



走近科学

WALK TOWARDS SCIENCE

丛书

- 人类朋友——微生物卷
- 生存之源——能源科学卷
- 琼楼玉宇——建筑材料卷
- 利矛金盾——军事科学卷
- 奥妙星空——宇宙科学卷
- 魔鬼天使——核武器与核能卷
- 揽月九天——航天航空卷
- 信息时代——电脑网络卷
- 穿越时空——交通卷



共同家园

环保科学卷

王太岳◎主编 刘金洋◎编著

- 生命密码——人类与克隆卷
- 漫步未来——21世纪科学展望卷

延边人民出版社

SCIENCE

走近科学

共同家园——环保科学卷

总 主 编 王太岳

副总主编 王五臣

延边人民出版社

本卷编委会

主编：刘金洋

编委：韩 伟 程寒冬 何炬伟 郭 瑞
张 勇 司 飞 赵红军 张 林
周亚峰 姜素芬 米卫华 陈后福



目 录

第一章 厄尔尼诺,来自天道的警告	(1)
一、周期出没的“圣子”	(2)
● 气候王国里的一对兄妹——圣子和圣女	(2)
● 圣子的行踪	(4)
二、厄尔尼诺的诞生	(7)
三、厄尔尼诺肆虐全球	(14)
● 气候王国	(14)
● 圣子与圣女对热带地区的侵袭	(16)
● 日本的暖冬,冷夏与暴雨	(19)
● 美洲的寒潮、干旱与热浪	(26)
● 连绵不绝的干旱笼罩着非洲大地	(36)
四、未完,拉尼娜来了	(41)



第二章 伤痕累累的大气环境 (45)

一、祸从天降的空气污染 (46)

● 烟尘弥漫的地球村 (46)

● 突然消失的都市 (51)

● 雾都今昔 (53)

● 淡蓝色杀手 (57)

● 空气质量早知道 (63)

● 告别含铅汽油 (66)

● 难逃厄运的北极熊 (71)

● 地球变暖的忧虑 (74)

● 来自天空的魔鬼 (80)

● 被撕裂的生命保护伞 (84)

● 春天静悄悄 (91)

● 微粒污染与阳伞效应 (97)

二、水中“阴影”话污染 (103)

● 淡水贵如油 (103)

● 江河在呻吟 (110)

● 海洋告急 (117)

● 水保旧事 (123)

● 艳丽色彩下的灾难 (126)

● 危难中的湖泊 (134)

● 地下水的隐忧 (140)

三、看不见的放射污染 (145)

● 从 X 射线谈起 (145)

● 放射性元素的发现 (146)



● 放射源及其应用	(148)
● 放射危害	(150)
● 重要的核素及其危害	(152)
● 放射防护	(153)
● 放射性废物的管理	(155)
● 放射性废水处理	(156)
● 重要国际放射防护组织简介	(161)
四、失眠的催化剂——噪音污染	(163)
● 噪声——令人烦恼的声音	(163)
● 新的公害	(167)
● 给你一片宁静	(172)

第三章 地球,我们共同的家园

(177)

一、适于人类生存与发展的唯一星球	(178)
● 太阳系中可能有生命的星球	(178)
● 类地行星	(179)
● 类木行星	(182)
● 得天独厚的地球星	(185)
● 地球的内部圈层构造	(187)
● 地球地表环境——生命支持系统	(189)
二、切记敬天惜地的古训	(208)
● 环境科学的研究	(209)
● 全人类联合行动	(212)
● 中国面向 21 世纪的远景目标	(216)
● 中国环保徽	(219)



三、气候、经济、文化 (220)

● 寒寒热热度春秋 (220)

● 气候与传统民居 (224)

● 感觉温度与实际气温 (234)

● 人体与大气压 (236)

● 我国旅游气象佳景 (238)

● 高原训练使“马家军”添翼 (244)

● 气候影响球星风格 (247)

● 气象巧作美, 赛场趣事多 (249)

四、也谈“亡羊补牢”的治理 (252)

● 巧用海洋遏止“温室效应” (252)

● 和田, 我的未来是梦吗 (255)

● 救救塔里木河 (262)

