

Discovery
EDUCATION

Discovery
EDUCATION 科学课 | 地球科学

地球的历史



智趣信息技术有限公司 编 飞思少儿产品研发中心 监制

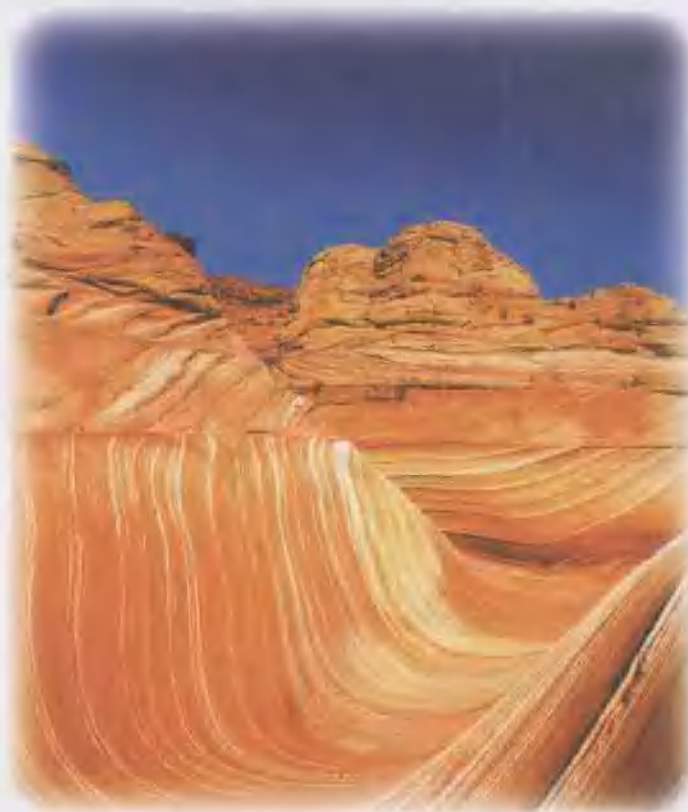


电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY
<http://www.phei.com.cn>

地球的历史

智趣信息技术有限公司 编 飞思少儿产品研发中心 监制



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING



未经许可,不得以任何方式复制或
抄袭本书的部分或全部内容。
版权所有,侵权必究。

图书在版编目(CIP)数据

地球的历史/智慧信息技术有限公司编.—北京:电子工业出版社, 2008.6

(Discovery Education科学课)
ISBN 978-7-121-06216-2

I. 地… II. 智… III. ①自然科学—
青少年读物②地球演化—青少年读
物 IV. N49 P314-49

中国版本图书馆CIP数据核字
(2008)第036207号

责任编辑:郭品 马婧

印刷:中国电影出版社印刷厂
装订

出版发行:电子工业出版社
北京市海淀区万寿路
173信箱 邮编:100036

开本:787×1092 1/16

印张:68

字数:1740.8千字

印次:2008年6月第1次印刷

定价:340.00元(全套34册)

凡所购买电子工业出版社图书有缺漏
问题,请向购买书店调换。若书店售
缺,请与本社发行部联系,联系及邮
购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至zlt@phei.
com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至
dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。

P04 主题介绍

地球的历史

大峡谷记录了长达20亿年的地球历史,从这些岩石层中你能看到什么?

P06 问与答

生长期的痛苦

想要揭开地球悠久历史的面纱吗?从这里寻找答案。

P08 大事记

地球成长的岁月

地球曾经非常年轻,它在成长的历程中历经沧桑。

P10 科学家手记

钻头来了

并不是所有的地质学家都研究岩石。一些地质学家到最偏远的地方去了解地球的过去,它们都记载在冰川里。

P12 分布地图

地震发生了

地球上不断地发生地震和火山,为什么这些地方会有地震和火山?

