

绪 论

1. 地球观的革命

在过去的三四十年的时间里，地球科学的发展和伴随着世界经济发展而出现的严重资源与环境问题，促使人类的地球观发生革命性变革，并对人类与自然环境关系的行为产生深刻影响。这种变革主要表现在以下方面：

首先，地球是一个有机联系的整体，以圈层为基础的地球科学研究正在向基于地球系统的综合研究转变。近代地球科学是以圈层为研究对象的，人们通过对地球各个组成部分长达一百多年的研究，于近几十年更明确地认识到自然过程不仅仅局限在地球的各个圈层内部，而且也发生在各个圈层之间，从而对地球的各个组成部分之间的关联性有了更为深刻的认识，真正认识到地球是一个有机联系的整体，并于 20 世纪 80 年代中期提出地球系统的概念。与之相对应，科学研究呈现明显的综合与交叉的趋势。

第二，地球是一个以变化为特征的行星，且人类正在成为全球环境变化的驱动力。地表环境的变化自地球诞生以来一直延续至今从不停止，这种变化跨越了不同的时间尺度，地球系统在不足一年到数十亿年的各个时间尺度上均存在变化，这是在过去几十年里人们建立起来的概念。工业革命以来，特别是近 50 年来，人类活动对自然环境的强烈影响已经达到足以导致整个

自然系统发生变化的程度，成为引起环境变化的一个重要因素；人们已清楚地意识到，人类本身有意和无意的行为已有使地球环境趋向恶性发展以至于达到不可收拾的可能，人类活动所引起的环境变化已不再是局地性问题，人类正在以各种连自己还没能认识得很清楚的方式，根本性地改变使生命得以在地球上存在的各种系统和循环。对全球变化规律及人类在全球变化中作用的认识成为关注的热点。

第三，人类的生存与发展最终受到地球的有限性和脆弱性的制约，因此在发展观上从决定论变为可持续发展。面对随着世界经济发展出现的严重的环境污染、频繁的自然灾害、全球性的资源危机、乃至全球变化等一系列问题，人们才重新认识到，在人类技术高度发展的今天，环境的制约依旧是人类无法摆脱的阴影，并且自然环境对人类的影响远远超出了过去的地理环境决定论者所理解的范畴，自然环境有限性所导致的支撑能力的有限性是人类无法逾越的限制，这种有限性表现为资源的供给能力的有限性，以及自然系统本身的脆弱性两个方面。目前人类的生产和生活方式加剧了自然环境的脆弱性和有限性，是不可持续的，为此，人类应选择可持续发展的道路。

2.“环境”概念的发展

“环境”一词本是一个含义很广泛的普通名词。“环”是环绕的意思，“境”是指空间的内容。英语中的“环境”(environment)是由“environ(环绕)加名词后缀ment(表示行为的结果或方式)构成。环境是相对于一定中心体而言的，对于不同的中心体，环境具有不同的含义。

环境科学中所说的环境是以人为中心的，是指围绕人的空间以及直接、间接影响人类活动的自然环境的总体，环境是人类

生存的空间，是人类获取资源的场所，也是受人类活动破坏的对象。狭义理解的“环境”是指由人类活动造成的、对人类有不利影响的环境问题。这样一个具有特定含义的“环境”的概念只是最近三四十年才出现的，1962年现代环境教育的启蒙之作《寂静的春天》第一次出版时，公共政策中还没有“环境”这一款项。但仅仅10年后，环境保护已获得全世界的共识。在过去三四十年里，“环境”概念的内涵有了很大的发展变化，经历了三个发展阶段。

人们最初对环境问题的认识开始于20世纪60年代，主要是以“废水、废气、废物”等局地性工业污染造成的公害病为代表，人是环境污染的受害者，而对自然本身的破坏关注较少。至20世纪70年代，大规模发生的沙漠化、土地退化、森林破坏、生物灭绝等现象唤起了人们对资源开发利用导致的自然环境的退化问题的注意，使人们进一步认识到自然环境的脆弱性不仅表现为容纳废弃物污染的有限性，同时也表现为其承受人类对自然资源开发利用规模的有限性。自20世纪80年代以来是第三阶段，世界舆论对国家性和全球性环境问题的关心，超过了对局部环境污染问题的关心。人们已更为清楚地意识到，整个自然系统承受人类破坏的能力都是有限的，人类本身有意和无意的行为已有使地球环境趋向恶性发展以至于达到不可收拾的可能，人类活动所引起的环境变化已不再是局地性问题，人类对环境的破坏已严重到事关人类生存与发展的整个地球的稳定性和支持能力问题。人既是环境问题的受害者，同时又是环境问题的制造者。从这个角度看，解决现今的环境问题需从人类自身寻找原因，环境、人口和发展问题要结合起来考虑。

