



青少年环保知识必读

QingShaoNianHuanBaoZhiShiBiDu

编著◎吴波

# 生态难题



保护环境是人类共同担负的责任。面对时代变迁、经济发展给环境带来的斑斑印迹，众多国家纷纷行动起来。保护空气、保护土地、保护生物、保护水源，积极寻找替代性能源。为了人类共同的家园，愿更多的人加入到环保的行列中。

# 人类何去何从



吉林出版集团



北方妇女儿童出版社





青少年环保知识必读  
QingShaoNianHuanBaoZhiShiBiDu

# 生态难题

# 人类何去何从



## 图书在版编目(CIP)数据

生态难题:人类何去何从/吴波主编. —长春:  
北方妇女儿童出版社, 2012. 6

(青少年环保知识必读系列)

ISBN 978 - 7 - 5385 - 6611 - 6 - 01

I. ①生… II. ①吴… III. ①生态环境—环境保护—青年  
读物②生态环境—环境保护—少年读物 IV. ①X171 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 117093 号

## 生态难题——人类何去何从

---

出 版 人 李文学

主 编 吴 波

责任编辑 赵 凯

图文编排 高雨倩

装帧设计 王 璿

出 版 者 北方妇女儿童出版社

地 址 长春市人民大街 4646 号

邮编 130021

发行部电话 0431 - 85640624

编辑部电话 85634731

经 销 全国新华书店

印 刷 北京龙跃印务有限公司

开 本 720mm × 1000mm 1/16

印 张 12

字 数 140 千字

版 次 2012 年 6 月第 2 版

印 次 2012 年 6 月第 1 次印刷

书 号 ISBN 978 - 7 - 5385 - 6611 - 6 - 01

定 价 23.80 元

---

版权所有 翻印必究

# 前言

## PREFACE

地球是太阳系从内到外的第三颗行星，也是太阳系中唯一存在生命的星球。地球周围被大气层包围着，表面是陆地和海洋，有人类和动植物生存。人类及各种动植物等有生命物质，与大气、水体、土壤、矿物质等无生命物质构成了一个复杂的生态系统。它们之间彼此关联，相互依存，使自然界的各种有机、无机成分得以往复不止地循环。

为了生存发展和提升生活水平，从远古社会至今，人类就不断地进行着不同规模不同类型的活动，包括农、林、渔、牧、矿、工、商、交通和各种工程建设等等。人类活动已成为地球上一项巨大的营力，迅速而剧烈地改变着自然界，反过来又影响着自身的发展。人们改造自然的行动必须遵循客观规律，如果任意夸大主观意愿的作用，往往就要破坏生态平衡，从而受到大自然的惩罚。

例如，20 世纪 50 年代后期，巴西在广阔的未开发国土上伐林垦荒，成千上万顷原始森林被迅速砍伐一空，种上了玉米。最初两三年，因为森林土质肥沃，玉米收成很好。可是大自然很快给予报复。大面积植被遭到破坏后，雨量剧减，风沙徒增，土地肥力急速下降，玉米产量越来越低，直至无收。大片大片的原始森林，几年时间便化为沙漠荒野。

因此，我们不能不说，人类活动已经成为影响地球上生态系统稳定的主导负面因子。森林和草原植被的退化或消亡、生物多样性的减退、水土流失及污染的加剧、大气的温室效应突显及臭氧层的破坏，这一切无不给人类敲响了警钟。生态问题变得越来越尖锐和突出，环境污染已



经跨越国界，成为全球性的问题。

在地球生态系统中，人类居于特殊的、举足轻重的地位，所以人类必须善待自然，对自己的发展和活动有所控制，让人和自然能够和谐发展。

本书多角度、多视角地把目前人类面临的生态问题列举出来，以期引起重视，从而加入到爱护家园的行列中来，为人与自然的和谐发展出一份力。

本书文字简约，图文并茂，具有很强的可读性，是一本不可多得的科普读物。



## 大气污染：日益严峻

|                    |    |
|--------------------|----|
| 煤烟型烟雾公害事件 .....    | 1  |
| 洛杉矶的光化学烟雾 .....    | 7  |
| 大气圈及对人类活动的影响 ..... | 11 |
| 大气被污染的原因 .....     | 18 |
| 空气污染与人体健康 .....    | 23 |
| 空气污染对植物的影响 .....   | 25 |
| 酸雨的危害 .....        | 29 |
| 温室效应的后果 .....      | 32 |
| 臭氧层的破坏 .....       | 36 |
| 大气污染的生态恢复 .....    | 39 |

