

WHAT GOES UP  
The Global Assault  
on Our Atmosphere  
JOHN J NANCE

怀着无限崇敬和感激的心情  
谨以此书奉献给  
两位卓越的人物  
鲁思·欣肖·普里斯特·查普曼  
和  
埃德蒙·C·林奇少将  
美国空军（退休）

我的家族中这两位可敬的成员，重新  
阐明了慷慨无私的涵义

Copyright © 1990, John J · Nance, world rights reserved translated  
and published by Arrangement with Wieser and Wieser, INC , 188  
E 25TH street, ZND Floor, New York, N Y 10010, U S  
A

All rights reserved

© 中文版权由美国大使馆新闻文化处提供，  
版权属环境科学出版社所有。

# 对全人类生命的威胁

——全球性的大气侵袭

WHAT GOES UP

约翰·J·南斯 著

JOHN J. NANCE

劳陇 劳栩 云程 光曙 译

中国环境科学出版社

·北京·

(京)新登字 089 号

**图书在版编目 (CIP) 数据**

对全人类生命的威胁=WHAT GOES UP 全球性的大气  
侵袭/(美)南斯(Nance,J.J.)著,劳陇等译. —北京:  
中国环境科学出版社,1995  
ISBN 7-80093-654-6

I 对.. II ①南… ②劳… III 大气扩散-污染防治-  
研究-世界 IV X51

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 01892 号

中国环境科学出版社出版  
(100062 北京崇文区北岗子街 8 号)  
天津市宏达印刷厂印刷  
新华书店总店科技发行所发行 各地新华书店经售

\*

1995 年 2 月第 一 版 开本 850 1168 1/32  
1995 年 2 月第一次印刷 印张 7.5 8  
印数 1—2,000 字数 208 千字

ISBN 7-80093-654-6/X·847

**定价 19.50 元**

## 原书的介绍

我们每天都读到许许多多关于温室效应、全球变暖的危险以及地球赖以维持生命的臭氧层有可能遭受破坏的各种新闻报导。深感困惑、聚讼纷纭的科学家们和意见分歧的科学报告蒙蔽了我们的眼睛，使我们无法理解所谓臭氧空洞以及大气层里二氧化碳成份不断上升等等的问题。国会的参议员和众议员对于那些意见分歧的世界级大气科学家相互矛盾的证词感到迷惑不解。

与此同时，几百万吨的破坏性气体正在不断地排放到天空，完全没有考虑到它所带来的迫在眉睫的世界性后果。

在《对全人类生命的威胁》这本书中，国际著名的科技作家和评论家约翰·J·南斯透过这一切纷繁杂沓的情况，写出了关于臭氧和全球变暖问题迄今为止最全面、最动人的故事，把你带到幕后，深入到那些科学家的生活中去，了解他们如何艰苦奋斗（有时还做出了巨大的个人牺牲），以弄清我们正多么严重地在改变着我们星球的大气。

1974年，来自加利福尼亚州南部的两位化学家宣称，有一种人造气体，称为氯氟烃（CFC），可能会严重地损害地球赖以维持生命的臭氧层。他们所得到的报酬是立即受到财雄势大的化学工业公司的毁谤，因为那些公司的产品和利润受到了威胁。那些公司开始对这两位研究人员和他们的研究成果不遗余力地进行压制和诬蔑。但是，10年以后，在南极洲的上空突然发现了一个巨大的臭氧“洞”，因而证实了氯氟烃危害地球健康的理论，终于迫使签订了限制全世界氯氟烃生产的关键性条约。

但是，那个条约可能作用太小，而且订得太迟了。

《对全人类生命的威胁》是一个迫切的强有力的行动号召，它

发出了警报——并使危机人格化，这是前所未有的的一部著作。约翰·J·南斯著有《色彩斑斓》、《盲目的信任》、《在震动的土地上》和《最终的探讨》，是一位善于把极为复杂的问题通俗化而为一般读者所喜爱，同时又绝对忠实于专业工作的公认的专家。他是一个卓有声望的报刊和广播记者，广播和电视观众所熟悉的航空安全分析家，持有执照的律师，专业飞行员，商业家，及空军后备中校。他和他的妻子有三个孩子，住在华盛顿州塔科马。

