



学生应知自然知识

人类的地球 (三)

周丽琼 编

目 录

地球不是个正球体	6
地球的大小是怎样测出来的	8
地球的年龄有多大	10
地球如何在跑	12
地心世界的秘密	21
由“板块”拼合的岩石圈	25
大地的“突变”：地震和火山	30
地球上的水	39
地球的“外衣”	63
全球气候掠影	67
生命的“摇篮”	83
全球资源态势	86
生命的“摇篮”	101
全球资源态势	103
新能源的潜力	119
大地改造工程	123
作大自然的“主人”、还是作大自然的“朋友”	141

一、地球的“身世”

地球是哪里来的？很早以前人们就想了解它的底细。古时候由于科学不发达，对此问题的解释人们只能从猜测的角度做一些浪漫的推测。有些想象是以神话的形式留传于民间。拿我国来说，就有所谓“盘古开天劈地”之说。

1. 盘古开天劈地的故事

这个故事大意是这样的：相传在天地还没有诞生以前，宇宙是漆黑混沌一团，好像是个大鸡蛋。大鸡蛋的里面，只有盘古一人在那里睡大觉，一直睡了 18000 年。有一天，他突然醒来了，睁眼一看四周，到处都是黑糊糊的，什么也看不见，盘古急得心里发慌，于是就顺手操起一把板斧，朝着前方黑暗猛劈过去。谁知这一劈可不得了，刹时间只听得山崩地裂一声巨响，使得这个大鸡蛋一下子裂开了，其中一些轻而清的东西，慢慢上升变成了天；而另一些重而混沌的东西，则慢慢下沉变成了地。天地刚分时，盘古怕它们再合拢上，于是就站在天与地之间，头顶着天，脚踩着地，不敢挪身一步。自那以后，天每日升高一丈，地也每日加厚一丈。盘古的身体，也随着天的增高而每日长高一丈。这样，顶天立地，坚持了 18000 年。终于使天地都变得非常牢固。但由于他过度疲劳，终因劳累不堪而累倒死去。就在他临死之一瞬，没想到全身忽然发生了根本变化：他口里呼出的气，顿时变成了风和云；他呻吟之声，变成了隆隆作响的雷霆；他的左眼变成了太阳，右眼变成了月亮；手足和身躯，变成了大地和高山；血液变成江河；筋脉变成了道路，头发和胡须，也变成了天上的星星；皮肤和汗毛，变成了草地林木；肌肉变成了土地；牙齿和骨

髓，变成了闪光的金属和坚石、珍宝；身上的汗水，也变成了雨露和甘霖。也就是说，盘古自身造就了一个美丽的世界。盘古开天劈地的故事虽然是个神话，但却在一定程度上，反映了我国古代人民一种朴素的天体演化思想。古人所设想的天地未开之前的混沌状态，与今天人们认识的宇宙早期状态是多么的异曲同工啊。

有关地球身世的探索、实际是一个关于地球起源的问题。随着科学的不断发展，现代研究这个问题的人与成果已愈来愈多。人们并把它与太阳系的起源问题合起来加以研究，因为人们现已知地球是太阳系中的一颗行星。弄清了太阳系的来历，地球的身世之谜，也就随之解开了。

关于地球和太阳系的起源，直到现在说法还不太统一。也就是说，对这个问题人们一直还在不断探索之中。其中，最流行的看法，就是一种所谓的“星云说”。

2. 主旋律：星云说

人类对于地球和太阳系的系统科学研究，仅仅是 18 世纪中叶以后的事。直到今天，提出的学说多达 40 余种。若按其大类分，主要有两种，即灾变说和星云说。

灾变说观点认为：太阳系（包括地球在内）是在一次激烈的偶然灾变事件后产生的。如法国动物学家布丰，1745 年就提出了这样的设想：有一巨大的彗星，碰撞太阳的边缘，使太阳发生自转，同时碰出一部分物质遂绕太阳旋转，这些物质最后形成了包括我们地球在内的行星。事实上彗星主要是由一大团冷气组成，中间也夹杂了些冰粒和宇宙尘，不可能对比它大许多倍的太阳怎么着的，碰出太阳一部分物质形成行星，理论上是很难站住脚的。1916 年，英国天文学家金斯，又提出了“潮汐

