

海洋生命丛书

LIFE IN THE SEA

绵长的海岸

The Coast

[美] 帕姆·沃克伊莱恩·伍德/著 程方平 胡煜成/译



上海科学技术文献出版社



绵长的海岸

[美] 帕姆·沃克 伊莱恩·伍德 著
程方平 胡煜成 译

上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

绵长的海岸/(美)帕姆·沃克等著;程方平,胡煜成译.
上海:上海科学技术文献出版社,2006.7
(海洋生命丛书)
ISBN 7-5439-2870-1

I. 绵... II. ①帕... ②程... ③胡... III. 海岸—普及
读物 IV. P737.1-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2006)第030265号

Life in the Sea:The Coast

Copyright©2005 by Pam Walker and Elaine Wood
Simplified Chinese Edition Copyright©2006 by
Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved

版权所有,翻印必究

图字:09-2006-315

责任编辑:于虹

封面设计:许菲

海洋生命

绵长的海岸

[美]帕姆·沃克 伊莱恩·伍德 著
程方平 胡煜成 译

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市武康路2号 邮政编码200031)

全国新华书店经销

江苏常熟人民印刷厂印刷

*

开本787×960 1/16 插页4 印张7.5 字数106 000

2006年7月第1版 2006年7月第1次印刷

印数:1-7 000

ISBN 7-5439-2870-1/P·020

定价:15.00元

<http://www.sstlp.com>

内 容 简 介

大海，年复一年日复一日潮长潮落，养育了绚丽多姿、千奇百怪的海滨动物，海滨是它们唯一知晓的海洋部分，也是它们与海洋的友谊的开始。生长在潮间带的水母长着茎，海胆浑身布满尖刺，海葵用带刺的细胞武装自己，海绵能对敌人发动化学战争，释放毒素，生命力十分顽强的海滨鱼类头大、个小、身体逐渐变细，温和、顺良的海洋鬣蜥头顶着骄傲的“小白帽”……请跟随着我们一起去体会那生机盎然的海滨世界吧！

前言

约 35 亿年前，地球上第一抹生命的火花点燃于海洋之中。时至今日，海洋这一广阔无垠的水域依然是地球上最复杂多样的生物系统。大洋的无垠及其蕴涵的财富令人叹为观止，占地球表面积近 2/3 的巨大水域承载着太阳系中最为丰富多彩的生命群落。水下世界的浩瀚，令人心驰神往；海纳百川的博大，任想象力自由飞翔。

人们热爱海洋的广阔与其彰显出的力量感，美国近一半的人口居住在沿海地带。如今，将海边作为度假首选，或梦想定居于沿海的热潮已成为一种趋势。在对海洋的研究活动中，有人钟情于对海洋整体环境的了解，有些人则喜欢对隐藏于大洋之中的特定物种进行研究，这两种派别的发展，带动了许许多多热爱海洋水生物、潜水，甚至深海捕捞的人们去接近海洋、了解海洋。在美国的中小学甚至大学里，海洋学作为一门基础学科，成为学生们需要学习的课程；各科研机构更是将对海洋的研究不断深化、发展，令海洋科学更加系统化、专业化，使其步入神圣的科学殿堂。

唤醒人类对海洋及海洋生命本能的热爱，是本书的宗旨。作为“海洋生命”系列丛书的一个分支，本书将带领读者走进神秘莫测的海底世界，去窥探汹涌波涛下的生命奇观。同时，也将逐步揭开当今时代人类与海洋的关系。

在人类活动对海洋的影响的问题上，本书做了深入的探讨。纵观整个历史，人类对自然的影响力从未像现今这样至关重要。曾经，我们认为海洋是一种无限的、可再生的资源，因而对其进行任意的掠夺。然而，严酷的后果使我们意识到海洋系统的脆弱，由于我们先前的麻痹大意，海洋资源面临着被过度开采的危险。随着对海洋认识 and 理解的深入，人们清醒地意识到保护海洋资源的重要性。现今，越来越多的人致力于改善陆地生命与海洋生命的相互关系，让我们的生存环境变得更加美好和谐。

