

地球的年龄之谜

地球和我们的关系十分密切，它不仅孕育了人类，而且构成了人类的生存环境，向人类提供了各种资源和发展文明的物质基础。热爱它的人都称地球为人类的母亲。然而，人类对于地球母亲的了解却是太少太少了，不能作出确切的答复，对于人类来说，地球究竟高寿几何却是一个谜，一个许多人感兴趣的谜。

在科学并不发达的过去，犹太学者根据《圣经》的上帝创世说，推算出地球的历史不过 6000 年左右。而我国古人则推测：“自开辟至于获麟（指公元前 481 年），凡三百二十六万七千年。”

以上的推测虽然都认为天地自形成以来经历了一段漫长的年月，但是，对地球的起源及地球的年龄的推测不超过 2500 万年。

1862 年，英国著名物理学家汤姆森，根据地球形成时是一个炽热火球的设想，并考虑了热带岩石中的传导和地面散热的快慢，认为如果地球上没有其他热的来源，那么，地球从早期炽热状态冷却到现在这样，至少不会少于 2000 万年。最

多不会多于 4 亿年。

汤姆森的推论引起了各种争论，莫衷一是。直到 20 世纪科学家发现了测定地球年龄的最佳方法——同位素地质测定法。科学家运用这种方法测定出岩石中某种现存放射性元素的含量，以及测出经蜕变分裂出来的元素的含量，再根据相应元素放射性蜕变关系，就可以计算出岩石的年龄。迄今，科学家找到的最古老的岩石，它有 38 亿岁。然而，也有人认为，38 亿岁的岩石是地球冷却下来形成坚硬地壳后保存下来的，它并不等于地壳的年龄。

那么地球的年龄又是多大呢？20 世纪 60 年代以后，人们在广泛测量和分析那些以流星形式坠落地球的陨石年龄以后，发现大多数陨石在 44 ~ 46 亿年。60 年代末，美国阿波罗探月飞行，测取月球表面岩石的年龄也在 44 ~ 46 亿年。因此，在我们今天的教科书上，或一些科普读物上，都将地球的年龄定为 46 亿岁。

然而对于地球 46 亿岁的结论还有许多争论。有人提出疑问，认为这个数据是基于地球、月球和陨石是由同一星云、同一时间演变而来的前提下，而这一前提还是一个有争议的假设。另外，认为放射性元素的蜕变率是不随时间、环境等条件的变化而变化的假设也未必正确。

也有人主张地球可能有更大的年龄值。如我国地质学家李四光认为地球大概在 60 亿年前开始形成至 45 亿年前才成为一个地质实体。

前苏联学者施密特根根据他的“俘获说”从尘埃、陨石积成为地球的角度进行计算，结果获得 76 亿年的年龄值。

然而，众多的结论都是依靠间接证据推测出的。人们至今也未在地球上找到它本身的超过 40 亿年以上的岩石，因此，地球高寿几何，还有待于作更深入的研究。46 亿年这个数字，只是进一步研究的起点。

消失了的大陆

地球上还有第六大洲，这就是大西洲。

公元前 350 年，柏拉图曾在两篇对话中记述了亚特兰蒂斯的故事。12000 年以前，在离直布罗陀海峡不远的大西洋中曾有一个面积 2000 多万平方公里的亚特兰蒂斯大陆，或曰大西洲。那里气候温和 森林茂密 物产丰富 土地富饶 经济繁荣 科学发达 建筑宏伟 国富民强。可是 整个大西洲在一次特大地震和洪水中沉于海底了。

在古代，有的学者认为，大西洋上的亚速尔群岛，威德角群岛和马黛拉岛，很可能就是大西洲留下的惟一土地。中世纪晚期，欧洲人在寻找新大陆时还把大西洲的位置画在航海图上。

1882 年，美国的唐纳利认为，在哥伦布发现美洲以前，美洲与古埃及金字塔的建筑结构、木乃伊的保存方法、历法等，都表明两地文化有着共同的起源并且互相影响着，而把两地文化联系起来的正是大西洲。