P14 目击报道

地动山摇

幸存者描述了地震的毁灭性威力,此次地震在1906年几乎吞没了旧金山。

P16 焦点人物

坚实的基础

阿尔弗雷德·魏格纳创立了大陆漂移学说,并且坚持这一理论,虽然当时所有的人都认为他是个疯子。

P18 焦点事件

众山之像

一些山脉被挤压出多座山峰,而另外一些高山则演变成火山。但无论变成什么,由于气候和侵蚀因素,山脉总是在不断变化。

P20 亲身体验

孩子，这里很冷！

地球上到处都有冰川的痕迹。坐着雪橇到冰河上旅行，探索其中的奥秘。

P22 年鉴

地球：内部和外部

重大的发现：失落的大陆和海洋的名字，以及地球的横切面等。

P24 意想不到

生命的诞生

在地球历史的前10亿年里，地球上任何地方都没有生命。但是在35亿年前，一切都改变了，现在我们来告诉你这个关于生命诞生的故事。

P26 待解谜团

那里发生了什么？

在地球的最高峰出现了三种不应该出现的东西，你能解释这一切吗？

P28 增长见闻

沙子和石头形成的雕刻物

由于风力、水力，以及来自太空的其他物体的作用，地球上形成了一些神奇的景观。

P30 趣味集锦

最初的乐园

小测验、不可思议的事实、传说及其他点点滴滴，这些都出自地球本身。

P30 你的世界，你的机遇

2100年再现冰期

如果你得知地球又将进入一个冰川时代，温度会急剧下降，全球的水资源将大量减少，你会做什么？

地球表面

45亿多年以来，地球表面一直不断地在分裂、变形、震动、断裂，为什么会这样呢？实际上，这些现象不是肇因于地表之外的风力、陶石、大雨，就是由地球内部的高温 and 高压导致的。地球时时刻刻都在发生变化，这些变化有的可能经历了几千年甚至几万年，有的则是突然爆发的，其形式是地震或者火山爆发。

大陆已经漂移了成千上万平方米，海岸线位于一个地方，却出现在另外一个地方；山脉也可以耸立在原本是平直的地方，好几年深海的巨型冰川可能修削山脉，然后冰川融化，流入大海。这些故事都慷慨地记载在地球的岩石上。

《地球的历史》将带你进入地球的传奇历史中——从地球的诞生一直到今天，了解地球上的土地、海洋，深入到地表以下各层。



地球的历史

今天的亚利桑那州北部

当你站在美国亚利桑那州北部的凯巴布高原(Kaibab Plateau)时,展现在你面前的是广袤而平坦的岩石、沙土、灌木丛和树林。向南走大约1.6千米,你会发现:地面下陷,出现了一条1.6千米深的峡谷,人们称其为大峡谷(Grand Canyon)。事实上,你曾经认为一成不变的地球一直在发生着巨大的变化,这些岩石就是证明。

就在四百万年以前,这里根本不存在大峡谷,只不过是现在的科罗拉多河的发源地。渐渐地,河流开始侵蚀地面,最终在平坦的亚利桑那州地面上形成了大峡谷。

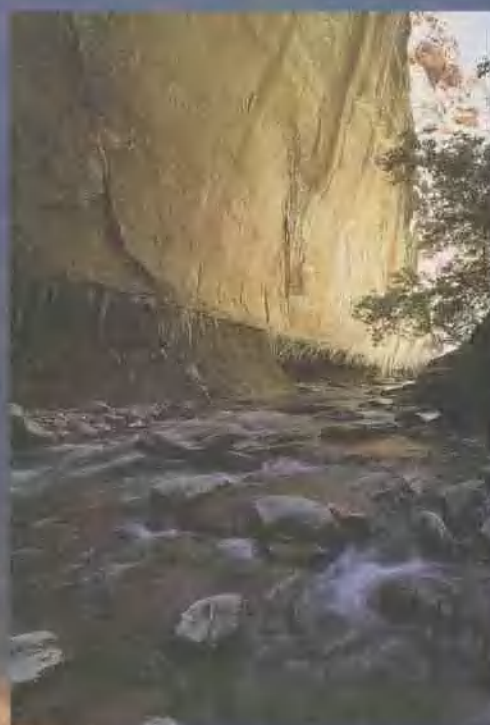
大峡谷壁叙述着自己的故事,它告诉我们大峡谷的形成时间是其存在时间的500倍。在长达几十亿年的历史里,地球的表面一层一层地累积起来。但没有任何事物是一成不变的:气候和侵蚀的力量逐渐磨损着地球的表层。如果你不相信,自己来看一下。



沉积的结果

你是否发现了大峡谷有很多种不同的颜色?从20亿年前开始,每一层都代表地球历史的一段篇章。随着时间的推移,碎片融合在一起,一层又一层地不断堆积。

沉积物都是沉积在湖泊、河流、海洋底部的泥炭、石头和其他物质。随着时间的推移,它们一层又一层地累积起来。融合在一起的物质的重量最终使这些沉积物变坚硬,形成岩石。当然也发生过其他变化,例如湖泊干涸,火山喷发熔岩和岩浆,这样在沉积物上又增加了一层。无意间,另外一处又被海洋淹没了。这又会增加一些沉积物。这些岩层保存着地球气候、最早的生命及地球曾发生过的一切变化的线索。



