



德国少年儿童百科知识全书

山峰和山脉

[德]汉克·胡珀 / 文

[德]马里奥恩·威克曹立克 / 图



湖北长江出版集团
湖北教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

山峰和山脉 / [德]汉克·胡珀文; [德]马里奥恩·威克曹立克图; 马立东译. —武汉: 湖北教育出版社, 2009.9
(什么是什么)
ISBN 978-7-5351-5490-3

I .山… II .①汉…②马…③马… III .①山—青少年读物 IV .P931.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第174269号
著作权合同登记号: 图字17-2008-120

山峰和山脉

[德]汉克·胡珀 / 文
[德]马里奥恩·威克曹立克 / 图
马立东 / 译 责任编辑 / 赵 晖 梅 杰
装帧设计 / 王 中 美术编辑 / 王 超
出版发行 / 湖北教育出版社 经销 / 全国新华书店
印刷 / 上海中华商务联合印刷有限公司 (1002158)
开本 / 889 × 1194 1/16 3印张
版次 / 2010年4月第2版第3次印刷
书号 / ISBN 978-7-5351-5490-3
定价 / 15.00元

Gebirge

By Hanke Huber
Illustrated by Marion Wieczorek

© 2005 Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany, www.tessloff.com
® WAS IST WAS by Tessloff Verlag, Nuremberg, Germany.
© 2009 Dolphin Media Ltd.
for this edition in the simplified Chinese language
本书中文简体字版权经德国Tessloff出版社授予海豚传媒股份有限公司，
由湖北教育出版社独家出版发行。
版权所有，侵权必究。

策划 / 海豚传媒股份有限公司 网址 / www.dolphinmedia.cn 邮箱 / dolphinmedia@vip.163.com
咨询热线 / 027-87398305 销售热线 / 027-87396822
海豚传媒常年法律顾问 / 湖北立丰律师事务所 王清博士 邮箱 / wangq007_65@sina.com



山峰和山脉

[德]汉克·胡珀/文
[德]马里奥恩·威克曹立克/图
马立东/译



位于意大利境内的三座陡峭的白云石山——多洛米蒂山脉

湖北长江出版集团
湖北教育出版社

前言

大部分欧洲人只要提到山脉，首先想到的是阿尔卑斯山脉。夏季，那里是消夏休息、徒步旅行的好去处；冬季，银装素裹的阿尔卑斯山又成了滑雪的天堂，居住在附近的人们还会利用周末去爬山。在绝大多数人的眼里，山脉是一个休闲、休养的好去处。

然而，真实的高山世界却是另一种截然不同的景象——荒芜、陡峭和难以接近。海拔越高的山地，生存条件越恶劣。尽管如此，还是有为数不少的动植物“征服”了这些山峰，成为山地居住者。人类同样也依靠生活在山峰上的动植物，尽可能地迁居到高山上居住。据推测，目前世界上至少有7亿人生活在山区。

这本《山峰和山脉》将为读者展示山峰世界的多样性，并告诉读者：山峰是怎样形成的，它们产生了什么影响，它们改变了什么。书中还介绍了特殊的高山气候和山地居住者，讲述了人类开发、利用高山的故事。除了农业生产外，人类利用山区原材料建造水力发电站以及道路、桥梁和隧道，使交通通畅。此外，山区还是非常重要的旅游资源。

当然，山区的生态环境非常脆弱，一旦遭到破坏，就会造成意想不到的后果。毫无顾忌地开发旅游资源，会破坏山区动植物栖息地；没有节制地砍伐森林，会增加山体滑坡或低地洪水泛滥发生的几率；冰川融化，会导致淡水资源流失。因此，山峰也是一个需要特殊保护的地区。



图片来源明细:

图片:阿尔卑斯山阿斯岑斯国际组织/M. 勒皮斯托: 40, 41, 41上中(卡斯滕士峰);
特斯洛夫出版社档案馆: 1, 2, 5右上, 9上(背景), 10左下, 11左上, 15左下(指示牌), 16, 17右下, 19上, 20下, 27右下, 32上, 37右上, 40左上, 41左上, 42, 43, 44左上, 47上, 48下; BPK(柏林): 25上(背景);
科比斯优质图片(杜塞尔多夫): 7左上, 8下(6), 9左下, 11右上, 17左上, 18右下, 19右下, 23右下, 24右上, 24左下, 25中下, 28中右, 30左上, 30右下, 34左下, 36中(西夏尔巴人), 36中右, 38左上, 39右上, 45中(2), 45右下, 46上, 46左下, 46中下, 47中右;
慕尼黑经济研究协会: 14右下(沃尔夫冈·蔡格勒); 胡贝尔·汉克(翁特哈兴): 9右上, 21左上, 24左上, 33右下;
卡斯托维斯基·埃瓦尔德(布朗施威克): 37左上(2); www.mountainwilderness.de: 46, 47左下;
图片联盟(法兰克福): 6右上, 8右上, 9中下, 9右下, 10, 11上, 10右下, 12上, 13上, 13下(3), 15左上, 15右下, 17右, 25左下, 25右下, 27左上, 27左下, 28左下, 28右上, 29上(2), 29下(3), 31(4), 33左中, 34右上, 35右上, 36左上, 36中下, 38中(2), 39中下, 40下, 40右下, 41左上(厄尔布鲁士峰), 4左右(4), 43中, 44右上, 44左下, 45上, 48(2); 经济研究协会(慕尼黑): 14左下; 野外生活(汉堡): 14上, 47右下;
封面照片: 特斯洛夫出版社档案馆(雪山羊, 背景); 法兰克福图片联盟(滑雪者); 杜塞尔多夫科比斯优质图片(登山者)
插图: 马里奥恩·威克曹立克, 哈根-郝恩利姆博格; 弗兰克·克里门特(汉堡): 32(奥茨)
设计: 约翰内斯·布勒丁格(纽伦堡)