鸣 谢

此次学习和探究海洋生命的写作机会,使我们回忆起了童年时光与大海结缘的种种逸事。与其他家庭一样,我们每年夏天都会去海滩露营。在那里,我们尝到了人生第一口海水的苦涩,经历了第一次拨弄海胆的新奇。由于童年对海洋的热爱,我们都立志成为一名海洋生物学家,梦想着令人激动的航海生涯。为受伤的海豹治疗、探索神秘的海底峡谷、寻找尚未发现的物种……种种憧憬常常让我们兴奋得彻夜难眠。但随着年龄的增长,繁重的教学工作使我们没办法分出足够的时间去大洋中漂泊。不过,时间与距离的限制从未磨灭我们对大海的热情与崇敬。

我们惊喜于得到一个如此珍贵的机遇,使我们能以自己长期对海洋的研究结果以及无比的热情为平台去撰写这样一本关于海洋生命的书籍。在这里,我们要郑重地感谢 FACTS ON FILE 出版公司的主编 Frank. K. Darmstadt 先生。感谢他在撰写本书过程中对我们耐心的指导。Frank 先生对本书的语言风格及陈述重点提出了许多宝贵意见。同时,我们还要感谢 Katy Barnhart 女士对本书排版工作所做出的专业指导。

另外,我们要特别感谢所有参与本书编撰工作的朋友,他们的专业意见使本书的出版成为可能。在出版过程中, Audrey McGhee 夜以继日地为本书做了校对工作。Dian Kit Moser、Ray Spangenburg 和 Bobbi McCutcheon 等富有经验的作家为本书的图片提供了宝贵的意见。在此,我们再次感谢这些友人的慷慨相助。

简介

海岸是海洋中人类接触最多的部分。潮间带是海岸的一部分，它是指高潮时海水涨到的高潮线和低潮时海水退到的低潮线之间的地带，它被成千上万好奇的眼睛、探寻的手指和赤裸的双脚探索过。换句话说，人类对潮间带比对海洋的任何其他部分都更熟悉。这种熟悉是重视、欣赏并且理解这个复杂的生态系统的第一步。下一步，就是去获得这方面的知识了。

《绵长的海岸》是Fact On File公司“海洋生命”系列丛书中的一本，这套系列丛书涉及了海洋所有主要区域的生物。《绵长的海岸》着重于向读者介绍潮间带的生物的种类组成、它们对于环境的适应和它们之间的关系。

第一章对地理、物理和生物这些影响海滨环境的因素作了详细介绍。从回顾漫长的地质年代里海岸的形成历史开始，重点介绍了塑造现代海岸结构的地质力量；还分析了水的作用是如何创造出各种各样的地形区域，这些地形截然不同，却都充满了生命，还分析了这些作用为何出现在特定的地方。海滨的潮间带上部（高潮带）是距离海水最远的区域，这里的生物更多是陆生的种类，它们只能从海水飞溅的浪点中得到很少的水分。向着海水的方向，紧挨着的下一个区域是潮间带中部（中潮带），这里每天一次或者两次被海水覆盖。生活在这里的居民是海洋生物，它们的身体在潮水退去时可以保存水分。潮间带下部（低潮带）大部分时间都被海水覆盖，只有在潮水退到很低时才会暴露出来。生活在这里的海洋生物的种类和数量要比另外两个部分多得多。

第二章介绍了一些生活在潮间带的微生物、真菌和植物。

蓝细菌(显微镜下看,是结构十分原始的绿色细胞)和硅藻(更加高等的单细胞光合作用生物)是这个生态系统中的两类初级生产者。这两类生物都可以利用太阳光能生产葡萄糖和其他对生命来说十分必要的有机小分子。其他的初级生产者,包括沿岸大型藻类,例如石莼和紫菜,它们是很多生物的食物。绿色生命体支持着多种多样的食物链,这些食物链是潮间带的动物们所必需的。真菌和异养的细菌分解植物和动物的尸体,同时它们也为其他的动物提供了食物。

第三章和第四章系统地介绍了在潮间带生活的无脊椎动物的主要类群,它们一般身体很小。这些动物有海绵、刺胞动物、蠕虫、软体动物、甲壳动物和棘皮动物。在海滨的食物链中,这些无脊椎动物吃植物和动物,再为更大的动物们提供食物。这些动物大多数都有一些特殊的保护结构,例如贝壳、棘刺或者化学毒素。

