

DIQIUDENUHUO HUOSHAN

TANJIUSHI KEPU CONGSHU  
DIQIU WULI KEXUE

探究式科普丛书  
地球物理学

# 地球的怒火 火山

林 静◎编著

 中国社会科学出版社  
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

DIQIUDENUHUO HUOSHAN

TANJIUSHI KEPU CONGSHU  
DIQIU WULI KEXUE

探究式科普丛书  
地球物理学

# 地球的怒火 火山

林 静◎编著

中国社会科学出版社  
国家一级出版社★全国百佳图书出版单位

## 图书在版编目 ( CIP ) 数据

地球的怒火: 火山/林静编著.—北京: 中国  
社会出版社, 2012.1

( 探究式科普丛书 )

ISBN 978-7-5087-3862-8

I. ①地… II. ①林… III. ①火山—普及读物  
IV. ①P317-49

中国版本图书馆CIP数据核字 ( 2011 ) 第272149号

---

丛 书 名: 探究式科普丛书

书 名: 地球的怒火: 火山

编 著: 林 静

责任编辑: 张友华

---

出 版 社: 中国社会出版社

邮政编码: 100032

联系方式: 北京市西城区二龙路甲33号新龙大厦

电 话: 编辑部: ( 010 ) 66061723 ( 010 ) 66026807

邮购部: ( 010 ) 66081078

销售部: ( 010 ) 66080300 ( 010 ) 66085300

( 010 ) 66083600 ( 010 ) 61536005

传 真: ( 010 ) 66051713 ( 010 ) 66080880

网 址: [www.shcbs.com.cn](http://www.shcbs.com.cn)

经 销: 各地新华书店

---

印刷装订: 北京飞达印刷有限责任公司

开 本: 165mm × 225mm 1/16

印 张: 12

字 数: 122千字

版 次: 2012年3月第1版

印 次: 2012年3月第1次

定 价: 23.80元



## 科学是一种世界观

科技进步是人类文明发展的原动力。回眸人类文明的每一次重大进步无不与科技的重大突破紧密相连。三次科技革命，更是使人类文明发生了彻底改变。我们不得不赞叹科技，它犹如魔法师手中的魔杖，使人类插上了想象的翅膀，将人类从头到脚都武装起来。望远镜的发明让人类视觉得到了延伸，使“千里眼”不再是神话故事中的虚拟人物；电话是人类听觉的“顺风耳”，它让即使远隔重洋的亲人也能像就在面前一样述说家长里短；汽车、飞机等交通工具是人类脚步的延伸，日行千里、日行万里不再是人类遥不可及的梦想；计算机是人脑的延伸，当人的智慧得到延伸的时候，人的创造力被无限放大；互联网技术的深入发展更是推动了人类文明的巨大进步，改变了人类的的生活方式……

科技的发展不但在物质上推动着人类文明的进步，同时在人类的意识形态上也彻底改变了人们对世界的认识，不断形成新的、更加科学的世界观。哥白尼提出的日心说推翻了长期以来居于宗教统治地位的地心说，地球不再是宇宙的中心。而这仅仅是人类世界观的一个变化，诸如此类的认识变化实在太多了。

今天我们在全社会倡导建设社会主义精神文明，社会主义精神文明建设的核心内容是科学的世界观、为人民服务的人生观及集体主义的价值观。科学的世界观是最为基本的出发点。如果没有正确的科学思想来指导行为，就难免会走弯路，所以科学知识的宣传和普及是精神文明建设的最根本的环节。

英国哲学家弗兰西斯·培根曾经说过：“知识的力量不仅取决于其本身的价值大小，更取决于它是否被传播以及被传播的深度和广度。”

我们说的科普是指采用读者比较容易理解、接受和参与的方式，普及自然科学和社会科学知识，传播科学思想，弘扬科学精神，倡导科学方法，推动科学技术的应用。这对于广大读者来说，可以了解一定的科学知识，有利于树立正确的世界观、人生观和价值观。对于科技工作者和文化工作者来说，在全社会开展科普知识教育是参与建设社会主义文化的重要渠道。