目 录

形成与扩张	4	山地动物	27
山脉是如何形成的?	4	山地动物如何适应恶劣的高山气候?	27
当岩石层紧紧压缩时会发生什么情况?	5	为什么土拨鼠会发出尖锐的叫声?	28
海洋里也有山脉吗?	6	哪些种类的鸟生活在阿尔卑斯山山区?	28
山峰是由什么构成的?	7	高山秃鹫	29
岩石也会消失吗?	9	为什么羚羊和野山羊善于在山地奔跑?	29
石灰岩侵蚀现象	9	骆驼是怎样来到安第斯山脉的?	30
		哪些肉食动物生活在山区?	31
火与冰	10	山地居民	32
为什么有些山峰能喷火?	10	人类从什么时候开始居住在阿尔卑斯山?	32
哪里分布有火山?	11	山地牧场对于阿尔卑斯山居民有什么意义?	33
什么是高山冰川?	12	山间牧场——原生态区域	33
冰川裂缝	13	谁曾经是印加人?	34
哪里有永久冰川?	13	山区铁路	35
冰原生命	14	人类如何穿越山脉?	35
100年后的阿尔卑斯山脉还有高山冰川吗?	14	人们如何在喜马拉雅山生活?	36
雪崩是怎样形成的?	15	牦 牛	36
		休闲胜地——山岭	37
太阳、风和雨	16	人们何时起选择高山作为休闲娱乐的地方?	37
山峰与山谷中的气候不同吗?	16	哪些运动项目是典型的夏季运动项目?	37
稀薄的空气	17	什么是山地旅行中绝不允许出现的错误?	38
什么是高山病?	17	登山装备	38
为什么山区气候多变?	17	哪些运动项目适合冬季在山区开展?	39
山风和谷风是怎样形成的?	18	从什么时候开始出现了滑雪者?	40
阿尔卑斯山夕照	18	征服极限	40
大气逆温	19	8000米以上的高峰	41
什么是焚风?	19		
山地植物	20	水和原材料	42
通往山顶的路途中可以看到哪些植物带?	20	山上能储存水吗?	42
什么是森林边界?	21	怎样运转水电站?	42
哪些开花植物属于阿尔卑斯山典型植物?	22	山区能提供哪些原材料?	43
高山植被如何生存?	22		
碎石中的生命	23	山区保护	46
植物能在石头上生存吗?	23	山地救援	48
什么是高山稀疏草地和山间高原?	24		
银剑和巨菊	24	名词索引	48
童话、传说、神仙的住所	25		

形成与扩张

板块构造学

板块构造学认为，位于板块上的大陆在地球表面并不是静止固定的，而是处于不断运动的状态之中。这个理论出现的时间并不长，直到20世纪中期科学家们才通过这个理论揭示了山脉的成因。当然，每一个理论都存在不足。阿尔弗雷德·魏格纳首先提出，大陆的位置不是固定不变而是不断地运动变化。随后从这个观点中，又衍生出了板块之间漂移和相互碰撞的理论。通过这个理论，科学家们才合理地揭示出地球上不同形状山脉的成因。

山脉是如何形成的？

巨大的岩石板块之间相互碰撞就会形成山脉。要想理解这个道理，首先必须清楚地了解地球的构造。地球内部是一个外面包裹了很多层的核。这个核最外层、最坚硬的部分是力拓层，也就是地壳。古希腊语“litho”（力拓）就是“岩石”的意思。

最外层的地壳由许多板块构成，大陆就镶嵌在这些板块上。一般而言，这些巨大的板块甚至比大陆还要大，而且大部分都没在水

中。这些板块的位置并不是固定不变的，而是漂浮在地球外层的软流圈上。软流圈由含有部分被熔化的金属的岩浆构成。板块之间既可以相互汇聚，也可以逐渐分开。但是，它们的漂移速度非常缓慢，每年大约只能移动几厘米，就像我们手指甲生长的速度一样。

板块之间既可以相互分离，也可以相向而行，彼此之间缓慢、亲密地接触。当它们相互之间缓慢地接触时，就会产生巨大的碰撞力，从而形成山脉。在两个板块直接碰撞的极端状况下，例如当一个大洋板块与一个大陆板块之间发生碰撞时，大洋板块就会下沉，出现岩石熔化，同时还会伴随着火山活动。

大洋板块俯冲插入大陆板块下方，靠近大陆一侧形成山脉，这个过程还伴随着火山活动。



位于美国西北部的奥林匹亚山脉，就是由于大洋板块与大陆板块之间的碰撞形成的。

地壳裂缝

这些地壳裂缝一般都分布在厚厚的岩石层上，一般情况下人们都无法看到。在这些地方，处于下层的地质层会撕裂出缝隙，通过缝隙可以看到地壳。这样的地区就被称为地壳裂缝或者构造裂缝。例如位于瑞士境内的阿尔卑斯山脉特噶地内尔裂缝，或者位于奥地利境内的陶尔恩裂缝，都属于这样的地壳裂缝。

地壳由大小不一的板块组成，它们各自沿着不同的方向运动。

此外，造山运动也总是伴随有地震发生。大陆被扭曲，分别向上和向下扭转、延伸。南美洲的安第斯山脉就是这种现象的典型代表。

有时候，两块大陆板块也会直接发生碰撞。当它们亲密接触时，彼此都会产生巨大的压力，接缝处就会隆起形成山脉。著名的喜马拉雅山脉就是印度大陆和青藏高原相互碰撞形成的结果。虽然阿尔卑斯山的成因更加复杂，但也是由于早期的板块碰撞导致了山脉的形成。

