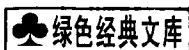


GREEN
CLASSICS LIBRARY



自然的终结

THE END
OF NATURE

[美] 比尔·麦克基本 著

孙晓春 马树林 译

by Bill Mckibben

Translated by Sun Xiaochun & Mashulin

吉林人民出版社

**JILIN PEOPLE'S
PUBLISHING HOUSE**

The End of Nature
by Bill McKibben
由 Bantam Doubleday Dell Publishing Group, Inc
1989 年版译出
吉林省版权登记
图字:07—1999—364

(吉)新登字 01 号

自然的终结

著者	[美]比尔·麦克基本		
译者	孙晓春 马树林		
责任编辑	范春萍	封面设计	张亚力 翁立涛
责任校对	刘 辉	版式设计	胡学军

出版者	吉林人民出版社 (长春市人民大街 124 号 邮编 130021)
发行者	吉林人民出版社
制版	吉林人民出版社激光照排中心 0431—5637018
印刷者	农安县印刷制版厂

开本	850×1168 1/32
印张	8.5
字数	180 千字
版次	2000 年 1 月第 1 版
印次	2000 年 1 月第 1 次印刷
印数	1—6 200 册

标准书号	ISBN 7-206-02866-7/F·737
定 价	10.00 元

如图书有印装质量问题,请与承印工厂联系。

目 录

译序/1

十周年纪念版作者序/7

致意/23

上篇 现实

新的大气/3

自然的终结/43

下篇 不远的将来

破碎了的诺言/91

妄自尊大的反应/135

荆棘丛生的小路/166



现

实

新的大气

我确信,这自然将存在到永远。它无限缓慢地走过了它自身许许多多的历史阶段。在高中的生物课堂里,我们曾模模糊糊地知道了这样一些名词:泥盆纪、三叠纪、白垩纪、更新世。自达尔文以来,自然作家曾经尽力地描述这自然之路不可思议的漫长,“如此缓慢,噢,如此缓慢地带来了沧桑巨变”。约翰·布鲁斯(John Burroughs)在世纪之初这样写道。“东方人曾试图用一句话来揭示永恒的内涵,如果让一缕薄纱在它头上不断地磨擦,喜马拉雅山将在1 000年内变为齑粉。这永恒才不过刚刚开始,我们的高山已经被一个差不多同样缓慢的过程研为粉末了。”我们知道,人类的全部历史大约就是地球的一天中的一分钟,只不过这是我们观念上悠长至极的一天。三叶虫大约出现在6亿年以前,恐龙大约生存了1.4亿年前。既然100万年都是绝对地难以预测,那么,结论就是:什么事情都不会很快地发生,变化将持续于不可想象的地质时代。

人们关于时间的想法基本上是一种误解。创世论者认为,在大约7 000年以前的某个时刻,突然出现了地球,虽然有些含糊不清,但是他们的说法却比较接近于科学的结论。在直觉上,³

他们对时间进程的理解似乎比我们更深刻。我们知道,由于人类的出现,这个世界才形成了某种类型的文明,在北美,在欧洲,以及在我们这颗行星的其他地方,在相当长的时间里,气候温暖使得地球足以供养大量的人口。大约在1万到1.2万年前,在美索不达米亚形成了初期的人类社会,如果以30年为一代,那大约是330或400代以前的事情。静坐在我自己的桌子前面,我可以把我自己家族的历史追溯至5代人以前,因为我已经看到过我的家族前4代人的照片,这就是说,我可以回想起自人类文明产生以来大约1/60的历程。一个训练有素的谱系学家可以追忆这段经历的1/30。我可以想象得出我们前辈中的大多数人是怎样生活的,通过考古学家的工作和《圣经》那样的典籍的记载,我至少可以知道一点儿埃及法老王那个时代的日常生活,这已经超过了人类文明史的1/3。在265代以前,杰里科(Jericho)还是由3 000个精灵守卫着的城堡,265代是一个很大的数字,但是与6亿年相比,还不能同日而语,还不是不可思议的大。