说”，他假定有一巨大恒星接近太阳，使太阳表面产生潮汐隆起，正面的隆起物很大，逐渐脱离太阳形成一支雪茄烟形的长条绕太阳旋转，以后物质条断裂多节，最终形成太阳的各个行星。后来，杰弗里斯还提出“碰撞说”，认为一颗恒星与太阳擦边碰撞时，碰出的物质形成了行星系。事实上，从太阳分出的炽热物质，是很容易扩散开来的，并不可能凝聚成行星（包括地球）。因此，灾变说以后都被一一否定。提倡灾变说的一些天文学家，后来有不少人也改信星云说。

星云说，最早有名的代表人物有法国的哲学家康德（1724~1804年）和法国数学家、天文学家拉普拉斯（1749~1827年）。1755年，康德在他的《自然通史和天体论》这部著作中，曾率先大胆地提出了太阳系起源的星云学说。他认为太阳和太阳系中的行星（包括地球）、卫星等，都是由同一个原始星云团演变来的。很早以前，这个星云团中的物质都是在无规则地运动着，彼此相互碰撞。在其运动过程中，较大的物质吸引了较小的物质，凝结了一些较大的团块，而且块头愈来愈大。最后引力最强的中心部，吸引的物质最多，先形成了太阳。外面的小团块，在太阳的吸引下，向中心体下落时与其他小团块碰撞而改变方向，变成绕太阳做圆周运动，这些绕太阳运动的较大团块，又逐渐形成九个引力中心，这些引力中心最后凝聚成朝同一方向转动的行星。地球就是这些行星中的一个。卫星的形成过程与行星相类似。恩格斯对于康德的星云说，曾给予很高的评价，赞扬康德“在这个僵化的自然观上打开了第一个缺口”（《自然辩证法》）。说他的星云说，是“从哥白尼以来天文学取得的最大进步”（《反杜林论》）。

1796年，拉普拉斯也提出了一个与康德星云说相类似的星云说。拉普拉斯认为：太阳系是由一团巨大而灼热的大致呈球状的气体星云形成的。由于气体慢慢地冷却而收缩，星云自转速度随之加快，离心力也随着增大，于是星云就变得十分扁平。在星云收缩中，每当离心力与引力相等时，就有部分物质留下来，演化为一个绕中心转动的环，以后又陆续形成好几个环。这样，星云的中心部分凝聚成太阳，各个环则凝聚成包括地球在内的一个个行星。较大的行星在凝聚过程中，同样能分出一些气体物质环，并形成卫星系统。

由于拉普拉斯的星云说与康德星云说基本观点有相似之处：都认为太阳系内一切天体，都有形成的历史，都是由同一个原始星云按照客观规律——万有引力定律逐步演变而成的。故人们又将他俩人的星云说，合称为“康德—拉普拉斯星云说”。当然，这两种星云说，也有不少缺点和错误，曾一度被后人所冷落。

但是，目前不少天文学家认为，他们的星云说的基本思想还是正确的。

3. 中国科学家的新说

近代，我国天文学家戴文赛等，又提出了一个关于太阳系和地球起源的新学——拉普斯星云说。此学说以老星云说为起点，保留了其合理的部分，并以宇航科学所获得的有关太阳系的新资料为依据而提出的。戴氏认为，太阳系是由一原始星云团形成的。在47亿年前，宇宙中有一个比太阳大几千倍的大星云。当密度收缩到每立方厘米为1/1000亿克时，内部出现了涡流，碎裂为许多小星云，其中之一就是太阳系的前身，称为“原始星云”。由于原始星云是在涡流中形成的，所以一开始

就有自转。原始星云在万有引力的作用下继续收缩，同时旋转加快，形状逐渐呈扁形，并在赤道方向上形成一个内薄外厚的星云盘。组成星云盘的物质，在万有引力作用下，又不断收缩和聚集，形成许多所谓“星子”。星子间又不断碰撞、吞并。中心部分由于收缩力强，密度加大，形成了原始太阳。原始太阳周围形成了行星胎。原始太阳和行星胎进一步演化，进而形成了太阳和九大行星，即太阳系。该学说于 1972 年在法国尼斯城所举行的国际太阳系形成学术大会予以发表，得到了与会者们的普遍肯定。天体起源和演化是自然科学三大基础理论问题之一，故倍受世界科学界关注。