侵蚀

如果这些岩石层都被埋在地下深处，地质学家就很难发现并研究它们。但感谢流水的不断冲击，我们现在能看到记载着地球故事的奇妙横断面。在大峡谷长达400万年的历史中，流水侵入地表，一点一点地带走了岩石碎片。

流水并不是唯一的侵蚀力量，气候也参与了侵蚀活动。当流水带走了岩石层的碎片后，岩石层就暴露在风雨里。风雨逐渐冲击河床，将地表变成了今天我们所看到的神奇样子。

一些人说大峡谷从来没有像现在这样壮观过，我们永远都不能确信这一点。但我们可以确定，无论今天的大峡谷多深、多宽、多壮观，它也与地球上的其他物体一样，会随着时间的流逝而消失。



生长期的痛苦

问：你是地球，绿色的地面，蓝色的海洋，一层一层的红色岩石，朵朵白云点缀着被白雪覆盖的群峰——请问你是如何保持这种美丽的？

答：这一切并不容易。我并非一直都是这个样子。今天的美丽是用几十亿年时间才形成的，确切地说是45亿年的时间，而且在这期间我经历了很多痛苦。

问：痛苦？

答：你一定无法相信我经历了多少痛苦。我遭受过敲打、撞击、冲击、轰击、干旱、水灾、还有冰冻。

问：呀，多可怕呀！它们是怎么开端的？

答：起初，炽热的尘埃和气体发生爆炸，发出巨大的噪声，形成了太阳和地球。你根本认不出那就是我。我简直就是一个火球，表面都是熔岩和岩浆。然后我就受到来自太空的金属和岩石的撞击，浑身都是大洞和大坑。

问：哎哟！多痛啊！

答：是很痛，但这还只是开头。由于重力的作用，最重的物质——炽热的铁沉到我的中心。现在铁还是处于我的中心，只不过它已经变成了固体，而且在地球的表面开始形成外壳。

问：你是说像面包壳一样？

答：不，更像皮肤。天气变冷时，皮肤就皴裂，裂缝现在还在呢！但是现在，你们已经给它起了一个名字：地壳的边缘。事实证明这些裂缝非常有用。

问：有什么用呢？

答：由于火山爆发穿透了它们，熔岩和岩浆流出来，形成新的地面；同时气体也喷涌出来，形成大气。当然你不能呼吸这种大气，这时的大气像是一块又大又潮湿的毯子，包着

我，味道还很难闻。但它铺平了道路。

问：为什么铺平了道路？

答：水，那种潮湿的物质。潮湿的气体让其他物质潮湿到它无法承受，然后没费多大的劲——可能只是一束冰晶或者是其他物质——跌到我身上，大气就完全饱和了。换句话说，就是百分之百的潮湿……





问：只是一块大陆吗？我还以为有七块呢。

答：那时只有一块大陆。但不久之后——大约是在35亿年前左右——我有了水和氧气。氧气来自于利用太阳光来制造能量的微小生物。如果没有氧气，当时的所有生命都不能繁盛起来，包括植物、恐龙、小型哺乳动物。然后某天，一个巨大的物体突然撞击了我，那可能是一颗彗星。

问：听起来挺恐怖。

答：这是最大的灾难：地球上的大多数大型动物灭绝了。尘埃使太阳辐射到地面的热量变少，地球变冷，然后是冰川期。这就是历史。

问：我相信你很高兴那段可怕的历史终于结束了。

答：结束了？不，永远都不会结束。地球一直在变化，每天都有太空陨石来撞击我，这还不够，我还要遭受风的冲击和侵蚀。水具备最强大的力量——如果有足够的时间——水能穿透坚硬的岩石。

问：既然经历了这么多冲击，你怎么没有变得像煎饼那样平坦？

答：因为我自身也在不断地活动和变化，不断地将岩石推回

表面。你是不是认为这有点像整容。不管怎么说，这就是我的生长故事：不断地推，不断地拉，侵蚀和破裂。这就是我的故事，我无法否认，事实上我也无法摆脱它。

问：你知道地球还会发生什么别的事情吗？

答：哦，还会有另外的灾难性的碰撞，冰川期也会再度来临，诸如此类的事情，不一而足。

问：什么时候发生？

答：随时都会发生，但也许会在几百万年之后，这是很难预料的！可是我到哪儿才能找到一顶能够真正承受重大打击的巨型安全帽呢？

问：这样持续了几百万年吗？

答：不，开始下雨了。可怕的降雨量使地球的温度下降，但温度下降得还不够，地球上还是很热。

问：这我相信。但如果所有的物体都在水面之下，那么大陆是从哪里来的？

答：大陆来自海底，地球表面以下的岩浆向上喷出，形成岛屿——越来越多的岛屿连接在一起，就形成一片巨大的大陆架。

自己动手

在“分布地图”(第12-13页)上找出七块大陆，并将它们剪下来。吹出一个直径为10厘米的气球。与你的朋友合作，沿着轮廓把各大陆粘在气球上，看看地球在分成七块大陆之前是什么样子。

