



思想启蒙读物
给我的孩子讲述系列

给我的孩子讲

* Le changement climatique expliqué à ma fille *

气候变化

[法] 让-马克·扬科维奇 著

Jean-Marc Jancovici

周小珊 译



重庆大学出版社

给 我 的 孩 子 讲

气候 变化

〔法〕让-马克·扬科维奇 著

周小珊 译

重庆大学 出版社

* Le changement climatique expliqué à ma fille *

Jean-Marc Jancovici

目录

1	-----	001	气候在变化
2	-----	017	当海水上涨
3	-----	029	大动乱
4	-----	043	石油的传说
5	-----	055	天价石油
6	-----	073	你我的挑战

1

气候在变化

大家都说气候正在变化。是真的还是假的？

是真的！不过深入细节之前，我必须先回答另一个问题：你知道天气与气候的差别吗？虽然这两者都涉及气温与降雨。

嗯，我不能肯定……

和你一样的人多呢！很多人混淆了二者，依据某一天的情况认为气候变了，或者反过来说气候没有变。但是二者的差别一定要搞清楚，这是最最基本的。你每天从广播里听到的天气预报，关注的是今天或明天的“天气”，这个天气是不断变化的。而气候的定义，是更广阔的地区（一个国家、一片大陆，甚至整个地球）和更长时间（几个月、几年、几个世纪，有时是几千年）的平均值。这似乎有些奇怪，但是这些平均值比某一天——例如9月6号在韦桑岛或阿登森林的情况更能说明发生了什么。

你在初中的班级也有一个平均值。计算它的原因是一样的：这个平均值最能体现你们班里所有学生的情况，它的变化总是比某一个学生的成绩变化细微得多。如果你的成绩上下浮动5分，对全班的“平均”水平影响不太大。相反，如果全班的平均成绩上下浮

动了 5 分，那就重要多了。

也就是说对学生和气候来说，重要的是平均值的
变化。

是的，完全正确。我们不能从某一天或另一天的
变化得出结论，对气候来说，重要的是知道平均值——
气温、雨、风或雪，在几十年内，至少 30 年吧，或者
更久，在两万年或一万年内是如何演变的！

同样，平均气温的上升意味着很多天或很多夜的
气温将会上升。在你出生以前很久——大致在 20 世纪
70 年代，地球“平均”气温的上升速度，远高于地球
上没有人的时候。

平均值变化很大，意味着多少度的差别？

由于大家都把平均值和家门口的事情混为一谈，
答案可能会让你吃惊。巴黎的夏天和冬天，气温很容
易相差 25°C 到 30°C 。但是对于全球来说，“巨大变化”，
不是六个月内浮动了 30°C ，而是一万年里变化了 5°C 。
从最后的冰河世纪到“今天”，全球变暖，恰好是升高
了 5°C ！但这足以使两万年前接近于今天的西伯利亚北
部的法国，变成了我们熟悉的模样，足以使海平面上

升了 120 米，足以使欧洲的降雨增加了几十个百分点，让森林和动物迁移，让不能耕种的土地变成了耕地或相反……简而言之， 5°C ，对地球来说是巨大的变化。一个世纪升高 5°C ，这种急剧变化闻所未闻，自从有人类以来，甚至自从有生命以来，还从没有发生过。我很担心不到 21 世纪末，就会出现这种情况，人们也因此打起来。我们后面还会再讲到。

但是既然这么严重，科学家们为什么意见不同？

在这个问题上，所有称职的科学家无一例外都认同我们人类正在改变气候，唯一的问题是以何种速度改变，会有什么后果？那些持相反意见的人只不过是为了引人注目才胡说八道。你只要看看他们做了多少验证理论的研究工作，你会发现什么都没有。只不过是给他们发言权的记者不知道而已，或者知道但是依然传播他们的观点，寻求真理以外的东西，更有甚者——这种情况最普遍——根本一窍不通。