1958 年，美国的范伦坦博士在巴哈马群岛的海床发现许多各种形态的几何图形和好几百里长的土地线条。他又在那

里的海底发现了几百公里的大石块城墙、几个码头和一座栈桥。这引起了探险家们的种种猜想。有人认为，2300米深的北部亚速尔群岛海下的岩石是前苏联在直布罗陀海峡以西300海里的地方发现的一座1.7万年前的海底城市。许多人认为这就是大西洲的城市遗址。还有人认为，加勒比海是大西洲所在的位置。古代巴比伦人和埃及人以及非洲一些部落就认为大西洲位于他们的西方而印第安人则认为大西洲是在他们的东方。

目前，多数人认为，地中海东部水域的克里特岛更可能是大西洲。1970年，德国考古学家谢里曼在希腊的伯罗奔尼撒半岛东北部发掘出了迈锡尼遗址。1905年，英国考古学家伊文思又在克里特岛上发掘出更早的米诺斯文明遗址。公元前20世纪至前15世纪是米诺斯黄金朝代，社会经济与对外贸易十分发达。但桑托林岛（位于克里特岛约113公里的火山爆发和巨大海啸吞没了它。

大西洲到底存在于何时何地呢？是什么原因又使它消失的呢？这一切现在仍然是个谜。

地球将会怎样终结

地球是太阳系中一颗行星，也是我们人类赖以生存的家園。对于地球的历史，以我们人类所能找到的证据只能推测它大约诞生于 46 亿年前，在这漫长的岁月中，地球不断发展变化，逐渐形成了今天的模样。若问地球将会有怎样的归宿，我们也只能进行推测，而推测的结果也是各不相同的。

第一个试图不靠神学去详细研究地球的和可能有的未来的人，是苏格兰的地质学家赫顿。他在 1785 年发表了第一本现代地质学著作，他在书中承认自己在研究地球本身的过程中，并没有能够看出它开始和终结的迹象。于是许多人都认为，地球一旦形成，如果听任它作为表面覆盖着一层水和空气的金属和岩石的集体存在的话，它就会这样存在下去直至永远。

后来，人们的研究又进了一步，开始考虑到外来因素对地球的干扰。

人们首先想到的是太阳，它离地球最近，并且有足够大的能量来左右地球。在过去的几十亿年中，太阳维持着目前的活动水平，因而地球基本没有变化。但太阳会永远维持现状

吗？一旦它发生变化，会给地球带来什么影响呢？

20世纪30年代之前，人们觉得太阳的能量终有一天会耗尽，终会渐渐冷却，由耀眼的白色冷却变成橙色，再变成红色，最后变成一个光能枯竭的黑暗星体。这一变化也会使地球由于得不到足够的太阳能量而慢慢冷却，越来越多的水冻结起来；冰天雪地的南北两极不断扩展，直至赤道地区也变得天寒地冻；整个海洋将冻结成一块坚冰；空气也会液化，随后还会冻结成固体。在此之后，没有生命存在了的冰冻地球，仍会履行它作为太阳行星的职责，而乐此不疲地旋转若干年。

但是到了20世纪30年代，核物理学家第一次揣摩出太阳和其他恒星中所发生的核反应，因而推测出：太阳的能量来自于它上面的核反应，太阳的一生将度过引力收缩阶段、主序星阶段、红巨星阶段以及致密星阶段，其中主序星阶段是太阳的稳定时期，我们目前正处于这一阶段，而且刚刚度过了一半时间，但接下来便是太阳变成红巨星的阶段，那时，大部分氢燃料将被消耗尽，其他核反应就会发生，使太阳变热膨大。在这种情况下，地球的末日就到了，它会被烤成灰烬，最后又挥发掉。当然这是几十亿年以后的事。

除了太阳之外，目前科学家还在寻找影响地球寿命的其他因素。

有的科学家认为，太阳可能有一个兄弟——太阳的伴星，这颗伴星日夜不停地绕日运行，每隔2600万年，就会转到离太阳最近的地方来“兴风作浪”，它的强大引力会引起众多彗星的骚动，有10亿颗彗星将在太阳系内横冲直撞，地球和其他行星都将成为这些彗星的“靶子”。如果与地球相撞的彗星