课程活动



地球成长的岁月

前寒武纪：46亿年前到5.44亿年前

46亿年前

40亿年前

35亿年前

30亿年前

25亿年前

地球上没有生命



45亿年前

最初，地球的温度非常高，整个地球表面都是熔岩或岩浆，有几百到上千千米深。慢慢地，随着地表温度的下降，较重的金属（例如铁和镍）沉积到地球核心，而地球表面则形成一层外壳。但地球内部仍聚集着大量的热能，造成火山爆发。由于地球表面的温度太高，水只能以蒸汽的形式存在。如果说存在大气，则主要是二氧化碳、氢气和氢气，这些都是由火山爆发产生的。彗星和陨石不断撞击地球表面，而月球还没有形成。正如我们所知，这时候在地球上没有生命存在。



35亿年前

随着地球温度的不断下降，水蒸气凝结，海洋形成了。火山喷发出来的水和彗星从太空带来的水大面积地覆盖了地球表面。月球进入地球的轨道，它与地球的距离比现在要近。海洋中开始出现了生命：单细胞菌类生物在海洋表面能接受到阳光照射的地方生存。当这些有机物将太阳能转换为食物时，就会释放出氧气。同时，大陆开始出现雏形，火山爆发形成新的陆地，小块陆地互相撞击，又形成较大块的陆地。因为大气中没有足够的氧气，所以陆地上几乎没有植物存在。



5亿年前

海洋中的生命繁盛起来并不断进化。三叶虫在洋底游来游去。在超级大陆冈瓦纳古大陆(Gondwana)和劳亚古大陆(Laurentia)的温暖浅水处，珊瑚礁开始形成。在一直没有生命存在的岩石结构的干涸陆地上，这时候也许因为有了海藻而开始慢慢变绿。于是，大气中的氧气含量迅速增加。很快，陆地和空气便变得适于各种植物，昆虫和爬行动物等生命繁衍、生存。



地球已经形成很长一段时间了。随着太阳和太阳系里其他星球的形成，地球也于46亿年前形成了。虽然写起来并不是一个很大的数字，但要记住：事实上10亿年相当于1000个百万年，这可是相当漫长的岁月啊！在很长的时间里，地球不适于任何生命存活。最初，地球非常炎热，整个表面都是熔岩和岩浆的海洋。

随着地球逐渐降温，地球外壳开始形成。那些质量轻一些的地壳碎片开始漂浮在熔岩上面，火山爆发了，陆地开始形成。这样，地球表面开始积水，于是海洋面积不断变大。最初，虽然由于火山爆发使空气中充满气体，可是地球上的氧气仍然很少。但随着菌类和植物的不断进化和生长，它们呼出的氧气不断进入水和空气中。

古生代：5.44亿年前

中生代：2.45亿年前

新生代：0.65亿年前

20亿年前

15亿年前

10亿年前

5亿年前

现在

生命只存在于海洋中

生命开始登上陆地



5万年前

地球处于某个冰川期的中叶，平均温度只有5℃，比现在的温度要低。由于温度太低，从南极到北极，地球上到处都是冰天雪地，冰雪覆盖了北美洲，欧洲北部和西伯利亚的大部分地区。越来越多的水结成冰，导致当时的海平面比现在低约70米。而且，当时的地球上出现了更多的陆地：英国和欧洲大陆连接在一起，大陆桥将西伯利亚与阿拉斯加连接起来，澳大利亚与新几内亚是一块大陆。人类则生活在非洲，欧洲南部和亚洲。

计算游戏

用几十亿年这样的数字来计算地球的年龄，这让我们难以真正的理解。这里有一种方法可以帮助我们设想地球发展到今天究竟用了多长时间。将整个地球的发展历史缩短为一年，1月1日是地球的誕生日。以下是这一年历史中的其他重大事件发生日期：

