

第一篇 环境与环境保护

第一章 环境和环境保护

1. 什么是环境，什么是环境保护？

广义地说，环境是指围绕着人群的空间及其中可以影响人类生产、生活和发展的各种自然因素、社会因素的总体。通常可以按照环境的主体、范围、对象等进行分类。

按照环境的主体来分，环境就是人类赖以生存的空间，其他生命体和非生命体看作环境的对象。

按照环境的范围分，则可分为空间环境、车间环境、生活区环境、城市环境、乡村环境、区域环境、全球环境和宇宙环境等。

按照环境对象分，可把环境分为自然环境和社会环境两类。自然环境又分大气环境、水环境、土壤环境、生物环境、地质环境等。社会环境是人类社会在长期发展中，为了不断提高人类物质文化生活而创造出来的环境。

环境法规中指的环境，往往把应当保护的环境要素或对象称为环境。我国《环境保护法》明确指出：“本法所称环境是指影响人类生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜、城市和乡村等”。所谓环境保护就是采取行政的、法律的、经济的、教育的、科学技术的多方面措施，合理利用资源，防止环境污染，保持生态平衡，保障人类社会健康地发展，使环境更好地适应人类的劳动和生活，以及自然界生物的生存。合理开发利用自然资源，减少或消除有害物质进入环

境。保护自然环境 保护生物多样性 维持生物资源生产能力 使之得以恢复和扩大再生产。实现环境保护和经济发展的协调统一，是实现可持续发展战略的重要任务。

2. 什么是全球环境？

全球环境也称地球环境，它是向人类提供各种资源的场所，同时，也是不断受到人类改造的空间。全球环境的范围包括大气圈中的对流层的全部和平流层的下部、水圈、生物圈、土壤圈和岩石圈的表层。人类和各种生物都是在地球环境中发生和发展、繁衍生息的。

近年来，人类对环境的影响急剧增大，致使地球的某些圈层如大气圈、水圈、生物圈发生了量或质的变化，使人类和生物界都遭到危害或受到潜在的威胁。这种状况，迫使人类不得不从整个地球去考虑和解决这些全球都面临着的环境问题。全球环境的概念就是在这种情况下形成的。在环境科学中，全球环境的含义包括由于人为原因造成的具有全球性的某些环境要素和环境结构的改变状况，以及这种状况对全球生命系统的危害和影响趋势。目前，在自然环境和社会环境里已出现了不少全球性的环境问题，主要有臭氧层的削弱、大气中二氧化碳含量的增多、海洋的污染、生态系统失调和人口的激增等。

3. 人类主要面临哪些环境问题？

人类只有一个地球。世界面临的主要环境问题有以下几个方面：

(1) 大气污染。大气是环境问题的薄弱环节。全球每年使用矿物燃料排入大气层的二氧化碳大约为 55 亿 t，每天平均有数百人因吸收污染的空气而死亡。

(2) 温室效应。气候专家预计 到 21 世纪全球平均气温每 10 年将上升 0.3℃ 左右。预测在未来 100 年内，世界海平面将上升 1m。干旱、洪水、风暴将可能频繁发生。

(3)臭氧层破坏。每年春季南极上空大气中的臭氧消失 40% ~ 50%，臭氧层破坏将增加皮肤癌、黑色素瘤、白内障发病率。

(4)土地沙漠化。每年约有 500 万 ~ 700 万公顷土地变为沙漠 全世界约有 10 亿人口生活在沙漠化和受干旱威胁地区。

(5)水的污染。各国每年工业用水超过 600km³，灌溉农田用水多达 3000~4000km³，其中受农药和各种有毒化学制品污染的水，不少于上述用水量总和的 1/3 排入湖、河、海洋。

