和水资源管理措施的普遍采纳。这些行动不仅包括采用技术手段提高可持续集约化程度，降低生产风险，还包括一系列消除限制，增强灵活性的条件，例如（1）在激烈框架中消除扭曲性实践；（2）加强土地所有制及资源获得权；（3）强化土地和水资源相关机构，增强机构间合作；（4）提供高效支持性服务（包括知识交流、适应性研究及农村信贷）；（5）更好、更稳定的市场准入。

广泛采用可持续土地和水资源管理措施还要求国际社会具备政治意愿，提供金融及制度支持，鼓励负责任农作措施的广泛采用。目前国家预算和官方发展援助中用于土地和水资源的相关资源呈下降趋势，而我们必须扭转这一趋势。可以考虑的全新信贷方案包括生态环境服务付费及碳市场。最后，还应当将与土地和水资源管理相关的各项国际政策和举措进行更加有效地整合。只有这样，我们才能有望在不超出环境制约的前提下，通过可持续农业养活所有农民。

摘自：<http://www.fao.org/3/a-i1688e.pdf>

水与生态系统

生态系统——如森林、湿地和草原——是全球水循环中的一个重要组成部分。所有淡水资源最终都取决于生态系统的持续健康运作，以及我们对水循环作为一个生物物理过程对实现可持续水资源管理的至关重要性的认识。

水生和陆地生态系统中的水净化过程能够提供饮用水、工业用水、娱乐用水和野生动物生境用水。

挑战和机会

生态系统可以减轻洪灾和旱灾带来的影响。“生态系统服务”可以作为传统水处理系统的替代或补充，为废水处理做出贡献。水生和陆地生态系统中的水净化过程能够提供饮用水、工业用水、娱乐用水和野生动物生境用水。此外，废水中包含的资源（包括宝贵的水资源、养分和有机碳）在适当情况下可用于生态系统复兴，增强生态系统服务并为经济和社会带来重大效益。

当前正在发生的范式转变为生态系统被视为发展解决方案不可分割的一部分。这一点反映出了为了实现更好的水资源综合管理和更具可持续性的发展而开展的工作。

摘自：<http://www.unwater.org/water-facts/ecosystems/>

温室地球或成现实

温室地球很快将不可避免

人类行动有可能将地球推向一个被称为温室地球的新状态。在温室地球中，全球平均温度可能稳定在比人类历史大部分时间的温度高出 4°C 甚至 5°C 的温度。

全球海平面也将上升，可能上升 10 米，甚至上升 60 米，从而淹没世界上所有沿海大城市。这一过渡可能“仅在一两个世纪内”便将发生，且一旦开始，就没有可能让它停止。

温室地球对于许多人来说都是无法控制，而且非常危险的状态，且“温室地球对健康、经济、政治稳定构成严重风险……并最终将威胁地球的宜居性”。

并且，在这一研究领域完成一项调查的科学家们表示，我们无法知道我们离发生这一剧变的阈值有多近。地球温度在上个世纪已经上升 1°C，且目前仍然以每十年 0.17°C 的速度向上攀升。

即使我们制定了在本世纪末将升温控制在 2°C 以下的宏伟目标——这一目标在 2015 年巴黎气候变化大会上得到 195 个国家的支持——人类可能已经触发了一连串的反馈，这将导致地球升温至比过去 1000 万年中的最高温度还要更高的温度。

由澳大利亚国立大学的 Will Steffen 领导，并得到欧洲气候科学界一些知名人士支持的研究人员在《美国国家科学院院刊》上报告说，他们对 10 个自然进程进行了考虑，其中包括一系列引爆点。一旦越过某个温度阈值，这些引爆点就会导致变化的发生。

这些反馈可能将当前的碳汇——被锁定在土壤和森林中的大气中的碳——转变为可能加速全球变暖步伐的温室气体排放源。

这些未来的危害包括 永久冻土解冻、海底甲烷释放、陆地和海洋碳汇减弱、海洋中细菌的活动性增加、亚马逊雨林回枯、北极夏季海冰消失、南极海冰和极地冰盖减少。

“这些引爆要素可能犹如一排多米诺骨牌。一旦一个被推倒，就会将地球推向另一排。我们很难或者说根本不可能阻止整排多米诺骨牌的倒塌。如果“温室地球”成为现实，地球上很多地方就会变得不宜居住”，斯德哥尔摩复原中心的 Johan Rockström 说。

