

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

人与自然的系列

—地球母亲



翻开大自然的书页

当你翻开这套书的时候，就会发现你翻开的是大自然的一页页，是人类征服自然、认识自然、改造自然的一段段艰难而又辉煌的历程——

《地球母亲》《寻找新大陆》《征服三极》《探险者的凯歌》《探访太空》《风雨可测》《未来家园》《揭开大自然的面纱》《自然美景不胜收》《绿色世界》《动物乐园》《向生物学习》《恐龙的足迹》《征服疾病的道路》《生物工程的光芒》《灾害与人类生存》《人类的食粮》《人体的奥秘》《自然与人类文明》《自然利用与开发》。你可以在这里尽情地遨游，得到知识的营养和生活的力量。

其实，世世代代生活在自然的怀抱里，你一定有过这样的疑惑：我们从哪里来，谁是我们的母亲，我们生活的地球是什么样子的，我们和自然是怎样的关系，我们和动物、植物等一切自然的一分子是什么关系，我们的将来会怎样，我们会到哪里去……

你的心中是否已逐渐有了答案，比如知道自然是人类的母亲，人类是自然的精华。莎士比亚说过：“人类是大自然多么了不起的杰作，是宇宙的精华，万物的灵长。”又比如知道人类虽然是大自然的精华，但也仅仅是自然的一部分，是万事万物的一种，大自然养育了人类，是人类赖以生存的家。

无论从哪个角度，我们都要理解自然，就像理解自己的母亲。

在自然漫长的生命中，人类的文明不过是转逝的一瞬，但人类对自然的认识在不断地改变。在现代社会，人们越来越意识到人与自然和谐相处的重要性，认识到只有爱护自然、保护自然，才能更好地去利用自然，才能在大自然的怀抱里愉快地生活、正常地生息繁衍；和自然界的朋友们友好相处，使自然界是一个和平温暖的家，人类也才无愧于大自然精华的称号。

认识自然，人类经历了许多挫折，有过无数次坎坷；改造自然，人类将付出更多的努力。

编者

1997年4月

地球母亲

人类的家园——地球

地球，是人类赖以生存的家园，在几十万年的漫长岁月中，人类在地球上繁衍生息，不断发展，时至今日，我们人类已经成为宇宙中具有高度文明的智慧之花，把地球装点得更加绚丽多姿。

从天文学的角度讲，地球又只是恒星系统中一颗普通的行星，它伴随着太阳系演化、发展，至今已有 46 亿年的历史了。当人类进入了文明时代，就一直在探索我们脚下的这块大地的本质是什么。经过千百年的努力，终于认识到托起人类的这块大地原来是一个硕大无朋的球体。当人类跨入了高度发达的宇航时代，终于有能力步入太空，从地球以外的角度俯视我们这颗星球：蓝色的行星——地球。飘忽变幻的白云缭绕其上，海洋平如明镜，与之蜿蜒相接的大陆美景纷呈，她堪称宇宙间最美丽的天体。

地球在太阳系中，是距太阳由近至远排起的第三颗行星，正是由于地球所处的位置，使它成为宇宙间的一个奇迹。

地球距太阳的距离，给地球带来了很大的好处，从地球及太阳系的诞生情形看，如金星、火星这样的类地行星，与地球是几乎同时期形成，也几乎是由同样的物质组成的，但为什么只有地球上出现了生命呢？根本的原因是地球上存在液态水，而其他行星没有。

金星被称为地球的“兄弟行星”，据现在对金星观测所知，它的大小、质量、构成都与地球很相似，但它却是个被厚厚大气层笼罩着的，表面温度高达 500 度的死星，与地球平稳的气候相比，其差别有若天国与地狱！金星在诞生不久，它的原始大气层中也充满着水分子，而后，却被太阳紫外线分解，成为了氢和氧，飞散到太空中去了。到底是什么原因使得“两兄弟”的命运如此不同呢？科学家认为是因两者距太阳远近不同造成的。地球距太阳 14.96×10^8 千米，而金星距太阳只有 10.82×10^8 千米，这使得金星受到太阳的照射要比地球强得多。金星大气中的水蒸气，还未来得及冷却成雨降落时，就被来自太阳过强的紫外线分解了，金星上的水就这样永久地被夺走了，金星是这样，比金星更靠近太阳的水星自不待言了。

比地球更远离太阳的行星，虽也不乏水分，但由于离太阳太远，受到的太阳辐射量不够多，表面温度不高，水都是以冰的形式存在，比如，木星的卫星：木卫二，就被数百公里厚的冰层覆盖着，在那种情况下，出现生命也是不可能的。

由此可见，地球所处的地位是多么的妙不可言。根据一位日本科学家的计算：地球的位置从现在的地方靠近太阳 15% 的距离，或远离太阳 15% 的距离，都会使液态水无法在地球上存在。

地球是怎样诞生的

自古以来，人们对于地球诞生的方式有过种种猜测。我国古代就有著名的盘古开天辟地的神话。

这个神话是这样说的：在还没有天和地以前，宇宙到处都是一片漆黑，像一个大鸡蛋。在这“鸡蛋”里有个叫盘古的人，他沉睡着，一天天地成长着。有一天，他醒来了，睁开眼一看，什么东西也看不见，就顺手抓起一把大板斧，用力劈去，只听到一声巨响，这个“鸡蛋”壳裂开了。这时，一些轻而清的东西慢慢散开上升，变成了天；另一些重而混的东西慢慢下沉，变成了地。

盘古怕天和地再合拢起来，于是就用头顶着天，脚踩着地。以后天和地已经很牢固了，盘古终因疲劳过度而死去。在他临死之前，从他嘴里呼出的气变成了风和云，他的声音变成了轰隆隆的雷，左眼变成了太阳，右眼变成了月亮，血液变成了江河等等。也就是说，盘古创造了整个地球。

当然，这个神话没有什么科学根据。

那么，地球到底是怎样诞生的呢？

18世纪，法国的哲学家康德和天文学家拉普拉斯，经过研究，提出了太阳系起源的星云学说。他们认为，在很久很久以前，在现在的太阳系所在的空间里，既没有太阳，也没有地球和其他行星，只有一团由尘埃和气体等物质结成的原始星云。由于星云中的物质都在不停地做没有规则的运动，因此，这些物质间经常相互碰撞，凝成团块。渐渐地，团块越来越大。最后，引力最强的中心部分的物质最多，形成了太阳；其他小团块形成了地球等星体。

200多年来，星云学说的基本观点被越来越多的科学家肯定，至今已得到比较一致的认同，同时也受到一定的挑战。有的科学家对星云学说的具体内容进行补充和发展，也有的科学家提出不同看法。目前，关于地球起源的学说有数十种之多，然而，究竟哪种说法符合客观事实，还无法十分肯定地加以判定。

千百万年前的地球是谁的世界呢？对于这个耐人寻味的问题，首先要从地球本身说起。

在无边无际的宇宙深处，有一颗被人们称为渺小而不平凡的行星——地球。地球一年围绕着太阳转动一圈，所以叫行星。

科学家们经过长期努力，搜集了多方面资料，已为我们提供了越来越多的有关地球的知识。大多数人认为地球是由不断旋转的宇宙尘埃聚集凝结而成的球体（即星云学说），距今已有漫长的45亿年历史了。

从太空看地球，它是一颗极易被忽视的天体。然而，正是这平凡的天体，创造了宇宙中的一大奇迹：建立了独特的大气层和特有的液态水，构成了有利于生物生存、繁衍的环境，从而使它成为目前已知的唯一有生物，特别是有智慧生物存在的天体。

不过，地球并不是滚圆的，它的赤道半径是6378.160公里，极半径是6356.755公里，两者相差21.385公里。为什么赤道半径比极半径长呢？因为地球除了绕太阳公转以外，同时也在自转，一昼夜自转一圈。赤道距轴心最远，离心力最大，从而赤道半径被拉长了。因此，确切地说，地球是一个微扁的椭球体，形状像一只桔子。

就结构而言，整个地球又好像是一只鸡蛋，是由一层套一层的同心壳层

构成的。一般把地球核心部分称为地核，地核外面的壳层是地幔。地核与地幔接触面位于地下 2898 公里，该面叫古登堡面。地幔的外面是地球的表层——地壳。地幔与地壳的接触面位于地下 33 公里，名叫莫霍面。各个壳层的刚性和密度是受温度和压力控制的，地球内部的放射性物质蜕变产生的大量热能，使地心部分温度高达 3000℃，所以地球内部大部分为白炽状态。由地球表层向中心，压力越来越大。组成地壳的物质温度较低，所受压力较小，所以是固体状态。

“小小环球”并不小

地球上的任何物体都受到重力作用，因为重力使物体产生的加速度称为重力加速度。重力是由于地球对物体的吸引而产生的。吸引力的大小与物体到地心的距离有关，离地心越远，受到的吸引力也就越小。现在我们知道，地球是一个赤道略鼓、两极稍扁的椭圆，所以物体在赤道上受到的重力比在两极小。而我们测得的重力加速度也会因纬度的不同而不同，赤道上是 9.78 米/秒²，纬度越高，重力加速度越大，到了两极就变为 9.83 米/秒²了。而我们在物理上通常用的 9.80 米/秒²，则是取的纬度 45° 上的重力加速度值。

那么地球本身的质量有多大呢？在牛顿发现万有引力之前，这可是个大难题，因为地球实在是太大了，测量起来十分困难。然而，到了 1798 年，这个难题被英国科学家亨利·卡文迪许解决了。他利用一对吊着的哑铃做实验，测量两个球体间的引力，然后计算出了万有引力常数 G 为 6.67×10^{-11} 牛·米²/千克²。他将这个常数代入万有引力公式 ($F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$)，就得出了地球的质量。他算出的地球质量为 66 万亿亿吨，即 6.6×10^{24} 千克。现在，我们经过更精确的测量和计算，得出地球准确质量为 5.98×10^{24} 千克。不过，我们仍要说，卡文迪许是第一个测出地球质量的人。

知道了地球的质量，有人可能还会问：地球到底有多大，它的体积是多少呢？这太容易了！现在我们已经知道地球是个椭圆球体，同时，也比较精确地测出了赤道半径和极半径的大小。那么，将它们代入椭球体积公式，不就得出它的体积大小吗？粗略地说，地球的体积大约为 1.1 万亿立方千米。够大的吧！

育化生命

对于生命是如何在地球上出现的，现在人们已不再用上帝造物，女娲造人等宗教故事和神话传说来解释了。但是，对于这个问题，目前还是处于猜测和提出假说阶段，还不能彻底、完善地解释清楚，但随着生命科学的进步，人们终会解开这个千古之谜的。

现在，我们已经知道，宇宙中的一切物质都是由原子组成的，再由原子组合成分子，不同分子的排列组合，形成了各式各样不同的物质。宇宙的历史，也是原子连结后，形成复杂结合物的历史。而生命物质——有机物，才是宇宙中这种结合构造出的最复杂的东西，它的复杂性，远非无机物可比拟。有机物是由蛋白质和核酸构成的，蛋白质又是由较为简单的分子氨基酸组成的。核酸中的脱氧核糖核酸（DNA），它保存有生命代代相传的密码。靠着它，下一代生物才能造就出同上一代一样的“外貌”和“秉赋”。这些生命必备的有机物是怎样在地球表面产生的呢？

诺贝尔化学奖获得者哈罗德·尤瑞提出这样一种看法：地球原始的大气层，大部分是由氢和氮的化合物——如甲烷、氨（ NH_3 ）和水蒸气组成，这些化合物里的化学元素，即氢、碳、氮、氧，是形成氨基酸和蛋白质分子的基本成分。这些简单的氧化合物分子，受到太阳紫外线的辐射，以及地球大气层中雷电的影响，可以结合成较为复杂的氨基酸分子。他的这个观点已被他的研究生斯坦利·米勒，在实验室中通过实验证明了。其他科学家也通过实验，在甲烷、氨气、水蒸气等混合物中造出了糖类和碱基。而那种在大气层中不断形成的氨基酸，随雨水降到地面，进入海洋。在海水里形成浓度较高的溶液，溶液中的氨基酸结合形成蛋白质，而糖类和碱基分别组成了各种核酸，在某个时刻，核酸与蛋白质结合，形成了活的有机体，有了独特的繁殖再生能力。最原始的单细胞生物体就这样进化出来了。

前苏联科学家奥巴林，在 1924 年发表了著名的《生命的起源》一书。书中，他在生物化学、地球化学和宇宙学的大量材料基础上，提出了生命起源的原生物进化假说，即“异养假说”，系统地论述了生命起源的化学进化过程。

据推测，在 38 亿年前，地球上已有了古老的菌类，这些菌类都能在高温、高压、黑暗无光的条件下存活，它们以海水中溶解的有机物为养料。另有一些有机体，则完全靠无机物而生长，这就是所谓的吃矿物的有机体，如现在仍存在的“硫、铁细菌”。

当时地球上还没有氧气，最初的生物也都是厌氧型生物，在它们的进化过程中，引发了一个重大事件——因突然的变异而出现了会放氧的生物——光合生物，也就是原始植物，它们是利用太阳能的新类型生物，具有了一种非常有用的物质叶绿素，靠它利用太阳能分解空气中的二氧化碳，再利用取得的碳建造有机物质，满足身体生长的需要。这种新型生物摄取营养的方式，与厌氧型生物相比，它的效率提高了约 20 倍，能使自身大量繁殖。它们吸收空气中的二氧化碳后放出的氧气，大大地改变了地球的面貌。这种能放氧的生物早在 35 亿年前，就已出现在地球上了。科学家们于澳大利亚西海岸发现了这种在地球上最古老的生命化石。现在，海底深处还能找到这类生物，它就是蓝绿藻。

由于太阳光中的紫外线，对有机物和生物体有极大的破坏作用，所以，

最初的生物，都存活于可吸收紫外线的深海之中。而后，在大约 20 亿年前，随着放氧生物的出现，大气中氧气渐渐增多，在大气上层形成了可阻挡紫外线的臭氧层，使得生物由深海进入了浅海，并为生物的登陆，创造了条件。生物以浅海为舞台，发展得更为多样了。这时，已出现了海生软体动物，而藻类也充斥了海洋。在大约 6 亿年前的寒武纪时代，统治海洋的是三叶虫和其他一些原始节肢动物，还有一些如海绵、蠕虫一类的早期软体动物。而后，包括海星、珊瑚在内的海生无脊椎动物与一些原始鱼也开始在海中生活了。

在大约 4 亿年前，由于地壳变动，引起地面上升，海洋退落，随着海底部分露出海面，浅海生物也迫不得已地登陆了。由于初出海水，对陆地生活不适应，这些生物仍生活海边，不能完全离开水。初期的陆上植物是仅限于水边等潮湿环境里才能生存的羊齿类植物；而初上陆地的动物则多有两栖性，如蛙类，被称为两栖动物。慢慢的，生物适应了陆地生活，由水边向内陆挺进了。这时，植物已由低级的藻类、蕨类，进化成为常绿植物，进而进化为水杉、银杏等裸子植物。陆地上，也已是爬行类动物的天下了，并出现了近代昆虫；海星、鱼类也在极旺盛地繁殖了。在距今 1.8 亿年前，有了恐龙等巨型动物以及初级哺乳类动物，也进化出了最初的鸟类。恐龙在生存了大约 1.5 亿年之后，终于灭绝了。而哺乳类动物则大量繁殖，同时，出现了许多近代树木，被子植物在陆地上蔓延开来。再往后，哺乳动物开始统治地球，并且进化得更加完美，更加高级，终于在大约 200 万年前，灵长类中的一支——古猿，经过几十万年的发展演变，进化为具有高度智慧，会思想的生物——人类。人类是宇宙和地球，集几十亿年的功力造就出来的“天之骄子”，是宇宙最伟大的创造。

生物的进化是非常缓慢的，由最初的生物体进化到现代人类，历经了数十亿年。如果我们把地球形成至今的整个历史当作一年 12 个月来比喻，地球形成的日期算作 1 月 1 日，则地壳约形成于 2 月份，最早的生物体大约出现于 4 月份，恐龙类生物的全盛时期就到了 12 月中旬，从类人猿进化成人类，只有两小时的历史——发生在 12 月 31 日晚上十点钟左右。从古人到现代人类，在这一比喻中，目前才生存了 5 分钟。

生命改变了地球

可以说，生命是地球这颗有着各种幸运条件的、不平凡的行星创造出来的奇迹。然而，生命的出现，对于地球来说，也是一种幸运，由于生命出现带来的地球形貌上的变化是相当大的，它的影响也是相当深远的，地球环境创造了生命，生命也反过来改造了地球。

生命改造地球，最显著的一点，就是放出了氧气、减少了二氧化碳，改变了地球上的大气结构。根据最近的宇宙探测，在地球的近邻——金星、火星的大气中，没有哪一个的氧气含量能与地球相比。金星的大气，几乎完全是由二氧化碳组成的，而且很厚，气压很高，使得金星表面温度高达 500 。地球的大气中，不仅有氧气，而且含量还不少呢，占了大气总量的 21%。而二氧化碳呢？含量只有 0.03%。地球大气既维持了有机物的生产，又保持了地表一定的温度。这一切，都要归功于生物的活动。其实，地球原始大气的成份也与金星、火星差不多，根本没有氧气，而是氢、氮、二氧化碳占优势。正是由于放氧型生物的出现，开始吸收二氧化碳，放出氧气，经过漫长的时期，才将大气层变得适合生物生存。同时，由于氧气在大气中的增多，大气层上部出现了可防止紫外线大量射入的臭氧层，使得生物不会被紫外线伤害，逐渐由海里登上了陆地，臭氧层现在仍在保护着地球上的芸芸众生。可以说是地球为生物进化创造了条件，生物也为自己的进化创造了条件。生物的进化是地球环境与生命体相互作用的结果。

另外，地球上拥有其他任何星球都不具备的板块构造运动，也是和生命活动分不开的。构造运动是与岩石圈的厚度相关的，体积小的水星、火星由于早期冷却过快，形成了过厚的岩石圈，成不了板块构造。但与地球体积差不多大的金星，没有板块构造，则是由于没有石灰岩的缘故了。石灰岩是二氧化碳与水溶合的结果，它的形成，除了海水与酸性岩石起作用外，生命体搬运二氧化碳的“功劳”，也是不能抹杀的。而岩石风化为肥沃的土壤，除了物理、化学作用外，生物的参与也是不能忽视的。所以说，生物也是塑造地球外貌的“工程师”之一。

生物对地球环境的另一个重大影响，就是使地表的太阳能能够被捕获、转移和储存了。地球上一切物质活动所需的能量，主要来自太阳，太阳能大量地辐射到地表上，只有一少部分立刻参与物质活动，比如使水蒸发成水蒸气，推动大气运动等等，其他的则白白地散失了。生命的出现，改变了这种状况，生物利用太阳能进行光合作用，将二氧化碳转换成生物体生长所需的有机碳，也就是将太阳能转化成了生物化学能，而这种生物化学能除了供生物体活动外，剩余的都在生物体死后，进入了岩石圈中，并通过地壳变动，储存于深深的地表下，如煤和石油中的能量，就是生物体几亿年前储存下来的。

可以说，地球现在的这种形态、面貌和环境，是地球与生命一起塑造的。地球与生命在 46 亿年中一直进行着共同作业，这种作业也正是生命之星——地球进化的动力之一。

地球形状变化之谜

人类正确地认识所居住的这个星球的形状，经历了漫长的时间，也付出了巨大的代价。远古时代，人们用“天圆地方”来解释我们周围世界。随着生产力和科学技术的不断发展，人类逐渐认识地球的基本形状。通过海上航行，对月蚀和日蚀的研究，以至人类第一次环球航行探险的成功，人们最后证实了地球是个球体。可是，只是到了科学技术高度发展的今天，由于人类地球卫星的发射成功，使人类有可能从几十万公里的宇宙空间观测地球，于是人类对地球的形状才有了精确的概念。