3. 环境教育

1972 年 6 月在瑞典的斯德哥尔摩召开了世界著名的人类环境会议“唤起了世人环境意识的觉醒”会上提出了“只有一个地球”的口号通过了《人类环境宣言》确认了环境问题是与人类生存和发展息息相关的重大课题，指出环境教育在保护和改善环境上的必要性，强调建立国际性环境教育计划的迫切性。此次会议标志着人类进入了一个保护地球环境的新时代，被认为是国际环保事业和国际环境教育事业的出发点。

1975 年 10 月通过的《贝尔格莱德宪章——为了环境教育的全球规模框架》首次提出了环境教育基本理念和框架。其阐明的环境教育目标为：“促使全世界人类去认识并关心环境及其有关问题，并促使个人或集体具有解决当前问题和新问题的知识、技能。”《第比利斯宣言》（1977 年 10 月）提出要在“正规和非正规教育中”进行环境教育，“有意识地将环境的关心、活动及内容引入教育体系之中，并将此措施纳入教育政策之中。”并阐明：“环境教育是各种不同学科和教学实验 自然科学、社会科学、艺术、文学等 重新定向和相互衔接的结果。”

人类“对环境的觉醒”是由工业污染触发的，但随着认识的提高，环境问题和环境教育的内涵都在迅速加深。1992 年 6 月在里约热内卢召开的联合国环境与发展大会在《21 世纪议程》中明确提出“面向可持续发展而重建教育”指出“教育对于推进可持续发展，提高公民对应环境和发展问题的能力是非常重要的”，教育赋予公民与可持续发展相协调的‘环境及道德方面的意识’、‘价值观与态度’和‘技术与行动’以有效的参与意识决策”。建议“开展一个全球教育活动，以加强环境无害和支持可持续发展的态度、价值观念和行动”。环境教育不限于传授一些

有关环境的知识，更强调的是态度、价值观和行动；环境教育已经提高为“可持续发展能力建设”的重要组成部分。正如联合国环境规划署（UNEP）执行主席伊丽莎白·多德斯韦尔女士指出的：“人类的责任、我们对他人的责任以及我们的道德等问题正是可持续发展的精髓所在。”责任来源于相互依赖，观察世界方法的道德基础及我们在其中的作用来源于责任，这就是可持续发展的内容。”

1993年联合国教科文组织（UNESCO）、联合国环境规划署联合提出了国际环境教育计划（IEEP），提出“将环境、人口和发展问题结合起来”，认为：“环境受到的损害大多是由人及人的决策和活动造成的，在20世纪后半叶尤其是这样”，而环境教育应：“从整体上对环境——自然的与人造的、技术的、社会的和文化的——加以考虑”，应“提高个人、群体、社区及各国人民对生态、经济、社会以及文化的相互依赖性的认识”；“促进公众对环境与发展问题之决策的有效参与”。1995年在雅典举行的环境教育研讨会更是明确要求：“环境教育重新定向，以适应可持续发展需要”。1997年在希腊的塞萨洛尼召开的环境与社会国际会议提出：“教育和公众意识为可持续性未来服务”。发表的《塞萨洛尼宣言》指出“环境教育”针对21世纪议程和联合国主要的几次有关会议涉及的全球性问题，也进行可持续发展教育（ESD）”。因此可以归纳为“为了环境和可持续性的教育”。至此，可持续发展教育成为国际社会和各国发展教育的战略选择，被认为是在可持续发展框架下教育的新模式，而更被环境教育者认为是环境教育的新发展和新选择。