我们知道，中国是一个拥有 5000 多年悠久历史的文明古国，虽然曾经在科技上长时间走在世界的前列，取得了许多举世瞩目的科技成果，但是由于长期的封建思想统治，广大民众的科学意识比较单薄。所以在我国民众中开展广泛的科学技术普及教育具有特别重要的意义。

科普的形式是多种多样的，譬如建科技馆、自然博物馆，举办各种科技讲座等，但是相对来说，图书出版无疑是所有科普活动中最为重要和易于实施的途径。有关科普教育和科普读物出版发行工作，多年来得到中央和地方各级党和政府部门以及相关社会团体的广泛支持。2002 年 6 月 29 日，《中华人民共和国科学技术普及法》正式颁布实施，标志着我国科普事业进入法制化的轨道。为持续开展群众性、社会性科普活动，中国科协决定从 2005 年起，将每年 9 月第三周的公休日定为全国科普日。2003 年以来，为支持老少边穷地区文化事业发展，由文化部、财政部共同实施送书下乡工程。2009 年 2 月，中国科协等单位五年内在全国城乡建千所科普图书室的活动举行了启动仪式。2003 年以来，由民政部、中央文明办、文化部、新闻出版总署、国家广电总局、中国作家协会联合举办的“万家社区图书室援建和万家社区读书活动”，已经援建城乡社区图书室 16.2 万个，援建图书 5600 万册，

其中三分之一以上为科普图书，约 3.5 亿城乡居民从中受益，对广大社区居民的科技普及起到了一定作用，提升广大社区居民的科技素质。

为了帮助广大读者特别是青少年读者系统、全面、准确、深入地学习和掌握有关自然科学方面的基础知识，用科学发展观引领他们爱科学、学科学、用科学的能力，中国社会出版社按照国家确定的学生科普知识标准，编辑出版了《探究式科普丛书》。

该套丛书是一套百科全书式的科普系列读物，共 100 本，分为物质科学、生命科学、地球物理科学、现代科技 4 个系列。与其他科普类图书相比，该套丛书最大的特点是其全面性，几乎囊括了自然科学领域的各个方面，通过阅读这套丛书，可以“上知天文下知地理”；其次这套丛书的丛书名也很有特色，“探究式科普丛书”从题目上就满足了广大读者对科学技术的兴趣，注重探究性，让读者带着问题去了解科学、学习科学，从而真正让阅读融入人们对世界的认识当中，让人们通过阅读树立科学的世界观。

党的十七届六中全会通过的《中共中央关于深化文化体制改革推动社会主义文化大发展大繁荣若干重大问题的决定》，为我们描绘了一幅社会主义文化建设的宏伟蓝图。我相信这套科普图书的出版必将在一定程度上满足广大读者对科普知识的全面需求，为读者树立科学的世界观打下一定的基础。

是为序。

周铁农

(全国人大常委会副委员长、民革中央主席)



说起火山，人们首先想到的可能大多是由火山形成的美丽而又神奇的自然景观。譬如日本的富士山、中国的长白山、希腊的奥林珀斯山等。作为世界著名的旅游圣地，它们都以大自然赋予它们的仙境般的魅力令人向往；在有的地方它已成为一个民族的象征，寄托着人们美好的希望。也为人类承载着我们所不能承受的重负。

然而，说起火山喷发，我们大概就不寒而栗了，不由自主地就会想起它们为人类带来的巨大而又可怕的灾难。譬如离我们最近的培雷火山大爆发和日本九州云仙岳火山大爆发。它们不仅为国家带来了巨大的经济损失，更主要的是造成无数人员的伤亡。大自然自身就像一个广阔无边的灵魂，在我们的生活中发挥着神奇的魔力。它为我们带来伤痛的同时也用它的美抚慰着我们的心灵。地球的地貌也正是在这种既有破坏又有创造的神话般爆发中形成的。毫无疑问，在我们生存的地球上，火山是最令人惊奇、震撼人心的自然现象之一。