## 目 录

作者的话 .....	(VIII)
引 言 .....	(IX)
序 幕 .....	(1)
第一章 喷烟的枪 .....	(4)
第二章 旷野里的呼声 .....	(11)
第三章 南方天空中看不见的空洞 .....	(40)
第四章 在野兽的腹中 .....	(63)
第五章 在氯氟烃的围栏中摊牌 .....	(79)
第六章 举证责任 .....	(111)
第七章 NOZE— I (国家臭氧探测队— I) .....	(125)
第八章 “稻田集会” .....	(139)
第九章 在陌生地方的陌生人 .....	(160)
第十章 从温室看到的现象 .....	(177)
第十一章 是喊狼来了的时候了 .....	(205)
第十二章 信息的发送者与接受者之间 .....	(218)

## 作者的话

我写《对全人类生命的威胁》这本书的目的就是要以普通人的语言阐述臭氧和全球变暖的问题，以消除其神秘感，并使大家了解在那些相互矛盾的争持不下的新闻标题和专题报导后面的真实故事。

同时，这也是一个动人的故事，说明一些科学家如何为了寻求重大的发现，甘冒极大的风险，在一个不懂得科学语言的世界里单枪匹马地进行拼搏——而这个世界必须趁早学会这种科学语言，才能避免过去的错误理解，以至在将来某些时刻不造成更大的危害。

这个故事着重讲述几个世界级的科学家，他们曾经花了不少宝贵的时间给予我慷慨的帮助，但是他们极为谦逊，不愿在我的文学作品中披露其姓名。大家知道，世界级的科学家从来不是只身一人进行工作的。这就好像，一部作品上若只单独写上一位作家的名字，就会掩盖了事实，教人不知道原来要有许多热心人的共同努力，才能完成这部作品。同样道理，老只着眼于单独某个科学家来描述一项重大科学发现的演变发展，也会掩盖了事实，教人看不到原来必须要有许多科学家共同协作，奠定基础，才能使科研成果最终得以面世。

但是，一个作家写一本书的时间和篇幅是有限的，他只能在许多卓越人物中选择少数几位来描述，即使被选出来的那几位在眩目的光辉中感到不舒服而眨着眼睛。

# 引 言

**“我们这里的问题是无法使人理解!”**

设想一下，有一位年轻的科学家深夜工作在他的实验室中，专心致志地从事研究，经过几个月不懈的努力，在完成了最后一系列的计算之后，却突然发现他自己正和一个“恶魔”瞪目相对。如果说，他的发现是确凿可靠的话，那么他长期以来所研究的那些早已为人们公认的科学成果或社会实践实际上已构成了对全人类的严重威胁——也是对他自己事业的威胁。

这样一种发现当然是非常激动人心而且意义重大的，但是这位年轻的博士此时此刻所想到的并不是暖人心房的诺贝尔奖金和其他专业荣誉，相反，他心底深处却被一种令人不寒而栗的恐惧感所侵袭，因为他充分意识到他的前途可能遇到的严峻现实。他感到头脑晕眩，身子紧紧地仰靠在椅背上，他的事业前途的可怕幻像在他的眼前闪现出来。在短短的一瞬间，他简直想把那个精灵重新关到瓶子里去——重重地盖上他面前的那个潘朵拉魔盒\*的盖子，而不愿把他的发现公之于广大的商业界，告诉他们，现代社会的巨大动力所促成的另一项新的产品或新的活动，实际上只能给我们所知道的这个地球上的生命造成危害。商业界自然不愿意听到这种结论，他自己又何曾愿意——因为他可能得到的

---

\* 潘朵拉魔盒是希腊神话中装着人类各种恶习、疾病和灾祸的盒子，天神宙斯把这盒子给了神话人物潘朵拉，并吩咐她不要开启，但是她违命打开了盒子，引起了各种麻烦。

“报酬”是成为一个“贱民”，由于轻率地传递了这种信息而成为一个被社会鄙视的信使。

他知道很多先例；他认识不少在他以前做出这种发现的前辈，例如，伯克利的哈罗德·约翰斯顿，以及加州大学欧文分校的舍伍德·雪利·罗兰和马里奥·莫利纳等化学家，他们都是忠诚的科学战士，曾把他们所发现的吞食地球的臭氧层的物质如实地报导，而结果却由于他们造成的“麻烦”而不得不付出个人和专业工作上的沉重代价。看到他们所受到的挫折和磨难，我们的年轻博士也感到惴惴自危，本能地意识到他必须十分小心谨慎地透露他的激动人心的新发现——犹如一个步兵蹲在战壕中，先得用枪尖挑着他的钢盔伸出战壕上面，再从钢盔上所受到的弹孔数目，来估测他个人能够幸存的机会。