海绵是一种结构简单的低等生物,几个世纪以来,人们一直把它当成植物。海绵的外形变化多样,有的像一层硬壳,有的像瓶子,有的像手指或鹿角,而它们的颜色也丰富多变,从单调灰暗的颜色到鲜明的色彩,什么样的都有。很多海绵可以作为小动物的生活场所。接下来就是刺胞动物了(也叫腔肠动物),它们包括海葵、水螅和水母。虽然海葵和水螅在潮间带的小水池里都很常见,各种水母中只有长着茎的水母是潮间带的常住居民。所有的刺胞动物有着共同的囊状的身体结构,都长着围成一圈一圈的触手,这些触手可以捕捉食物和赶走天敌。

比起上面两类动物来,扁虫和环节动物蠕虫生活得更隐蔽一些,数量也不少。一些种类是自由生活的,另一些却栖息在管子里面,把自己埋在沙滩或者淤泥的表面下。而更加高等的软体动物和棘皮动物就在这些动物中间爬来爬去。

在海岸生活的脊椎动物有一根脊柱,比较容易辨认。第五章和第六章讨论了住在潮间带或者附近的鱼类、爬行类、鸟类

和哺乳类。海滨的鱼类体形较小，头较大，有着逐渐变细的身体。一些种类可以从潮间带的一个小水池蹦到另一个里面，这种特殊本领可以大大扩展它的觅食范围，也可以增加它找到配偶的机会。其他的一些种类有着吸盘一样的结构，可以使它们紧紧地吸附在岩石上，在海浪猛烈来袭时不会被冲走。另外还有少数种类可以在空气中呼吸很短的时间，这是一种在鱼类中少见的适应能力。在潮间带，它们可以爬出氧气含量已经十分低的水坑去寻找新的栖身之处，存活到下一次高潮的来临。

鬣蜥是唯一的生活在潮间带的爬行动物，它是一种大型蜥蜴，分布在南美的加拉帕戈斯群岛。生活在海边的海鸟种类和数量都非常多，包括海鸥、鸽、蛎鹬和滨鹬。这些样子很相像的鸟在潮间带涉水觅食或者滑翔，寻找小型的无脊椎动物来填饱肚子。很多鸟有着长长的喙，它们可以把喙插到沙子里去寻找食物，也可以用它深入岩石的缝隙，把美味的食物从藏身之处拉出来。很多生活在海滨的鸟类的脚都有蹼，可以使它们在沙滩上或者泥滩上行走时不会陷进去。

生活在海滩上的哺乳动物属于鳍足类，它们是一些体形很大，后肢愈合成尾状，前肢变成鳍状的动物，例如海狮和海象。虽然它们在陆地上笨拙缓慢，但是在水中却迅速而敏捷，泳姿优雅，凭着高超的游泳技能，它们还可以潜到很深的水下。海豹的皮肤下面有着厚厚的脂肪层，隔绝热量，用来保暖。这些大型动物捕食鱼类和多种无脊椎动物。

面对着比海洋的其他任何地方都要严苛的挑战，生活在海滨的动物却能很好地适应环境。每个种类都在生生不息的自然的轮回中发挥着自己的重要作用，同时维持着生态系统的顺利运转。更多地了解海岸生态系统和其中的生物，有助于我们更好地保护这个生态系统，保护它，就等于保存了一扇了解海洋的动态的窗子，就像本书第七部分中所说的那样。

目 录

前 言	1
鸣 谢	1
简 介	1



一 物理性质

——近海水域、波浪和基底	1
温室气体	2
海岸的类型	4
海岸的特征	7
关于近岸水域的一些知识	9
水的化学和物理特性	11
沿岸的底质	12
海洋过程：潮汐 波浪 风	13
潮 汐	14
近海区域的“居民”	16
结 语	17



二 微生物与植物

——沿海的细菌，原生生物，植物和真菌	19
食物链与光合作用	20
原核生物	21
古老的蓝细菌	22
异养性细菌	23
生物的王國	23
原生生物和真菌	24

有性繁殖的优势	26
海滨植物	28
光与藻类的颜色	29
绿 藻	29
陆生植物和水生植物的区别	31
褐 藻	32
植物的防御手段	33
红 藻	33
海 草	34
结 语	35



