

全球持续变暖将对大气、陆地、海洋、生态和人类系统带来深远的影响，并具有明显的区域差异。

持续“发热”的地球，如何回归“恒温”？

冷国勇

国家青年特聘专家，
中国科学院地理科学与资源研究所研究员、博士生导师



文/本刊记者 何中花

2020的开年，全球都不太平，从跨年的大火，到亚欧美各地的传染病，再到跨越亚非大陆的蝗灾，以及横扫西欧的风暴。这一切的背后，隐藏着一个共同的因素——全球变暖。

近20年，全球气温纪录逐年刷新：1998年的全球平均气温，被世界气象组织宣布是自1860年开始保存完整气象记录以来最高的；十年之后有科学家认为，2007年的全球气温可能超过1998年，成为地球最热的一年；2013年，世界气象组织报告再次得出结论，2001至2010年是自1850年现代气象测量开始以来地球最热的十年，其中2010年的气温打破了之前所有的气候记录；2020年1月，美国宇航局联合美国国家海

洋和大气局宣布了最新全球气温情况，2019年是有记录以来第二热的一年，而第一热的年份是2016年。

“全球持续变暖将对大气、陆地、海洋、生态和人类系统带来深远的影响，并具有明显的区域差异。”本期杂志受访者国家青年特聘专家、中国科学院地理科学与资源研究所研究员冷国勇博士指出。究竟，全球变暖是如何产生的？会带来哪些影响？该如何阻止其日益加快的趋势？

温室气体：全球变暖的“始作俑者”

中国科学院在2019年1月15日公布的数据中指出，“1971年至2010年间全球海洋上层2000米变暖速度为0.36至

0.39瓦特每平方米，且变暖速率在上世纪90年代后显著加速。”这直接反映了全球变暖的速度。冷国勇表示，全球变暖指的是全球平均温度的增加，不同地区的增幅差异非常大，陆地变暖幅度往往要大于海洋。另外，全球变暖在时间上也不是均匀的，具有年际和年代际的波动特征，有相对的冷期，也有相对的暖期，但近期的总体趋势是上升的。

“自19世纪中叶开始，气候测量仪器才被广泛应用。根据仪器记录，二氧化碳和其他温室气体的含量自工业革命以来不断增加，导致了明显的全球变暖。”

温室气体尤其是碳的排放毋庸置疑是引起气温升高的最主要因素，这一因素背后，免不了有人类一系列活动的助推。人们使用化石燃料（如石油、煤炭）、砍伐森林、农业生产以及过度放牧等都会产生大量的二氧化碳和甲烷等温室气体。这些温室气体对来自太阳辐射的可见光具有高透过

性，而对地表发射的长波辐射具有高吸收性。温室气体浓度增加导致能量不断在地气系统中累积，气温随之升高。

任何一个事件，都有着多种外在表现形式。全球变暖主要表现为全球平均温度的升高，及其伴随的一系列环境效应。比如，冰川和冻土消融、海平面上升、海洋酸化、降水格局改变、极端天气（如热浪、干旱、洪水、飓风）变得更加频繁等。这不仅影响自然生态系统的平衡，还直接或间接作用于人类社会，制约社会经济发展，危及人类健康。

尽管大家都知道全球变暖的危害，但仍然继续进行着一系列排放温室气体、污染环境的活动。持续的温室气体排放将使全球变暖程度加深，给自然和人类生存环境带来更深远的影响。然而，限制二氧化碳等温室气体的排放量在一定程度上就是限制了对能源的消耗，这会对世界各国的社会经济发展产生制约性的影响。



自然生态系统和人类系统对于气候环境变化都有其动态的调整和适应机制。过度的变暖或变冷，以至于其超过人类系统和自然生态系统的承受范围时，便会产生某些不可逆的影响。



“改变原有的高碳生产生活方式，建设低碳环保型社会是一个长期的过程。我们应看到国际社会在推动节能减排、应对气候变化、治理环境污染等方面做出的积极和富有成效的努力。”

蝴蝶效应：全球变暖影响弊大于利

长久以来，地球气候一直处于一个不断变化的过程中。有观点认为，地球温度并不是恒温的，而是会有大冰期和间冰期，而在间冰期之中也会有小冰期和“温暖期”，因此未来地球温度即会变高，也会变低，因此对于全球变暖不用过于担心。