他也知道他必须躲避那些子弹首先将从他的同行科学家们中来——其人数与他的发现的严重性成正比比例增加。他的同行们将在背后或者当面对他的结论加以嗤笑，贬斥，挑剔，质询，复查，叹息，或全面否定，甚至撰文诋毁，如果他的发现是非常激进而有危险性的话，他们就会像西部影片中那些溃退的印第安人那样，一面背转身来对他射击，一面飞奔回自己的实验室中去——这些溃败的科学家们，为了保护自己的利益，会拼命地想方设法去证实或否定他的发现。

以上所说，当然是属于科学家同行审查的科学方法范围之内的事，其目的只是为了证实科学的真实性。但是，它也会滋长一些人类的妒忌心理和专业的竞争意识，至少会招惹来少数几个所谓的“同行”，对他的工作进行诽谤，其目的只是为了要贬抑他，无论他的发现最终是否能得到科学界全面的肯定或者否定。

但是，以上这一切，他是能够承受的。作为一个科学家——某一科学领域中的一位年轻博士，他已训练有素，懂得如何在这一场专业审查的混战中保护自己，幸免于难。在他的“夜半发现”的关键时刻里，使他最最担忧的却是在科学界范围以外可能

出现的一些情况，而这些情况，作为从事科学探险的专业工作者却是不免要遇到的。

万一没有人帮助他向公众发出警报，那怎么办呢？万一科学界以外没有人理解这种危险性，也没有人理解代表全社会的决策者必须做出的重大决定，那怎么办呢？也许他最终将成为一个永无休止的行动者：他不得不放弃他那平静舒适的科学研究生活而投入到公众审查的炫目的光圈中去，犹如脖子上挂着信天翁的老水手那样\*，带着他的科学成果到处奔波，往返于各个电视台和国会山之间，以科学家的身份发表讲话，提出各种要求和限制，不断润色修改他的警世言论的内容，同时又要设法激发人们起来采取负责的行动——说服那些政治决策者对他们自己的决策进行评判。万一落到这步田地，那怎么办呢？

科学家要用非专业性的语言向外行人谈科学工作中的问题是很困难的，而外行人要懂得这些问题却更困难。他们会埋怨说，科学家为什么不能说得更清楚一些呢？这到底是不是一个问题呀？“你们这些家伙还是自己先取得一致的意见和行动之后，再来和我们谈吧。”

如果保罗·里维尔\*\*是个科学家的话，恐怕他不可能在揭开战争序幕的那个深更半夜叫醒武装的爱国志士起来打退英军。甚至那些整装待命的民兵也不可能听得懂那个半夜三更骑马奔驰在茫茫荒原上的人用合乎科学的谨慎口吻大声喊出来的话：

我得到某些传闻的消息，说英军可能会来；但务请大家

---

\* 指英国诗人柯勒律治的名诗《古舟子咏》(The Rime of the Ancient Mariner)中的老水手因杀死了一只信天翁鸟而引来大风暴，船上的人责怪他，把信天翁鸟挂在他脖子上示众。

——译者

\*\* 保罗·里维尔是美国独立战争时期的民间英雄。当英军进攻迫在眉睫时，他于1775年4月18日半夜，骑马奔驰于波士顿等各地，将英军行动的消息告知居民。因此，民兵得以做好准备，奋起应战，打败入侵英军。