2月21日：第一个生命出现

10月25日：雌雄同体动物出现

11月20日：甲壳类动物出现

12月15日：鱼类出现

12月25日：恐龙出现

12月31日晚上11时：恐龙灭绝

12月31日晚上11时59分57秒：哥伦布航行到美洲
将地球的历史绘成一条水平的时间轴，平分为12个月，在时间轴上标出以上所有事件的发生日期。将你绘成的时间轴与地质年代表进行比较，确定每一事件发生在哪个时代。同样你还可以测量这些日期之间的距离，确定它们之间的比例。

课程活动



钻头来了



肯·泰勒博士手捧着一个木头盒子，里面装着南极的冰芯样本。

1999年，南极洲赛普尔圆丘

从11月一直到2月，肯·泰勒博士(Dr. Kendrick Taylor)和他的同事离开实验室，到几千上万千米以外的地方工作，那是地球上最遥远的角落。

每年在南半球的夏季(时值我们的冬季)，来自全球各地的大批研究人员都向南极进发。他们的目标是：揭开地球过去的秘密，它们埋藏在南极冰川下已经有上万年了。

泰勒博士称南极的冰块是“气候博物馆”，因为南极的冰块储存着10万年前的气候变化信息。要获得这些信息，科学家们必须钻开冰层，钻取长长的冰柱。通常他们称之为“冰芯”。冰芯的直径一般为15厘米，被小心翼翼地分割为2米长的小段。泰

勒博士说：“它们看起来好像是用冰制成的木条。”他领导着一支科学研究小组在西南极洲冰盖上进行冰芯钻取工作，这一研究项目称为西南极洲冰盖取芯工程(WAISCORES)。

埋藏在冰芯中的古代秘密

训练有素的科学家能够看到冰芯上的层次痕迹。这是由于冰雪逐年堆积的结果。通过运用物质分光仪和离子颜色复制等各种先进技术和设备，科学家可以搜集到有关古代大气的各种数据信息。那些伴随着降雪而溶解于雪中的化学物质——可溶性物质也可以被检测出来。不能溶解的物质夹杂在雪花之间，但可以被分

辨出来，如灰尘粒子。

那些很久以来被冰封着的信息包括：温度、降雪量、风速、空气循环、最近的湿地大小，乃至是否在此发生过大火或者是否爆发过火山。来自冰芯的证据已经确定，公元前79年，意大利的维苏威火山(Mount Vesuvius)曾发生过多次火山爆发。

研究人员和该小组的其他成员——厨师、机械工、钻机操作人员——先飞到新西兰，然后到达南极洲的麦克默多站(McMurdo Station)。在那里他们用一两周的时间来检查他们的装备，之后再向钻取冰芯的地方出发。如果将要在-23℃的地方生活三个多月，就千万不能忽视任何细节。这也是所有人员在此期间打电话或者发电子邮件的最后机会了。



在冰地里扎营

一架C-130飞机装载着他们的设备，将他们送到西南极洲冰盖取芯工程的地点，那是一个叫做赛普尔圆丘(Siple Dome)的地方。泰勒博士说：“三个小时的飞行，而且完全是在冰上，没有城镇、建筑物和树木。”当飞机降落时，不是靠轮子降落到冰上，而是靠雪橇降落。

在雪地里，科学家和工作人员各自在寒冷的帐篷内睡觉。他们一起在一间生火的屋内吃饭，然后乘坐雪橇车到达钻取冰芯的地点。

科学家一直在指导着冰芯钻取工作，之后他们小心地测量冰芯样本的尺寸，为冰芯样本编辑目录。有些实验必须立即进行，因为运输过程会使一些实验结果发生变化。其他一些实验则可以等样品放在冰箱内运回设在美国的实验室后再进行。

冰期是怎么结束的？

泰勒和他的科学研究小组在冰层下面钻了980米，一直向下钻到了南极的岩床。这里的冰有长达10万年之久的历史。他们的研究是将上一个冰川期与我们现在所处的较温暖、较湿润的时代相比较。地球的气候变化大约发生在11700年以前。

赛普尔圆丘的冰芯证实了人们以前在格陵兰所做的实验中发现的一个惊人事实：冰期末期的气候由冷变暖只用了40年。虽然需要几千年才能融化所有的冰，但引起冰融的变化过程比科学家最初想象的要短得多。这一切看起来更像是将开关打开后一下子就发生了巨变，而不是气温逐渐变化。

现在，研究人员正在努力寻找这种不可思议的巨变的最初发源地，到底是从格陵兰岛开始还是从南极洲开始的，是从北半球开始还是从南半球开始的？泰勒希望这能帮助他们找到引起这种巨变的原因。泰勒说：“如果你在自己房间里听到一种奇怪的声音，首先要找出声音是来自厨房还是卧室，然后才能知道到底是怎么回事。”赛普尔站的科学家们正在检验这一理论：到底是洋流变化还是大气变化引起了这种巨变？