## 水体破坏：日趋加剧

|                  |    |
|------------------|----|
| 水与人类 .....       | 45 |
| 日本的水俣病事件 .....   | 51 |
| 水体污染的原因 .....    | 54 |
| 海洋生态环境的恶化 .....  | 58 |
| 红色幽灵：海洋赤潮 .....  | 61 |
| 蓝藻对湖泊生态的影响 ..... | 63 |
| 生态恢复水污染的方法 ..... | 66 |

## 核污染：不容忽视

|               |    |
|---------------|----|
| 广岛原子弹事件 ..... | 72 |
|---------------|----|



|                  |     |
|------------------|-----|
| 核武器原理 .....      | 75  |
| 核试验祸害马绍尔群岛 ..... | 79  |
| 核能发电与核污染事故 ..... | 84  |
| 光辐射的危害 .....     | 89  |
| 贯穿辐射的危害 .....    | 92  |
| 放射性沾染的危害 .....   | 95  |
| 核辐射与生物变异 .....   | 98  |
| 核污染处理 .....      | 101 |

## 生物圈危机：愈演愈烈

|                  |     |
|------------------|-----|
| 生物群落的概念 .....    | 105 |
| 日益减少的森林 .....    | 110 |
| 沙漠化与天然植被破坏 ..... | 115 |
| 肥料污染危害生物 .....   | 119 |
| 土壤污染与防治 .....    | 123 |
| 生物多样性危机 .....    | 128 |
| 物种灭绝的加速 .....    | 133 |
| 生物入侵影响全球 .....   | 136 |
| 生物入侵的危害 .....    | 140 |

## 生态问题防治：前途光明

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 生态安全体系 .....    | 147 |
| 加强资源的再次利用 ..... | 154 |
| 倡导绿色文明 .....    | 160 |
| 提倡绿色消费 .....    | 164 |
| 绿色科技的兴起 .....   | 169 |
| 生态农业的发展 .....   | 174 |
| 实施生态恢复 .....    | 179 |
| 改变环境承载能力 .....  | 182 |



# 大气污染：日益严峻

DAQI WURAN RIYI YANJUN

城市的出现和工业的发展，大幅度地提高了生产力，增强了人类利用和改造环境的能力，丰富了人类的物质生活，但也带来了新的环境问题。特别是工业革命以后，煤和石油等能源的大量使用，以大气污染为主引发的生态问题不断发生。

大气污染物通过各种形式的酸沉降导致土壤酸化，污水灌溉造成土壤污染物增加，生活垃圾、各种废渣的堆放和淋溶，使土壤污染也日益加剧。进入大气中的污染物，通过各种途径，可能被植物吸收，再通过食物链传递浓缩，并最终进入人体，危害人类健康。

比利时马斯河谷事件，伦敦烟雾事件，洛杉矶光化学烟雾事件，一件件耸人听闻的公害事件让我们不得不直面大气污染问题。

## 煤烟型烟雾公害事件

### 比利时马斯河谷事件

马斯河谷工作区在比利时境内沿马斯河 24 千米长的一段河谷地带，即马斯峡谷的列日镇和于伊镇之间，两侧山高约 90 米。许多重型工厂分布在河谷上，包括炼焦、炼钢、电力、玻璃、炼锌、硫酸、化肥等工厂，还有石灰窑炉。





1930年12月1日至5日，时值隆冬，大雾笼罩了整个比利时大地。比利时列日市西部马斯河谷工业区上空的雾此时特别浓。由于该工业区位于狭长的河谷地带，气温发生了逆转，大雾像一层厚厚的棉被覆盖在整个工业区的上空，致使工厂排出的有害气体和煤烟粉尘在地面上大量积累，无法扩散，二氧化硫的浓度也高得惊人。

3日这一天雾最大，加上工业区内人烟稠密，整个河谷地区的居民有几千人生起病来。病人的症状表现为胸痛、咳嗽、呼吸困难等。一星期内，有60多人死亡，其中以原先患有心脏病和肺病的人死亡率最高。



