

公害的形成和现状

(国外公害概况之一)

公害的形成和现状

(国外公害概况之一)

中国科学技术情报研究所

一九七三年六月

目 录

一、自然界的自淨循环和环境破坏.....	(1)
生物圈、生态系統和生态平衡.....	(1)
自然界的物质循环.....	(4)
环境的破坏.....	(9)
二、公害的发生和发展.....	(15)
資本主义生产方式带来公害.....	(15)
历史上的重大公害事件.....	(18)
公害发展的三个阶段.....	(20)
三、公害的現状.....	(30)
七害集中的城市.....	(31)
汚浊的內陆水域和重金属为害.....	(39)
海洋成为公共垃圾桶.....	(47)
野生动物資源的危机.....	(50)
生态灭絕战争制造人間沙漠.....	(53)
附表：造成公害的主要汚染物.....	(56)

公害的形成和现状

(送审稿)

一、自然界的自净循环和环境破坏

生物圈、生态系统和生态平衡 如果把地球比作苹果，那末地球上所有的生命只是生活在像果皮那样薄的地球表面层里。因为只有这个表面层里有空气、水、土壤和岩石能够维持生命，人们把这个一切生物生存其中的表面层叫做生物圈，而一切生物是它不可分割的组成部分，其中包括人类。生物圈的界限包括不到十一公里深度（太平洋最深处）的一切海洋，不到九公里高度（珠穆朗玛峰）的大陆表面和海岛以及较低的大气层。由生物同环境的相互作用经过一百多万年漫长岁月的进化过程形成了今天的生物圈。这是一个非常精巧而又非常复杂的巨大的生态系统，其中又包含了无数小小的生态系统。每个小的生态系统是自然界的的一个基本活动单元，包括由不同的生物、化学和自然作用所紧密联结起来的有机体和它们的无生命环境。每个小的生态系统在一定条件下保持着自然的平衡关系，这就是生态平衡；并且每个小的生态系统又都有它自身的物质循环，这些循环又汇合构成大自然的大的物质循环，大自然就在循环中自行更新。（图 1-1 生物圈的主要循环。暂缺）。譬如拿一个池塘来看，在那里的鱼是靠浮游的

动植物生活的。魚总是要死的，水里的微生物破坏了魚体，把它分解为基本的化合物，在这过程中，微生物要消耗水中的氧气。这些基本的化合物又是浮游植物的营养源，而浮游植物在光合作用中又产生氧气来补充其消耗。浮游动物主要靠浮游植物为生，而魚又吃这种浮游动物。这样，在池塘里，微生物—浮游动植物—魚之間建立了一定的生态平衡；而且，物质在这小小的生态系統中循环迁移。实际上，大气也参与这种循环，而阳光則是能量的来源。在陆地上也是如此。譬如草原就可看作一个生态系，一个草原不能和維持它的水、土、生活在其中的大小动物以及周圍的大气分开，它們結合在一起成为一个草原生态系。在非洲草原上栖居的獅子大概是平均每二十平方公里一头，这里有一个獅子—食草兽（如班馬）—草原的生态平衡关系。因为每头獅子一年要吃20至60头班馬，獅子的生活习性往往是十头羣居一起，这样每年就需要400头左右的班馬作为食物。班馬每二年产仔一次，公母的比例約为三比七，十头班馬羣每年平均能产三头半仔馬。要滿足一羣獅子每年的食物，就得有大約一千二百头的班馬羣，再加上因病和事故死亡的，至少需要一千五百至二千头的班馬羣，否則十头獅子就不能都生存下来。一头班馬每年需要十吨草，而在非洲草原生产一吨草需要一公頃土地。这样算下来，十头左右的獅子羣就需要二百平方公里的草原。如果獅子因被人捕杀而减少，一时班馬数量增加，于是由于草吃尽而食粮缺少，而且班馬头数增加后容易发生病

