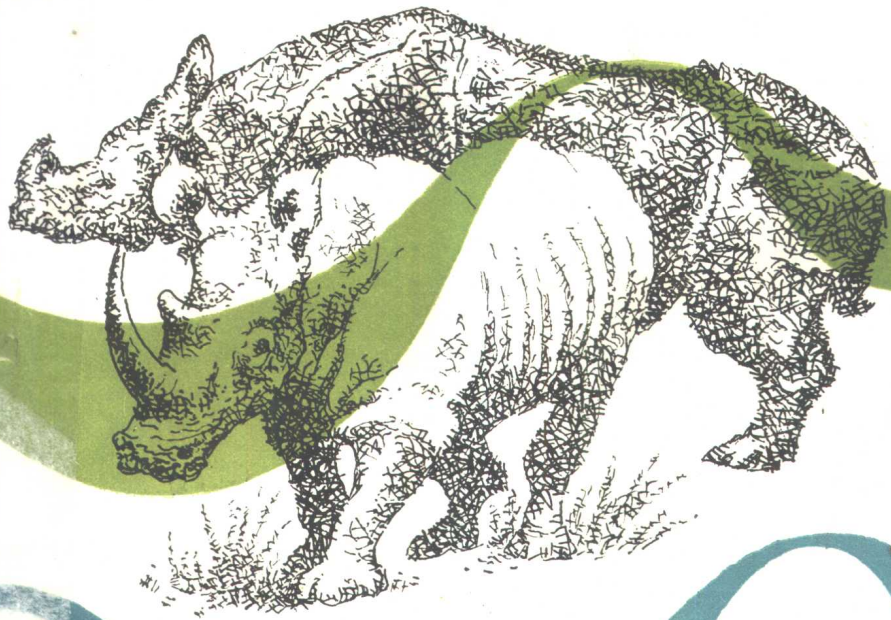




东海百万年

● 徐家声 编著

● 海洋出版社

916



东海百万年

徐家声 编著

海洋出版社

1987年·北京

内 容 简 介

东海濒临太平洋，与日本列岛、朝鲜半岛相邻。我国最大的河流——长江在它西部入海。我国最大的岛屿——台湾屹立在它的东方。多少年来，东海一直是中外海洋学家十分注目和悉心研究的海域。本书以大量的生物化石资料，众多的历史文献，论证了东海一百万年以来的沧桑变化，揭示了东海的演变规律。全书图文并茂，引导读者在东海的历史画卷中遨游与深思，激起读者对东海未来的遐想与探索。

