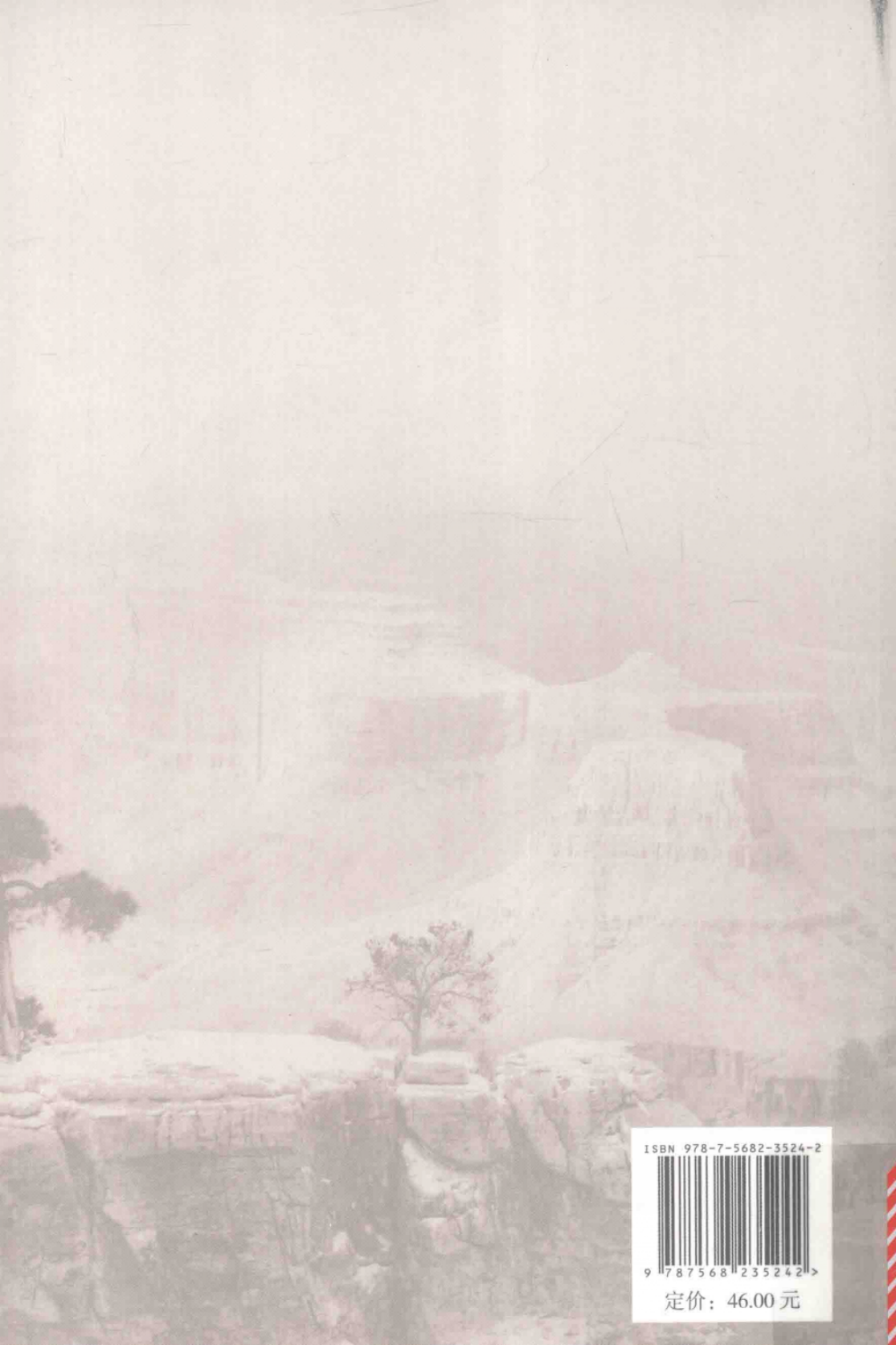


# 地球 用 岩石 写日记

追踪 46 亿年的地球故事

[美] 贝鸾业如 著  
若到瓜 译



ISBN 978-7-5682-3524-2



9 787568 235242 >

定价：46.00 元

# READING THE ROCKS

*THE AUTOBIOGRAPHY OF  
THE EARTH*

## 地球 用 岩石 写日记

追踪 46 亿年的地球故事

[美] 贝鸾业如 著  
若到瓜 译

图书在版编目 (CIP) 数据

地球用岩石写日记: 追踪46亿年的地球故事 / (美) 贝鸾业如著; 若到瓜译. -- 北京: 北京理工大学出版社, 2017.7

书名原文: The Autobiography of the Earth

ISBN 978 - 7 - 5682 - 3524 - 2

I. ①地… II. ①贝… ②若… III. ①岩石学—普及读物 IV. ①P58-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第324727号

READING THE ROCKS by Marcia Bjornerud Copyright © 2005 by Marcia Bjornerud  
Simplified Chinese translation copyright © (2017) by Changsha Senxin Culture Dissemination  
Limited Company Published by arrangement with Westview Press, A Member of Perseus Book  
LLC through Bardon-chinese Media Agency  
ALL RIGHT RESERVED

