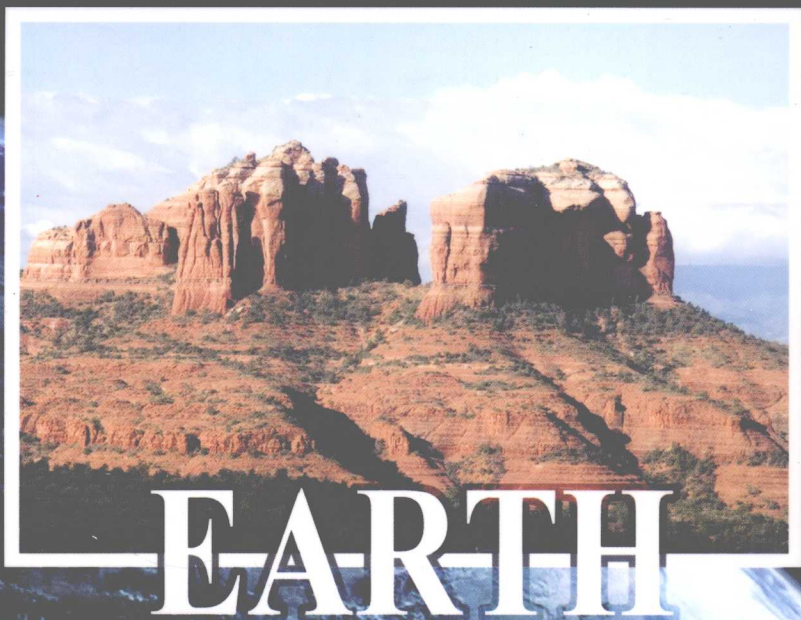


星际尘埃，凝聚成地球，凝聚成我们的家园……



【英】理查德·福提/Richard Fortey/著

齐仲里 王富滨/译



中央编译出版社

Central Compilation & Translation Press

BARKIN
AN INTIMATE
HISTORY

地球简史

【英】理查德·福提 Richard Fortey 著

齐仲里 王富滨 译



中央编译出版社

CCTP Central Compilation & Translation Press

图书在版编目 (CIP) 数据

地球简史/ (英) 福提 (Fortey, R.) 著; 齐仲里, 王富滨译.

北京: 中央编译出版社, 2010. 2

书名原文: Earth

ISBN 978-7-5117-0173-2

I. ①地…

II. ①福…②齐…③王…

III. 地球—普及读物

IV. ①P183 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 09874 号

地球简史

出版人 和 龔

责任编辑 王正斌

责任印制 尹 珺

出版发行 中央编译出版社

地 址 北京西单西斜街 36 号 (100032)

电 话 (010) 66509360 66509236 (总编室) (010) 66509367 (编辑部)
(010) 66509364 (发行部) (010) 66509618 (读者服务部)

网 址 www.cctpbook.com

E-mail edit@cctpbook.com

经 销 全国新华书店

印 刷 北京金瀑印刷有限责任公司

开 本 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

字 数 437 千字

印 张 32.75

版 次 2010 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

定 价 48.00 元

本社常年法律顾问: 北京大成律师事务所首席顾问律师 鲁哈达

凡有印装质量问题, 本社负责调换。电话: 010 - 66509618

致 谢

如果我没有在2002年被授予布里斯托尔大学公共科学理解和技术系的教授职位，我就不可能写作这本书。我最要感谢的是布里斯托尔大学的高级研究学院，尤其是贝尔纳·希尔弗曼教授。因为他给了我足够的时间，并且给我提供了一座安静的阁楼以防别人干扰我的日常生活。卡利纳·泰勒，高级研究学院的秘书，在很多事务性的工作方面她给了我许多帮助，使我在布里斯托尔大学的工作得以顺利进行。我还要感谢伦敦自然历史博物馆的保罗·亨德森，是他帮我在布里斯托尔大学的任期延长到假期。