我们或者可以用这样的方式来观察:在地球上有许多比人类文明还要古老的植物。我所说的不是一个物种,而是单体的植物。在加利福尼亚美洲杉国家公园里的将军舍曼树(the General Sherman tree),其寿命大约相当于人类文明的1/3,为4 000年,南极地衣的确切寿命是1万年。近来,有人测算出一种特殊的生长在西南沙漠中的木榴油植物大约出生于1.17万年以前。

当然,在人类文明从1万到1.2万年的进程中,“时间”并不是始终如一的。从文艺复兴时起,我们这个世界才真的有了日期的概念,而更真切的日期的概念大约要从工业革命时期算起。

⁵ 大约是从1945年起,全世界的人们才事实上适应了日期的概念,直到第二次世界大战,例如,塑胶制品才开始被广泛使用。

换言之,我们固有的关于未来无限的意识,是一个错觉,是从“过去”这个无底之井中派生出来的。进化与磨砺是那样的缓慢,人类从涂泥中走出来,整整用了数十亿年,但是,这并不意味着时间将永远这样机械地运行。某些事件,某些巨大的事件将很快地发生。自从美国人向广岛投掷原子弹以来,我们都已知道这一切都是真的。当然,我并不是说从此任何事件都将变得很快,我的意思是,或者是一年,或者是十年,或是一代人以后,将会发生一些巨大的、非人力而为的、戏剧性的变化。现在,我们对于某些奇谈怪论已经耳熟能详了,或者说大陆将永远漂移下去,或者说大陆将在一原子秒内消失,但是,在我们普通人的观念中,正常的时间与这些巨大的变化是没有关系的。然而,不!例如,在过去的30年间,大气二氧化碳增加了10%,从315/百万增加到350/百万。在过去的10年间,在南极上空出现了一个巨大的臭氧层空洞,在过去的5年间,受酸雨损害的西德森林已经从原来的不到10%上升到50%。据世界观察学会(the Worldwatch Institute)的报告,在1988年,也许是自从“饥谨的清教徒之冬”以来第一次,美国普利茅斯的居民食用的谷物超过了当地的产量。布鲁斯(Burroughs)又说:“在一个夏日里,我走在我出生的乡村的道路上,一堵石头墙出现在我的面前,也就是在三四码以外的地方,突然之间,它倒了下去。刹那间,我是那样新奇地感受到了永恒的意义,……短短的一瞬是这堵墙在半个世纪之间发生的全部细微的物质变化的概括。在漫长的时间的压力下,一个谷粒或三二粒砂砾呜咽着,而地心引力做了其余的一切。”

与时间不可估量地漫长的思想方式相似,我们也认为地球是不可思议地广大。尽管随着太空时代的到来,人们很时髦地⁶把我们这颗行星拍摄成一颗小小的负载着生命的天体,或者是

漆黑阴冷的宇宙中的一缕光亮,可是地球无限广大的观念仍然没有改变。在我们每个人看来,地球是广大无垠的,“在我们的观念中是无限的”。或者至少,我们通常是用地平线的概念来理解地球的:即使一个频繁飞行的飞行员,用竞赛的速度飞行,也只能看到地球上某些地带的片断,一个勇敢无畏的水手,也只能在大洋上划下一道浅浅的犁沟。在我远离纽约位于阿迪罗达克山区的住宅和曼哈顿之间,是一段很远的距离。驾车穿过我们这大陆国家的一个州,要用上5个小时,但是从我的住宅到马路尽头的邮局,只不过是6.5英里的路程,骑自行车大约需25分钟,如果驾着轿车只要有八九分钟就足够了。我曾用1小时30分钟走完了这段路。如果以这段路的另一端为支点把它立起来,这条途经贝特曼的采沙坑、墓地、瀑布和艾伦山,需要骑行25分钟的路,将把我送上比珠穆朗玛峰还要高1英里的空中。在这一高度以上,空气十分稀薄,没有人工设备的辅助就将无法呼吸。在这个由臭氧层包裹着的紧密的空间里,充满着生命,不断地延续着生命。

确切地说,上述这些观察并不奇异,我重复这些只不过是為了使人们像关注时间一样去关注空间。地球并不像我们直觉上感觉的那样大,和时间一样,空间也可以被缩小。例如,一辆普通的美国轿车,每年要行驶1万英里,这是一辆美国轿车的平均行驶距离,平均每年要向大气释放相当于它自身重量的碳。假设高速公路上行驶的每一辆小汽车都向大气中释放1吨碳,天空就將不再是无限地蓝。

