



博览世界



丛书



岩石与矿物

向您展示地球上奥妙无穷的
岩石与矿物世界——它们的产生、种类以及在日常生活中的应用。

R·F西蒙斯博士 著
刘青露 译
李汶国 刘纪常 校



228-51

1

1:4

北京体育学院出版社

EYEWITNESS  GUIDES

石头的世界



岩石与矿物

世界上最古老的岩石有多大年纪？

“愚人金”，是哪发现的？

为什么早期人类选择了燧石作为他们的工具和武器？

哪种贵重石头是来自沉在海底的浮木碎片？

什么是“火山弹”“绳状熔岩”？

哪种岩石能在水中漂浮？

许许多多这样的问题，都能在《岩石与矿物》这本书中得到完整的答案。

本书采用大量令人眼花缭乱的真实照片，开阔了我们的视野，向我们展示了地球上岩石、化石、矿物、贵重金属、晶体、珠宝和宝石的美妙形态及不同种类。其中许多重要标本都取材于博物馆的收藏品，第一次在书本中与读者见面，这些照片如此栩栩如生，几乎使你感到可以将它们从书页上摘取下来。

本书从地球的物质成份入手，介绍了岩石和矿物的主要类型是如何划分的，进而介绍了岩石是如何形成的，地貌景观是怎样发展演变的，火山是如何喷发的，地下洞穴系统是怎样产生的，海滨的沙粒和卵石是如何形成的，以及贵重矿物、金属与宝石是怎样并在何处开采的。

《岩石与矿物》是一部装帧精美、内容丰富的书籍，它向我们揭示了地球上各种岩石、矿物、晶体和宝石的奥秘。



博览世界丛书

博览世界

展开《博览世界》，世界就在您的面前！

《博览世界》是认识我们周围世界的奇观和活动的—套资料极为丰富、独创、迷人、崭新的系列丛书。

《博览世界》由生物界专家、自然博物馆和私人稀有珍藏品所提供的精美、全色实物照片作精采的图解，并且收集了令人叹服的资料，向我们提供了探寻自然、历史、科学、艺术、技能和娱乐奥秘的一种令人兴奋而又鲜为人知的途径。

拥有《博览世界》，就拥有了一座私人的博物馆。在您累积成套的时候，您就获得了一部独一无二的视觉百科全书，它将成为您永久的家庭珍藏书籍。

现有《博览世界》丛书

1. 体育世界
2. 音乐世界
3. 鸟的世界
4. 岩石与矿物
5. 骨的世界
6. 军队与武器
7. 淡水世界
8. 蝴蝶与蛾
9. 甲壳王国
10. 早期人类
11. 哺乳动物
12. 植物世界

EYEWITNESS  GUIDES

石头的世界



裂心结核切片



石榴石—绿泥石片岩



朱砂



赤铁矿



花岗岩

沙漠里形成的玫瑰状石膏

含三叶虫化石的温洛克石灰岩





蛋白石

EYEWITNESS  GUIDES



琢型电气石

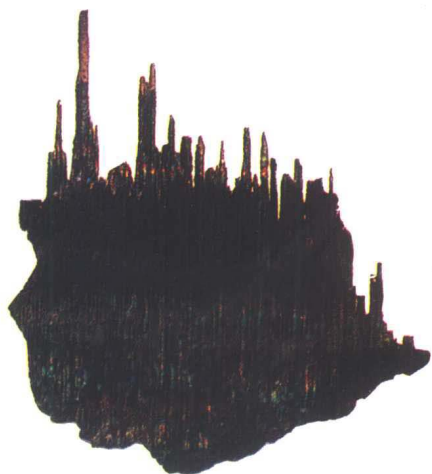


石头的世界

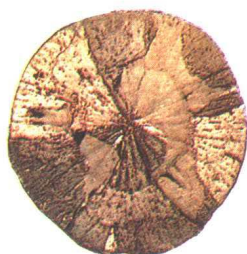
R·F·西蒙斯博士 著

刘青露 译

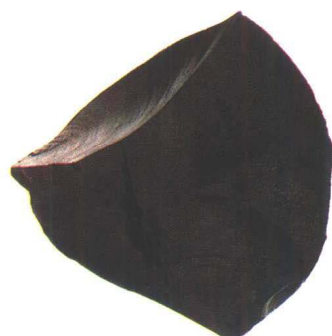
李汶国 刘纪常 校



针铁矿



黄铁矿



玻璃玉



自然硫



软玉“神像”



