

跟地质学家去旅行

武汉市科学技术协会资助项目



课外借

光谷一带的山丘

汉口和汉阳没有太多的山可以爬，而光谷一带就有很多山丘，有空到磨山森林公园，或者九峰游

顾松竹

著



版
WUHAN
PUBLISHING HOUSE

武汉出版社

★ 江城科普读库

跟地质学家 去旅行



武汉市科学技术协会资助项目

顾松竹

著



WUHAN
PUBLISHING HOUSE

武汉出版社

(鄂)新登字 08 号

图书在版编目(CIP)数据

跟地质学家去旅行/顾松竹著.

—武汉:武汉出版社,2017.12

ISBN 978-7-5430-9329-4

I. ①跟… II. ①顾… III. ①地质学—普及读物
IV. ①P5-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 007751 号

著 者:顾松竹

责任编辑:刘从康 王 俊

装帧设计:刘福珊

出 版:武汉出版社

社 址:武汉市江汉区新华路 490 号 邮 编:430015

电 话:(027)85606403 85600625

http://www.whcbs.com E-mail:zbs@whcbs.com

印 刷:武汉市金港彩印有限公司 经 销:新华书店

开 本:787mm×1092mm 1/32

印 张:3.5 字 数:70 千字

版 次:2017 年 12 月第 1 版 2017 年 12 月第 1 次印刷

定 价:38.00 元

版权所有·翻印必究

如有质量问题,由承印厂负责调换。

主 任

刘英姿

副 主 任

陈光勇 李记泽 徐定斌

孟 晖 杨 军 朱向梅

梁 杰

编 委

张 玲 张丽民 林 华

何小敏 刘从康 王 俊

装帧设计

刘福珊

多媒体支持

武汉出版社数字出版中心

Contents | 目录

跟地质学家去旅行



- 第1章 地质学家是外星人吗 / 1
- 第2章 要不要跟地质学家去旅行 / 9
- 第3章 地质学是科学吗 / 23
- 第4章 从大陆漂移到板块构造 / 35
- 第5章 岩石记录着地球的历史 / 51
- 第6章 如何测定岩石的年龄 / 61
- 第7章 为什么叫侏罗纪 / 71
- 第8章 龟山和蛇山上都有什么岩石 / 81
- 第9章 武汉市的地质历史 / 97



地质学家似乎拥有火眼金睛，他们眼中的世界跟你眼中的世界差别巨大。

在位于北爱尔兰贝尔法斯特西北约80公里处的大西洋海岸，有这么一处奇景：8公里长的海岸由总计约4万根规整的六角形石柱组成。连绵有序的石柱，呈阶梯状延伸入海。这鬼斧神工的奇景不仅古人难以理解，就算是现在去旅游的普通人看起来，也是瞠目结舌，啧啧称奇。所以，与其他人类难以解释的现象一样，很久以前便流传下关于它的传说——爱尔兰巨人芬·麦库尔（Finn MacCool）为了能跨越海洋到苏格兰去与其对手本南多（Benandonner）交战，把岩柱一个又一个地运到海底，铺成了通向苏格兰的阶梯。这也是“巨人堤”这一景点名称的由来。

“古近纪末期，此处地壳运动剧烈。约五千万年前，在今天苏格兰西部内赫布里底群岛一线至北爱尔兰东部，火山非常活跃。随着火山的不断喷发，灼热的玄武岩熔岩不断从地壳的裂隙涌出，像决堤的洪水一样漫过大地。岩浆在流动过程中温度越来越低，逐渐冷却并固结。而固结后的岩石温度仍然高达上千摄氏度，仍会逐渐降温。随着温度降低，岩石体积会发生收缩。层状的玄武岩收缩时，上下方向不会发生破裂，但是在水平方向上收缩时不可能仍保持一个整体，而是以一些等距离的点为中心进行的，最后就形成了规则的垂直于岩石层面的六棱柱。经过千万年来的海水冲刷，逐渐形成了今天高低参差的地貌。”