由于我们对于时间和空间的乐观主义的感觉,一些比较微小的误识也扰乱了我们关于世界的观念。由于美国人在计量单位方面没有成功地实行公制,在学校学习期间,和与我同龄的孩子们一样,曾经花费了大量的时间去聆听老师解释公升、米、公

顷和其他度量单位之间的关系,可是很快全都忘掉了。除去那些后来成为科学家的人经常使用这些单位以外,我们都是这样。由于这一原因,如果我在什么地方读到,从现在到 2000 年,温度将上升 0.8 摄氏度,似乎会感到没有上升华氏 1.5 度那样严重。同样,海平面上升 90 厘米,听起来就没有升高 1 码那样严重。在感觉上,如果没有人告诉我们,海面上升到这样的高度的时候,现在坡度正常的海滩上的海洋潮汐线将被牵引上升 90 米 (295 英尺),我们也会感到问题不很严重。其他某些方面也是这样,我们用于确定土和水的含量构成的对数值——PH 值,对于日常生活中不使用这些计量单位的人来说,就像在哈哈镜里看它一样,难以感觉到它的真实情况。例如,正常雨水的 PH 值是 5.6,但是,阿迪罗达克山区酸雨的 PH 值是在 4.6 ~ 4.2 之间,实际上这已经是酸化标准的 10 ~ 14 倍。

在所有这些需要急切改变的观念中,用最紧迫的方式来考虑问题将是最有意义的。在我们的日历表上存在一个事实:我们距离 2000 年太近了,我们一直在谈论着 2000 年,当人类已经坐上宇宙飞船,用上可视电话的时候,它已经成了一个闪光的符号和遥远的未来的代名词。听起来,2010 年仿佛离我们还很遥远,似乎是不可企及的遥远,就好像是浩瀚的大洋彼岸一样。如果有人对我说,2010 年将要发生极其不幸的事情,我会在表面上表示关切,而在潜意识上却把它放在一边。所以,当我发现我们距离 2010 年与 1970 年是一样地近的时候,我不由为此而感到震惊,这比我们距哺乳动物出现的时代要近。我们距离即将来临的世纪之交那一刻,已经不比当年罗纳德·里根竞选总统的时候遥远。我们生活在数字的阴影之下,数字的困惑使我们难于预见未来。

我们长期适应的那种自然永恒的观念,以及自然界将渐渐 8

地、细微地发生变化的观念,源自于人类对自然界极其扭曲的感觉。在我们这个世界,在我们这个时代,将要发生一些足以影响我们生活的变化,这种变化与战争不同,但却比战争来得更加强大和猛烈。我相信,就在我还没有认识到它的时候,我们已经迈进了自然界巨变的门槛:我们生活在自然将要终结的时刻。

所谓自然的终结,并不意味着世界的终结,雨仍然在下,太阳仍然在闪耀着光芒,尽管与从前已经大不一样。我所说的“自然”,是人类对于世界的观念和我们生活于之中的空间的集合。但是,伴随着我们周围发生的那些能够为科学家测量和枚举的真正的变化,我们关于自然的观念也将走向死亡。这些变化将极大地冲击我们的感觉,最终,我们那种永恒的自然和独立的自然的观念将被一洗而去,我们也将会清楚地看到我们究竟做了些什么。

斯万特·阿尔汉尼斯(Svante Arrhenius)1884年在犹布萨拉大学(University of Uppsala)获得了博士学位,当时,他的论文只得了一个刚刚可以被通过的最低分。19年以后,这篇关于溶液的导电性的论文,使他获得了诺贝尔奖。后来,他在解释当初论文为什么难以为人们接受的原因时说:“我来到我的指导教授克利弗(Cleve)家,我对他十分景仰,我说:我提出了一个关于化学反应产生导电性的理论。他说:这很有意思,然后又说:再见。后来,他对我解释说,他很清楚,人们在建构着许许多多的理论,而这些理论差不多确实都是错的,在不久以后,这些理论都消失得无影无踪了。所以,从统计学的态度出发,他得出结论,我的理论也不会存在多长时间。”