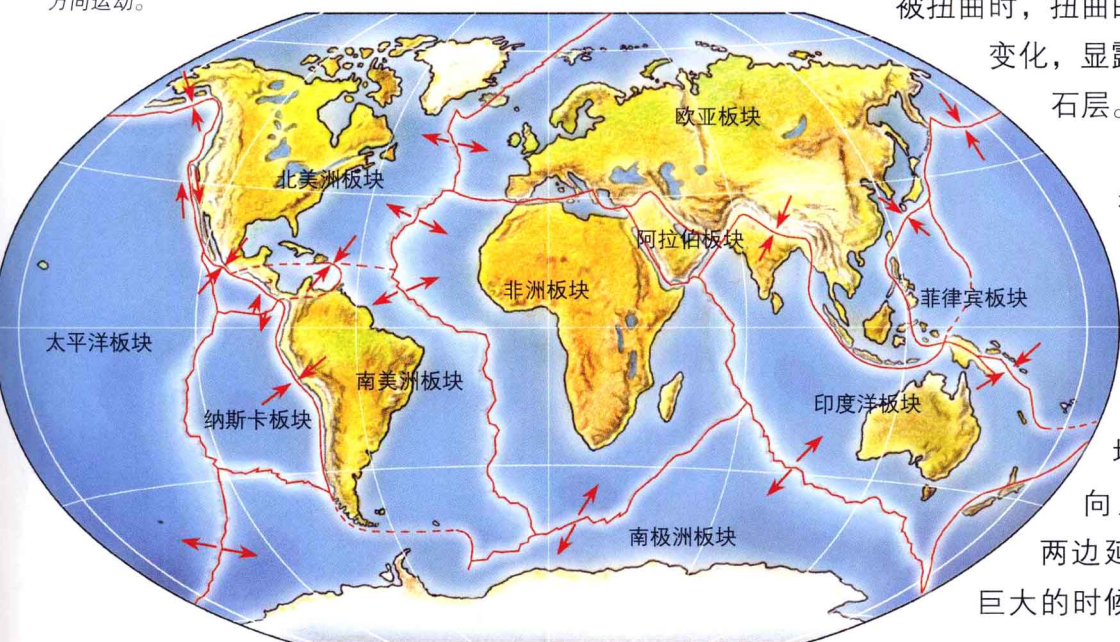
板块间巨大的压力作用于岩石

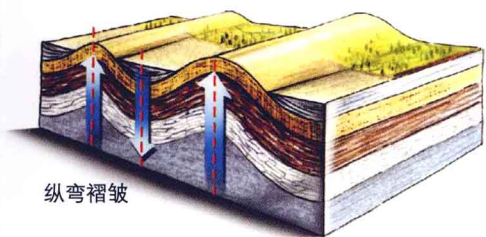
当岩石层紧紧压缩时会发生什么情况？

上，就形成了山脉。同样，这样的压力也会形成褶皱。我们用力从两

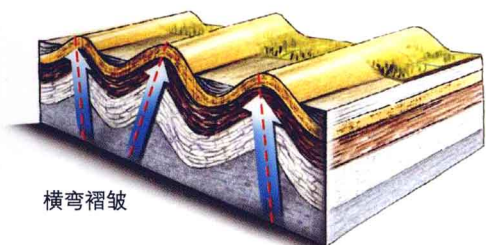
边挤压一个东西的时候，就会明显地看到这种褶皱现象：物体的外壳会变短变厚。挤压时，既可以出现笔直的纵弯褶皱现象，也可以看到弯曲的横弯褶皱，甚至是完全扭曲重叠的剪切褶皱。当岩石褶皱完全被扭曲时，扭曲的横截面就会发生变化，显露出排列有序的岩石层。

此外，岩石被紧紧挤压时还会出现紊乱或断层现象。这类现象的表征就是岩石层被破坏，整个的断层向上、向下或者向两边延展。当压力特别巨大的时候，这些断裂的岩

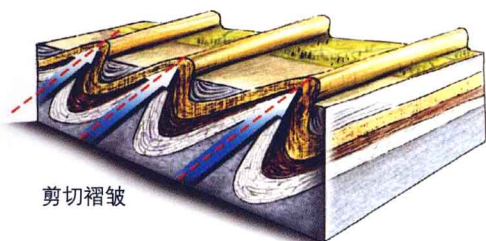




纵弯褶皱

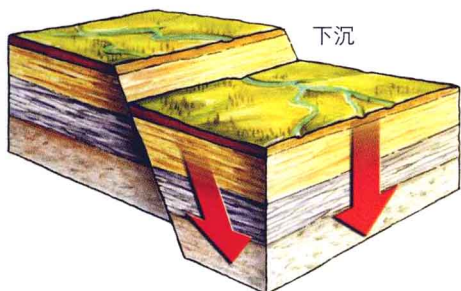


横弯褶皱

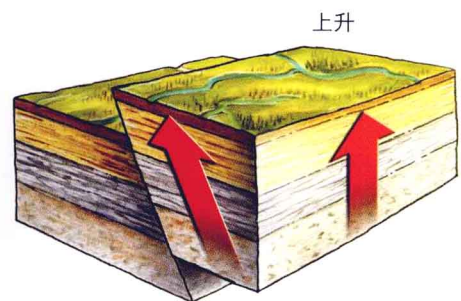


剪切褶皱

当岩石层受到挤压时，会出现褶皱现象（上图）和断层现象（下图）。

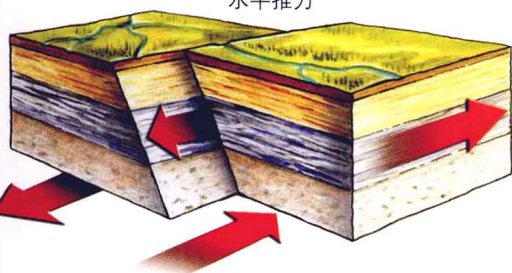


下沉



上升

水平推力



贫瘠的比利牛斯山脉。这座位于西班牙和法国之间的褶皱山脉，形成的时间大约和阿尔卑斯山相同。

石层常常叠加，不同的岩层会堆积在一起。

无论岩石被折断还是出现褶皱，都和岩石本身的质地有很大的关系。有些岩石很容易发生变形，而另外一些很容易被折断。此外，在周围压力和温度的作用下，岩石的性质也会发生变化，这两种因素都来自于地球内部，并且在不断地增加。因此，地表部分硬而脆的岩石经常会在巨大的压力下被折断，而地下深处的岩石在不断升高的温度下也出现变形。