三 海绵动物、刺胞动物和蠕虫

——沿岸水域中的简单无脊椎动物	37
海 绵	37
身体的对称性	40
刺胞动物	42
产卵与孵化	46
蠕 虫	47
蠕虫的对比	48
结 语	52



四 软体动物、节肢动物和棘皮动物

——复杂的海滨无脊椎动物	54
软体动物	55
节肢动物	60
外骨骼的利与弊	61
甲壳类动物	61
海蜘蛛和马蹄蟹	66
棘皮动物	67
结 语	69



五 海滨鱼类

——浅海中的生命	71
杜父鱼科	71
硬骨鱼的身体构造	73
鱼类的体色	75
虾虎鱼科	76
鲷 科	77
鱼类的皮肤与感觉	78
锦鲷科	78
水分平衡	80
喉盘鱼科	80
领地行为	81
结 语	82



六 爬行动物、鸟类和哺乳动物

——生活在海边的脊椎动物	83
体 温	83
海洋爬行动物	84
海洋爬行动物的身体构造	84
海 鸟	87
海鸟的身体构造	88
哺乳动物	91
海洋哺乳动物的身体构造	94
结 语	96



七 海滨环境的持续变化

影响海滨的力量	97
人类活动的影响	98

推荐阅读书目	100
相关网站	102
译者的话	104



— 物 理 性 质

——近海水域、波浪和基底

海岸线是陆地与海洋交界的地方，也是一提起海洋人们大家最先想到的地方。正是在这里，很多人初次与大海相遇。海滨之所以吸引着众多来客有着多方面的原因。对很多人来说，它是休闲和游玩的首选地，也是度假的好地方。对有些人来说，这儿是他们首选的定居地，因为这里能时时听到海浪拍击海岸的声音，欣赏到一望无际的蓝色水域；而对另外一些人来说，海滨则是他们谋生的地方，是他们从事海洋工作的基地。

图 1.1 石块密布的俄勒冈州海岸。

（感谢哈雷·D·奈格伦少将，美国国家海洋与大气管理局，已退休）





温室气体

空气中有一些气体被称做温室气体，二氧化碳就是其中的一种，这些温室气体在地球周围形成了一个看不见的大气层。正如图1.2所示，和温室的玻璃窗吸收太阳的热量一样，它们也在地球表面附近捕获太阳辐射到地球的能量。众所周知，我们居住的地球表面温度适中，非常适合生物生存，温室气体对此做出了不可磨灭的贡献。大气层中如果没有它们，太阳辐射到地球的大部分能量将被地表反射回来，然后返还到太空中。

如今，温室气体层正在发生着变化，这让很多科学家十分担忧。世界各地的人们每时每刻进行的很多活动，例如在家庭、汽车和工

业中燃烧化石燃料，都向大气源源不断地输送二氧化碳，使温室气体层的含量不断上升。现在，许多科学家都对空气中不断上升的二氧化碳含量造成的全球变暖，即地表温度反常升高的现象忧虑重重。

研究表明，这种变暖现象的后果已经在大气中和海洋中表现出来。全球变暖可能引起一系列的严重后果，包括冬天里的积雪变得越来越薄、冰山逐渐消退、全球性的气候变化等等。专家担心，气候的不断变暖会打破地球上原有的生态平衡。一些专家还预测了变暖现象将可能产生的后果，如气候变化、冰川融化、珊瑚礁被破坏等。

世界上的海岸线总长很难测量，但至少要有44 000千米。从天寒地冻的冰盖极地到闷热潮湿的热带地区，地球上的所有气候带都有着它们蜿蜒曲折，不断延伸的身影。有些海岸处处是岩石，就像图1.1中的俄勒冈州海岸一样；有些海岸却布满着沙砾。海岸，这个海洋与陆地交界的地方，拥有各种各样的生物的栖息地，每个栖息地里，都生存着种类繁多到几乎令人难以置信的生物。

海滨环境，是指被海洋影响的整个区域，海岸只是它其中的一部分。除了泥滩、潮间带的浅水坑和毗邻的湿地外，海岸还包括我们所熟悉的沙滩和不断拍打着海岸的海浪。精确地说，海岸是从在海浪涌向海岸的过程中，首次被冲撞的那一点开始，一直延伸到海浪和潮汐在陆地上所能达到的最远点。在有些地方，从海浪最开始破碎的地方到潮汐的最高点之间的距离很短，只有若干米，而在另外一些地方，这个距离可能达到数千米长。