当写作这本书时，我不得不去探究地质的有关问题，虽然这并不是我的习惯，不过这也使得我的专业知识扩展到了一个新的领域。从一些慷慨给予我知识的人身上我获益良多。一些地质学家带领我穿越他们熟悉，但对我而言很新奇的地域，他们给我的帮助非常大。杰夫·米伦斯，还有他的女儿艾伦是我穿越阿尔卑斯山东部时的向导，他们非常有趣，而且非常耐心地解答了我那些幼稚的问题。在一年中最寒冷的日子，当大多数体质敏感的人们（甚至是苏格兰当地的人）围绕在火炉旁，品尝着一杯热热的棕榈酒时，格雷勒姆·帕克却陪伴我游历了苏格兰高地的西北部。杰夫和格雷勒姆也为我修改了我草稿中相应的部分，为我改正错误和曲解之处。我尽量保持着一种愉快的情绪，也尽可能地做到准确，因为这完全是作者的一种责任。许多年前，蒲那的阿及特·瓦卡教授为我安排了到印度西北部德干高原的旅行，也为我找好了司机和导游。如果没有他的热情帮助，我根本无法完成这次远行。保罗和乔蒂·穆尔为我和我的家人在夏威夷的旅行提供了大量帮助，他们也是在那些炎热的夜晚最好的同伴。所有的



言语都无法表达我对他们的感谢。山姆·龚帮助我从各个角度理解夏威夷的文化。我的一些大学同事也非常慷慨地给我提意见，而他们得到的回报只是一顿免费午餐而已，到现在我可能还欠着一两顿呢。我尤其要感谢英国伦敦大学的克劳迪奥·维塔—芬兹和大卫·普里斯，因为他们分别向我提供了关于那不勒斯湾和地球中心的资料。布里斯托尔大学的贝尔纳·伍德花了整个下午向我展示岩石的样本被猛烈地刮擦后是如何改变性质的，这对我写作《深层物质》那一章有非常宝贵的价值。我同样要感谢约翰·德威、托尼·哈里斯、大卫·吉、鲍勃·西梅斯、乔·坎那，还有我在纽芬兰的老朋友们，他们都给了我不同的意见。在一些关键时刻，阿德里斯·拉什顿和德里克·西维特在酒馆里给我以精神上的支持。

我尤其有必要感谢罗宾·库克斯、约翰·库皮和希瑟·格德温，他们通读了本书的初版，给我提出了一些修改的意见。在我的写作生涯中，希瑟总是扮演着一个关键性的角色，她对书的挑剔永远都不满足，她也会毫不留情地删除我书中那些糟糕的玩笑。哈泼·科林斯出版社的阿拉贝拉·派克再次证明了她是一个充满精力、热心助人的编辑，而且她的组织能力确保了本书的编辑工作进行顺利。

我真心地感谢我的妻子杰奇，感谢她再次宽容地对待工作中的我，更重要的是她组织了多次后来构成了本书中心部分的田野调查。杰奇和我的女儿瑞贝卡，她们为本书的彩色图做了大量的图片整理工作。

罗伯特·弗兰西斯为我提供了许多好的照片，这些图片大大地提高了本书作为地球自然历史书籍的吸引力。我要感谢雷伊·布伦斯，感谢他制作了这么精巧的图片。另外，詹姆斯·塞克德、特德·尼尔德、约翰·库皮、大卫·吉、杰瑞·奥特纳、格雷勒姆·帕克，还有杰夫·米伦斯也都为我提供了插图，我衷心地感谢他们。

序言

许多年来，我一直在思考板块运动是如何影响我们对世界的感知方式，并试图将这种影响以最佳的方式描述给读者。世界是如此之大，生命是如此丰富，小小的一本书显然不能把世界上的一切都囊括其中。但我们要知道：是地质构成了一切，它形成了地貌、风景，左右着作物的生长，并决定了每个村庄的与众不同之处。地质为世界扮演了一种集体无意识的角色，它是深藏在陆地和海洋之下的强有力的掌控者。对普通读者而言，在地质学知识的普及过程中，最有说服力的部分就是知道地质究竟起了什么作用，它是如何与自然历史相互影响的；同样，那些与我们自身所处文明相关的故事也颇受欢迎。我们中的大多数人都是以这样的方式来了解我们熟悉的地球。相对而言，大多数科学家则是通过众多地质现象的考察来加深他们的认识，从考察得出的一个普通理论也会改变他们对世界运行方式的思考。大多数的科学杂志不会去关注普通的植物或地域。了解了板块构造后，我们就会以另一种眼光看待我们的世界。隐藏在地表之下的板块运动时刻在改变我们的世界，但科学论文却以一种冷静的、索然无味的叙述表达出大多数的变化活动。于是问题出现了，那就是我们如何把以下两种完全相反的认识，即聪慧的自然主义者对世间万物的感性认识，与地质学家对地球起源及演变的理性认识很好地结合起来。在考察过程中，我曾试图在某些地方寻找这个问题的解决之道，那就是先进行实地考察，亲自了解这个地区的自然环境和人类活动历史，由此再深入探索地球内部运动原理，来显示地势地貌是如何回应地球深处的运动的。我非常仔细地选择我的例子，因为这些地方是形成我们这个复杂而丰富多彩的地球的关键之



