

主编：钟昭良

科学启蒙文库 题

多彩的海底



济南出版社

多彩的海底

范典高 编著

作者简介

范典高,男,1941年出生。1966年毕业于青岛海洋大学海洋地质专业本科,现任职青岛海洋大学,副教授,中国地质学会会员。

济南出版社

多彩的海底

范典高 编著

责任编辑:王菁

封面设计:史速建

济南出版社出版发行
(济南市经七路 251 号)

诸城教育印刷厂印刷

开本:787×1092 毫米 1/32

1998 年 9 月第 1 版

印张:2.625

1998 年 9 月第 1 次印刷

字数:40 千字

印数 1—10000 册

ISBN7—80629—345—0/N·10

定价:3.00 元

(如有倒页、缺页、白页直接与印刷厂调换)

祝 願 你 們 為 培
育 跨 世 紀 科 技
人 才 作 出 貢 獻

書贈“科學啟蒙文庫” 盧嘉錫 一九九三年春月

全国人大常委会副委员长、中国科学院前院长、院士卢
嘉锡题词

学科学则少年智
用科学则少年强

宋健

一九九三年二月

国务委员、国家科学技术委员会主任、中国科学院院士、中国工程院院士宋健题词

学科学 拓宽知识视野
爱科学 立志振兴中华

贺《科学启蒙文库》出版

朱光亚

一九九三年二月二十日

全国政协副主席、中国科学技术协会主席、中国工程院
院长、院士、中国科学院院士朱光亚题词

钟昭良同志：非常感谢您的
关心和鼓励，衷心祝你成功，
此为中共所幸！

宋健 1993年
2月17日
宋民。

宋健同志寄语本《文库》主编

前 言

少年朋友们，你们还记得“五爱”——“爱祖国、爱人民、爱劳动、爱科学、爱社会主义”吗？这是《中华人民共和国宪法》中规定的。你们还记得“三个面向”——“面向现代化、面向世界、面向未来”吗？这是邓小平同志一九八三年给北京景山学校的题词，是对教育工作寄予的殷切期望。

为什么要把“爱科学”写进宪法？为什么要把“三个面向”作为教育改革和发展的方向？道理并不复杂，因为我们所处的时代是一个科学的现代化的时代。工业、农业、科技、国防等事业的现代化是我们立国的基础，这里的关键是科学技术的现代化。

当代的世界是科学技术发生巨大革命的世界，而未来更是科学技术以超越人们预想的速度高度发展的未来。离开了科学技术这个第一生产力，繁荣、富裕、强盛的社会主义国家就只能是一种空想。

科学技术的基础在教育。这是因为一方面科学技术知识的继承、传播和发展要通过教育的手段来进行，另一方面，科学技术要转化为现实的生产力，就必须由受过一定教育和训练的人去完成，这就要求少年朋友们必须从小学阶段开始，重视科学启蒙读物的学习，重视各种小制作小发明活动并积极去参加这些活动，把培养自己的创造意识和创造能力，作为一项十分重要、紧迫而又艰巨、光荣的任务去努力完成。

少年朋友们，科学并不神秘。客观事物是可以认识的，客

观事物及其相互之间的发展和联系的规律也是可以掌握的。这里的关键是要从小培养对科学的兴趣，因为“兴趣是最好的老师”，它会把你们引进科学的殿堂。

要掌握科学知识，还必须养成动手动脑、手脑并用的良好习惯，尤其要多思考，“每事问”。爱因斯坦说：“学习知识，要善于思考、思考、再思考，我就是靠这个方法成为科学家的。”

学习科学知识，还要有顽强的意志，有艰苦奋斗的精神。爱迪生是个大发明家，他讲过一句最深刻的话：“天才，那就是一分灵感，加上九十九分汗水。”这里我还要送上马克思那句名言，与少年朋友们共勉：“在科学的问题上是没有平坦的道路可走的，只有在崎岖的攀登中不畏艰难险阻的人有希望达到光辉的顶点。”

《科学启蒙文库》的编著者们，不辞劳苦，克服种种困难，力争以较快的速度和较高的质量，为少年朋友们提供一套科学启蒙读物，这是一件很好的很有意义的事情。他们的这一举措，必将受到广大读者的欢迎。

柳 斌

一九九三年元月十七日

目 录

一、海底奇观	(1)
宏观海底	(1)
蜿蜒曲折的海岸带	(3)
罕见的泻湖	(9)
多姿的珊瑚礁	(11)
众多的岛屿	(13)
平缓的大陆架	(16)
地球上的头号斜坡——大陆坡	(17)
深邃的海沟	(19)
广阔的洋盆	(20)
二、组成海底的物质家族	(22)
洋壳的物质组成	(22)
组成海底的元素及化合物	(24)
构成海底的三大岩类	(25)
深海底的特殊沉积物	(28)
三、运动着的海底	(35)
大洋的起源与象征	(35)
收缩着的太平洋	(36)
扩大中的大西洋	(41)
复杂的印度洋	(43)
冰封的北冰洋	(44)
海沟的由来与发展	(46)
海岩线的变迁与珊瑚岛的形成	(47)