海岸是动态的，时刻在发生着变化，这是地球上的其他任何一个地方都无法与它相比的。它所历经的变化中，有些非

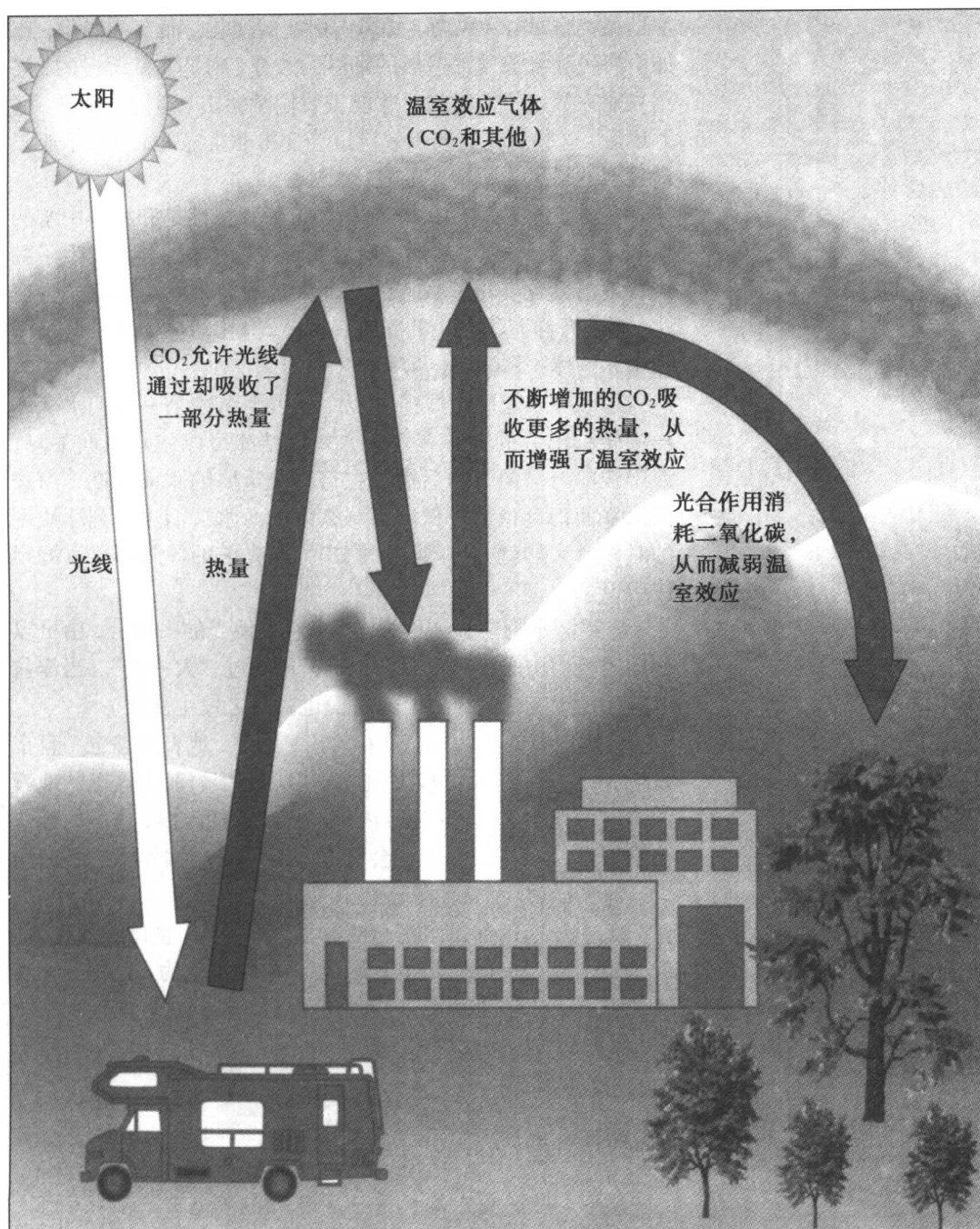


图 1.2 二氧化碳是温室气体中的一种, 它在大气中捕获地表热量。

常迅猛,比如由暴风雨、暴风雪引起的变化;而有些变化,比如由海风和波浪侵蚀造成的细微的改变,则是非常缓慢的,甚至只能在数十年的时间后才能被我们觉察出。即使是这样,亿万年后,这些变化的累积效应也会变得非常显著,丝毫不亚于最猛烈的暴风雨所造成的变化。