(6)海洋生态危机。全球每年往海里倾倒的垃圾达 200 亿 t。再加上其他污染造成海洋生态危机。

(7)绿色屏障锐减。最近几年 全球每年砍伐森林 2000 多万公顷。造成绿色屏障锐减。

(8)物种濒危。地球上现有物种大约为 1000 万种 每天有 100 种生物灭种，速度惊人。

(9)垃圾难题。全球每年新增垃圾 100 亿 t 人均大约 1~2t。

(10)人口增长过速。目前世界人口以每年 1 亿的速度增长 到 2030 年 人类人口数可能会达到 80 亿 到 2050 年人口可能达到 90 亿。资源开发和利用速度已赶不上人口增长速度。

4. 环境保护有什么重要性？

环境保护是运用现代环境科学的理论和方法，在更好地利用自然资源的同时，有计划地保护环境，预防环境质量的恶化，控制环境的污染，促进人类与环境协调发展。

人类改造自然、发展生产 必须同时注意自然界的“报复” 注意发展生产给包括人类在内的整个生态系统所带来的影响，而不能超过某一个限度。环境保护工作就是要明确提出这一限度，通过宣传使大家认识这一限度，以政策、法律形式作出具体规定，并尽力实施这些规定，否则人类的生存环境就会遭到破坏。

随着生产力的发展和工农业的现代化，保护和改善环境就成为劳动力再生产的必要条件。在某种意义上说，搞不好环境保护也

就难于实现现代化生产。

环境污染的远期影响，是对人类健康的严重威胁，不只是致病，而且可能通过胎盘危及胎儿，以及引起遗传变异，染色体畸变和遗传基因退化，贻害子孙后代。

自然资源的破坏，有的要几十年、上百年才能恢复，有的则难以逆转。目前，全世界估计有 25000 种植物，1000 多种脊椎动物，正处于灭绝的边缘。如不施行全面保护措施，后果是不堪设想的。

实践证明，生产建设和生态平衡之间的关系是否协调是经济建设中的战略性问题。国民经济各部门的比例关系失调，用几年功夫可以调整过来。而生态平衡遭到破坏，没有十几年、几十年甚至上百年的时间是难以调整过来的。基于这种观点来分析问题，才能更深刻地认识环境保护工作的重要性和迫切性。

5. 城市化对环境有什么影响？

人类聚落环境的城市化，会给大气环境、水环境和生物环境等带来重大的影响。

(1) 城市化对大气环境的影响。城市化改变了下垫面的组成和性质，用人工表面代替了土壤和草地等自然地面，从而改变了反射和辐射面的性质，改变了近地面层的热交换和地面的粗糙度，导致大气的物理状况受到影响。

城市需要消耗大量的热源，并释放出很多热能，某些大城市的大气环境所接受的这种人为的热能，接近甚至超过所接受的太阳和天空辐射能，使城市的气温比周围农村高。

城市排出的大量各种气体和颗粒物，会显著地改变城市的大气组成。这种排放不仅会使城市大气中的有害气体含量增高，而且还会使城市的云量、雾量和降雨量也都增高。

(2) 城市化对水环境的影响。城市化增加了房屋和道路等不透水面积及排水设施，使地下水得不到地表水足够的补给，破坏了自然界的水循环。

城市化还会带来耗水量增加，导致水源枯竭，供水紧张。随着城市的扩大，人口的增多，生活排泄物和工业废水对水质的污染也日益严重。

(3) 城市化对生物环境的影响。城市化严重地破坏了生物环境，改变了生物环境的组成和结构。昔日的绿地变成了街道和建筑物，各种动物在城市中绝迹或减少，从而使生态系统失调，影响到碳、氧等物质的循环。

(4) 城市化增加固体废物。城市的工矿企业、事业单位在生产（或试验）过程中产生工业废物。城市居民生活及为居民服务的公共设施如商店、医院、学校、体育场馆、公园、街道等产生固体废弃物。在这些废物中还有的有可燃性、腐蚀性、反应性、毒性等。废物不仅污染环境而且废物处理成为城市一大负担。