马斯河谷事件

尸体解剖结果证实：刺激性化学物质损害呼吸道内壁是致死的原因。其他组织与器官没有毒物效应。

与此同时，许多家畜也患了类似病症，死亡的也不少。据推测，事件发生期间，大气中的二氧化硫浓度竟高达25毫克/立方米~100毫克/立方米，

空气中还含有有害的氟化物。专家们在事后进行分析认为，此次污染事件，几种有害气体与煤烟、粉尘同时对人体产生了毒害。

事件发生以后，虽然有关部门立即进行了调查，但一时不能确证有害物质。有人认为是氟化物，有人认为是硫的氧化物，其说不一。以后，又对当地排入大气的各种气体和烟雾进行了研究分析，排除了氟化物致毒的可能性，认为硫的氧化物——二氧化硫气体和三氧化硫烟雾的混合物是主要致害的物质。

据推测，事件发生时工厂排出有害气体在近地表层积累。据费克特博士在1931年对这一事件所写的报告，推测大气中二氧化硫的浓度约为25毫克/立方米~100毫克/立方米（9微克~37微克）。空气中存在的氧化氮和金属氧化物微粒等污染物会加速二氧化硫向三氧化硫转化，加剧对人体的刺激作用。而且一般认为是具有生理惰性的烟雾，通过把刺激性气体带进肺部深处，也起了一定的致病作用。

在马斯河谷烟雾事件中，地形和气候扮演了重要角色。从地形上



看，该地区是一狭窄的盆地；气候反常出现的持续逆温和大雾，使得工业排放的污染物在河谷地区的大气中积累到有毒级的浓度。该地区过去有过类似的气候反常变化，但为时都很短，后果不严重。如 1911 年的发病情况和这次相似，但没有造成死亡。

值得注意的是，马斯河谷事件发生后的第二年即有人指出：“如果这一现象在伦敦发生，伦敦公务局可能要对 3200 人的突然死亡负责”。这话不幸言中。22 年后，伦敦果然发生了 4000 人死亡的严重烟雾事件。这也说明造成以后各次烟雾事件的某些因素是具有共同性的。

这次事件曾轰动一时，虽然日后类似这样的烟雾污染事件在世界很多地方都发生过，但马斯河谷烟雾事件却是 20 世纪最早记录下的大气污染惨案。

### 伦敦烟雾事件日

1952 年 12 月 5 日 - 8 日，一场灾难降临了英国伦敦。地处泰晤士河河谷地带的伦敦城市上空处于高压中心，一连几日无风，风速表读数为零。

大雾笼罩着伦敦城，又值城市冬季大量燃煤，排放的煤烟粉尘在无风状态下蓄积不散，烟和湿气积聚在大气层中，致使城市上空连续四五天烟雾弥漫，能见度极低。在这种气候条件下，飞机被迫取消航班，汽车即便白天行驶也须打开车灯，行人走路都极为困难，只能沿着人行道摸索前行。



伦敦烟雾事件

由于大气中的污染物不断积蓄，不能扩散，许多人都感到呼吸困难，眼睛刺痛，流泪不止。伦敦医院由于呼吸道疾病患者剧增而一时爆满，伦敦城内到处都可以听到咳嗽声。仅仅 4 天时间，死亡人



数达4000多人。就连当时举办的一场盛大的得奖牛展览中的350头牛也惨遭劫难。一头牛当场死亡，52头严重中毒，其中14头奄奄待毙。2个月后，又有8000多人陆续丧生。这就是骇人听闻的“伦敦烟雾事件”。

酿成伦敦烟雾事件主要的凶手有两个，冬季取暖燃煤和工业排放的烟雾是元凶，逆温层现象是帮凶。伦敦工业燃料及居民冬季取暖使用煤炭，煤炭在燃烧时，会生成水、二氧化碳、一氧化碳、二氧化硫、二氧化氮和碳氢化合物等物质。

这些物质排放到大气中后，会附着在飘尘上，凝聚在雾气上，进入人的呼吸系统后会诱发支气管炎、肺炎、心脏病。当时持续几天的“逆温”现象，加上不断排放的烟雾，使伦敦上空大气中烟尘浓度比平时高10倍，二氧化硫的浓度是以往的6倍，整个伦敦城犹如一个令人窒息的毒气室一样。

可悲的是，烟雾事件在伦敦出现并不是独此一次，相隔10年后又发生了一次类似的烟雾事件，造成1200人的非正常死亡。直到20世纪70年代后，伦敦市内改用煤气和电力，并把火电站迁出城外，使城市大气污染程度降低了80%，骇人的烟雾事件才没在伦敦再度发生。