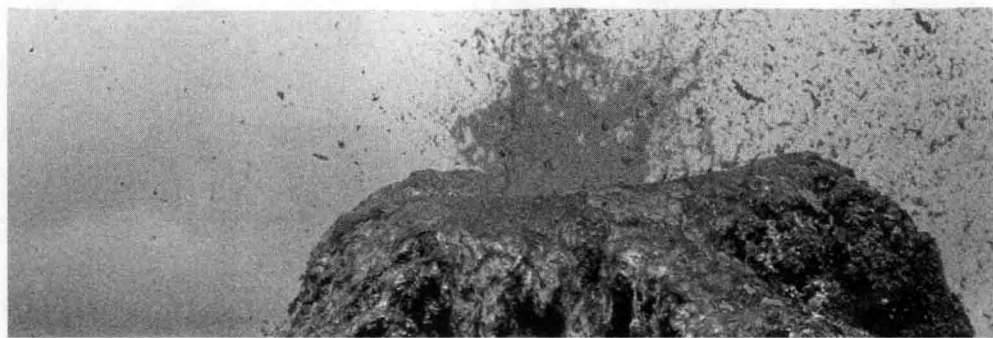
本书主要介绍火山的形成、特点、分类和火山喷发以及火山给人类生活带来的影响，旨在系统地培养青少年从小形成科学的自然观，能够用科学的眼光去看待美丽而又神奇的大自然，开拓他们的想象力和创造精神。

# 目录

## 第一章 谁执彩练当空舞——火山知识篇

|                            |    |
|----------------------------|----|
| 第一节 什么是火山 .....            | 2  |
| 第二节 火山是怎样形成的 .....         | 4  |
| 第三节 什么是板块构造学说 .....        | 9  |
| 第四节 火山的形成必须具备哪些条件 .....    | 12 |
| 第五节 火山是由哪些器官构成的 .....      | 13 |
| 1. 什么是火山锥 .....            | 13 |
| 2. 什么是火山口 .....            | 14 |
| 3. 什么是火山喉管 .....           | 18 |
| 4. 什么是火山颈 .....            | 18 |
| 5. 什么是岩穹 .....             | 19 |
| 第六节 火山有哪些种类 .....          | 19 |
| 1. 从运动情况上分有哪些 .....        | 19 |
| 2. 从地形和外形上来分有哪些 .....      | 23 |
| 第七节 火山的分布 .....            | 27 |
| 1. 世界上的火山主要分布在哪里 .....     | 27 |
| 2. 我国火山的分布 .....           | 36 |
| 第八节 太阳系中其他星球上有没有火山 .....   | 37 |
| 第九节 太阳系上最高的火山——奥林帕斯山 ..... | 41 |
| 第十节 火山的生命周期 .....          | 46 |





## 第二章 愤怒的地球——火山探索篇

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第一节 火山为什么会喷发.....      | 48 |
| 第二节 火山喷发究竟喷出的是什么呢..... | 50 |
| 第三节 影响火山喷发的因素有哪些.....  | 55 |
| 1. 岩浆的成分及流动性.....      | 55 |
| 2. 地下岩浆上升通道的特点.....    | 56 |
| 3. 岩浆喷出的构造环境.....      | 56 |
| 第四节 火山喷发的类型.....       | 57 |
| 1. 裂隙式喷发.....          | 57 |
| 2. 中心式喷发.....          | 57 |
| 3. 熔透式喷发.....          | 59 |
| 4. 夏威夷式.....           | 59 |
| 5. 培雷式.....            | 60 |
| 6. 冰岛式.....            | 61 |
| 7. 伏尔坎宁式.....          | 62 |
| 8. 普林尼式.....           | 62 |
| 9. 斯通博利式.....          | 63 |
| 10. 武尔卡诺式.....         | 63 |
| 11. 超武尔卡诺式.....        | 64 |
| 12. 苏特塞式.....          | 64 |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 13. 其他喷发型式.....       | 64 |
| 第五节 火山喷发的过程.....      | 67 |
| 1. 岩浆形成与初始上升阶段 .....  | 67 |
| 2. 岩浆囊阶段 .....        | 68 |
| 3. 从岩浆囊到地表阶段 .....    | 68 |
| 4. 气体的爆炸.....         | 69 |
| 5. 喷发柱的形成.....        | 69 |
| 6. 喷发柱的塌落.....        | 70 |
| 第六节 我国有没有火山喷发 .....   | 72 |
| 第七节 恐龙灭绝是因为火山喷发吗..... | 75 |
| 第八节 什么是后火山作用.....     | 76 |