4. 环境教育资源

环境教育资源所包含的范畴十分广泛，开展环境教育所借

助的一切材料和手段都可以称之为环境教育资源，例如，环境教育的素材如数据、文字材料、音像、图片等；环境教育活动的设施如活动园地、活动场所、使用的仪器设备等；有关环境问题的科学思想和知识：如基本概念、基本观点、主要思想、典型案例等；开展环境教育的方法和实例：如环境教育的主要方式、案例等；有关环境科学和环境教育的信息源：信息的种类、信息的归属、获取途径或使用方式等。

从理论上讲，环境教育资源库应包括所有资源，但这并不是这样一本小册子能够容纳的，而且有些内容是无法用文字表达的。另一方面，在各种环境教育资源中，有些不具有普遍意义，如有明显地域性的活动场所、有明显的时效性的数据资料、要求有一定的经济基础的仪器设备等，这些资源也不适合收入。事实上，每一个人都是环境问题的制造者，同时也是受害者，环境问题就在我们身边，环境教育的资源也就在我们身边，关键在于环境教育工作者是否全面准确地理解环境问题的科学内涵，用科学的环境概念指导环境教育的实践。有了科学概念的指导，不难在身边发现有关环境问题的生动事例，联系实际、贴近生活的环境教育自然会富有成效。因此，相比较而言，形成科学的环境观念较之获得众多的环境问题的事例更为重要。

5. 本书编写安排

基于以上考虑，本书在组织内容时不是把它做成可供查询数据与案例的资料库，而是强调了对环境问题的科学理解和获取环境教育信息的途径。全书共包括五部分内容：人与自然环境关系思想的发展过程，主要介绍各时期占指导地位的思想的形成和发展过程；环境问题的本质，主要说明环境问题的产生是由于人类生态系统本身违背了自然生态系统的基本原理，其实

质在于，人类索取自然资源的速度和向环境排放废弃物的数量超过了环境的承受能力；环境问题的表现，主要介绍当前普遍关注的全球性环境问题；环境问题与人类健康，介绍有毒物质、营养、全球变化对人类健康的影响；环境教育信息，介绍有关环境教育的书籍、网站、机构、文件等。

第一章 环境问题的本质及其产生根源

第一节 作为人类家园的地球

地球是人类之家，人类一直生活在大气底部和地壳表面，对地球上存在的一切都不以为怪。然而，“不识庐山真面目，只缘身在此山中。”我们呼吸的空气、流动的水、陆地和海洋、火山和地震、复杂多样的动植物，这些在我们看来司空见惯的事物，如果放在整个宇宙中去看，均是极不平凡的，作为人类唯一的、支持生命活动的星球和我们人类的舞台中心，我们的地球在宇宙中可能不是独一无二的，但说它是亿里挑一绝不过分。

在茫茫的宇宙中，地球只是一颗极其微小的颗粒，一个被太阳捕获而绕太阳旋转的行星。地球这个宇宙小小的角落之所以成为生命的乐园，成为我们人类的舞台中心，是由于地球具有许多独特的性质。与太阳系中其他行星相比，地球具有适当的质量和体积，吸引住了支持地球生命的大气，而独特的大气成分与适中的日地距离，使得它获得足够的能量以维持适合于生命活动的温度。不仅如此，地球还是唯一有支持生命活动的充裕氧气和液态水的星球；唯一有板块构造过程不断更新地表结构，使生命所必需的营养物质反复循环的星球。地球上这些具有独特性质的部分以十分独特的方式有机地联系在一起，整个地球就像一个设计完美、设施齐全、高度自动化的系统。

地球就是一只载着人类和无数生命在宇宙中不停运转的大宇宙飞船，从太阳接收的能量和地球自身内部热能两部发动机驱动着我们这个“地球号”宇宙飞船的运转，使得地球的各个具有独特性质的部分以十分独特的方式有机地联系在一起，有序地运动，构成一个维持生命和人类的独特系统。

一、板块运动驱动的岩石圈

地球表面的陆地和大洋的洋盆都是由固体的岩石构成的，它们构成了地球岩石外壳。在岩石外壳之下的地球内部是由高温物质所组成的地幔和地核，这里是地球的内部发动机，它们形成地球磁场、驱动地球岩石外壳的运动，也是地震和火山的发源地。在岩石外壳之下的地球内部发动机的能量是十分巨大的，其温度之高足以使岩石熔化，其能量之巨大从强烈的地震和剧烈的火山喷发可见一斑，强烈的地震足以使高山为谷、低谷为陵，火山喷发出的熔岩所到之处使大地立即成为焦土。数十公里厚的岩石圈构成了巨厚的隔热层，它把炽热的地球内部发动机紧密地包裹起来，使得地球内部的巨大能量几乎不能到达地球表面。而地球表面的能量主要是由其外部发动机太阳能提供的。