(5) 城市化对环境的其他影响。城市化还会带来噪声与振动等物理污染，以及交通阻塞、住房拥挤和供应紧张等一系列威胁人们工作和生活的环境问题。

6. 全球性的大气环境问题有哪些？

目前，全球性的大气环境问题主要是由于臭氧层的削弱和大气中二氧化碳含量的增多，因而使大气环境受到影响。

(1) 臭氧层的削弱对大气环境的影响。地球表面包围着的大气圈，不断地向人类以及动植物提供维持生命不可缺少的氧。同时，这个大气圈还是地球上生命物质的保护层。在大气圈的对流层顶部和平流层中形成的臭氧层，能吸收太阳辐射中有害于生命机体的紫外辐射，从而可以保护地球上生命物质的生存和发展。但是，近年来，由于在平流层中飞行的超音速喷气式飞机数量大大增加，飞机排出的硝酸盐和硫酸盐能同臭氧化合，消耗了大气中含量不多的臭氧，从而减弱了臭氧层对地球上生物的保护作用。

(2) 大气中二氧化碳含量的增加对大气环境的影响。对流层中的二氧化碳，可以阻止地面上长波辐射的散失，对大气起着增热和

保温的作用。目前，全世界燃烧矿物燃料的数量急剧增加，使进入大气中的二氧化碳随之激增。而大气圈中二氧化碳含量的增减会影响全球气温的升降。由于大气圈的能量平衡比较脆弱，气温的微量变化，就有可能造成全球性的巨大变化。例如，全球平均气温降低 2°C 以上，就有可能形成一个新的冰川时期；而全球平均气温上升 2°C 以上，则将会使地球上现有的冰川部分或全部融化，汇入大海，使海平面上升，大片陆地被海水吞噬。

7. 为什么说人口激增也是全球环境问题？

世界人口在 1650 年时大约为 5 亿，当时虽然人口的出生率高但死亡率也很高，人的平均寿命只有 30 岁。因此，人口的年增长率不到 0.3%，人口增长一倍的时间为 250 年。但是到了 1970 年，世界人口就增加到 36 亿，人的平均寿命上升到 53 岁，人口增长率达到 2.1%，人口增长一倍的时间大大缩短了，只用了 34 年。1987 年 7 月人口突破 50 亿。到 2000 年，世界人口已经突破 60 亿。据联合国预测，到 2050 年，世界人口可能达到 90 亿。

近百年来，随着科学技术的进步，生产的发展，人类的生活水平也在大幅度提高，从而使每个人需要和消耗的能源、资源以及产生的废物和这些废物对环境的污染都在急剧地增加。在这种状况下，人口的激增，必然会引起消耗的能源和资源的更大幅度的猛增，并使环境污染也更加严重，这就造成了一个要求全人类必须共同采取措施来妥善解决的全球环境问题。

8. 历史上发生过哪些重大环境公害事件？

环境公害是指因环境污染或破坏而导致对公众的安全、健康、生命、财产以及生活环境质量等造成的危害。世界上发生的重大环境公害事件如表 1-1 所列。

除了表 1-1 所列的环境公害事件外，环境污染给人类生存带来许多严重后果，如地球变暖、大气污浊、河水变黑、沙尘满天、土壤变性……，这一系列环境污染现象让人耳闻目睹、触目惊心。