——译者

注意，这消息可能有某种观察上的错误，也可能用其他的现象解释，必须要做进一步的调查研究，才能肯定地说，英军事实上向这里开过来了！

即使说保罗·里维尔在科学上是完全正确的，说的话也叫人听得懂，他还不免要受到科学界同行的指责，说他不该在未经同行的充分审查之前，就轻率而厚颜无耻地提出他的主张来。

一个科学家，当他把科研成果向公众或国会提出时，总是冒着风险的，他可能被认为具有专业性的偏见，是不可靠的。一个人如果敢于做出结论或评断，指出社会应做出怎样的响应，他就成了一个激进分子。如果他不顾一切，断然地公开提出改革的主张，他就要成为一个被社会遗弃的人——尤其是，如果他犯了通过新闻媒介进行宣传这个滔天大罪。（通过新闻媒介把事情捅出去一般是令人扼腕叹息的事，因为它没有经过科学界同行的严格审查。）纯粹派科学家认为，他们的同行只宜以冷静的超然态度陈述他们的科研成果，不应做任何社会性的结论，不做就社会应做出何种反应一事提出任何价值评断或建议。但是，即使是这种做法，对那些为数日少的科学精英来说，还是觉得太过份了。他们认为，科学家只应和其他科学家交谈，然后写成专业性的论文，至于在这个星球上他们的水平较低的弟兄们如何使用他们的科研成果（如果使用的话），那他们实际上是不负任何责任的。

然而，科学工作决不可能在真空中进行，不可能完全脱离这个真实世界中繁杂纷乱的社会现实。归根到底，即使是象牙之塔也得用金钱建筑起来；社会既然花了那么多的钱来建立象牙塔，它自然要求得到一个答复，一个用他们听得懂的语言表达出来的答复。纯粹的科学和平静的宣告是永远不够的。现代的生活越来越技术化，科学在现代文明的各个方面越来越重要，我们因之更迫切地要求科学界人士必须经常从象牙塔中走下来，与普通的人民——以及普通的政治家——进行谈话。

同样地，各国的政治家、决策者和广大群众也必须认真努力

地学好科学语言和科学方法，这样，我们才能及时地理解科学家所发出的警告。

一个小小的科学集团孤军奋战了十三个漫长险恶的年头，才使全世界开始限制制造那个破坏臭氧层的氯氟烃（Chlorofluorocarbons, CFC）。最初的“夜半发现”是两位科学家在1973年做出的，但是直到1987年全世界的主要国家才勉强强地承认那种极好的、惰性的、稳定而又非常有用的气体是间接地危害着全人类的東西。

“但是，这是一个很合理的过程，”一位德高望重的大气化学家说，“如果你认识到在这整个漫长的13年过程中，我们听到的都是一种民主精神的喧嚷争吵的声音——在美国尤其如此。”

确实如此；但是正在这民主精神的喧嚷争吵声一浪高于一浪的时候（也正是氯氟烃工业耗费数百万资财尖刻地辩称科学家的惶恐不安毫无根据，从而否认它们的产品可能会破坏臭氧层的时期），几百万吨的氯氟烃又被倾注到大气中而造成更大的灾害。换句话说，对于那些把希望寄托在科学界半死不活的争论和政治决策的冷漠的反应上的人来说，时间是不会总眷顾他们的。

最终，这场争论总算得到了解决，一方面是由于极少数有卓越才能的科学家和外交家的精心交涉，同时也由于对警告的性质有了不可争辩的明确认识。当化学性破坏的实质——南极的“臭氧空洞”——被发现时，国际社会终于不能不承认一个事实。无论过去是否有过臭氧层大量耗损的情况，如果说将来某一时期会发生耗损的情况，那么在半个世纪之内我们是无力加以阻止的，因为现在散发到空中的氯氟烃必须经过五六十年时间才能到达大气的上层。还有更多的不可争辩的事实说明我们早在1975年就应该立即实施停止制造氯氟烃的全球性禁令，只是由于科学界的“举棋不定”，那些发现就被搁置起来了。

直到今天国际的反应仍然是极不全面的，而氯氟烃却继续不断地向天空发散。在理论性的争辩中，那种民主的喧嚷声音听起

来可能很有趣，但是，我们在扬自己的家丑时，可能就没有这种闲情逸致坐视不顾，听任事态的发展了。

看来，各国的政府、政治家和化学工业家花了很长时间才认识这个听起来非常简单的道理——飘上天的东西总得要有个地方去才是啊！而问题恰恰就在这里，那个地方正是人类赖以养生活命的大气。简单的逻辑将会告诉我们，盲目地大幅度改变那种气雾的成份绝不是一个好办法，尤其当我们还没有完全了解它在现在和将来会产生怎样的后果时。