冷国勇指出，自然生态系统和人类系统对于气候环境变化都有其动态的调整和适应机制。过度的变暖或变冷，以至于其超过人类系统和自然生态系统的承受范围时，便会产生

某些不可逆的影响。一般而言，变暖或变冷带来的风险取决于其变化的幅度、速率、地理位置、发展水平以及脆弱性等。

“大量研究数据表明，近期的全球变暖已经对自然生态系统和社会经济系统产生了深远的影响，频发的气候灾害每年给全世界造成约数百亿以上美元的经济损失。不过，在认识全球变暖负面影响的同时，我们也应看到全球变暖的一些正面影响。比如，全球变暖背景下，某些地区增加的降水量会有利于农作物生长；由于二氧化碳的‘施肥效应’，二氧化碳含量升高也会在一定程度上提高农作物产量。但总体而言，全球持续变暖的弊大于利。”

在不考虑适应和减缓措施下，全球持续变暖将使得冰川进一步后退，海平面进一步上升，进而淹没沿海大量低洼区域；全球变暖导致不平衡降水，一些地区降水增加，而另

一些地区降水减少；大量降雨导致泥石流、山体滑坡风险增加，严重威胁交通和居民生活安全；干旱在影响人类用水安全的同时，会增加粮食减产风险，进而威胁粮食安全和国家稳定。此外，全球变暖还会影响人体生理机能，改变病原体 and 疾病传播模式，导致一些传染病更易扩散，甚至可能滋生出新疾病，从而危及人类健康。

一直以来冷国勇致力于水文气象灾害成灾机理与影响、气候变化影响与应对策略方面的研究，究竟，什么是全球变化水文学？

“全球变化水文学是全球变化研究与水文学交叉的一门新兴学科，其核心内容是研究全球水循环演变自然和人为因素及其影响与反馈机制，为更好地理解与预测水循环变化，促进水资源可持续管理而服务。全球变化水文学兴起的大背景是全球变暖，人类大规模的土地利用及大量的调水用水活动。全球变暖改变了降水的时空分布格局，加速了原有的水循环过程，加剧了水资源短缺，导致干旱、洪水等极端水文事件更为频繁和剧烈。”这是冷国勇的专业解答。

共同关注：缓解全球变暖需通力合作

前段时间，一个名叫Greta的16岁瑞典小女孩走红网络。起因是她出席了纽约当地时间2019年9月23日的联合国气候行动峰会。她用一连串的“**How dare you**”来痛斥参加会议的各国领导人，痛斥他们用空洞的承诺（没有遵守减排条例）夺走了她的童年与梦想。可见，全球变暖已经并将持续影响着人类的生存和发展。

“如果不采取行动缓和这一趋势，地球的物理和生态系统、社会经济体系及人类健康可能会严重受损。联合国政府间气候变化专门委员会（世界气象组织及联合国环境规划署于1988年联合建立的政府间机构）强调，将全球平均温度的升高控制在远低于工业化前水平2° C以下，并努力将温升限制在1.5° C十分重要。然而，按目前的排放速度，全球升温可能会在2030年至2052年达到1.5° C。可以说，缓解全球变暖迫在眉睫。”冷国勇坦言。

事实上，全球变暖已成为当今世界各国和社会各界关注的重大政治、经济和外交问题。从政府层面上看，应进一步优化产业结构，加强绿色、低碳和节能行业发展，加快气候投融资等相关政策的制定，支撑气候变化应对行动的开展。从个人生活上看，应从衣食住行开始，减少汽油、柴油车的使用，节约用电、用煤，减少肉类、乳制品消耗和食物浪费等。

环保公益事业需要政府、企业、社会团体，以及百姓各方通力合作。例如，支付宝的“蚂蚁森林”就让每一个平民百姓与环保联系了起来。“‘蚂蚁森林’提供了一个让公民参与环保公益的机会，让更多的人更加关注环保、绿色和低碳减排。‘蚂蚁森林’的成功推出表明公众对于环保事业有强烈的参与意愿，同时也展示了如何通过科技来助力环保公益和可持续发展。”冷国勇感慨。

就如蚂蚁森林刚问世时马云承诺的那样，“蚂蚁森林的用户在支付宝每种一棵树，地球上就会多出一棵真树”，相信大家的共同努力下，不久的将来，“发热”的地球将回归“恒温”。