的质量足够大，那后果真不堪设想，轻者生物灭绝，生态剧变；重者山崩地裂，地球“粉身碎骨”。这种类似的灾变是有案可稽的。科学家们发现，在过去的 2.5 亿年间，生物发生过多次灭绝，其间隔恰是 2600 万年。例如，9100 万年前、6500 万年前、3800 万年前、以及 1100 万年前，分别发生的大灾变，使 75% 以上的生物在劫难逃，恐龙就是在 6500 万年前灭绝的。当然，这颗可能会给地球带来不测的太阳伴星还没有被人们发现，但是，许多科学家是相信它的存在的。

地球究竟将受到来自空间哪一方的打击而遭毁灭？地球何时寿终正寝？这些现在还都是悬而未决的疑案。

地球的容貌及其变迁

地貌的形成

地球表面的形态多种多样，有峰峦高耸的山地，极目千里的平原，周高中低的盆地，低矮坡缓的丘陵，还有高亢辽阔的高原等等。在自然地理学中，我们把地球表面的形态也就是地形，叫做地貌。当你徜徉于山水之间，为雄伟壮丽或是青秀旖旎的风光所陶醉时，也一定非常想知道大自然是如何塑造出如此千姿百态的地表形态来的吧？好，就让我们一起来看看地貌是怎样形成的。

原来，地表形态虽然复杂多样，但是，它们都是在内外力的相互作用下形成的。内力是指来自于地球内部的能量所产生的作用力，地壳在内力的作用下会上升或下降，还会水平移动，或是发生褶皱和断裂。地震、火山喷发和岩浆活动也都是内力的表现。外力则是指地表受到大气、水的运动以及生物作用产生的力 比如河流、湖泊、地下水、冰川、风还有波浪等，

都会改变地表的形态。

内力和外力是两个针锋相对的作用力。如果内力作用占优势，就会在地表形成广阔的陆地和海洋以及高耸的山地和凹陷的盆地，使得地面起伏不平。换句话说，内力是在大刀阔斧地改造着地貌。而外力，则像一个极有耐心的工匠，不断地通过风吹、日晒、雨淋等等方式精心地雕刻地貌：先是使岩石层发生崩裂和分解，形成碎屑，再通过流水、冰川、波浪、风等作用对地表冲刷侵蚀；然后把这些破坏了的物质从高处带到低处或是海洋中堆积起来；最后使高山夷为平地，把低洼的地方填起来。这些就是外力作用的四种主要方式：风化、侵蚀、搬运和堆积作用。它们相互配合，共同作用，塑造出了各种各样的地貌。

在不同的地方，外力的表现形式是不同的。在寒冷的南北两极地区，发育着大面积的冰川，不要小看了这些雪白晶莹的冰雪，它们有着非常强大的侵蚀能力，能形成独具特色的冰川地貌。闻名于世的挪威的许多深邃美丽、雄奇陡峭的峡湾，就是冰川的杰作。而在温暖湿润的地区，流水则是最主要的“工程师”。地面上的河流能在高山中刻出深深的峡谷，飞流急泄，转眼间又变成瀑布跃下深潭；到了平原地区，它偶尔还会涌出河堤，洪水泛滥，留下厚厚的淤泥；最后汇入茫茫大海。地下水也不甘示弱，雕刻出了各种各样千奇百怪、琳琅满目的

岩溶洞穴，被称为岩溶地貌。而在干燥荒凉的荒漠地区，风成了魔力无穷的“魔术师”。它可以把沙丘堆成各种各样的形态，还会在岩石上盘旋打磨，形成酷似城堡的残丘。新疆地区的一些“鬼城”指的就是这些风蚀城堡。

另外，地表的组成物质对于地表形态的形成也很重要。比如坚硬的岩石，抗侵蚀能力比较强，常构成山岭和崖壁；而硬度不大，抗侵蚀能力弱小的岩石，常形成和缓起伏的低丘和岗地。还有疏松的堆积物，像黄土，干燥的时候可以堆积得很高很厚，但一场大雨之后，在流水的侵蚀切割作用下，会形成沟谷纵横的景象，黄土高原的千沟万壑就是这样出现的。

地貌的变迁

如果有人告诉你，世界上最大的海洋——太平洋正在不断地缩小，最终可能从地球上消失；与此同时，地球上最大的、延伸达 6000 多千米的东非大裂谷，会继续分裂，一亿年以后将变成浩瀚的海洋，你会觉得惊奇吗？其实，这是可能的。因为茫茫大地就像漂浮在水面上的巨轮，在不断地漂移着，整个地貌都处在悄悄地变化之中。