现在已经明白，地球是一个两极稍扁，赤道略鼓的球体。因此，它并非人们一般所认识的那样具有正圆形状的球体。事实上，从地心到两极的半径比地心到赤道的半径短一些，所以地球是个扁球体。1971年，国际大地测量和地球物理协会决定采用以下数据：

赤道半径（长半径）为 6378.160 公里；

极半径（短半径）为 6356.775 公里。

尽管扁率很小，可它对人造卫星的轨道的变化却有着极其灵敏的影响。人类对地球的认识或许到此为止了吧？不，通过近年来人造卫星的观测发现，地球也不是以赤道平面为对称平面的扁球体，而是北半球较细、较长些，南半球较粗、较短些。地球的北极半径比南极半径（均以海平面为准）长 40 米左右。这样一来人们终于确认：地球是个不规则的扁球体，还有点像梨状体。

对地球形状的科学认识有些什么意义呢？首先，由此人们明白了正是由于地球是个不透明的球体，使得在同一时刻太阳只能照亮半个地球，产生了地球上的昼夜之分。同时，地球的形状又使地球上太阳光线照射的角度有规律地由赤道向两极逐渐减小，造成地球上所接受的太阳光和热按从低纬度到高纬度逐渐递减，形成了地球上的热带、北温带、南温带、北寒带和南寒带等五带。而且，对地球形状的精确认识，对于现代化的航空、航海，对于现代通讯，以至于人类征服宇宙空间的宇宙航行都有着极为重要的意义，因为它为这些航行提供了许多准确可靠的数据。

然而，从微观上看，地球的形状和大小是在不断变化着的。

地球是个没有生命的东西，照说没有生命的东西大概不会有大小的变化吧？可是，事实并不是这样，譬如：我国长江口的崇明岛就是从水里长出来的——由江水所挟带的泥沙淤积而成；上海，这个建筑着高楼大厦的都市，在若干万年前，也不过是鱼类悠游的地方。地球显然没有生命，但是它却一刻也没有停止过变化。它究竟是在变大，还是变小呢？目前，说法还不一致。

有人说，地球是从太阳里分裂出来的。起初也是一团炽热的熔体，经过长时期的冷凝后，就收缩成有硬壳的地球了，因此地球是在缩小。并且科学家对阿尔卑斯山作了调查研究后，推断地球的半径比两亿多年前（即阿尔卑斯山开始形成时）缩短了两公里；也就是说，地球的半径每年缩短了 1% 毫米。

又有人说，根据阿尔卑斯山的情况，还不能给整个地球的发展作出结论，地球的形状和大小的变化是复杂的，譬如现在发现沿赤道——地球的半径有加长的现象。

另外有些人说，地球是由宇宙尘埃积聚起来的。这种尘埃还在继续向地

球上聚集，譬如经常有陨石落到地球上来。据科学家估计，一昼夜间进入地球大气中的宇宙尘埃，约有 10 万吨之多；而地球上大气层的物质也在不断地向宇宙太空散失，不过这一数量非常微小。

地球究竟是在长大，还是在缩小，目前，这还是一个谜。因为这个问题非常复杂。不过，不论哪一种看法，都证明地球的形状和大小都是在不断地变化。

影响地球自转均匀性之谜

400 多年前，哥白尼根据物体相对运动的道理，靠观测日月星辰东升西没的视运动现象，向“天动地静”的旧观念提出了挑战。但当时哥白尼的学说还只是假说，“是天动还是地动”的争论并未见分晓，是后世的科学家相继提供证据，“假说”才取得最后胜利。

首先，地球本身的椭球体形状，就是它自转运动的证据。作圆周运动的物体具有“离心”的趋势，因此地球上的物质有向赤道方向移动的趋势，所以地球的两极应该扁平，赤道应该突出。这个问题最早由牛顿想到，实测结果证实地球确是椭球体。假若地球停止了自转，赤道附近的海水将大量涌向两极。

再一证据是不同纬度上的重力不一样，极地较大，赤道较小。地球自转线速度随纬度的减低而增大，由此所产生的惯性离心力也随纬度的减低而增大，这样，一部分重力被惯性离心力所抵消。另外，又由于地球是椭球体，纬度越低，距地心越远，因而重力也越小。极地海平面的重力与赤道海平面的重力两者成 190 与 189 之比，就是说某一物体在极地重量是 190 公斤，拿到赤道上就是 189 公斤了。

第三个证据是落体偏东。因为当物体从高处降落时，由于惯性，仍保持它原来随地球向东自转时的速度，而高处的速度比低处稍大，物体便沿着抛物线偏东降落。曾有人从矿井口丢下物体，落到 85 米深的井底偏东 11 毫米。

验证地球自转最生动的试验是傅科摆。1851 年，法国物理学家傅科悬吊起一只又长又重的大摆，使其自由摆动，从而让观众清楚地看到地球确实在转动。这是因为单摆如无外力干扰，摆动方向保持不变。设想在北极地区有一只自由摆动着的单摆，地球沿逆时针方向转动，摆仍保持其原来摆动的方向。我们站在单摆下，并不感到地球转动，反而觉得摆按顺时针不断改变方向，每小时可改变 15 度角。在其他地方，摆每小时改变的角度则与其所处地理纬度的正弦值成正比。例如北京是北纬 40 度，傅科摆每小时改变的角度便是 9.6 度。

那么，地球是不是均衡地绕着自己的轴在旋转，每 24 小时旋转一周呢？多少世纪以来，人们从未对这一点产生过什么怀疑。

可是真没想到，地球“欺骗”了人们，而且“欺骗”了自古以来许许多多天文学家。地球并不是那么老老实实地按照均匀速度自转的，在一年内，它有时快有时慢，在几十年内，有几年会突然转得快些，而在另一个几年内，却又慢了下来，好像地球也有高兴和不高兴的时候，高兴的时候，它加快了步伐，不高兴的时候，就走得慢一点。

地球这个怪脾气是怎样被发现的呢？

原来，世界各地的天文台，都有一种走得十分正确的石英钟，这种石英钟放在天文台特设的地下室里，那里一点风、一点声音都不让进去，里面的温度也不让有一点儿变化，以免影响石英钟的正确性。石英钟在清静的地下室里，一心一意、一天又一天地计算着地球自转一周的时间。

天文学家从来没有对石英钟的工作正确性发生什么怀疑。

不料，石英钟却开起玩笑来了。首先是德国波茨坦测地研究所的天文学家发现了这一点。他们发现石英钟在秋天忽然慢了下来。到了冬天的时候又恢复正常；一到春天又突然快起来，而到了夏天却又是走得很正确。

这种变化当然是微小，但习惯跟数字打交道的天文学家，却不肯放过这看来微不足道的变化。他们怀疑起石英钟的工作正确性来。

这种发现，不断从世界各个著名的天文台传了出来。法国的巴黎报时台、美国的华盛顿报时台、英国的格林威治天文台、前苏联的天文台，都发现自己地下室里的石英钟，有不正常的“调皮行为”：秋天走得慢一些，春天走得快一些。

难道世界上所有的石英钟都会产生同样的毛病？不会！于是，天文学家从另一方面去怀疑：不是石英钟在“调皮”，而是我们地球本身在“调皮”，不是石英钟在秋天走得慢，春天走得快，而是地球在秋天转得快，春天转得慢！

现在已经真相大白，地球的转动是不均匀的！它在八月间转得最快，而在三四月间转得最慢。地球的自转运动不仅在一年中是不均匀的，在许多世纪的过程中也是不均匀的。在最近两千年来，每过 100 年，一昼夜就要加长 0.002 秒钟。而且，每过几十年，地球还会来一个“跳动”，再有几年转得快，有几年又转得慢。

地球为什么会产生这种“调皮行为”呢？

科学家们孜孜不倦地找寻原因，提出许多见解来：

有人认为这与南极有关。南极的巨大冰河，现在正在慢慢融化，就是说，南极大陆的冰块在减少，南极大陆的重量在减轻。这样，地球失去了平衡，影响了自转速度。

有人认为与月亮有关。月亮能引起地球上海水的涨落，这种涨落是和地球旋转的方向相反的，这样就使地球的自转速度逐渐变慢。

最新的解释，也是最有趣的解释是：阻碍地球正确运动的是季节风。英国的科学家杰福利斯计算过：每年冬天从海洋吹到大陆上，夏天又从大陆流向海洋的空气（就是风），重量大得难以相信，竟有 300,000,000,000 吨！这么大重量的空气，从一处移到另一处，过一阵儿，又从另一处移回来。这样地球的重心就起了变化，地球的轴发生了变动，结果旋转速度也就时快时慢。

影响地球自转均匀性的原因究竟是什么，天文学家还在探索中……

地球在一年中的变迁之谜

古希腊学者亚里士多德曾说过：“地球变化同我们短暂的生命相比，是很缓慢的，因此简直注意不到它的变化。”但是，随着科学的发展，地球跳动的“脉搏”，地球上的“新陈代谢”，已逐渐被人察觉。

有人测出，地球已在“发胖”，一年之中，地球直径伸长了5毫米。又有人测出，地球正在放慢速度，它的自转减速了。致使地球上一昼夜的时间增长了百万分之五秒至百万分之十四秒。

地球一年绕太阳走了96,000万公里。在面对太阳的情况下，吸收了 14×10^{18} 千瓦小时的能量，或者说，地球在一年中从太阳中吸收了相当于17亿吨煤的热量，可惜这些能量只被人应用了极少一部分。

每年从宇宙落到地球上的陨石有36,000~72,000亿块。尽管这些“天外来客”在长途旅行中，损耗极大，但以每块平均一毫克计，也有3600~7200吨之巨。

地球的面积是51,000万平方公里，每年降落到这块土地上的雨量约511,000立方公里，即 5.1×10^{14} 吨，这相当于地壳上陆地水和陆地冰的总重量。显然，在地壳上每年蒸发掉的水也有这么多，才能保持平衡，循环不息。其中90%，即约46万立方公里的水是由海洋蒸发的。

地球上空每秒钟发生100次闪电，按此计算，一年发生315,360万次，而每次闪电可把空气中的氮转化为氮肥，相当于80公斤。这样，一年由于闪电制造的氮肥，落到地面上，约有43,800万吨之多。

闪电的速度在每秒160~1600公里之间。当雷电达到地面时，速度可达每秒14万公里，即接近于光速的一半。观察闪电的长短视地区和可见度而变化。在山区，当云层很低时，人们看到的闪电不到91米长；在平原，当云层很高时，可以看到6公里长的闪电。人们所能看见的闪电可长达32公里。闪电轨迹很窄，可能只有1厘米左右。

估计地球上每年能测到500万次大小地震，其中5万次人能够感觉到，约1000次会造成破坏。根据1977年规定的新的震级计算，1960年5月22日，在智利莱布发生的一次地震，震级达到9.5级，这是世界上最大的一次地震。引起物质损失最大的一次地震是1923年9月，发生在日本关东平原的8.2级大地震，震中位于北纬 $35^{\circ}15'$ ，东经 $139^{\circ}30'$ 。这次地震时，相模湾大规模上升，并在海底发生巨大错裂，最大垂直位移达100米。不仅关东的东南地区上升，而且同时西北地区下沉，最大沉降达1.6米。最后相模湾海底下陷了400米。在这次地震中死亡和失踪的官方数字是142807人。从东京到横滨，575000间住房遭到地震毁坏。

地球上已知的活火山总数为455座，外加海底活火山约80座。印度尼西亚是活火山最集中的地方，根据人的记忆，那里167座火山中有77座喷发过。地球上火山喷出的“火山灰”，每年有66000万立方米。

地球上每年有160亿立方米的泥沙被河流冲进大海，因而使三角洲或陆地逐年延伸。

一年的变化，在人类的历史长河中，虽是微不足道的，但从这些惊人的数字来看，又是巨大的。

地球的年龄之谜

地球诞生于何时？什么时候开始分成地壳、地幔和地核的？生物圈、大气圈和水圈有多少岁了？保护地球上一切生命的磁屏障又有多少岁了？要弄清这些问题是不容易的，何况这一切都属于极其遥远的远古时代。

有没有能够探测在几十亿年前的远古时代所发生事件的信号、类似强大的天文望远镜的“望远镜”呢？有，大自然创造了一个向导，这便是独特的地质钟（说得更确切些，甚至可说是宇宙钟），它将人类带往神秘的地球童年迷宫。这是一种基于放射性元素衰变规律的钟。一种元素的同位素在失去了某些粒子后，会魔术般地具有其他元素的性质，这就是衰变。取一块岩石，我们便能定量地确定其中的“母”物质和“子”物质，以及估计衰变的时间——岩石的年龄。岩石还有一种更奇妙的性质：每种元素都以它自己独特的、互不重复的、均匀的特征速度发生衰变，而与时间、压力、温度统统有关。这样的“钟”走得相当准，更兼有几种“牌号”可供选择：铷—锶“钟”（半衰期 488 亿年），铀 238—铅“钟”（半衰期 45 亿年），钾 40—氩“钟”（半衰期 12 亿年），最后是记载最近年代的“碳”钟（半衰期 5 千万年）。

地球有多少岁了？原则说来，根据地球岩石显然是绝不可能知道的。最古老的岩石没有保存下来，地球深处的高温使它们熔化了，于是记录地球青年时代的痕迹也消失了。现在能看到的最古老的化石要算在格陵兰找到的花岗闪长岩，达 37 亿年。但这种岩石是第二代的变质岩。

陨石是一种不变的“宇宙化石”。各种“牌号”的钟确定各种陨石的年龄很一致，都为 45.5 亿年，可将它作为地球的年龄。

近年，飞船从月球上带回一些 40 亿年前硬化的月面土壤样品，它的年龄是 45.5 亿年，与陨石的资料是一致的。正是这种生成于远古时代的宇宙岩石向人类传递了地质学的接力棒。

同位素地质年代学可使人类看到更遥远的古代，即看到处于核合成的时代的行星“胚胎”状态。

加利福尼亚大学教授林纳德做了一个重要的实验，表明陨石里出现的部分惰性气体氙 129 是曾在某个时期存在过的放射性碘 129 的衰变产物（后来在地球大气中也发现了这一点）。今天这种碘同位素已不复存在，要知道它的半衰期只有 1700 万年。氙 129 的发现意味着陨石和地球是在核合成后的几百万年内形成的。可见，地球“胚胎”的产生并不比地球诞生早很多时候。

更奇妙的是陨石、地球岩石和月岩样品中各种元素的同位素的比例是相同的。这说明它们都在同一个核“锅”里“煮”过，并在“盛”到行星这个“碗”里以前就已经过了许多次的混合，碘 129“记录”到的最后一次太阳系爆发可能与邻近太阳的超新星爆发有关。在超新星产生的可怕冲击下可能开始了原始星云的收缩——这是未来产生行星的必然标志。

原始星云在微观上是绝对均匀的，还是由微米大小的、已有各种化学成分的粒子组成的呢？这是物理学家和行星学家们争论的焦点。但不论哪种情形，地球具有球状特征——分层结构则是后来才有的。那么就要问：这发生在什么时候？地核又有多少岁了？这可根据有剩余磁化的岩石的年龄来确定，这种剩余磁化形成于岩石硬化之时。岩石中的基本磁场随当时的磁极方向的变化而转向，并记下了磁场强度。人们假设：一个磁场可通过地球液态铁核内的物质流动而建立。最古老的剩余磁化岩石——辉长岩，是在非洲找

到的，它的年龄达 26 亿年。这表明地磁场和地核在那时便已存在。有人认为地磁场出现得还要早些，约 36 ~ 37 亿年前，因为这种年龄的变质岩也发现有剩余磁化。总之，地核出现在很早的地球婴儿时代。这与登月飞船的月球上带回来的月岩是一致的，30 亿年龄的月岩和古剩余磁化有很高的对应磁化强度，与今天的地磁场强度差不多。

地核的出现既可能是行星成熟的标志，也可能是大气产生的标志。日本有一教授认为大气产生得很早，并且是以爆炸的方式突然产生的。他仔细地研究了大气和金刚石中的同位素氦 40 和氦 36，得出地球大气是在 40 ~ 35 亿年前从地球熔岩中释放出来的结论。最初的大气是由二氧化碳、氮和水汽组成，这种大气层很薄，太阳风和紫外线可以穿过它到达原始土壤上，引起化学变化，产生有机物。如果在原始大气中还有一氧化碳，那么原始暴风雨的闪电也会合成出珍贵的未来生命胞籽，并靠氧气维持。它的出现同样属于遥远的前寒武纪。在古老的沉淀物中发现了“有机”碳，这意味着发现了生命的痕迹。因此，由于生物的光合作用，早在 35 亿年前地球大气中就出现了氧气。

最后，地球物理学家还必须重视地球化学中有关地幔和地壳交换质量的新资料。用质谱仪测定各种年龄的火山玄武岩样品（从地幔流出的），得到同位素铯 87 和铯 85 的含量比。铯 87 是放射性铷 87 衰变来的，所以由这种同位素含量比可以知道铷——铯系列有没有被封闭，以地幔迁移到地壳的元素是“母”元素还是“子”元素。看来这种迁移确实发生了，而且迁移的是铷。原因在于铷有较大的电离半径，于是它比铯更快地占据了岩浆中的“空隙”，然后通过炽热的火山被带到地面上。由此可推出一个重要结论：现代地壳完全不是地球早期发展阶段产生的古代地壳重新结晶的产物，而是发生在整个地球史阶段，由来自地幔的物质逐渐形成。

地球学的复杂性还在于研究者的有限生命，与地球内部发生的过程相比短得不可思议。在这种条件下根本不知道用外推的办法是否可靠，而实验室里的物理化学方法也显然是不充分的。对地球学而言，比较可取的一种方法当推行星比较学。选择处于不同发展阶段的行星“样品”，这样便能更好地认识地球。

过去通常认为地球的年龄为 150 亿年。德国波恩大学的两位学者最新研究的成果表明，宇宙诞生至今已有 300 亿年。

地球上最大的伤疤之谜

在地球表面上，没有比东非大裂谷更奇异的地方了。这里就像被人用刀深深地划开一长条口子。你在地图上很容易找到这条“伤痕”。广义的东非大裂谷，从靠近伊斯肯德仑港的南土耳其开始往南，一直到贝拉港附近的莫桑比克海岸。水注进那些割裂最深的“伤口”，形成了40多个与众不同的条带状或串珠状湖泊群。亚洲部分包括约旦河谷和死海，通过红海登上非州大陆，到达图尔卡纳湖以后，分为两支，环抱非洲最大的维多利亚湖继续南下，在马拉维湖北岸又合而为一。裂谷跨越50多个纬度，总长超过6500公里，人们称它是“大地脸上最大的伤疤”。

未被湖水占据的裂谷带，表现为一条巨大而狭长的凹槽沟谷，宽度50公里左右。两边都是陡峻的悬崖峭壁，高差达数百米至千米以上。谷底同断崖之间是两条平行的深长裂隙。裂隙深达地壳底部，自然成为地下的炽热岩浆喷出的通道，因此，裂谷带也是大陆上最活跃的火山带和地震带，总共拥有10多座活火山和70多座死火山。结果就出现了悬殊不同的奇异的地貌形态：一方面是非洲大陆上地势最低的深沟，有几个湖泊的水面甚至低于海平面：吉布提的阿萨尔湖面高程为-150米，是非洲大陆的最低点；亚洲的太巴列湖面，海拔为-209米；死海-392米，是世界上湖面最低的地方。还有几个湖泊的深度，也是创世界纪录的。坦噶尼喀湖深1435米，马拉维湖深706米，分别列为世界第2和第4深湖。如果把湖水抽干，它们的湖底将分别低于海平面653米和243米。