这一场氟氯烃—臭氧层的战斗牵涉到一类人造气体，而那些气体都是可以替换的。现在引起新闻界注意的还有一个更为严重得多的全球性威胁——即所谓温室效应造成的全球性气候变暖的问题——那是一个性格不同的恶魔。牵涉到的气体有许多种，它们都来源于现代社会的根本问题：人类使用的能源的生产。至今我们还没有任何简单而有效的方法，可以在全球阻止或减少产生过量的二氧化碳、甲烷和一氧化二氮（以及其他的痕量气体）；而忽视这样的问题，或者采取行动过于迟缓，会产生什么样的后果，至今仍然是一个问题。对于这样的问题，我们是不是还要继续争论 13 年呢？至今还没有人知道；而其答案可能是令人震惊的。

在 1988 年那个异常酷热的夏天，美国有一位科学家掀起了一场世界性的轩然大波，新闻界大张挞伐，科学界也口诛笔伐，因为他表达了自己个人的信念：在过去 100 年中，造成温室效应的气体的排放与日俱增，如今灼热的气候和中西部的大旱说明我们已经开始为我们对大气所犯的罪行付出应有的代价。结果引起了一场声势浩大的科学混战，这场混战却模糊和歪曲了基本的信息。无论对全世界气候和海平面的最终影响如何，所有大气科学界的可信赖的成员都一致认为，有证据说明我们已经非常显著地改变了我们的大气的成份（从气体混合的意义上说），从而现在正面临着未能确定的严重后果。

全球性气候变暖—温室效应的争论，在许多方面和 1974 年的

氟氯烃的争论一样，正处在十字路口——科学界的不断争论更促使社会和政界迟迟不肯行动。在这一过程中，巨大的喧嚷争吵的风暴使来自科学界的真实信息变得模糊不清，没有一个人能够真正地传达信息。广大群众和新闻界所看到的只是一场场无关紧要的戏剧性的争辩，争论点集中于那些枝节的问题，如我们现在是否已经感受到可测量的全球性气候变暖。1988年的酷热气候是否就是个开端？80年代是不是1000年以来最热的10年？这些问题实际上是无关紧要的，但是一时之间却混淆了视听。所以，后来天气稍有转凉的趋势，新闻报道和文章便纷纷出笼，报刊上一片喧嚷，打出大字标题，提出质问，所谓温室效应——全球性变暖是不是一个假警报。

实际上并不是假警报，只是我们没有掌握其要点罢了。重要的问题并不在于全球的气候是否已开始改变。重要的问题简单地说就是：我们到底应该放纵到何种程度，难道还应该听任人们对地球这个人类老家养生活命的大气层继续不加控制地进行试验吗？——我们知道，这个地球是所有的银河系中唯一适于人类居住的行星。

如果与养育我们的无比庞大的地球相比较，每一个个体的人似乎是微不足道的。我们这样渺小的生物怎么会对无比庞大的星体产生任何实质性的影响呢？

但是，我们确实已经影响它了。在地球的40亿年的漫长历史中，第一次有无数万亿个自由氯原子飘浮在同温层的大气中，在笼罩地球的轻纱般稀薄的大气中，二氧化碳含量仅仅比一个世纪以前就增加了25%。数十亿人类——其数目每分钟都在增长——不加选择地让化学品和气体逸散到天空中；只是最近20年才有人认真地考虑到它的长期后果的问题。

“我不能把家里的垃圾倾倒在邻居的后院中，”大气化学家苏珊·莎罗门博士说，“否则，不出五分钟就有警察来拘捕我。但是，我却可以把一桶氟氯烃带到我的后院，把它打开，让它整天地向

天空中散发，没有人能阻止我。这种情况似乎很不对头吧。”

最重要的一点是，现在人类第一次需要为全社会的利益做出重大的决策。是的，这种决策主要依赖于科学界一致承认的真实情况。

但是，这里存在的问题是，如果我们彼此不能相互理解，我们自己不能解释这种警告，而只是在“唠叨之塔”面前激烈地争论，挥舞着双臂用我们争辩的伙伴们所听不懂的语言起劲地争论，结果一事无成，——而我们头上灼热的太阳却越来越灼热了。