拉长石



北京体育学院出版社



凿子

地质锤



放大镜

粗糙的和磨光的卵石

〔京〕新登字146号

中文版翻译策划：

东方图书科学技术研究所

主 编：陈而泰

副 主 编：陈智华 黄文清

责任编辑：柳 正 力 佳

美术编辑：初宗元

岩石与矿物

北京体育学院出版社出版发行

(北京西郊圆明园东路)

新华书店总店北京发行所经销

人民教育出版社印刷厂印刷

开本 787×1092毫米 1/16 印张：4

印数：5000 1992年3月第1版

1992年3月第1次印刷

ISBN 7-81003-559-2/G·429

定价：13元（平装）



玉髓浮雕

目 录

6	地球
8	岩石与矿物
10	岩石的形成
12	风化和侵蚀
14	海边的岩石
16	火成岩
18	火山岩
20	沉积岩
22	灰岩洞穴
24	变质岩
26	大理岩
28	燧石工具
30	岩石工具
32	颜料
34	建筑石料
36	煤的故事
38	化石

琢型黄晶



沙漠里的玫瑰状重晶石



透明黄玉



琢型紫晶

40	天外来石
	造岩矿物
44	晶体
46	生长的晶体
48	矿物性质
50	宝石
52	装饰宝石
54	稀有宝石
56	金属矿物与金属
58	贵金属
60	宝石的切割与抛光
62	岩石与矿物的采集

066538

地球

地球是围绕太阳旋转的九大行星之一，它已有46亿年的历史。

人们最初认为，地心是一团炽热的火。地质学的原意就是“关于地球的论述”。因为岩石能够提供有关早期地球的宝贵资料，所以地质学家研究这些岩石就能推断出地球的演变过程和地质史上沧海桑田的大事件。人们通常只能在地壳上钻几公里深的井眼，因此我们无法直接获得地幔岩石样品。本书所展示的岩石与矿物都是从野外采集到的，下面将详细介绍它们的构成和特征。

地球的结构

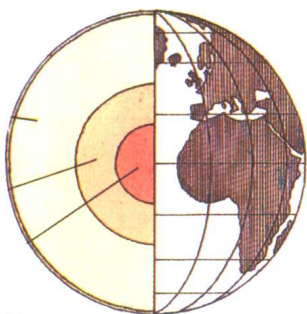
地球由三个主要部分组成：地核、地幔和地壳。地壳和上地幔由大陆和海洋“板块”构成，它们在下地幔之上作缓慢的移动。越靠近地心，温度和压力就越高。