害，因病和飢餓而瘦弱下来的斑馬，被獅子吃掉的机会就多了。相反，獅子的食糧增加，繁殖得快些，不久又恢复到原来的状态。如果獅子数增加，則斑馬数就要减少，結果猎取斑馬能力很低的獅子和小獅子就只有餓死。同样的道理，由于草原的破坏也必然影响斑馬，从而影响獅子的生存。所以，在一个稳定的环境里，生物的总数大体保持一个稳定的数目。各种生物之間，生物与环境之間有着相互制約的內在联系。整个自然界的生物之間在相互依賴、相互斗争之中保持着一定的生态平衡、整个自然界的物质是沿着全循环迁移运行的。活着的东西在其中繁殖，成长，衰老和死亡、而后被分解再一次肥了土地。对于生态系统來說，营养源、日光、水、大气和土壤等都是生命发生和发展的条件，而生命的发生和发展又通过食物网、能量环流和营养物质的循环与这些条件紧密联系在一起。一个生态系统可以具体分为以下几个組成部份：（1）生活的有机体，有机体殘骸；（2）可利用的营养物质；（3）原生和次生的矿物，包括土壤和岩石以及暂时不能被有机体所利用的营养物质；（4）各种气体，包括大气、水和土壤中的气体。能量在生态系統中是沿着食物网的食物鏈由一个机体轉移另一个机体，或由于完成功能而消失，或以物质的形态蓄积起来。由化学元素构成的物质則通过食物网的食物鏈迁移，但与能量不同，它們是被反复地循环使用，从一个食物鏈回流到土壤、水和空气中，而由另一个食物鏈又被摄取到生物机体之中。

自然界的物质循环 自然界中最基本的物质循环是水循环、碳循环和氮循环，还有氧循环。生命的維持主要依靠这几項基本閉合的循环。

地球的大气层是由百分之七十八的氮，百分之二十一の氧，少量的氫、氦等稀有气体，二氧化碳和其他几种气体組成的。然而原始时代地球上的大气剛形成时完全不包含自由氧分子，而是由相当高含量的氫、水汽、二氧化碳、甲烷和氨組成。从生活在原始大气中的原始有机物生产极少量的氧开始，經過多少个地质年代才創造了今天的大气层，在这个过程中光合作用起了关键作用。光合作用又是生物进化过程中最重要的基础。在这个基础上，迄今地球上已經出現至少三百万种植物、动物和微生物机体，使地球成为太空中唯一（至少到目前为止）生气盎然的星体。人类就是其中的一个物种。生物圈中的生物羣从物质循环这个角度来看可以划分为三大类，它們之間的相互关系如下：

- 1) 生产者—利用太阳能把无机物合成为有机物的綠色植物等生物羣；
- 2) 消費者—靠有机物生活的消費者，即包括人类在內的动物羣；
- 3) 还原者—能将有机物质分解掉的細菌等微生物。

这三者紧密联系，从而形成自然界的物质循环。从水循环，碳循环和氮循环的运行可以对物质循环得到基本的了解。

水循环 地球表面的百分之七十为水域占据，总水量约有十五亿立方公里，百分之九十七存在于海洋中，其次蓄于北极和格陵兰的冰川和冰帽中。海洋、湖泊、河川中的水通过蒸发进入大气层，然后降雨到地面，又通过江河和地下渠道返回海洋，这个运动就是水循环。在这个循环中水得到了天然的净化。进入土壤的水，参与陆地植物的生命过程，又通过植物的生命过程作用于动物。水也为动物所必需，或直接提供或与食物结合提供。据估计，生产一吨动物组织需要十吨水；而灌溉土地生产一吨糖或玉米则需要一千吨水。一切生物机体大部分由水组成，水循环的重要性自不言而喻。