发声的海底活动	(48)
四、中国海底质	(52)
海底平坦的渤海	(53)
名符其实的黄海	(55)
大陆架宽阔的东海	(56)
构造复杂的南海	(58)
五、开发海底前景辉煌	(62)
便于开发的海岸砂矿	(63)
大量开采的海底石油	(64)
试采中的大洋锰结核	(65)
开发海底“昆仑黄”	(67)
围滩填海造良田	(69)

一、海底奇观

海洋,地球表面盛满海水的地方。观其辽阔的海面,有时平静如镜面,波光粼粼,令人心旷神怡;有时却波涛汹涌、咆哮如雷,使人胆战心惊;而在大多数的时间里,却是海水荡漾、不得安闲。那么海底又是一番怎样的景致呢?

宏观海底

你可能从“哪吒闹海”或“孙悟空龙宫取宝”等一些动画片里,已经领略过海底的景象,虽然那是舞台设计师们借鉴传说和陆地上一些地貌形态构思而成,却宛如真海底的部分缩影。那么,整个海底的景象如何呢?随着卫星照片的问世,揭开了宏观海底的庐山真面目。它上面分布有蜿蜒而雄伟的海岭山脉(又称大洋中脊)、零散的丘陵和平顶的山、平坦的平原、广阔的洋盆、狭长的沟峪及河流、各类堆积地貌类型等。它们形态的千变万化和交错分布,构成了海底崎岖不平的地势,尤其高低相差的悬殊性,使陆地也不可与之比拟。大家知道,世界大洋中最深的地方是位于马里亚纳海沟内,深达 11034 米,将陆地最高的山峰——珠穆朗玛

峰沉入这里，它的峰顶还离海面深度达 2188 米；平均深度为 3795 米的海洋，也只能使平均海拔高度 875 米的陆地望之兴叹。

虽然如此，在海底外观的缤纷复杂构成中，却有着地貌单元宏观分布上的规律性。从海岸线向海里去，顺次展布着的是大陆架（包括海岸带在内）、大陆坡、海沟、洋盆及洋脊（海岭山脉）（图 1）。这些地貌单元是以大洋中脊为轴线，对称分布的。这一现象，成为海洋地

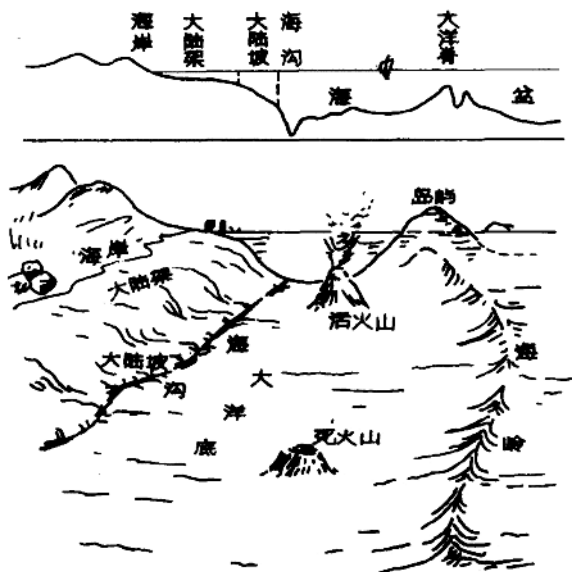


图 1 大陆架示意图

质工作者研究海底的形成、发展以及推测构造运动的直观标志和有力证据。

海底是辽阔的。尽管人们还未测定出海底表面积的确切数字,但就海底的 36100 万平方公里的平面面积,也是陆地的 2 倍还有余,尤其以太平洋和大西洋的中脊海岭为主体,沿经线方向组合成的绕地球山脉环,雄伟到使陆地无法比拟。

海底的总体形态呈“盆”形。地球上的海洋由四个大洋盆组成,各洋盆的大小和形态不同。其中,海底年龄超过 77.5 百万年的椭圆形太平洋面积最大,平面面积为 17967.9 万平方公里,平均深度 4028 米;21 百万年前形成的长形大西洋海底,平面面积为 9336.3 万平方公里,平均深度为 3736 米;已有 150 百万年发展历史的近似圆形的印度洋海底,平面面积为 7491.7 万平方公里,平均深度 3890 米;还未查清年龄的圆形北冰洋海底,平面面积最小,约 1310 万平方公里,平均深度也只有 988 米。但是,它们都蕴藏着丰富的矿产及其它自然资源,是人类未来开发的主战场。