### 美国多诺拉小镇事件

多诺拉是美国宾夕法尼亚州的一个小镇，位于匹兹堡市南边30千米处，有居民1.4万多人。多诺拉镇坐落在一个马蹄形河湾内侧，两边高约120米的山丘把小镇夹在山谷中。多诺拉镇是硫酸厂、钢铁厂、炼锌厂的集中地，多年来，这些工厂的烟囱不断地向空中喷烟吐雾，以致多诺拉镇的居民们对空气中的怪味都习以为常了。

1948年10月26日-31日，持续的雾天使多诺拉镇看上去格外昏暗。气候潮湿寒冷，天空阴云密布，一丝风都没有，空气失去了上下的垂直移动，出现逆温现象。在这种死风状态下，工厂的烟囱却没有停止排放，就像要冲破凝住了的大气层一样，不停地喷吐着烟雾。

两天过去了，天气没有变化，只是大气中的烟雾越来越厚重，工厂排出的大量烟雾被封闭在山谷中。空气中散发着刺鼻的二氧化硫气味，令人作呕。空气能见度极低，除了烟囱之外，工厂都消失在烟雾中。

随之而来的是小镇中6000人突然发病，症状为眼病、咽喉痛、流鼻涕、咳嗽、头痛、四肢乏力、胸闷、呕吐、腹泻等，其中有20人很



烟雾笼罩的多诺拉小镇

快死亡。死者年龄多在 65 岁以上，大都原来就患有心脏病或呼吸系统疾病，情况和当年的马斯河谷事件相似。

这次的烟雾事件发生的主要原因，是由于小镇上的工厂排放的含有二氧化硫等有毒有害物质的气体及金属微粒在气候反常的情况下聚集在山谷中积存不散，这些毒害物质附着在悬浮颗粒物上，严重污染了大气。人们在短时间内大量吸入这些有毒害的气体，引起各种症状，以致暴病成灾。

多诺拉烟雾事件和 1930 年 12 月的比利时马斯河谷烟雾事件，及多次发生的伦敦烟雾事件、1959 年墨西哥的波萨里卡事件一样，都是由于工业排放烟雾造成的大气污染公害事件。

大气中的污染物主要来自煤、石油等燃料的燃烧，以及汽车等交通工具在行驶中排放的有害物质。全世界每年排入大气的有害气体总量为 5.6 亿吨，其中一氧化碳 2.7 亿吨，二氧化碳 1.46 亿吨，碳氢化合物 0.88 亿吨，二氧化氮 0.53 亿吨。

美国每年因大气污染死亡人数达 5.3 万多人，其中仅纽约市就有 1 万多人。大气污染能引起各种呼吸系统疾病，由于城市燃煤煤烟的排放，城市居民肺部煤粉尘沉积程度比农村居民严重得多。



## 知识点

### 逆温层

逆温层，即平流层，亦称同温层，由于太阳短波辐射从地面反射到空气的加热是越接近地面越显著的，因此随高度增加，气温亦越来越低。一种和此情况相反的，温度随高度增加，称为逆温现象；受逆温现象影响的一段垂直厚度大气则称之为逆温层。

逆温层的出现主要是空气下沉，绝热增温所引起。因此，受高压脊（如副热带高压脊、大陆性反气旋南下）或热带气旋外围下沉气流区支配下，都有机会出现逆温层。逆温层通常出现于对流层低层，厚度较薄，大约几百至壹千千米左右。



## 延伸阅读

### 煤是怎样形成的

煤炭是古代植物埋藏在地下经历了复杂的生物化学和物理化学变化逐渐形成的固体可燃性矿物，被人们誉为黑色的金子，工业的食粮，它是18世纪以来人类世界使用的主要能源之一。根据成煤的原始物质和条件不同，自然界的煤可分为三大类，即腐植煤、残植煤和腐泥煤。

在地表常温、常压下，由堆积在停滞水体中的植物遗体经泥炭化作用或腐泥化作用，转变成泥炭或腐泥；泥炭或腐泥被埋藏后，由于盆地基底下降而沉至地下深部，经成岩作用而转变成褐煤；当温度和压力逐渐增高，再经变质作用转变成烟煤至无烟煤。