表 1-1 历史上重大环境公害事件

时 间	地 点	简 况	后 果
1873 年 12 月	伦敦(英)	烟尘和 SO ₂ , 因支气管炎死亡人数剧增	死亡 268 人
1892 年 12 月	伦敦(英)	烟尘和 SO ₂ 污染严重	死亡 799 人
1909 年	格拉斯哥(英)	烟尘和 SO ₂ 导致死亡剧增	5 周死亡近 600 人
1930 年 12 月	马斯河谷(比利时)	烟尘和 SO ₂ 烟雾污染, 1 周内死亡增加	600 多人得病, 60 多人死亡
1948 年 10 月	多诺拉(美)	SO ₂ 、NO _x 烟雾污染	5911 人暴病, 17 人死亡
40 年代	洛杉矶(美)	汽车排气发生光化学反应产生光化学烟雾	许多人眼睛红肿、喉炎、呼吸及病变
1952 年 12 月	伦敦(英)	燃煤烟尘、大雾、大气逆温	两周内死亡 4000 余人, 两个月内死亡 8000 余人
1953~1956 年	熊本县(日)	石化厂排放含汞废水, 人吃水产品后中枢神经中毒等称水俣病	受害人数达 1000 人, 死亡 206 人
1955~1972 年	富山县(日)	冶炼厂排放含镉废水灌溉农田稻谷污染, 人食稻米得痛痛病	患病 258 人, 死亡近 200 人
1961 年	四日市(日)	烟尘和 SO ₂ 污染严重人患哮喘病	患者 800 多人, 死亡 10 人
1968 年 3 月	北九州市(日)	食用油加工厂多氯联苯混入油中	造成人的中毒或死亡, 10 万只家禽死亡
1984 年 12 月	博帕尔市(印度)	联合碳化杀虫剂厂泄漏异氰酸钾酯	15 万人就医, 2500 人死亡
1986 年 4 月	切尔诺贝利(前苏联)	核电站核泄漏造成核辐射	数万人先后死亡, 十多万万人伤残

9. 什么是旅游环境？

旅游是一种既有益于身心健康，又能增长知识的康乐活动。理想的旅游环境，应该是一个风光优美，未受到污染和破坏的，并能够满足旅游者的观赏和行为心理活动的场所。旅游环境包括风景秀丽的天然名胜、历史古迹、著名建筑、繁华城市、幽静田园、名川大山以及一些自然景观（火山、潮汐、冰川、沙漠等）。

在科学发达的现代化社会中，人类的工作和生活节奏都比较紧张，加之城市环境受到不同程度的污染，为了消除疲劳、益于身心健康，人类需要从事旅游活动。因此，必须充分利用各种旅游资源，开辟更多更好的游览区。但是随着旅游事业的发展，也必然会引起新的环境问题出现。在节假日，人们集中地涌向游览区，难免会对人工精心培育与保护的植物和建筑物有所损坏；饮食和服务行业的污水排放，各种垃圾废品的抛掷，会造成很多生活污染，影响旅游环境的质量。现代化交通工具排放出大量废气，也会导致旅游环境的恶化。另外，随意在旅游区或其周围建造房屋，特别是发展工业，都会使旅游环境质量下降，严重时还会破坏文物古迹。例如，工业酸雨可使石雕和铜铸品发生腐蚀。

10. 什么是环境要素？

环境要素是指构成人类环境整体的各个独立的、性质不同的而又服从整体演化规律的基本因素。

人们一般把环境要素分为自然环境要素和社会环境要素两大类。通常指的环境要素是自然环境要素。环境要素包括水、大气、岩石、生物、阳光和土壤等。

环境要素组成环境的结构单元，环境的结构单元又组成环境整体或环境系统。如水组成水体，全部水体总称为水圈；大气组成大气层，全部大气层总称为大气圈；由土壤构成农田、草地和林地等，由岩石构成岩体，全部岩石和土壤构成的固体壳层称为岩石圈；由生物体组成生物群落，全部生物群落集称为生物圈。阳光提

供辐射能为其他要素所吸收。

各个环境要素之间可以相互利用，并因此而发生演变，其动力主要是依靠来自地球内部放射性元素蜕变所产生的内生能，以及以太阳辐射能为主的外来能。

11. 环境要素有哪些特点？

环境要素具有一些重要的特点，这些特点不仅制约着各个环境要素之间互相联系、互相作用的基本关系，而且还是认识环境、评价环境、改造环境的基本依据。这些特点主要有：

(1) 最小限制律。这个规律是 19 世纪德国化学家李比希 (Liebig) 提出的，并为 20 世纪初英国科学家布莱克曼 (Blackman) 进一步发展而使之完善的。最小限制律认为整个环境的质量，不能由环境诸要素的平均状况去决定，而是受环境诸要素中处于最劣状态的那个环境要素所控制。根据这个规律，人类在改造自然和改进环境质量时，就应该首先对环境诸要素的优劣状态进行数值分类，按照由劣到优的顺序，依次改造每个要素，从而使整个环境的质量得到显著的改善。