地壳，厚6-70公里

固体地幔，厚约2,900公里

熔融的外地核，半径约2,300公里

固态内地核，半径约1,200公里



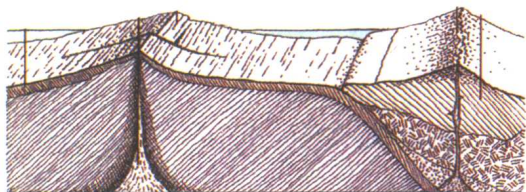
来自地幔的玄武岩岩浆

大陆板块

海洋板块

洋脊

火山山脉



移动的板块

大陆板块相撞的地区，可以形成一系列山脉，如喜马拉雅山脉。海洋中，来自地幔的物质充填板块间的缝隙而形成洋脊。其它地区，海洋板块俯冲于陆地板块之下，引起火山活动。

贵金属

铂、银和金都是昂贵的稀有金属。参见 58-59 页。

海滨的卵石

它们是由巨大岩石在波浪作用下风化而成的。参见 14-15 页。

晶体习性

晶体的形状、大小统称为晶体习性。参见 46-47 页。

黄铁矿立方晶体

金属矿石

金属矿石是绝大多数有用金属的原料。参见 56-57 页。

琢型黄晶是石英的一种变种。

锡石，玻利维亚的锡矿石

金伯利岩中的金刚石

宝石

稀有，耐磨，美观诱人的矿物可以打磨成宝石，这些宝石主要用于制作珠宝首饰。参见 50-55 页。

采自法国的石英晶簇

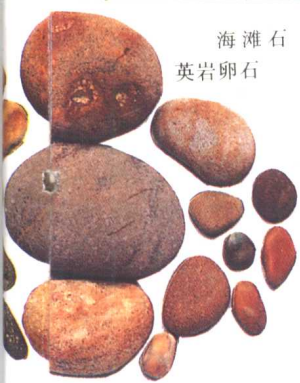
晶体

许多矿物是由规则形态的固体构成的，它们具有平坦的表面，称为晶体。参见 44-47 页。

化石

这种岩石都含有古代植物或动物的遗体或印痕。参见 38-39 页。

贝壳石灰岩



海滩石
英岩卵石

火成岩
由熔融的岩浆形成，是最常见的岩石类型。参见 16-17 页。



花岗岩

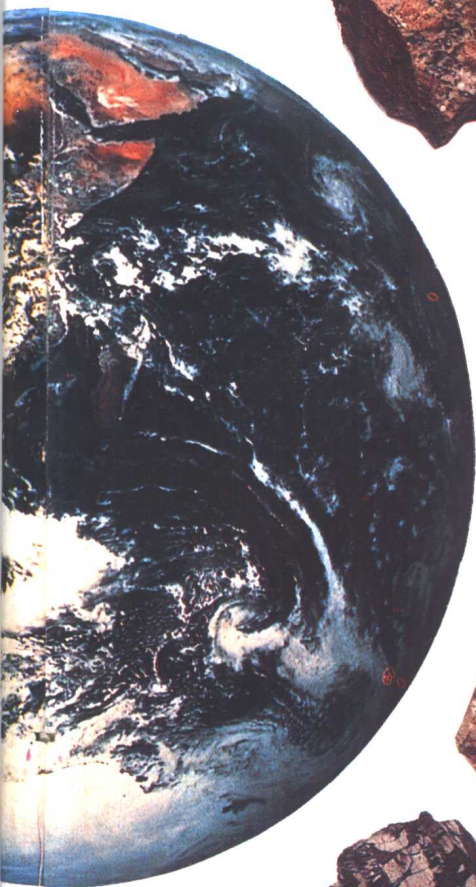
火山岩
由火山活动产生的各种不同类型的岩石和熔岩。参见 18-19 页。



三角洲
苏伊士运河
开罗
尼罗河

尼罗河及其三角洲的卫星照片

尼罗河从埃及中部带来被侵蚀的岩石碎屑，这些碎屑沉积在三角洲和海洋里，最后形成了沉积岩。见 11-20 页。



夏威夷绳状熔岩



石炭纪石灰岩



沉积岩

这组岩石是由已压的沉积物形成的。这些沉积物又是由其它岩石受侵蚀而产生的。参见 20-23 页。



无烟煤（最硬的煤）

煤

煤是一种沉积岩，它是由已经石化的植物残体构成的。参见 36-37 页。

埃姆波瑟利干涸湖
东非裂谷边缘的英吉托山 肯尼亚的秋鲁山脉



麦鲁山 克利马亚鲁山 潘格利河谷 凯博冰川

东非陆地卫星图像

该区展现了一系列由不同岩石构成的自然景观。例如，由克利马亚鲁火山形成的火山岩（见第 18 页）及干涸的湖内形成的蒸发岩（见第 21 页）。



詹姆斯·赫顿
(1726-1797)，现代
地质学创始人之一。

岩石与矿物

岩石是一种矿物或多种矿物组成的天然集合体。有些岩石，如石英岩（纯石英）和大理岩（纯方解石）就只含有一种矿物。而绝大多数岩石则含有一种以上的矿物。矿物是自然形成的，具有一定化学成分。它的原子是有秩序排列的无机固体。这里所展示的是两种常见岩石——花岗岩和玄武岩，以及构成这些岩石的主要矿物的单独标本。造岩矿物可以分成几组，本书将在第42-43页作详细描述。

花岗岩及其主要组成矿物

通常，岩石中含有多种矿物，这些矿物的大小和结构随岩石的形成条件而异。在粗粒的火成岩、花岗岩中，有三种主要造岩矿物可以用肉眼看见，它们是石英（灰色部分），长石（粉红色和白色）和云母（黑色）。