● 用高技术处理水 (270)

● 监测水质污染的“哨兵” (275)

● 用细菌来清洁海洋 (278)

● 世纪末的“绿色革命”——清洁生产 (280)

第四章 能克隆出一个全新的生态环境吗 (285)

一、多米诺骨牌效应 (286)

● 克隆地球环境 (286)

● 湿地——一种脆弱的生态环境 (288)

● 荒漠——一个日益扩大的生态系统 (291)

● 遍体鳞伤的生物界 (295)

● 海洋——一个复杂的生态环境 (299)



二、绿色工程在启动	(304)
● 13.92%的启示	(304)
● 世界森林知多少	(307)
● 多功能的森林	(309)
● 破坏森林,罪大恶极	(311)
● 森林消失,干旱肆虐	(314)
三、人类,不能没有朋友	(317)
● 保护地球的生物多样性	(317)
● SOS:生物灭绝正在发生	(322)
● 绿色植物与人类健康	(326)
● “绿色癌症”与生态恢复	(329)
● 除猫圣战与动物放生	(333)
● 在人类的庇护下	(336)
● 高科技为野生动物保驾	(342)

第一章

自天道的警告
厄尔尼诺，来

一、周期出没的“圣子”

● 气候王国里的一对兄妹 ——圣子和圣女

我们把气候看作一个王国,这个国家的各个成员都和睦相处,平等自由,都自觉地维系着一种正常的有规律的生活,但是,当圣子和圣女一旦打破这种局面宣称自己为国王时,气候王国里便出现了“高压专政”的一派混乱局面。现在让我们来看看圣子和圣女的真面目。

1. 圣子——“厄尔尼诺”

厄尔尼诺(EI Nino)一词源于西班牙语“Corri - entedel Nino”,意思是耶稣诞生时的海流。厄尔尼诺在西班牙语中也就是“圣子、圣婴”的意思。

在南美洲的秘鲁和厄瓜多尔的沿海地带,海水的温度随季节的变化而变化。在圣诞节前后海水本来应该变冷,但是,在某些年份海水却在这个季节突然出现异常增暖。海水的增暖会改变鱼类的生存环境,导致鱼类由于不适应生存而大量死亡,影响了当地渔民的生活。通常年份,太平



洋南美洲的秘鲁、智利和北部一带海域,由于东南信风吹拂,使海岸附近的表层海水大量流失,深层海水涌升,带来了营养丰富的盐类,吸引了众多冷水性鱼类(以秘鲁的沙丁鱼为主)前来,形成肥美的秘鲁渔场,使智利、秘鲁、厄瓜多尔这样一些中小国家成为具有世界水平的捕鱼国。而当厄尔尼诺突然降临时,暖水南流,深层海水不再大量涌升;秘鲁沙丁鱼所赖以生存的营养物质来源中断,便大量热死、饿死,剩下的也远走他乡,渔业一落千丈。一般情况下,这种现象多发生在12月圣诞节前后。因此人们将其称为“厄尔尼诺”。

厄尔尼诺出现时,东南太平洋高压明显减弱,印度尼西亚和澳大利亚的气压升高,同时,赤道太平洋小空的信风减弱。所以,有时候,把厄尔尼诺称为“暖信风”。

2. 圣女——“拉尼娜”

拉尼娜一词同样源于西班牙语,并与“厄尔尼诺”相对应。厄尔尼诺现象使海水的温度增高,而拉尼娜使太平洋东部和中部的海水温度降低。拉尼娜相对于厄尔尼诺造成的危害要小一些。人们常常说如果将厄尔尼诺比做一个性格暴躁的大哥哥,那么拉尼娜就是一个相对温柔的小妹。所以,拉尼娜现象是一种反厄尔尼诺现象。所以,有时候也把拉尼娜称为“冷事件”。

拉尼娜特别喜欢跟在哥哥厄尔尼诺的身后,据科学家们估计,在70%的情况下,厄尔尼诺发生一年后,拉尼娜就会接踵而至。



● 圣子的行踪

大家也许奇怪,厄尔尼诺本身是一种海洋温度变化的情况,为什么它会引起那么多的恶劣的气候反常现象呢?