- 9 阿尔汉尼斯对于电导体的理解并不是他惟一的令时人不屑一顾的新观点,通过对工业革命时期最初几十年的观察,他发

现,人类正在以空前的速度燃烧着煤炭——“把我们的煤炭矿藏蒸发到了大气里”。科学家已经知道,二氧化碳这一矿物燃料氧化后的产品,吸附了本来在正常情况下要反射回外层空间的热辐射,曾经发展了热传导理论的简·巴博迪斯特·约瑟夫·弗瑞尔(Jean-Baptiste Joseph Fourier——他也曾是最早的埃及考古专业的学生),早在一个世纪前就对燃烧煤炭可能产生的后果进行了推测,他甚至已经用“温室”作为隐喻。但是,只是在阿尔汉尼斯测算了来自于满月的红外辐射以后,人们才开始计算进一步生产二氧化碳可能产生的后果。他断定,如果大气二氧化碳含量上升到前工业革命时期的2倍,全球的平均气温将上升9度。这就是说,中美洲纬度的热浪将持续110天、120天、130天,海平面将上升许多英尺,田野里的庄稼将干枯而死。

这一观点在很长的时间里并没有得到应有的重视。以后,只有为数不多的几个科学家重新发现并提到了它。例如,1930年,英国物理学家G·S·卡兰德(G. S. Callandar)推测说,二氧化碳含量的增加,是1880年以来气象学家一直观察的北美和北部欧洲气候变暖的原因。可是,气温的升高似乎被1940年前后的气温下降取代了。无论怎样,大多数的科学家正在忙于开发石油产品来改善人们的生存环境。不愿意为这样一个长期的推测所困扰,少数关注这一问题的科学家又得出结论说,海洋可以容纳比大气多得多的二氧化碳,人类制造的任何多余物都将被海洋吸收,由此产生的问题是,海平面将无限度地下降。

其后,在1957年,加利福尼亚斯克利普斯海洋研究院¹⁰(Scripps Institution of Oceanography)的两位科学家,罗杰·里维利(Roger Revelle)和汉斯·苏斯(Hans Suess)在《特尔斯》(Tellus)杂志上发表了一篇关于这种海洋观的论文。他们的观点很悲观,不,岂止是悲观,从他们的研究结果中可以导出一个极其重要的

时间界限,届时,地球将变成一颗酷热的使人感到不舒适的行星。

他们发现,传统的思维方式是完全错误的:在海洋的表层,空气与海水相接触并且交换着能量,它只能吸收少量的由人类生产出来的多余的二氧化碳。

确切地说,他们证实的是,在海洋与大气平衡的状态下,在二氧化碳压力发生较大变化的同时,溶解在海水中的二氧化碳总量却很少变化。有意思的是,他们还证明,从烟囱、火炉和汽车排气管中排放到大气中的二氧化碳,大部分将会存留在空气中,可以设想,这最终将使我们这颗行星变暖。“现在,人类正在进行着某种大规模的地质学试验,这种试验在过去从来没有发生过,在将来也不会重复”,他们写道。他们又以真诚的科学家特有的保守态度补充道:至于这场试验,“如果适当地求证,将有可能对于决定天气与气候的过程产生一个十分深远的认识”。

这个故事还有其他一些含义——新鲜空气的匮乏、酸雨、基因工程——自然终结的故事真的伴随着温室试验开始了,它将引起天气的改变。

当我们钻探油田的时候,我们打开了已经在地下保存了数百万年的庞大的有机物的储藏库。我们把它们开采出来,当我们燃用石油(或者煤、或者天然气)的时候,我们把其中的碳以二氧化碳的形式释放到大气中,这并不是一般意义上的污染。一氧化碳是一种污染,是不必要的副产品,一个完全燃烧的引擎只释放出很少的一氧化碳。但是,至于释放二氧化碳,一个完全燃烧的引擎并不比一辆T型发动机好多少,每消耗1加仑汽油,将产生5.6磅二氧化碳形式的碳。在过去的100年间,各种各样的发动机和生活用火释放出了往昔埋藏于地下的大量的碳,这