地球形成的胚胎（也叫地球胎）时期，温度还是比较低的，球内也没有分层结构，只是由于内部的放射性元素衰变致热，以及原始地球重力收缩和外部受陨石的频繁轰击等综合作用，才使地球温度逐渐增加。并开始趋于塑性和发生局部熔融现象。这时，在重力作用下，物质开始以重沉轻升的形式发生分异（也称重力分异作用）。较重的元素（如铁、镍等）沉到了地球中心，形成密度很大的地核。较轻的元素（如硅铝、硅镁等）则上浮到地球上部，冷却后形成原始地壳。最后终于形成了今日的地壳、地幔、地核各圈层。

地球在形成后的 10 亿多年，地球表壳是很不牢固的，地下的气体在地内高温高压下，常常会沿着地表裂隙上升到地球体之外，所谓“脱气作用”。以后，大约在距今 30 亿年以前，地球上出现了一次大规模的火山活动，这次火山活动来势凶猛，将地内岩浆和大量的气体、水气带到了地表上空，进而为地球大气和海洋的生成奠定了基础，并逐渐形成地球早期的大气圈和水圈。大约

在 30 亿~40 亿年前这段时间，地球上的单细胞生命物质也开始诞生了，然后进一步演化，直至形成后来的各种各样的生物，并出现了生物圈。最近 300 万年左右以来，又形成了我们的人类圈。

地球不是个正球体

有关地球形状的问题，古今都有学者在从事研究。世界上第一个提出地球为球形者，是公元前 6 世纪古希腊的大学者毕达哥拉斯，他从世间最完美的东西是球体这一观念出发，用演绎法推测出大地应为球形这一概念。中国早在战国时期（公元前 475~前 221 年），哲学家惠施也独立提出过地球为球形的看法。1522 年 9 月，当麦哲伦的船队首次完成了环球一周的航行后，地球为球体的这一观点谁也不会再怀疑了。现在，通过宇宙飞行器所拍到的整个地球球形照片资料，更使人们对地球的球体形状深信不疑。

既然，人类已从宇宙飞行器所拍的地球照片确认了地球为圆球体的事实。那么，为什么还要提出地球的形状并不是正球体的问题呢？地球的形状究竟是个什么样？

不错，人们所看到宇宙飞行器所拍的地球形状照片，确实滚圆。但是，这是从数千公里外的远距离拍摄的远照，由于地球实体非常庞大，纵使表面有什么坑坑洼洼，或者它的直径在某些方向有什么伸缩变化，但和整个地球这个庞然大物相比，却微乎其微了，在照片上是很难用肉眼看出其表面有什么起伏的。然而，地球是一个在

不停地自转中的天体，自转速度加快时，必然会产生较大的惯性离心力，使地球在赤道方向上，半径要比其极地区更多的伸长，因而地球不可能是正圆球形，而应是旋转椭球形。即球心至两极的半径，要短于它至赤道的半径。赤道是个正圆，极圈是个椭圆，这种地球为旋转椭球，而不是正圆球形的理论，早在 17 世纪末，牛顿从理论上即已说明。

19 世纪，经过较精密的测量，证实赤道也非是正圆，也是椭圆，直径长短也有不同，即在赤道面上，东经 15° ~ 西经 165° 为长轴，东经 105° ~ 西经 75° 为短轴，长短轴相差 430 米，赤道椭圆的扁率约为 $1/91827$ 。所以地球乃是个三轴球形了。

人造卫星上天后，人们通过人造卫星进一步观测，并经过计算得知，地球的南北两半球也是不对称的，北极椭球凸出 18.9 米，南极凹进 25.8 米。从赤道至北纬 45° 地带，还有凹陷；从赤道至南纬 60° 地带尚有凸出。实际上，在地球洋面，至少还有较凸起区和凹陷区各三处。

整个地球的形状，从通过两极，垂直于赤道平面的断面来看，像个“梨形”。或者说，更像个梨状的旋转体（图 2—2）。

为了便于计算和实用方便，目前，人们是采用一种经过人造卫星测量、校正过的极直径和赤道，所构成的旋转椭球体（旋转轴为极直径），作为实用的球体。这种球体也叫“参考椭球体”。1979 年，国际大地测量和地球物理联合会决定，从 1980 年开始，采用新的椭球体参数为：