碳循环 碳是构成有机体的主要元素。碳的循环(图 1—2)有三个明显区分而又互相衔接的阶段。第一步是植物的光合作用把空气中的二氧化碳转化为葡萄糖，并释出氧。葡萄糖在植物体内能转变为其他有用的碳化合物，如糖类、淀粉等。储存在这些化合物中的能量随后释放，通过氧化作用，放出二氧化碳。如植物死亡，则碳化合物通过腐解作用回入土壤。植物又是所有动物生命的最基本的食物来源，因为食肉类动物必须捕食食草动物才能活着。每个食物链总是开始于某些类型的植物生命。碳循环的第二步即动物吃植物。在动物体内的碳化合物或由氧化转化为能量排出二氧化碳，或储存于动物的肌肉组织中。动物死后碳化合物又通过腐解作用回到土壤，动物的排泄物则是以另一途径回入土壤。第三步是动物或植物组织在土壤和水中由细菌和真菌

分解掉。蛋白质、碳水化合物和脂肪盐被破坏，最后氧化变成二氧化碳，回到大气层，而活着的植物又用以进行光合作用构成其组织。这样的循环往返不断。大自然的自行更新主要靠微生物的腐解作用。

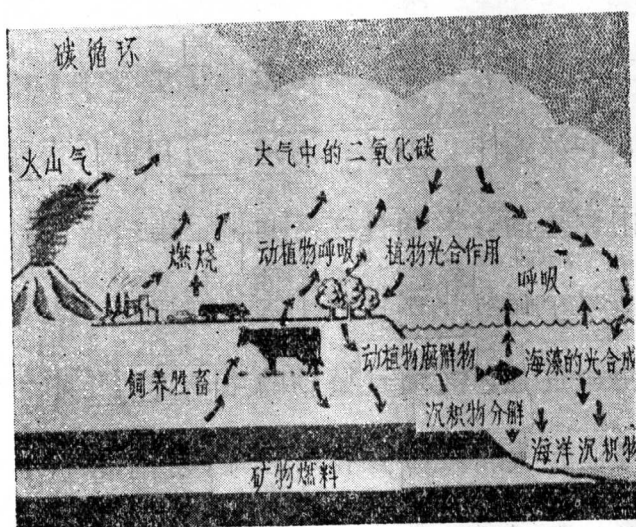


图1—2 碳循环图

不仅是植物，岩石也从空气中吸收二氧化碳，而构成另一个碳循环。岩石被风吹雨打，时间长了，逐渐风化、分解，正如俗话所说“水滴石穿”。譬如，石灰石中所含的碳酸钙在二氧化碳和水的作用下，变成可以溶解的酸式碳酸钙，然后经雨水冲洗，从江河移到海洋。当酸式碳酸钙与石灰化合或受热分解时，就变成碳酸钙沉积海底，形成新的岩石，或者它被鱼介类等生物摄取构成贝壳、骨骼中的钙质。估计，每年由于风化而进入岩石圈、水圈中的二氧化碳大概有四十至七十亿吨。通过细菌分解、火山爆发等自然现象，又使二氧化碳回到大气层。

氮循环 (图1—3) 氮也是构成有机体的主要元素。在所有生物中都有氮，如蛋白质和氨基酸 (图1—4)。氮的摄取也是从植物开

始。植物从土壤中吸收硝酸盐等含氮分子，硝酸盐在植物体内与复杂的含碳分子结合生成各种氨基酸，氨基酸联结在一起生成蛋白质。动物吃植物，转而把蛋白质吸收于体内构成其组织的一部分。这