1910年，德国地球物理学家魏格纳（1880—1930）从世界地图上发现非洲西部和南美洲东部海岸线之间惊人的吻合，于是他想到现在非洲和南美洲应是曾经彼此相连的一块大陆，只是后来才逐渐分离开的。两年后，魏格纳首次提出了大陆漂移理论，指出现在彼此分离的各个大陆是由2亿多年前的一块统一的大陆分解而成的。这个理论提出后，受到坚持地壳不能够移动观点的“主流”科学家们的激烈反对因而长期受到冷落，但到了20世纪60年代，一系列新证据的发现，使得大陆漂移理论重

新复活并发展成为目前被广泛接受的板块运动理论。

根据板块运动理论，地球表面是一层不厚的固体外壳，称为岩石圈。岩石圈不是整体一块，也不是固定不变的，而是由若干大小不等的、不断相对运动的板块镶嵌在一起。坚硬的岩石圈板块像漂浮在水上的木筏一样，漂浮在被称为软流圈的塑性上地幔之上，在地幔缓慢的对流过程的驱动下而横跨地球表面发生分离、聚合或平移等形式的大规模水平运动，称为板块运动。板块有大陆板块与海洋板块之区别。在板块分离处的大洋中脊，软流圈地幔物质向上涌出，冷凝成新的大洋岩石圈，导致板块增生；在板块汇聚边界处，大洋板块俯冲至相邻板块之下，返回到熔融的地幔，导致板块消亡，从而构成板块的循环过程。这一过程使得海洋板块处在不断更新的过程中，现代的大洋洋盆是在不到地球年龄 4% 的 1.7 亿年内形成的。相比之下，大陆板块虽然也在运动，但大陆板块的岩石更轻些，不能沉入地幔中被吸收，因此大陆表面可以破裂、可以移动、可以聚合、可以变形和遭受侵蚀，但不消亡。大陆是十分古老的，甚至可以找到 38 亿年以前的大陆板块。

板块之间相对运动的速度平均约为每年 3 厘米，最大为每年十几厘米。不要小看这微不足道的运动，正是它带动了大陆漂移和大洋盆地的开张与关闭，并不断地改变着我们地球的海陆分布和表面形态。如果 2 亿多年前生活在地球上的恐龙复活的话，它们会对眼前的世界感到陌生，不仅对现在生活在地球上的动植物不曾相识，而且它们曾经生活的陆地也改变了形状、变换了位置，也许当年它们经常走的道路如今已被浩瀚的海洋所隔断。2 亿多年以前，地球上只有一块被海洋包围着的陆地。此后的 2 亿多年的时间里，大西洋、印度洋先后在板块运动的作用下扩张形成，而原来环绕大陆的海洋也缩小成为现代的太平

洋。在海洋发展演化的同时，大陆也在海洋板块的驱动下发生破裂和重新拼合，形成我们现在所见到的海陆分布格局。板块运动不仅决定着地球的洋盆和陆地的形态及分布，而且还造成地表的起伏，以及形态各异的地貌。海洋和陆地分别为海洋生命和陆地生命提供了栖息的场所，如果地球的表面是平坦的，即把陆地铲平并填入海洋，那么这个地球将被超过 3 公里厚的水所覆盖。没有陆地，人类和众多的陆地上的动植物都将无处生存。

位于海平面以上的岩石圈表面，不断地受到风吹日晒、雨水冲刷等各种作用，发生导致岩石矿物的化学分解和物理破碎的风化作用过程，为侵蚀作用提供物源。继缓慢的、有时难以察觉的风化作用之后发生的是在水、冰和风等作用下进行的较快速的侵蚀作用和搬运作用，对由构造运动所产生的地表高程差异进行夷平，从而与板块运动一道作用形成地球表面的地貌形态。被侵蚀和溶解并搬运到大洋中的物质，在大洋中沉积下来，避免了海水盐度无限制地增长，从而维持了全球大洋的盐度平衡。海底的沉积物随后在板块运动的作用下，重新参与岩石圈的物质转换过程，并最终在构造运动的作用下被抬升到海面以上重新接受风化侵蚀堆积。