地球简史

地。我到过所有的这些地方，所以读者在阅读本书时，能够同我一样，可以对那些景色、声音、气味和关键地区的气候有身临其境的感受。同时，我试图努力展现那些地壳深处的相关知识是如何影响了过去一个多世纪的。许多伟大的头脑都曾经认真思考过这个世界的外貌，并向我们提供了“有关一切的理论”，这些理论不断出现，又慢慢消失。过去的许多理论是建立在对它们的时间和地点的良好的推论上。如果是今天，可能会有一位自信的科学家宣称：现在的知识都是就现状而言的。理解的进步是建立在从前的知识建筑体系，以及挑战前人的工作之上的。这是一个混乱且复杂的工作，在这项工作中，人类显示出了自己高度的智慧。这也是我的故事中的一部分。在写作中，我所遇到的最困难的决定不是要在这本书中包括什么，而是考虑要把什么舍去。我非常担心会有一些科学探索的区域在这里没有被提到，因为它们中的任何一部分都值得专门去写一本书。地球化学的循环和它们在地球系统中扮演的角色就是适当的例子。在我们人类的历史上，有关外星球的事件是另一个迷人的领域，在这个领域的研究已经有了许多进展。为了本书的叙述而省略这些有趣的事情实在是一个痛苦但又必要的决定。关于我书中没有提到的部分，读者可以在无所不知的上帝那里找到。我只希望我的书让你读起来通俗易懂就心满意足了。

© 2008 by the author. All rights reserved. No part of this book may be reproduced without the prior written permission of the publisher.



第一章 火山 / 1

火山喷发的威力巨大得令人难以想象，当时，天空中升起了一朵巨大无比的云，中间掺杂着许多发光发热的物质。如果石头能够说话的话，它一定会告诉我们：“在火山爆发那天，上帝一定是发疯了！”



第二章 岛屿 / 43

这里周围几乎没有人。唯一的树在下面被挤压着，远离海洋。在海的边缘岩石里塞满了绿沙。如果你铲出一些绿沙，在放大镜下你会发现每粒沙子都是一个透明的水晶，圆得、绿得就像晶莹的玻璃瓶。



第三章 陆地和海洋 / 89

假如没有大陆地壳的话，也不会有陆地动物的演化，不会有树木，当然也就一定不会有我们这些能够思考的两条腿的动物。



第四章 阿尔卑斯 / 109

死亡峡谷就像一个不规则的裂缝，它仿佛是地球的咽喉，只有几米



宽，但有300米深。太阳光无法照射到这里，所以这儿一片灰暗，好像一条怪异的小巷，或是一条没有灯的走廊。湍流急涌而下，白色的水花溅在下面的大块鹅卵石上，发出沙沙的声音。



第五章 板块 / 161

陆地和海洋被完全分开，一片广袤的海洋和一块巨大的陆地互相平衡。北美大陆和亚欧大陆像南美大陆和非洲大陆那样，结合得天衣无缝；北冰洋还没出现。现在的地球是史前所有陆地联合在一起的遗留之物，早在两亿五千万年前就完成了。



第六章 古老的山脉 / 209

岩石将一大块地质时间环抱起来——几百个百万年，特别是跨越了前寒武纪后期、寒武纪、奥陶纪和志留纪，大约900~419百万年前。地球的宽广历史在一大片绵延的岛屿上传播……



第七章 地球上的宝物 / 259

当含有黄金的岩石表面最后被风蚀掉后，金就会沉积下来，并被浓缩和汇集到河床上的沙砾层中。这就是探矿者们传说中“黄金层”。淘金者用淘金盘把较轻的沙粒筛出来，闪闪发光的金粒就集中在了淘金盘的底部。