等等！这是谁在说话？外星人吗？

“你好，我是一名地质学家，和你一样，也是地球人。”

“不会吧？你一定是化装成地球人的外星人！否则怎么可能知道几千万年前地球发生的事呢？”

“没有啦，我们地质学家只不过是经过了地质学的学习和一些专业训练而已。当然了，相对于普通人，我们也确实有着一些特殊的‘能力’。”

首先是“视觉能力”。经过了地质学的专业训练，地质学家似乎拥有了火眼金睛，这双眼睛使得地质学家眼中的世界跟普通人眼中的世界存在很大的差异。



普通人眼中的白悬崖



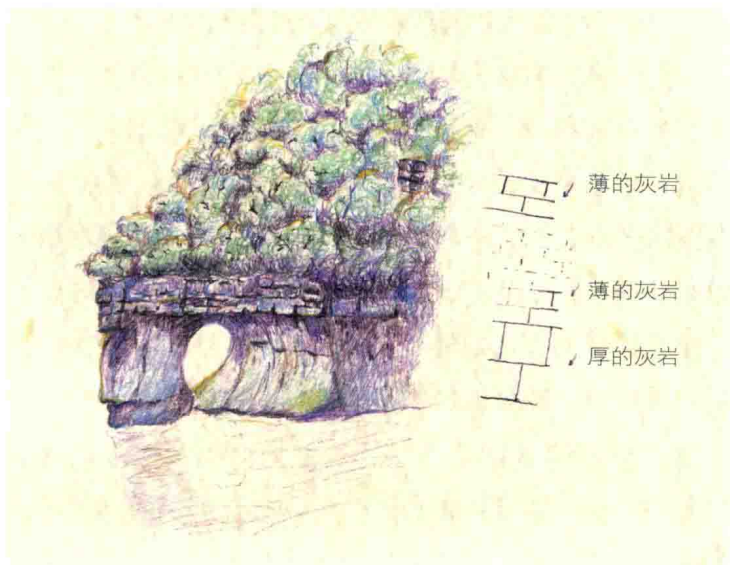
地质学家眼中的同一处风景

在英国多佛港附近的海岸上，有一处著名的景点——“七姊妹”白悬崖。一百多米高的雪白的白垩断崖屹立在蔚蓝的海岸边，崖顶覆盖着翠绿的草地。在普通游客眼里的白悬崖可能是这样的：哇，好像我最爱的抹茶蛋糕啊！快来给我拍张照……

在旅游的时候，地质学家看到的東西，除了风景，还有地质现象。由于职业的关系，地质学家往往会主要看到后者，再加上难以克制的向朋友们科普的冲动，最后难免会破坏好不容易才出来玩一次的朋友心中的浪漫。

试想：在美丽的漓江江畔，观赏完张艺谋导演如梦如幻的《印象·刘三姐》表演，你正遥望月色下的象鼻山，沉浸在“水底有明月，水上明月浮”的“漓江双月”奇景中……这时，身边的地质学家朋友却忽然开口：“你看，这个象鼻山呢，其实就是一种岩溶地形。它是江水溶解和冲刷组成山峰的石灰岩形成的。你知道鸡蛋泡在醋里，蛋壳就会溶解掉，对吧？其实呢，这些天我们看到的……”这时，你多半会在心里想，他要是立刻消失就好了。

经过了专业训练以后，地质学家不仅拥有了特殊的“视力”，还有了与你不同的时间和空间观念。地质学家口中的快、慢、大、小，都跟一般人有差异。其中一个最主要的原因，在于地球自身的特点以及地质作用的特殊性：地质作用通常十分缓慢，而地球实在是太大了。



象鼻山

地质作用就是在某种能量的作用下，地球上的物质发生变化的过程。上述河水冲刷、溶解岩石形成象鼻山的过程，就是一种地质作用。

巨人堤形成的过程，当然也是地质作用：岩浆冷凝成岩石，岩石侧向收缩形成紧密排列的六棱柱；太阳能作用形成了风的运动，风再带动水运动形成波浪，使得岩石遭受溶解、磨损或者冲击，这种地质作用其实就是波浪的侵蚀作用。