责任编辑 石亚平

责任校对 金玉蕊

东海百万年

徐家声

海洋出版社（北京市复兴门外大街1号）

新华书店北京发行所发行 星城印刷厂印刷

开本：787×1092mm 1/32 印张：3.3125 字数：80千字

1987年10月第一版 1987年10月第一次印刷

印数：1—1700

ISBN 7-5027-0089-7/K·7

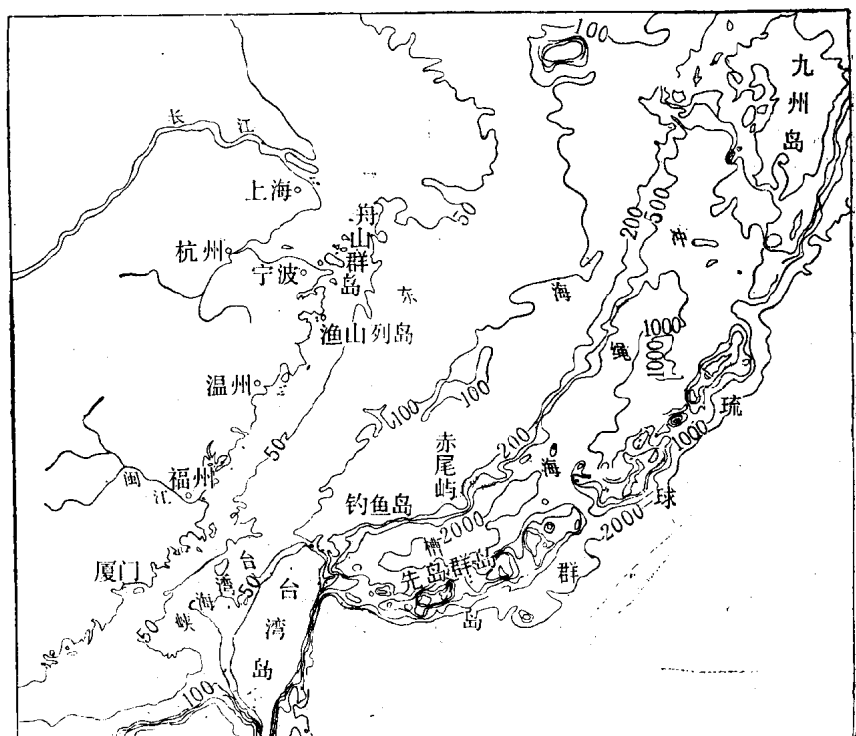
统一书号：12193·1020 ¥，1.00元

序 言

茫茫东海是万里长江的归宿，是孕育上海“出世”的摇篮。它水面上有祖国的宝岛台湾，海底有丰富的矿藏。自古以来东海就是人们向往和崇敬的海洋。

古时人们对它生畏，传说那里有东海龙王；现代人们对它迷恋，因为那里有明媚的风光。更多的人想知道她的身世，东海究竟经历了几多沧桑？以前，这些问题难以回答。然而近年来海洋地质学家通过悉心研究，已找到许多东海沧桑变化的宝贵资料，揭示了东海演变的规律。

无数生动、有趣的地质事件，就象一个个音符，组成了浑厚、激越的东海交响曲，抒情变幻的乐章将告诉您东海100万年以来变化的真谛。



东海地形图

目 录

第一章	茫茫东海水	(1)
	东海 100 万 年 前“留影”.....	(1)
	在蔚蓝的海面下.....	(4)
第二章	巍巍“台湾山”	(7)
	话说“台湾山”.....	(7)
	犀牛东游记.....	(10)
第三章	水拍海崖暖	(13)
	“台湾山”又成台湾岛.....	(13)
	泥沙为什么这样红.....	(16)
第四章	天寒水成冰	(19)
	大自然的温度计.....	(19)
	东海的水和高山的冰.....	(22)
第五章	海阔的记载	(26)
	星轮虫大举北上.....	(26)
	布莱克“事件”.....	(30)
第六章	地大的证据	(34)
	埋藏着的“烙印”.....	(34)
	伸长了的黄河.....	(37)
第七章	水从东方来	(42)
	海宁盛产长牡蛎.....	(42)

	涌湖风波·····	(45)
第八章	海枯石烂时 ·····	(49)
	“龙宫”迁址·····	(49)
	猎人行踪·····	(53)
	长江遥指官古岛·····	(54)
	海底寻贝·····	(56)
第九章	海水漫舟山 ·····	(61)
	“舟山”下海·····	(61)
	海底运输线·····	(64)
	“两代沙”的来历·····	(67)
	瘦弱的百山祖冷杉·····	(70)
第十章	潮抵太湖西 ·····	(73)
	“福州湾”寻踪·····	(73)
	众人注目河姆渡·····	(75)
	从红桥到长兴岛·····	(78)
	贝壳堆和珊瑚礁“上陆”·····	(82)
第十一章	沧桑何时休 ·····	(86)
	东海浮起的明珠——上海·····	(86)
	大海的女儿——西湖·····	(90)
	钱塘潮声起·····	(93)
	东海铺锦缎·····	(96)

第一章 茫茫东海水

在距今7000万年前后，地球的面貌发生了剧烈的变化，出现了一场惊天动地的地壳运动。这场运动使地球上出现了新的山脉和盆地。在我国东部则出现了一系列下陷盆地。东海盆地就是其中之一，随之海水涌入，从此，潮起潮落，涛声阵阵，东海开始了漫长的生命旅程。有时它无边无垠，气象万千；有时西部广大海区水落石出，海底朝天。东海身世，曲折坎坷，气势澎湃，趣味横生，令人神往。

东海100万年前“留影”

东海的轮廓，大约起始于7000万年前。在漫长的岁月中，东海的水域忽大忽小，海岸线频繁进退，难以捉摸。目前经过海洋地质学家悉心的研究，100万年以来的东海演变历史已研究得较为详尽，因此，东海百万年的沧桑是人们的主要话题。