另一方面，沿裂隙涌上来的熔岩流，构成裂谷两岸宏伟的埃塞俄比亚高原和东非高原，前者海拔2000~3000米，为非洲最高部分，素有“非洲屋脊”之称。高原面上还遍布高大壮观的火山锥：乞力马扎罗山海拔5895米，夺非洲高峰之冠；肯尼亚山海拔5199米，屈居第二。雪峰与碧波相互映照，显得格外神奇。

大裂谷也是矿藏丰富的“聚宝盆”。沿火山口断层裂隙涌出来的熔岩，从地壳深处带上来大量铁、铜等金属元素，富集成矿。裂谷这深厚良好的沉积环境，又为石油、褐煤、石膏等沉积矿床的形成，创造了极为有利的条件。那一连串湖泊，大都是咸水湖，还有取之不竭的食盐和纯碱等。特别引人注目的是60年代在红海裂谷底部，发现三个奇异的高温“热洞”，涌上来的热卤水富含卤素和铁、锰、铜、锌等各种金属元素。初步的分析表明，热卤水沉积物中的金属矿的总储量高达上千万吨！另外，裂谷地区普遍蕴藏着丰富的地热资源，仅埃塞俄比亚境内就有500多处高温的温泉和喷气孔。单单把吉布提阿法尔三角区的地热资源全部开发利用，其发电量就足够整个非洲使用。

裂谷区大部属稀树草原或半沙漠地带，地势开阔，人烟稀少，那些大小湖泊也是热带动物赖以生存的宝贵水源，因此大裂谷便成了珍禽异兽的乐园。许多国家在这里开辟自然动物公园和野生动物保护区。旅客必须坐在汽车里，才能安全地观赏野象、狮子、河马、羚羊、长颈鹿、鸵鸟等的生活。

人类也离不开水源，东非大裂谷也是已知的古人类的最早发源地。英国人类学家李基夫妇在坦桑尼亚奥杜韦峡谷，经过28年艰苦工作，终于在1959年发掘到175万年前的东非人头盖骨。此后，人们又在坦桑尼亚、肯尼亚和埃塞俄比亚境内的大裂谷中，找到更多更古的古人类化石，最早年龄定为350

万年前，这是世界上已知的人类最早的老祖宗了。

人们总是在东非大裂谷中不断发现一些意想不到的惊人事实。过去一向认为，碳酸盐岩仅是沉积岩的一种，但在 60 年代初期，就在东非高原的裂谷带中找到好几个碳酸岩火山。

有人在研究肯尼亚裂谷时注意到，两侧的断层和火山岩的年龄，随着离开裂谷轴部的距离而不断增大，证明这里是一条大陆扩张的中心。根据美国“双子星号”宇宙飞船测量，红海的扩张速度是每年 2 厘米；在非洲大陆上，裂谷每年仅加宽几毫米至几十毫米。

人们还能直接看到地壳撕裂的场面。1978 年底，阿法尔三角区的阿尔杜科巴火山，在几分钟内平地突起，把非洲大陆同阿拉伯半岛又分隔开 1.2 米。科学家们认为，红海和亚丁湾就是这种扩张运动的产物。如果照这样速度继续下去，再过几亿年，东非大裂谷就会越裂越开，“分娩”出一条新的大洋，它将无情地把东非国家同非洲大陆一分为二，完全分隔开来，这将是一个多么奇异的时刻呵！

地球上生物进化之谜

目前，我们只发现太阳系中存在生命。太阳系仅仅是银河系中的一个行星系统。银河系中有 16 亿个带有行星的太阳系。然而在宇宙中为人们可观察到的那部分，大致有 1000 亿个星系。换句话说，产生生命的可能性在宇宙中是无限的。

曾有一段时期，不少科学幻想小说把遥远星球上的动物描绘成光着身体、头上长角的怪物；或把昆虫描述成为会独立思考的生物……。对这些问题，美国学者比林斯基认为，在宇宙无数的行星中，最早是在地球上出现了生命。如果，产生生物机体的原始物质到处都是一样，并且，地球上和地球外的生物机体有着类似的生化结构，那么，他们发展的道路应该是相同的。整个宇宙的生命进化也应该在平行的路线上。

早在 100 多年前，查理·达尔文奠定了生物进化的基本规律：生命总是从低级向高级发展的，这个过程是在偶然突变和必须适应周围环境的相互作用下发生的。

地球上的生命是从单细胞向多细胞不断发展的，然后向鱼类、爬行类、鸟类、哺乳类等动物进化，最后进化为人类。这均在自然选择的基础上实现的。谁不能适应外界生存的条件，谁就断绝了发展的道路。比林斯基认为，按照这个原理，可以设想其他星球上的生物在一定程度上也应该与地球上的进化是相似的。例如，陆地上的动物如果没有脚，就有可能成为那些食肉性猛兽轻而易举的猎物；如果鱼没有鳍，就无法适应水中生活。就是说，进化中某些缺陷会使缺乏适应能力的种类招致绝迹，那么在其他星球上也应是相同的。

至于其他星球上生物的外貌，在一定程度上取决于这个星球的重力作用。例如，在引力不大的小星球上，树木可能长到 150 米高，而大多数动物的外表看起来会像是猎狗与长颈鹿的混杂种：都有粗壮的躯体、长长的头颈、轻盈的脚步。在那些重力大于地球的大行星上，动物看上去会像压扁的大象，有粗壮扁圆的身体、粗短的四肢以及四角形头颅。如果在引力比地球大 4 倍的星球上，我们体重为 64 公斤，在那里就变成了 320 公斤。为了要支撑自身的重量，人的骨骼应像大象的骨架；为了要有充裕的血液供给全身的肌群，人就必须有一颗硕大而强健的心脏。

假如地球上的生命一旦要重新从无到有进化发展，那么，将来出现的动物界和有智慧的生命不可能是现今地球生物的复制品。比林斯基认为，我们现今的模样是很多因素混合作用的结果，并具有突变和偶然的性质，例如地质和气候的因素。成千上万的种类从地球上消失和绝迹，就是由于它们不能很快地适应气候的突然变化。恐龙就不能抗御 7500 年前开始的气候骤然变冷，在长达几千万年的地球变冷过程中，大量的动物绝迹了。正是由于这种偶然性，人类的祖先——类人猿才得到了自身的发展。

如果爬行动物能抗御猝然寒冷的袭击，那么它们是否能成为具有智慧动物的祖先呢？甚至可这样设想，它已向接近类人猿的阶段前进了一步，全身长出了毛皮，但是还不具备保温御寒的能力，仍是一种经受不起寒冷的新种。然而有些种类的动物在进化的过程中却可能从大量个体中摆脱出来，成为一个分支，向有智慧的生物过渡。这种动物最有希望有可能是巨型鸟类，因为它们有飞行的能力，可逃脱那场寒冷的大灾难，此外鸟类还有可能使其双翼

发展成为万能的双手，而脚爪可进化为下肢，成为直立而行。假设哺乳动物的进化没能成功，鸟类成为有智慧的祖先是完全可能的。

在古代，如果浅水滩中的鱼没能爬上陆地，最终也未能迁徙到大陆，那么海洋中也许会有大群的其他动物爬上陆地，其中最有可能的应是章鱼。现今的章鱼，尽管它的脑子只有花生仁那么小，但具有与众不同的能力，会巧妙地利用周围环境（如为自身建造陷避处或防护洞），同时还有非常敏锐的感觉：当它受到威胁和侵犯时善于改变自身的颜色。

但是必须记住，只有当那些庞大的爬行动物消失时，进化才有指望，那些细小生物的生存才有了自由之路。否则，原始的哺乳动物在自然界可能还是一个不幸儿。

某些已进化的动物逐渐迁徙到树林里，哺乳动物中的某个种在千百万年中演变成为有双手和大脑发达的类人猿。然而有些原在地面上生活的哺乳动物，由于适应到空中捕食，而长出了双翼。比林斯基认为，原始的蝙蝠在进化中也有可能演变成有智慧的生物，因为它的同代者也许只有类人猿可作伴。但人类的祖先走出森林，到草原上去寻食和捕猎。因此，在进化的祖先却有得天独厚的优越性，能适应并能改变环境。由于气候的变化，使部分茂密的森林枯萎了，而热带草原却开阔了。这就迫使人类的祖先走出森林，到草原上去寻食和捕猎。因此，在进化的竞争中，他们就远远地超过有翼的动物，到达智慧生物的顶峰。

揭开海底地貌之谜

大海湛蓝澄碧，深邃无比。它覆盖着地球约 2/3 的面积，蕴藏世间无数的奥秘。人类的许多发现正是从这里开始的。

1915 年，奥地利地球物理学家魏格纳发表了专著《海陆的起源》，以全新的理论、确切的证据，系统地阐述了海陆的起源，科学地解释了今日的海陆分布，并预测了日后海陆的变化。这一专著推翻了传统的地壳以升降运动为主的“槽台说”，使人耳目一新。然而，限于当时的科学技术水平，魏格纳对于海底世界不甚了解，不能提出令人信服的大陆漂移力源。1930 年当他第 5 次考察格陵兰不幸遇难后，这一学说逐渐被人遗忘了。

60 年代，海洋科学的迅猛进展使得科学家们得以透过厚厚的蔚蓝色的海水面纱，清晰地一睹大海底部的全貌。他们惊喜地发现：地幔物质不断从大洋中脊的裂谷中喷溢，致使海底缓缓扩张，海底的扩张推动着大陆的漂移。魏格纳当年煞费苦心寻找的大陆漂移的动力真谛原来深深地藏在海洋深处，于是搁浅的大陆漂移说重又启航了，一个崭新的大地构造学说——板块构造论应运而生。

板块构造把整个地球外壳分成 7 个主要板块（太平洋板块、欧亚板块、非洲板块、美洲板块、印度洋板块和南极洲板块、纳兹卡板块），它们由较轻的硅铝物质组成，像大木板似地浮在地球的地幔上，互相挤压、碰撞、排斥……造成了今日地球上雄伟的山川、湖、海……这一学说目前已被大多数学者认可，并认为是“当代地球科学中激动人心的前沿，地壳运动的最好模型”。

板块构造学说也有其不足之处，其一是目前还无法深入地壳之下，采取地幔物质，一睹地幔对流的情况；其二是海底的变化、构造还有待于深入研究。为了进一步发展这一新的大地构造学说，科学家们热衷于海底深钻。搁置已久的“莫霍洛维奇钻探计划”（钻透地壳，深入到地幔层之中）重新执行。1968 年 8 月～1981 年 10 月为执行“国际深海钻探计划”，曾利用万吨级的格洛玛·挑战者号考察船进行了大规模深海钻探工作；同时深海考察也有新的进展。1971 年～1974 年执行“法美中大西洋联合研究计划”时，法国和美国动用了“阿尔文”号、“西安纳”号和“阿基米德”号三只深潜器，有 200 多位科学家参加了考察，潜入深达 2500 米的大洋底部，直接观察大洋裂谷中正在发生的各种地质过程，并取得了大量鼓舞人心的资料，为丰富和发展地质学理论提供了新证据。

尽管如此，人类对深藏在数千、上万米深海水底下的世界，毕竟了解得还很有限，甚至还不如对月球表面详尽。最近，利用地球资源卫星和海洋卫星从太空窥测大洋深处，又给这方面的研究辟出了一条蹊径。美国地球物理学家皮尔·赫克斯皮在这一领域里取得了重大成就。1982 年，在美国纽约拉蒙特—多尔蒂地质观测站工作的皮尔·赫克斯皮把“海神”海洋地球卫星的遥测数据输入 24 台电子计算机，日夜工作了整整 18 个月，终于将数据变换成了一幅幅清晰的洋底地形图。赫克斯皮的这一作图新技术彻底改变了地图符号的作用，他用数据作出的图甚至比船舶实地测量的图像还清晰。在他制作的海底图上，海水好像被巨龙吸去了一样，人们可以看到大洋深处也和陆地一样，有高耸的山脉，深长的裂谷，绵亘的断层带，延续不绝的海底火山……

那么，赫克斯皮又是怎样作出他的海底地貌构造图的呢？原来是根据引

力的数据换算而得出的。我们知道，引力的大小是与质量、距离等因素密切相关的。根据牛顿的万有引力公式可以算出，地球引力大的地方是隆起的高山，引力越大，隆起也越高，引力由于逐渐变大的区域是上升区，而引力小的地方则一般是凹陷深海海沟，引力由大趋小的区域则往往是下沉区。将引力相同的点连成等高线，然后就可逐步绘成地图。开始赫克斯皮只准备搞小面积的海底图，但由于图上显示出信息十分详细，而且有许多前所不知的新东西，所以就越搞越大了。

赫克斯皮还创造性地运用了彩色图，他设计了一张色值表，用颜色来区分不同的等高线，以明暗度的变化来模拟高度的变化。他将各种深浅的红、绿、蓝颜色编上从 0~255 的号码，地图上每一点都有个颜色编号。这样，计算机根据编码逐点填入相应的颜色，就形成了海底地形图。其中浅的颜色表示引力大的地方，也就是海底山脉和隆起部，深色则表示引力小之处，也就是海沟所在地。

赫克斯皮根据以上的方法绘出了他的得意之作——一幅南印度洋洋底图，图上绘有一组四列山体组成的山脉，它们的高度在 2700~3000 米之间，直径达 96 公里，已被看作是一列海底洋脊。赫克斯皮的这幅南印度洋底图的成就是对板块构造和大陆漂移说的极大支持和一份最好的礼物。

赫克斯皮憧憬着有朝一日亲自探索海洋。至今为止，尽管他在编制世界海底图上已取得了成功，但他却从来没有离开过他的计算机总站。

拉蒙特—多尔蒂研究所的同事把赫克斯皮的地貌构造图称为在地球物理研究方面最热门的课题，但是赫克斯皮却对自己的发现持谦逊的态度。他说：“雷达测高仪的精度总比不上车载重力仪，我期待着船舶测量的结果，这将进一步证实‘海神’海洋卫星所能发现的一切。”

揭开地球心脏之谜

很久之前，研究地球的科学家就推测地球表面的各种大型构造活动与地球内部物质的运动有密切关系。地球上发生火山喷发、构造地震、造山运动、板块位移这些意义重大及影响深远的地壳活动的根子在地球心脏。可是，对地球心脏的探索却是一件极为困难的事情，到目前为止，人们对地球的认识仅限于肤浅的表皮。在陆地上钻探地层的最强劲钻机现在只能钻入地下 10 公里多一点，而海洋的钻探最深只有 9000 多米，这个深度只有地壳厚度的 1/3。因而，地球的心脏对于人们仍是一个谜。

不久前，美国哈佛大学的地球科学家们在向地球心脏进军的征途上迈出了新的步伐，他们利用地震波遥感的方法绘制出了一幅地球地幔的大地图，从而铺开了一条通往地球心脏的路。这些科学家们利用两个分布在全世界的地震网，用 53 次地震时记录到的 2000 条地震波曲线资料，在计算机上进行数据处理，并且按地理坐标网格编汇成地图。由于地震波曲线特点反映了地球的岩石特性，当地震波在运动中遇到较刚硬的结晶岩石时，它传播速度较快，在通过较热的、融化的岩浆时，它传播的速度开始降低，从而，根据地震波传播的速度可以解释出许多过去人们所认识不到的特征。

首先，通过分析这张地图，人们对地球内部的层状结构有了新的认识。原来，地球内部是由一个多层次构造组成。第一层就是结晶岩石圈，即通常说的地壳。地壳之下直 2900 公里是所谓的地幔，这是一些温度很高的熔融物质。地幔的里边是镍铁等重金属组成的地核。对地壳活动影响最深的是地幔。它像一个大热机，翻腾着，推动着表面的地壳发生运动。地壳上许多大型运动的驱动力就来自地幔。美国西部的洛杉矶是地球上地震频繁的地区，现在证明了，正是地壳下面的地幔轻推着这个地区的圣安德烈斯大断层，从而闹得洛杉矶不得安宁。

在地图上，人们发现许多大陆是有“深根”的，这些根子延伸到地下 480 多公里。例如，南美洲和非洲，最早曾经是连为一体的大陆，以后发生沧桑巨变，板块漂移，现在已经互相分离。可是，在地幔深处，却依然连成一体，美国和非洲的“根”在地下 480 公里可以找到。而亚洲和非洲裂开的“根”却比地面表现得深些，在红海和亚丁湾下有巨大的裂谷。

通过这种类似于 X 光透视的方法绘制的图像，人们看到地球表面的许多“热点”，在地球深处可以找到源泉。像经常发生火山喷发的冰岛和夏威夷，都有“热根”通入地下，这些火山就好像一个地下岩浆的出口，一旦热点显示强烈的活力，地面就会喷发灼热的熔岩。由于这张地球构造的三维地图很有意义，世界上已有 50 个地球研究组织联合起来，将布设更密集的探测站，以取得更丰富的资料，使地球构造图绘制得更加详细。

探索人类自然环境病变之谜

今天的自然界是在自然本身活动及人类活动这两种影响下发生变化的，而两者又常常紧密地交织在一起。其中自然因素引起的变化（不管是长期的还是短期的）都有一个特征：通常是波动的，其数值好像总是在一些相对固定的平均值上下波动。只是在 10 万年甚至 100 万年才显示出其显著的变化。在自然演变中，生态系统会逐渐与这缓慢变化过程相适应。

人工影响的因子，情况却不一样。它们对生态系统的影响可能会导致自然环境的平均状况发生剧烈变化。比如说，某些化学元素（如磷、氮、硫）的循环显然已遭到破坏。尽管生物圈有着巨大的适应潜力，但看来可能不是以与这种日益增长的侵蚀相匹敌。

比如，硝酸盐和磷酸盐这些无机物进入湖后就在那里形成了利于蓝绿藻类繁殖的环境。它们蓬勃生长，耗尽了湖里所有的氧，又从别的植物那里夺取了氧。美国爱里湖已表现出这种侵蚀造成的可悲后果。起先是鱼类死亡，继而湖水变质成为臭水一潭。这一过程蔓延开去，影响了当地整个生态系统和全部生物进化。这有可能在地球上引起意想不到的灾难。现在人们担心这种过程可能成为地球上“水源危机”的诱因之一。

有人提出，综合监视的目的和任务应是尽可能对下列问题作出具体回答：生物圈现状如何？未来的变化是怎样的？可能出现的变化尤其是致命的、关键的变化其原因是什么？我们应该确定什么样的病变是自然界所作的反响。还应该弄清生物圈中是否有尚未发现的要素，其特征如何？

接下来的问题是“观测什么？网点在何处？何时进行观测？”即怎样才能从有机和无机自然界大量要素中抛出主要因子并根据这些因子可极其简单地确定人工影响自然环境的程度和后果。然而，近年来出现的情况，使人不得不以全新的眼光来审查“污染物”和“危害”这些概念。

现已查明，即使目前从人的健康高度来看是无害的物质，也可能对生物圈中其他因子有着致命的影响，随着影响的推移，这种影响还迟早会在人体上反映出来。例如存在于气溶胶中及由某些工厂散发出来的惰性气体氟氯烷，当它到达大气高层以后，在太阳辐射的作用下发生分解，而后其分子与臭氧发生了化学反应。据报导，臭氧保护层还在变薄，这可能要引起气候变化。研究表明，世界皮肤癌发病率升高主要是和紫外线辐射加强有着直接的关系。

目前生物圈某些场合中有害剂量量值可能还远比人体所能容许的要小得多。比如说，由原子能电站散发到大气中的⁸⁵氙，目前并不构成对地球居民的威胁，但威胁正从另一方面逼近生物圈。科学家们担心⁸⁵氙浓度增加可能会引起大气电学性质的改变。有人预测到本世纪末地球上雷暴将减少。乍听起来，这好像是好事，因为雷暴常给人的活动造成诸多不便。可是科学家对这一前景不能赞同。热带雷暴对赤道地区和极地之间的热交换起着重要作用。说到底，热带本身正是由于雷雨才存在的。如果没有雷雨，那里的沙漠面积将会增大许多倍，这就是为什么我们也应该防止这场灾难发生的原因。