第八章 炽热的岩石 / 285

岩浆以每秒几百米的速度涌了出来，就像世界上最大河流的奔涌。在黑夜里，这将是多么壮观的场面啊！如洪水般惊人的威力，如恒河般地质的华美——这样的比喻一点都不过分。



第九章 断层带 / 323

地底下的这些高温流体，是地球赠与我们的礼物浓缩得到的精华。

断层则可以作为这些流体的导管，在那里，矿物质和金属从岩浆库中喷发出来。



第十章 远古时代 / 361

蕨丛和干草的影子在一片锈色中点缀着这个斜坡，把一丝丝温暖洒在毫无生气的露出地表的岩石上。这种风景给人以古老、破落的感觉，仿佛在向我们讲述着它过去的故事……



第十一章 覆盖层的故事 / 403

古代地貌与今天的海滨形成对比，那里以前偶尔有小的原生植物林，有堤岸的河流，还有其他地方，更多的沙丘。所有这些都在这个或那个岩石下留下了传奇。就这样，又一个消失的地貌造成了大峡谷壁，而另外的沉积物则掩盖了在它下面沉寂的早期历史。



第十二章 深层物质 / 425

地核、地幔、地壳，就像鸡蛋一样分成几层。这个地球蛋的外壳不时地破裂开来，又通过地质运动不断变得坚硬。而我们人类，就在这个蛋的外壳上，生生不息，并思考着蛋里面的神奇。



第十三章 神奇的地球 / 453

尽管我们可能都没有意识到，但人类一生的循环过程其实是很短暂的。毕竟，对比地球的演化进程来说，那只不过是短短的一瞬间而已。而终其一生，人类所能了解的地球的奥妙、地球的历史，又是多么的微乎其微！



附录：地球纪年表 / 409

第一章 火山



旅

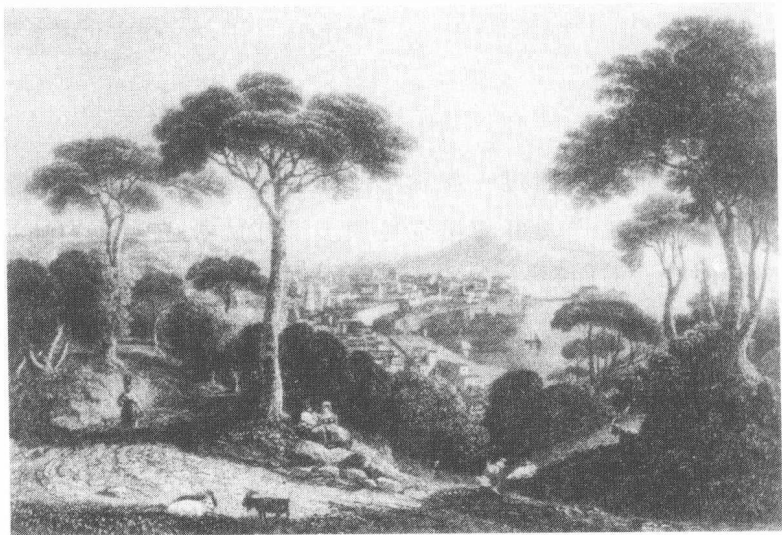
行时，要错过一座山可不是件容易的事。可是在那不勒斯湾附近，这样的事却司空见惯。维苏威火山在我们的视线中时隐时现，有时赫然耸立于眼前，有时又消失在柠檬树林边。在那那不勒斯的一些地区，不断映入游人眼帘的只有成排晾晒的衣物。它们从墙皮剥落的廉价住宅，或者是仓促建成的公寓楼的阳台上垂下来，几乎淹没了整座山。这时，你就能理解在这个城市生活是如何成为可能的——即使你把家建在火山坡上，即使你对这座一颦一笑都将决定你生死存亡的火山仅仅一知半解。

驱车从市中心向东行驶，从拥挤的街道穿过一片叫不上名字的建筑物——主要是由一些小工厂、难看的三四层住宅楼杂乱拼凑在一起。大街上车水马龙，热闹非凡。然而在这些建筑之间，你却能看到精心耕种的田地，以及有遮荫的玻璃暖房。早春三月，杏树的枝头缀满了淡粉色的花。果树下的洼地里，盛放着一束束鲜艳的黄水仙；你能看到妇女们正把它们采集起来，准备送到市场上去。在暖房里，一眼就能瞥见像美人蕉科百合这样的奇花异草。暖房里还摆放着一排排盆栽植物，它们是要送到超市去卖的。橙子和柠檬则到处都是，即使在最不起眼的角落，我们也能发现一两棵柑橘树。它们被篱笆围起来，以防止小偷的光顾。柠檬的果实把枝头压得很低，因为对嫩枝来说这些果实实在是太沉了。土壤富含水分，出奇的肥沃，难怪农作物都长得特别壮实。