### 第三章 火山喷发的功与过——火山学习篇

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 第一节 火山喷发的危害 .....     | 78 |
| 1. 火山喷发影响全球气候 .....   | 79 |
| 2. 火山喷发引起火灾 .....     | 80 |
| 3. 火山喷发引起海啸 .....     | 80 |
| 4. 火山喷发引起泥石流.....     | 81 |
| 5. 火山喷发引起酸雨 .....     | 82 |
| 6. 火山喷发引发洪水 .....     | 82 |
| 7. 火山喷发引起地震 .....     | 83 |
| 8. 火山喷发影响海洋生态环境 ..... | 83 |
| 9. 火山喷发影响全球生态环境 ..... | 84 |
| 第二节 我们能做什么 .....      | 84 |
| 第三节 防患于未然——火山研究 ..... | 87 |
| 1. 什么是火山学.....        | 87 |
| 2. 我国的火山研究状况.....     | 88 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 第四节 火山喷发前会出现哪些征兆.....  | 89  |
| 第五节 怎样预测火山爆发.....      | 91  |
| 1. 火山地震监测法 .....       | 91  |
| 2. 大地形变测量法 .....       | 92  |
| 3. 卫星红外线技术监测法.....     | 92  |
| 第六节 火山喷发“吐出哪些宝贝” ..... | 94  |
| 第七节 火山奇观 .....         | 98  |
| 第八节 什么是火山公园.....       | 100 |
| 1. 我国著名的火山公园.....      | 100 |
| 2. 世界火山公园.....         | 106 |
| 第九节 地球上的著名火山.....      | 113 |
| 1. 我国著名的火山 .....       | 113 |
| 2. 世界著名的火山 .....       | 129 |

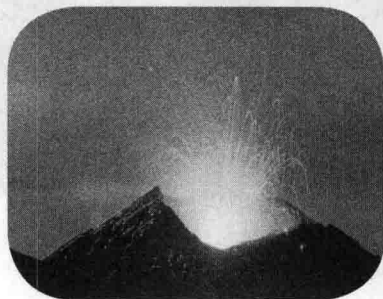
## 第四章 火山趣味篇

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 1. 如何自制火山喷发模型.....    | 176 |
| 2. 什么是火山爆发指数.....     | 179 |
| 3. 遇到火山喷发我们该怎么办 ..... | 181 |





# 第一章



## 第一章 谁执彩练当空舞——火山知识篇



### 第一节 什么是火山

我们常常从电视上或者报纸上看见令人不寒而栗的火山喷发的报道，可你是否知道什么是火山呢？

从名称上看，火山似乎是着火的山，因此常常被人理解为“火山”。其实不是，在西方语言中，火山最初叫做“武耳卡”，包含有“山在燃烧”的意思。“武耳卡”是罗马神话中的锻造之神。古代的欧洲人看到意大利东南地中海里的利帕里群岛上的山不时喷火冒烟，以为是有位神仙在地下拉开他的风箱打铁。于是便把这个小岛命名为“武耳卡诺”，后来人们虽然知道这种现象究竟是怎么回事了，但仍把这座火山称为“武耳卡诺”火山，并习惯用它来作为科学中的火山的通称；在英文中写成 Volcano；来源于拉丁语 Vulcanus，意思是地壳上的一个开口。地质学概念传到中国译成中文时，利用了原有的“火山”一词。



夏威夷大火山

火山虽然叫做“火”山，其实是没有火的。火山喷烟吐火不是山在燃烧，而是一种高热的岩浆从地下涌出来造成的现象。岩浆里包含着许多气体和水分。当它冲出地面的时候，气体和水蒸气大量分离出来，直上高空，剩下的液态物质熔岩，温度很高，常在 $1000^{\circ}\text{C}$ 以上，像火一样红。它好像沸腾的铁水，夜间还能映红烟云，辉煌夺目。于是，我们就看到了熊熊的火光腾空而上。