1901 年，德国气象学家魏格纳在病床上观察地图时发现，地球上各个陆块的海岸线都能较好地吻合在一起。后来，他又进一步在地质构造和古气候、古生物学方面对大西洋两岸大陆的情况进行论证，发现它们有许多相似之处。于是，他

大胆提出了轰动世界的著名学说——大陆漂移假说，他认为：在太古时代，地球上的所有的陆地都是连在一起的，后来由于受到自东向西的潮汐摩擦力和从两极向赤道方向的离心力，导致大陆分裂并产生漂移，美洲大陆漂移得最快，亚洲、大洋洲大陆漂得慢，以致形成今天的陆地概貌。50年后，一系列新的科学观测资料（如古地貌的研究）为大陆漂移学说提供了证据。并证实，大陆现在仍在移动之中，近几十年来，欧洲和美洲大陆正以每年1~5厘米的速度在相互靠拢。

对于固体地球来说，一方面，地球表面在重力作用下，高山被不断削平，低谷不断被堆积，总趋势是使地球表面变平，如我国的华北平原处于不断下降的地区，在那里堆积作用十分旺盛，因此山地的河流携带大量搬运物质堆积在低洼地区，逐渐形成了广阔的大平原；另一方面，地球内部存在的放射能和其他形式的内能，会引起构造运动和火山运动，使得高山隆起，低谷重现。这两种相反的力量控制着地球表面的变化，使它保持一种相对稳定的状态。

科学考察表明，青藏高原在几千万年前还是一片与古地中海相连的汪洋大海。后来，由于大陆板块的移动，位于它南部的印巴古大陆持续不断地向北推进，与欧亚大陆碰撞并插入欧亚大陆板块之下，形成了今天举世无双的大高原。这次造山运动在地质史上称为喜马拉雅运动，是最新的造山运动，

距今不过几千万年的历史，因而青藏高原也是世界上最年轻的高原之一。而位于高原西南缘的世界最高的喜马拉雅山脉至今仍在继续“长高”。在它的沉积岩中，科学工作者们曾发现了大批代表海洋环境下生长的菊石类和鱼龙等化石，经过测定，这些化石是在距今约 2.3 亿 ~ 0.8 亿年的中生代时期形成的。这些变化 都说明了“ 沧海 ”可能变成“ 桑田 ”的道理。

人与地表形态的关系

大陆的地貌结构错综复杂，形态各异，按形态可以分成高原、山地、平原、丘陵和盆地等。

高原雄伟挺拔，险峻奇峭，是在长期、连续大面积的地壳抬升运动中形成的，海拔高度一般都在 1000 米以下。有的高原表面宽广平坦，地势起伏不大，如我国的内蒙古高原；有的高原则险峰峻岭，山峦起伏，地势变化很大。我国的青藏高原是世界上最高的高原，平均海拔在 4000 米以上，素有“世界屋脊”之称。南美洲的巴西高原，面积 500 多万平方千米，为青藏高原的二倍，是世界上最大的高原。高原海拔高，接受太阳辐射多，日照时间长，如我国青藏高原上的拉萨被称为“日光城”。另外高原地区由于空气稀薄，气压较低，因此一般人到高原上常会发生心跳加快、呼吸急促等高原反映。

另一种以较小的峰顶面积区别于高原，又以较大的高度区别于丘陵的是山地。它们的平均海拔一般都在 500 米以上，由许多蜿蜒起伏、巍峨奇特的群山组成。山地的表面形态

奇特多样，有的彼此平行，绵延数千千米；有的互相重叠，犬牙交错，山里套山，连绵不断。山的规模大小也各不相同，按海拔高度可分为高山、中山和低山。一般海拔在 3500 米以上的称为高山，在 1000 米到 3500 米之间的称为中山，低于 1000 米的称为低山。山地是大陆的基本地形，分布十分广泛，尤其是欧亚大陆和南美洲大陆分布最多。我国是个多山的国家，山地面积占到全国陆地总面积的 $\frac{2}{3}$ 以上。