早在罗马时期，这里就已经是一个富饶的花园。现在，即使被破旧邋遢的公寓和破金属片搭成的庭院所包围，它仍然是一片



生机勃勃的菜地和果园。因为火山泥富含矿物质，所以生长在这里的作物都受到了它的恩泽。



图中是19世纪的那不勒斯湾。维苏威山在远处，呈现出一派阿卡狄亚式（Arcadian）的风景。这是E. 本杰明根据G. 阿那德的油画制作的一幅版画。

在那不勒斯城外，维苏威火山更有着连绵不绝的风姿。地面朝着火山褐色的顶峰缓缓上升。新建筑就建在山坡上的矮树丛和灌木丛中，这些繁茂的树木也给火山增添了几分秀气。从喧闹的那不勒斯中心散布开来的石化烟雾一直蔓延至山上。在这层乳黄色薄雾的笼罩下，建筑物若隐若现。你会路过一条指向庞贝古城的路。不过，仅从这条路你很难把那座大名鼎鼎的古城与其他市郊区分开来。

这条路一直延伸到那不勒斯湾南岸附近的山岭。在这里，那股一直蔓延着的那不勒斯城的气息几乎要消失了。与城里的柑橘树相比，这儿的柑橘林显得更为整齐。它们被简易的木制围栏围起来，围栏上方还拉着网。火山坡附近有许多层层叠叠的梯田，每一层都要用大块的石灰岩围砌起来。山岭这边的山势要比梯田陡峭得多。这儿有一种中等大小的树，树上挂着灰绿色的小叶子。在午后阳光的照耀下，这些叶子几乎是银色的。这种树生长

在最险峻的阶地上，它们就是橄榄树——名副其实的地中海主人，油料的生产者和开胃水果的供应者。橄榄树的根能深入地底，寻找到最窄小的岩缝安插下来。它们津津有味地品尝着石灰岩土，并且茁壮地成长着——尽管和火山灰沃土比起来，石灰岩土实在是贫瘠得多。海湾附近的这片村庄都属于大家印象中标准的意大利风格，有着广场、饭店和比萨饼店，以及梳着传统发型、正四处留心找生意的年轻人。虽然现在还不到意大利的旅游旺季夏天，这些聪明的人仍有办法让自己的钱包鼓起来。你会发现你很乐意花上200欧元来雇辆马车，耗上一天的时间，来与那些拥挤的街道进行一次亲密接触；其实，你本可以只花一点点钱，就能乘坐非常舒适的环维苏威火山铁路，来一次迅捷的旅行。不知不觉中，你，一个旅游者，已经成为了肥沃的火山灰，随时准备去孕育一次大丰收了。

在第勒尼安海中的半岛南部，有一个叫索伦托（Sorrento）的小镇。在那里，我们能眺望整个那不勒斯湾的风光，维苏威火山的美景更是一览无遗。索伦托小镇四面都是陡峭的悬崖；从镇上看到的维苏威火山几乎是一个完美的、线条柔和的圆锥体。它让我们想起那座在日本倍受尊崇的富士山，而维苏威火山则可以算是意大利的“富士山”。它时而呈现出蓝色，时而呈现出灰色，偶尔把棕色的真面目展现给世人。在晴朗的日子里，碧蓝的天空更能映衬出维苏威山清晰的轮廓。它高大威严，让人心生敬畏。如果是在一个雾气弥漫的清晨，低处的山坡会被水气笼罩，人们只能望见锥形的山顶浮在半空中，就像是被谁从尘世中取出来，要拿到天上为神灵们造房子似的。到了晚上，那不勒斯公路两旁亮起了路灯。这时，天色虽淡了一点，却仍然属于普鲁士蓝色。在这样的夜色下，维苏威山的轮廓变得有些模糊了。此时仍有许多车辆穿梭在山间，点点白色的灯光闪烁流动在维苏威山上。这些亮光很可能会让你误认为是熔岩在流动，从而以为这座火山仍然处在活跃之中。从索伦托，你可以把维苏威山看成任何你想看到的樣子。因为，它每一天都会重塑自己。