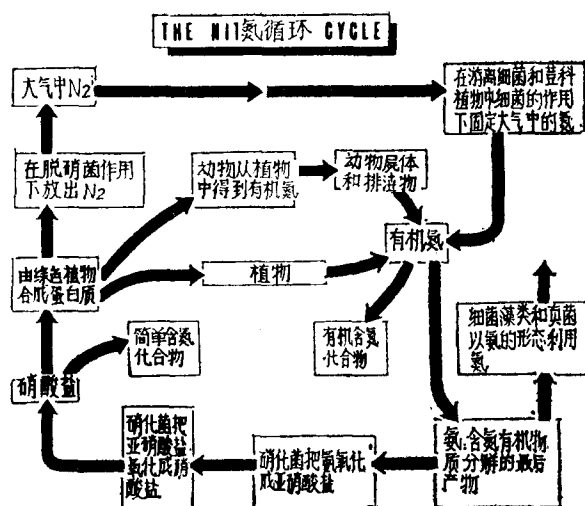


图1—3氮循环图

些动、植物死后，蛋白质被微生物分解生成硝酸盐或铵盐回到土壤中，又被活着的植物再次利用。某些土壤细菌如根瘤菌能“固定”或转化空气中的惰性氮进入其细胞结构，这些细菌死了就把氮储存在地壳中，使土地肥沃。在豆科植物如苜蓿、大豆、豌豆等的根或根瘤中往往可以发现这类细菌。

除了以上三种循环外，还有氧的循环（图1—5）。大气中的氧主要来源于生物，归根到底是由光能在光合作用中分解水分子而产生。氧是维持生命所必需的元素，高级生物对能量的需要只有通过氧化代谢才能获得。氧的循环比较复杂。因为氧的循环在以上三个循环中已大体体现出来，故不单列。在大气平流层中，氧变为臭氧能吸收紫外线等有害射线而形成一个防护屏幕。氧与地壳中许多其他元素化合，这些过程在地球的发展和生物进化的长过程中起了重要的作用。

