



# 变化的洋流——

厄尔尼诺对气候和社会的影响

M. H. 格兰茨 著 [美]

王绍武 周天军 等译

气象出版社



# 变化的洋流——

## 厄尔尼诺对气候与社会的影响

M. H. Glantz 著[美]

王绍武、周天军等译

高炜 校

SYS1/19

著作权合同登记 图字 01-98-0302 号

**Currents of Change**

El Nino's impact on climate and society

*Michael H. Glantz*

- Copyright© Cambridge University Press 1996
- Authorized translation from the English language edition published by Cambridge University Press

气象出版社

## 内容简介

M. H. 格兰茨是美国国家大气研究中心环境与社会影响部的资深社会科学家,本书是他致力于气候与社会相互影响研究的最新成果。本书从一个社会科学家看待物理科学的角度,用简明的语言,介绍了什么是厄尔尼诺、如何预测它、以及它对人类的广泛影响,重点是厄尔尼诺对气候环境、对经济与社会的影响。全书既通俗易懂,又富有科学内涵。从世界范围看,还没有类似书籍出版。

本书是面向社会公众的高级科普著作,适合所有对厄尔尼诺事件的社会与经济问题感兴趣的人士阅读,特别是政府及有关经济领域的决策人员、关心环境与发展问题的社会工作者。对于大气、海洋、环境、生态等领域的专业人士,本书也有深刻启迪。

## 图书在版编目(CIP)数据

变化的洋流——厄尔尼诺对气候与社会的影响/(美)格兰茨著;王绍武等译. —北京:气象出版社,1998.10

ISBN 7-5029-2589-9

I. 变… I. ①格… ②王… III. ①“厄尼诺”现象-影响-气候 ②“厄尼诺”现象-普及读物 N. P732

中国版本图书馆数据 CIP 核字(98)第 29033 号

## 变化的洋流——厄尔尼诺对气候与社会的影响

[美] M. H. 格兰茨著

王绍武 周天军 等译

高 炜 校

责任编辑:俞卫平 终审:周诗健

责任技编:林雨晨 责任校对:王卓

气象出版社出版

(北京市海淀区白石桥路 46 号 100081)

北京金瀑印刷厂印刷

\* \* \*

开本:850×1168 1/32 印张:7.75 200千字

1998年10月第一版 1998年10月第一次印刷

印数:1~3000册 定价:16.00元

ISBN 7-5029-2589-9/P·0912

## 中文版序言一

M. H. 格兰茨博士所著的英文版《变化的洋流——厄尔尼诺对气候与社会的影响》一书继俄文版、日文版之后又出了中文版，这是令人十分高兴的事，相信我国广大读者能从中学习到很多海洋与气象的知识。

为了揭开气候变化之谜，越来越多的科学家将探索的领域从单纯的大气系统扩大到海洋系统、生态系统以及更多的领域。特别是近 20 年来，通过对大量气象、海洋观测资料的收集、分析和研究，对由于厄尔尼诺事件的发生而造成的全球大范围天气气候异常变化这一事实已得到大多数专家们的认同。最近一次 1997~1998 年迅速发展的近百年最强的厄尔尼诺现象，对全球和中国的天气、气候产生了严重的影响。中国在 1998 年遭受到百年一遇的特大洪涝灾害，社会、经济发展受到严重影响，政府和人民为此付出了沉重代价。由于天气、气候异常变化所造成的特大洪涝灾害的成因，已引起了各级党政领导、人民群众和科学界的广泛关注。

由于厄尔尼诺现象是全球大气和海洋相互作用产生的结果，它的形成和它对天气、气候的影响过程非常复杂，在许多专业人员当中，对一些具体问题，也还存在着许多不同的意见和观点，这是正常的学术讨论。为了使更多的人能对天气、气候及与其密切相关的海洋环境增进了解，提高全民的科学素质和对防御自然灾害的意识，就需要高水平的科普著作。

《变化的洋流——厄尔尼诺对气候与社会的影响》是一本高级科普读物。全书深入浅出、科学透彻地阐述了厄尔尼诺现象发生发展的基本特征，它对气候变化所造成的影响和后果，及目前人们对它的认识水平和一些基本结论。无论是作为对厄尔尼诺现象感兴趣的公众，还是一般的科技人员，或是强烈希望得知下一次厄尔尼

诺现象何时到来及可能造成影响的政府官员,都可以从本书中获得宝贵的知识。非常感谢 M. H. 格兰茨博士在从事气候与社会专业研究的同时,为促使更多的人对厄尔尼诺现象及其影响有所了解而做出的这一努力。同时也要感谢那些为促成出版这本书(中文版)而付出了辛勤劳动的所有人员。衷心希望广大读者读过这本书后,能对厄尔尼诺现象、气候异常变化及由此产生的自然灾害不再感到陌生。