其次，研究地点的选择问题。按照逻辑，似乎应该对污染最大的、高度城市化的地区进行观测。城市总共只占地球表面的 5% 左右。因此，是否可以认为局部污染不反映整个地球的总的趋向呢？

在自然环境中积聚起来的中等强度的污染叫做伴溶性污染，在其作用区会有生物圈各种因子。正是这种污染成为生态学家注意的目标。因此，伴溶性污染成为全球环境监视系统的最重要研究方向之一。为此将建立一个全新的系统——由一些基本台站和地区台站组成的伴溶性污染观测网。

伴溶性污染监视的主要工作是同时对空气、大气降水、河水、海水、地面沉积物、土壤和动植物机体等所受污染进行研究。这使人有可能取得自然界中污染物质的平衡和循环的资料以及它们在动植物体中积累情况的资料。

不久前人们发现，污染物质还具有可变性质。当它从一个地区到达另一地区时，可以改变自己的形态，并使其毒性急剧增长。

水域酸化的原因是人所共知的。由电石、冶金石和炼油厂散发出来的二氧化硫使空气污染严重。在世界某些地区，雨除了名义上叫雨外，它和工业时代以前的雨已无共同性可言。现在从天上降下的不是水而是硫酸和硝酸的溶液。有人认为这种雨是“弱酸”。但实际上它很强，可以腐蚀大理石、石头和金属。现在不仅大自然和社会，而且还有许多无价的历史文物正在成为工厂和电厂吐出的硫化物的牺牲品。由于这种“酸雨”作祟，使得雅典女神庙和古罗马大剧场正受到损害而处于严重的危险中。

70年前才发现硫的生成物对植物有害。有人认为硫造成的危害并不局限于靠近污染源的一些小块森林。硫化物在空气中进行一系列化学反应并能到达很远的地方。二氧化硫离开A点时可能是无害的物质，而到达B点时可能变成毒性极大的石风甲烷。而且在二氧化硫传播路径上，硫酸最大浓度可出现在离发源地200~250公里处，而硫酸盐最大浓度可出现在600公里的地方。

因此出现了令人难以置信的情况，即远离污染源的最“洁净”地区竟然是污染最严重的地区，因为硫化物在途中与别的污染物质反应而毒性加剧。

人们广泛利用空气、土壤和水来消散工业废料。比如，有人用7~12倍活水来冲淡工业原料以便排泄。据计算，到2000年，如要满足这种用水量，就要用上全世界的河流。长时间以来，人们从高耸入云的工厂烟囱中发现了治疗“灰害”的弊端。当烟囱向数百米高空喷射有毒烟雾时，它本身成了远程的大炮。所以研究硫化物历史令人信服地表明，在我们这个时代要想享有一块“洁净”天空已属妄想了。

正因为如此，建立全球环境监护系统是今天保护地球洁净斗争中重大成果之一。这一工作现在仅是开始。人们希望人与环境不要形成悲剧性的相互关系。人们的任务是学会从人类和大自然双边利益考虑，来利用生物圈。

全球地理环境的结构

地理环境是一个统一的整体，其各组成要素和各个组成部分之间处于相互联系、相互制约之中。譬如，由于气候转暖，第四纪冰川退却，从而引起了各大洋海面的升高和海岸的变化；在陆上引起地面塑造过程、风化方式和成土作用的变化以及植物和动物的向北（在北半球）或向南（在南半球）移动等。南美洲西岸荒漠区的变化则提供了地理环境各部分之间紧密联系的生动实例。

在正常情况下，该区无论在气候、地貌、水文性质、土壤、植被的生活型等方面，均体现干旱的特性，这主要导因于南太平洋副热带高压东缘的下沉气流和沿海寒流影响。但遇西太平洋信风气流发生反向转变的年份，一股水面下的暖流沿赤道向东太平洋流动，使南美洲赤道附近西岸海面升高，表层暖水温度上升和厚度增大，于是经厄瓜多尔至秘鲁一带沿岸从赤道方面流来巨股表层暖水，使沿岸气温和降水量显著增加，导致水文、植物、动物也相应发生变化，区域的综合特性从干旱向湿润转化。这种反常现象，大致每隔二三年或四五左右发生一次。

地球自诞生以来，风云变幻，历经沧桑，处于永恒的运动和变化之中，按照板块构造理论，地球表层岩石圈被裂解为若干巨大的板块。刚性的岩石圈板块驮伏在塑性软流圈之上，在地球表层作大规模水平运动。板块与板块之间，在地幔对流的驱动下，或相背分离，或相向聚合，或相互平移，从而发生板块的扩张、俯冲、碰撞或错动。板块运动及其相互作用，带动了大陆漂移和大洋的启闭，导致了造山运动、火山、地震等种种地质构造作用。板块构造学家认为，在早古生代，地球上存在统一的南方大陆和离散的北方大陆。到古生代末，北方大陆（劳亚古陆）与南方大陆（冈瓦纳古陆）联为一体，叫做泛大陆。此时全球是由一个大陆和一个大洋组成。从中生代至新生代，新大洋先后开启，大陆则在漂移中由合而分。其中冈瓦纳古陆发生多次分裂解体，多数裂解的块体向北漂移，相继归并于劳亚古陆，后者扩展增生；在劳亚古陆内部，北大西洋开始开启，北美大陆与欧洲乃沿此裂开、分离。全球便逐步演变为今天各个大陆和各个大洋的分布格局，但这不过是地球发展历史的一幕。

地球表面高低起伏悬殊，形态变化多端。喜马拉雅山脉的珠穆朗玛峰的现测高度为海拔 8848.13 米，这是陆地上的最高点；而西亚约旦河的尾间死海的水面为—392 米，是陆地上的最低点，高低差距 9240.13 米。陆地地形通常分为山地、平原、高原、盆地、丘陵等类型，它们以不同的规模在各大陆上交相分布，构成陆地表面起伏不平的外貌。

山地所占面积并不大。陆地上有两大高山带，一是环太平洋带，沿太平洋两岸作南北向分布；另一个是横贯亚欧大陆中南部及非洲大陆北缘，略呈东西向分布。两大高山带是中生代以来近期地壳运动的产物，陆地上最高峻、宏伟的年轻山脉几乎都集中于此，这里也是火山和地震活动最强烈的地带。中生代以前形成的山脉，如北美洲东部、欧洲中部和西北部、中亚、澳大利亚东部等，由于年代已久，历经风化剥蚀，与上述高山带相比，山势大为逊色。

陆地上平原面积最广，约 1/4 的地面海拔不足 200 米。多属大河冲积平原，常见于大陆中部和沿海地带，往往傍以山地或高原，这在北美和南美大

陆最为显著。

大片隆起的高原一般以前寒武纪古陆为核心，地壳相对较稳定，起伏不大。如非洲大陆的高原，亚洲中西伯利亚、蒙古高原和南部三大半岛上的高原，澳大利亚西部高原，以及被巨厚冰层覆盖的南极大陆高原，等等。另一些高原处于前述年轻山脉之间，地壳活动比较强烈，海拔较高，地面起伏也很大，如亚洲的青藏高原、伊朗高原及美洲西部山系中多数山间高原等。

以海平面为基准，陆地的平均高度是 875 米，而海洋的平均深度达 3800 米。海底地形大致可分为大陆边缘、大洋中脊和洋底盆地三大单元。

大陆边缘处于大陆和洋底盆地之间广阔的过渡地带，约占大洋总面积的 22%。大西洋、印度洋和北冰洋周缘称大西洋型大陆边缘，通常由大陆架、大陆坡和大陆麓三部分组成。大陆架是陆地向海洋延伸的浅水地域，地势微缓倾斜，最宽者可达 1000 多公里；大陆架向洋侧进入大陆坡地带，坡度显著增加，水深也急剧加大，宽约数十至数百公里，地形崎岖，常被海底峡谷所切割；大陆坡坡脚之下为大陆麓，这是由沉积物堆积而成的坦坡，宽达数百至上千公里，平缓地过渡到洋底盆地。太平洋周缘称太平洋型大陆边缘，大陆架狭窄，大陆坡很陡，缺失大陆麓，而代之以海沟。这里是板块的潜没（俯冲）带，洋底最深的地方，地壳活动特别强烈。在太平洋西缘，海沟与岛弧相伴；在太平洋东缘，海沟直接毗邻大陆地块，与陆上年轻的褶皱山脉构成地球表面最大的地形高差。

大洋中脊在太平洋、大西洋、印度洋和北冰洋内连续延伸，相对高度 2000 ~ 3000 米，总长度约 80000 公里，巍然耸立在洋底之上，堪称地球表面最长的山系。在大西洋，它的位置居中，走向与两岸轮廓一致，“中脊”之名即由此而来。大洋中脊是软流圈地幔物质上涌、板块增生之处，火山活动较强烈，部分火山山峰露出海面成为岛屿。

洋底盆地介于大陆边缘与大洋中脊之间，水深一般在 4000 ~ 5000 米。这里分布有纵横的海岭，林立的海峰，孤立突兀的海丘，平缓隆起的海底高原，它们将洋底盆地割成若干个海盆。海盆底部发育深海平原，坡度微缓，是地球表面最平坦的部分。

全球海陆分布与地表形态

海洋和陆地是地球表面的第一级分异。太平洋、大西洋、印度洋和北冰洋互相沟通，连为一体，包围着6块大陆：亚欧大陆（分为亚洲和欧洲）、非洲大陆、北美大陆、南美大陆、南极大陆和澳大利亚大陆（大洋洲的主体）。海洋总面积36100万平方公里，陆地总面积14900万平方公里。

海陆分布有如下特点：首先，陆地主要集中在北半球，约占北半球总面积的 $\frac{2}{5}$ ；而在南半球陆地面积只占 $\frac{1}{5}$ 。在北半球的中、高纬度，陆地分布几乎连续不断，最为宽广；南半球的陆地在中、高纬度显著收缩，南纬 56° ~ 65° 之间，除一些岛屿外，几乎全部为广阔的海洋。但是，北半球的极地是一片海洋——北冰洋，南半球的极地却是一块大陆——南极大陆。

其次，各大陆的形狀都是北宽南窄，略呈倒三角形。除南极大陆外，所有大陆还南北成对分布：北美与南美、欧洲与非洲、亚洲和澳大利亚。每对大陆之间，形成范围广大的陆间海，岛屿星罗棋布。

另外，亚欧大陆东部边缘环列着一连串花彩列岛，形成向东突出的岛弧，其外侧则是一系列深邃的海沟。大西洋两岸的轮廓互为对应，这一大陆的凸出部分能与另一大陆的凹进部分嵌合。

亚洲

亚洲是世界第一大洲，居亚欧大陆东部，面临世界最大的海洋太平洋，跨越从赤道到北极的所有纬度带。因此，亚洲首先以几乎齐全的气候带、复杂多样的气候类型、强烈的大陆性和典型的季风性区别于各大洲。除温带西岸海洋性气候和极地冰原气候外，具备寒带、温带、亚热带和热带的各种气候类型。广大内陆和高纬地区，与其他大洲同纬度地区相比较，普遍表现为气温年较差大、全年降水量高度集中夏季的特点。亚洲以兼具世界最冷、最热、最干、最湿的地区之一而著称，气候要素变异的这种极端性，是气候大陆性强的另一重要反映。东亚、东南亚和南亚的季风气候，以及处于过渡地位的亚热带季风气候，在世界上具有独特意义。北亚的极地长寒气候（苔原气候）和亚寒带大陆性气候（针叶林气候）横贯大陆东西，面积广大；中亚和西亚大部分属温带、亚热带、热带干旱气候，干旱区面积之广堪与非洲相比。其地形复杂，起伏极端，平均海拔 950 米，山地和高原约占全洲面积的 3/4。亚洲地形的基本格局是：

1. 崇山峻岭多汇集于中南部，与山间高原和盆地紧密结合，构成横亘东西的巨大高耸地带，即青藏高原、帕米尔山结、伊朗高原、亚美尼亚山结、安纳托利亚高原，以及北侧的祁连、昆仑、兴都库什、厄尔布尔士、高加索等山脉，南侧的喜马拉雅、喀喇昆仑、苏来曼、扎格罗斯、托罗斯等山脉；从帕米尔山结向东北，为夹峙于塔里木盆地和准噶尔盆地的天山、阿尔泰山，再经蒙古高原南北两侧山地，与西伯利亚东部诸山脉相连。

2. 地势由中部向四周低降为中低山地、丘陵和平原，往西北展现着低平、坦荡的图兰平原和西西伯利亚平原，平原以东为起伏平缓的哈萨克丘陵和深受河流切割的中西伯利亚高原；在南部三大半岛上，久经侵蚀的古老高原与近代大河冲积平原相间分布，自西向东为阿拉伯台地、美索不达米亚平原、德干高原、印度河—恒河平原、掸邦高原、湄公河平原等；往东，地势呈阶梯状下降，最后降为中国东部低山丘陵和东北、华北、长江中下游等冲积平原。

3. 亚洲东缘为一系列向太平洋凸出的弧形列岛，大部分由年轻褶皱山脉盘踞，外侧邻接深邃的海沟。在地形和气候的综合影响下，河网布局呈现不匀称辐射状特点。巨川大河多源于高耸的中部，流向四周，除内流河外，分别注入北冰洋、太平洋、印度洋，河网稠密，多属夏汛河流，各大河源远流长，鄂毕河、叶尼塞河、勒拿河、黑龙江、长江、黄河和湄公河的长度均在 4000 公里以上，其中长江达 6300 公里，为世界三大长河之一。它们上游穿行于崇山峻岭之间，形成许多幽深峡谷，水流湍急；下游则冲积成广大的平原和河口三角洲。内流区广大，约占全洲总面积的 30%，绝对面积居各洲之首，主要分布在地处内陆、气候干旱、地形比较封闭的中亚和西亚。全洲缺乏大的淡水湖群，但湖泊类型多样，分布广泛，并有不少名闻世界，如里海是世界第一大湖（海迹湖），贝加尔湖是世界最深的湖泊，死海是世界含盐量最高的湖泊和陆地的最低点。

作为亚洲地理环境重要标志的植被和土壤，不仅在类型组成上同样体现了复杂多样性，它们分布、更替的图式也反映了全洲地理环境的分异格局。北亚的苔原—冰沼土和针叶林—灰化土是北半球同类型地带的一部分，东西延伸，南北更替，体现了明显的地带性分异规律。自此向南，受地形与距海

远近等非地带性因素的干扰，分异为沿海（东亚—东南亚）和内陆（中亚）两个不同的更替序列。前者顺应热量的变化主要为温带落叶阔叶林—棕色森林土、亚热带常绿阔叶林—红壤和黄壤、热带季风林—砖红壤化红壤和热带雨林—砖红壤；后者顺应干湿的变化，主要有温带森林草原—灰色森林土、温带草原—黑钙土和栗钙土、荒漠草原—棕色草原土、干旱荒漠—灰钙土和荒漠土。在高大山脉和高原区，还具有多样化的垂直地带性结构。总之，作为全球最大陆地自然综合体的亚洲，突出表现了各地理要素类型的多样性的极端性，通过地带性差异与非地带性差异的兼收并蓄、错综复杂的交叉关系，构成其特有的地理环境结构图式。

非洲

非洲是世界第二大洲，位于亚洲的西南和欧洲以南，大陆北宽南窄，海岸平直，缺少半岛、岛屿和海湾；大部分在热带纬度，是世界上唯一赤道横贯大陆中部的大陆。全洲地形以高原占优势，有“高原大陆”之称，平均海拔高度 750 米，仅次于亚洲。地面起伏相对较小，地势大致由东南向西北倾斜。

东南半部“高非洲”，包括埃塞俄比亚高原、东非高原、南非高原和刚果盆地等地形单元，著名的东非大裂谷纵贯东部；西北半部“低非洲”，以低高原和台地为主，局部有块状山地、盆地或洼地。

非洲仅有两条褶皱山脉，范围局限，偏居在高原边缘地区，即西北边缘的阿特拉斯山脉和南端的开普山脉。非洲的地理位置、大陆轮廓以及相对单一的地形结构，决定了该洲气候—植被—土壤以热带类型为主，并呈现独特的南北对称、带状分布的结构格局。从低纬度的赤道多雨气候区分向南北，渐次更替为热带干湿季气候、热带干旱气候，至大陆南、北边缘则为亚热带地中海型气候，植被—土壤类型相应为热带雨林—砖红壤和红壤、热带稀树草原—红棕色土、热带荒漠—漠境土、亚热带硬叶常绿林和灌丛—褐色土。其中主体是热带干湿季气候、热带干旱气候及其相应的植被—土壤，分布范围超过世界各洲。

全洲年平均气温在 20℃ 以上的地区约占总面积的 95%，气温的日较差大于年较差，充分体现作为“热带大陆”的特色。北回归线两侧大陆特别宽广，加以东北部紧邻亚洲大陆，大大扩大了受副热带高压和东北信风带控制的范围，形成了横贯大陆东西、世界最大的撒哈拉沙漠，包括南回归线附近的卡拉哈里沙漠和纳米布沙漠在内。非洲的干旱区（年降水量不足 250 毫米）面积约占全洲 2/5，这个比率仅次于澳大利亚大陆，绝对面积则居世界各大洲首位。

受地形、洋流等非地带性因素的影响，非洲的气候—植被带中也有发生局部偏离的现象。例如，由于东非高原海拔较高，赤道多雨气候—热带雨林带在此中断，马达加斯加岛向风的东部和背风的西部，分别形成热带海洋性气候—热带常绿林和热带干湿季气候—热带稀树草原。

非洲的河网布局也具有自己的特点。外流区约占全洲面积的 2/3。由于大陆主要分水岭偏于大陆东侧，顺应向西北倾斜的地热特点，大西洋流域面积广大，约占外流区面积的 3/4，拥有世界第一长河尼罗河、世界第二大水系刚果河（扎伊尔河）以及尼日尔河等；印度洋流域仅占外流区面积 1/4，除赞比西河属较大水系外，河流一般比较短小。许多块状高地或宽广盆地成为河流的辐散中心和辐聚中心。东非高原是最大的水系辐散中心，尼罗河由此北流，扎伊尔河西流，赞比西河的两条重要支流南流，许多较小河则向东流；其次是西非的福塔贾隆高原，为尼日尔河、塞内加尔河、冈比亚河等的辐散中心。刚果盆地是最大的河流辐聚中心，扎伊尔河的众多支流在此汇聚；其他辐聚中心有乍得湖盆地、维多利亚湖盆地、尼罗河上游盆地等。非洲许多河流的上源在低纬度多雨区，水量丰富，河网稠密，中下游流经干旱沙漠区，水量因蒸发、渗漏而减少，成为所谓过境河，如尼罗河、尼日尔河和南非的奥兰治河等。内流区或无流区合计占全洲总面积的 1/3，主要分布在干旱沙漠区，河网稀疏，多为间歇河。湖泊众多，分布集中，以构造成因为主。

其中在东非大裂谷中形成一条著名的湖带，多属断层湖，湖形狭长，湖底深陷，如坦噶尼喀湖、马拉维湖等；部分为地壳凹陷的洼地积水而成，如非洲第一大湖维多利亚湖以及乍得湖等。

总之，非洲地理环境以其干热的高原、显明的地带性结构和南北对称性，区别于其他各大洲。

欧洲

欧洲位于亚欧大陆的西部，大部分在中高纬度，纬度位置决定了它在全球大气环流中主要处于西风带范畴，所处海陆位置面临强盛的北大西洋暖流，加以水平轮廓破碎，多岛屿、半岛和深入陆地的海湾，以及平原广阔、山脉多呈东西走向的地形结构等的综合影响，使欧洲气候具有温带海洋性的特点，与毗邻的亚洲迥然不同。