那不勒斯湾是地质学兴起的地方。公元79年，维苏威火山大喷发，位于火山脚下的庞贝城随即被炽热的岩浆吞没。首次对这一地质现象进行清晰客观描述的，很可能是一位叫小普林尼的人。在他的叙述中，我们既看不到喷火巨龙的身影，也看不到天神与人间的大力士之间的争斗。他是通过实地考察，而非单纯的臆想和推测来进行记录的。那不勒斯北部有个叫波佐利（Pozzuoli）的小镇。1830年，也就是维苏威火山喷发近2000年之后，一位著名的地质学家查尔斯·赖尔（Charles Lyell）在波佐利的西拉匹斯神庙中发现了一些柱形物。于是，他准备对这些柱形物进行说明，以作为他某部作品第一卷的卷首插图。这部著作正是被后世公认的在地质学史上具有开创性意义的《地质学原理》（*Principles of Geology*）。可以说，这本书比别的任何资料都更深刻地影响了年轻时代的达尔文，帮助了他形成进化论原理的系统构想。因此，我们可以说：在达尔文领导的对后世影响最为深刻的一场生物界革命中，那不勒斯湾也扮演了一个不可缺少的角色。几乎每一个生活在18或19世纪的人都参观过这个海湾，他们都对它的自然风光和神奇的古迹赞叹不已。对于地质学——这门晚于神学出现的学科来说，它也有自己的“圣地”，那就是那不勒斯湾。假如你想选择一些特别的地方，通过探索它们的过去和现在就能逐步了解地球的构造原理时，有哪个地方能比那不勒斯湾更有资格成为探索旅程的开始呢？又有哪个地方要比能首先解释这一原理的那不勒斯湾更为合适呢？无论你选择何处，这个漫长的知识探索之旅终将回到板块和地壳运动开始的地方——那不勒斯湾。地图上，意大利的形状就像一只靴子，而那不勒斯湾就位于靴形轮廓西侧胫骨的位置。在我们逐步认识这个蓝色星球的过程中，如果能环绕这个具有特殊意义的海湾做一次航行，那绝对可以称得上是一次朝圣之旅。

索伦托小镇位于索伦托半岛北岸，濒临那不勒斯湾。那里的一切都与地质有关。小镇位于一个宽阔平坦的山谷中，四周围绕着一些由石灰岩形成的高山。这些山的外侧通常会形成白色的绝

壁。如果站在近乎垂直的绝壁顶上，我们就能够望见大海。但是，敢站到那上面去，实在需要极大的勇气。就算对那些自认为足够勇敢的人来说，这也绝对是一个很大的挑战。因为谁要是敢从高耸的悬崖上往下看一眼，都难保不吓得头晕目眩。从远处看，那些蜿蜒于山间的道路会让人联想到一条条折起的意大利面。成堆的块状石灰岩被用于建墙，以加固那些支撑着橄榄园的石基。一些地方还有喷泉，清冽干净的泉水源源不断地从地洞中涌出来。这些泉眼经常位于供奉圣徒或圣母玛利亚的壁龛两侧，但是泉水并不是自然而然就出现在这些地方的。许多深深的沟壑遍布在石灰岩山上，很可能是它们造成了地下洞穴的倒塌。众所周知，背靠着那不勒斯湾的坎帕尼亚（Campanian）是意大利南部六大区之一。可是在地质学上，“坎帕尼亚”却有着不同的含义。它是白垩纪（1.37 亿年前~6700 万年前）时代的一个分期，称为“坎帕尼亚期”（7500 万年前）。如果留心观察，你会发现在一些已经风化的石灰岩表面上，至今还能看到从恐龙时代遗留下来的贝壳残骸。没费什么工夫，我就在上面找到了一些已经灭绝的蛤蜊和海胆化石。它们镶嵌在石灰岩上，就像美丽的浮雕一样。既然现在可以由一系列物种来判断一个地质时期，那么，通过分别检测这些物种的化石，古生物学家就可以确认岩石的年代。各种检测结果表明：在白垩纪时代，这一带的石灰岩区曾是一片温暖的浅海。后来，富含石灰质的泥土聚集在一起，形成了沉积物。同时，这些沉积物也在无意中成为了海底生物的坟墓。随着越来越多的小生物被葬入这个“海底公墓”中，几千万年之后，这片海底泥区就形成了我们今天所看到的坚固的石灰岩。它们先是沉积成岩石，随后逐渐上升为陆地，地球运动又使它们变得倾斜。不过，以上这些过程都是我们推测的；我们能肯定的是：索伦托的这些石灰岩山是古代海洋送给我们的礼物。

由索伦托向西，渡船 20 分钟左右就来到卡普里岛。这个岛屿也是由大量的石灰岩构成的。它位于那不勒斯湾的最南部，是那不勒斯湾与萨莱诺湾的分界点。卡普里岛仿佛是从海底冒出来的