上述过程更重要的意义在于，它使得生命所需的营养元素得以反复循环。风化和侵蚀作用使得众多的矿物、元素从岩石中释放出来，这些元素中的大多数元素是生命活动所必需的营养元素，如磷、钾、钙、镁、锌、铁等。连续不断的风化和侵蚀作用使陆地上不断有元素从岩石圈中释放出来，并在岩石圈表面松散的土壤层中富集，供生命使用。如果岩石圈中的元素释放过程中止，生命所需的营养元素将很快被消耗尽，生命活动也无法进行。

对于人类而言，板块运动的意义还在于，一方面它控制着可

资人类利用的石油和各种矿物资源的形成。许多金属矿床形成于板块边界上，如位于我国福建西部、江西南部、湖南东部驰名中外的钨、锡矿床就是形成于汇聚板块的边界。位于板块边界的大陆边缘区也是石油形成和富集的最有利的场所，中东地区之所以会形成特大油田，是由于 1 亿—8 千万年前，中东地区曾处在大陆边缘区。另一方面由于板块运动及其相互作用导致强烈的地震和火山爆发。地球上绝大部分的地震和火山都分布在板块边界，世界上的 500—600 座活火山中有 80% 汇聚在板块之间的挤压带上，15% 分布在板块分离的引张带，火山和地震都是对人类生命和财产构成严重威胁的自然灾害。

二、支持生命的含氧的大气

在地球的陆地和海洋表面之上包围着一层看不见、摸不着的混合气体外壳，包括 78% 的氮气、21% 的氧气、0.93% 的氩气和 0.033% 的二氧化碳及其它微量气体，低层的大气中含有水汽和尘埃物质。受引力作用，几乎所有大气（约 97%）都保持在距地球表面 30 公里高的范围内，但大气的上界可达上万公里。距地表越高，空气越稀薄，许多到青藏高原上的人会发生高原反应，这是由于随着海拔高度的增加空气变得稀薄而使得大气中氧气不足的缘故。

大气圈对于包括人类在内的地球生命的意义是不言而喻的。

我们现代的地球大气又被称为氧化大气，因为其中含有氧气。氧气的化学性质十分活跃，许多生物地球化学过程都有氧的参与，动物和人都要靠氧气来呼吸，如果没有氧气的持续供应，我们的生命就无法维持。现代大气中，氧气约占空气总体积的 21%，主要来自于植物和藻类的光合作用。绿色植物利用水和大

气中的二氧化碳经光合作用而合成，同时放出氧气。氧气被动物呼吸、微生物分解及其它自然过程所消耗，再生成二氧化碳。这样，大气中的二氧化碳和氧气等气体不断地被使用消耗，又不断地生成，构成了一个连续不断的生物地球化学循环过程。因此，在相当长的时间内，它们在大气中的含量是相对稳定的。

从整个地球历史来看，地球大气的成分并非一直如此，现代大气是地球大气长期演化的第三代大气。第一代大气称为原始大气，是地球形成时期的大气，它在形成后不久就逸失到宇宙空间去了。现代大气中的有些惰性气体（氦、氖、氩、氙等）可能是原始大气的残余。继原始大气之后的第二代大气是还原性的次生大气，可能与火山喷发出来的气体成分相近，主要成分为二氧化碳、水汽和氮气等。在一半以上的地球历史中，地球的大气就是这种不支持现代生命物质的大气。含氧气的现代大气——氧化大气直到 20 亿年前才开始产生，并经过长期演化而成为现代的样子。