中国气象局局长

温克刚

1998年9月1日

## 中文版序言二

忽然之间,厄尔尼诺已经成为除了自然季节交替之外,影响人类活动的第二个重要的气候事件。但是,厄尔尼诺从何而来?仅仅在几年前,还没有任何一个工业化国家或发展中国家对这种发生于赤道东太平洋、平均有四年半周期的自然现象感兴趣。

政府及个人现在均希望知道何时一次厄尔尼诺可能会来临。它将在一些地区造成干旱,而在另一些地区带来洪涝。伴随着厄尔尼诺,南部非洲经常发生干旱,而东非发生严重洪涝,巴西东北干旱,而美国西部沿岸出现风暴等等。在中国,强的厄尔尼诺可能加强夏季的大雨。1997~1998年的厄尔尼诺至少在中国10个省造成严重洪涝,几百人死亡,影响到几亿人民的生活及活动\*。中国各级政府现在正密切关注厄尔尼诺预报。他们希望知道当厄尔尼诺事件来临时,决策者应该采取什么样的行动以减缓其对国家的影响。

厄尔尼诺是一个循环中的暖的部分。这个循环还包括冷的部分,后者常称之为拉尼娜。拉尼娜事件对中国的天气及人民生活也有影响。但是,过去(直到现在)对拉尼娜的研究比对厄尔尼诺的研究要少得多。从事气候模拟和预测的科学家们估计,很有可能在1997~1998年的厄尔尼诺事件之后,在1998~1999年会出现拉尼娜。中国的科学家及有关经济方面的负责人,对将来能更好地理解 and 预测厄尔尼诺及拉尼娜表现出了极大的兴趣与关注,因为这对改善国民经济将会有所裨益。

---

\* 根据1998年8月26日《人民日报》报道,截止8月22日,今年我国洪涝灾情为:洪涝受灾省(区、市)29个,受灾面积3.18亿亩,成灾面积1.96亿亩,受灾人口2.23亿人,死亡人数3004人,倒塌房屋497万间,直接经济损失1666亿元——译者注

当然,厄尔尼诺及拉尼娜不是影响整个东亚天气及气候的唯一因素,但是人们还是希望通过对厄尔尼诺及拉尼娜现象的预测,能对由此引起的区域及局地气候异常提前发出预警。

感谢中国气象局局长温克刚先生支持把我的书译为中文,把我对厄尔尼诺的看法介绍给中国读者。同时,愿藉此机会,对国家海洋环境预测中心的周明煜教授的帮助与努力表示感谢。没有中国气象出版社总编辑周诗健先生的支持,这本书也不能出版。同样也要感谢中国气象出版社编辑俞卫平女士的努力。

我有幸在 80 年代初遇到王绍武教授,那时我们都是世界气候影响计划的科学顾问。我此前很少想到,一个好朋友能对我在气候与社会相互影响研究发展中做出这样重要的贡献。他不懈地努力翻译我的书,并对北京大学他的研究小组的翻译进行了修改,使我的梦想成为现实。

感谢对厄尔尼诺及相关问题感兴趣的同事,中国公众将更加了解中太平洋的这种自然现象。高伟博士已经开始在我们的中心与中国关心厄尔尼诺与拉尼娜的中心之间建立了一座桥梁。他用了多个晚上校对译文,保证翻译的精确。对于他的不懈努力,我表示衷心的感谢。

最后,必须对我的助手 NCAR 的 Jan Stewart 表示谢意,她为本书英文版的出版付出了辛勤的工作。她对本书的许多有益建议使本书得到称赞。她已经有资格成为厄尔尼诺专家。

M. H. Glantz

科罗拉多 博尔德市

1998 年 8 月

## 译者的话

1995 年秋,当我在越南河内参加由 M. H. 格兰茨博士主持的厄尔尼诺对东南亚影响的研讨会时,就了解到他写作本书的计划,并应邀写了一段自己的看法,现已收进他的书内。我认为这是一本既通俗,又有丰富科学内容的书。从世界范围来看,还没有类似的书出版。尤其在 1997~1998 年又发生了本世纪以来最强的厄尔尼诺事件,更显露出这本书的重要性。因此,今年 2 月,当气象出版社总编辑周诗健先生建议由我来组织这本书的翻译时,我欣然接受了。为了加快进度,我组织了翻译小组,每人只译 1~2 章。各章译者如下:

|         |     |
|---------|-----|
| 前言等及第一章 | 王绍武 |
| 第二章     | 叶瑾琳 |
| 第三~四章   | 龚道溢 |
| 第五~六章   | 钱维宏 |
| 第七~八章   | 李晓东 |
| 第九~十章   | 周天军 |
| 第十一、十三章 | 朱锦红 |
| 第十二章    | 谢志辉 |