纵观地球演变的历史,海岸的位置和特性是和海洋中水的量的变化相一致的。从地球诞生到现在,海洋的容积发生了翻天覆地的变化,尽管我们的一生太过短暂,无法察觉这种变化。影响海洋容积大小的因素有很多,其中最主要的两个是海洋中冰的体积和洋盆的容积。

冰之所以能影响海洋容积,是因为结冰是一种把水从海洋中转移出去的非常有效的方式。结冰可以使水平面下降,海岸线向海洋的方向后撤。在每一个重要的冰河时期,海洋的水平面都比目前要低。当这么多的海水“消失”到冰块中的时候,大陆就会变得更加宽广,与先前的界限相比,海岸线后退了很远。

容纳海水的部分被称为洋盆。它是地壳的一部分,由可以移动的板块构成,非常像一个碗,只不过“大一点”。当洋盆的容积发生变化的时候,海平面也就随之发生变化。

构成地壳的板块一直在移动着,因此,地表形态也一直在发生变化。在海洋中的某些地方,炽热的熔岩流从这里从地幔涌向地表。当熔岩流从地球内部涌出地表的时候,这里的板块被推挤开,洋盆的容积就会变大,而随着洋盆容积的不断增大,海平面就会不断下降。

在过去3 500年的大部分时间里,海平面一直比较稳定。但近些年,它却有了细微的升高。许多科学家认为,这种变化和地壳中板块的运动无关,而是由于不断加剧的全球变暖现象所致,罪魁祸首是大气层中不断升高的温室气体含量,它引起了地表温度的逐年升高。

海岸的类型

从形态和形成方式上说,近海区域的确是丰富多彩。因此,把它们分成若干种类型,对于科学家们研究问题是非常有用的。海岸线有很多划分方式,其中一种是依据它们形成的原因

和形成的时间来划分。

所有地貌,不管是海滨还是山脉,都是由地质过程形成,并被它不断改变。依据其特征主要是由陆地过程决定还是由海洋过程决定,海岸线可以分成两个大类:主要由陆地过程塑造的是原生海岸,主要由海洋过程塑造的是次生海岸。

形成原生海岸地貌的陆地过程主要包括降水(雨,雪,雨夹雪,冰雹)、侵蚀、风和水携带的沉积物的淤积。以地质年代的尺度来衡量,原生海岸相当年轻,并且在很大程度上和大约6500年前上个冰河期时没什么两样。在这么一个短短的地质时期里,海洋似乎还没有来得及对它们做些“修改”。

原生海岸上的泥沙曾经是陆地的一分子。它们有的是在风或奔腾的水流裹挟下移到这里并沉积下来,有的是被缓慢移动的冰川推移至此。少数海岸是由火山活动产生的火山灰构成,有些则直接由大块的陆地构成,这些大块的陆地来源于地震或断层带的移动引起的地壳的变动。

在上个冰河时期,地球上海洋里的大部分水都结成了冰。因此,与现在相比,水平面低了很多,海岸线也后退了很多。那时,正如现在一样,有很多的河流注入大海,在它们流经的地方,冲出了一个个深深的V形河谷。数千年后,冰盖融化了,海平面升高了,海水便充满了或者说“淹没”了这些河谷。布满这种古老河谷的海岸被称为沉溺河或里亚斯式海岸(ria coast,源自西班牙语ria,意思是河口湾)。切萨皮克海湾就是这种海岸线。

把泥沙推移和沉积到大海中的这种陆地过程形成了又一种原生海岸,即外力塑造型海滨。三角洲就是这类海岸的一个很好的例子,它是由于沉积物的淤积而形成的。地球上的河流搬运着大量的泥沙,其量的巨大令人难以置信,每秒钟可以把高达153吨的泥沙送入大海。在河流的入海口处,水流趋缓。原本迅速奔腾的河水中,泥沙是悬浮着的;现在,水流放慢了速度,它们便开始淤积下来。如果在河流的入海口处,海水很深且蕴涵着很多能量,沉积物就会很快地再次被卷走;但如果流入的是海水流动较弱的部分(例如海湾等较为封闭的地方),这里,海洋动力变得缓和,泥沙就会渐渐堆积下来形成三角洲。