其实,厄尔尼诺引起气候变化是一个非常复杂的问题,涉及到许多领域的科学知识,比如,海洋学、大气科学、气象科学、生物科学和人类学等等。海洋、大气以及生物圈本身就是一个不可分割的地理及生态综合系统,系统内的任何一个要素发生变化就会相应地引起其他要素的变化。如果海洋温度发生了变化,势必会使得海洋上面的大气环流受到一定的影响,而大气环流任何一点微小变化都会引起天气系统的巨大变化,天气系统的变化又自然会引起生物圈生存环境的变化,对动植物的生活规律的变化有着非常重要的影响。

要想比较彻底地了解厄尔尼诺现象,我们首先要从寻找厄尔尼诺的起源开始。针对这一问题,可以列举一些历史上曾经发生过的厄尔尼诺事件,并从中寻找出厄尔尼诺现象产生的规律。厄尔尼诺现象具有一定的周期性,每隔几年就要出现一次。历史上最早的厄尔尼诺记载可追溯到1541年以前。

1. 厄尔尼诺就在身边

据世界气象组织发布的有关厄尔尼诺的最新报道说,近500年来,厄尔尼诺发生了100多次。对厄尔尼诺进行



比较确切的统计是近半个世纪开始的,1951年至1996年,厄尔尼诺共发生了13次,1997年为第14次。这次厄尔尼诺的突出特点是来势凶猛,发展迅速。前13次中最为严重的是发生在1982~1983年的那一次。根据估算,1982~1983年那次厄尔尼诺导致全球产生了130多亿美元的损失,2000多人死亡于洪水、干旱和泥石流等自然灾害当中。1997年发生的厄尔尼诺的强度可与1982~1983年的那次相当,且有进一步发展的趋势。



根据有关专家评论,1982~1983年的这次厄尔尼诺现象影响最为严重的地区为热带和亚热带地区、南太平洋东部地区和南美洲中部地区。这些地区都属于低纬度地区,我国地处中纬度地区,厄尔尼诺对我国有影响但不是特别明显。

2. 厄尔尼诺与太阳黑子有关系吗?

自18世纪以来,厄尔尼诺现象频繁发生。在18世纪



约出现了4次较大的厄尔尼诺现象,它们发生的年代分别是:1726,1753,1770,1791年;19世纪内共出现12次较大的厄尔尼诺现象,它们发生的年代分别是1804,1814,1828,1845,1864,1871,1877~1878,1884,1887,1891,1896和1899年;20世纪前半期共出现了11次厄尔尼诺现象,发生年代分别是1902,1905,1911,1918,1923,1925,1926,1930,1932,1939和1941年。20世纪50年代以来的40年间共出现9次厄尔尼诺现象,发生年代分别是1953,1957~1958,1963,1965~1966,1969,1972~1973,1976,1982~1983和1986~1987年。进入90年代以来,厄尔尼诺现象几乎连年发生。1995、1996年的厄尔尼诺刚刚消失,1997年的厄尔尼诺马上又出现了。在赤道附近,舰只、船队、卫星、固定浮标正在大量搜集海面温度、风速、风向、海流的数据,并以排出倒海之势输入各国高等学位以及研究所的大型计算机中。科学家希望利用计算机推算出厄尔尼诺所产生的气候形式。

由此可见,厄尔尼诺并不是一种新生事物,它是一种长期的自然现象;也不仅仅是海洋异常现象,而且还是全球的气候因素之一。迄今为止,科学家们尚未对其发生的机理作出全面的、正确的解释,有待于气象科学工作者们进一步探索研究。



二、厄尔尼诺的诞生

厄尔尼诺现象是海气耦合中的一个重要的问题,由于它与全球的自然灾害有着非常密切的关系,科学家们对厄尔尼诺现象做了大量的研究工作。这些研究工作的基本方法就是把整个宇宙作为一个大系统,分析所有与海洋和大气有关的物理和化学因素,从不同的角度提出了一些成因理论,这些假说理论深度不一,有的比较简单,有的比较复杂。但是,厄尔尼诺到底是怎样产生的,到目前为止,还没有一致公认的定论。