全洲平均海拔高度 340 米，以东欧平原和中欧平原为主体，平原总面积约占全洲 3/5，在各大洲中首屈一指。山脉一般围绕平原边缘分布。西北部的斯堪的纳维亚山脉和东欧平原东侧的乌拉尔山脉，皆因久经侵蚀，山势低缓；中欧平原南侧是中等高度的块状山地，间以一系列盆地和低地；高大的阿尔卑斯山系呈弧状横贯中南部，其支脉伸入南欧三大半岛。上述地形结构特点，利于盛行西风长驱直入，扩大了大西洋对内陆的影响。与亚洲和北美洲同纬度地区相比，欧洲冬季温和，夏季比较凉爽，气温年较差小；年降水量适中，以秋季降水为主，是世界上除南极洲外没有大片沙漠区的洲。

欧洲气候类型组成相对比较单一，缺失热带气候类型，以温带气候类型为主，其中西欧的温带海洋性气候和南欧的地中海型气候不仅特征典型，而且分布范围也远远超过世界各大洲的同类型气候区。

受大陆面积较小和轮廓破碎的限制，全洲大河不多，但河网均匀密集，分别注入北冰洋、大西洋和地中海、黑海、里海，水量丰富，年变化较小。大致由东欧平原北部的冰碛丘陵、中欧块状山地和阿尔卑斯山脉组成一条东北—西南向的大陆总分水岭，把全洲的河流分成北冰洋—大西洋流域系统和地中海—黑海流域系统、里海内陆流域系统两大部分。与其他大洲不同，该洲流程最长、流域面积最广的河流并不分布在外流区，而是流贯于东欧平原、属里海内陆流域系统的伏尔加河，这使海洋性显著、气候湿润的欧洲也存在一定比率的内流区（约占全洲面积 1/6）。外流区主要河流有多瑙河、第聂伯河、顿河、伯朝拉河、莱茵河等。欧洲与北美洲同为世界上多湖的大陆，集中分布在北欧和阿尔卑斯山区，且以冰川成因的淡水湖为主，但就湖群规模和面积而言，欧洲远逊于北美洲。

森林景观在全洲占绝对优势，尤以温带落叶阔叶林、亚寒带针叶林及其相应的土壤分布面积最广，地中海型的亚热带硬叶常绿林和灌丛也在世界上具有典型意义。顺应水热条件按纬度南北分异的总趋势，植被—土壤类型的分布主要体现地带性分异规律，自北向南按以下序列更替：苔原—冰沼土、亚寒带针叶林—灰化土、针阔混交林—生草灰化土、温带落叶阔叶林—棕色森林土、森林草原—灰色森林土和淋溶黑钙土、温带草原—黑钙土、半荒漠—淡栗钙土。这种东西延伸、南北更替的格局在东欧平原更为明显。另一方面，顺应自西向东气候的海洋性逐渐减弱、大陆性逐渐增加的趋势，上述地带性结构也受到一定干扰和偏离，具体表现在针阔混交林带和阔叶林带西宽东窄，以至尖灭；针叶林带却西窄东宽，与亚洲北部的针叶林带衔接；森林草原、草原和半荒漠带偏居于该洲的东南部。

总之，与亚洲相比，欧洲地理环境的结构显示了类型组成的相对单一性、突出的温带海洋性和地带性分异占主导地位等独特性。

北美洲

北美洲也是北半球跨越寒、温、热三带的大陆，北宽南窄，主要属于中高纬度带，在气候的大陆性和类型的复杂多样性等方面堪与亚洲相匹。但是，北美洲面积较小，低纬度地带范围狭窄，滨临两洋，特别是地形结构别具一格，这使它在地理环境的许多方面具有自己的特点。

北美洲大陆明显分为三大地形纵列带：1. 由一系列山脉和山间高原、盆地组成的科迪勒拉山系纵峙于大陆西部，山系宽广，高度很大，地形复杂。

2. 久经侵蚀、中等高度、东北—西南走向的阿巴拉契亚高地列于大陆东部。

3. 介于上述两带之间，展现着起伏平缓的劳伦琴低高原和平衍坦荡的中部平原。

纵列的地形结构，对于本大陆气候、水系以及土壤、植被等的分布具有很大影响。

北美洲温带大陆性气候占优势，广大地区冬季寒冷，夏季暖热，气温的年较差较大；年降水量适中，多以夏雨为主。但是，北美洲无论在气温变化的极端性或是夏雨集中和冬季干旱的程度等方面，均逊于亚洲。北美洲拥有从寒带到热带和从大陆东岸到西岸的各种气候类型，在类型的多样性方面与亚洲不相上下，又具有自己的特点。北美洲东部不具备亚洲东部典型的季风气候而代之以温带大陆性湿润气候、亚热带湿润气候和热带海洋性气候；北美洲拥有亚洲所缺失的极地冰原气候和西海岸温带海洋性气候，但热带气候类型局限，基本上缺失典型的赤道多雨气候，热带干旱、半干旱气候的分布也不如亚洲广泛。从总体来看，北美洲以亚寒带大陆性气候、温带大陆性干旱与半干旱气候和温带大陆性湿润气候分布范围最广，合占全洲总面积一半以上。

在地形结构制约和气候影响下，河网分布以及水系发育规模和程度方面所显示的地域分异，也具有鲜明的特色。外流区占绝对优势，与内流区对比悬殊，若不计冰封的格陵兰岛，分别占全洲面积的96.7%和3.3%。外流区的大河多数发源于大陆的主要分水岭落基山，它与东部阿巴拉契亚高地和中北部冰碛区，共同构成略呈H型的分水岭格局，河流流向“南辕北辙”，“东西扬镳”，各大流域系统对比明显。其中中南部墨西哥湾流域系统是北美洲河网稠密的水文区，拥有以全洲第一长河密西西比河为主体的庞大水系，平原广阔，降水丰富，迳流汇聚，发育历史较久，大部分地区未受第四纪冰川侵袭，大冰期后又接纳密苏里河和俄亥俄河汇入，更加强了整个水系的发展。西部的育空河、哥伦比亚河、科罗拉多河、格兰德河（布拉沃河）等较大水系，大部分流经山间干旱、半干旱地区，多峡谷和激流，水系发育表现一定的年轻性。北冰洋流域系统拥有全洲第二长河马更些河。北美洲淡水湖面积居各洲之首，以多大湖群和属冰川成因著称，北部呈弧状排列的大熊湖、大奴湖、温尼伯湖、苏必利尔湖、密执安湖、休伦湖、伊利湖、安大略湖等，构成世界上规模最大的湖带和淡水湖群。

北美洲植被—土壤类型的组成是气候类型多样性的反映，地球上各种植被—土壤类型在本洲几乎无不具备。从全局来看，又以针叶林—灰化土分布面积最广，按其所占全洲面积的比率，则超过世界各洲；其次，冰原和苔原—冰沼土分布之广也突出于世界各洲，前者仅次于南极洲，后者与亚洲相近；

而热带类型植被—土壤，无论绝对面积或是占全洲面积的比率均较小，荒漠型植被—土壤也属次要。植被—土壤类型的分布与气候类型的结构格局基本一致，体现了地带性与非地带性因素的交互作用。北部高纬度地区，地面起伏不大，水热条件从北向南逐步变异，冰原、苔原、冰沼土、针叶林—灰化土依次更替，它们是北半球相应自然带的组成部分。向南进入中纬度地区，大致以西经 98° 为界，东部和西部不仅各有其气候和植被—土壤类型，而且它们的排列图式也处于对立的局面。东部地面比较开展，大部为坦荡平原、低缓高原或高地，气温和降水向南递增，依次出现了温带针阔混交林—灰棕壤、温带落叶阔叶林—棕壤和亚热带常绿林—红壤或黄壤的更替序列。西部居内陆位置，山地南北纵列，大平原适处落基山雨影地带，降水量自东向西递减，落基山以西广大山间高原和盆地属半干旱或干旱气候，所以植被—土壤类型的分布排列图式表现为东西更替、南北延伸的格局，依次是森林草原—淋溶黑土、高草原—黑钙土、短草原—栗钙土、半荒漠或荒漠—灰钙土或漠钙土。太平洋沿岸地带，从北向南气候类型由温带海洋性型经地中海型向热带干旱型过渡，植被—土壤类型相应从北向南更替和南北延伸，这是地带性结构与非地带性结构的综合体现。南部中美地峡和西印度群岛，地处信风带，山脉走向多与海岸平行，气候—植被—土壤类型的分异主要导因于向风与背风之别，分属热带海洋性气候—热带常绿林—砖红壤、红壤和热带干湿季气候—热带稀树草原—红褐色土。

综上所述，北美洲地理环境各组成要素均以温带型为主，并突出地体现着温带大陆性的特点；北部、东部地带性分异与西部、南部的非地带性分异，形成对立统一体，构成了北美洲独特的地理环境结构图式。

南美洲

南美洲的纬度位置、大陆形状和轮廓等方面与非洲比较相似，决定了其地理环境各组成要素也均以热带类型为主。该洲北部面积宽广，并受赤道横贯，但除西北端以狭窄的地峡与北美洲相连外，四周环洋，占全洲大部分面积的北部位于低纬地带，南部伸入温带纬度但面积缩窄；在地形结构方面，高大的安第斯山脉纵贯西部，地域广阔的东部为久经侵蚀的古老高原与低平的大河冲积平原相间分布，自北而南分别是奥里诺科平原，圭亚那高原、亚马孙平原、巴西高原、拉普拉塔平原和巴塔哥尼亚高原，大西洋湿润气团可以深入内陆。因此，南美洲地理环境以温暖湿润为特点：

首先，它是一个温暖的大陆，气温年较差很小。除山地外，全洲冬季最冷月平均气温均在 0℃ 以上，南纬 40° 以南的温带地区远比亚洲或北美洲同纬度地区温和；夏季最热月平均气温在南回归线以北、占大陆面积主要部分的热带地区为 24~28℃，不如非洲或澳大利亚大陆炎热。

南美洲也是一个湿润的大陆，多雨面广，降水丰富，以夏雨为主。年降水量在 1000 毫米以上的地区约占全洲总面积的 70%，这个比率是世界其他大洲所不及的。

气候类型与植被—土壤类型中，亚马孙平原的赤道多雨气候—热带稀树草原—红壤在全洲占主要地位。前者在世界同类型区中面积最广，体现热带湿润的特性比较充分和典型；后者占全洲面积的比率最高，也是世界同类型区中面积最广的地区之一。与大陆的湿润性气候相对应的热带干旱气候—热带荒漠主要限于南美洲西海岸，其范围远小于澳、非大陆。由于南回归线以南大陆显著收缩，热带以外的气候—植被—土壤类型分布局限，还缺失水平地带的寒带类型。

偏居西岸、连绵高大的安第斯山，不仅本身表现了多样化的垂直带，尤其在低纬东坡具有从热带常绿雨林以至高山冰雪带的完整的垂直带图谱，更重要的是它对全洲地理环境的分异产生巨大的影响，形成了东、西部分异不平衡甚至相对立的结构特征。安第斯山以东，地域广阔，高度不大，气候及其相应的植被—土壤类型都是面北排列，属于热带范畴的几个主要类型又东西延伸，热带干湿季气候—热带稀树草原—红壤带分列于亚马孙平原的赤道多雨气候—热带常绿雨林—砖红壤带的南北两侧，具有一定的对称性，充分体现了地带性结构规律。亚马孙平原的东西延伸，以及背依安第斯山、面向大西洋开敞等非地带性因素，对其地带性结构的体现还起了加强作用。虽然东部地区也存在非地带性结构，例如巴塔哥尼亚的温带半干旱与干旱气候—半荒漠与荒漠，但它对东部地区来说属于次要和局部的表现。安第斯山以西地区，陆地面积狭窄，各主要类型均呈南北延伸，体现非地带性结构。特别是热带干旱气候—热带荒漠区南北延伸约 27 个纬度，向北几近赤道；赤道多雨气候—热带常绿雨林局限于赤道以北，这在世界各大陆西岸的类型更替中独具一格。

但是，在西部地区同样存在地带性因素的作用，从热带干旱型向南，有规律地转为亚热带地中海型和温带海洋性型；安第斯山区南北的分异：热带湿润的北段、高寒干旱的中段和温凉湿润的南段，基本上也受制于纬度因素。南美洲河网布局东、西部之间的不平衡性，又从另一个侧面体现着全洲地理环境结构的重要特征。安第斯山是大陆主要分水岭。分水岭以西的太平洋流

域系统，河流一般都短促、陡急和独流，支流少，很难构成系统，故流域面积很小；有很大地段气候干旱，河流既少，水量又小，多数是间歇性的。分水岭以东的大西洋流域系统，河流源远流长，河网稠密，水量丰富，拥有亚马孙河、巴拉圭—巴拉那—拉普拉塔河和奥里诺科河三大水系，其中亚马孙水系在河网密度、流域面积、水量等方面均居世界各大河之首，长度仅次于非洲尼罗河，为典型的赤道型水系。东、西部河网布局形成如此尖锐的鲜明对比，比照其他大洲也是独特的。

最后，东、西部不论在相应纬度范围内的类型或在更替的趋向上都处于对立的地位。例如与西岸热带干旱气候、热带荒漠大部分地段纬度相当的东部，是亚马孙平原和安系斯山低坡的赤道多雨气候—热带常绿雨林；又如南纬 40° 以南的西岸是温带海洋性气候—温带湿润森林，而纬度相当的东部则是温带半干旱与干旱气候—半荒漠与荒漠。

再者，西部地区若以西岸热带荒漠区为轴，分向南北，自然地理的综合特性是逐渐趋向湿润；东部地区以亚马孙平原热带常绿雨林为轴，分向南北，总的变化趋势是转向干旱。

上述对比，进一步加强了南美洲地理环境东、西部的不平衡性。由此也说明南美洲是东、西对立统一的整体。在世界各大洲中，南美洲的非地带性结构是比较突出的；但就大陆总体而言，地带性结构却是主要的方面。

大洋洲

澳大利亚大陆约占大洋洲总面积的 85%。四周环洋，岸线平直，水平轮廓略呈椭圆形，东西宽，南北窄；南回归线横贯中部，大陆绝大部分处于热带和亚热带。地势低平，起伏和缓。海拔 600 米以下的低高原和平原约占大陆总面积 95% 以上，是世界上山地比率最小和唯一没有中生代、新生代褶皱山脉的大陆。地形结构表现为三个南北纵列带，即西部为平夷的低高原、中部为沉积平原、东部为久经剥蚀的褶皱山地和断块高原。

澳大利亚的纬度位置和特有的大陆形状，扩大了副热带高压和东南信风带控制的范围，加上山地偏居东海岸，导致大陆地理环境突出体现暖热、干旱的特性。除局部山地外，夏季最热月平均气温均在 20℃ 以上，大部分地区在 28℃ 以上；冬季最冷月平均气温也在 10℃ 以上。所降水量不足 500 毫米的半干旱和干旱区约占大陆总面积的 2/3 以上，这个比率超过非洲，与湿润的南美洲形成鲜明的对照。热带、亚热带半干旱与干旱气候以及热带干湿季气候主宰大陆大部分地区，荒漠、草原、灌木型植被及其相应的土壤占绝对优势，森林仅占大陆总面积的 5%。

干旱性反映在水文上是地表水贫乏，为世界上地表径流量最小的大陆；内流区和无流区面积广大，合计约占大陆总面积的 52%；水量较丰的外流河一般均短小，分布在大陆边缘，唯一较大的水系——墨累—达令河水量不大，旱季时达令河甚至断流；湖泊少而小，且以盐沼为主；但地下水丰富，拥有世界上规模最大的自流井盆地。顺应降水量自北、东、南沿海向中、西部递减的规律，澳大利亚大陆地理环境结构呈现独特的半环状分异图式，体现了地带性因素与非地带因素的综合作用。北岸的热带干湿季气候、东北岸的热带海洋性气候、东南岸的亚热带湿润气候、南岸的亚热带地中海型气候，以及与各气候类型相应、以森林为主的植被—土壤类型，构成大陆湿润的外环；向内陆逐渐更替为热带、亚热带半干旱气候，以稀树草原、灌木草原、干草原、半荒漠及其相应的土壤为主构成大陆半干旱的中环；中、西部是大面积的热带、亚热带干旱气候和荒漠区，直抵西海岸，构成大陆干旱的内环。

南极洲

南极洲位于地球南端，全部在南极圈内。这是世界上独一无二被巨厚冰层覆盖的“冰原大陆”，以致平均海拔高达 2350 米。严寒的气候、猛烈的风暴、奇异的极昼和极夜现象、贫乏的有机界，等等，这都是南极洲自然地理环境有别于其他大洲的独特之点。

作为地理环境主要组成部分的广大海洋水域，表面匀质，以地带性分异为主，按纬度而异的太阳光热分布，成为划分海洋自然带的基础。但由于水体的水运动和垂直运动，使海洋自然带较陆地自然带简单，各带之间的界限也较不明确。全球海洋大致可划分出 7 个自然带：北极带、北温带、北热带、赤道带、南热带、南温带和南极带，各带之间的差异性主要表现在表水温度、含盐度、海洋生物分布等方面。海洋自然带也受到洋流等非地带性因素局部的干扰和破坏，特别是在同一纬度地带寒、暖流所经部分。受陆地分隔的四个大洋，跨越不同的纬度位置，具有不同的轮廓，在自然地理方面各具特点，体现着全球地理环境的差异性。

世界大洋

太平洋，面积 179,679,000 平方公里；最深度 11,022 米；平均深度 4,028 米。

大西洋，面积 93,363,000 平方公里；最深度 9,218 米；平均深度 3,627 米。

印度洋，面积 74,917,000 平方公里；最深度 7,450 米；平均深度 3,897 米。

北冰洋，面积 13,100,000 平方公里，最深度 5,449 米；平均深度 1,200 米。

世界大海

太平洋上——珊瑚海、南海、白令海、鄂霍次克海、日本海、东海。

大西洋上——加勒比海、地中海、北海、波罗的海、里海、爱尔兰海、爱琴海、亚速海。

印度洋上——阿拉伯海、安达曼海、红海。

北冰洋上——巴伦支海、格陵兰海、东西伯利亚海、喀拉海、拉普捷夫海、白海。

世界大河

- 尼罗河（非洲），长 6,690 公里。
- 亚马孙河（拉美），长 6,480 公里。
- 长江（亚洲），长 6,380 公里。
- 密西西比河（北美），长 6,262 公里。
- 黄河（亚洲），长 5,464 公里。
- 拉普拉塔河（拉美），长 4,700 公里。
- 湄公河（亚洲），长 4,500 公里。
- 黑龙江（亚洲），长 4,350 公里。
- 刚果河（非洲，亦名扎伊尔河），长 4,370 公里。
- 勒拿河（亚洲），长 4,320 公里。
- 尼日尔河（非洲），长 4,160 公里。
- 叶尼塞河（亚洲），长 4,130 公里。
- 鄂毕河（亚洲），长 4,070 公里。
- 马更些河（北美），长 4,040 公里。
- 伏尔加河（欧洲），长 3,690 公里。