这种“夜半的发现”将来还会有的。我们所有科学界内部和外部的人，当我们面临着共同的威胁时，必须要学会用共同的语言说话。

## 序 幕

一抹淡淡的橘红色光辉，把仅仅在几分钟以前还是暗黑的东方地平线照亮了。随着地球每一秒钟坚定不移地向东方运转，远方的太阳向四面八方散乱地发射出的光线，更多地穿过地球大气层薄薄的透镜，形成一道微红色的线条，预示着转眼间旭日就要东升。几分钟以后，人们便可以很清楚地看到那强大的电磁能太阳发动机，而从 9300 万英里\* 之外射来的放射线也将笔直击中飘浮在南极寒冷昏暗上空的一小股氧气。在南极冰盖上空 6 万英尺的同温层气体的海洋中，有一种由相同分子组成的小得令人难以置信的物质，漂流在浮荡着的各种分子的雾气中，这些分子就像夹杂在原木和木板堆里的用引火物和细树枝精心构成的混合物，只要爆发一点火花，就会发生化学反应，燃起熊熊篝火——这个火花现在正以不同波长的阳光形式接近东方地平线上空。亚微观的氧原子团早就以 3 个一组的形式结合在一起，成为一种称为臭氧的相同分子构成的巨大大气贮存器的一部分。臭氧是一种既对人类有害又是人类生活中不可或缺的气体，它在几千万个地球年当中，今天才第一次成为一种受到危害的气体。

这些特定的氧原子，两年前由新西兰南端出发，通过颤杨叶的细胞渗入阳光中，成群结队长途跋涉。它们成双成对地出现，两个氧原子彼此依偎在一起，结成一个通称为氧的分子 ( $O_2$ )——它本身就是一种碳基生命的要素。这些微小的成对的氧原子都曾

---

\* 1 英里=1.6 公里

和一个碳原子相结合，但是阳光和颤杨叶体内的奇异作用窃走了碳原子，并把它们推向空中，使之漂浮在同类氧分子与氮气的汪洋大海中，最终漂向南极。

自从紫外线阳光在一个类似的早晨到达东方地平线上空以来，时间已经过去一年了。它一来到，就激发起一个占已有之的变化进程：破坏了把许多微小的成对氧原子结合在一起的化学键。无数个成对的氧原子开始分解成单个原子，接着这些单个原子便漫无目标地、孤独地漂浮着，直到撞上一对幸存的、化学键尚未被破坏的氧原子。出现这种碰撞的时候，这对氧原子在一微秒内便会对附着于那单个氧原子，这3个氧原子就会掉转身，走向另一个方向。这时它们已结合成 $O_3$ ，因而也就具有不同的特性。 $O_3$ 是一种淡蓝色的气体，称为臭氧。臭氧分子吸收一种具有特殊波长的紫外线UV-B，这种紫外线能破坏把3个氧原子结合在一起的化学键，使它们分裂出一个单独的氧原子，这单个氧原子随即附着于一个氧分子( $O_2$ )，再次构成一个臭氧分子。这种循环一小时又一小时、一天又一天地继续进行着。

分子灵敏地跳动，带着完美的对称性，这是一种自动调整系统，它使臭氧的轻纱般稀薄的帷幔的保持适量供应；大气中总有足够的游离氧原子可以重新结合成臭氧，而臭氧则由于吸收紫外线的能量而不断自我牺牲。

然而，现在有某种带危险性的新气体加入了大气团，每当太阳光线像瀑布般照射在东方地平线上空，结束了6个月的南极之夜时，它便人为地大量潜伏着。这种以万亿计的数不尽的非天然氯原子成了同温层综合气体的外来闯入者，而且由于日光渐渐加强而迅速活跃起来，并开始它们自己的催化活动。愈来愈多的氯原子各各把一个氧原子从一个臭氧分子中分裂出来，并把自身转化成一个一氧化氯分子(一个氯原子和一个氧原子结合在一起)。原来的一个臭氧分子现在又变成了一个氧分子( $O_2$ )。

但是这个过程还只是刚刚开始。一氧化氯分子这时又开始了