失去平衡

德国波茨坦气候影响研究所负责人，同时也是本报告的共同作者 Hans Joachim Schellnhuber 表示：“我们的研究展示了工业时代的温室气体排放如何迫使我们的气候失去平衡，并最终导致地球系统失去平衡。”

“特别值得注意的是，我们的研究应对的是地球机制中的引爆点问题。一旦超出某个水平，这些引爆点将一个接一个得迅速发生根本性变化，且这些变化可能无法逆转。一连串的事件可能导致整个地球

系统陷入新的运行模式。”

这一信息虽然令人担忧，是对此前研究结果的再次强调，并对现有证据进行了重新考虑，借鉴了从近期地质历史中吸取的教训，即岩石和埋藏在其中的化石揭示了温度和海平面所发生的剧烈变化。

其他研究人员也提出了“颠覆点”的危害，颠覆点可能会导致气候发生不可逆转的变化。Steffen 于三年前已发出警告说，在维持地球稳定气候状态的九个“地球边界”中，人类已经打破了四个。

德国波茨坦气候影响研究所的科学家已经提出，人类释放的温室气体——恣意挥霍化石燃料导致的结果——现在已经导致地球脱离冰期和间冰期的百万年周期，进入一个新的稳定状态，这一状态具有不同的名称，包括人类世和“冰消期”。斯德哥尔摩的科学家们也持有相同的观点，并发出警报，表示我们未来还将面临更多的不确定因素和气候压力。

地球阈值

然而，这项新研究重新审视了这些可能性，并再次以坚定的语气清晰地阐述了相关的危险。“地球系统可能正在接近一个阈值，若超出这一阈值，地球将被锁定在一条持续通往更高温度的快速通道上——也就是温室地球”。这条通道将受到强大的固有生物地球物理反馈的推动，人类行动难以对其施加影响。这是一条不可逆、不可转向也不可能大幅减缓速度的道路。”

作者警告，温室地球将对人类社会造成“巨大的，有时可能是突然的，但无疑是具有破坏性的”影响。但是，当然，研究人员也清楚地表明，并没有人了解我们将在何时难以抵挡地滑入这一危险的温度区。

“我们不知道的是气候系统是否可以如《巴黎协定》所设想的那样，安全地“停留”在工业化水平以上 2°C 附近，”Schellnhuber 说，“或者，如果温度持续升高，地球是否将滑向温室球的深渊。相关研究必须尽快对这一风险进行评估。”

摘自：https://physicsworld.com/a/hothouse-earth-could-soon-be-unavoidable/?utm_medium=email&utm

瑞典新倡议强调气候安全

2018 年 8 月 30 日，斯德哥尔摩气候安全中心于今日成立，这是瑞典外交部启动的一项新举措，汇集了四个斯德哥尔摩智库。发布会在世界水周期间召开。

联系

斯德哥尔摩气候安全中心的总体目标是在气候安全研究和分析领域开展合作，并传播这一领域的最新知识。中心旨在为联合国和其他国际组织等决策者提供基于证据的支持。

斯德哥尔摩气候安全中心的研究合作伙伴将为斯德哥尔摩环境研究所（SEI）、斯德哥尔摩国际水资源研究所（SIWI）、斯德哥尔摩国际和平研究所（SIPRI）和斯德哥尔摩大学的斯德哥尔摩复原中心（SRC）。

为何关注气候安全？

气候变化日益被描述为一种威胁倍增器，它与其他风险和威胁相互作用，增加了不安全风险，甚至增加冲突风险。气候变化与安全之间的相互作用可以采取多种形式。

在世界上的某些地区，例如撒哈拉地区，这一相互作用可能会加剧贫困并导致人口流离失所，因为人们所赖以生存的土地、湖泊和河流都已干涸。这可能迫使他们陷入失业、资源竞争、贫困或被剥削的处境，加剧紧张形式和不安全感。而这又导致年轻人很容易被犯罪团伙和博科圣地等暴力极端主义团体招募。

气候变化和安全相互作用的另一种方式是通过诸如旱灾、洪水和作物病害爆发等事件，破坏作物收成并导致粮食价格波动、粮食短缺并可能造成具有全球性影响的政治动荡事件。

斯德哥尔摩气候安全中心的启动标志着瑞典将气候安全推向国际议程所开展的工作的一座里程碑。在瑞典启动斯德哥尔摩气候安全中心之前，联合国安理会于今年 7 月在瑞典担任安理会轮值主席期间就气候安全展开了辩论，这是安全理事会七年来就该议题进行的第一次辩论。