世界大运河

京杭运河（中国，亦名大运河），长 1,794 公里，建于 618 年。

圣劳伦斯海道（美国，加拿大），长 304 公里，建于 1959 年。

苏伊士运河（埃及），长 172.5 公里，建于 1869 年。

阿尔伯特运河（比利时），长 128 公里，建于 1922 年。

伏尔加河—顿河、列宁运河（前苏联），长 101 公里，建于 1952 年。

基尔运河（德国），长 98.7 公里，建于 1895 年。

约塔运河（瑞典），长 88 公里，建于 1832 年。

巴拿马运河（巴拿马），长 81.3 公里，建于 1914 年。

世界大湖泊

里海，面积 371,000 平方公里，属前苏联和伊朗。

苏必利尔湖，面积 82,410 平方公里，属美国和加拿大。

维多利亚湖，面积 69,400 平方公里，属乌干达、肯尼亚和坦桑尼亚。

咸海，面积 64,500 平方公里，属前苏联。

休伦湖，面积 59,600 平方公里，属美国和加拿大。

密执安湖，面积 58,020 平方公里，属美国。

坦噶尼喀湖，面积 32,900 平方公里，属扎伊尔、坦桑尼亚、布隆迪和赞比亚。

贝加尔湖，面积 31,500 平方公里，属前苏联。

大熊湖，面积 31,328 平方公里，属加拿大。

马拉维湖（多尼亚萨湖），面积 30,800 平方公里，属马拉维、莫桑比克和坦桑尼亚。

世界大山峰

珠穆朗玛峰（喜马拉雅山），高 8848 米，是中国和尼泊尔界峰。
乔戈里峰（喀喇昆仑山），高 8611 米，是中国和巴基斯坦界峰。
干城章嘉峰（喜马拉雅山），高 8585 米。
道拉吉里峰（喜马拉雅山），高 8172 米，属尼泊尔。
希夏邦马峰（喜马拉雅山），高 8012 米，属中国。
公格尔山（帕米尔），高 7719 米，属中国。
米尔峰（兴都库什山），高 7690 米，属巴基斯坦。
慕士塔格山（帕米尔），高 7546 米，属中国。
共产主义峰（帕米尔），高 7495 米，属前苏联。
托木尔峰（天山），高 7443 米，属中国。
列宁峰（帕米尔），高 7134 米，属前苏联。
汗腾格里峰（天山），高 6995 米，是中国和前苏联界峰。
阿空加瓜山（安第斯山脉），高 6964 米，属阿根廷。
瓦斯卡兰山（安第斯山脉），高 6768 米，属秘鲁。
伊廉晋山（安第斯山脉），高 6550 米，属波利维亚。

世界大岛

格陵兰岛，属丹麦。
伊里安岛（新几内亚岛），属印度尼西亚和巴布亚新几内亚。
加里曼丹岛，属印尼、马来西亚和文莱。
马达加斯加岛，属马达加斯加。
巴芬岛，属加拿大。
苏门答腊岛，属印尼。
太州岛，属日本。
大不列颠岛，属英国。
维多利亚岛，属加拿大。

埃尔斯米尔岛，属加拿大。
苏拉威西岛，属印尼。
南岛，属新西兰。
爪哇岛，属印尼。
纽芬兰岛，属加拿大。
古巴岛，属古巴。
吕宋岛，属菲律宾。
冰岛，属冰岛。

世界大半岛

阿拉伯半岛，面积 3,000,000 平方公里，位于西亚。

印度半岛，面积 2,088,000 平方公里，位于南亚，属印度。

中南半岛（印度支那半岛），面积 2,000,000 平方公里，位于东南亚。

拉布拉多半岛，面积 1,400,000 平方公里，位于加拿大东部，属加拿大。

斯塔的纳维亚半岛，面积 800,000 平方公里，位于北欧。

伊比利亚半岛，面积 584,000 平方公里，位于东欧西部。

小亚西亚半岛，面积 525,000 平方公里，位于西亚，属土耳其。

巴尔干半岛，面积 500,000 平方公里，位于南欧东部。

马来半岛，面积 237,000 平方公里，位于东南亚。

朝鲜半岛，面积 214,000 平方公里，属朝鲜。

尤卡坦半岛，面积 180,000 平方公里，位于拉美北部。

亚平宁半岛，面积 149,000 平方公里，位于南欧中部，属意大利。

加利福尼亚半岛，面积 143,000 平方公里，属墨西哥。

科拉半岛，面积 120,000 平方公里，位于东欧北部，属前苏联。

佛罗里达半岛，面积 115,000 平方公里，属美国。

世界主要语言

汉语，使用人口 12 亿以上，是联合国正式语言和工作语言。

英语，使用人口约 3 亿，是联合国正式语言和工作语言。

西班牙语，使用人口约 2 亿，是联合国正式语言和工作语言。

俄语，使用人口 1 亿以上，是联合国正式语言和工作语言。

法语，使用人口 0.75 亿，是联合国正式语言和工作语言。

阿拉伯语，使用人口 1.25 亿，是联合国正式语言。

印度斯坦语，使用人口 2 亿以上。

孟加拉语，使用人口 1.2 亿。

日语，使用人口 1.1 亿。

葡萄牙语，使用人口 1.1 亿。

德语，使用人口 1 亿。

印尼语，使用人口 0.9 亿。

意大利语，使用人口约 0.6 亿。

我国的自然资源

自然资源是国民经济赖以发展的物质基础，是社会财富的主要来源。资源的丰度在很大程度上决定一个国有产业结构、经济优势、外贸特征，以及由此而派生的内政外交政策。当世界正以巨大的人口规模、不断增长的物质需求和迅速发展的社会生产力而进入 21 世纪之际，自然资源的重要性就更为广大人民所认识。

我国拥有复杂的自然环境，地质历史时期地壳活动也很活跃。而复杂的自然环境和频繁剧烈的地壳活动则为我们提供了极其丰富的自然资源。

所谓“自然资源”，我国出版的《辞海》解释为：“天然存在的自然物，不包括人类加工制造的原材料，如土地资源、水利资源、生物资源、海洋资源等。”1970 年联合国出版的有关文献中指出：“人在其自然环境中发现的各种成分，只要它能以任何方式为人类提供福利的都属于自然资源，从广义来说，自然资源包括全球范围内的一切要素，它既包括过去进化阶段中的无生命的物理成分，例如矿物，又包括其他如植物、动物、景观要素、地形、水、空气、土壤和化石资源，后者是地球进化的产物。”尽管中外学者对“自然资源”这一概念的解释不尽相同，但概括起来却有一些共同含义：

第一，自然资源是在不同时间和空间范围内有可能为人类提供福利的物质和能量。第二，自然资源的概念并非一成不变，而是随着社会的科技的发展而不断拓展其内涵。例如，过去被视为外在的环境因素，如空气、阳光、风景等，现在已属于自然资源的范畴。第三，自然环境与自然资源之间有着紧密的、不可分割的联系。从具体对象看，它们往往是同一种物质，但又是两个不同的概念。自然环境是对人类周围的客观存在的物质而言，自然资源则是从人类利用的角度来解释的自然环境因素存在的价值。

中国是一个资源大国。自然资源种类之多，数量之大，都是众所周知的。据联合国粮农组织 1985 年资料，中国国土面积占世界有人居住土地总面积的 7.2%，仅次于前苏联和加拿大，居世界第三位；耕地面积占世界 6.8%，次于前苏联、美国和印度，居第四位；永久草地占世界 9%，次于澳大利亚和前苏联，居第三位；森林和林地占世界的 3.4%，次于前苏联、巴西、加拿大和美国，居第五位。有关资料表明，中国河川径流总量占世界的 5.6%，次于巴西、前苏联、加拿大、美国和印尼，居第六位；可开发水能资源占世界 16.7%，居第一位。我国渔场约占世界优良渔场总面积的 1/4；淡水鱼类种数居世界首位。在世界已知的 150 多种矿产资源中，中国目前探明储量的有 136 种，其中钨、锑、锌、钛、稀土、硫铁矿、菱镁矿、萤石、重晶石、石膏、石墨等居世界第一位，锡、汞、煤、钼、石棉、滑石占世界第二三位，镍、铅、铁、锰、铂族等也占世界第四五位。

我国自然资源的总特征是：资源总量多，人均占有量少；资源总体上有较好的组合，但也存在薄弱环节；资源空间分布不均衡，存在相对富集和相对贫乏的现象；资源质量差别悬殊，低劣资源占有较大比重。

我们要扬长避短，在充分发挥现有自然资源的同时，去努力发现、开发新的自然资源，以达到满足我国国民经济不断发展的需求。

土地资源

土地资源是农业自然资源的一个重要组成部分，它既是农业最基本的生产资料，又是农业生产的劳动对象。研究我国的土地资源，是为合理开发土地资源，合理布局农、林、牧、副、渔业生产，提供科学依据。

我国的土地类型包括耕地、林地、草地、湖泊、沼泽、水库、冰川和永久积雪、石山、高寒荒漠、沙漠、戈壁以及居民点等。在土地利用构成中，难以利用的约占 1/4。在已经利用的土地中，具有草地多、耕地少、林地比重小等特点。中国土地资源绝对数量大，人均占有量小。例如，中国现有耕地 1 亿公顷，居世界第四位，按 1985 年资源与人口数字比较，中国人均占有耕地仅为世界人均占有量的 1/3。

中国是一个少林国家，而且分布很不平衡。其中比较集中成片的有：东北大、小兴安岭和长白山地，其次是西南的川西和滇西北，再就是新疆和青海的高山地段、甘肃白龙江流域、湖北神农架、海南岛、西藏南部和台湾中部等地。

我国的天然草地主要分布于东北三省西部、内蒙古、宁夏、甘肃、新疆、青海、西藏等地。我国可利用草地和草山面积 42.8 亿亩，居世界首位，但人均不及世界人均占有量的 1/2。我国丰富多样的草地，是发展多种牲畜的良好物质基础。但是，我国草地约有 30~40% 属于低产草地，每年每只羊需 30 亩以上草地。再加上管理不善，过度放牧，人为破坏造成土地沙化，也是降低草地自然生产力的重要因素。

中国有沙漠、戈壁、风沙化土地 133.3 万平方公里，占国土面积的 13.9%，超过耕地面积的总和，有将近 1/3 的国土面积受到风沙威胁，每年因风沙危害造成的直接经济损失高达 45 亿元。更让人忧虑的是，治沙速度赶不上沙化速度，土地沙漠化继续扩大。20 世纪 50~70 年代，中国土地沙漠化面积每年 1560 平方公里。预计 90 年代土地沙化的速度可达 1.32%。许多历史上曾是丰美的草地或干草地已沙漠化，致使“沙进人退”。造成这种局面，自然因素占 5%，人为因素占 95%，主要是长期超载放牧、盲目垦荒、水资源利用不当和采矿及交通破坏等。

我国现有宜农荒地资源 3300 万公顷。其中包括盐碱地、沼泽地、高寒地、干旱地和沿海滩涂等，且大多地处边远，交通不便，需经大力改造之后才能使用。

中国大陆的水土流失面积约 150 万平方公里，每年付诸东流的沃土达 50 亿吨以上，相当于全国耕地每年被剥去 1 厘米厚的肥沃地皮。中国人均占有土地资源少，使得中国人口与土地资源的矛盾十分突出。

土地是指可供人类生活、生产活动利用的岩石、地形、土壤、水文和气候等因素组成的自然综合体，既有自然属性，又有社会属性，是一个国家最宝贵的自然资源和最基本的生产资料。土地又是一种可更新的资源，只要合理地使用和保护，就能生产出人们所需的各种各样的产品。

水资源

我们通常说的水资源是指陆地上的淡水资源。水是一切生命赖以存活的物质基础，是经济发展不可缺少的重要资源。当前，水资源已日益发展成为关系到人类生存与发展的举世瞩目的重大问题之一。

我国水资源现状如何？有哪些基本特点？这些问题也引起了各方面的广泛关注。一般而言，水资源具有循环性、有限性、不均匀性、多变性和多用性以及利弊两重性等特点。我国的水资源除了上述水资源的一般特性外，本身还有一些重要的区域性特征：

第一，水资源总量丰富，但人均、亩均占有量不多。据初步估计，我国多年河川平均径流量为 27000 亿立方米，在世界上仅次于巴西（51912 亿立方米）、前苏联（47140 亿立方米）、加拿大（31220 亿立方米）、美国（29702 亿立方米），居世界第 5 位。但是，如果以人均占有量来说，我国仅有 2500 立方米，是世界人均占有量的 1/4，排第 84 位，是加拿大的 1/50，巴西的 1/15，美国的 1/5，也低于大多数国家。因此，我国是世界上人均占水量最低的国家之一。就亩均水量看，与世界平均水平的差距也较大，仅为世界平均数的 1/2。

第二，水资源地区分布不平衡，水土配合不协调，供需矛盾较大。总的分布大势是：东多西少，南丰北欠。水资源在地区分配上的不平衡，首先表现在内外流域方面。我国外流流域面积占全国总面积的 63.7%，年径流量却占全国径流总量的 95.45%；西北内陆流域面积占全国的 36.3%，而年径流量却只占全国总量的 4.55%。在外流流域中，又以长江流域及其以南地区更为集中，约占全国径流总量的 83.46%，其中长江流域即约占全国总量的 37.83%。而长江以北，包括华北和西北广大地区，耕地占全国 50%，而径流量只占全国的 10%，其中黄淮海平原径流量只占全国的 3.8%，人均水量仅为 530 立方米，而耕地却有 3.4 亿亩，约占全国耕地总面积的 23%，水资源严重短缺。由于水资源在地区分配上的不平衡，使得我国南方水多而有余，北方除东北东部地区由于干燥度小（一般小于 1），缺水不多外，其余广大地区缺水现象相当普遍，而尤以华北平原最为严重。

第三，水资源在时间分配上不均衡。首先表现为季节上的分配不均匀。我国 60% 以上的雨水集中在夏秋三四个月，且多以暴雨形式出现，尤其是东北及黄河中下游大部分地区，集中于 7~8 两个月的降水，可多达 70% 以上，有些地区降水甚至集中于几次暴雨中；而春季又干旱之极。因此，夏季丰水，冬季枯水，冬夏径流量相差悬殊。其次表现为降水量年际变化大及其有连续几年少雨和连续几年多雨的变化周期。如黄淮海地区平均每 10 年中，最大的年降水量可为正常年降水量的 1.4~1.5 倍，而最小的年降水量约为正常年降水量的 50~60%，最大量与最小量的比值为 2.2~2.9 倍。水资源在年内年际分配上的不平衡，不利于水资源的充分利用：雨季和丰水年往往暴雨倾泻，江河涨满，出现不同程度的水过剩，大量的水资源不仅不能被利用，反而容易酿成水灾，给生命财产造成巨大的损失；旱季或少水年，烈日炎炎，赤地千里，河湖干涸，干旱缺水的矛盾十分尖锐，常导致大范围的不同程度的旱灾。

长江与黄河

长江，横卧在祖国大地上的一条银色巨龙，其流程、流域面积、水量、水能、航运无不列居全国首位，是一条名副其实的“黄金水道”。

长江横贯中国中部，流经 10 个省、直辖市、自治区，其众多的支流分别穿过 6 个省、自治区，全流域广达 16 个省、直辖市、自治区，全长 6300 公里，流域面积 1,808,500 平方公里，占全国总面积的 1/5。长江流域在当代中国经济生活中的地位举足轻重，这里拥有全国 1/3 的人口（3.6 亿），1/4 的耕地（3.7 亿亩），40% 的粮食产量（1.5 亿吨），为国家创造 40% 的国民生产总值。

长江地处湿润地区，流域内年平均降水量 1100 毫米，水量极其丰富。全河年径流量 10,500 亿立方米，是欧洲最大的伏尔加河的 4 倍，是黄河水量的 17 倍，占我国河川径流总量的 37%，位居世界第 3 位。

水量充足的长江干流和 700 多条大小支流，以及沿河星罗棋布的大小湖泊，交织成长江流域的天然水运网，不仅为流域内矿产品的运输、商品的交换以及人民生活的交通需要，开辟了最廉价的运输形式，而且沟通了沿海与内地，长江流域与全国及大陆与海外的交通，成为我国东西水路交通的大动脉，物资交流的最主要航道。

长江干支流蕴藏水能 2.68 亿千瓦，占全国总量的 42.5%，是美国、加拿大和日本三国的总和。

长江虽然是一条自然条件优越的“黄金水道”，但夏秋汛期水患威胁很大。总长 3600 公里的江防大堤，1949 年前三年两决。1931 年长江特大洪水，祸及川鄂湘赣苏皖 6 省，淹没农田 5000 多万亩，2800 万人受灾，14.5 万人丧命。建国以来，江堤不断加高培厚，最险的荆江大堤高出特大洪水位 2 米。沙市——武汉若干悬河段，堤内江水高于市区 7~14 米，大堤一旦溃决，后果不堪设想。进一步进行全流域综合治理，增加森林覆盖率，减少水土流失，仍然是消除长江水患的紧迫任务。

黄河，一条金黄色的巨龙，横卧在祖国中原大地之上。从源头的涓涓细流到入海的滚滚黄浪，全长 5464 公里，流经 9 个省区，是我国第 2 大河，也是世界第 5 长河。

黄河流域面积 75 万平方公里，有 3 亿多亩耕地，1.2 亿人口，干流引黄灌溉 6800 万亩。蕴藏水能 2800 万千瓦，已建成刘家峡、青铜峡等大型水电站 7 座，装机容量 387 万千瓦，水库总容积 300 多亿立方米。

奔腾不息的黄河哺育了我们伟大的民族，同时也带来了无数次的灾难。据不完全统计，在解放前约 3000 年间，黄河下游决口 1590 多次，较大改道 26 次，重大改道有 6 次，洪水在北到海河，南到淮河乃至苏北地区，纵横约 26 万平方公里的土地上横冲直撞，吞没了大量的农田和城镇，留下了大片碱地沙荒，夺去了千百万人民的生命，在历史上制造了难以计数的惨痛悲剧。新中国成立以后，党和政府高度重视治黄工作，结束了“三年两决口”的局面，保障了黄河两岸人民安定的生活和经济的发展，实现了中华民族世代梦寐以求的“降洪伏旱”的愿望。虽然根治黄河仍然需要我们付出艰苦的努力，但是，几千年桀骜不驯的黄河带给我们的灾难，必将在黄河流域人民的共同努力下得到彻底的改观。

湖泊

湖泊是我国极其珍贵的淡水资源。我国淡水湖总面积 3.7 万多平方公里，淡水总储量近 3000 亿立方米，加上水库淡水贮量，全部淡水总储量达 7300 亿立方米。它们不仅在调节河川径流、削减洪峰、补充流量上起着重要的作用，而且是人民生活用水、农田灌溉用水和工业生产用水的一项重要资源。我国的五大淡水湖（鄱阳湖、洞庭湖、太湖、洪泽湖和巢湖），总蓄水量 540 亿立方米以上，是长江年径流量的 5.5%，淮河年径流量的 1.54 倍。这些巨量的淡水资源极大地支援了湖区周围的工农业发展。

湖泊运输是我国水运事业中的重要方面军。我国长江、淮河中下游地区，湖荡星罗棋布，港汊纵横交织，水上运输十分便利。我国五大淡水湖沟通江淮干支流，水面宽阔，是江淮水运网中的航运枢纽。

冰川

高寒地区的降雪长年不化，一层层积压，凝结为冰层，当达到一定厚度后，在一定压力下缓缓地向下滑动，从而形成冰川。我国是世界中纬度地区冰川资源最丰富的国家，累计冰川 43000 条，面积 5.87 万亿平方公里，占亚洲冰川总面积的 40%，冰川储水量 5.2 万亿立方米，相当于全国河流两年的总流量！

我国冰川集中分布在东经 102° 以西的高山和极高山地区。据粗略估计，西部高山地区现代冰川总面积约 44,000 平方公里。其中，天山山地的冰川面积约占全国的 21.7%，主要分布在汗腾格里山和哈雷克套山地区。汗腾格里峰周围有冰川 829 条，总面积 3850 平方公里。在该峰南侧，子午山以南的南依诺勒切克冰川，长 39 公里，是天山第一大冰川。其余著名的冰川还有土格别里齐冰川，长 37.8 公里；托木尔冰川，长 37.5 公里；木札特冰川，长 36.2 公里。我国冰川集中分布的又一地区是青藏高原，冰川面积约占全国的 78.2%，占世界山岳冰川的 9.5%，也是全球最大的山岳冰川区。昆仑山号称“冰川窝”，其中玉龙冰川全长 30.5 公里，下端延展至海拔 4200 米处，是昆仑山脉最大冰川。昆仑山的慕士塔格山，山顶圆浑，冰川覆盖顶部成帽状平顶冰川，冰舌四射，最大冰川 10~20 公里。