(2) 等值性。等值性同最小限制律有着密切的联系。各个环境要素对于环境质量的限制作用，无论任何一个要素本身在规模上或数量上有什么差异，只要它们是处于最劣状态时，就具有等值性。

(3) 环境整体性大于环境诸要素的个体之和，即一个环境的性质并不等于组成这个环境的各个要素性质的叠加之和，这是因为环境诸要素组成一个环境时，必然会发生相互作用，导致质的变化。

(4) 环境诸要素具有互相联系、互相作用和互相制约的特点。虽然在地球演化史上，各个环境要素不是同时出现的，但是，每一个新的要素的产生，都会给环境整体带来很大的影响，体现出环境诸要素的上述特点。而这些特点是通过能量流在各个要素之间的传递，或以能量形式在各个要素之间的转换来实现的。

12. 环境问题指的是什么？

所谓环境问题，一般是指由于人类活动作用于环境而引起的环境质量变化，以及这种变化又对人类活动和健康产生的影响问题。

人类在改造环境的过程中，不可避免地也要受到环境的反作用，从这个意义上可以说，人类与环境是对立统一的体系。在漫长的岁月里，人类社会就是在这种改造与反作用的协调发展中不断取得进步的。但是，人类在改造环境时，也会产生一些相应的消极作用，即不同程度地污染和破坏环境，这时环境对人类的反作用就是一种“报复”行为，由此造成人为的环境问题。这种环境问题是会长期存在的，并且随着生产力的发展，人类必将大规模地深入地去改造环境，还将会引起更复杂的新的环境问题。因此，人类必须认真对待并且妥善地解决环境问题。

解决环境问题的根本方法是调节人类社会活动与环境的关系。为了有效地实现这种调节，应该具备下列条件：

(1)掌握自然生态规律和经济规律，研究探索环境变化的因素，在此基础之上，预测人类社会活动可能导致的环境影响，尽量避免因污染和破坏环境而遭受到环境的报复；

(2)要以环境制约生产，运用自然规律来改造环境；

(3)社会经济发展规律，是实现这种调节的有利前提，全面规划、合理布局、有计划地安排社会生产力，能够使发展生产与保护环境的关系协调起来；

(4)要提高人类对环境价值的认识，使千百万人协调动作，为实现这种调节进行系统地自觉地努力。

13. 环境科学的研究对象和任务是什么？

环境科学是一门具有特定研究对象的综合性新兴学科，它是以“人类-环境”系统为其特定的研究对象，研究该系统的发生和发展、调节和控制以及改造和利用。“人类-环境”系统是一个以人类

为中心的生态系统。

人类与环境的关系主要是通过人类的生产活动和消费活动而表现出来的。人类首先必须通过生产活动从环境中以资源的形式获得物质、能量和信息，然后又通过消费活动再以“三废”的形式排向环境。在这个过程中，人类的活动无不受到环境的影响，也无不影响环境，其相互影响的性质、深度和广度则是由人类社会的发展状况、环境条件的差异所决定的。

自然环境的发生和发展完全是按照自己的规律进行的，而人类则不同，它的发生和发展不仅受生物规律的支配，还受社会规律的制约。由于这种差异的存在，在自然环境的客观属性和人类的主观要求之间，在自然环境的客观发展过程和人类有目的的活动过程之间，就会不可避免地存在着矛盾。矛盾的存在引起了不懈的斗争，人类也是在同环境的矛盾斗争中发生和发展起来的。随着人类的发展，自然环境也发生了巨大的改变。环境科学的基本任务正是研究人类与环境的关系，掌握它的发展规律，调节并控制人类与环境之间的物质和能量的交换过程，使之处于最佳运行状态。