许多人都熟悉东海，知道东海位于中国大陆的东部，它北起江苏启东嘴与朝鲜济州岛西南角的连线，东北与朝鲜海峡相通，东至日本九州，琉球群岛及我国台湾省，南界在广东省南澳岛—澎湖列岛—台湾省南端一线。面积为75.2万平方公里，最大水深2719米，平均水深349米。东海有辽阔浅显的大陆架，海中岛屿星罗棋布。我国第一大岛——台湾岛，就在东海。

熟悉东海的人虽然不少，可是，住在东海之滨的人恐怕都不会知道100万年前东海是个什么样子。有没有一张可供观赏的东海100万年前的照片呢？在那么遥远的时代，为东海拍照当然是件不可能的事。

然而，大自然变化无穷，有时令人不可捉摸。在东海海底，有些距今100万年的动植物遗体竟然一直保存到今天，有时还把泥沙沉积时的结构、构造完整地保存至今。更使人惊奇的是当时地磁场的倾向、倾角都被记录在泥沙中。各种矿物及化学元素也都在泥沙中悄然安身。这些保存了100万年的“稀世珍品”，是大自然的奇迹，通过它们可以看到东海距今100万年前的“尊容”，再现东海当时的风光。大自然这架巨型照相机为已消逝了的东海及时留影，并把拍摄的“底片”珍藏在海底深处。过去，由于科学技术落后，未能发现这些“底片”。今天，海洋开发技术进入了新阶段，海洋地质学家运用各种先进勘探、测量、分析技术作为“显影剂”，把大自然默默地埋藏在海底的东海100万年前的留影冲洗了出来，呈现在人们面前的将是一幅十分清晰的照片。

下面让我们来看看海洋地质学家是怎样得到这张宝贵的照片的。为了了解东海100万年前的自然风光，海洋地质学家在东海及其沿岸地区进行了大量的钻探工作，共钻探100多个深孔，并把埋藏在海底深处的泥沙一段段地取上来，进行分析鉴定，通过肉眼、显微镜和各种仪器对它们进行详细认真地研究。海洋地质学家对所取的岩芯，进行磁性地层学的研究，在上海东部埋深200米左右的地方的一些钻孔中的泥沙样品，测出曾有全球磁性倒转事件发生。经对样品进行钾（K）-氩（Ar）法的年代测定，确定这一事件发生的年代

在距今100万年前左右。古地磁测量和钾氩法测年使地质学家准确地找到了东海西岸、上海附近在距今100万年前沉积下来的泥沙。这一研究工作很重要，因为大于或小于200米这个深度都不是100万年前时形成的堆积物。找错了研究对象就不能恢复东海100万年前的自然环境，当然就得不到那时的踪影了。

在找到了东海100万年前时堆积下来的泥沙之后，海洋地质学家进一步对这些泥沙进行分析，寻找其中保存的各种遗迹。在这些沉积物中，只凭肉眼获得的较大的生物化石和其他显而易见的遗迹是不够的。较大的生物化石主要是一些生活在海里的螺、蛤。泥沙在显微镜下形态各异，色彩纷呈，它们大多磨得较圆，有许多是长江不远万里携带入海的。海流和波浪又把它们按颗粒大小分布在海底不同的位置上。

通过物理及化学的方法对泥沙进行分离，处理，在显微镜下观察到大量喜暖植物的孢子及花粉，其中有针叶树松、油杉、柏和阔叶落叶树栎的花粉等。这些花粉反映的植被为针阔混交林，此外还发现大量生长在湖沼里的水蕨孢子和水生的蓼科植物花粉，这充分显示出当时东海沿岸地表水充沛，湖沼发育，河网纵横，气候温暖湿润。说明东海在100万年前的气候和现代的十分相似，气温和湿度都相近。对古河道的研究结果证明，当时古长江水系从上海川沙入海，另一条是古钱塘江水系，在上海青浦以南入海。

在显微镜下还发现了生活在海洋中的有孔虫和介形虫埋藏群。这些肉眼难以觉察的小生命，都是千真万确的大海的“居民”，是海洋动物群中的一员。从上海地区钻孔的泥沙样品中，发现大量生活在滨海及潮间带的介形虫，其中有东台