蜿蜒曲折的海岸带

海岸带是海底的最边缘部分,它得名于所处的地理位置和呈条带状展布的形态。此带以上为陆地,以下为海洋。笼统地讲,这是海洋与陆地相互作用的一条狭

长过渡地带。具体到实地,它是以较陡峭的基岩岸中活海蚀崖顶端或平缓砂泥质海岸的海滩顶部生长着灌木和单类耐碱性植物线,这里是海岸带的上界;而它的下界,则是位于海深相当当地四分之一至二分之一一个波长的海水域,一般在 20 米左右的海深处。可见,海岸带区域除潮间带外,还包括平均高潮线以上的沿岸部分和平均低潮线以下的水下的近岸部分。

“沿岸”既然是平均高潮线以上的部分,目前在大部分的时间里裸露出海面,只在大的高潮时才被海水浸没。但在过去的历史中,有的可能被海水淹没过,由此而常常残留着冲蚀阶地或堆积性的不同地貌足迹,多展示出奇岩怪石或沙滩堆积的景观。在“近岸”则是另一番情景。由于这里是波浪的破碎带,在波浪破碎后,不仅产生出大量的白色浪花,它们平行海岸线展布,镶嵌出一条蜿蜒曲折的洁白浪花边,从高空鸟瞰十分好看。而且,波浪破碎后的大量能量消失,也使这里的沉积物发育,成为贝类等水产养殖的最佳场所,实现着美丽之中有实惠的意愿。

海岸带宽度各处不一,有的地方很窄,甚至为零,而一般宽度在 10 余公里到 20 多公里,与它的长度难以成比例,这是称其为“带”的实质。不过,它在地质历史时期中却随着地壳运动发生、发展和变更,而发生着规律性的位移。当海底上升时(或陆地相对下降),海进作用使海岸带向陆地推进;它下降(或陆地相对上升)

时,使海岸带向海洋退去。由此,在海底或陆地上形成“古海岸带”,成为人们研究古海洋的有利证据之一。

海岸带的总长度达 50.4 万公里,但它的狭窄性,在地图上只能缩绘成一条蜿蜒曲折的线。这是造成“线”与“带”的根源。实际上,真正的海岸线应是海水面与地面相交的那条线。这条线,不仅随涨潮和落潮每时每刻地作短周期的变动,而且,它也随地壳的运动发生着位置的迁移,与海岸带同行。

海岸带的弯弯曲曲起因众多,主要是起伏不平的地势被海水侵进后,低洼处的海岸向陆地凹进,而隆起部分则向海洋凸出。这些不同规模和形态的“凹”进和“凸”出交替分布,构成了海岸线总体呈弯曲形态的内在因素。另外,组成海岸带基底物质的差异性,也是其重要原因。在抗风浪作用能力很差的砂泥质海岸地段,易被剥蚀后退,使凹处更凹、平直处变凹、凸出处变平;在坚实的基岩岸地段,风浪难以剥蚀,这里相对更凸出。这内外因的总体效果,使海岸带的弯曲更复杂,形成了蜿蜒曲折的海岸带,出现了不同的类型。

提到海岸带类型,众说不一,各有自己的划分依据。有的是根据海岸形态特征,将其分为“低缓平坦的海岸”和“崎岖陡峭的海岸”;有的是从海岸的物质组成特点去划分,产生由松散的泥、砂、砾石及生物贝壳等碎屑物质堆积成的“沙泥质海岸”(简称“沙岸”)和由花岗岩等坚硬岩石构成的“岩石海岸”(又称基岩岸,简称

岩岸),等等。常用的是物质组成分类。

沙泥质海岸 它通常发育在海岸线凹进的海湾部位,一般与沙泥质海岸同位。这类海岸带及其周围,不仅是人类进行围滩造良田或从事滩涂养殖的活动场所,还常常发育着千姿百态的各类堆积体,有形似鸟嘴的“沙嘴”、平行海岸线伸展的“砂坝”、垂直海岸线展布的“砂堤”、被海水环抱的圆形或椭圆形“沙洲”、布满沿

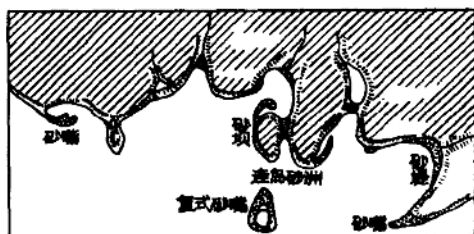


图2 由海岸带各类堆积物形成的沙背、
砂坝、砂堤、沙洲

岸基底的金色“沙滩”体等(图2)。这些堆积地貌单元中,有的在落大潮时可全部露出海水面,将整个形体展现在我们面前,也有的在涨潮时,被海水完全吞没,成为水下沙体。它们的发育程度跟所在海域的碎屑物质含量有密切关系。在一些碎屑物供给丰富的海岸带区域,不仅砂坝或砂堤、沙洲发育,而且在不断地扩大发展中发生形态变异,有的还可以形成陆与岛的连接堤,称其为“连岛砂堤”;若与陆连接的是浅海沙洲,又称“连洲砂堤”,可通过它们徒步而登。我国烟台市附近海