为了使译文忠实于原作,并能够尽量做到通畅,我们在译前组织了讨论,并在译出初稿后,由周天军及王绍武对照原著,对各章作了逐字逐句的推敲,并统一笔调。

最后气象出版社请美国国家大气研究中心(NCAR)的高炜博士对全文进行了校对。



当然,译文仍可能存在这样或那样的问题,敬请读者不吝赐教。

本书的出版部分得到了国家自然科学基金项目《20世纪中国与全球气候变率研究》(No. 49635190)的支持。

**王绍武**

1998年4月于北京大学

## 前 言

20 多年以前,当我第一次作为进修研究计划的博士后来位于科罗拉多州博尔德市的国家大气研究中心时,偶然接触到厄尔尼诺。这里就讲一下这个过程。1972~1973 年,在秘鲁沿岸出现了一次强厄尔尼诺事件。这次事件直接导致了秘鲁渔业的崩溃。那时从捕捞总量来衡量,秘鲁渔业占世界第一位。渔业的崩溃引发了对厄尔尼诺的生物影响以及对厄尔尼诺现象本身的浓厚的科学兴趣。

由 1972~1973 年厄尔尼诺造成的负面影响而产生的公众关注并没有维持多久,此后社会对该现象的注意停滞了一段时间。只有少数政府鼓励他们的科学家去更好地认识这种现象,更精确地了解该现象如何直接地影响这些国家的经济,以及预报什么时候可能出现下一次厄尔尼诺事件。随着 1982~1983 年事件的到来,公众对厄尔尼诺能够对人类活动造成影响的认识有了迅速的提高。科学家们认为这次事件是本世纪以来最强的一次。(说它最强是因为几方面的原因:海面温度升高得比预期要大、暖水在太平洋表面的扩展范围超过以往事件、对生态系统及社会的影响较之以前的厄尔尼诺事件更具破坏性。)记录表明,400 多年来还没有哪一次事件如此“强大”。无论如何,这一特殊事件看来抓住了媒体的注意,特别在北美,把全世界上许多与气候有关的问题直接归结为厄尔尼诺的影响。

我们有充足的理由说,1984 年 2 月,当《美国地理杂志》选择把有关 1982~1983 年的事件及其在世界范围影响的一组照片提供给其百万读者时,厄尔尼诺已经或多或少地开始成为一个家喻户晓的词语。厄尔尼诺甚至占了封面。同年晚些时候,一篇有关厄尔尼诺的文章被刊登在《读者文摘》上,该杂志有上千万订户,在

世界范围内用 18 种语言出版。

只是 1991~1995 年最新的一个(或几个)厄尔尼诺事件接近结束时,不同国家的政府机构才开始对厄尔尼诺现象的影响及应用方面表现出更为认真的关切。而在此之前,至多只是个别社会科学家出于研究兴趣,自己主动承担厄尔尼诺社会问题的研究工作,但时常得不到外界资金的支持。澳大利亚可能是准备严肃对待厄尔尼诺事件的国家的一个先例。虽然澳大利亚科学界对厄尔尼诺事件做过一些研究,有一定兴趣,但只是在 1982~1983 年事件之后,澳大利亚人才更为密切地关注其对该国经济的不同方面、包括公共安全的影响。与近 20 年来物理及生物科学不同,在社会科学中,对厄尔尼诺事件的社会与经济问题有直接研究兴趣的研究者的联络网还没有建立起来。然而,厄尔尼诺是一种自然现象,不断增加的有关厄尔尼诺的信息,能够给那些明智地应用该信息的人带来很大益处。这可以使决策更为有效。