石英

云母

长石

被侵蚀的表面

石英

这种生长较好的石英晶簇，表面呈乳白色，曾被侵蚀过。



云母

黑云母（云母的一种）晶体可以剥离成极薄的薄片。



玄武岩及其主要组成矿物

玄武岩主要由三种矿物组成——橄榄石、辉石和斜长石。但由于它是细粒状的，通常我们无法用肉眼区分它们。这块橄榄玄武岩是从夏威夷克罗依火山口采集到的。



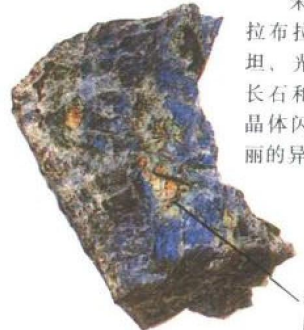
橄榄石

绿色透明的橄榄石晶体相当少见。它被称为黄电气石（见第54页）。



长石

采自北美拉布拉多的平坦、光滑的拉长石和斜长石晶体闪烁着美丽的异彩。



在其表面上可以看见蓝色和桔红色的光彩

普通辉石晶体



长石

正长石（长石的一种）晶体呈乳白色，或呈浅粉红色。

岩石基质

辉石

这是发育良好的黑色普通辉石单晶（采自意大利）。在各种火成岩上都可以发现普通辉石晶体。

岩石类型大观

岩石和矿物有着多种多样的形态。它们并不一定是坚硬而耐磨的，松软的砂粒和潮湿的泥土也是岩石。岩石中单个矿物大小的变化范围可以从细粒火山岩的几毫米一直到伟晶花岗岩的几米。



岩石内形成的岩石

这块沉积岩标本是粘土岩龟甲结核。象这样的结核是地下水使矿物在岩中重新分配时而形成的独特的结核形式。有时结核也称为“团块”。这块矿脉标本是由方解石构成的。



金属矿晶体

美国亚利桑那州的桔红色铅钼矿板状晶体是在含铅和钼的脉矿中形成的。

1851年8月5日马提尼克岛培雷火山喷发



火山喷发形成的岩石

虽然“火山毛”这种石头并不常见，但从专业术语上讲，它是一种岩石。它由金褐色发状玄武玻璃纤维组成，这种玄武玻璃偶尔含有细小的橄榄石晶体，是玄武质岩浆喷发而成的熔岩细枝。



蒸发形成的岩石

钟乳石是由水滴蒸发，沉淀物质形成的（见第22页）。这块壮观的蓝绿色钟乳石由胆矾矿物（硫酸铜）构成，它是因矿山中富含铜的渗流水蒸发而形成的。



沉积铜矿——胆矾浸染色彩的矿山顶板剖面

浅色为辉石和斜长石条带

深色为铬铁矿层



呈层状的岩石

苏长岩是由辉石、斜长石和富铬的铬铁矿组成的一种火成岩。在这块采自南非的标本里，深色矿物和浅色矿物是分开的，因此岩石显出层状。深色的铬铁矿层是铬的重要来源。

岩石的形成

地质作用使地球内部和表面的化学元素、矿物和岩石进行着周而复始的循环和重新组合。地球内部的作用，如地球内热引起的变质作用和造山作用；地球外力如风力引起的风化作用等。

在太平洋所罗门群岛上，火山喷发形成的安山岩。

由花岗岩或砂岩风化形成的纯石英砂。

火山活动

地壳和上地幔岩石熔化后形成的岩浆，因火山活动而喷出，地表由此形成的岩石即是喷发的火成岩（见第 16 页）。最常见的火成岩实例是玄武岩。

采自夏威夷熔岩流的玄武岩



火山的标志
法国的勒帕德姆穹丘原是古火山的核心。



火成岩残山

产自芬兰的辉长岩，粗粒结构，成分与玄武岩相同。

巴西的苏伽洛夫山是由侵入的火成岩构成的。当上覆岩石被风化剥蚀后，露出地表。



含巨大的粉红色长石晶体的花岗岩，采自英格兰北部。



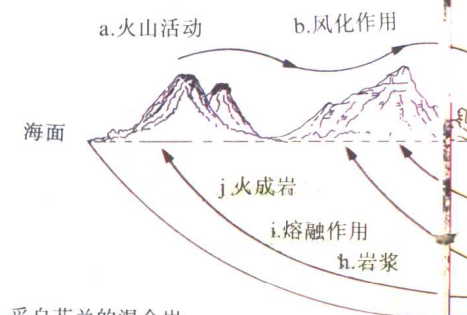
岩浆变成的岩石

由地球内部熔融的岩浆形成的岩石叫作侵入火成岩（见第 16 页）。它们也称为深成岩，pluto 在希腊神话中是“地府之神”的意思，深成岩之称由此而来。象花岗岩这类岩石，在山区形成被称为“岩基”的巨大岩块。