地球的大气就像一副无形的盔甲，它构筑了三条重要防线，抵御外来的入侵者，保护地球表面的生灵，使其免遭伤害。

1994 年 7 月，科学家们观测到了木星遭受彗星撞击的壮观场面，科学家们估计，如果地球遭受到同样的撞击，地球上的生命将像大约 6500 万年前突然绝灭的恐龙一样遭到毁灭性的打击。在太阳系中，那些体积很小的小行星、彗星等有时会与包括地球在内的九大行星等其它天体相遭遇，坠落到这些星球的表面，科学探测表明月球和火星表面都有许多的环形山，那是坠落到月球和火星表面的陨石、流星撞击而形成的。与月球和火星等相比，地球是相对幸运的。虽然每年有数万吨的宇宙来客造访地球，但巨大陨星对地球的撞击并不多，原因在于地球外面有大气层对这些不速之客层层拦截，大部分流星都在大气摩擦阻

拦作用下而在中途被烧毁了，或者化成尘粒降落到地表，只有少数烧剩下的残体落到地面上。即使如此，地球有时也会遭受毁灭性的撞击，大约 7000 万年前，在地球历史上曾经盛极一时的恐龙突然绝灭，尽管其原因至今仍不完全清楚，但有科学家估计是直径大约 10 公里的小行星撞击地球导致了恐龙的绝灭。

极光是极地天空中最壮丽的景色，然而，在美丽的极光背后却隐含着极大的危险，极光是由来自太阳的类似于核辐射形式的高能电离辐射能量激发大气所形成的，如果这些高能辐射能量到达地球表面，将对地球生命造成极大伤害，幸好在地球磁场的作用下于上千公里高空形成一个磁层有效地将这些高能辐射物质拒之门外，从而保护地球表面生命物质免受其伤害，只有少数的漏网之鱼激发大气产生极光。

在大气中除了由两个氧原子构成的氧气外，还有由三个氧原子组成的氧分子构成的臭氧。它们主要分布在距地面 20—30 公里高空，形成薄薄的臭氧层。这高空的臭氧层对地球上的所有生命都是十分重要的，它具有很高的吸收紫外线的本领，单是臭氧层的最上层就能吸收掉 90% 的紫外线，从而抵挡来自太阳光中的、地球上的生命“杀手”——紫外线对我们的伤害，保护地球表面上的生命。地球上的生命是从海洋中发展进化起来的，在臭氧完全形成之前，陆地上是没有生命存在的，直到由光合作用而释放的氧气在大气中逐渐累积，并在距离地面 20 到 30 公里的高空逐渐形成了臭氧层之后，紫外线受到了有效的阻挡，于是在距今 4.4 亿年左右，地球上的有些生命才渐渐离开水面，进军到陆地，并繁衍兴盛，逐渐进化出我们人类。

大气还是地球的保温层。地球从太阳获得光和热。地球获得的太阳辐射仅为太阳辐射的 22 亿分之一，但对地球来说却是非常重要的。到达地球的太阳能中，有 66% 进入地球，其绝大

部分被转化为热能为地球所利用，这部分能量占地球表层所获得能量的 99% 以上，发生在地球表面的过程都直接或间接地受它驱动，地球内部发动机的能量很少能够到达地球表面。其中有 42% 用于地球表面和大气的加热，有 23% 用于水分的蒸发和驱动水的循环，约 1% 驱动风、波浪和洋流等，尽管达到地球表面的太阳能只有 0.023% 被直接用于光合作用，它却支持着地球上 30 多万种植物和 100 多万种动物的生存。地球上人类生产和生活中消耗的能量，除原子能和地热能外，都直接和间接地来自于太阳。

地球所接收的太阳能并不是马上就被散失掉，这是由于地球的大气就像盖在地球表面上的被子一样，对地球起着保温作用。之所以如此 是因为地球大气中的水汽、二氧化碳、臭氧、甲烷等具有一种特殊的保暖功能，它们一方面能够允许太阳能进入地球，另一方面能有效地阻止地球向外散发能量，使得能量不能原封不动地向宇宙逃逸，从而把我们的地球变得像温室一样温暖，这就是我们通常所说的“温室效应”。地球是一个大温室，地球的温度就是由这些所谓的“温室气体”所产生的温室效应来维持的，如果没有这些温室气体存在，地球的表面温度将较现代低 33℃ 即从现在 15℃ 下降为 -18℃。如果真正如此，地球上的水将因此而停止循环，地球上的生命也将毁灭。

三、循环不息的水

从太空中所看到的地球是一个大部分为水体覆盖的蓝色的星球，地球其实应称为水球。水是地球系统的一个基本组成部分，参与地球上的生物过程，协助创造、连结并推动发生在陆地上、海洋里和空气中的各种过程，它使得地球成为太阳系中惟一的生命之家 没有空气(氧)可以有生命(厌氧生物体)没有水就