火山不仅没有火，有时还看不见山。火山的“山”是由地下喷出的碎屑和熔岩堆形成的。这些物质散布很广，越靠近喷发口堆得越多，因而常常形成一座中央高、四周低的锥形山峰。这是最具有火山特征的火山。日本的富士山就是这样一座火山。我国大同附近的火山，大体上也看得出圆锥一般的外形。

当岩浆沿着地壳中长长的裂缝溢出时，给我们留下的只是熔岩构成的又宽又平的高地，就看不见山了。当然有一些火山在海底喷发，我们就更看不见山了。

因此，简单地说，火山就是地下深处的高温岩浆及其有关的气体、碎屑从地壳中喷出而形成的，并具有特殊形态和机构的地质体。



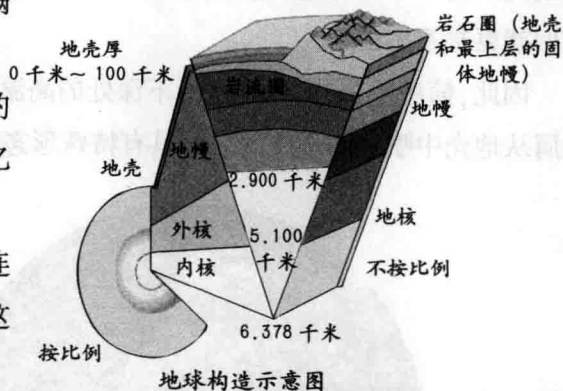
火山喷发时高温产生的浓烟



## 第二节 火山是怎样形成的

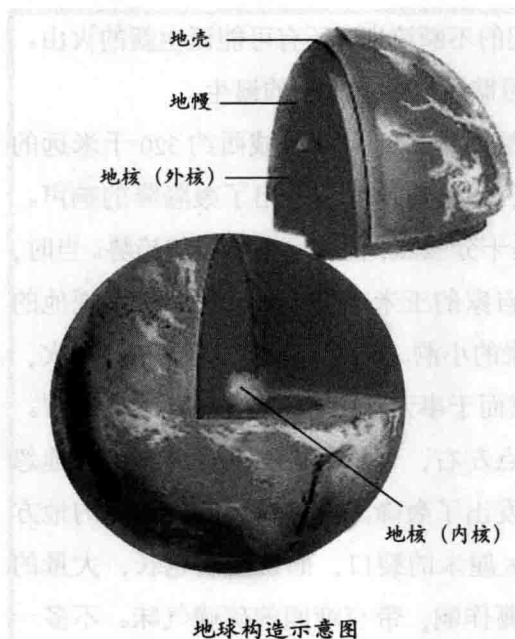
认识火山形成的原因，我们还得从地球的形成和构造说起。我们人类生存的地球，在刚刚形成的时候，原本是一团炽热的大火球。后来，随着温度的逐渐降低，较沉的物质下沉到中心，形成地核；较轻的物质漂浮到地面，冷却后形成了地壳。其实，大约在 45 亿年以前，地球的大小就已经和今天相差不多了。但原始的地球上既无大气，又无海洋。在最初的数亿年间，由于原始地球的地壳太薄，再加上小天体的不断撞击，造成地球内溶液不断上涌，地震与火山喷发随处可见。地球内部蕴藏着大量的气泡，在火山喷发过程中从内部升起形成云状的大气。这些云中充满水蒸气，然后又通过降雨落回到地面。降水填满

了洼地，注满了沟谷，最后积水形成了原始的海洋。到了距今 25 亿年至 5 亿年的元古代，地球上出现了大片相连的陆地，变成了今天这个样子。



今天，我们都知道地球是圆形的。可你是否知道地球的内部构造呢？在日常生活中，我们都吃过很多带核的水果，它们有皮、肉和核。地球内部的结构也就类似于这些有核的水果。科学家根据化学成分的不同，把地球分为四层——地壳、地幔、外地核和内地核。