地球的赤道半径 $a=6378137$ 米；

地球的极半径 $b=6356752$ 米；

地球的扁率 $f = \frac{a-b}{a} = 1/298.257$ ；

地球的赤道周长 = 40075.7 公里。

地球的大小是怎样测出来的

我们知道了地球是个旋转椭球形，那么最早是怎样测量它的大小的呢？谁又是第一个测量地球大小的佼佼者？

据史料记载，最早测算地球大小的人是古希腊学者埃拉托色尼。埃拉托色尼受亚里士多德《天论》思想影响很深，深信大地为一球体。他依着自己博学的数理知识构想，在人类历史上第一个测出了地球的大小。他的测地方法是这样的在地面上，他首先选择了两个南北基本上在一条经线上的城市——埃及的亚历山大港（居北）和阿斯旺城（居南）。然后在夏至（6月21日）这天的正午时分，对两地水井的太阳照射情况同时加以观测，发现在阿斯旺，阳光可以直射到井底，而在亚历山大港，阳光只能照到井壁，光线与井壁的直立方向有一个 7.2° 的夹角。这个夹角的产生不是别的，正是因为亚历山大港和阿斯旺城两地间的地面呈曲面（地球球面的一部分）所致。埃拉托色尼根据商队在通过两城时在路上所用的时间，算出了两地的距离，其值为 5000 斯台地亚（古埃及的一种长度单位）。既然亚历山大港和阿斯旺大体位于同一经线，它们之间又存在着 7.2° 的差角（相当于整个圆周角 360° 的 $1/50$ ），根据几何定理，埃拉托

色尼求出了地球的圆周长 = $\frac{5000 \text{ 斯台地亚}}{7.2^\circ} \times 360^\circ = 250000 \text{ 斯台地亚}$ 。据考 7.2° 证，大约 10 斯台地亚相当于 1 英里或 1.609 公里。250000 斯台地亚则约相当于 40225 公里，这个数值，和目前测量的经线圈长度（40008.6 公里），已经是较接近了。埃拉托色尼当时是把地球作为正球体（半径都相等）来考虑的，故有了经线圈的长度，就可以求出地球的半径，以及地球的体积大小。

公元 723 年，我国唐代天文学家一行（张遂），曾指导测量队，在河南省黄河南北的平原地带也进行了一次大规模的测地工作，测得纬度一度的距离为唐制 351 里 50 步。此距离与现代理论算出的仅差 20.7 公里。堪称是世界上最早的地球一度弧长的测量。

随着科学技术的发展，人类的测地方法日臻完善。在现代，除用大地测量方法外，科学家们还可通过测量人造卫星轨道，将更精确地测定地球的大小。从 1980 年起，国际上所采用的地球大小参考数值（如赤道半径值为 6378137 米，地球扁率为 $1/298.257$ ），就是通过大地测量、人造卫星测量等互相配合，而取得的地球大小精确值。

地球的体积，也并非恒定的。随着时间的演进，它会发生“膨胀”。据科学家推算，地球从诞生至今，半径已增长了 $1/3$ 。地球变大的原因是多方面的，其中原因之一，是与地内物质上涌，促使地球上部物质增多有关。因此，地球体积的测定，也绝不是一劳永逸的。

地球的年龄有多大

在人类出现以前，地球早已存在了，而且年龄非常古老。人类用什么法子能知道地球岁数的大小呢？这的确是个不简单的问题。在没有找到科学方法以前，人们只能从古代的神话传说中，来猜测天地生成之时。如1654年，爱尔兰有一位大主教从希伯来的经典中，居然考证出地球是在公元前4004年10月26日上午9时由上帝创造的。这种荒诞的说法在当时的欧洲，竟然也有人相信！

为了了解地球的真实年龄，不少科学家都在做这方面的探索。1862年，英国物理学家开尔芬，第一次从物理学的观点探讨了地球的年龄问题。他曾假定地球原来是炽热的液体，以后凝固冷却下来。他根据热传导计算，曾推导出地球由凝固到演化成现在这种样子所经过的时间，约2000万年~4000万年。他的计算结果发表后，学术界并未承认，尤其是地质学家们认为，其数据绝不能视为地球的整个年龄。因为从大自然所观察的事实，地壳运动并非活动一次就不再有什么新的变化，实际造山运动在地史上，有的甚至可发生15次以上的轮回。因而，用最后一次变化的岩石来测定整个地球的地壳年龄，无论如何，其测定值人们是无法接受的。并且，首先就假定地球最早为液态状，也未必正确。