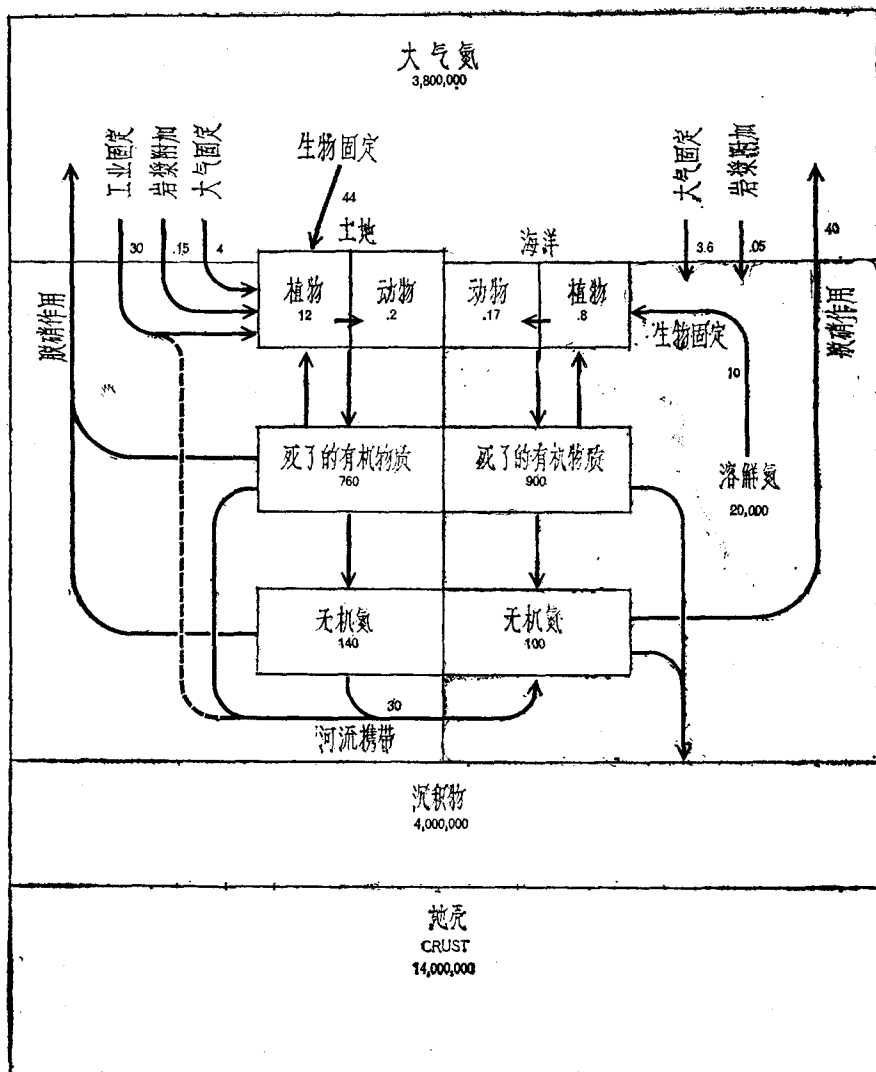


图1—4 生物圈中氮的分配以及氮循环中每年转移量的粗略估计

(比较可靠的两个数量是大气中的氮量和工业固定氮的量。其他数字只是估计的。各个项目数字的单位是十亿公吨，年转移量的数字(沿线条)的单位是百万公吨。)

地球上的物质都在不停的运动着，它们几乎都参与循环(大循环，小循环)。在循环中各种生物之间保持着一定的平衡，在循环中物质得到再生和净化，如大气不断得到氧的补充和水得到天然的蒸馏提

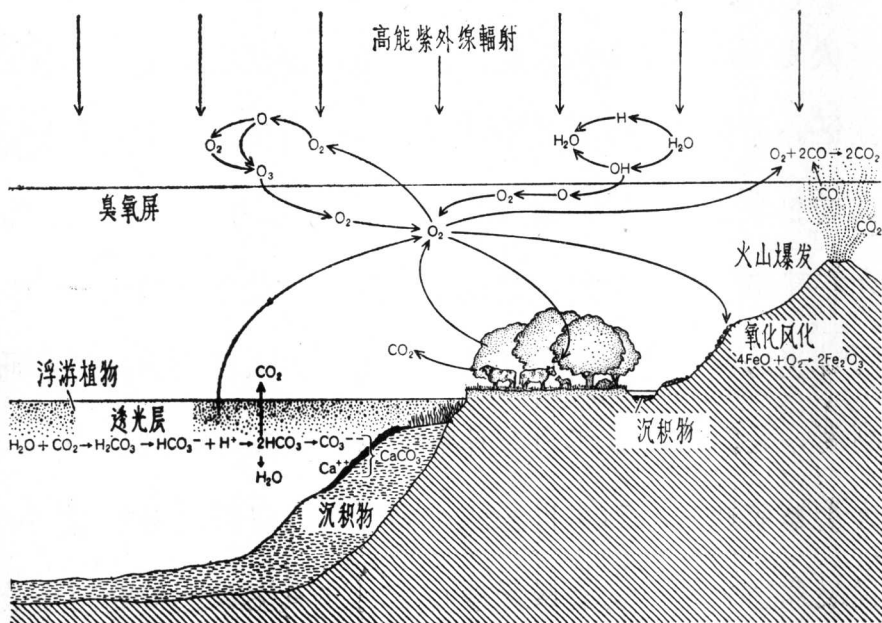


图1—5 氧的循环比较复杂,因为氧以很多化学形态和结合方式存在,主要是分子氧、在水中和在有机和无机化合物中的氧。

純。有毒物质在水或大气的稀释作用下以及在微生物的腐解作用下得到净化。物质循环和生态平衡体现了大自然自身的环境调节和自净能力。

环境的破坏 自然界循环的进行和平衡的保持并不是那么平静的,而是在复杂的生物、地质、气候等相互消长、相互矛盾的关系中发展着,自然或人为的因素都可以暂时破坏这种平衡或建立新的平衡。由于自然界原来的环境和人之间的不平衡所造成的问题可称为第一环境问题或原生环境问题,例如疾病的流行和某些地方病的发生都属这类问题。自然界某些物种的大发生也往往破坏生态平衡,有的严