令人几乎无法置信的是，在海

海洋里也有山脉吗？

平面以下也矗立着高山。地球上几乎所有的海洋中都矗立着高山，它们甚至比陆地上的山脉、山峰还要长、还要高。例如，在大西洋中部的海底就横亘着一座绵延16 000千

山脉就是地壳隆起的成群的山体，它广泛地分布在热带到极地的广阔区域中。许多单个的山体常常会一起组成长长的山脉，例如绵延7000多千米的安第斯山脉就是这样一座由无数个山峰组成的巨大山脉。山区占据了全世界陆地面积的四分之一。从地理位置的角度看，首先受到影响的就是生存环境的高度。全世界大约有十分之一大陆的海拔高度超过了2000米。山脉通过巨大的山体、不同的高度以及山峰和峡谷，形成了雄伟的外观。

米的山脉，它几乎是安第斯山脉长度的两倍。这座山脉北起冰岛，穿过大西洋直抵南极大陆附近的布韦岛。此外，在大西洋和印度洋相连的区域、东太平洋海底、中印度洋海底以及其他海底，都延伸着这样的海底山系。

以海底为基准看这些高山，它们的高度一般是1000至3000米。海底的深度一般是在海平面下4000至6000米。

有些高耸的山峰会露出海面，形成岛屿。例如，夏威夷群岛就是太平洋中部海底山脉高峰的最高部分。

如果我们从海底开始测量山峰的高度，那么夏威夷群岛的莫纳克亚山的高度大约是10 000米，它就会成为世界第一高峰。

山脉是由含有不同矿物质的岩石构成的。这些岩石可以分为三种类型：岩浆岩、沉积岩和变质岩。

山峰是由什么构成的？

岩浆岩是由地球内部喷发出来的岩浆，在上升到地表的过程中不断地冷却、凝结形成的。例如火山喷发时，伴随有大量的岩浆流到地表，冷却后形成喷出岩或火山岩。常见的喷出岩是玄武岩。火山岩又称火山碎屑岩，它是火山爆发时，岩浆被喷到空中，经急速冷却后落下而形成的碎屑岩石。火山岩都是轻质多孔结构的材料。火成岩或深成岩是岩浆在地表下冷却后凝结形成的。大部分火成岩都是花岗岩。

沉积岩是另外的一种形成模式。通常状况下，沉积岩都是在原有岩石经过侵蚀风化后，沉积到一

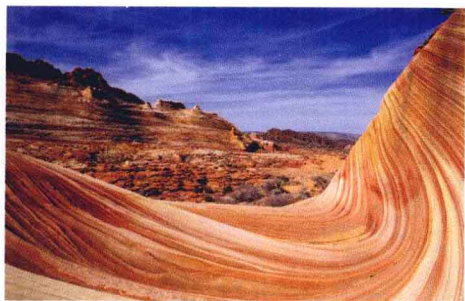


冰岛附近的瑟西岛是1963年火山喷发后形成的

世界上各种不同的山系



- (1) 阿拉斯加山脉
- (2) 落基山脉
- (3) 阿巴拉契亚山脉
- (4) 安第斯山脉
- (5) 阿特拉斯山脉
- (6) 德拉肯斯山脉
- (7) 东非高地
- (8) 埃塞俄比亚高原
- (9) 托罗斯山脉
- (10) 比利牛斯山脉
- (11) 阿尔卑斯山脉
- (12) 喀尔巴阡山脉
- (13) 大高加索山脉
- (14) 乌拉尔山脉
- (15) 伊朗高原
- (16) 兴都库什山脉
- (17) 阿尔泰山脉
- (18) 天山山脉
- (19) 喜马拉雅山脉
- (20) 蒙古高原
- (21) 斯塔诺夫山脉(外兴安岭)
- (22) 上扬斯克山脉
- (23) 新几内亚雪山山脉
- (24) 大分水岭
- (25) 南阿尔卑斯山
- (26) 南极文森峰