14. 环境科学主要包括哪些内容？

由于环境问题涉及的范围很广，与人类的社会活动密切相关，因而，环境科学的内容是十分丰富的，分科也是相当复杂的。

环境科学的核心是环境学，围绕着环境学的是一系列由多学科到跨学科形成的过渡性学科，如环境社会学、环境自然学和环境工程学等，因而环境科学是介于社会科学、技术科学及自然科学之间的边缘科学。

环境学是一门综合性很强的新兴科学，按其研究的内容又可分为：

(1) 理论环境学，是运用有关的现代科学理论，总结古今中外利用和改造环境的正反两方面的经验，批判地继承和发展有关“人类-环境”的理论，以建立与现代科学技术发展水平相适应的环境学基本理论。

(2)综合环境学,是把“人类与环境”这一复杂的矛盾作为一个整体,全面地研究“人类与环境”的对立统一关系的发展、调控、利用和改造的科学,是基于自然科学、技术科学及社会科学之上的社会生态学。

(3)部门环境学,是以人类与环境之间的某种或某类特殊矛盾为对象,而研究其对立统一关系的发展、调控、利用和改造的科学,是环境学向相邻学科过渡的一系列学科。

由相邻学科向环境学过渡的环境科学,像许多新事物是从旧事物中分化出来的一样,环境科学也是从旧学科中分化出来的。如在物理学中产生了环境物理学,在化学中产生了环境化学,在工程科学中产生了环境工程学等。实际上这些新分支学科也都是相应学科与环境学之间的过渡性学科,它们与相应的部门环境之间的关系,正如介于物理、化学之间的化学物理与物理化学的关系一样,既不能截然分开,也不能混为一体。

15. 什么是环境效应?

环境效应是在环境诸要素综合影响下,物质之间通过物理、化学和生物作用所产生的环境效果。

环境效应一般可以分为自然环境效应和人为环境效应。环境效应按其产生的机理还可分为环境生物效应,环境化学效应和环境物理效应。

自然环境效应是以地能和太阳能为主要动力来源,环境中的物质相互作用所产生的环境效果;人为环境效应则是由于人类活动而引起的环境质量变化和生态变异的效果。这两种环境效应都伴随有物理效应、化学效应和生物效应。

环境生物效应是环境诸要素变化而导致生态系统变化的效果。这种效应的许多例子是大家所熟悉的,如现代大型水利工程,使鱼、虾、蟹等水生生物的繁殖受到不同程度的影响。另外,工业废水大量排入江河、湖泊和海洋,也会使鱼贝类水生生物受到严重危害。还有对森林的滥砍滥伐,不仅会造成水土流失、增加干旱、风

沙等灾害，从而使农业减产、城市受害，而且还会使鸟类的栖息场所缩减 影响鸟类繁衍 增多虫害等等。

环境化学效应是在环境条件的影响下，物质之间的化学反应所引起的环境效果。环境化学效应也有大家比较了解的例子，如环境的酸化和环境的盐碱化等。环境酸化主要是酸雨造成的地面的水体和土壤的酸度增大，使农业和渔业减产。环境盐碱化主要是由于大量的可溶性盐、碱类物质在水体和土壤中长期积累而造成的，这种效应能使农作物因生长受阻而造成减产，还会导致土壤和地下水的质量降低。

环境物理效应是物理作用引起的环境效果，如噪声、振动、地面下沉等。噪声与振动主要是由工矿企业的机器和交通道路上的车辆造成的。噪声与振动不仅会干扰人的思维活动和工作休息，而且还对人体健康有很大的危害。另外，地处平原的大城市，由于过量开采地下水，就会引起地面下沉。

环境效应与人和生物的生存及发展关系密切。因此，人类应该高度重视研究这些效应的机理及其反应过程。

16. 生态系统主要有哪些基本概念？

生态系统是生态学的研究中心，这个概念是英国植物群落学家坦斯利(A. G. Tansley)在 20 世纪 30 年代提出来的。生态系统主要有以下几个基本概念：

(1)生态系统的定义。生态系统是自然界一定空间的生物与环境之间相互作用、相互制约，不断演变，达到动态平衡、相对稳定的统一整体，是具有一定结构和功能的单位。

(2)生态系统的组成。生态系统是由 4 个部分组成的 即生产者——主要指绿色植物和凡能进行光合作用制造有机物的植物种类 消费者——主要是动物；分解者——是指各种具有分解能力的微生物和一些微型动物；无生命物质——指生态系统中的各种无生命的无机物、有机物和各种自然因素。