摘自：<http://www.siwi.org/latest/new-swedish-initiative-highlight-climate-security/>

日益增加的极端高温和湿度风险

到本世纪末，极端高温和湿度的双重攻击可能导致中国华北平原成为一个致命区域。

随着水蒸气从灌溉农田中升起，在极端高温天气下（如果人类继续燃烧更多化石燃料，便可能出现极端高温天气），空气的温度和湿度条件可能会导致户外作业人员无法通过排汗来降温。

在这种情况下，正常的健康人士无法存活超过六个小时。《自然通讯》杂志上发表的一份新研究表明，目前中国华北平原上居住着 4 亿人口，因此到 2070 年，不断升高的温度将产生毁灭性的后果。

同时，在一份独立期刊上发表的另一项研究证实，到 2080 年，热带、亚热带甚至温带地区的极端高温导致的超额死亡人数将会增加。

在澳大利亚的三个大城市中，热浪造成的死亡人数将增加 470% 以上。

中国目前的温室气体排放量高于其他任何国家，而对中国发出的警告是基于气象学家所述的“湿球”温度，这一温度结合了热量和湿度。当“湿球”温度慢慢逼近人类和其他哺乳动物的自然体温时，地球条件将变得危险重重。华北平原覆盖了由四条大河灌溉的面积为 40 万平方公里的肥沃泛滥平原。

这一警报由来自麻省理工学院的 Elfatih Eltahir 及其同事发出。Eltahir 教授首先通过对本世纪末的温度进行模拟确定了极端高温天气下的额外湿度危害，并将位于伊朗与阿拉伯半岛之间的海湾地区确定为可能出现致命温度的区域。但最严重的极端情况可能为水资源问题。

在气候科学家称之为“一切照旧”情景的可能条件下开展了另一项研究。在“一切照旧”情景下，各国继续燃烧更多化石燃料并排放更多温室气体。这一研究指出亚洲是最容易受到致命极端高温天气影响的大陆，且受到影响的人口数量最多。

最新开展的研究是对预测的改进，并基于最近三十年获取的证据。华北地区的变暖速度是全球平均速度的两倍——每十年的温升为 0.24°C ，而世界其他地区的平均温升为 0.13°C 。2013 年，华北地区出现持续时间长达 50 天的极端高温天气，最高温度高达 38°C （逼近人类能够接受的温度极限）。

灌溉是关键

华北地区的潜在致命因素可能是灌溉：北部降雨量较低，土壤水分的蒸发量导致当地温度升温 0.5°C 左右。水蒸气本身就是一种温室气体。

“这一地区将成为未来致命热浪的最热点，特别是在气候变化的背景下，”Eltahir 教授说。

极端高温加上湿度带来的更高危害日益增加，并且随着大气中二氧化碳的浓度比例越来越高，这一危害将继续增加，这已经是确定的事实。《公共科学图书馆·医学》（PLOS Medicine）上发布的另一项国际研究对 2031 年至 2100 年期间，20 个国家的 400 多个社区面临的风险进行了探讨，这一研究同样基于“一切照旧”情景以及最近数十年获得的数据。

若世界按照最悲观的预测持续变暖，那么到 2080 年，与热量相关的超额死亡率水平（统计学家对中暑或中暑死亡的表述）以及哥伦比亚的死亡人数将增加 2000%。即使在摩尔多瓦（风险最低的样本国），这一超额死亡率水平也将上升 150%。在布里斯班、悉尼和墨尔本，这一危害将飙升 470%。

不可阻挡的升温

数十年来，人们一直都知道高温具有致命的威力，而 2003 年发生的欧洲热浪和 2010 年的俄罗斯热浪所造成的成千上万的额外死亡事件是对人类发出的严厉提醒。更多极端温度事件将不可避免。

这类研究旨在鼓励人们思考卫生当局和城市管理者应当如何采取行动以减少危害。但对于全球性问题而言，制定全球性的解决方案可能是最可靠的答案。

“未来的热浪事件将会更频繁、更激烈且持续时间更长，”来自澳大利亚莫纳什大学的 Yuming Guo，同时也是本研究的负责人表示。

“如果我们未能找到缓解气候变化的方法（减少热浪发生的时间）并帮助人们适应热浪，未来热浪相关死亡人数将大幅增加，特别是在位于赤道附近的贫穷国家。”

摘自：<https://physicsworld.com/a/growing-risk-of-extreme-heat-and-humidity/>