泥炭化作用是指高等植物遗体在沼泽中堆积经生物化学变化转变成泥炭的过程。腐泥化作用是指低等生物遗体在沼泽中经生物化学变化转变成腐泥的过程。

腐泥是一种富含水和沥青质的淤泥状物质。冰川过程可能有助于成煤植物遗体汇集和保存。

在整个地质年代中，全球范围内有三个大的成煤期：

(1) 古生代的石炭纪和二叠纪，成煤植物主要是孢子植物。主要煤



种为烟煤和无烟煤。

(2) 中生代的侏罗纪和白垩纪，成煤植物主要是裸子植物。主要煤种为褐煤和烟煤。

(3) 新生代的第三纪，成煤植物主要是被子植物。主要煤种为褐煤，其次为泥炭，也有部分年轻烟煤。

一座煤矿的煤层厚薄与这地区的地壳下降速度及植物遗骸堆积的多少有关。地壳下降的速度快，植物遗骸堆积得厚，这座煤矿的煤层就厚，反之，地壳下降的速度缓慢，植物遗骸堆积的薄，这座煤矿的煤层就薄。

## 洛杉矶的光化学烟雾

洛杉矶，是美国西部太平洋沿岸的一个海滨城市，前面临海，背后靠山。原先风光优美，常年阳光明媚，一年只有几天下雨，气候温和。美国电影中心——好莱坞就设在它的西北郊区。洛杉矶南郊约 100 千米处的圣克利门蒂是美国西部白宫。

但是，自从 1936 年在洛杉矶开发石油以来，特别是二次世界大战后，洛杉矶的飞机制造和军事工业迅速发展，洛杉矶已成为美国西部地区的重要海港，工商业的发达程度仅次于纽约和芝加哥，是美国的第三大城市。

随着工业发展和人口剧增，洛杉矶在 20 世纪 40 年代初就有汽车 250 万辆，每天消耗汽油 1600 万升。到 20 世纪 70 年代，汽车增加到 400 多万辆。市内高速公路纵横交错，占全市面积的 30%，每条公路通行的汽车每天达 16.8 万次。



光化学烟雾

由于汽车漏油、汽油挥发、不完全燃烧和汽车排气，每天向城市上空排放大量石油烃废气、

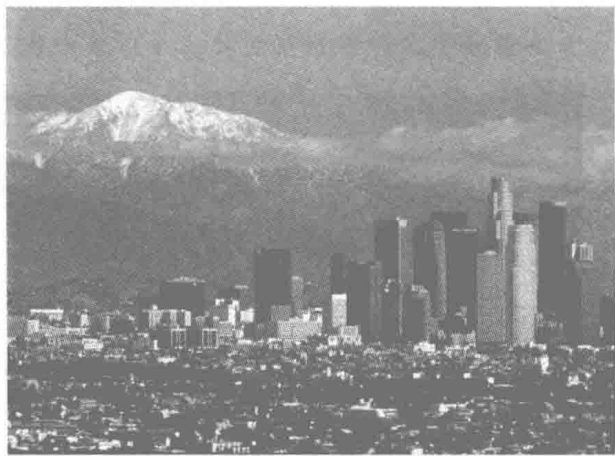


一氧化碳、氧化氮和铅烟（当时所用汽车为含四乙基铅的汽油）。这些排放物，在阳光的作用下，特别是在5月份至10月份的夏季和早秋季节的强烈阳光作用下，发生光化学反应，生成淡蓝色光化学烟雾。这种烟雾中含有臭氧、氧化氮、乙醛和其他氧化剂，滞留市区久久不散。

从地形来说，洛杉矶地处太平洋沿岸的一个口袋形地带之中，只有西面临海，其他三面环山，形成一个直径约50千米的盆地，空气在水平方向流动缓慢。虽然在海上有相当强劲的通常都是从西北方吹来的地面风，但此风并不穿过海岸线。在海岸附近和沿着几乎是东西走向的海岸线上吹的是西风或西南风，而且风力弱小。这些风将城市上空的空气推向山岳封锁线。

还有另一个因素促使逆温层的形成。沿着加利福尼亚州海岸向南方和东方流动的是一股大洋流，名叫加利福尼亚潮流。在春季和初夏，这股海水较冷。来自太平洋上空的比较温暖的空气，越过海岸向洛杉矶地区移动，经过这一寒冷水面上空后变冷。

这就出现了接近地面的空气变冷，同时高空的空气由于下沉运动而变暖的态势，于是便形成了洛杉矶上空强大的持久性的逆温层。每年约有300天从西海岸到夏威夷群岛的北太平洋上空出现逆温层，它们犹如帽子一样封盖了地面的空气，并使大气污染物不能上升到越过山脉的高度。



