

DAZIRANDELIWU YANSHIHEKUANGWUZHI

TANJIUSHI KEPU CONGSHU
DIQIU WULI KEXUE

探究式科普丛书
地球物理学

大自然的礼物 岩石和矿物质

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

DAZIRANDI

NGWUZHI

TANJIUSHI KEPU CONGSHU
DIQIU WULI KEXUE

探究式科普丛书
地球物理学

大自然的礼物 岩石和矿物质

林 静◎编著

中国社会出版社
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

大自然的礼物：岩石和矿物质/林静编著.—北京：中国
社会出版社，2012.1

(探究式科普丛书)

ISBN 978-7-5087-3813-0

I. ①大… II. ①林… III. ①岩石学—普及读物②矿
物学—普及读物 IV. ①P5-49

中国版本图书馆CIP数据核字 (2011) 第272202号

丛 书 名：探究式科普丛书

书 名：大自然的礼物：岩石和矿物质

编 著：林 静

责任编辑：陈 荻

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

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

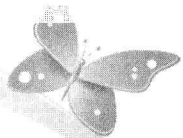
印 张：12

字 数：112千字

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)



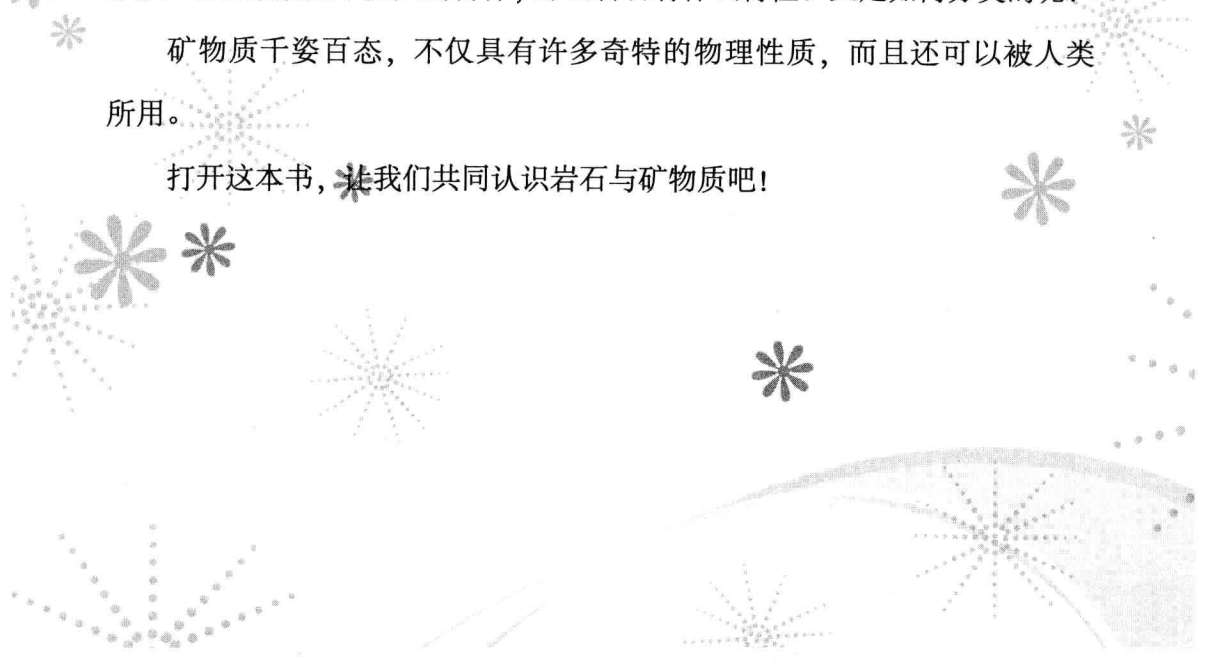
岩石是构成地壳和地幔的物质基础，是天然产出的具有稳定外形的矿物或玻璃集合体。

岩石随处可见，是大自然的杰作。它不仅可以用作建材，而且还可以用来提炼金属、制作饰品等。

自然界中有很多东西都能带给我们美的享受。小时候捡到一块美丽的石头，也能让我们欢喜许多天，在看《红楼梦》的时候，我们都在羡慕贾宝玉身上那块与生俱来的通灵宝玉，这些能给我们带来欢乐的东西都来自岩石大家族。岩石家族是个庞大的群体，那么岩石有什么特性？又是如何分类的呢？