广泛分布的冰川蓄积着珍贵的溪水资源，是大自然赐予的“固体水库”。珠穆朗玛峰地区的绒布冰川，储水量多至 160 亿立方米，可以填满 3 个太湖。我国冰川每年融水 400 亿立方米，等于淮河一年的径流量。

涌动的地下水

埋藏于地面以下的水叫做地下水。地下水同地表水、大气降水等共同组成地球的水圈，是大自然水循环的一部分。

我国地下水资源较为丰富。全国多年平均储量约 8000 亿立方米（不包括西藏地区和台湾），相当于河川年径流量的 1/3。其中 3000 多亿立方米为孔隙水，储存于冲积平原、黄土高原、内陆盆地的山前带及沙漠地区；3000 多亿立方米为裂隙水，储存于基岩山区；2000 多亿立方米为岩溶水，储存于石灰岩地区的裂隙溶洞中。从地区分布看，秦岭、淮河以北的北方广大地区地下水约 3000 亿立方米；秦岭、淮河以南的南方广大地区约 5000 亿立方米，

呈南多北少之势。我国一些地区的地下水常能自流喷涌。如新疆哈密盆地巴里坤县一口自流井日喷出水 5400 吨，水头喷出地面有 3 米之高；在内蒙古鄂尔多斯盆地，一个钻眼在 24 小时内能自喷 1 万吨水；广东雷州半岛海拔 13 米以下的地下淡水，亦能喷出地面，且常年不竭。

地下水的天然露头称“泉”，低于年平均气温的称“冷泉”，高于 20 的称“温泉”，含有微量元素、气体而可供饮用、医疗或提取工业原料的称“矿泉”。

矿产资源

矿产资源，是人类生存与发展的主要物质基础，在当今世界上，95%的能源和80%的工业原料，都取自于矿产资源。矿产资源在我国国民经济与社会发展中占有极其重要的地位。采矿业加上以矿产品为原料的加工业总产值，占全部工业的68%左右。所谓矿产资源，是指富集于地壳中或出露于地表，达到工业利用要求、具有开采价值的矿物资源，属不可再生资源。矿产资源又可分为燃料矿产，如石油、煤、天然气；金属矿产，如钢铁基本原料矿产、有色金属矿产、稀有金属矿产、分散元素矿产、放射性元素矿产；非金属矿产，如冶金辅助原料矿产、特种非金属矿产、化工原料非金属矿产、建筑材料及其他非金属矿产。

我国是世界上位居第3位的矿产资源大国，矿种齐全，藏量丰富。其中有被称为“工业的血液”、“黑色的金子”的石油资源，有被誉为“工业的粮食”、“乌金墨玉”的煤炭资源，有位居世界第3位的铁矿资源，还有世界上最大的锑矿、锂矿，同时我国又是名扬全球的“钨的王国”、“稀土之乡”和世界上重要的铜锡之邦，非金属矿产如食盐、磷灰石、石料、石膏、苏打、萤石等等也有相当的藏量。

石油

我国是全球最先发现并使用石油的国家，汉代称石油为“石漆”，晋代已经用天然气煮盐，宋代更打出1000米深的油井。然而，现代石油工业的开发迟至1907年，比欧美晚了半个世纪，1949年全国石油产量仅12万吨，每年不得不进口“洋油”200万吨以上。50年代的北京，公共汽车驮着煤气包行驶，货车挂着木炭炉喘息，“贫油论”极大地刺伤了每一个有强烈民族自尊心的中国人。1955年新中国突破了“陆相盆地无油”的禁区，首先在新疆克拉玛依找到了第一个油田，1959年又在东北大庆找到了特大油田。到1989年，我国已探明石油储量100亿吨，居世界第10位；探明天然气储量8940亿立方米，居世界第15位。已发现含油、气的沉积盆地537个，石油远景储量700多亿吨，天然气24万亿立方米，油气资源与美国不相上下。分布大势是东油西气、陆油海气，原油80%以上分布于东北、西北、华北，天然气60%在四川盆地。

新中国的石油工业取得了突破发展。1960年大庆油田喷油，自给率显著提高，至1963年全国已基本实现石油自给。1978年石油生产突破1亿吨大关，并有2000多万吨出口，成为我国最大宗的外汇收入。从大量进口石油到大量出口石油，这是新中国石油工业发展史上的辉煌转折。

我国的大油田有：大庆油田、胜利油田、华北油田、大港油田、玉门油田、克拉玛依油田等。

煤炭

煤炭是极其重要的矿产资源，在经济生活中具有举足轻重的作用。它不仅是工业、交通和人民生活的燃料，也是化学工业的重要原料，从中可以得到化肥、农药、合成橡胶、合成纤维、油漆、染料、香料、药品、炸药、

汽油、煤油等几百种产品。此外，煤炭开采与燃烧后的渣、灰和矸石等副产品，又是良好的建筑材料。因此，大力开发煤炭资源，对加快经济发展速度，提高人民生活水平，有着十分重大的意义。

新中国成立以后，沉睡地下千万年之久的煤炭资源得到了迅速的开发。1978年我国煤炭总产量突破6亿吨大关；1983年更达到7.14亿吨，比1949年增长了22倍；1990年产煤11亿吨，跃居世界首位，是1949年的32倍。目前，全国形成年产1000万吨以上的大煤矿有12个，它们是开滦、大同、峰峰、阳泉、阜新、抚顺、鸡西、鹤岗、徐州、淮北、平顶山、西山。年产500~1000万吨的矿有11处，它们是通化、双鸭山、枣庄、淮南、淄博、新汶、义马、焦作、鹤壁、铜川、石炭井等，还有正在建设中的山东兖州、内蒙古东部的伊敏河、霍林河、元宝山等煤矿。这些大型煤矿构成了我国煤炭工业的骨干。

铁矿

铁矿是钢铁工业的基础。在中华大地上，已探明的铁矿产地1800多处，绝大多数的省、市、自治区都有铁矿资源。用星罗棋布形容我国铁矿资源分布的广泛性，是相当贴切的。

我国的铁矿资源具有五大特点：1. 储量大。远景储量在1000亿吨以上，按合理的服务年限（50~70）计算，铁矿储量可充分保证钢铁产量发展到年产8000万吨规模的需要。2. 矿床类型齐全。几乎各种成因类型的矿床，在我国都有存在，并已探明了一定的矿石储量，且远景较大。3. 伴生资源多。约1/3的铁矿资源是多种元素的共生矿。如白云鄂博铁矿含铁33%，同时又伴有稀土13%，钒0.2%，萤石16.5%。云南大红山（滇中）铁矿是由一个较大的富铁矿和一个较大的铜矿组成，还伴生有金、铀、钴等金属元素。4. 品位低。含铁量低、贫矿多，是我国铁矿资源的一个相对不足的缺陷。但不少贫矿埋藏很浅，有的甚至露出地表，适宜露天开采，同时可选性好，有利于人造富矿，从而大大提高了冶炼的技术经济指标。5. 分布广泛而又相对集中。我国西南、西北、中南、华东、华北、东北均有铁矿分布，但以东北、华北最为丰富。我国探明的铁矿储量中，1/5集中于鞍山、本溪。

锡矿

我国是世界最重要的产锡国之一，锡矿总储量居世界第2位。主要分布在云南的南部地区、四川的甘孜地区、南岭及澜沧江西侧，占全国储量的98%。年产锡2万吨，占世界总产量的8%，排第6位，是我国传统的出口产品。

在我国的锡矿中，云南的个旧锡矿世界闻名。此矿早在汉代即已开采，至今不竭，现存储量仍然占全国总储量的1/4，产量占全国的70%，含锡率比马来西亚锡矿还高，一向被誉为“锡都”。个旧锡矿带在地质构造上处于昆明山字形构造的南部，由于元江与小江两条大断裂交汇，花岗岩普遍侵入到石灰岩中，在接触带内形成大量的矿脉。个旧市是云南省第二大城市，总人口已发展到40万，并拥有一批中小型矿山、选矿厂和冶炼厂，正在发展以锡为主的有色金属综合企业。

稀土矿

稀土是包括镧、铈、钐、钕、钷、铽、钬、铒、铥、镱、镱、铟、铪、铈、钐、钕、钷、铽、钬、铒、铥、镱、镱、铟、铪等 17 种元素的典型金属。

稀土一名是 18 世纪起的。当时发现的稀土矿物很少，加上技术水平的限制，人们很难把它们单独提取，只能得到像稀土一样的氧化物，故名稀土。稀土在从前一直被认为没有什么用处，而且在地壳中的含量也不多，更难以提取。近年随着科学技术的发展，人们发现“金属大家庭”中的这 17 位“稀土姐妹”，个个有着出类拔萃的功能。稀土加入钢中，可使钢结构均匀，“筋强力壮”；稀土加入铸铁中，可“使铁成钢”。此外，性质活泼的稀土金属在机械、石油化工、彩色电视、电子、原子能、宇航、玻璃、陶瓷、轻工业、医疗器械以及农业等部门，也有着极其广泛的用途。它们可给石油化工工业作催化剂，玻璃陶瓷工业作抛光材料、脱色剂、有色剂，无线电电子工业作激光材料、荧光材料和永磁材料，原子能工业作控制材料、结构材料和核燃料，医学上用于诊断器、探伤器、X 光透视仪器，农业上作农作物的微量元素肥料和农药等。世界上最轻的稀土金属铷，它的比重只有木头的 1/2，而且熔点低、沸点高，导热性和热容量都很大，是氢弹、火箭、核潜艇和新型喷气飞机的重要燃料。这些具有奇异功能，被人们称为“金属新贵”的稀土金属，随着现代科学技术的不断发展，其用途还会越来越大。

我国有着世界上储量最多的稀土资源，“稀土不稀”。在内蒙古、江西、广东等 18 个省（区）中都有稀土分布，而内蒙古包头附近的白云鄂博矿则居全国之首。该矿 1927 年由我国地质学家丁道衡率先发现，属于特种高温热液型的铁、铈、稀土综合矿，其中铈、稀土资源的价值相当于铁的 20 倍。特别是稀土资源，储量极为丰富，世界罕见。已探明的稀土氧化物有 1 亿吨之巨，占世界稀土总量的 80% 以上，占我国稀土资源的 92%。此外，稀土品种齐全，质量优异，以轻稀土为主，平均品位高于其他国家。这里不仅是我国的“稀土之乡”，而且是世界著名的“稀土之都”。白云鄂博之外，我国在江西南部也找到了很多处世界罕见的以钷为主，并含有丰富的钕、铈的大型稀土矿。1982 年在奥地利举行的第六届稀土钴永磁材料及其应用的国际性会议上，我国被公认为全球稀土研究的先进国家之一。1981 年我国仅出口的稀土氧化物就已达 2800 吨之多，相当于世界消耗量的 10%，经济效益十分可观，资源潜力仍很惊人。

非金属矿

非金属矿产是指一般只须经过简单加工即可提出非金属原料或直接可以应用的矿产。其分类如下：

非 金 属 矿 产	}	建筑材料:石灰石、石英砂、大理石、高岭土、
		石棉、石膏、粘土、花岗岩、膨润土
		化肥原料:钾盐、硝石、磷灰石等
		化工原料:硫化物、原盐、硼砂、苏打、芒硝等
		其他原料:金刚石、宝石、重晶石、萤石等

我国的非金属矿产资源量极为可观。已探明储量的非金属矿产资源 80 多种。可供开发利用的非金属矿产地 4000 多处，具有远景的矿点还要多。其中硫铁矿、菱镁矿和硼的储量居世界首位，磷矿石、石棉、食盐、石灰石、明矾石、高岭土、滑石、萤石、叶腊石、大理石、石墨、膨润土等也居世界前列。众所周知，金刚石是自然界已知的最硬的矿物，比石英还要硬 1150 倍。此外，它还具有高度和抗酸抗碱性和抗辐射性。一般用于钻探、研磨以及红外技术、高温半导体、大功率整流器、三极管、固体微波器、高灵敏度温度计等各种尖端技术方面。然而，全世界金刚石资源极为有限，而且又主要集中在南非。我国金刚石缺口很大。所幸的是，近 10 多年来我国已先后在湖南沅江流域、山东和辽宁发现了金刚石矿。1977 年在山东临沐县岌山公社常林大队的田地里，发现一颗重 158.786 克拉的特大金刚石，透明晶亮，光彩四射。1981 年在山东郯城又发现一颗重 124.27 克拉的金刚石。从山东到辽东，存在着一条金刚石矿带已是确凿无疑。80 年代，在西藏安多县和曲松县的两个超基性岩体的天然和人工重沙中，也发现有金刚石。粒度一般为 0.1~0.5 毫米，这种产于地质构造强烈的褶皱带的阿尔卑斯型超基性岩体中的金刚石，不仅在国内从未见过，在世界上也很少先例。这一发现对探索金刚石的成矿理论、原生金刚石的形成环境以及地质构造等问题，无不具有重要的价值。

建筑用大理石，不仅蕴藏量十分丰富，而且质地优良，品种多样，花色美观。

在湖北宜昌红桂香村，所产大理石按颜色分成 7 个品种。除了常见的云白和墨玉之外，还有橄榄绿、香蕉绿、鹅黄、玫瑰红、珠红等。其中尤以有美丽的绿色的几种，堪称大理石中的奇绝。这众多的绚丽色彩，经过大自然的奇妙造化，凝合成千姿百态、云蒸雾腾的图案，夺目喜人。这里纵横数十里，山山皆矿，每一座山都可以开采几十年，甚至上百年。

菊花石，产于湖北西部深山之中，为世界独一无二的稀世石宝。其花纹生在石中，酷似菊花，故名菊花石。据考证，花纹生存于两亿年前，是世界一绝，是长江三峡又一奇珍，比享誉“东方明珠”的南京雨花石形成早 1.98 亿年，曾荣获 1915 年巴拿马万国博览会金奖。

菊花石中含有人体生命中必需的硒、锶元素，有健身、美容、抗癌之功效，用菊花石制的壶，沏一壶茶，半月后色香味不变，饮之新鲜如初，令人不可思议，此石的神奇功能已引起有关专家的密切关注。

海洋资源

浩瀚无际的海洋，是一个聚宝盆，其间蕴藏着丰富多样的海洋资源。

我国是世界海洋大国之一，海域总面积多至 470 平方公里，海洋资源极为丰富，诸如鱼类资源，海洋贝类、藻类资源，海盐资源，石油资源，铀资源，潮汐能资源，等等，前景鼓舞人心。在当今世界人口大爆炸的时代，在全球陆地资源日趋紧缺的今天，人们的眼光越来越集中于占地球表面积 71% 的广阔海洋。开发、利用海洋资源，使它们为人类造福，已经成为人类进步与发展的一项重要内容。而在海洋资源的开发、利用方面，我国的优势与潜力是十分明显的。

四大海区渔场

鱼类是海洋的重要生物资源。我国近海南北跨越温带、亚热带和热带，不同水域的海域，适宜各种鱼类的繁殖与生存。我国大陆边缘的海，大多是 200 米以内的浅海区，这里海水浅，光照充足，又有大江大河从陆地挟带而来的大量的有机质和营养盐类，浮游生物异常丰富，为海洋鱼类提供了充足的饵料。我国沿海有一股来源于太平洋北赤道的暖流（黑潮）和一股贴大陆南下的寒流，两股性质不同的洋流在沿海交汇，形成不少有名的大渔场。因此，我国沿海尤其是各大河的入海口，大多成为海洋鱼类栖息、产卵的集中地，鱼类资源十分丰富。

我国海域辽阔，从北到南有四大海区渔场：

渤海海区渔场总面积 7.7 万平方公里，有辽东海、渤海海和莱州湾 3 个大海湾，辽河、滦河、海河和黄河带来了丰富的天然饵料，形成鱼类的天然产卵场和重要的渔场。常见鱼类有 70 多种，主要水产有条鳊鱼、对虾、毛虾及海蟹等。其中，对虾是我国著名的特产，在国际市场上享有盛誉。庙岛群岛、长兴岛、风鸣岛、西中岛和菊花岛，均可停泊渔船，还有天津、秦皇岛、龙口、营口等大中型渔港。海底平坦，有利于拖网作业。渤海水浅底缓，滩涂面积近 200 万亩，发展养殖业潜力很大。

黄海海区鱼场总面积 38 万平方公里。北部水域较深，是我国冷水鱼类和鳕鱼等分布的海区。此外，黄海暖流和台湾暖流影响黄海海区，形成外海高盐水体与沿海低盐水体的混合水区，从而使饵料生物具有两种水体的综合群体，为各种鱼类的生长提供了有利条件，因此经济鱼类十分丰富，有 300 种之多，主要有大黄鱼、小黄鱼、带鱼、乌贼、鲑、鲐、鳓鱼和对虾等。有海洋岛、鸭绿江口、大连、烟台和威海外海、石岛、青岛、海州湾及吕泗渔场，它们是我国现代化海洋渔业生产基础较好的海区。黄海海区养殖业发达，牡蛎、贻贝、海带、紫菜、石花菜等为大宗，其中海带产量最大；海参、海豹、对虾等养殖也获得成功。黄海海区浅海滩涂 460 万亩，潜力极大。

东海海区渔场总面积 77 万平方公里，其中大陆架面积 52 万平方公里，有长江、钱塘江、甬江、闽江、瓯江等注入。大陆架浅海水域，海岸线曲折，各大江河带来了大量营养物质，为海洋鱼类提供了极丰富的饵料，成为我国重要的渔场，鱼种有 700 多种，以暖性鱼为主。大陆架以东深海水域，处于暖流高温水的控制范围内，以暖性鱼类占绝对优势。东海海区是我国最大的海洋渔业产区，盛产带鱼、大黄鱼、小黄鱼及软体动物乌贼，已建有上海、

舟山、宁波、镇海、温州、马尾和厦门东渡等重要渔港。其中浙江东部的舟山群岛一带的海域，是我国最大的渔场，被称为我国海洋鱼类的宝库。每至汛期，可以捕捞数亿斤水产品，东海滩涂宽广，总面积达 300 万亩，是贝类、藻类的良好养殖场所，海水养殖业比较发达，主要养殖蚶、牡蛎、紫菜、鳗鱼和海带等。

南海海区渔场总面积 350 万平方公里，有珠江、韩江、釜江、南渡江、龙门江及红河等注入。地处热带、亚热带，以暖水种鱼类为主，已经鉴定的鱼种有 860 种之多，经济价值较高的有池鱼、沙丁鱼等，还盛产金枪鱼、沙鱼等大洋性鱼类。共有海南岛、西沙群岛、黄岩岛等 800 多个岛屿。还有北部湾、雷州湾、广州湾、大亚湾、红海湾和汕头港。各岛屿、海湾均是良好的渔船停泊地，有的还是远洋渔业的优良基地。其中，北部湾是我国重要的热带、亚热带海洋渔业区。广西北部湾合浦一带天然的和人工养殖的珍珠，在色、光、圆、润各方面，都超过日本的“东珠”和欧洲的“西珠”，号称“南珠”。南海诸岛广大海区的鱼类资源有的还被别国占有，有待大力向海外开发。

我国丰富的海洋鱼类资源，不仅为亿万人民提供了味道鲜美的动物蛋白质，而且还是医药、化工及工艺品原料。鱼皮可制胶、制革，鱼骨、内脏可做鱼粉，鱼油可作工业用油、油漆和肥皂的原料，鱼肝可提炼鱼肝油，还有一些鱼的鳞片能制高级药品。此外，贝类的肉可制成罐头，贝壳可作为烧石灰的原料，贝壳的珍珠层可制纽扣，还能制成贝壳工艺品。石花等是琼胶工业的原料，海人草、鹧鸪等可作驱蛔虫药的原料，墨鱼骨可以止血，鲍鱼壳可以治疗高血压，海带可以防治高血压等等。总之，随着海洋渔业和海水养殖业的发展，我国近海的海洋生物资源必将为改善我国人民的生活质量做出更大的贡献。