就像一个一辈子节衣缩食积蓄财富的人,在一个荒唐的周末狂欢中花光了他的每一分钱。仅此而论,伟大的生物学家 A·J·洛特加(A. J. Lotka)写道:“这是一个引人注目的非经典时代。”在1970年的石油危机中,我们才开始认识到,我们正在依靠消耗我们的资本过活,这更甚于浪费和挥霍,我们消耗资本的方式是改变大气,这就好像一个人沉溺于那个周末的冲动时,染上了可怕的疾病。

自从生命出现在地球上以后,大气中就有了一定数量的二氧化碳,正是它吸附了一定数量的太阳光线,才使得地球变得温暖。如果没有二氧化碳,我们这个世界将像火星一样阴冷而没有生命,所以,稍稍有一点温室效应是好事,正是因为这样,我们这颗行星才有了生机。问题是,温室效应控制在什么样的限度内才好。在金星上,大气中二氧化碳含量是97%,结果,它所吸附的热辐射是地球大气的100多倍,这使金星处在700摄氏度的焦热之中。地球大气的大部分是氮和氧,目前,只有0.035%的二氧化碳,几乎难于发现它的踪迹。事实上,我们之所以为温室效应感到忧虑,是因为担心二氧化碳含量有可能从0.035%上升到0.055%或0.06%,这个数字虽然不是很大,但是它却足¹²以使所有的事情变得大不一样。

1957年,在里维利和苏斯撰写他们的论文时,还没有人相信大气二氧化碳含量在上升。斯克利普斯研究院聘用了一位年轻的科学家,查尔斯·科凌(Charles Keeling),他分别在南极和高于太平洋海面11 150英尺的夏威夷马纳罗亚(Mauna Loa)山边设立了两个观测站。很快,他得到的数据便证实了里维利和苏斯的假设:大气正在被越来越多的二氧化碳所填充。当1958年科凌得到第一个观测数据时,马纳罗亚山区的二氧化碳含量约为315/百万。此后的数据表明,这个数值在逐年增加,而且增

长率也在提高。最初,每年增加 0.7/百万,而现在至少已经是它的 2 倍,年增长 1.5/百万。诚然,年增长 1.5/百万是一个极小的数值,但是,通过对冰川的钻探,对历史时期的冰块里包含的空气中的检测,甚至通过对旧式显微镜中封存的空气的分析,科学家已经计算出,工业革命以前大气二氧化碳含量是 280/百万,事实上,这是过去 16 万年中的最高纪录。目前,大气中二氧化碳含量已经接近于 360/百万。按照 1.5/百万的比例增长,在 140 年后,大气二氧化碳含量将是前工业时代的 2 倍。如同我们所知道的那样,既然低水平的二氧化碳含量就已经影响了气候,在这个水平上翻上一倍,虽然还是一个绝对小的数值,其后果却是巨大的,这就好像我们读错了食谱,把本来应该烤一个小时的面包烤了两个小时一样,事关重大。

但是,1.5/百万的年增长率也不是一成不变的,可以断定,它在不断地增高,导致二氧化碳增长率提高的基本因素是人口的和经济的,而不是化学的。在本世纪,世界上的人口翻了 3 倍。¹³ (据 1989 年联合国的统计报告,到下个世纪,世界人口可望再翻 2 倍或 3 倍。那时,经过 10 或 20 年的增长,世界的人口趋势将变得更糟。1986 年,中国的人口出生率已经从原来每个妇女平均生 2.1 个孩子上升到 2.4 个^①,这个增长率一直保持到现在。然而,人口翻 3 倍并不意味着资源消耗也仅仅翻 3 倍。在上个世纪里,工业产品增长了 50 倍,自 1950 年以来,又在原有基础上翻了 3~4 倍,当然,所有这一切都是通过燃用矿物燃料实现的。据联合国预测,到今后的半个世纪里,总值达 13 兆的世界经济还要翻上 5~10 倍。

^① 近年来,由于中国实行计划生育的基本国策,人口增长率已经成功地控制在 2‰ 以下,一对夫妻一个孩子已经成为人们普遍接受的生育观念,作者的说法大概是由于其不了解情况所致。——译者注