矿物质千姿百态，不仅具有许多奇特的物理性质，而且还可以被人类所用。

打开这本书，让我们共同认识岩石与矿物质吧！



目 录

第一章 千姿百态的岩石——学习篇

第一节 岩石知识	2
1. 地球上最古老的岩石	3
2. 岩石与生命的起源	4
3. 神秘的天外飞石	6
4. 地球上的岩石圈	9
5. 月球上的岩石	11
第二节 岩石与人类息息相关	13
岩石圈与人类	13
第三节 岩石简介	15
1. 岩石的种类	15
2. 岩石与地形的变化	18

第二章 火山爆发的产物——岩浆岩

第一节 岩浆岩的成因	22
第二节 岩浆岩家族都有哪些成员	24
1. 超基性岩类	24
2. 基性岩类	24
3. 中性岩类	25
4. 酸性岩类	26
第三节 常见的岩浆岩	26
1. 花岗岩	26
2. 橄榄岩	27
3. 玄武岩	27
4. 安山岩	27
5. 流纹岩	27
第四节 岩浆岩与名川大山的形成	28
第五节 浮石与火山灰	30

第三章 地质运动的传说——沉积岩

第一节 沉积岩简介	34
1. 沉积岩的形成与分布	34
2. 沉积岩的划分	36
3. 常见的沉积岩	37
第二节 沉积岩与物质搬运	39

第四章 自然界的精灵——变质岩

第一节 岩石的变质作用与控制因素	42
第二节 变质岩的分类与分布	44
第三节 传奇色彩	48
1. 奇怪的青田奇石	48
2. 蓝田玉之谜	50
3. 纯洁的大理石	51
4. 四大名砚之一——歙砚	54

第五章 矿物与矿石的对话——探索篇

第一节 矿物基础知识	58
1. 什么是矿物?	58
2. 矿物是如何形成的?	61
3. 矿物的分类与命名?	65
4. 什么是重砂矿物?	66
5. 什么是矿床?	67
第二节 矿石	69
1. 矿石简介	69
2. 矿石的分类	72
第三节 药理矿物——芒硝	74
第四节 放光神石——萤石	76
第五节 异彩纷呈	79
1. 观赏佳品——雨花石	79
2. 妙不可言——珍珠岩	81
3. 文明使者——铜矿石	83
第六节 用处多多——稀土矿	84
1. 常见矿物种类	87

2. 稀土矿物的用途	89
第七节 耐热材料的缔造者——钴矿	90
第八节 我国罕有的矿物——铬矿	92
第九节 铅的主要来源——方铅矿	93
第十节 常见的锰矿石——软锰矿	96
第十一节 重要的化工原料——磷矿石	97
第十二节 新型矿物资源——锰结核	100
第十三节 珍贵无比——金矿	104

第六章 人类生活的必需品——铁矿

第一节 铁矿简介	110
1. 何为铁矿	110
2. 常见的铁矿石	112
第二节 “愚人金”的由来	114
第三节 各种各样的铁矿石	117
1. 重要的铁矿石——赤铁矿	117
2. 神秘的铁锈——针铁矿	120
第四节 其他重要铁矿石	122
1. 菱铁矿	122
2. 蓝铁矿	122
3. 铌铁矿	123
4. 钽铁矿	123
5. 铬铁矿	124
6. 锰铁矿	124
7. 镁铁矿	124

第七章 赏心悦目——玉石篇

第一节 玉石知识	126
1. 玉的分类	126
2. 中国历代玉文化	126
3. 何为刚玉	130
4. 中国“四大名玉”	131
第二节 各种各样的水晶	135
1. 高贵的紫水晶	135

2. 富有灵性的玛瑙	137
第三节 奇珍异宝	141
1. 美丽的绿松石	141
2. 自然界的瑰宝——虎眼石	144
3. “宝石之王”——钻石	146
4. 穆斯林的“瑰宝”——青金石	150
5. 我国的四大印章石	153
6. “友谊之石”——紫黄晶	155
第四节 玉器的保养与清洗	157