地质作用发生的速度一般非常缓慢，所以，地质学家的时间概念与常人不同。他们往往用“百万年”作为常用的时间单位。地质学上的快和慢的概念也跟一般人不同，地质学家说一种地质作用的速度很快，并不意味着几天、几年、几十年之内能够观察到这些地质作用的结果，而往往是需要几千年、几万年甚至几十万年。比如波浪的侵蚀作用就被认为是一种比较快的地质作用，但许多主要由波浪侵蚀形成的景观，我们终其一生也难以发现它们的变化。但是有的地质作用的速度也真的很快，比如地震，在短短几分钟甚至几秒钟的时间里，就能够使得地表的岩石发生明显的移动，地形也会随之改变。



1987年，前苏联为纪念世界上最深的科拉超深钻孔发行的邮票。

除了地质作用的时间之外，地质学家的研究对象——地球——规模太大了，地质学研究的某个对象的大小会以几百上千公里来计算。比如地质学家们会说，这是一个小的“板块”，其实这个小“板块”的直径有好几百公里。对一个地质现象进行合理的解释，需要地质学家收集到足够多的数据，进行足够深入的分析，并且对前人的工作有相当的了解。但是，有时候甚至仅仅对地质现象进行观察、采集样品都非常困难。比如，虽然我们能够直接观察陆地的地表，但是对海洋来说，还有99%的地方人类尚未涉足。对于地表以下，可以通过打钻来进行观察，但是目前世界上最深的钻孔也仅仅达到了地下12公里左右的深度。对于半径6000多公里的地球来说，实在是微不足道。而且对于更深的地球内部来说，那里温度很高，压力超大，目前的科技水平还不能让我们直接到达那里进行观察或者采样，只能通过间接的方式来获得地球内部的一些信息，比如通过地震波给地球做CT，来间接推测地球内部密度的情况。

虽然地质学家因为上述原因，在研究地球的时候所习惯使用的时间和空间的概念与常人不同，看起来他们好像跟普通人并不是来自同一个星球，但其实没有哪个地质学家会因此改变他生活中的时间和空间的观念。比如地质学家也不会认为迟到是正常现象，不会认为在公路上开到车速每小时140公里比较“慢”。





要不要跟地质学家去旅行

地质学家不挖古墓，他们可以
使我们的生活更加方便和安全。

地质学家的工作有很多需要在野外完成，我们把这种工作叫作出野外……好吧，也许你觉得这种工作就像是旅游。但野外工作仍旧是工作，而旅游是生活。地质学家也会旅游，但那是在休息，不是在工作。也许有人会觉得地质学家在全国甚至全世界到处跑野外，一定知道哪里更好玩，所以跟他们一起去旅游一定是一个好主意。也有人可能不同意，觉得跟一群没有生活情趣的理科生去旅游一定会很无聊。阅读完本章，你可以得出你自己的观点。

地质学家，是对地球进行研究的一群人。对很多人来说，他们常常不能区分考古学家和地质学家。比如每当我认识了新朋友，在进行了自我介绍以后，他们常会满脸真诚地希望我能够帮他们鉴定家传的字画，让我很是尴尬。在野外进行工作的时候，也常会有当地老乡过来看热闹。他们很奇怪我们一群人踩着粘满烂泥的鞋子，穿着全是汗渍的脏衣服、戴着在他们镇上赶场时两块钱买的草帽，手里拿着花花绿绿的图，把一个神秘的有指针的仪器放在石头上比比画画，拿锤子在上面敲敲打打，还时不时地在一个小本子上记点什么。总怀疑我们是在偷偷寻找什么古时候埋藏起来的宝藏。还有同事曾在野外工作的时候遇到当地老乡请教宅院大门的方向和祖先坟地的选址。因为在老乡的眼中我们是和风水先生一样的神秘存在，可以参透阴阳变化的玄机。