新单角介、宽卵新单角介、穹脊抱斯奎介，这说明100万年前东海的水域与现代相差无几，海水已到达上海附近。

海洋地质学家获得了许多保存在东海海底距今100万年前的“信息”。通过这些无声的“信息”，地质学家把东海100万年前的自然风光准确地展现在我们面前。逝去的东海又回来了，消亡的东海又复活了。但见距今100万年前的东海波涛翻滚，浪花飞溅。台湾岛、舟山群岛和其他许多小岛象一把珍珠撒落在海面。岛上林木茂盛，花草飘香，东海沿岸绿色千里。林中可闻猿啼，湖沼里可见犀牛嬉戏。东海中藻类兴旺，鱼虾竞游，充满着无限的生机。辽阔的东海没有孤帆远影，没有嘈杂的人声，东海置身于大自然的怀抱中，悠然地荡漾，显得那样的自在，这就是东海距今100万年前的诱人风光。

在蔚蓝的海面下

在无风的时候，蔚蓝色的海面平整如镜，海鸥在海面轻轻地滑翔。东海是那样的静，那样的美。好动的大海难得出现的短暂的宁静。可能就在这时，海上会突然狂涛骤起，浊浪排空。雷鸣般的巨响，震撼着海空。

是谁破坏了海面的宁静？这突如其来的惊天动地的怒涛是风造成的吗？不是。这是由于在蔚蓝的海面下，矗立着许多火山。它们的喷发产生海啸，破坏了大海的宁静。

火山喷发最剧烈的地区，在东海的东部。那里是东海的重要组成部分——冲绳海槽。舟状的冲绳海槽是一个地壳运动十分活跃的海区，属太平洋边缘强烈地壳活动带。水深一般达1000—2000米。那里是火山的温床，经常出现壮观的火山

喷发。

在海槽底部分布着许多火山，有的是已停止喷发的死火山，有的是仍时有喷发的活火山。它们有的成群分布，呈链状展开。最著名的是在海槽东北部的吐噶喇火山链。这条火山链从东北向西南延伸了600多公里，东西宽度窄处在30—40公里，宽处为60—70公里之间。在这一由许多火山组成的长链中，有的火山出露水面，成为茫茫大海中的佼佼者——火山岛。有的沉没在水中，组成海底丘陵。在海槽中除了有一系列火山组成的链状火山群之外，还有孤零零独自突兀于海槽之中的火山锥，它们一般高出周围地区400—500米，山坡陡峻，气势雄伟。大大小小的火山锥使海槽底部参差不齐。它们是埋藏在海槽的一枚枚巨型水下炸弹，其破坏力可与原子弹、氢弹相比。

海底火山不时地爆发，炽热的岩浆冲出海底。火山灰冲出海面，弥漫在空中，使日光黯然失色。几公斤到几百公斤重的火山弹冲出海面，激起一串串白色的水柱。一块块满身孔洞的浮岩被海流带走。海底火山喷发是自然界的奇观，是大海中出现的奇特而又诱人的景象。

火山喷发不仅使鱼虾遭殃，而且使海底地形产生剧烈的变化。有时猛烈的喷发使炽热的熔岩迅速从火山口或地壳裂缝中溢出，冲出水面后岩浆冷却凝固，形成大海中的新岛屿。海底火山喷发震撼着东海，在蔚蓝色的海面下，却是一个不平静的海底世界。

在冲绳海槽底部2米多深的柱状样品中，就见到了几层乳白色的火山灰层，这一层层火山灰是一次次火山喷发后，沉积在海底而形成的。它们是火山活动的规模和次数的可靠记

037336

录。科学家们通过对火山灰、火山弹和浮岩的研究证实东海从近300万年到100万年前，以至一直到现代都有火山活动。

美国海洋调查船“维玛”号近年来在海槽中部和南部直接采到了喷发不久的新鲜的玄武岩，充分证明近代冲绳海槽的火山仍然在活动中。时断时续，连绵不绝的火山活动，长期以来，没有完全平息过。