洛杉矶

洛杉矶的光化学烟雾在这种特殊的气象条件下，扩散不开，停止在市内，毒化空气形成污染。在一天里，由上午9点~10点钟开始形成烟雾，一氧化氮浓度增加，便积蓄臭氧。到下午2点左右，臭氧浓度达到高峰，氧化氮浓度减少。然后随太阳西下，烟雾也逐渐消失，

这些现象是光化学烟雾在环境中的典型特点。

1943年以来，每年5月至10月期间经常出现烟雾几天不散的严重





污染。前后经过七八年，到 20 世纪 50 年代，人们才发现洛杉矶烟雾是由汽车排放物造成的。1955 年 9 月，由于光化学污染加重，在两天里，65 岁以上的老人死亡 400 余人，为平时的三倍多。许多人眼睛痛、头痛、呼吸困难。

从 20 世纪 50 年代开始，洛杉矶当地政府每天向居民发出光化学烟雾预报和警报。光化学烟雾中的氧化剂以臭氧为主，所以常以臭氧浓度高低作为警报的依据。1955 年~1970 年，洛杉矶曾发出臭氧浓度的一级警报 80 次，每年平均 5 次，其中 1970 年高达 9 次。1979 年 9 月 17 日，洛杉矶大气保护局发出了“烟雾紧急通告第二号”。洛杉矶已经失去了它美丽舒适的环境，有了“美国的烟雾城”称号。

洛杉矶烟雾，主要是刺激眼、喉、鼻，引起眼病、喉头炎及不同程度的头痛。在严重情况下，也会造成死亡事件。烟雾还能造成家畜患病，妨碍农作物及植物的生长，使橡胶制品老化，材料和建筑物受腐蚀而损坏。光化学烟雾还使大气浑浊，降低大气能见度，影响汽车、飞机安全运行，造成车祸、飞机坠落事件增多。

对于洛杉矶烟雾产生的原因，并不是很快就搞清楚的。开始认为是空气中二氧化硫导致洛杉矶的居民患病。但在减少各工业部门（包括石油精炼）的二氧化硫排放量后，并未收到预期的效果。后来发现，石油挥发物（碳氢化合物）同二氧化氮或空气中的其他成份一起，在阳光（紫外线）作用下，会产生一种有刺激性的有机化合物，这就是洛杉矶烟雾。

但是，由于没有弄清大气中碳氢化合物究竟从何而来，尽管当地烟雾控制部门立即采取措施，防止石油提炼厂储油罐石油挥发物的挥发，然而仍未获得预期效果。最后，经进一步探索，



汽车是最大的空气污染源





才认识到当时的 250 万辆各种型号的汽车，每天消耗 1600 万升汽油，由于汽车汽化器的汽化率低，使得每天有 1000 多吨碳氢化合物进入大气。这些碳氢化合物在阳光作用下，与空气中其他成份起化学作用而产生一种新型的刺激性强的光化学烟雾。这才真正搞清楚了产生洛杉矶烟雾的原因。

饱受光化学烟雾折磨的洛杉矶市民于 1947 年划定了一个空气污染控制区，专门研究污染物的性质和它们的来源，探讨如何才能改变现状。汽车仍在不断地增多，美国政府对此感到头痛，连尼克松总统都沮丧地说“汽车是最大的空气污染源”。



## 知识点

### 洋 流

洋流又称海流，海洋中除了由引潮力引起的潮汐运动外，海水沿一定途径的大规模流动。引起海流运动的因素可以是风，也可以是热盐效应造成的海水密度分布的不均匀性。前者表现为作用于海面的风应力，后者表现为海水中的水平压强梯度力。

洋流是地球表面热环境的主要调节者。洋流可以分为暖流和寒流。若洋流的水温比到达海区的水温高，则称为暖流；若洋流的水温比到达海区的水温低，则称为寒流。一般由低纬度流向高纬度的洋流为暖流，由高纬度流向低纬度的洋流为寒流。



## 延伸阅读

### 洛杉矶历史简述

1769 年 8 月 2 日，西班牙远征队为寻找开设教会地点来到这里，1781 年在这里建镇，并把这里称为“天使女王圣母玛利亚的城镇”，后简称“天使之城”（西班牙语音译：洛斯安赫莱斯）。

1781 年，洛杉矶成为西班牙殖民地。1818 年，美国人首次到此。1821 年，洛杉矶归属墨西哥。