砂岩



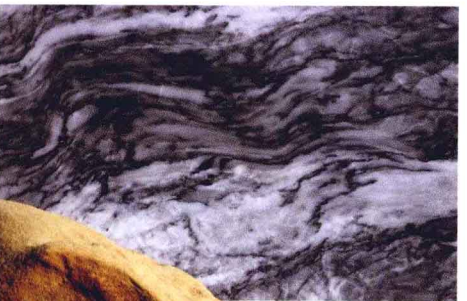
玄武岩



石灰岩



石英岩



大理石



花岗岩

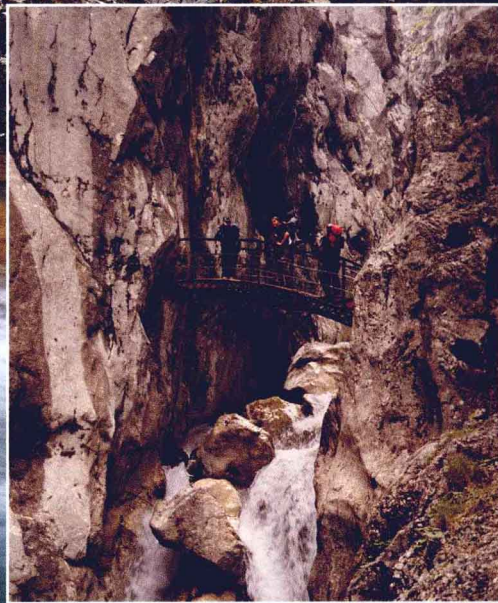
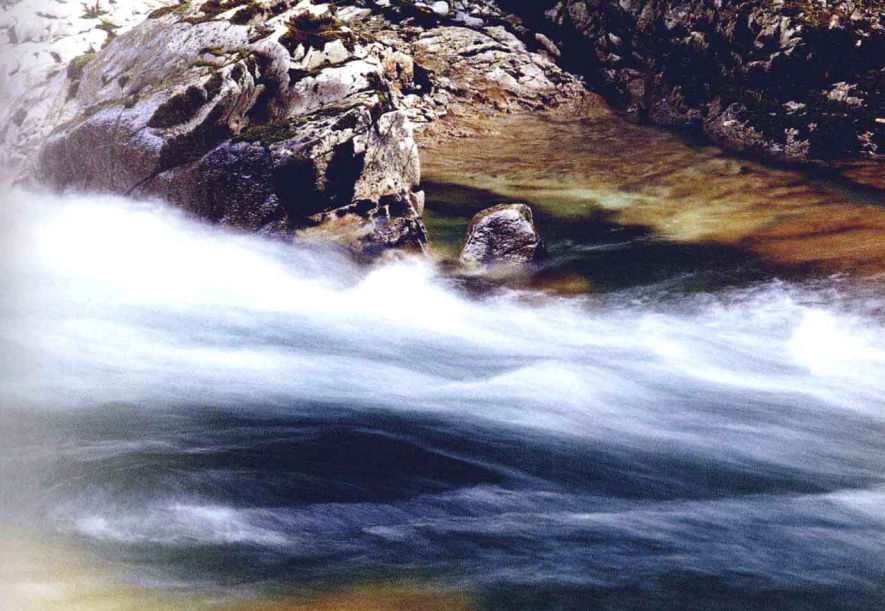
起而形成的。这些被风化侵蚀的岩石，形成很小的碎块，又通过水、风、冰被搬运到附近或很远的地方，堆积在一起形成松散的岩石，并根据碎石的不同尺寸，慢慢沉积形成小的砂砾或者非常细的粘土。随着时间的推移，这些松散结构的岩石就会一层层地挤压在一起，所有的气孔都会被填实。一些物质被剔除，另外一些还会发生结晶现象。因此，松散的砂砾就会形成砂岩。岩石的碎屑或粘土挤在一起形成了黏土岩。形成石灰岩的原始材料是一些含有钙质的贝壳和骨骼，例如海洋中的贝类生物、海螺及珊瑚等。这些生物的遗体或者残余物堆积在海床上形成了石灰岩。

所有种类的岩石都可以形成变质岩。在极端高压和高温的条件下，岩石的性质都会发生变化。例如，石灰岩可以变成大理石，砂岩可以变成石英岩。在变质过程中，由于温度、压力和具有化学活动性流体的影响，在基本保持固态条件下，原岩的化学成分和结构构造也会发生不同程度的变化。变质岩的主要特征是这类岩石大多数具有结晶结构、定向构造和由变质作用形成的特征变质矿物，如蓝晶石、红柱石、矽线石、石榴石、硬绿泥石、绿帘石、蓝闪石等。



山体滑落

经过一阵强降雨后，有时候会发生山体滑坡的现象，这种现象一般都会发生在陡峭、植被稀疏的山体部位。另外一种山体滑落的现象是山崩，山上的岩石和碎石向下坠落。冰川退缩的时候容易引发这样的山崩现象，坚硬的冰川坠落在山坡上形成滑落通路。支撑冰架的岩石、石块纷向下滑落，岩石块、碎石块和泥土伴随着暴雨或者融化的积雪，冲向山谷，人们把这种现象也称为泥石流。



水是最重要的一种引起岩石腐蚀的物质，强降雨甚至可以冲走所有的泥土、沙石。河流冲刷河床，把岩石变成沟壑。它们在岩石上冲刷出孔洞，然后再慢慢地扩大，在山脉间冲击出V形的峡谷。狭窄的峡谷或溪谷两边的峭壁，都几乎被流水冲刷成垂直于地面的绝壁。

岩石也会消失吗？

岁月的流逝也同样会给山脉留下印记。历经千百万年的风吹、日晒、雨淋，岩石会受到不同程度的风化和侵蚀，在此之后岩石也会显得千疮百孔。

水流冲刷石灰岩后发生化学反应，溶解岩石中的碳酸钙。在水

在水流湍急、潮湿的溪谷中，水蚀现象非常明显。

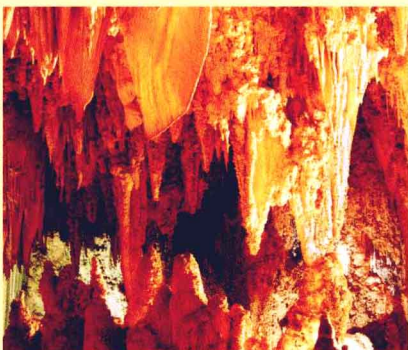
流进岩石的缝隙后，出现结冰现象，膨胀的体积就会撑裂岩石，慢慢地把岩石分割成碎石块，这种现象被称为融冻崩解现象。沙漠中昼夜温差变化剧烈，岩石的表层在这样的环境下出现破碎、剥落的现象。同样，当植物的根系紧紧地抓住岩石的时候，岩石也会受到侵蚀。岩石慢慢地被剥蚀成碎块，这种现象称为侵蚀现象。

石灰岩侵蚀现象



喀斯特地貌

岩石表面在雨水常年冲刷下，形成沟渠或很深的裂缝，这些现象是典型的喀斯特地貌特征。这些沟壑被称为喀斯特沟或岩沟。



钟乳石和石笋

当水流慢慢渗入地下时，地下石灰岩同样也会遭到侵蚀。在水蚀作用下，地下石灰岩区域能够形成巨大的石灰岩洞。随着时间的推移，在这些滴水石岩洞内还会出现形态各异的钟乳石和石笋。