地球最外圈层，也就是我们脚下踩着土地称为地壳，是薄薄的坚硬的岩层；当然地壳并不只是包括人类所能看见的土地，还包括了海底海床的那部分土地。地壳在地球上分布的厚度是不均匀的，大陆部分的地壳厚度一般在 32 千米左右；而海底部分的地壳厚度常常只有 5 千米至 8 千米。

而在地球内部，中间的比较柔软、致密的一层则被称为地幔，地壳就漂浮在地幔之上；这里是产生岩浆的地方。

顾名思义，地核就是地球的中心。它们被地幔“包裹”着，包括液态的金属外地核和固态的金属内地核。外地核的温度要比内地核的温度高，所以呈液态状，可以达到  $6000^{\circ}\text{C}$ 。

表面上地球好像是静止不动的，实际上在地壳下面，地球在不停地运动，火山和地震就是它不断运动导致而成的。甚至可以说，没有火山喷发，地球也不可能形成今天的地貌。

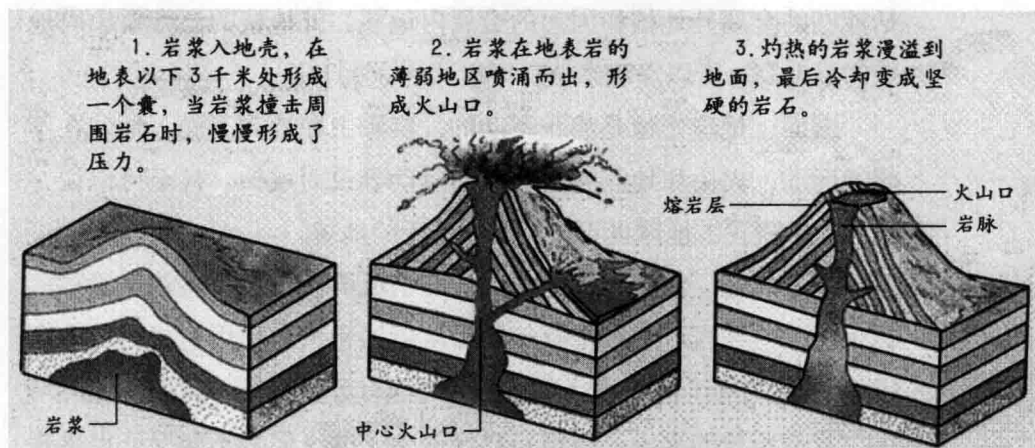
我们知道，地壳大部分是由岩石组成的，上面覆盖着一层薄薄的土壤，这是岩石经过亿万年的雨水侵蚀和风化作用造成的。地壳因为太薄了，所以非常的不稳定，随时都有可能裂开，形成火山喷发。

我们所说的火山一般都是已经诞生了的，但并不能保证世界上

永远只有这些火山。随着时间的不断流逝，还有可能诞生新的火山。

1943年，人们就曾在墨西哥目睹了一个新火山的诞生。

那年的2月5日，位于墨西哥首都墨西哥城西约320千米远的帕里库廷村，突然大地震动，紧接着地底下发出了轰隆隆的响声。以后震动不断发生，虽然不是十分强烈，但有逐渐加强的趋势。当时，有一个叫普里多的农民正在自家的玉米地里干活。他忽然发现他的地里出现了一个不断冒出烟来的小洞。起初，他还以为是枯叶着火，便用铁锹铲了一些土盖上。然而于事无补，烟还是在不断地向外冒。过了些天，2月20日下午4点左右，普里多正在地旁休息，大地忽然又震动起来，地底下再次发出了轰隆隆的声音。原先冒烟的地方骤然裂开了一条约5厘米~6厘米的裂口，而且越裂越长，大量的浓烟从裂口喷涌而出，还嘶嘶作响，带有难闻的硫磺气味。不多一会儿，裂口附近的树木开始燃烧起来。这时，喷烟的小洞已扩展到直径2米左右。洞里像沸腾了一样，不断翻滚着沙子。除烟外，还有许多灰沙和石块从洞中喷出。第二天早上8点，当普里多再次来到他的地里时，



火山的形成