出版发行 / 北京理工大学出版社有限责任公司

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街5号

邮 编 / 100081

电 话 / (010) 68914775 (总编室)

(010) 82562903 (教材售后服务热线)

(010) 68948351 (其他图书服务热线)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 北京市雅迪彩色印刷有限公司

开 本 / 787毫米×1092毫米 1/16

印 张 / 16.5

字 数 / 194千字

版 次 / 2017年7月第1版 2017年7月第1次印刷

定 价 / 46.00元

责任编辑 / 刘永兵

文案编辑 / 刘永兵

责任校对 / 周瑞红

责任印制 / 李志强

树木用年轮刻画岁月  
地球用岩石记录时光

# CONTENTS

## 序 曲 痴迷石头

- 2 每个地方都有过去
- 5 偶然的日记作家

## 第一章 地球之道

- 11 部门冗余·冗余部门：惰性与备用组件
- 14 均等与对立
- 19 返回地母之家
- 23 旧者又新
- 26 地球赋格曲

## 第二章 初级岩石读本

- 30 认识岩石共通点
- 34 岩石的各种名字
- 40 三种岩石语言的文法和语法





- 41 拣选沉积岩
- 49 硬石酷异厅
- 50 花岗行星
- 57 变质隐喻
- 62 留心间隙——岩石缄口之事
- 63 山脉的（再）移动
- 66 古老软家伙
- 70 物归原序
- 77 定年之约
- 81 凝视原初迷雾

### 第三章 大与小

- 90 测地几何：估量地球
- 98 规模感
- 103 犯错的重要性
- 106 量测溯及既往



- 111 细小泡泡
- 115 延长的海岸线与宏大的细菌
- 121 立法者还是违法者？
- 124 采取地球度量

#### 第四章 混合与分类

- 131 岩石与重金属之星
- 140 密度决定命运
- 145 水流何方
- 149 调酒与比喻
- 152 地函之力
- 160 废弃物管理
- 164 晕海
- 165 多数很冷，少数结冻
- 173 二叠纪变换排列
- 178 更新世后
- 181 彼此联结





# 目 录 CONTENTS

## 第五章 创新与保守

- 184 你说来场革命吧
- 185 氧悖论
- 191 脱出严寒
- 194 与（尚未进化出来的）鲨共游
- 199 节肢动物吃节肢动物的世界
- 202 多脚的多程军备竞赛
- 204 社区与废物场
- 208 新的，旧的，全部都是借来的

## 第六章 强与弱

- 215 地质学出现之前的地球
- 218 命名与绘图
- 222 机械式的地球
- 224 不可思议的缩水地球
- 227 地球松绑，但灾难迟延了

## 终 曲 地球过去和未来

## 词汇表



## 序 曲

# 痴迷石头

如同那看似无生命的冷酷岩石，我也拥有塑造了我的物质的记忆。时间与地点都曾有过自己的话语。

——赫斯顿

《公路上尘土飞扬》

## 每个地方都有过去

我是地质学家，在美国称为中西部的广大地区里一所小型人文学院教书，以支持我对岩石的迷恋。这所学院跟其他许多此类学院一样，于19世纪由一群想要将启蒙思想引进内陆的慈善家所创立。150年后，我与同事依旧忠于这个理想，但我们也都同意，在威斯康星州温尼贝戈湖北岸这座居民好饮啤酒的小城里，并没有发生过什么大事；也就是说，没什么值得学术观察之事。确实，魔术师胡迪尼和纽约洋基教头乔·麦卡锡都曾住在这里（颇不搭调的组合）。小说家艾德娜·费柏也是（你知道，就是写《画舫璇宫》和《巨人》的那位）。我们还可以说美式足球“绿湾包装工队”过去的教练跟球员也都出身于这里，在当地仿佛圣人般受到祝福。但全部也不过如此而已。此地的历史总是看似浅薄又堕落，连湖的名字都在美国过度的消费文化之下，变调成新的笑柄了。从电话簿和公路地图来看，这里似乎曾有丰富的过往。温尼贝戈湖畔名为奥诗考诗、波伊西比、新伦敦、新好斯坦、凡登布鲁克和冯都拉的城镇里，姓熊的跟姓琼斯的几乎一样多。1730年，法军在梅诺米尼印第安战士的协助下，就在离此地不过数千米远处，将沿着狐狸河偷袭毛皮商人的印第安索克族整村屠戮殆尽。当时尸体堆积如山，屠杀地点于是获得“死亡丘”（Butte de Mortes）的称号，而这名字也流传至今。不过当地读法不