除了火山活动以外，在冲绳海槽以及台湾沿海一带地震活动也很频繁。强烈的地震使海底局部隆起和陷落，使有些岛屿消失，使海水强烈搅动，产生海啸。海啸时产生的大浪的波高可达10—20米，有五、六层楼房那么高。这一轩然大波具有巨大的破坏力，它能使海岸崩塌，后退几十或几百米。台湾沿海是我国经常发生地震海啸的海区。从距今100万年以来，在台湾岛及其附近的岛屿频繁发生地震，海底间歇性地上升，使东海难以安宁。

由于岛屿间歇性地上升，在台湾沿海分布的珊瑚礁和珊瑚礁灰岩从海底升起，象一朵朵雪莲出露在蔚蓝色的海面上。有的地区海岸上还出现由海里的砾石组成的阶梯状地形，其中常能发现有海生动物的化石。有些原来处在海底的山丘，由于海底的抬升而脱离海水，高出了水面。台湾及其附近岛屿的面积由于地壳抬升，使一部分海底变为陆地，岛屿的面积因此而不断扩大。

由此可见，距今100万年前的东海是个不平静的水域。那里海底火山时常喷发，强烈地震常有发生，海底不断有缓慢抬升。蔚蓝的海面下发生过、而且还在进行着人们难以目击的剧烈活动。海底存在的火山岩，证实这里遭受过“劫难”，海底存在的火山灰层，是东海过去沸腾岁月的记载。

第二章 巍巍“台湾山”

大约在距今90万年的时候，全球气候显著变冷，两极冰盖扩大，降雪增加，降雨减少，冰川横流，陆上大量水体冻结成冰，入海径流急剧减少，致使海平面大幅度下降。这时东海海水迅速往东隐退，水落石出，台湾海峡万顷碧波变通途。东海西部出现了一个大平原，平原的东部矗立着“台湾山”。山水巨变，东海揭开了动人的新篇章。

话说“台湾山”

说起“台湾山”，会使很多人感到莫明其妙，台湾山在哪里？这还要从台湾岛说起。台湾岛是我国第一大岛，它象一片绿叶飘浮在东海；在它的周围还有一百多个小岛簇拥着，台湾岛又象众星拱起的明月。然而在距今90—50万年前左右，全球气候发生剧烈变化。从距今100万年前的温暖气候变为寒冷的冰期气候，在冰期寒冷气候的侵袭下，由于两极冰盖扩大，使大量海水变成固态的冰，因而海平面大幅度下降。东海的水位也下降了100多米。东海西部大片的水域都裸露成陆。除了海平面下降以外，还因台湾岛是一个地壳隆起区，台湾海峡也相应抬升，因此本来水深不到100米的台湾海峡的碧波消逝得无影无踪。台湾岛西部、北部与大海脱离，直接与陆地

接壤。此时四面环海的台湾岛，因只有东、南面与海相联，再也不象岛了。此时的台湾雄峙于太平洋之滨，屹立于东海平原，成了一座大山，这就是“台湾山”。

台湾山雄踞在东海平原上，成为一马平川上的高山峻岭，云雾萦绕，气象万千。在它的西部的澎湖列岛，此时也成为座落在平原上的山丘。在裸露的台湾海峡，还曾形成过一些古河谷。在距今90—50万年前发源于大陆的河流由西向东，携带着浙闽大地的泥沙流经台湾海峡。古老华夏的江河，直接哺育着台湾海峡地区。

有些河流的河床被海水淹没后，埋藏在台湾海峡的海底。人们推测这些古河床可能是福建的闽江，九龙江在当时穿过东海平原，伸入台湾海峡的谷地。这时，裸露的台湾海峡象一座陆桥使台湾与神州大地联成一片。

“台湾山”是一座年轻的山脉。它的现代轮廓在距今200—300万年前时才形成。而台湾岛的地质发育史已有两亿多年。它长期以来是一个十分著名的海岛。而它从岛屿变为陆地上的山脉的历史是短暂的。很少有人知道它的这段经历。

