

气候变化

"气候变化"和"全球暖化"是可以互换使用的。然而，这个现象所产生的影响远不止是温度变化，所以科学界一般更愿使用前者。

化学

两种对全球自然温室暖化带来最大的影响的气体是水蒸气和二氧化碳。甲烷，氧化亚氮，臭氧，和六氟化硫也是温室气体，但浓度量比较低，只产生较小温室效应。

从工业革命开始，人类活动就引起各种温室气体的增长，其中最明显的是二氧化碳。大多数科学家相信正是二氧化碳造成了人为的温室变暖。在过去的两个世纪中，大气层中的二氧化碳浓度增加了30%左右，它的百万分率以从工业革命前的270到目前的380。目前二氧化碳在大气层中的浓度已超过了过去十五万年中的任何时期。如果矿物燃料的消耗，如煤和油，继续以预计的速率增长到下个世纪，那么到2100年时，大气层中二氧化碳浓度的百万分率将会达到600-700。

其它温室气体排放量也在一直增涨。自工业化前到现在，大气层中的甲烷浓度增加了一倍。其它温室化学成分，如氯氟烃，全氟，跟氢，都是人为制造的；而且只在工业革命开始之后才出现在大气层中。

每种化合物对温室变暖都有不同的影响，也有各自不同的化学半衰期。所谓半衰期，是指一个典型分子能在大气层持续多长时间才会反应并形成一种新的化合物。许多温室物质，包括甲烷和卤素化合物，比二氧化碳对温室效应带来的影响要多得多。但尽管如此，在大气层中，大量的二氧化碳含量和其它的微量气体相比，仍使其成为目前最大的人为温室变暖气体。另外，虽然有些温室气体的半衰期只有几十年，二氧化碳的半衰期却是近一个世纪。也就是，我们今天在大气层中释放的二氧化碳不但会持续到2075年，而且甚至会持续到2100年。

气候系统非常复杂。气候模式的变化不只是温室效应造成的。虽然如此，多数证据推断我们星球的气候变化是受人类影响的。许多著名科学家认为，二十世纪的气候变暖的原因至少有一部分是人为造成的。此外，政府间气候变化专门委员会作出的结论是，"各种证据表明，人类活动明显影响全球气候"。

物理学

温室效应对地球上的生物极其重要。如果没有温室效应，地球的平均地表温度会变为零度以下。温室效应包围着地球，保持地球表面的温暖温度，使得生物可以茁壮成长。一个很简单的模型可以让我们预测一个缺乏温室效应的地球表面平均温度。大约每单位面积有 340W/m^2 的太阳能绝缘着我们的地球。约30%的能量被反射了，剩下平均240瓦被每一平方米的地球面积吸收了。

所有温度高于绝对零度的物体，都排放辐射，地球也不例外。根据物理学，黑色物体所排放的能量（我们假设地球是黑色物体）是 sT^4 ， T 是地球表面的温度， S 为斯特凡-玻尔兹曼常数。

若地球与空间辐射相等，也就是说地球没有获得或损失任何热量，那我们可以用斯特凡-玻尔兹曼常数来求解地球的温度。我们的模型表示平均地球表面的温度是 255K ，或0华氏度。许多其它地方还会更冷。请想象如果地球上很多地区都像极地或极地附近一样冷，很明显，许多生物肯定无法生存在地球上。

幸好，我们地球的表面平均温度比比0华氏度舒适的多，约在 288K (58华氏度)。这使得目前我们所知的生命形式得以在地球的大部分地区存在。但这个模型缺少的部分是在温室效应--哪些把地球升温大约60华氏度并产生今天的气候的气体。大气层中的两个主要温室气体是二氧化碳和水蒸汽。其它温室气体包括甲烷和氯氟烃。这些物质以红外线吸收热量，地球以红外线波长放射能量。然后，物质再辐射这股能量，同时把一些部分回射到地球表面。这就是温暖着地球的额外来源，使得地球不像无温室效应的模型那样寒冷。

气候变化，空气污染，和臭氧的相互关系

空气污染，平流层臭氧消耗，和气候变化之间的关系是相当复杂。人类工业和农业活动一直是加剧这些问题的因素。有时，在限制一些排放量以解决某一问题时，又会使另外问题受到影响。

氯氟碳化物不但是损伤平流层臭氧层的主要因素，也是产生强大温室效应的气体。所以，减少它的使用不但能保护气候，也能保护平流臭氧层。同样，用可再生能源以替代化石燃料或提高能源效率来保护气候也有可能也会导致改善空气质量。

但有时，针对某一个指标采取控制措施时，又会伤害其它指标。比如，燃煤发电厂的洗涤器可减少空气污染，却消耗更多的能源和增加温室气体的排放量。增加全球平均地温度和枯竭平流层臭氧层都可能影响光化学反应，以至形成地面臭氧或烟雾。并且在多数情况下，使空气污染问题恶化，以至抵消了原本为减少污染所采取的措施。(取自关于空气污染，紫外线，和气候变化相互关系一文)。

因为地球的气候相当复杂，增加二氧化碳浓度将导致什么变化是艰难确定。我们需要更加深入的研究和细化全球气候模式才能减少预测未来气候的误差范围。

全球气候模式是一种电脑程序用来模拟地球的气候，同时考虑到大气层，海洋，和大陆的不同的变量和特性的物理和化学性质。在过去10年以来，更快和更强功能的电脑提高了全球气候模式的质量。但一些弱点仍然存在。我们还有很多工作要做才能让全球气候模式更加准确地模拟海洋的行为。全球气候模式的另一缺点是不能很好地解释云层物理现象。

随着不断电脑功能的不断强大，模式的分辨率也应在今后的几年中得到改善。科学家将能更准确地指出气温升高和海平面上升的范围，和更好的评估全球变暖对区域产生的影响。

Christine Xu