(3)生态系统的类型。生态系统按生态类型可分为淡水生态系

统、海洋生态系统和陆地生态系统；按受人为的影响或干预的程度，可分为自然生态、半自然生态系统、人工生态系统等。

(4)生态系统的结构。生态系统的结构主要可分为形态结构和营养结构两种。

生态系统的形态结构是指生物的种类、种群数量、种的空间配置、种的时间变化等。

生态系统的营养结构是指生态系统中各个组成部分之间建立起来的营养关系，它是生态系统中能量流动和物质循环的基础。

17. 生态系统有什么功能？

生态系统的基本功能是由能量流动、物质循环和信息联系三方面构成的。

(1)生态系统中的能量流动。生态系统中全部生命活动所需要的能量均来自太阳，来自太阳的能量在生态系统中的流动是按照热力学定律进行的。太阳能向地面流动时，只有 1%左右能真正被绿色植物所利用。绿色植物通过光合作用把太阳能转变成化学能贮存在这些有机物质中，提供给消费者，以满足需要。能量再通过食物链或食物网的作用在动植物中流动，然后被放散到环境中去，这就是能量在生态系统中的流动。

(2)生态系统中的物质循环。在生态系统的诸组成部分之间，不断进行着各种物质循环。碳、氢、氧、氮、磷、硫是构成生命有机体的主要物质，占原质成分的 97% 因此 这些物质的循环是生态系统基本的物质循环。锰、锌、铜、钼、钴、钙、镁、钾是生物成长所需要的微量元素，在生态系统中，这些物质各自构成的循环也是很重要的。在上述各种物质的循环中，与环境污染关系比较密切的主要是水循环、碳循环和氮循环。

(3)生态系统中的信息联系。在生态系统中诸组成部分之间及其内部，存在着各种形式的信息，生态系统正是由这些信息联系起来形成的一个整体。在生态系统中，生物通过各种形式，传递并交换信息，其中主要的信息形式有营养信息、化学信息、物理信息和

行为信息。

18. 什么是生态平衡？生态破坏原因是什么？

生态系统的能量流动和物质循环始终是在不断地进行着。虽然自然因素和人为活动会经常给生态系统带来各种污染，但是在一定条件下和一段时期内，生产者、消费者和分解者之间又能保持一种相对稳定的平衡状态，这种平衡状态就是生态平衡。在自然生态系统中，生态平衡的建立，还反映为生物的种类和数量的相对稳定。生物系统的平衡状态不是静止的，而是动态的相对平衡状态。

从科学的角度来认识，生态平衡是一种动态平衡。系统内部的因素和外界因素的变化，都可能使系统因受到影响而发生相应的变化，甚至破坏生态平衡。生态平衡的破坏或失调，一般可以归咎于两方面的原因，即自然原因和人为因素。自然原因主要是指自然界发生的异常变化，由自然原因而引起的生态平衡的破坏称为第一环境问题，如火山爆发、地震、台风等自然原因所导致的生态平衡的破坏。人为因素主要是指人类对自然资源的不合理利用以及由于工农业的发展而带来的环境污染等，由这类因素而引起的生态平衡的破坏称为第二环境问题。第二环境问题主要是由以下三种情况造成的：一是由于人类有意或无意地使生态系统中生物种类成分的改变；二是由于工农业的发展而产生的大量污染物质，进入环境后，使生态系统的环境要素发生改变，这是第二环境问题的主要方面；三是由于人类把一些污染物质排放到环境中去，使某些动物的信息系统遭到破坏，影响这些动物的繁殖，改变了生物种群的组成。