这项研究对今天的环境具有重要的意义。现在大气中含有大量的温室气体，这会使地球迅速变暖。取自冰芯的证据表明，地球变暖的速度可能会比以前所预想的要快得多。

泰勒说：“在事情真正发生之前，我们永远都不能准确地知道将会发生什么。但是科学家的作用就是对即将可能发生的事情作出预测，使整个社会能够根据我们的预测信息做出相应的决策。”



天气预报

假设你能够通过冰芯考察出你所在的城镇或者地区过去100年的历史。现在对你所在地区的过去100年的气候进行研究，并作科学记录，详细介绍空气品质、季节性气候的模式及其他气候变化，然后将这些与你所在地区过去100年间的实际气候进行比较。

课程活动



地震发生了

胡安 德富卡板块

北美洲

北美洲板块

格陵兰岛

太平洋板块

科科斯板块

加勒比板块

南美洲

纳斯卡板块

南美洲板块

地球表面一直在移动，千万别被它静止的假象所迷惑——组成地球外壳的板块一直都处于活动状态中。板块有时候漂移到一起，有时候又彼此分离；有时，某一板块会俯冲到另一板块的下面；有时，它们还会正面相撞。

板块碰撞之处，地壳必定会产生极大的震动。那可能会导致火山爆发，或者地震。

该图显示的是地球的大陆板块和海洋板块，以及爆发于20世纪的最具破坏性、威力最大的10次地震和火山的位置。



红色箭头为板块移动的方向



白线为板块边界

火山

在两大板块相撞处，地壳可能会产生缺口。地壳中炽热的岩浆可能会因此而喷发出来。这些被称作岩浆的炽热物质一直急于获得一个爆发的出口，因此当板块碰撞到一起时，在某种环境下它便以火山的形式喷发出来了。

1

提尼克岛的培雷火山(Mt. Pelée):

1902年5月8日，伤亡人数：28000人

2

哥伦比亚的鲁伊斯火山(Nevado del Ruiz):

1985年11月13日，伤亡人数：23000人

3

印度尼西亚爪哇岛的克卢德火山(Mt. Kelud):

1919年5月19日的，伤亡人数：3000人

4

新几内亚的拉明顿火山(Mt. Lamington):

1951年1月17-21日，伤亡人数：3000人

5

墨西哥的埃尔奇琼火山(El Chichón):

1982年3月28日，伤亡人数：1880人



地震

当两大板块相互冲撞时，岩石之间会产生张力。这些张力最终必须释放出来。地下深处的岩石相互挤压，引起震动或冲击波，上升到地表便会导致地震。如果地震强烈，就会导致建筑物的倒塌和大量的人员伤亡。

- ① 中国唐山，1976年7月28日
里氏规模：8级 伤亡人数：25.5万人
- ② 中国南岭，1927年5月22日
里氏规模：8.3级 伤亡人数：20万人
- ③ 中国甘肃，1920年11月16日
里氏规模：8.6级 伤亡人数：18万~20万人
- ④ 日本横滨，1923年9月1日
里氏规模：8.6级 伤亡人数：14.3万人
- ⑤ 意大利墨西拿，1908年12月28日
里氏规模：7.5级 伤亡人数：8.3万人

比较一下数字

该表所列出的都是“毁灭性”的地震和火山——换句话说，它们都是“灾难性”的。利用图书馆和网络找出里氏震级最高的10次地震。伤亡人数与地震的里氏级数有直接联系吗？有还是没有？为什么？

课程活动



地动山摇

旧金山，1906年4月18日，凌晨5点12分

在多数情况下，地球变化非常缓慢，以至于人们无法察觉。几千万年才能形成山脉；冰川一寸一寸地覆盖住陆地，然后又悄悄地融化。但有的时候，当我们的时间表和地球的时间表碰撞时，人们就会亲眼看到猛烈的灾难性活动。