准，“Bewdahmore”的读法使这名字失去了一些残酷感。

在湖的东北岸尼亚加拉断崖的高处，有一座呈蛇、乌龟和美洲豹形的象形丘（象形丘，是天然岩石被人雕凿出动物形象的冈丘。此种象形丘在美国有好几处，都是古代印第安人的艺术遗产。艾奥瓦州甚至设有此种象形丘的国家保护区），大约已有1000年之久。而在湖的东南方，泥泞的湖黏土中则挖出了带有屠痕的长毛象骨头。这一带的黏土在某些地方厚约10米，沉积在冰河时期形成的这座巨湖底下。这座湖以前即使有名字，也早在数千年前便已为人遗忘，因此地质学家只好以一名阿尔冈京族的印第安酋长之名（他的名字被缝在工作服和外套上也有100年的历史了），溯及既往地将这座湖命名为“奥诗考诗冰河湖”。现在的温尼贝戈湖面积约五六万公顷，是座相当大的湖，也是北美最大的鲟鱼（一种巨形原始鱼类，可活一个世纪之久）族群所在地之一。但温尼贝戈湖不过是奥诗考诗湖的一个零头罢了，后者曾经覆盖过较前者大十倍的面积，是大量冰层融化之后所留下的巨型水塘。黏土沉积层安静地沉入奥诗考诗湖，覆盖住着起伏山丘与谷地的老地景，这是之前在为郊外住家寻找水井时，钻机打洞穿过不透水的黏土层才发现的地貌。这棘手的黏土后来成了该郡掩埋场的良好选择，而场址开挖时，锄耕机在其下超过6米深处，挖掘出一层大大小小的云杉枝干，发现了冰河期森林的遗迹。湖黏土层在象形丘所在的断崖处突兀地中断，平坦的地景上突然伸出一片石灰岩断崖。这些断崖的岩石里有着珊瑚、海百合和古老的乌贼化石，表示过去海平面一度很高，而威斯康星州的地势则非常低。在冰河湖对岸的镇西边，有一小片有趣的粉红色岩石露头，那是被称为流纹岩的岩石，是由圣海伦火山那种活火山所喷发的岩石。流纹岩的表面有冰河刻蚀的痕迹，但岩石本身却古老得多——即便是粉红色的熔岩在阳光照射的志留纪（距今4亿多年前）温暖海洋中堆积形成岛屿，乌贼

悠游其间的年代，这些岩石也已经很古老了。更往西的安布洛河沿岸，则有颗粒粗大、如内华达山脉般美丽的花岗岩，巨大的结晶显示它们形成于地底深处的山脉根部。转向北方的话，你还会见到更多火成岩，有些还带有闪闪发光的铜镍矿。然后你会来到一条令你罗盘乱颤的窄长形红铁矿结构前，此处形成于空气中首度富含氧气、铁自海洋中锈出的时期。若是你还没丧失方向感，并往苏必利尔湖方向前进，最后就会站在玄武岩熔岩流上，使你联想到夏威夷的奇拉威火山或冰岛首都雷克雅未克。我们这忠贞的学院成立之前，威斯康星州这一带曾见识过众多的移民、有系统的灭种屠杀、狩猎长毛象的活动、灾难性的大洪水、大陆为冰河所覆盖、气候摆荡、无情的侵蚀、海水泛滥、丰美的珊瑚礁、三代火山的生成、大气中大规模的化学变化，以及一座重要山脉的兴起。除此以外，此地没发生过什么事。