1896年，法国柏克勒尔发现了天然放射性元素铀。1905年又有人发现岩石具有放射性特征。之后，通过人们的进一步研究，发现根据岩石中放射性元素的蜕变速

度，可以测定岩石的具体年龄。如利用铀铅法就可以测算出岩石形成的实际年龄。因为，一克铀 (U^{235}) 在一年中，总会有 $1/74$ 亿克裂变为铅和氦，只要我们按一定的要求进行岩石采样，并用专门仪器测定岩石中放射性元素铀 (U^{235}) 和铅 (Pb^{237}) 的比值，就能计算出岩石的年龄。这种方法称之为同位素年龄定位。同位素年龄也叫绝对年龄。此外，利用铷锶法、钾氩法、 C^{14} 法等，也可测量岩石年龄。比较起来，用铀铅法测算极古老的岩石、更理想些。通过以上方法对原始地壳古老岩石进行测算，地球上的古老岩石一般都不小于 36 亿~37 亿年。最多可达 40 亿年。

另外，由于地球形成时年龄与太阳系年龄相近，“他山之石，可以攻玉”，科学家们用一些坠落于地球上的陨石和从月球采集的月岩（壤），经测定，并综合地球最古老岩石年龄，可推算出地球形成时的年龄，大约为 46 亿年。如用铷锶法测得吉林陨石年龄为 47 亿年。组成吉林陨石的物质是在 47 亿年前由太阳原始星云中分离出来的，故比地球形成时的年龄要早一点。目前，一般以 46 亿年为限，46 亿年开始产生古地壳以来这段时期，为地球的地质时间，也称古地理圈时期；46 亿以前的阶段，称为“天文时期”，又称“前地质时期”。

近年来，科学家们通过研究，还可利用热释光法、电子探针法等鉴定岩石同位素，以测定地球的年龄。

上面所说的“46 亿年前”，是指地球形成最初的年龄，也即产生最初原始地壳的大体年龄。而地球形成前的“天文时期”，有人计算至今达 50 亿~70 亿年。

地球如何在跑

地球动静的问题，在人类历史上曾有长期的争论。从古希腊到我国古代，都有两种对峙的观点：地静说和地动说。其中，我国的盖天说、浑天说和古希腊的托勒密的地心说，都是属于地静说的。而我国庄子（约公元前 369～前 286 年）、李斯（？～公元前 208 年）和《尚书纬·天命苞》的作者以及古希腊阿尔斯塔克、波兰哥白尼等的观点，属于地动说。地静说认为，大地是宇宙的中心，是静止不动的，天空的日月星辰，都围绕着大地（地球）转；地动说与此观点相反，则认为太阳是宇宙的中心，地球围绕着太阳转。随着人们对于天体运动认识的不断深入，以后地动说又有了进一步的发展，认为太阳也不是宇宙的中心，太阳和包括它的家族成员的太阳系，都是又围绕着银河系的一个中心——银心，也在做环绕运动……宇宙是没有中心的。

地球绕太阳旋转，具体又是如何“跑”呢？人们通过长期观测研究，了解到主要有两种形式的运动：地球的自转和在自转基础上的围绕太阳的公转。

1. 绕着地轴转——地球自转

从电视上，人们常常会欣赏到这样一个镜头：一个花样滑冰运动员，突然把左脚尖支起，抬起右脚，扭身一转，顿时会绕自身的“轴”飞快地旋转起来……

我们人类所居住的地球，也有像滑冰运动员一样的本领，以南北地轴为轴，自西向东做自转运动。其转速之快，比火车（每小时 60 公里计）要高 28 倍。地球的

这种旋转方式，人们称其为“地球自转”（图 2—4）。地球自转一周的时间约 24 小时（精确地说是 23 小时 56 分 4 秒），也就是一昼夜。

（1）免费太空游

人类在地球上，不管你出门还是在家呆着，你都会天天享受着免费的太空之旅。因为地球无时无刻都在带着你在太空中做自转（还有公转）运动。而且除南北两极外，其速度都是比较高的。可“坐地日行八万里”以上。地球用这么高的速度进行自转，带我们去太空中旅行，为什么人们并没有感觉出来呢？我们不妨就拿坐火车做比喻吧。当你乘一列飞快的火车向窗外看时，会感到铁路旁边的树木、农田、工厂、房舍都在向后奔跑，如果不是因为火车的震动和颠簸，真不会觉得火车在前进哩！地球在自转的时候，我们和地球上所有的山林、田野、房屋和空气等，自然也都在跟着地球在做“旅行”运动了。因为地球几乎是在真空中运行，运动时又受不到任何摩擦和阻力，所以运动非常平稳，以至我们感觉不出地球在转动，反以为太阳、月亮和星星都在围绕着地球转动呢。