第八章 源远流长——岩石文化

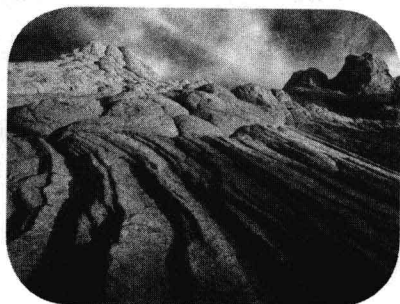
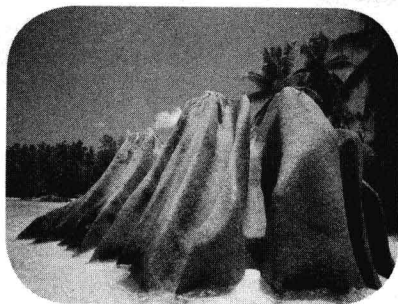
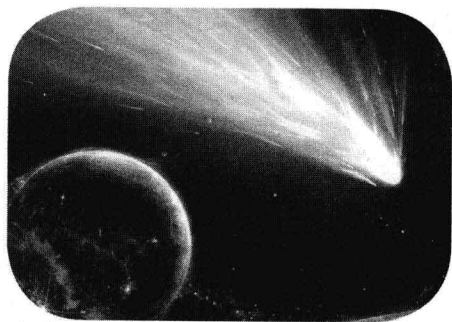
第一节 人与岩石	160
第二节 岩石的研究	162
第三节 中国的玉文化	166

第九章 岩石与山脉的关系

第一节 五岳的形成	172
1. 东岳泰山	172
2. 西岳华山	174
3. 中岳嵩山	175
4. 南岳衡山	175
5. 北岳恒山	176
第二节 黄山的由来	177
第三节 奇特的桂林山水	178
第四节 五大连池与火山	180
第五节 庐山与冰川痕迹	181



第一章



第一章 千姿百态的岩石——学习篇

第一节 岩石知识

对于我们人类来说，岩石并不陌生。当人类进化到新石器时代时，我们的祖先就开始用石头作为生产生活的工具，与大自然作斗争，科研人员在考古中发现大量存在于那个时代的石器。由此可见，从新石器时代开始，人类就已经开始认识和利用岩石了。

岩石，是地球的重要组成部分。高山上有岩石，小河中也有岩石，在路旁我们也能看到岩石，岩石在地球上几乎是无所不在。岩石是由矿物组成的，少数岩石只由一种矿物组成，但大部分岩石都是由多种矿物聚集而成的。虽然我们看到的岩石是千奇百怪的，但它是地球馈赠给人类最精美的物品。