而实际上，地质学家是通过自己的知识，探索地球的历史、寻找地球上的资源、减轻自然灾害的一群科学家。

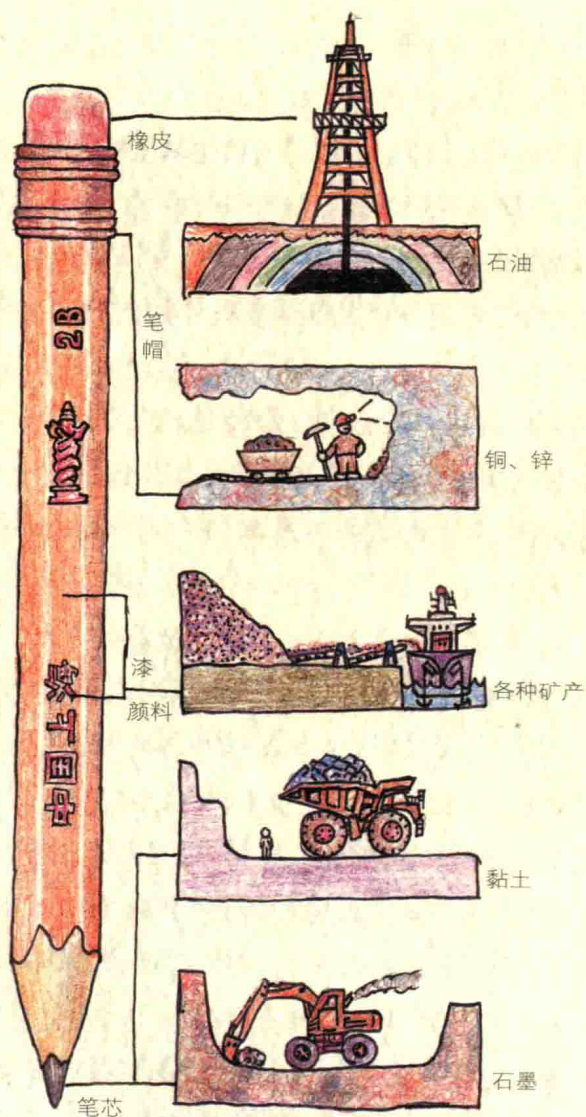
对你，以及这个星球上的其他所有人来说，地质学家都是非常有用的。你穿的衣服、看的电视、用的手机、吃的食物……这一切之所以存在，都是因为地质学家对地球进行了研究和探索。除了给我们提供资源，地球也会成为人类的杀手，而你则可能因为地质学家对自然灾害的研究而采取了相应的措施，得以在地震、泥石流、火山爆发甚

至海啸中幸存下来。

人类为了舒适和快乐地生存在这个世界上，需要能量和原材料，而这一切都依赖地球。每种人造的物品都依靠地球的资源，比如你写字的铅笔。存在了数十亿年的地球已经把物质富集成为人类可以开采或提纯的矿产。通过研究地球怎样运转，不同的物质如何分布以及为什么那样分布，地质学家可以巧妙地帮助我们寻找到金属、能源和宝石。即便是建筑用的沙石这样普通的资源也离不开地质学知识和地质学家。

我们今天的文明体系依靠丰富而廉价的能源来维系，例如我们几乎所有的交通工具和机器都以石油、煤或者核能来驱动。这些能源的分布并不均匀，它们正聚集在地球的某个角落，等待地质学家们慧眼识珠。究竟我们消耗了多少资源？我国在2015年的能源消耗量，换算成煤是43亿吨，是1978年的8倍多。与全球第二大资源消耗国美国相比，中国的资源消耗量是美国的4倍。有人可能不知道，这些资源是不可再生的，为了寻找更多的这些日益减少的资源，我们需要更丰富的地质学知识，当然也需要更多的地质学家。

在过去的200年间，我们对资源的需求和工业化，导致了地球环境的破坏。而地质学家可以帮助我们理解这些环境破坏的机制，从而减少或者阻止环境的持续



人类需要的资源很多由地质学家来寻找