有趣的是台湾从300万年前以来，一直在缓慢地、间歇地上升。证明“台湾山”存在上升现象的最好地点是著名的台北大屯火山群。这是一个山势巍峨的火山群，16个火山喷发形成的圆锥体，座落在沿海。在这一群火山中，火山锥保存最完整的是如今高达1081米的大屯火山。它具有漏斗状的火山口，口深60米，直径360米。雨季时积水成湖，有“天池”之称。在这样一个风景奇特的地区，可以看到八、九级渐次升高的阶梯状地形。这些台阶已分别高出海面10—800米。遗憾的是现代科学技术，还不能准确地测出“台湾山”的上升速度以及不同

时间内,上升速度的差别。由于“台湾山”缓慢上升,“台湾山”的高度也在不断增加,面积不断扩大。

“台湾山”是由许多山峰组成的,由于这些山峰形成时代不长,例如台湾中央山脉两侧的玉山山脉、阿里山脉和台东山脉在200—300万年前,因地壳活动才褶皱成山。由于山体形成的历史短,年龄轻,大自然对它的侵蚀、风化作用弱,所以“台湾山”上群峰竞秀,俊峭挺拔。

距今90—50万年前的台湾的所有山脉按东北—西南方向平行排列,依次为台东山脉、中央山脉、玉山山脉和阿里山脉。台东山脉分布在台湾东部沿海,濒临太平洋,是东部海岸的屏障。由于山地东侧受台湾东部地层断裂的影响。悬崖绝壁直逼深海,十分陡峻。台东山脉的西面有一列中央山脉。重重山峰,分外峥嵘。中央山脉东坡的大断层崖,山势险峻,特别是在如今苏澳到花莲港,台东到鹅銮鼻的海岸,绝壁千丈,直插海底,是世界上少见的海岸奇观。

中央山脉以西为玉山山脉,这里崇山峻岭,层出不穷。主峰玉山高度接近3950米,是“台湾山”的最高点。山上白雪皑皑,山体积雪的下界比现在低,积雪厚度要超过现在。因为那时气候比现在要冷得多,年平均温度比现在要低 5°C 左右。玉山在“台湾山”是第一高峰。而且在裸露的东海平原上,在我国大陆东部的浙闽沿海地区,甚至在北起千岛群岛,南到菲律宾群岛一带也没有一个山峰超过玉山。因此玉山在我国东部沿海地区,在东亚弧形排列的岛屿上,堪称群峰之首。登上玉山顶,一览众山小。在玉山西侧是阿里山脉,它们虽然并列,但是阿里山脉的高度要低1000多米。山顶呈平台状。阿里山的这种景色,在台湾的山地中,也是独居一格。

因气候寒冷，在“台湾山”的高山之巔广泛分布着喜冷湿的云杉、冷杉林。呈现一派林海雪原的壮观景色，东海大片海域干涸，平原上湖沼遍野，水流纵横，草木茂盛一派生机。台湾海峡变通途。这是东海沧桑史上，最激动人心的事件。

犀牛东游记

在距今90—50万年前，北极及高纬地区冰川范围向南扩展，使得处于中纬地区的东海气温明显下降。东海沿岸的植被也随之发生变化。喜暖湿的植物成分大量减少，喜凉或冷湿的植物属种大量增加，其中最典型的是冷杉及云杉，分布较广。它们原来生长在我国北方的山地。因当时气候变冷适于它们的生长，因而其分布范围大大南移，达到如今的上海、浙江一带，而原来生活在浙闽一带的喜暖的植物如青冈栎、山核桃、杨梅等则都分布到更南的地区。东海西岸的植物群落与变冷了的气候完全适应起来。东海因海平面下降而在西部出露的“东海平原”，也从寸草不生的不毛之地长出了耐盐碱的滨藜、盐蒿及其他耐盐植物。随着土壤中含盐量逐渐降低，有机质的增加，东海平原上的植被越来越茂盛，特别是菊科、莎草科、禾本科等草本植物大量繁衍。平原上湖泊、沼泽星罗棋布，湖沼中水生植物生长兴旺，芦苇、香蒲随风摇曳。大平原上森林分布仅局限在丘陵、岗地上。平原广阔，百草繁盛，湖沼遍野，河湾纵横，为野生动物提供了适宜的生活场所。生活在东海沿岸和岛屿上的许多动物成群地进入了“东海大平原”，有的还从裸露的“黄海平原”来到这里栖