## 偶然的日记作家

当然，重点是这里就跟地球上所有地方一样都有过去，但有些地方的历史比较沉静，也比较不会自我吹捧。许多（或许是多数的）历史记录都太过隐晦，以至于不解其中精妙的人根本无法察觉它的存在。但记录不明朗并不表示它们所代表的年代不存在或是不重要；问题只在于无人有此余裕可以逐一细数这些事件。若说内陆的历史总显得无关紧要或是反复无常，那都是因为我们不曾花时间去了解它所呈现的一切：地景和文化的交汇如何使同一个地方能够孕育出象形丘的建造者、毛皮商人、魔术师和球队教练，气候和岩床又怎样联手在一个年代里支配了冰河的流动，在另一年代中在同一位置支配的却是热带珊瑚礁。公路地图上的地名是人与土地互动的文献记载，岩石与地景则是地球的非体系编年史，是无意间写成的自传。自传总不免是过去事件的主观叙述，因为记忆的不完美而变得模糊，受到短浅目光的限制，又基于美学、自我本位或法律上的理由而有所剪裁。写自传需要的是自我意识，这定义本身便已预先排除了写出客观、完整编年记录的可能。但地球本身的生命故事却是不带自我意识仍被记载下来的自传，它完全如字面所示，是由石头书写而成。不幸的是，石头却被冠上了沉默寡言的名声。石头般聋、石头般冷、石头般沉静，甚或呆若石头等形容，在显示多数人与脚下石头无所

关联。但对地质学家来说，石头是满载图解的文章，诉说着炙热、风暴、苦难、灾害与轮回的歌德式传说。这颗行星在40多亿年的时间里，在海沙、火山灰烬、花岗岩和深红色的片岩里，无意间就自己的过去写下了一部风格独具的丰富日记。在这个行销与形象制造无所不在的时代里，还有这种中立得无情的文章存在，我们或许足堪告慰。我们对它所做的诠释或许带有偏见或缺陷，但我们可以确定作者本身并没有什么预设。若说这叙述无关道德、无关政治，又漠然，那么它也是普适的、平等的、绝对的。这故事比我们所有人都庞大，形塑它的规范则比所有人造的经济、法律与宗教原理都更早也更优越。就文学性而言，地球所诉说的自身故事不过是个业余的混合之作。文体从令人屏息的恐怖小说到一般的日记体裁都有，描述的行为自微生物的代谢到造山运动无所不包。生命的芬芳美好与死亡的恶臭细节占有同等篇幅。有些事件冗长得令人生厌，有些却支离破碎、拐弯抹角，读者必须自行拼凑人物和情节。但这故事讲述的是我们居住的所在，说的是大体上不错或很糟糕的年代里活过又死去的祖先如何将这宽敞的住家交到我们手中的故事，因此这无疑是所有世人都该阅读的文章。我们在拆下这座古老宏伟住宅（我们唯一的避难所）的屋顶，又改装了暖气系统之前，竟不曾费心了解过其建筑结构的精微奥妙；而这个以宏大的形态维持自身、为期远超过5000万年人类史的结构，或许也能教导我们一点求生的本事。岩石记录不是为了熏陶我们的道德而写成的寓言集，但我们若不跟随其智慧的足迹，那也未免太愚蠢了。地球与其杂多的系统经过千万年的实验，已然学会驾驭能量与平衡极端（混合与贮存、大与小、共存与竞争、保守与创新）之法。此种平衡若不存在，生命便不可能在这颗行星上存在近40亿年之久。“势均力衡”或许正是地球最引人注目的性格特征。当地球的姊妹金星正变得越来越热，地球的兄弟火星正沉入愈见深沉寒冷的睡眠，我们的行星

之家却始终清醒而稳定。岩石记录中早期的条目(44 亿年前的少数澳大利亚锆石结晶)就跟之后的卷册一样,都清楚地显示液态水自行星历史的开端便一直稳定存在于地表。地球曾经发烧也曾经寒战,但却从未罹患过气候免疫系统无法克服的极端病症。这是因为地球拥有缓和危机的高技术和低技术策略,那是一种古老而令人惊叹的制约均衡系统,海洋、大气、生物圈和坚实的土地全都与此相关。我们能自地球故事中汲取的教益并不只是比喻性的;倒不如说,这些教训是原型设计,如果我们想要避免无可挽回的不稳定,就该在我们的经济与社会体系中仿效这些设计。我们科学家书写自然时,总是努力避免将研究的现象拟人化,压抑了我们天生便会在一切所见事物中觉察自己的倾向。但我们在地球上认出自己并不奇怪,毕竟我们是地球的女儿。我们忘却自己是古老王朝最年幼的孩子,这才是我们所犯下的错误。对自己短暂兴衰史的那种自恋执迷,使我们对更丰富深刻的家族英雄史迹视而不见。而在阅读岩石记录时,我们或许可以将地球稍微拟人化,因为我们也可以将自己“拟地化”,从而重新发现地球刻印在我们身上的历史。