灰岩坑

灰岩坑也是喀斯特地貌中的一种典型现象。它是指岩溶地区的地面上一种漏斗形或者锅底形的深洼地。它同样也是由于水的侵蚀而形成的。灰岩坑的坑壁非常特殊，它由地表水不断溶蚀坑壁塌陷而成。

火与冰

为什么有些山峰能喷火？

绝大部分的火山与普通山峰一样，没有什么特别之处，只有在“活动”时，才能显示出它们的与众不同——火山会出现震动，喷出火焰。

其实，火山喷发时，并不是喷发出我们日常看到的火焰，而是喷发出炽热、流动的岩浆。这些岩浆全部来自于地球内部。

岩浆在地壳下形成，在地幔部分的温度为 650°C 至 1000°C 之间。这些岩浆不断地上升，通过地壳裂缝汇集在火山的岩浆库中。当火山爆发时，岩浆就会通过开放的火山口直接喷向地表。

许多火山并不是只采用同一种喷发方式。它们拥有数量丰富的喷发通道，不仅有主火山口，还有副火山口或分支火山口。这些分支火

山口会相对减弱喷发的剧烈程度。

最为壮观的火山喷发景象是：碎石和水蒸气伴随着岩浆从火山口迅速地喷涌而出。

通常情况下，岩浆只是借助这种喷发打开的通道倾注到山坡上。喷发到地表的岩浆被称为熔岩，它们慢慢冷却凝固后形成岩石。

大部分已知火山都属于层状火山，火山峰看起来像一个圆锥。在火山爆发时，火山口不仅流出熔岩，而且还伴随着喷发出一些如火山灰和坚硬的岩石块等火山物质。

另一种火山形式被称作盾状火山，火山喷发出来的是稀薄平缓的熔岩。盾状火山的山脚非常平缓、宽阔。

太平洋夏威夷群岛的冒纳罗亚火山就是一座典型的盾状火山。它深入海底的山脚的直径甚至超过了200千米。

2001年8月1日埃特纳火山上空
的火山灰云



1980年，圣赫伦火山爆发，剧烈的喷发摧毁了山峰。



日本著名的火山富士海拔3776米。

摊开世界地图，寻找上面标

哪里分布有火山？

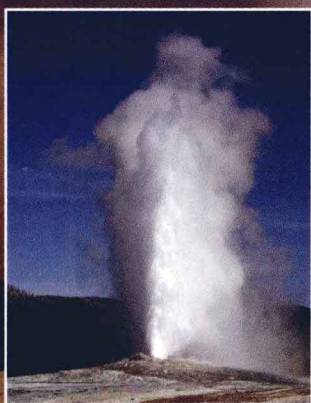
注的火山，我们会发现：地球上绝大部分的火山并不是随意地分布在

世界各地的，而是像一条珍珠项链一样，分布在沿着板块之间的结合处。沿着太平洋沿岸就分布着这样

火山带——环太平洋火山带。大部分火山分布区都预示着板块之间的活动非常活跃。大洋板块下切入大陆板块，在大陆板块上形成火山山脉。南美洲安第斯山脉就是一个典型，它的四周分布了众多的火山。

同样，两个大洋板块之间相互碰撞也会产生火山。由此它们可能会形成一些连在一起的弧形列岛。例如，位于北美阿拉斯加和俄罗斯西伯利亚之间的阿留申群岛，以及位于赤道附近太平洋海域的马里亚纳群岛都属于这类火山岛。日本列岛和菲律宾群岛也同样属于火山岛。

此外，板块之间相互分离的漂移也能形成火山。这样的火山会首先在中央海底出现。



美国黄石国家公园中著名的老忠实间歇喷泉

热点

这个“热点”与地球内部的岩浆上升位置有很大关系。火山形成后，它的表现与板块边界无关，也不会受到板块运动的影响，它的位置固定不变。当板块漂移时，热点经过的区域都会形成一系列的死火山。只有最年轻的，恰巧坐落在热点上的火山才是活跃火山。太平洋夏威夷群岛火山和美国黄石国家公园就是这一现象的典型代表。



喷发中的夏威夷群岛基拉韦厄火山

层状火山图示



什么是高山冰川？

高山冰川形成的条件之一就是终年严寒，因此只有海拔很高的山区才具备形成高山冰川的条件。此外，形成

高山冰川还需要有足够大的降雪量，只有积雪累积到足够多时才能形成冰川冰。积雪越多越厚，雪盖的压力也就越强大，雪层越能被紧紧地挤压在一起。积雪慢慢地被挤压成密实的粒雪，粒雪不断地增厚形成粒雪盖，随着时间的推移逐渐形成坚硬的冰川冰。