那些称职的人，能不能解释一下他们是谁？做些什么？你也是其中的一员，是不是？

我，不直接算是。我只是去解释那些齐心协力寻

找真相的众多专家在做些什么。这些科学家被媒体不恰当地统称为“气候学家”，但是实际上他们分为天体物理学家（研究太阳传递给我们的能量）、海洋学家（海洋在气候系统里扮演着主要角色）、火山学家（研究火山）、地球物理学家（研究地球板块运动方式）、化学家、生物学家、水文学家（研究水流）、冰山学家（研究冰山和极地），等等。这方面的研究专家足以填满好几个足球场。因为他们每人只专门研究问题的某一小部分，而不是整体，所以需要一个交流综合的地方，以便他们集中研究成果，形成一个全面的观点。这个组织名叫 GIEC（气候变化政府间组织），它的职能不在于进行研究，而在于总结研究专家们在科学杂志上发表的内容。这个“总结”目前有 800 页，我们从中读到的众多内容包括：自 1850 年以来，人类活动使大气中的二氧化碳增至原来含量的 130%，因而很大程度上增强了温室效应。

温室效应是什么？

温室的形象比较真实，除了我们头顶的“玻璃”是气体而非固体。太阳辐射（光线）很容易穿过空气，一部分被反射回去，尤其是当碰到明亮的物体如雪、

冰、沙漠、夏日的麦田等时，其余的光线则被大地吸收，大地从而变暖。大地为了摆脱热量，反过来也辐射红外线，我们的肉眼虽然看不见，但是可以用适当的仪器检测到。这些红外线进入太空之前，很大一部分被类似温室玻璃的大气吸收掉了。大气吸收红外线辐射而引起的增温现象，我们称之为“温室效应”。这就把能量——热能——留在了地面。一般来说，温室效应越强，地面就越热。如果我们随时去除大气里导致温室效应的气体，那么地球的平均温度就会降低 30 多摄氏度，降到零下 18°C 。地球以外也存在着温室效应。例如金星，在这颗其实是行星的“牧羊人之星”上温室效应极为明显。大气里几乎只有二氧化碳，表面温度超过 400°C ，而地球的平均温度大约在 15°C 。

我们会不会也到那一步？那也太可怕了！

不会。地球上的温度不会升到那么高。空气当中不可能含有那么多的二氧化碳，除非释放出石灰岩里所有的钙，那也还是远远不够（我们会先闷死：氧气没了）。但是一个世纪里温度升高几度已经意味着我们的环境变化过于剧烈，你这一代人，你的孩子辈，你的孙子辈处理起来会有困难。

是人类制造了温室效应吗？

当然不是。它在地球上已经存在了 40 亿年了。我们“回家时感觉到”的温室效应甚至是必不可少的：没有它，我们就不存在了。因为如果地球平均温度降到零下 18°C ，生命就不可能以我们所知的形式出现了。但是这个温室效应，我们最好让它保持原状，就是我们回家时感觉到的那个样子。近两个世纪以来，我们所做的，就是增加了大气里导致温室效应的气体，因而增强了温室效应，这个结果不一定会让我们高兴。

在大气中加入气体，这可能吗？不会让大气鼓起来或溢出去吗？

哦，这些气体体积很小，相对于大气的体积来说，根本察觉不到，因为温室效应是空气中数量极少的一些气体造成的。这可能很难理解。从这一点来说，玻璃的比喻不成立：玻璃本身吸收红外线，空气中的主要气体（氮气，约占 80%；氧气，约占 20%）不扮演任何角色。温室效应是少数易变气体造成的。首先是水汽（在大气中平均含量为 0.3%），然后是二氧化碳（在大气中含量为 0.04%），然后是一些比例更加微小的气

体(甲烷含量为 0.00018%，氧化亚氮含量为 0.00003%，还有其他更稀有的气体)。但是这些微量气体效率很高，有点像在清水里加入染色剂，几滴就能让它变得不透光。两个世纪以来，我们所做的，就是加了几滴不透光的东西，虽然整体上没有改变大气的体积，但是却极大地改变了它对红外线的不透光性，在这种情况下，红外线与以前相比越来越不容易将地表热量排到太空去了。

当我们增强温室效应，地球表面温度就会升高(而离地面约海拔 15 千米或 20 千米的空气会变冷)，这一点一个半世纪以前人们就预见到了。如果二氧化碳含量达到 1750 年的两倍，一个世纪内地球的平均温度就会升高 3°C 到 4°C ，这 3°C 到 4°C 将会有非常非常严重的后果。

但是温室效应如果真的增强了这么多，我们岂不是都已经被烤焦了？

不会。地球反应非常迟缓，增加的温室效应对于某个特定的一天来说并不很重要，但是会持续好几个世纪，一部分二氧化碳一旦被排放到大气里，就不再消失。于是气候会在温室效应增强后几十到几千年才