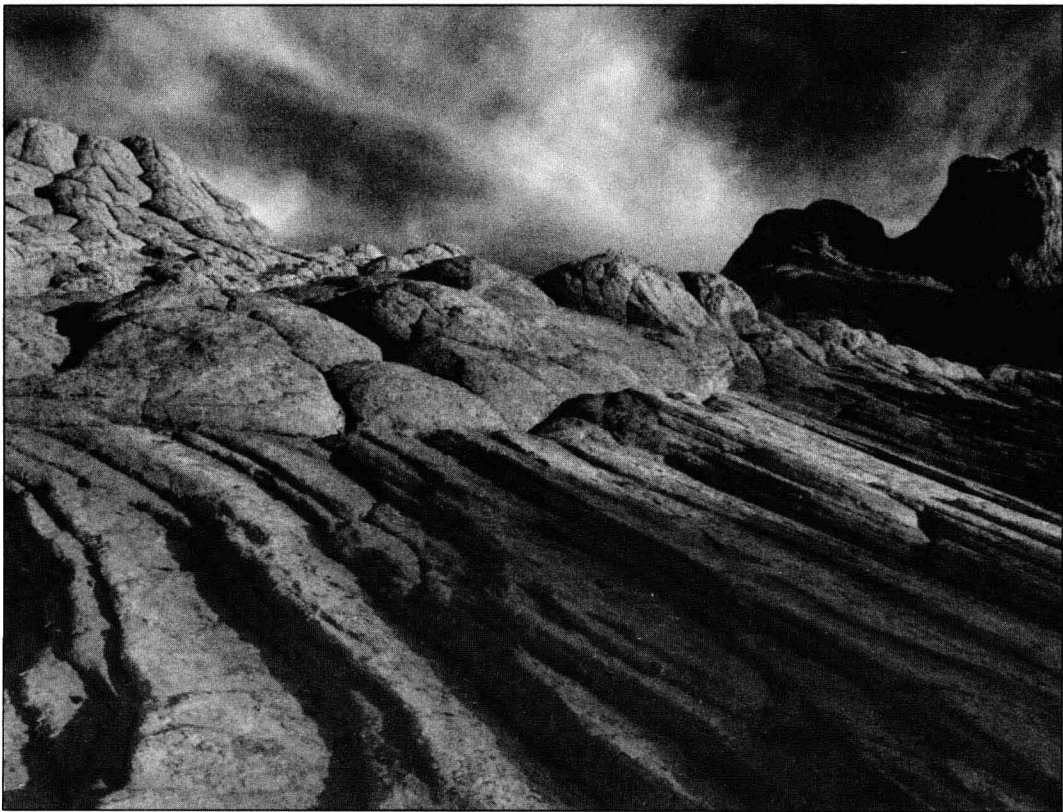


被风和海浪侵蚀的岩石

1. 地球上最古老的岩石

地球上最古老的岩石是火成岩，这些岩石由于受到强烈的变质作用，已转变为含绿泥石和角闪石的变质岩，因此我们称之为绿岩。1973 年在西格陵兰，发现了同位素年龄约 38 亿年的花岗片麻岩。1979 年，测定南非波波林带中部的片麻岩年龄约 39 亿年左右。

在加拿大发现的阿卡斯卡片麻岩，是保存比较完好的古老地球表面的一部分。通过放射方法测定，阿卡斯卡片麻岩有将近 40 亿年



层层堆叠的岩层，记录地球的历史

的年龄,也说明某些大陆物质,在地球形成之后几亿年的时间里,就已经存在了。

近来科学家在澳大利亚西南部,发现了一批最古老的岩石,根据其中所含的锆石矿物晶体的同位素分析结果,表明它们的“年龄”约为 43

亿~44 亿岁,是迄今地球上发现的最古老的岩石样本,根据这一发现可以推断,这些岩石形成时,地球上已经有了大陆和海洋。而地球的圈层分异,在距今 44 亿年前,可能就已经完成了。

目前在中国境内发现的最古老岩石,是冀东地区的花岗片麻岩,其中包体的岩石年龄约为 35 亿年。我们发射的“嫦娥一号”月球探测器,于 2007 年 11 月 21 日获取了一幅危海与丰富海东部的月陆图像,高差 3000~4000 米。月陆是月球上最古老的单元,形成年龄比地球上最古老的岩石(约 38 亿年)和月海玄武岩(31 亿~39 亿年)都要老,多达 42~43 亿年。

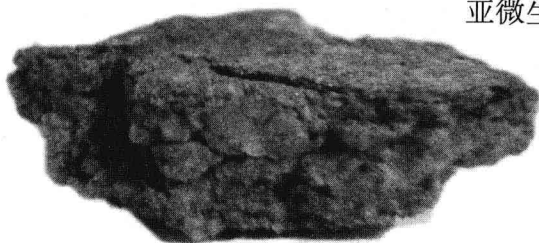


阿卡斯卡片麻岩

2. 岩石与生命的起源

在前面我们已经说过,冀东地区的花岗片麻岩,是目前中国发现的最古老的岩石,其中有些岩石的年龄约为 35 亿年。澳大利亚微生物化石群发现于含层状叠层石中,

通常认为,叠层石是蓝藻存在的依据。如果在 35 亿年前就已经出现蓝藻,则说明释氧的光合作用早



花岗片麻岩

就开始了，这便引出一个问题：为什么直到 20 亿年前，大气圈才积累自由氧呢？从 35 亿年前到 20 亿年前，中间相隔 15 亿年之久，为什么氧的积累如此缓慢？对于这一问题说法各不相同。例如近年来已经发现，叠层石也可能完全由光合细菌建造，或甚至由非光合细菌建造。