冰川冰在重力作用下向下滑动或者流动。冰川移动时还夹带着大量的、各种不同形状和尺寸的石

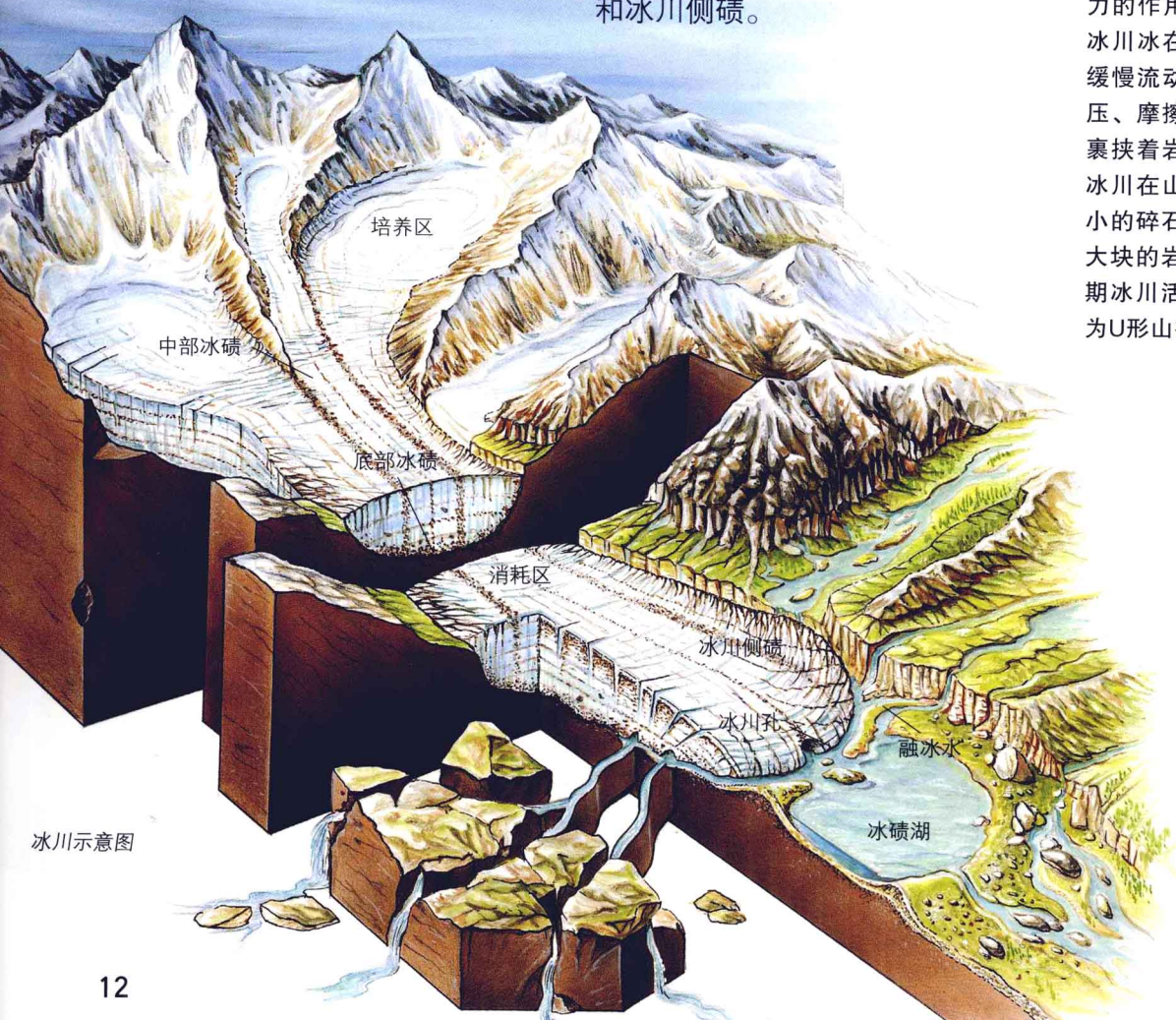


奥地利最大的冰川——巴斯特泽冰川（位于大格洛克纳山）。

头。这些石头都是冰川在移动中从山体中裹挟来的。分布在冰川末端和边缘的石头最终由于冰川边缘融化再次堆积在一起，形成冰川终碛和冰川侧碛。

U形山谷

高山上结冰的水在压力的作用下形成冰川。由于冰川冰在重力的作用下向下缓慢流动，在流动中就会挤压、摩擦、侵蚀岩石，并且裹挟着岩石一同向下滑动。冰川在山谷中不仅可以裹挟小的碎石，而且还可以裹挟大块的岩石。我们称这些早期冰川活动过的山谷的形状为U形山谷。



冰川示意图

冰川裂缝

冰川裂缝看起来像是冰冻湖，或冰冻水洼里的冰裂。冰在巨大的压力之下，可以根据外部条件的变化改变自己的形状。冰川在缓慢滑动时，各个部分的滑动速度不同。位于下层的可塑冰川冰变化不大，而位于冰川上层的培养区完全由坚硬、易碎的冰组成，它们无法适应这种不同滑动速度并存的冰川运动。这样的冰川运动，就像是在崎岖不平的地面或谷底颠簸行进。滑动时产生的力量把冰面撕裂，形成冰川冰裂。根据冰裂不同的长度和宽度，这些冰川裂缝也被称为长裂缝、宽裂缝或边角裂缝。冰川裂缝是一种非常危险的冰川现象，裂缝的位置往往并不固定。有些裂缝很深，可能被积雪或者薄冰覆盖，如果不小心踩在这些覆盖物上，就有掉进冰川裂缝的危险。



冰川融化后，冰川侧碛就形成墙一样的形状，而分布在冰川底部的岩石构成了冰川底部的冰碛。

高山冰川的上部由冰构成，被称为培养区。培养区大部分都分布在洼地，也被称为冰斗。

高山冰川的下层区域被称为消

耗区。这个区域的冰又会被重新融化，融为浅蓝色冰冷的融冰水流向山谷。同样，在这些融冰水流中也会夹带着石块等物质，堆积在冰川末端，形成宽阔的沙石层，它被称为冰水沉积平原。

有些冰川在山谷中先向下流动形成冰川舌，因此被称为山谷冰川。如果没有这样的冰川舌，即被称为冰斗冰川。

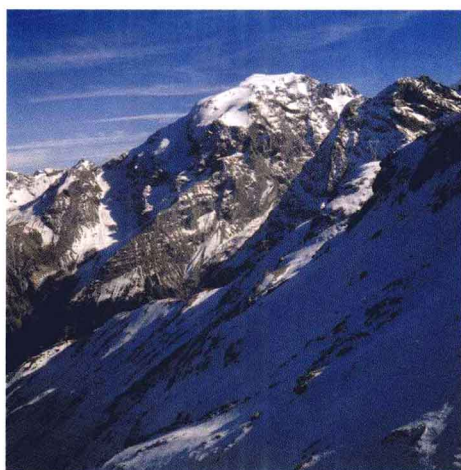
地球上大约有10%的大陆表面

哪里有永久冰川？

被永久冰盖覆盖着。提到永久冰川，人们首先想到的是终年白雪皑皑

的南北两极地区。此外，在海拔非常高的山峰上，我们也能发现永久性的高山冰川。当山峰的海拔高度非常高的时候，山峰上就会被终年不化的冰雪覆盖。这样的高山都有一条年降雪量与年消融量相等的平衡线，被称为气候雪线，简称雪线。雪线的位置随着地区气候的变化而变化。