19. 什么是生态学？

生态学基本形成于 19 世纪 60 年代，它是生物学的一个重要分支。生态学是一门以研究生物与其赖以生存的环境之间相互关系为主要任务的学科。

通常所说的生物 其中包括动物、植物和微生物。目前 动物的

种类已有 200 多万种，如原生动物、腔肠动物、扁形动物、软体动物、海绵动物、节肢动物和环节动物等等。

目前，世界上发现的植物种类约有 30 多万种，如藻类和菌类等低级植物，苔藓、蕨类和种子等高级植物。

微生物的种类约有 10 万余种，主要是各种菌类（如细菌、黏菌、真菌以及病毒）立克氏体和噬菌体等。

生态学所研究的生物与其赖以生存的环境之间的相互关系，不同于人类与其赖以生存的环境之间的相互关系，但也具有两个方面的内容：一方面它体现在环境为生物提供了必要的生存条件，不断地影响和改变着生物，使生物有机体由简单到复杂、由低级到高级不断地进化；另一方面它还体现在生物在生长发育的过程中对其周围环境的反作用（不是积极的，而是消极的、客观的反作用）。

近年来，随着环境问题的出现，人类对生态学提出了一系列越来越紧迫的需要解决的问题，推动了生态学的迅速发展。

20. 生态学在环境保护中有哪些应用？

生态学在环境保护中的应用，主要是污染生态学的应用。污染生态学是生态学的一个新的分支学科，它是在很多生态学家逐渐地把研究的重心转向生物与污染环境之间的相互关系的基础上诞生的。污染生态学从生态学的角度对环境问题提供了重要的理论基础，并在环境保护中的环境监测、评价与治理等方面，提供了一些具有实用价值的手段，其中主要有：

（1）环境质量的生物监测与评价。利用生物可以对环境质量进行监测与评价。生物监测评价是利用生物对环境中污染物质的反应，即利用生物在各种污染环境中所发出的各种信息，来判断污染物质的种类与污染的程度的一种手段。

生物监测与评价不仅是环境质量现状监测与评价的一种手段，而且也是环境质量与评价的一个十分重要的环节。

（2）利用生态系统的自净能力消除环境污染。污染生态学提出

了不用物理的和化学的方法，而利用生态系统的自净能力也能有效地消除环境污染。

(3)阐明污染物质在环境中的迁移转化规律。污染生态学认为污染物质在环境中不是静止不变的，而是随着生态系统的物质循环，不断地迁移、转化和积聚。研究污染物质在环境中的迁移转化规律，将有助于弄清污染物对环境的危害及其后果。

(4)为环境容量和环境标准的制定提供依据。环境容量是指环境在生态和人体健康阈值以下所能容纳的污染物的总量。环境容量是制定环境标准的主要依据之一。通过对污染生态学的研究，可以提供出污染物对生物和人体健康的阈值，由此就可以制定出这种污染物质的环境容量和环境标准。

(5)保护和合理利用生物资源。运用污染生态学的基本原理，确定出各生态系统的生态阈值，使人类在生态阈值的范围内，既能最大限度地利用生物资源，又能较好地保护生物资源。

21. 什么是食物链？

食物链也是生态系统的—个基本概念。在生态系统中，—种生物以另—种生物为食物来源，而另—种生物又以第三种生物为食物来源，……由此在多种生物之间形成—个以食物关系连接起来的连锁关系，就称为食物链。按照各种生物之间的相互关系，通常可把食物链分成以下 4 类：

(1)捕食性食物链，它是以植物为基础的食物链，其构成形式是植物→小动物→大动物。

(2)碎食性食物链，它是—以碎食物为基础的食物链。碎食物是由高级植物叶子的碎片，经菌类作用，再掺入微小的藻类而成的。碎食性食物链的构成形式是碎食物→碎食物消费者→小肉食性动物→大肉食性动物。

(3)寄生性食物链，它是—以大动物为基础的食物链，其构成形式是由小动物寄生到大动物身上。

(4)腐生性食物链，它是—以腐烂的动植物尸体为基础的食物