世界第一产盐大国

海水是一种化学成分复杂的混合液体，其中最主要的化学成份是海盐（氯化钠）。它不仅是人民日常生活不可或缺的食品，而且是化学工业的重要原料。我国海域广大，海水盐度高，渤海近岸含盐量是 25~28%，黄海、东海为 30~32%，南海高达 34%。我国海岸线漫长，多淤泥—粉砂质海岸，滩地平坦，尤其是淮河以北海岸，晴日多，光照好，建滩晒盐的条件十分优越。海盐取之不尽，用之不竭，在我国晒盐的历史已有数千年。早在春秋战国时期，山东、河北一带的齐国就被誉为“渔盐之乡”。解放后，我国晒盐业迅速发展，北起辽东半岛、南至海南岛，大大小小的盐场罗棋布，其中较为著名的有长芦盐场、青岛盐场、淮北盐场、大连盐场、莺歌海盐场、布袋盐场等，又以长芦盐场最大。该盐场北起山海关、南达黄骅市，长 370 公里。这里地势平坦，海岸曲折，有利于引取海水晒盐。据统计，现在全世界的海盐产量 5000 万吨，我国生产 2000 万吨，雄居世界首位。

利用制盐后的苦卤，还可以生产出许多产品，如制造化肥、炸药和各种钾盐的氯化钾，医药及石油工业不可短缺的溴素，制造各种耐火材料的氯化镁，广泛用于染料、皮革及日化工业中的芒硝，等等。我国已经建立起综合利用苦卤的工业，沿海不少城市建成了一批盐业化工厂，形成了一条“海洋化学工业带”。

神秘的铀元素

原子弹是衡量一个国家国防能力的重要武器。当年美国在日本广岛、长崎投下的两颗原子弹，其所造成的巨大破坏极大地地震动了全世界。然而，制造原子弹少不了一种神秘的化学元素——铀。铀除了在陆地有一定储量外，在海水中储量也很可观。我国从海水中提取铀，始于70年代。目前，我国从海水中提取的铀产量居于世界前列。此外，我国近海海域中的其他化学元素含量也极其丰富，如碘有 2.3×10^8 吨，锆有 2.7×10^5 吨，钽有 1.9×10^5 吨，铍有 2.3×10^3 吨，溴有 2.5×10^{17} 吨。

海上油田

石油、天然气是我国最重要的海底矿产资源，主要分布在近海大陆架地区。经初步勘察，我国海油沉积面积250万平方公里，生油层沉积厚度深达2000米以上，有良好的生油条件和储油条件，构成了石油资源雄厚的物质基础。50年代末以来，我国有关部门对近海大陆架进行了地球物理普查工作，先后发现了渤海、南黄海、东海、珠江口、莺歌海和北部湾6个沉积巨厚的大型含油气盆地，总面积达87.7万平方公里。渤海盆地油区面积达8万平方公里，与陆上大港、胜利、辽河油田连成一片，同属于一个油区，是陆上油田向海下的延伸。从1964年起开始进行勘探，1980年又与外资合作先后在渤海西部、中部和南部进行联合开发，并打出了日产千吨的高产油气井，目前已建起了多个采油平台，为我国主要的海上石油生产区。东海盆地有的地区沉积厚度可达万米以上。60年代后期，美、日曾对我国东部海域进行过调查，发现台湾东北大陆架区有一个100多平方公里的沉积盆地。在台湾及钓鱼岛诸岛附近约20万平方公里的海域，生油层厚度达5000米，是我国重要的石油开采远景区，也是世界上石油储藏量最大的地区之一。目前，东海已发现4个储油构造带，面积达5000平方公里。南海早在第三纪地壳就开始下沉，沉积层厚度达7000米。南海中的珠江口盆地面积广达15万平方公里，生油层厚度达6000米，具有工业开采的诱人前景。1979年以来，我国与外国石油公司在南黄海、南海42万平方公里的海域联合进行物探工作，发现了数百个油气构造，并打出了一批高产油井。

我国的海洋矿产资源除了最引人注目的石油外，还有许多其他的矿产资源。在海岸带的砂质沉积中，重砂矿富集有金红石、锆石、锡石、金、铂、金刚石、独居石、钛铁矿、二氧化硅等，其中锆石、独居石、金红石均属稀有矿物，工业价值很大，正在开发利用。按其地理分布，海滨砂矿集中于山东半岛、辽东半岛、福建、广东的大陆沿海及台湾、海南两岛的周边地区。目前仅局限在海南岛、台湾岛及山东半岛等少数地区进行开采，而且开采的种类较少，开采的方法及提取工艺也不高。随着提取工艺的进步，大量沉睡于海滨的宝藏将被充分有效地服务于人类。

在浅海沉积中，除了石油、天然气外，还有煤、硫、金、铜、镍、磷、石灰石资源。

在深海沉积中，则蕴藏有富含锰、铁及镍、钴等多种金属元素、稀土元素和放射性元素的锰结核。锰结核是一种深海奇珍，含有40多种元素，至少

有 30 多种有用的金属，而且含量丰富，经济价值很大。我国大洋锰结核主要分布在水深 2000~6000 米的海底表层。70 年代中叶，我国开始了对锰结核的研究，此后又相继进行了有关调查，取得了不少锰结核及其相关资料，为今后的开发利用奠定了坚实的基础。

潮汐电站

潮汐是海水的一种周期性升降或涨落运动，平均以 24 小时 50 分为一个周期。海洋潮汐蕴藏着巨大的能量，而且潮差越大，能量越大。一般而言，愈近海岸，潮差越大；海湾内，尤其是海湾顶端，潮差最大。我国东海沿岸潮差最大，如闽、浙沿海大部分地区，潮差可达 6~8 米，杭州湾澉浦的潮差曾创下了 8.91 米的历史纪录。黄海潮差较东海稍弱，大鹿岛约 7 米，青岛为 4.5 米，连云港为 5.4 米。渤海潮差近岸地带一般 3 米左右，但辽东湾和渤海湾的顶端潮差可达 5 米以上。南海潮差最低，但广州湾的潮差可达 4 米，北部湾顶的北海潮差也可达 7 米。潮起潮落，形成极为可观的潮能。据统计，仅我国黄海的潮汐能量就有 5500 万千瓦，全国潮汐能理论蕴藏量高至 1.1 亿千瓦！其中至少有 3400 万千瓦是目前技术条件下可以利用的潮能。世界著名的钱塘潮，潮能富聚。据推算，在这里修建潮汐发电站，装机容量可达 396~770 万千瓦，年发电量可达 50~100 亿度。一座 300 万千瓦的潮汐电站，年发电量可代替 220 万吨煤的能量，而且潮汐能清洁、价廉，可以再生，具有经济效益显著的特点。

我国沿海地区很早以前就利用潮流顶托江水灌溉农田，涨潮时引海水晒盐及利用潮流规律进行捕捞、航海。为了充分利用潮汐能，50 年代起我国沿海先后兴建了一批中小型潮汐电站，它们主要分布在上海崇明、江苏浏河、山东乳山、浙江温岭、广东顺德等地。其中，1978 年 8 月建于山东乳山县白沙口的潮汐电站，利用黄海海水涨落所形成的潮差来启动水轮机并带动发电机组进行发电，单机容量为 160 千瓦，总机容量达 960 千瓦，同时与全县的总发电厂并网，实现统一调度供电。1980 年 5 月投产的浙江江厦潮汐电站，年平均潮差 5.08 米，装机容量设计为 3000 千瓦，在我国现有潮汐电站中规模最大。

还需指出的是，我国潮汐能资源与陆地能源在地域上具有明显的互补性。我国陆地石油煤炭资源多分布在北方地区、西北地区，水力资源则集中分布在西南地区，东面沿海地区能源相当紧张。但东南沿海地区的潮汐能丰富，可以缓解能源严重不足的矛盾。据统计，浙江、福建两省潮汐能蕴藏量占全国的 80%，而且大部分波能、温差能也集中于此。这种能源分布上的地域互补性，极大地弥补了我国陆地能源资源分布上的缺陷，对我国沿海地区经济的发展有着极大的作用。可以肯定，进一步加大潮汐能的开发、利用力度，不仅会给闽、浙诸省，而且会对全国人民的生产和生活产生难以估计的巨大影响。

能源资源

太阳能资源

据估算，我国陆地表面每年接受的太阳能，相当于 1.7 万亿吨标准煤，数量是非常巨大的。从全国分布来看，青藏高原最大，这里平均海拔高度 4000 米以上，大气层透明度好，纬度低，日照时间长。拉萨市，年平均日照时间为 3005.7 小时，故有“阳光城”之称。全国以四川省的太阳辐射总量最小，这是由于那里阴雨多、雾多、晴天少。成都市的年平均日照时数仅为 1152.2 小时。

我国太阳能的分布情况与一般的太阳能随纬度变化的规律相反，太阳能不是随纬度增高而减少，而是随着纬度的增高而增加。从大的地区来看，青藏高原、新疆及内蒙古南部、宁夏、甘肃和山西的北部，年日照时数大于 3000 小时，是我国太阳能资源丰富和较丰富地区，具有利用太阳能的良好条件。陕西、江苏、安徽的北部，山东、河南、吉林、辽宁、河北和山西、广东、福建的南部，是太阳能中等类型区，也可以充分利用。总之，从全国来看，我国是太阳能资源较丰富的国家，具有发展太阳能利用的自然条件。

水力资源

我国地域辽阔，河流众多，相当多的地区雨量充沛，而且山区面积大，地形高差悬殊，水力资源极为丰富。全国水力资源理论蕴藏量达 6.8 亿千瓦，居世界第一位。在总蕴藏量中，可开发的水力资源装机容量为 3.7 亿千瓦，年发电量 1.9 万亿千瓦时，是我国巨大的能源宝库。

我国的水力资源，主要分布在西部，其中以西南地区最多，若按单站装机容量 500 千瓦以上计算，装机容量 23,234 万千瓦，年发电量 13050 亿度，占全国的 67.8%。其次是中南地区，装机容量 6744 万千瓦，年发电量 2974 亿度，占全国的 15.5%。西北地区装机容量 4194 万千瓦，年发电量 1905 亿度，占全国的 9.9%。华东地区装机容量 1790 万千瓦，年发电量 668 亿度，占全国的 3.6%。东北地区装机容量 1199 万千瓦，年发电量 384 亿度，占全国的 2%。华北地区装机容量 692 万千瓦，年发电量 232 亿度，占全国的 1.2%。

水力发电，具有成本低、效率高的优点，因此，加速水电站建设，对充分利用水力资源，尽快解决电力不足问题，具有十分重要的意义。我国今后水电开发，将根据提高综合经济效益的原则，考虑以十大水电基地为战略重点，每个基地兴建若干座大型水力发电站，形成骨干力量，为我国的经济的发展发挥应有的作用。

举世瞩目的三峡工程已进入实施阶段。这一工程共需 17 年，按 1990 年价格计算，总投资 570 亿元；装机 26 台，总容量 1820 万千瓦，年发电 847 亿度，相当于现在全国的 1/9，除可供华中、华东地区需要外，还可输送川东和华北。相当于年节省 5000 万吨煤，少排放二氧化碳约 1 亿多吨、二氧化硫 200 万吨、氮氧化物 37 万吨和大量的工业废水，对减轻环境污染和酸雨等危害也将起到巨大作用。

风能资源

我们知道，大风的破坏力是巨大的，它能拔树、毁屋、埋渠、毁坏庄稼、风蚀土地和建筑物、使耕地沙化等。但是，风是大自然赋予人们取之不尽用之不竭，而又不产生污染的自然能源。

在自然界，风能是一宗巨大的能源，它远远超过可燃矿物能源所提供的能量总和。据统计，仅陆地上空近地面全年可以利用的风能，就相当于 500 万亿度的电。我国地处亚洲大陆东南部，幅员辽阔，盛行季风，风能资源极为丰富。据推算，我国地面上的风能资源约有 16 亿千瓦，其中可利用的按 1/10 计算，就有 1.6 亿千瓦。

我国风能资源，由于受地理位置、季风、地形等因素的影响，具有四大特点：北部地区比南部地区强；沿海地区比内陆地区强；平原地区比丘陵、山地强；冬春季比夏秋季强。

具体来说，东南沿海及岛屿是风能资源最佳地区，年平均 3 米/秒的有效风速达到了 6000~8000 小时。渤海沿岸及内蒙古等地，为风能资源丰富区，年平均 3 米/秒的有效风速达到 6000 多个小时。黑龙江省南部及吉林省东部地区，为风能资源较佳地区，年平均 3 米/秒有效风速也可达 5000~6000 小时。我国其余地区虽然从宏观上看是风能欠缺地区，但从具体地点来看，也有许多风能丰富地点，也可开发利用。

我国是利用风能最早的国家之一。早在 2000 多年以前，就利用风力驱动帆船在水面上航行了。最晚也在 1700 年前，劳动人民就开始利用风能来碾磨粮食、灌溉农田和排水了。

目前在扬州江扬船厂全面开工生产我国第一艘 2500 吨风帆助航船。该船设置风帆助航装置，由计算机指令控制帆的张摺，在可利用的风速和风向范围内，自动选择具有最大助航推力的帆角，产生推力而降低主机油耗。这样，就开辟了风资源利用的途径。

气候资源

我国气候，特别是东部地区，南北热量相差悬殊：我国最南部南海中的一些岛屿，热量资源十分丰富，年平均气温高于 25℃，最热月平均气温 28～29℃，最冷月平均气温也不低于 20℃，积温 9300℃左右，长夏无冬；而最北部大兴安岭北端，年平均气温为-5～-2℃，最热月平均气温为 18～20℃，最冷月平均气温达-31～-26℃，积温 2000～2500℃，冬长无夏。由此，可以看出我国南北气温差别之大。

我国位于太平洋西岸，西南距离印度洋不远。受东南和西南季风影响，从沿海向内陆湿度逐渐减少，降水量越来越少。所以自东南向西北形成了湿润、半湿润、半干旱、干旱和极干旱地区，相应形成森林、森林平原、典型草原、荒漠化草原和荒漠等植被类型。

我国从宏观上可分为东部季风区、西北干旱区和青藏高寒区 3 个气候大区。东部季风区，水热资源最丰富，发展农、林、牧生产条件优越，全国 80% 以上的农产品、90% 以上的畜产品都来自该区。西北干旱区，全年光照充足，水分资源贫乏，限制了农业发展。青藏高寒区，太阳能资源居全国首位。

我国气候资源复杂多变，丰富多采，基本格局是南部优于北部，东西各具特色。

我国冷热干湿兼备的多种气候资源生态类型，孕育了众多的生物种类。而动植物种类在各气候带中的分布，热带最多，寒带最少。如西双版纳，面积仅占全国的 0.22%，但植物种类却占全国的 14%，陆栖脊椎动物占全国同类动物的 39%。不难看出，热带地区丰富的动植物资源，是气候的产物。需要特别指出的是，我国西南部，东起云南丽江地区，西抵西藏日喀则，南自喜马拉雅山北麓，北到青海柴达木盆地，由于太阳能资源丰富，目前耕作技术水平虽然不高，却是我国一季作物单产最高的地区。

近 5000 年的气候变化表明，从仰韶文化到殷墟时期，大部分时间的温度比现在高 2℃左右，而冬季 1 月的平均气温则高 3～5℃。从 10～17 世纪末，变暖变化引起的温度波动也在 1～2℃之间。近年来，冬季北方日益干暖，南方不时发生冰雪严寒；夏秋局部旱涝此起彼伏，有增无减。这些变化今后还会继续下去，必须采取相应的对策。

生物资源

生物资源，一般是指野生的动植物资源，也包括人工饲养的动物资源和人工栽培的植物资源。

野生动植物是宝贵的自然资源，是全人类的共同财富。保护好野生动植物，对于维护生态平衡，拯救珍贵、濒危物种，开展科学研究，发展经济，改善和丰富人民的物质和文化生活，以及促进国际交流，增进各国人民之间的友谊，都具有重要的作用和意义。

我国幅员辽阔，气候条件复杂，自然环境多样，野生动植物资源丰富。据统计，我国仅脊椎动物就有 4400 多种，占世界总种数的 10% 以上。全世界共有鹤类 15 种，中国就有鹤类 9 种。大熊猫、金丝猴、台湾猴、扭角羚、白唇鹿、华南虎、褐马鸡、黑颈鹤、绿尾红雉、扬子鳄、中华鲟等 100 多种珍稀动物，是我国特有或主要分布在我国动物种类。分布在我国无脊椎动物，包括昆虫在内，估计不下 100 万种。

我国有高等植物 32800 种，占世界总种数的 12% 以上，仅次于马来西亚和巴西，居世界第 3 位。由于我国大部分地区未受到第四纪冰川覆盖的影响，因而保留了许多北半球其他地区早已灭绝的古老孑遗种类和特有种，约有 200 属，1 万余种。如银杉、水杉、水松、金线松、台湾杉、银杏、珙桐、水青树、钟萼木、香果树等都是我国的特有珍贵树种。

我国还是世界三大栽培植物起源中心之一，拥有大量栽培植物的野生亲缘种，如野核桃、野板栗、野苹果、野荔枝、野龙眼、野生稻、野生大麦、野生大豆、野生茶叶等。

我国幅员辽阔，地跨寒、温、热三带，很适于发展林业。据第三次全国林业资源清查，全国森林面积 12,465 万公顷，占世界森林总面积的 3.1%，森林覆盖率为 12.98%。森林蓄积量为 91.41 亿立方米，占世界森林蓄积量的 3% 左右。我国森林资源较少，但树种资源却十分丰富。世界公认我国是树林的宝库，是世界上木本植物种类最多的国家之一。我国共有木本植物 8000 多种，其中乔木树种 2800 多种，用材树种也很多，世界上 1000 多种竹类中，我国就有 200 多种，居世界第一。

我国森林资源分布是不均衡的。大兴安岭森林，为我国最大和最重要的针叶林区，林地面积达 1500 万公顷。小兴安岭森林，面积 1100 万公顷，担负着全国 1/5 的木材生产任务。长白山森林，面积 1000 多万公顷，森林中植物种类繁多，是一个罕见的多姿的森林博物馆，被联合国教科文组织批准为国际生物圈保护区。位于云南边陲的西双版纳森林，是我国最大的天然植物宝库。林中仅高等植物就有 4000 种，珍贵树木达 100 余种。我国最高的阔叶树——望天树就生长在这里。位于福建西北部的武夷山森林，面积虽仅有 5.7 万公顷，但是它却是东南地区保护最好的原始森林，以“生物标本模式产地”而闻名于世。生长于台湾省的森林，有大量樟树生长，所产天然樟脑，占世界总量的 2/3。

由于我国是个森林资源约束型国家，加上分布不均，乱砍滥伐，使我国热带森林面积迅速减少，植物种子面临濒危状态的有 500~800 种，野生经济植物产品产量下降，导致森林生态环境失去平衡。

为了发展我国的森林资源，保持生态环境，除了有计划地发展现有的森林资源之外，要建立五大防护林体系。

“三北”防护林体系，是从新疆乌孜别里山口至黑龙江宾县，横贯西北、华北北部和东北西部 13 个省、市和自治区 551 个县，它将成为一条新的长城，保护我国 42.4% 国土上的生态环境，被称为“世界生态之最”。长江中上游防护林体系，从青海高原至两湖，沿长江沿岸 140 多个县市，人工造林保护长江，它将成为一条中华腹地的生态命脉，保护全国 40% 以上耕地的生态环境。此外，正在建设中的大型防护林工程，还有沿海防护林体系建设工程、太行山绿化、平原绿化工程等。在当今世界规模最大的 8 项生态保护工程中，中国就占了 5 项。这将是人类对人类的伟大贡献。

