
人类对温室气体控制能力比预想更大

作者：writer 来源：爱科学

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/8404.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！

人类对温室气体控制能力比预想更大。甲烷是一种强大的温室气体，也是导致全球变暖的罪魁祸首之一。在100年的时间跨度里，这种温室气体的吸热能力是二氧化碳的28倍。在过去的3个世纪里，排放到大气中的甲烷增加了大约150%，但是研究人员很难确定这些排放的源头。

而且随着全球变暖，科学家担心大量甲烷将从北极永久冻土层和深海释放出来，使地球进一步变暖。

但两项新研究似乎给人们带来了希望：首先，远古时代的大量甲烷被快速释放是不太可能的。第二，人类似乎是现代甲烷排放的一个更大的来源，这意味着人们对大气中有多少温室气体有更大控制权。

这是一个振奋人心的消息。古甲烷研究负责人、美国罗彻斯特大学地球化学家Michael Dyonisius说。

释放多少甲烷、以什么速度释放、释放多长时间，这些都是悬而未决的问题。在冰芯形成之前的地质年代，甲烷对全球气候波动的重要性是一个谜。英国利物浦大学环境学家Joshua F. Dean在《科学》同期发表的观点文章中写道。该新研究显示，甲烷水合物和永久冻土带的甲烷排放量或许不如现代来源。

沉睡的魔咒

甲烷有两种主要来源：生物和地质。生物甲烷可以从腐烂的植物和打嗝的牛身上释放出来，而地质来源包括化石燃料的自然渗漏，以及天然气和煤矿作业的泄漏。土壤中的永久冻土层和海洋深处的甲烷水合物是古代碳的大型储藏库。随着土壤和海洋温度的升高，这些仓库有可能被破坏，从而释放出大量的温室气体甲烷。但是这些甲烷真的会进入大气层吗？

当植物死亡时，它们在土壤中分解成碳基有机物。在极端寒冷的条件下，有机物中的碳会冻结并被捕获，而不是释放到大气中。这就形成了永久冻土层，这些土壤即使在夏天也会持续冻结。永久冻土层主要分布在西伯利亚、阿拉斯加和加拿大北部。

除了有机碳外，永冻层中还有大量的冰。当永冻层在不断上升的温度下融化时，底层的土壤被浸满了水，这有助于创造低氧条件，这是土壤中的微生物消耗碳和产生甲烷的完美环境。

另一方面，甲烷水合物主要存在于大陆边缘的海洋沉积物中。在甲烷水合物中，水分子笼把甲烷

分子困在里面。甲烷水合物只能在高压和低温下形成，所以它们主要存在于海洋深处。如果海洋温度升高，那么甲烷水合物所在的海洋沉积物的温度也会升高。水合物会不稳定，进而分解并释放出甲烷气体。

即便其中的一小部分迅速不稳定，在甲烷被转移到大气中后，就会产生巨大的温室效应，因为甲烷是一种威力巨大的温室气体。罗彻斯特大学地球和环境科学教授Vasilii Petrenko说，人们真正担心的是，随着气候持续变暖，大量的碳从这些储存地释放到大气中。

《中国科学报》从罗彻斯特大学获悉，Dyonisius和同事研究了上一个时期的甲烷排放，该时期部分类似于今天的地球变暖。结果表明，即使这些巨大的天然储存库释放出甲烷造成了气候变暖，但实际上只有很少的甲烷进入了大气中。相关论文近日刊登于《科学》。

古老的时间胶囊

为了确定在变暖的条件下，从古代碳沉积物中释放了多少甲烷到大气中，Dyonisius和同事从南极洲泰勒冰川钻取冰芯。这些冰芯样本就像一个时间胶囊：它们含有微小的气泡，气泡中含有少量的古代空气。研究人员从气泡中提取出古代空气，然后研究其化学成分。

该研究测量了地球末冰期（15000至8000年前）以来的空气成分。Dyonisius告诉《中国科学报》：这段时间与今天地球从寒冷状态进入温暖状态的时间类似。但在最后一次冰川消退期间，这种变化是自然的。现在，这种变化是由人类活动造成的，我们正从一个温暖的状态走向一个更温暖的状态。

通过分析样本中甲烷的碳—14同位素，研究小组发现，古代碳库的甲烷排放量很小。因此，研究人员认为，在今天，这些旧的碳储藏库不稳定并让气候迅速变暖的可能性也很低。而且，由于自然缓冲，释放的甲烷不会大量进入大气。

以甲烷水合物为例，如果被释放到深海中，大部分甲烷在到达大气之前就被海洋微生物溶解和氧化。如果永久冻土中的甲烷在土壤中足够深的地方形成，它可能被以甲烷为食的细菌氧化，而永久冻土中的碳可能永远不会变成甲烷，而是以二氧化碳的形式释放出来。

不过，数据还显示，在末次冰川消退期间，湿地的甲烷排放随着气候变化而增加，而且随着全球气候持续变暖，湿地的甲烷排放很可能会继续增加。

即便如此，Petrenko表示，目前人为排放的甲烷比湿地排放的多出两倍，我们的数据显示，为了应对未来的气候变暖，不需要担心古老碳库会释放大量甲烷，而应更加关注人类活动释放的甲烷。

我们的结论之一是，需要更多地关注人为甲烷排放，而不是自然的‘馈赠’。Dyonisius说。

人类甲烷排放被低估

Petrenko实验室博士后研究员Benjamin Hmiel及同事，通过测量古代空气样本中的甲烷含量发现，科学家大大低估了人类通过化石燃料排放到大气中的甲烷含量。在《自然》发表的一篇文章中，研究人员指出，减少化石燃料的使用是控制气候变化的一个关键目标。

对化石燃料行业实施更严格的甲烷排放法规，将有可能在更大程度上减轻未来的全球变暖，其程度超出此前的预期。Hmiel说。

甲烷是造成全球变暖的第二大人为因素，仅次于二氧化碳。但是，与二氧化碳以及其他吸热气体相比，甲烷的寿命相对较短——平均只有9年，而二氧化碳在大气中的平均寿命约为一个世纪。

如果我们今天停止排放所有的二氧化碳，大气中的高二氧化碳水平仍将持续很长一段时间，但如果我们改变目前的甲烷排放，效果将更快反映出来。Hmiel说。

研究人员从格陵兰岛收集了冰，以估计现代大气中的甲烷有多少来自于开采作业和管道泄漏，又有多少来自于地球的自然地质渗漏。由于这两种类型的甲烷都不含碳—14，科学家将19世纪70年代的甲烷含量与化石燃料时代的甲烷含量进行了比较。

数据显示，19世纪70年代，不含碳—14的甲烷水平要低得多。研究人员表示，这意味着现代甲烷的地质来源比以前估计的要小得多，而且甲烷的大量增加来自人类。他们估计每年地质甲烷排放量约为160万吨，大大低于最近估计的每年3000万至6000万吨。

从长远来看，甲烷水合物和永久冻土带是向大气排放甲烷的巨大潜在来源，不受限制的气候变化可能会导致它们不稳定。这可能会在接下来的几个世纪里，推动古老甲烷持续排放到大气中，导致进一步的变暖。Dean告诉《中国科学报》。

无论如何，Hmiel认为这是个好消息。数据确实有积极的含义：大部分甲烷排放是人为的，所以如果我们能够减少排放，就会产生更大的影响。（来源：中国科学报 唐凤）

相关论文信息：<https://doi.org/10.1038/s41586-020-1991-8>

<https://doi.org/10.1126/science.aax0504>

<https://doi.org/10.1126/science.aba8518>

作者：Michael Dyonisius 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