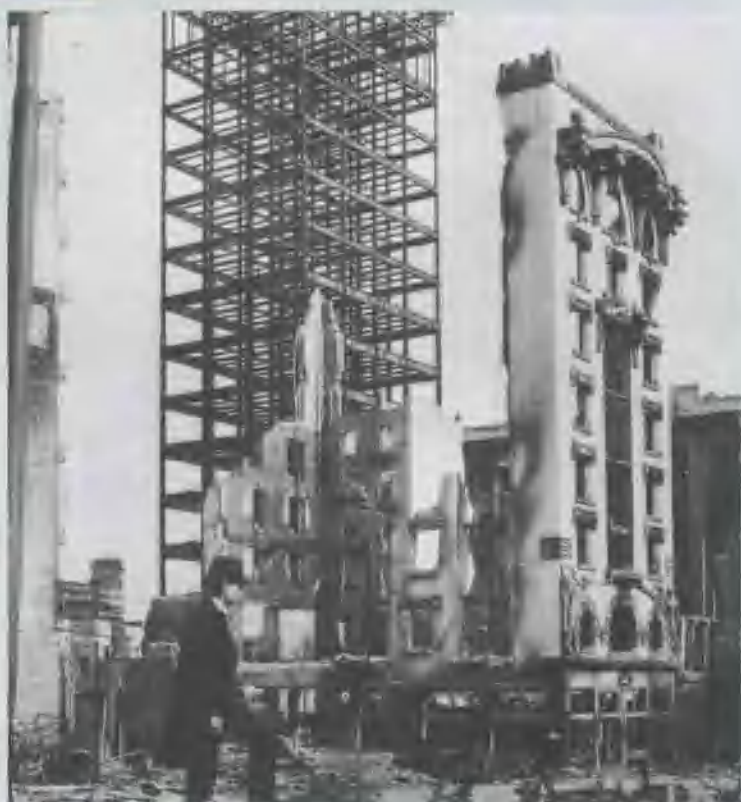
一个春天的清晨，旧金山被该市历史上最严重的一次地震惊醒。地面摇晃了大约1分钟，房屋倾斜，街道破裂，窗户被甩到了大约一公里之外。然而最可怕的事情还要降临：地震破坏了城市天然气系统，散发出的气体很快引发了火灾。旧金山在大火中烧了3天。等大火被扑灭后，500个街区已经被破坏，3000多人丧生。下面是来自部分幸存者的报告。

震灾现场

《旧金山通讯报》(San Francisco Call)的记者詹姆斯·霍珀(James Hopper)描述了他从旅馆房间所见到的情景：

地球像老鼠一样吓得直打颤，颤动着……颤动着……轻微的颤动之后便是一场新的、更激烈的爆发。

我起床走到窗前，企图打开窗户，但窗格轻轻一碰便哗啦啦地向外散落下去。我把头探了出去，此刻，脚下的大地像煮沸的水一样。然后，便听到大片砖块一下子倒塌的声音。整个城市充满了变形钢筋水泥的呻吟。与此同时，我看到了月亮。一轮静谧而苍白的新月正挂在黎明惨淡的天空中。



谁之过？

旧金山与位于太平洋板块和北美洲板块交接处的圣安德烈亚斯断层(San Andreas Fault)相距不远。断层在地下15千米深的地方，沿加利福尼亚西海岸延伸出1000多千米。当断层四周的压力累积起来后，便以冲击波的形式释放到地表，引起地面震动从而产生地震。根据用来测定地震程度的里氏单位来评定，1906年的这场地震为里氏7.8级。它是到目前为止该市遭遇的最严重的一次地震，但绝对不是最后一次……





没有片刻喘息之机

警察亨利·N·鲍威尔(Henry N. Powell)亲眼目睹了一家旅馆的倒塌场景:

我奔跑时听到旅馆开始吱吱作响,声音越来越大,房屋开始倒塌。我回头看了一眼。虽然现在还是白天,但建筑物倒塌激起的尘土很快就遮天蔽日。一切来得太快了。旅馆正向前倾,地基仿佛被人从底部向后抽掉了似的,接着倒塌在瓦伦西亚街道上,它没被摔成遍地的碎片,但却被挤压变形。这一切就发生在短短的几分钟内。

陷入重围

威廉·斯泰尔(William Stehr)被埋在市场南区的那幢大房子的废墟底下。最后他终于设法爬出废墟堆,安然脱险:

接着又是一次撞击,非常突然,非常激烈。头上的房顶倒塌下来,我无法呼吸并且失去了知觉。

当我苏醒过来时,已经被埋在瓦砾中了,四周一片漆黑。我试图感觉一下身体的状况,使用力动了动四肢……感谢上帝,我身上的骨头都还完好无损。

之后,我试图站起来……但压在身上的物体重得让我无法移动……后来我听见有人正从我头顶上的废墟跑过,于是便开始大喊救命。

然后,我开始四下搜索,希望自己能找到逃生之路。后来我开始听到其他人发出的痛苦呼救声,还有夹杂着“起火了”的尖叫声。

起舞的建筑物

警员迈克尔·布雷迪(Michael Brady)当时正在市场街巡逻:

我朝大路中央跑去。感觉一切都在颠簸。因为市场街的地面正在一起一伏,就像是暴风雨中海湾的波浪般汹涌。

当我看到费伦大厦突然朝市场街倾斜过来的时候,我想我肯定完了。但是大厦又摇摆了回去,并且恢复到底基断裂的地方。同时发出尖锐的声音。这座电报大厦由北向南前后摇摆,与此同时,市场街对面高吉尔里不远的互惠银行大厦同样也在大路边来回地倾斜摇摆。

极度摇摆

我们可以发现,目击者通常是这样描述处在冲击波中的地面的——像水一样。新的研究表明,在地震中某些区域可能呈现为液化状态。但这并不意味着地面会突然变成水一样的东西——而是地面震动时所受的影响跟液体受到震动时的活动极为相似。你可以把水和制陶的泥土(艺术品商店有售)搅拌在一起亲眼看看。把溶液放到一个浅盘里,然后朝上面吹气,或者用勺子敲击盘沿。观察结果:混合物移动时在盘子里呈什么形状?这些形状是在什么地质产生的?利用你自己的观察结果来解释,在同一次地震中,为什么有些地区所遭受的破坏比其他地方的要严重得多,尽管它们彼此靠近。

课程活动



坚实的地基

格陵兰岛，1930年

设想你一生中去大部分的时间都在追寻一个自己认为正确但无法得到证实的真理。别人嘲笑你，同时又很佩服你的成果。即便在你生命的最后时刻，你也知道自已非凡的见解仍不会被该领域的多数专家所承认。

欢迎来到阿尔弗雷德·魏格纳(Alfred Wegener)的世界。

今天的地质学家都接受了魏格纳的理论——“大陆漂移说”。他是第一个提出这种先进理论的科学家。为此他遭到了嘲笑。尽管如此，他却一直对原理坚信不疑。

迈向新理论的第一步

天文学家出身的魏格纳，在大半生里却是以一个气象学家的身份工作着。在工作中，他逐渐成为了一名经验丰富的探险家，并到格陵兰岛研究北极气候。无论在何地，他总是注意观察并寻找新的途径来解释身边的世界。

在研究了大西洋沿岸各大陆的海岸线之后，1910年魏格纳第一次提出了“大陆漂移说”这一全新的观念。其实，魏格纳并不是第一个观察到南美洲东海岸和非洲西海岸看起来像是一张拼板的两块，并且可以相互衔接的人，但他却是第一个去寻找证据、并最终能证明它们曾是一个整体的人。

魏格纳转向地理学和古生物学来寻找证据证明他的观点。一个有趣的证据是某一已经绝迹的小型爬行动物的化石，能发现该生物行踪的仅有的两个地方是巴

西和南非。魏格纳认为：该爬行动物如此之小，如此脆弱，根本没有能力游过大西洋，从一块大陆到达另一块大陆。在研究出某些岩石和植物只能在此两大陆找到，而在别处却没有之后，他确信：由于某种原因，两块大陆曾经是连在一块的。

是什么使它们现在却相隔几千千米呢？魏格纳设想地球上各大陆曾经连在一块，是一大片完整的陆地，并将其命名为“Pangaea”，即“泛大陆”的意思。这就能解释曾让人疑惑的事实：为什么曾经出现在斯匹茨卑尔根岛(Spitzbergen)的热带蕨类植物今天会出现在北极。大约在两亿年前，“泛大陆”开始分离，各大陆板块漂移到地球的其他位置。1912年魏格纳简要地建立起他的理论。然后，他用了3年时间在一本名为《大陆和大洋的起源》(The Origins of

Continents and Oceans)的书中对之进行了阐释。

粗鲁的反应

其他科学家对魏格纳的理论嗤之以鼻。在那时，多数地质学家认为是大陆桥把各大陆连在一起的。这些大陆桥可以解释同一动物种类为何能出现在相隔万千米的另一块大陆上。这些科学家假定地球的各个部分的位置是固定的；大陆与海洋从来就是处在同一位置。而其他批评者认为魏格纳没有资格出版地理学理论方面的书籍，因为他的看家本领是研究气候。

魏格纳的“大陆漂移说”理论的一大缺陷是无法解释是什么原因让各大陆板块处于活动之中。但是他没有妥协，而是继续搜集新的证据用来更新书中的内容。

《大陆和大洋的起源》一书的修订本分别于1920年、1922年、1929年出版。但是魏格纳的反对