这些事实意味着,全世界将要耗费更多的能源,据大多数统计机构提出的报告,全世界的能源消耗量将逐年增加2~3%。对煤的消耗是能源消耗中增长最快的,尽管燃烧煤炭将比其他种类的能源向大气中释放更多的二氧化碳(例如,煤炭的二氧化碳排放量是天然气的2倍)。中国这个全世界最大的煤炭储藏国,近来已经超过苏联,成为世界上最大的煤炭生产国,已经制定了到2000年把煤炭产量提高一倍的计划。

换句话说,某些事情的发生已经不需要很长时间了,这不是一场马拉松比赛,也不是24小时的拉力赛,这是一场100米冲刺,一场四轮马车竞赛,全程都在加速。由世界资源学会所做的模型显示,如果能源消耗和其它原因释放的二氧化碳持续地按指数增长,前工业革命时期的二氧化碳水平将在2040年翻上一倍;如果二氧化碳增长过程稍稍放缓,大多数的统计数据显示,这个时间也只能推迟到2070年。1989年7月中旬,西方七个主要工业化国家的首脑在他们的高峰会议上达成了一致的意见:“强烈呼吁共同努力”限制二氧化碳的释放,但此外再没有做什么,部分的原因是由于这个问题并没有十分明确的对策,而且做起来谈何容易。例如,在电厂的烟囱上安装过滤器,是减少二氧化碳排放的最简明的办法,可是,一套这样的设备在吸附90%的二氧化碳的同时,也将使电厂的发电设备能力降低80%。再由于我们所使用的能源大多是由汽车这一类的工具消耗的,即使我们出于政治方面的愿望和经济资源方面的目的,把所有的常规电厂都改造成核电站,二氧化碳的排放量也只能降低四分之一稍强。此外,诸如冷结合、热结合或其他清洁的发电方式至少在最初也是如此。所以,为此而付出的代价远远超出了我们所能想象的限度,着实难以为我们所接受。

人类向大气贡献二氧化碳的方式,并不只是燃用矿物燃料这一种,焚烧一片森林,同样可以把含碳烟云送到大气里。地球上 40% 的陆地曾被树木和灌木覆盖着,可是,自前农业时代以来,这个面积已经收缩了三分之一,森林悄无声息地消失了,而且还在不断地加速。例如,在帕拉河(Para)边的巴西州,在 1975 至 1986 年间,砍伐了 18 万平方公里的森林,这相当于此前 100 年间当地居民的砍伐量。“在整个晚上,机器轰鸣,火光冲天,森林里就像正在激战一样”,一位记者这样写道。巴西政府已经决定减少森林砍伐,可是他们只雇用了 900 个护林员来照看面积比欧洲还要大的森林。

已经不再是新闻:热带雨林正在消失,与此相伴的是世界上大部分的动植物物种也在消失。不过,我们可以暂时忘记我们正在失去那些优良的资源、生命的摇篮、不可替代的庄严,等等。一英亩密集多层的热带雨林,其含碳量是干旱地区森林的 3~4 倍,例如,焚烧 1 英亩巴西雨林相当于焚烧 3~4 英亩美国黄石公园的森林。目前,每年因为砍伐森林一项就向大气释放 10~25 亿吨的碳,相当于燃用矿物燃料的 20% 或稍多。而且,热带雨林土壤贫瘠,只能在几年的时间里用于谷物种植,在很短的时间内,就将沙化或至少蜕化为草场。

有草场的地方就有奶牛,奶牛的肠道里有大量的厌氧菌,它们可以分解奶牛咀嚼过的纤维素,这是为什么奶牛与人不同,能够食草的原因。这有什么关系?因为这些细菌在分解纤维素的同时还要释放甲烷。甲烷,也叫天然气,在燃烧时释放出二氧化碳,尽管它的释放量只是石油的一半。但是,如果它未经燃烧直接进入大气,吸附热辐射从而使地球变暖的能力却是二氧化碳的 20 倍。所以,虽然大气中的甲烷含量不到 2/百万,影响却十分巨大。看起来,大气中的甲烷大都是自然的产物,是通过甲烷