M. H. Glantz

科罗拉多 博尔德市

1996 年 4 月

## 致 谢

许多人在有关厄尔尼诺的不同方面曾给我以帮助。我要感谢他们对我的许多要求所给予的支持与耐心,他们是:P. Gent, M. Cane, J. Tribbia, A. Busalacchi, 王绍武, T. Haile, K. Mooney, G. Sharp, W. Wooster, W. Kellogg, G. Kiladis, R. Pielke Jr., R. Katz, S. Zebiak, C. Nierenberg, A. Magalhães, D. Jamieson, E. Sturkol, C. Hunt, V. Holzhauser, M. Krenz, B. McLain, L. Forehand 及 J. Hopper。他们的建议是非常有益的。特别要感谢 M. Betsill 在研究及行政方面的支持。对 D. J. Stewart 要表示最大的感谢,她承担了准备所有手稿、草稿,并进行编排的繁重任务。她把这项工作摆在她各项工作的首位,表现出很大的耐心和恒心,包括非凡的勇气。我非常感谢剑桥大学出版社的编辑 T. Sanderson,他在我准备这份手稿时,提供了绝对必要的指导,并对一些重要的关键地方给予指点。我的妻子 Karen 是我心心相印的朋友,她把 1995 年的夏天让给了厄尔尼诺。我所欠她的不仅仅是一个 1995 年的夏天。

国家大气研究中心由国家科学基金会资助。

每年全世界都出现气候异常,一些地方出现干旱,另一些地方则发生洪水。近来,我们已经逐渐承认,这些分布广泛的气候异常可能有一个共同的来源,即中、东太平洋表层海水的周期性变暖。一个世纪以前,秘鲁人把这种在12月份出现的暖水现象与环境的变化联系起来,并且命名为厄尔尼诺(El Nino),在西班牙文中这是圣婴的意思。有些年份厄尔尼诺徘徊不去,随之而来的是澳大利亚、巴西或印度发生干旱,美国东岸热带气旋减少,秘鲁洪水暴涨。本书用简明的语言说明什么是厄尔尼诺、如何预测它、以及它对我们的广泛影响。

1974年,Dana Thompson和我一起在国家大气研究中心(NCAR)作博士后。他是从事物理科学的,而我则是从事社会科学的。Dana Thompson向我介绍了厄尔尼诺现象。有好些年,我们一起探讨这个重要的、不断重复出现的自然过程的物理及社会问题。在那些岁月中,Dana Thompson不仅仅是这项研究的合作者,更是我的良师益友。这本书即用来怀念我的朋友 Dana Thompson。

# 目 录

|   |         |
|---|---------|
| 中文版序言一                                  |         |
| 中文版序言二                                  |         |
| 译者的话                                    |         |
| 前言                                      |         |
| 致谢                                      |         |
| 第一章 引言 .....                            | ( 1 )   |
| <b>第一编 逐渐令世人关注的厄尔尼诺</b>                 |         |
| 第二章 厄尔尼诺 .....                          | ( 15 )  |
| 第三章 两段历史传说 .....                        | ( 26 )  |
| <b>第二编 厄尔尼诺事件的生命史</b>                   |         |
| 第四章 厄尔尼诺传记 .....                        | ( 49 )  |
| 第五章 1982~1983 年的厄尔尼诺:一次异常的异常事件<br>..... | ( 64 )  |
| 第六章 厄尔尼诺的预报 .....                       | ( 83 )  |
| 第七章 遥相关 .....                           | ( 103 ) |
| 第八章 确认厄尔尼诺的方法 .....                     | ( 125 ) |
| <b>第三编 什么人以及为什么关心厄尔尼诺</b>               |         |
| 第九章 国际科学界 .....                         | ( 139 ) |
| 第十章 为什么关心厄尔尼诺 .....                     | ( 162 ) |
| 第十一章 1997~1998 年的厄尔尼诺事件及其影响 .....       | ( 174 ) |
| 第十二章 科学家们的话 .....                       | ( 179 ) |
| 第十三章 有用的科学 .....                        | ( 208 ) |
| 参考文献 .....                              | ( 222 ) |
| 译者后记 .....                              | ( 233 ) |

# 第一章 引言

气候是你的希望  
天气是你的收获  
佚名

## 天气与气候变率

每年在全世界都会出现许多与极端气候有关的问题,某些地方出现干旱,而另一些地方则发生洪涝。例如,1988年夏季,北美大陆的主要农业生产区遭受到严重干旱,浩森的密西西比河流域出现了极端低的径流。仅仅在几年之后,1993年夏季一段时间的暴雨,使得密西西比河上游、密苏里河下游及其在美国中西部一些支流,发生严重的洪涝。在90年代初,报纸就在头条位置指出,南部非洲因干旱而造成的粮食短缺,使8千万非洲人濒临饥饿的边缘。1995年初,西欧出现了异常的洪水,动摇了很多国家如荷兰对防止自然灾害能力的信心;这些国家认为科学技术的发展,能够缓解社会遭受严重洪水的危害,而这次洪水也是对这一信念的一个挑战。这与70、80年代的形势没有什么不同,当时加拿大的官员甚至想过用“干旱去验证”加拿大大草原省份中对气候敏感的农业区域,只是为了确认这种大胆的任务是不可能完成的。