没有生命。广阔的海洋，丰富的生命物质，甚至活动的大陆板块等这些地球区别于其它行星的独特性质，都可归因于水的循环和积聚。狭义地看，水是人类赖以生存的关键资源，从广义上看，水调节这颗行星的温度，塑造陆地表面的形状，并维持着大量活着的生命体，正是这些生命体使人类得以诞生，现在又向人类提供食物。

水是地球上最普通的事物，它在地球表面无所不在。如果观察一下地球仪和世界地图，不难发现一个十分明显的现象，就是地球的表面大部分为水体所覆盖，海洋的面积远远大于陆地。在地球表面的 5.1 亿平方公里中，有 3.6 亿平方公里是为水体所覆盖的海洋，占地球表面的 71% 剩下的 29% 是被世界大洋所分隔的陆地，面积为 1.5 亿平方公里。海洋的面积是陆地面积的 2.42 倍。海洋和大陆在地球表面的分布极不均匀，如果以南北两极为顶点、以赤道为界将地球分为南北两个半球，有约 80% 的陆地分布在北半球，而南半球的陆地则比北半球少得多。全球水体积约为 13.8 亿立方公里，其中的 97% 以上为世界大洋所容纳，如果地球表面不是存在陆地和海洋的高低差异，而是平坦的，整个地球表面将为 3 公里多深的水所覆盖。除此之外，地球水量的 2% 以冰的形式固定在南、北极的冰盖和高山的冰川之中，如果这些水全部融化，全球的海平面将升高 60 米。其余的水存在于陆地上的江河、湖泊、井泉等水体之内、土壤的孔隙与岩石的缝隙之中、大气之中和生命体内都含有很高比例的水，成年人身体内的水占体重的 65% 儿童则可占 75%—80%。

水是生命之源。海洋是生命的发源地，至今也在养育众多的生命。地球生命从海洋里进军陆地经历了 30 多亿年的漫长历程，生活在陆地上的动植物对水的依赖依然如故。水作为植物光合作用的原料参与生命过程，同时也作为载体把各种矿质

元素带入到植物体内，为植物输送了许多必需的营养元素。一棵 6 米多高的阔叶树每天从地下吸水 380 公斤，就连一棵小草，每生长 1 克重也得需水 0.5—1 公斤。为了健康地生长，每个人每天需要吸入 1.5—2 公斤的水，一个 40 公斤重的少年的体内有 30 多公斤水。

地球上的水处在不停的运动过程之中。陆地和海洋表面的水通过蒸发或蒸腾进入大气，大气中的水汽或云凝结降落在陆地和海洋上，大气中的水量每 10 天更换一次。其中，陆地上的积雪可形成冰川把淡水固定在陆地上，雨水和冰川融水形成河流、湖泊或渗入到土壤孔隙之中并为生物所利用，它们被重新蒸发、或最终流入大海。水的这种不断进行的相互迁移转换过程，称为水文循环过程。

水循环过程不仅是水的气相、液相和固相之间的状态转换，而且具有更为重要的意义，水的功能借此得以体现。

水循环的重要功能之一就是提供可资利用的淡水，淡水是许多陆地上的生命和地球表面所必需的。海洋中的水是含有很高盐分的咸水，陆地上河流、湖泊、甚至动植物体内的水都溶解有一定量的盐分，水分从海洋、陆地或植物体表面蒸发或蒸腾的过程实际上是一种蒸馏净化的脱盐过程，在这一过程中，水把其所溶解的各种盐分留在地表，进入到大气中的水是纯净的水，在大气中凝结而降落到地表的水是不含盐分或含盐分很少的淡水。因此，地球本身就像一个自动的淡水发生器，通过地表的蒸发和蒸腾作用把纯净的水输送到大气，又通过大气降水把淡水返还地面，使可供我们使用的清洁淡水不断地得到补充。

水在调节地球表面温度方面起了重要作用。首先，地球的陆地表面和海洋表面在吸收太阳能的性质方面存在明显差异，与陆地相比，海水受热升温 and 冷却降温的速度慢，变化的幅度