阿尔卑斯山脉分布着很多高山冰川，从左到右分别是格洛克纳山冰川、奥尔特勒冰川、楚格峰冰川。



冰原生命

地理位置距离赤道越近的山脉，雪线的高度也就越高。

人们要不断地往山峰的高处爬，才能看到永久积雪。乞力马扎罗山上的雪线位置大约是在5500米的高度，而安第斯山脉和喜马拉雅山脉的雪线高度要低很多。阿尔卑斯山脉的雪线高度大约是2800米。如果人们来到两极地区，不需要爬山就可以看到永久性的冰川。这里的雪线海拔高度就是0米。

100 年后的阿尔卑斯山脉还有高山冰川吗？

整个阿尔卑斯山脉总共有4000多座高山冰川。然而，由于受全球性气候变暖的影响，所有冰川几乎同时出现了或多或少的消退现象。过去10年间，地球平均气温略微上升，而且上升的趋势还将持续着。夏季不断增强的阳

在寒冷的冰川上仍然有生命存活。冰川缝隙和小的裂缝就是冰川跳蚤的家。这些冰川跳蚤属于弹尾目动物，是原始昆虫的一种。它们主要的食物是随着空气飘落在冰川上的微小粒子，例如针叶植物的花粉就是它们的一种美味食物。



冰川毛茛同样也能在低温下生存

冰川跳蚤最适宜生存的温度是零摄氏度，当然，它们也能在更低的温度下生存。在冰川融水到来之前，冰川跳蚤会成群结队地逃离家园，白色的冰川表面到处都是蓝黑色的小点，四处跳跃。还有一些藻类（如雪藻）也生活在永久性冰川区，它们通过染料物质把雪染成红色。

冰川纪

回顾地球发展史，地球上曾经出现过冰川统治气候的时代。在那个时代，不断有新的冰川形成，冰川的范围也不断扩大。地球上最后一个冰期距今大约10 000年前，当时地球的气候非常寒冷，不断有新的冰川形成，却只有很少的冰川消失，于是冰川的面积不断地扩张。在冰川覆盖面积不断扩张的时代，整个阿尔卑斯山前地带以及德国北部都被冰川覆盖。现在的我们还经常发现这些冰川的遗迹。

最后一个冰川纪大约持续到1850年，从那以后，冰川覆盖面积才开始逐渐退缩。这次冰川纪就是人们熟知的“小冰川纪”。

光辐射和强降雨，也在增加冰雪融化量。此外，降雪量也日渐稀少，这样可以形成冰川的雪也就逐渐减少。总而言之，冰川融化量始终大于新形成的冰川量。高山冰川的总量正在逐渐减少。

冰川消退的现象十分明显。在过去的150年间，有超过一半的冰川已经消失了。如果按照这样的消失速度，我们无法保证，在未来的岁月里，我们的子孙后代是否还能看到冰川。一些冰川学家声称，在本世纪后半叶，四个阿尔卑斯山脉

大格洛克纳山和巴斯特泽冰川



从这两张图片中，我们可以清楚地看到，位于大格洛纳克山的巴斯特泽冰川在过去100年时间内消退的过程。左图拍摄于1900年，右图拍摄于2000年。

高山冰川中将有三个不复存在。德国的两座独立冰川——楚格峰冰川和高寒地带的蓝冰冰川，就很有可能无法挺过这段时间。

动更上层的雪层一同坠落到下层雪层，然后它们连同下层雪层继续向下坠落。

不同的诱因会导致出现不同的雪崩类型。除了降雪量外，雪层分布的角度也非常关键。

如果积雪覆盖在比较平缓的山丘上，几乎就不会发生雪崩现象。当然，积雪也不可能堆积在陡峭的绝壁上。

最容易发生雪崩事故的地区，一般是坡度在30度至50度之间的斜坡。

强劲的风会改变雪花飘落的方向，造成新雪堆积不均匀。新雪层和老雪层之间的稳定性，会受到温度和日光辐射的影响。这些都是诱发雪崩的因素。

雪崩是山区最可怕的自然灾

害。根据成因不同，可以把雪崩分为不同类型。松雪滚落就是松动的

雪在一条路径上滚落，继而引发大块雪崩塌。

开始的时候，松雪滚落是以少许松雪点状滚落，然后带动周边的松雪一同崩落，最后雪崩面积不断扩大，引发长距离雪崩。

松雪滚落发生时，上层松雪带

雪崩是怎样形成的？



多洛米蒂山上的雪崩防护措施：山峰上建有雪崩障碍物。

雪崩防护

雪崩是一种后果非常严重的自然灾害，甚至威胁到人类的生命。要想预防这种自然灾害，最好的方式是依靠山地森林。因此，植树造林和保护山地森林就是最主要的防御措施。许多地方还增加了很多人工的雪崩防护障碍物，如在山坡上建立起防护篱笆或转向障碍物，缩短雪崩发生时雪层坠落的路径。此外，人们还通过监控积雪量，采用爆破的方法人为地减少雪崩发生的次数。

虽然防御雪崩发生的方法很多，但是仍然没有一种方法能够百分之百地防止雪崩发生，这类自然灾害或者类似的自然灾害还会不时地发生。



图片中的指示牌就是警告行人前方为雪崩多发区。大图标的含义是：危险！驶离雪崩区。喜欢冬季运动的人们需要特别注意这样的标志。因为他们往往离开官方修建的滑道，而另外寻找自己喜欢的滑道。