发生变化。气候一旦变了，就再也不可能恢复“以前”的气候系统了。

这是不是说明我们还什么都没有见到？

可以说重要的还在后面。媒体之所以大谈正在发生的事情，只是因为不容易把电视镜头对准 50 年后才会发生的事情，所以更多地对准昨天。但是，问题恰恰是我们以后将遇到什么，而不是我们已经看到了什么。

为什么我们会排放那么多导致温室效应的气体？

两百年前，人口没有那么多（现在我们有接近 70 亿人口，当时只有 5 亿），今天，我们每个人——包括墨西哥人和印度人，使用更多的需要制造或是耗费能源的工业品（锅炉、交通工具、电子产品……）而且，我们吃的肉比以前多，肉也是一个很大的排放源。

肉也是排放源？

是的。要生产 1 公斤肉，必须种植 2 公斤到 50 公斤的草料。这意味着，如果我们倾向于吃 1 公斤肉而不是 1 公斤素食，那么耕地面积就需要扩大 2 倍到 50 倍（牛对耕地面积的需要最大）。目前达不到这个面积，因为没

有足够的农田和草原，于是人们就通过砍伐森林来获取。

当你吃巴西牛肉（那里的牧场是砍伐森林得来的），或含棕榈油的饼干（印度尼西亚棕榈树的种植也是砍伐森林得来的），你就不自觉地促进了猩猩的灭绝和气候的变化……

一切都是相关的……

是的，当今的世界是互联的，我们不能认为这些人的所作所为对那些人没有任何影响。砍伐森林意味着排放出与地球上所有交通工具排放量的总和一样多的二氧化碳，因此是非常严重的……更不用说生物多样性的流失，这是另外一个问题。

不能阻止人们砍伐森林吗？

人口增长很快的热带国家，正在重蹈欧洲近 1000 年来的覆辙：为了养活越来越多的人口，必须要有更多的农田。要增加耕地面积，就得砍伐森林。当火炉需要木头供给，这个进程就加快了。就这样，在公元 1000 年到 1850 年间，欧洲森林的面积从占欧洲面积的 80% 下降到只占 15%。20 世纪，其他的大陆效仿了我们：人口增加、用木头生火，这是砍伐森林的两个主要

原因。

当农业生产用于出口时，砍伐森林的现象有可能更加严重，比如巴西或印度尼西亚。如果我们想为停止砍伐森林贡献一点力量，那就少吃牛肉。我们甚至最好送给拥有森林的国家一些钱，让他们不要砍掉森林，或是把我们多余的农产品给他们！因为，砍伐森林能赚钱（卖木头、变农田），如果我们想保护树木，必须让当地人能得到一样多的钱。我们不能要求他们为了让我们满意而一文不名。但是，我们必须阻止这些国家砍伐森林，因为他们砍得越多，我们的气候就越受影响。

人类是怎样通过砍伐森林来排放二氧化碳的？

通过使用煤炭（今天煤炭主要用来发电，例如在美国，50%的电力产自煤炭）、气（哪怕是天然气）和石油。这些燃料——通常被称为矿物燃料——排放的二氧化碳，大致为1900年的15倍。我们分领域来看排放量，世界上20%的二氧化碳来自燃煤发电厂（7%来自天然气和燃油发电厂），22%来自砍伐森林，25%来自工业（冶金、塑料、玻璃、水泥和基础化工是其中的主要代表），17%来自交通运输，其余部分（小小的

10%) 来自办公楼和住宅取暖。二氧化碳中的一部分留在大气里，今天它在空气中的含量已增加到 1850 年的 130%。

我们排放到空气中的二氧化碳为什么不马上到别的地方去？

“我们”的二氧化碳之所以积聚在大气里，是因为大自然已经排放了二氧化碳，再加上这部分，就太多了。大气有点像浴缸，有用来装满它的“水龙头”和排空它的“出水口”。水龙头就是自然界的排放（海洋和大地），再加上我们的。出水口，就是二氧化碳溶解到海水中以及地面植物的光合作用。人类排放到大气里的二氧化碳，两升中有一升能够被植物和海洋吸收，但是还有一升就留了下来，积聚在空气里。我们很容易理解必须尽快把全世界的二氧化碳排放量减少一半，让空气里的含量不再增加。等待我们的，不是一个小小的变化，而是一个巨大的变化。

如果我理解的对，责任在于现代文明？

你的理解很对：人类正是通过使用煤炭、天然气、石油，通过砍伐森林并养殖 15 亿头牛（而且牛打嗝还