根据有关部门的统计，在澳大利亚、北美和南非 3 个不同大陆的 11 个地点，发现了太古宙叠层石，其年龄都在 25 亿年以上。晚元古代，是地史上叠层石最繁盛的时期，其分布广泛、形态多样。后来生物出现以后，叠层石骤然衰落。寒武纪至泥盆纪叠层石数量和分布范围有限。泥盆纪以后，叠层石只是残存。现代海相叠层石，只分布在澳大利亚、中美洲、中东等地的少数地区特殊环境中。

据天文学家估计，月球表面溅落有 8 百万吨的地球岩石碎片，采集和研究这些岩石碎片，极有可能为争论已久的地球和生命起源之谜找到正确的答案。

据推算，地球表面的岩石，不超过 39 亿年历史，而且经历了风雨侵蚀和大陆漂移后，原先的岩石结构发生了巨大变化，这是造成对地球生命起源之争无定论的原因之一。然而，月球上的情况却大不一样。自月球诞生以来，唯有行星“光顾”过，至今仍保持一片“净土”。太阳系形成后，彗星和小行星撞击地球、火星和金星的事件不断发生。比如，发生在约 29 亿年前的“晚近的重撞击”陨石事件。

西雅图华盛顿大学的约翰·阿姆斯壮教授打比喻说，月球见证了所有发生的一切陨石碰撞事件。

伦敦皇家学院从事陨星研究的菲尔·布兰德教授认为，陨石高速撞击月球表面后，遗留下比沙粒大的碎片极少，但碎片所含物质

元素，却完整地保存下来。由此可见，月球之旅是非常有必要的。溅落在月球表面的地球岩石的碳元素成分，或许能揭示碳元素是否曾支配过早期的生命。

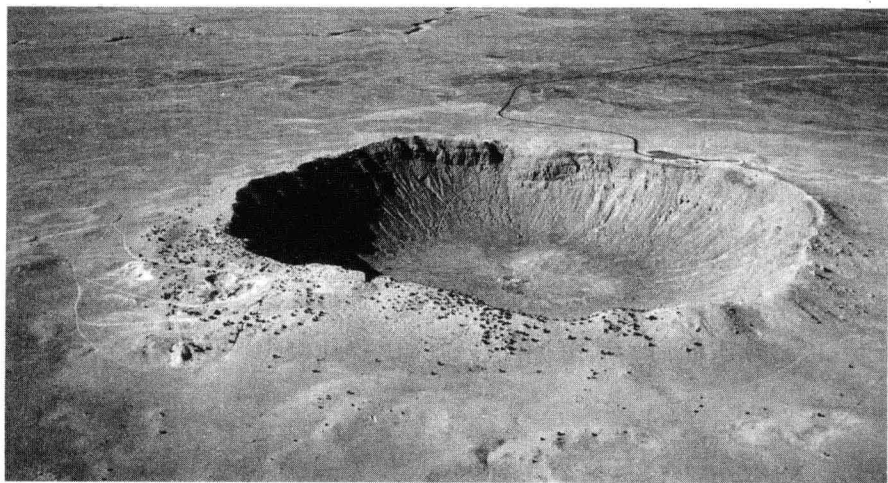
3. 神秘的天外飞石

每当夜晚我们便会看到美丽的夜景。有时仰望天空，会看到滑过天际的流星，这就是陨石。我们看到的这一现象被称为陨石坠落。

陨石的形成，有着特殊的原因，或是星球爆炸、崩裂，或是飞出的宇宙尘埃，或是星球两两碰撞下来的碎块……当它们闯入地球大气层内时，由于高速飞行和大气的摩擦作用而燃烧消融，到达地球表面时，已变成了黑黝黝、沉甸甸的石头，这就是我们通常所说的陨石。

陨石，黑色，无光泽，表面不光滑，看起来并不漂亮。当南极考察队员采集南极石作纪念时，一般不找陨石；然而对于地球化学家和宇宙学家来说，陨石却是珍贵的科学样品。

陨石之所以珍贵，在于它们来之不易。这些来自遥远太空的星



陨石坑