熔化（右图）

高温高压会引起岩石的局部熔化。岩石再受到挤压，就形成了蛇纹状的岩脉。混合岩是混合的岩石，由变质围岩（如片麻岩或片岩）和切割它的花岗岩脉组成，这证明了岩石可以从变质岩向熔岩或火山岩过渡。



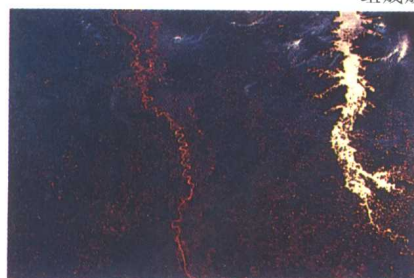
采自芬兰的混合岩

风化作用

气候变化对岩石的作用，可以使岩石发生化学变化或使其破碎而成为沉积物。例如含石英的岩石破碎后就形成砂粒，而富含长石的岩石风化后便形成粘土。



粘土是经风化而产生的。它是土壤的重要组成部分。



河流搬运作用

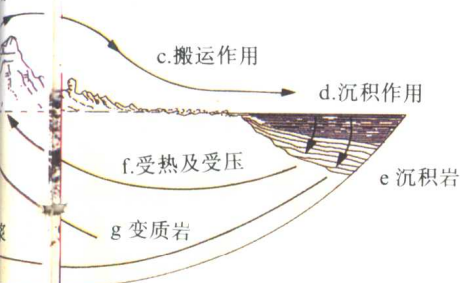
这张卫星照片反映了河流把岩石碎屑从一个地方搬运到另一个地方。就密西西比一条河流而言，每天都要搬运数千吨碎屑沉积在三角洲内。



采自乌干达的条带状泥岩

岩石循环

这种循环是没有起点的，它的运转周期是以数百万年计



采自苏格兰的2亿年前的沙漠砂岩

变质岩

苏格兰是一个变质岩发育的地区，左图是该地区露在片岩表面的石英脉。

石英岩，是石英砂岩在地球表面的压力作用下，变质形成的一种岩石。



片麻岩，条带状变质岩

花岗岩

片麻岩



云母片岩是由粘土岩变质形成的。



变质作用

岩石在地球内埋藏越深，它所承受的上覆岩石压力就越大，温度也越高。压力和地热将使岩石发生变化或“变质”，如矿物的重结晶，这种新产生的岩石称为变质岩（见第24页）。

沉积物的沉积作用

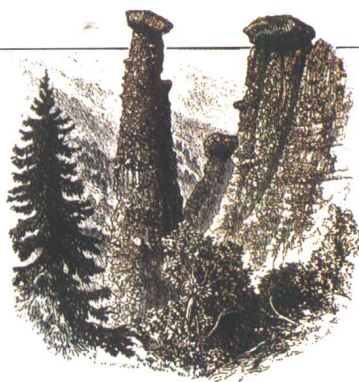
沉积物被河流搬运或者在沙漠里被风搬运，最终由于搬运速度的减慢，如河流注入了湖泊，沉积物就将按颗粒大小不同成层沉积下来。当它们被压实后，便成了沉积岩（见第20页）。

采自美国阿肯色州的层状砂岩。



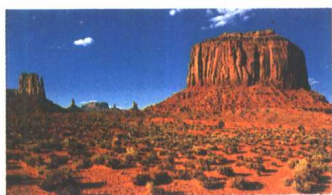
风化和侵蚀

地表所有的岩石都会破碎。风化作用主要是在水的参与下发生的一种化学反应。由于机械作用岩石也可以破碎，机械作用包括降雨，气温的剧烈变化，挟沙的水、风和冰的磨蚀，或者是上述各种因素的综合影响下，对岩石产生的外力作用。