丘陵是陆地上起伏和缓、连绵不断的高地。它的海拔高度一般在 200 米以上，500 米以下，孤立存在的叫丘，连绵不断的叫丘陵。丘陵一般都比较破碎低矮，没有明显的脉络，顶部浑圆，坡度较和缓，是山地久经侵蚀的产物。丘陵在陆地上的分布很广，在欧亚大陆和南美洲都有成片的丘陵地带。我国的丘陵面积大约占全国面积的 $\frac{1}{10}$ ，著名的有江南丘陵、辽东丘陵、山东丘陵等。由于丘陵地区降水量较充沛，适合各种经济林木生长，对发展多种经济十分有利。

与高原山地形成强烈对比的是盆地。盆地四周高，中间低，整个地形像一个大盆。盆地的四周一般都有高原或山地围绕，中部是平原或丘陵。世界上最低的盆地是我国新疆的吐鲁番盆地，它的最低点低于海平面 155 米。世界上最大的盆地是非洲中部的刚果盆地，又称扎伊尔盆地，面积达 337 万平方千米。有些盆地内自然条件优越，资源丰富，被人称为聚宝盆，我国的四川盆地就有“天府之国”的美誉。

平原是陆地上最平坦的地域，它好像铺在大地上的绿色地毯，坦荡千里，辽阔无垠。平原地貌宽广低平，起伏较小，海拔多在 200 米以下。世界平原总面积约占全球陆地面积的 1/4，著名的平原有俄罗斯的西伯利亚大平原，南美洲的亚马孙平原，印度的恒河平原，北美洲的密西西比大平原等，平原地区土地肥沃，水网密布，交通发达，是经济、文化发展较早的地区。历史上的四大文明古国都是从大河附近的平原上发展起来的，今天大陆边缘的浅海和大陆架，其实也是暂时被水淹没的平原，蕴藏着丰富的资源，有待人类的开发。

地表形态多种多样，引人入胜。很早以来，人们就喜欢到不同的地方领略大自然塑造出的千奇百怪的自然景观。如今，越来越多独具特色的地貌被开发成为旅游资源，吸引了许多人前往观光、探奇。可见独特的地貌可以为人们提供休闲、探险的场所。

地貌形态的不同，也会造成气候的差别。比如，湖泊、海滨一般冬暖夏凉，而山区里夏天会比较凉爽，这就是为什么人们总是喜欢夏季到海边、山上去消夏避暑的缘由。同样，植树造林、修建水库等也是依据地表状况可以影响到一个地区的气候这个道理，人为地改善我们的环境和气候条件。

四川盆地的梯田，是我国人民成功改造地貌的范例。四川盆地中丘陵很多，由于山地起伏较大，比较陡峭，水流常常会把山坡上不多的土壤冲刷掉，称为水土流失。而山区中可

以用来耕种的地方不多，当地人民就顺着山势垒起一层层的梯田，既可以防止水土流失，又可以增加耕地面积，同时也成了四川盆地有名的景观。

另一方面，随着人类活动能力的日益增强，人类也在深刻地改变着天然的地貌。比如开山填海、开凿运河、开垦农田、开采矿藏、建设城市等，塑造出了地球上不曾出现过的人为地貌。城市是最为典型的例子。城市中宽阔平坦的马路，高低错落的楼房，以及点缀其间的美丽的广场和公园，构成了人们生活的独特的环境，也形成了一种特殊的城市气候，也就是城市中的温度比周围乡村的温度要高一些，叫做城市热岛效应。

人类改变地貌最为著名的是荷兰的围海造陆工程。荷兰是世界上著名的“低地之国”，地势低平，全国有 60% 以上的地区海拔不超过 1 米，低于海平面的地区占 38% 最低点为海平面下 6.7 米。荷兰自古以来饱受洪涝灾害，荷兰西北部深入内陆的须德海，就是 13 世纪海水侵入内陆低洼地区形成的。为了扩大垦殖区和防御海潮侵袭，从公元 1000 年前后起，荷兰人就开始修筑堤坝，排水造陆。从 14 世纪以来共增加陆地面积 7000 平方千米，占国土面积的 1/5 以上 这在世界上是罕见的。

我国的黄土高原也是一片为世界所关注的土地，这里堆积了深厚的黄土。由于黄土层十分疏松，大雨过后，在流水的侵蚀和切割作用下，就会形成沟谷纵横的景象，而农民要种植