关键是每年世界上的某些地区总会出现破记录的气候事件。事实上,以J. Houghton(霍顿)爵士为首的国际计划,就旨在评价人类当前对气候变化科学的认识水平,他认为“每年均有新记录出

现,假如有1年没有新记录,这本身就是一个新记录”(Houghton, 为“国际绿色和平组织”引用,1994)。

无论如何,看来在某些年份会出现更多的极端气象事件,例如超出人们预料的干旱、洪涝、霜冻或暴风雪等,虽然没有破记录但也会带来社会问题。1972~1973年就是这样一个时期,在澳大利亚、印度尼西亚、巴西、中美、印度及非洲部分次撒哈拉地区,出现了分布范围广阔的严重干旱,而在肯尼亚、巴西南部、厄瓜多尔部分地区及秘鲁则发生严重洪涝。那时,就曾有人提出一种见解,认为这些分布范围广阔的气候极端现象,可能来自一个共同的地理源地——太平洋海面温度的变化(厄尔尼诺或EN)及横贯太平洋盆地的海平面大气压力的变化(南方涛动或SO)。这些综合变化在公众媒体中通常被称为厄尔尼诺,而在很多科学文献中将它称为ENSO事件。

非常简要地说,一次厄尔尼诺事件即是暖的表层海水逐渐出现在近赤道的中、东太平洋上。Folklore(福克罗尔)认为,秘鲁渔民用“厄尔尼诺”这个名词来表示暖水在每年的12月出现于西海岸的现象(按字义厄尔尼诺即“圣婴”或“耶稣之子”的意思)。有些年沿岸的暖水没有像往常那样在短短几个月内消失,而是延续到1年以上,这也被称为厄尔尼诺。厄尔尼诺现象现在已经被人们推广到包括所有的赤道太平洋海面变暖的现象。科学家们相信,厄尔尼诺事件与全球的异常天气极端事件有关。

过去20年来,公众是从一次次的事件中才认识了厄尔尼诺及其影响的。只有当一次强大的厄尔尼诺已经来临时,公共媒体才会记起该现象来。过去,许多这类文章或新闻发布,只是简单地报告当前事件,而缺乏对该现象的深入讨论。一旦厄尔尼诺事件(或者它的威胁)已经过去,媒体对它的兴趣也就很快衰退下去。作者准备写这本书的一个主要原因,就是为了提供一个对使用者适合的说明,解释一下什么是厄尔尼诺,为什么厄尔尼诺是这样的,以及



为什么我们作为不同学科的成员,需要的不仅仅是当厄尔尼诺每几年出现一次时才对它短暂地、间断地发生兴趣。

## 厄尔尼诺与世界范围的气候

厄尔尼诺事件与全球正常气候型的不同寻常变化(称为异常)的联系被科学家们称为“遥相关”。正如大家所说的那样,这是指厄尔尼诺事件与遥远地区的天气或气候过程的联系。例如,厄尔尼诺事件与全球许多不同地区如澳大利亚北部、东南非洲、巴西东北部、印度部分地区、中美等地的干旱有联系。同样,厄尔尼诺事件与特定年份沿着美国东岸的热带飓风数的减少以及澳大利亚东岸热带气旋位置的变化有关,在厄尔尼诺年,热带气旋偏离赤道几百公里。

沿着南美西岸,特别是秘鲁、厄瓜多尔及智利北部,该地区生态系统及人类活动受到厄尔尼诺直接的、并且大部分是有害的影响。每一次厄尔尼诺事件,不管是强还是弱,均对该地区有影响。

## 厄尔尼诺与社会影响

厄尔尼诺是一种不多几年就出现一次的自然现象。在不同程度上,它影响着世界上大部分地区的居民。除非进行坚持不懈的努力,教育公众如何认识表面似乎抽象的科学研究成果的价值,否则有关厄尔尼诺及其社会影响的具有潜在效益的科学信息,就不能得到应用。仅此一项理由,使一般公众、各经济部门管理人员及制定政策的人更多地了解厄尔尼诺现象,包括与之有关的遥相关,及其对全球生态系统及社会的影响也是很重要的。科学文献及公众媒体已充分说明有关一次厄尔尼诺事件可能开始出现的警告对社会的价值。理想化地抽象地说,不难发现预测厄尔尼诺事件的价值,或者预测任何与气候有关的环境变化的价值。然而,对于特定的厄尔尼诺事件及其对世界范围的局地影响,要评估该预报的精