风蚀作用

由于挟砂的风不断侵袭，岩石将会慢慢地被磨损和剥蚀。



美国亚利桑那州的剥蚀残柱谷地由于风的大规模磨蚀而形成的巨大突出的地貌，被称为“孤山”。

风力磨蚀作用

风力磨蚀作用，使较软的岩层被磨损，留下的较硬的岩层则将突出出来，正如这块从索马里采集的沙漠岩那样。



砂的吹蚀作用

磨砂面的沙漠砾石是因携带沙粒的风经常对它们吹蚀而形成的，故称之为“风棱石”。

温度变化引起的风化作用

由于温度变化而引起岩石的膨胀和收缩，可以导致岩石破碎。同样，岩石的水冻结后，由于其体积的膨胀，也可使岩石碎裂。



由 2 亿年前沙漠环境中堆积的沙粒构成的砂岩。

这是目前沙特阿拉伯沙漠中的沙子



沙漠侵蚀作用

在沙漠环境中由风搬运的沉积物形成的岩石通常带微红色，并以沙粒浑圆为其特征。



沙漠环境

风力和温度的变化引起持续的风化作用造成了撒哈拉沙漠中异乎寻常的不毛之地的景色。

葱皮状风化

这种风化，是由于温度变化而引起表层岩石的膨胀，收缩，直至最后它们从基岩上脱落下来。



细粒玄武岩



葱皮状风化的粗玄武岩

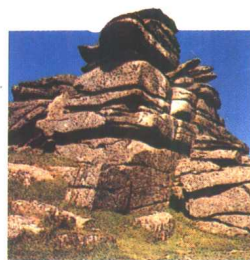
由于温度变化而产生了葱皮状似的剥落。

化学风化作用

只有少数几种矿物能够抵挡酸性雨水的侵蚀。矿物在地表被溶解后，可以向下渗透到土壤和下伏岩石中，并沉积下来。

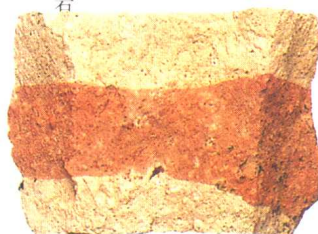


未经蚀变的花岗岩新鲜面
已风化的粗粒
花岗岩



花岗岩突岩

突岩指被风化成浑圆状的岩石，是因周围岩石被剥蚀后所遗留的残岩。上图是英格兰的达特木的花岗岩突岩。



蚀变矿物

因地下水渗透而发生蚀变的铁帽



当花岗岩被冻结时，由于它所含的水体积膨胀而使其破裂，所含矿物就发生化学蚀变，并形成粗粒的岩石碎屑。



次生矿物

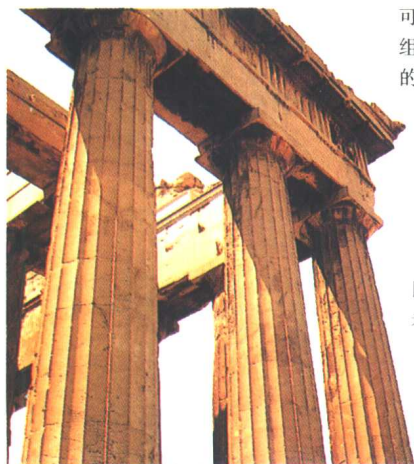


化学变化

矿脉的化学风化可以引起矿物的重新组合。图中色彩明亮的矿物是因海拔较高部位的岩石受风化后，其矿物经溶解并再沉积而形成的，称之为“次生矿床”。

热带风化作用

在一定的热带气候条件下，石英被溶解后带走，而长石则变成粘土矿物，并可以聚积成厚厚的表生铝土矿床（见第 56 页）。



希腊雅典的巴台农神庙

空气中的化学成份能与石头发生反应，并引起强烈的风化。这一现象可以在巴台农神庙看到。



冰蚀作用

当冰川移动时，它们可以夹带着一些岩石碎屑，并与冰体冻在一起。这移动的冰体将引起下伏岩石的进一步侵蚀。

巨大的
岩石碎块



冰川引起的擦痕



带擦痕的岩石

这是瑞士洛莱德渥德的一块石英岩，其表面上的明显擦痕，是被挟在冰川体内的岩石碎片刻划而产生的。

冰川沉积作用

冰碛物是溶化后的冰川留下的沉积。它包含有大小不等的岩石碎块，从微小的颗粒直到巨大的砾石。已固结成坚硬的岩石的古老冰碛物被称为“冰碛岩”。图中的标本采自大约六亿年前曾受冰川作用的澳大利亚南部富林德山脉。

瑞士莫特艾滋克冰川（左图）

冰川是造成山区侵蚀的主要原因之一。