（2）“瞧着”地球自转

有一种科学实验，能让你亲自瞧着地球在做自转运动。这个有名的实验，就是傅科摆实验。这个实验最早是由法国物理学家傅科（1819~1868 年）于 1851 年在巴黎的一个大厅里首次做的。这套装置，主要是一根长度为 200 英尺的细绳，末端悬吊一个 60 磅重的铁球，做成一个单摆。铁球下装一细针，球摆动时，针可在地面铺的沙层上划出记号。由于地球自转，地面的沙层盘可以随地球的旋转而旋转，因而可看见摆动面对于方位盘

不断地改变方向。摆的旋转方向，在北半球是顺时针的；在南半球是反时针的。

摆的旋转周期在两极是 24 小时；在赤道上傅科摆不旋转。在巴黎，每小时偏 11° 多，每 32 小时偏转一周（ 360° ）。不同纬度上，摆动平面每小时偏转的角度 a 等于地球每小时自转的速度与所在纬度正弦的乘积，其公式为： $a=15^\circ \times \sin y$ （ y 为所在地的纬度， a 的单位为度）。如北京的 $y=39^\circ 54'$ ，可计算出北京傅科摆每小时的偏转角度为 9.6° 。在北京天文馆的大厅里装有一个我国自制的“傅科摆”，可供人们观察地球自转之用。如果你到北京旅游，请一定不要错过这个观赏的机会。

（3）地球自转速度

地球自转速度，有两种表示方法：

角速度：单位时间内，地球上某一地点转动的角度，称作“角速度”。大小用角度值表示。角速度与该地点的地理纬度和海拔高度都没有关系。地球一昼夜（粗算 24 小时）旋转一周，即 360° ，所以每小时转动 15° ，每分钟转动 15 角分，每秒钟转动 15 角秒。

线速度：地球自转时，地表面上任意一点的速度，叫“线速度”。即该点在单位时间内所转动的弧线长。单位用米/秒表示。这个弧线长和地球纬线的方向是一致的。线速度的大小，和各地的地理纬度及测点的海拔高度都有很大的关系。一般来说，纬度越低，线速度越大；纬度越高，线速度越小。海拔越高的地点，线速度越大；反之，越小。海拔高度相同的地点，在赤道上线速度最大，两极最小。地面任意点的线速度可用公式 $465\cos y$ 米/秒来计算（ y 为任意点的地理纬度）。例如，赤道上的线速度为： $465\cos 0^\circ$ 米/秒 = 465 米/秒，即赤道上一

个点，24小时可运行40000多公里。通过此公式，可以求出纬度 30° 、 60° 、 90° （两极）各处点的线速度分别为403米/秒、233米/秒和0米/秒。北京的地理纬度是北纬 $39^\circ 54'$ ，线速度为356.7米/秒。也就是说，北京居民即使原地不动，其实他们随地球运动的速度比声音的传播速度还快。

（4）地球在放慢“脚步”

地球的自转速度，仔细观察，有逐渐变慢的趋势。有人对珊瑚的年轮和日轮研究后发现，在4亿年前，一年有400天；而在3.2亿年前，一年减到了380天；现在每年是365天多点儿。可见古时与现在比，地球转速在微妙的放慢了。当然，这个变化是极其缓慢的，大约每百年只减慢0.1%秒。变化产生的因素很多，海底扩张，地幔岩流上升，加大了海陆地壳的物质负担就是一例。此外，海水的潮汐变化以及大气、岩石彼此摩擦消耗了地球转动能量等因素，也不可忽视。

（5）地球自转带来的影响

地球自转，产生了昼夜更替。

由于地球是不透明的，任何时候，只能有一半向着太阳，而另一半背着太阳，这样就有了昼夜的区别。昼半球与夜半球之间的界线，称做“晨昏线”。由于地球不停地自转，任何地点都有白昼和黑夜的“交替”。如果没有地球自转，这种昼夜交替的现象就不存在了，向阳的一半地球将永远是白昼，背阳的一半地球将永远是黑夜。那时的地球面貌、将不会是今日地球这个样子，自然条件会恶劣不堪。有了昼夜交替现象，地表大气温度可以有节奏地进行调节，地球上的生物才得以生存，地球上许多过极的自然现象得以扼制。