1. 地热上升——“溢出”理论

“溢出”理论是一种物理理论。从基本物理常识中我们可以知道,当海底存在有高温水时,由于其密谋小于上层冷水,就会从海底溢出,使海面温度升高。在赤道东太平洋中脊附近有时有强烈的地热释放,当地热释放时,热水向上涌动,使得这一海域表层水温升高。海水温度升高了,海水表面的大气环流也就随之发生变化,于是天气异常出现了,从而产生厄尔尼诺现象。另外,海底火山爆发时还往往带有毒气,大量海洋生物因此而丧生。

2. 热水堆积 ——海面倾斜理论



大家都知道,赤道上空存在着东南信风,我们将赤道上空的东南信风进行向量分解,其纬向分量(也就是和赤道平行的那个分量)的异常变化会使南太平洋副热带环流(尤其是南赤道海流)发生改变,当风的切应力比正常情况大时会导致海面积东高西低,呈东西向倾斜,并在西太平洋发生海水的堆积;东南信风的切应力原来比较大,当它一旦开始减弱时,堆积在西太平洋的海水将随之向东回流。于是,暖海水在东太平洋堆积起来,导致厄尔尼诺现象产生。

3. 负反馈——瓦克环流理论

大约在1920年的时候,英国气象学家瓦克(O. Walker)在研究印度洋季风雨的预报时发现,热带太平洋区气压和热带印度洋区气压的升降呈反相关联系的振荡现象,也就是说当太平洋区气压高时,印度洋区气压低;当印度洋区气压高时,太平洋区气压低,瓦克把这种太平洋与印度洋海平面气压之间的跷跷板式的关系称为“南方涛动现象”,即 South Oscillation,简称 S.O.。现在的气象科学家和海洋科学家将厄尔尼诺和南方涛动现象联系起来,用“厄尔尼诺南方涛动指数”来定量表示厄尔尼诺的强度。

1975年,美国科学家瓦特克经过潜心研究后发现,赤道太平洋海面存在一种东冷西热的现象,也就是说热带太平洋西部的海水温度平均比东部高出8~10摄氏度,西部热空气上升与东部冷空气下沉在赤道太平洋上空形成空气热成环流,利用这个环流可以很好地解释南方涛动现象,所以瓦特克为了纪念南方涛动提出者——瓦克,故把这个热



成环流称为瓦克环流。

瓦克环流的强度因海水的温度不同而不同,温差越大,环流的强度越大。所以每年的情况都有所变化。利用瓦克环流机制,可以很好地解释南方涛动现象。由于南方涛动现象和厄尔尼诺现象有一定的相似之处,人们尝试着用瓦克环流的异常或南方涛动的异常来解释厄尔尼诺现象:当西太平洋和东太平洋之间的海面温度差增大时,瓦克环流的强度增加,则南方涛动指数较强,此时的海温情况是赤道太平洋东部(即秘鲁和厄瓜多尔以西的海域)海水温度降低,这就表明拉尼娜现象产生了;如果鲁和厄瓜多尔西部海岸的温度比平时年份有所提高,则西太平洋和东太平洋温差减小,此时瓦克环流就减弱了,或者说南方涛动指数减小了,这就对应着厄尔尼诺现象的产生,可见,瓦克环流和厄尔尼诺现象之间的关系是负反馈效应。

从以上的道理分析中我们可以看得出:海温变化现象和瓦克环流是交互影响的。海温的变化不仅是瓦克环流变化的原因,而且是瓦克环流变化的结果。这是因为当环流加强时,从秘鲁和厄瓜多尔陆地上向海边吹的大风就加强了,此时把海表面的一层海水吹到太平洋其他部位,致使较深部的冷海水上翻,于是秘鲁和厄瓜多尔西太平洋中的海水温度就降低了,当温度降低很剧烈时就成为拉尼娜现象。相反,如果瓦克环流减弱,则由秘鲁和厄瓜多尔西部海水温度就升高了。这样瓦克环流就削弱了,即出现厄尔尼诺现象。前已述及,厄尔尼诺和拉尼娜现象是秘鲁和厄瓜