重影响某些地区人类的生活，例如蝗虫之成为蝗灾就是大发生的后果。还有大发生的例子如八目鰻。北美五大湖区域是美国和加拿大的大型工业区。原先连接伊利湖和安大略湖的河流上的尼亚加拉瀑布阻碍海輪通向整个大湖系，同时也使大湖的鱼类与海生品种隔绝。一八二九年建造了韦兰运河，使海輪能从圣劳倫斯河通到大湖系上游，但同时也給海生鱼类提供了通道。海生的八目鰻利用这条通道钻进了伊利湖，又經圣克累尔河、休倫湖、密执安湖，到达苏必利尔湖，并大量繁殖起来。到本世紀四十年代，八目鰻已遍布整个大湖系。八目鰻危害魚羣，它能紧紧摟住魚，向魚注入一种能使血液凝固的液体，在魚死前将肉和体液吸出来。自从八目鰻侵入大湖系大量繁殖之后，鱒魚捕获量即由每年四百万公斤下降到一万公斤左右。还有大发生的例子如棘星魚（即鬼海盘車）。一九六六年澳大利亚东北部的大堡礁珊瑚虫被大量吃掉。到一九六九年才发现就是这种棘星魚的大爆发，而且发生了食性变化，原来是夜食性，現在則白天也吃食，因而把太平洋的珊瑚虫迅速吃掉。象馬紹尔羣島的茲尔克島，菲律賓羣島的帕拉烏島，甚至威克島、馬利亚納羣島的罗他島，还有塞班島和斐济島以及太平洋的珊瑚礁等都被破坏。由于珊瑚礁消失，影响鱼类棲息，漁民生活受到很大打击。据报导，这种大发生是由于捕食棘星魚的天敌如海螺、盔貝和大蚌等被人采后所致。其他可能的原因包括在礁上的挖泥和爆破給棘星魚提供了可以避免珊瑚打击的繁殖場

所，因为珊瑚吃幼年棘星魚；还有在太平洋中的滴滴涕也可能起一些作用。除大发生外，某些物种的大死亡也往往造成生态平衡的破坏。例如，秘魯海面的漁場常常发生一种叫做“厄尼諾”的“海洋变異”現象，即每隔六、七年就有一次来自寒流系的魚类——鯉魚大量死亡的事件发生，在海面上浮出无数死了的鯉魚。这一事件多数发生在十二月的聖誕前后到第二年的二月期間，当地人称之为“厄尼諾”，意指“圣子”。由于魚羣死亡，海鳥也会大量餓死。一九六五年发生“厄尼諾現象”时，附近的一千六百万只海鳥餓死到只剩四百万只，海鳥减少后，秘魯等农民依賴鳥糞作肥料的来源剧降，农业生产也受到破坏。这种生态循环上的互相影响往往形成一种連鎖反应。据称，“厄尼諾”是沿着南美洲西岸北上的寒流——“秘魯寒流”逐漸减弱而造成的。但是，这类由于自然界的变異所造成的破坏往往还只是較小的局部或区域性問題。如上所述，有的已經包含有人为的因素。

人类活动造成对环境的污染和破坏（无机元素、有机物的散布），以及由此产生对人及其所經營的农、林、牧、漁业等的危害和对自然界循环和生态平衡的不良影响，称做第二環境問題或次生環境問題。过去二百年，特別是二十世紀以来，人类在改造环境征服自然的历史进程中以空前的速度发展，建立了現代的物质文明。但随之带来的環境問題的严重性直到五十年代以后才显现出来，才逐漸为人們所認識。因为污染物对生物和人类的危害不一定是看得見，嗅得出，或立

即产生后果的，它有一个量变到质变的过程。人类的活动造成对环境的污染和破坏大体上有以下相互联系的几个方面。第一，工业化。资本主义工业的盲目发展导致对自然资源的滥采滥用。大规模的露天采矿破坏植被，使地球表面伤痕累累。地下资源正在过快耗尽，而且很多矿区被乱开乱挖已经对人类不再有什么价值。汞、镉、铅、砷等对人体有害的元素从地层深处被采掘出来，而后又散落到地表各处，很大大地改变了元素的环境分布，造成公害病。森林帮助人类供应氧气和除去二氧化碳。但今天，世界上三分之二的森林面积遭到破坏，从而影响到整个生物圈。矿物燃料的燃烧和矿物的开采冶炼，使大气中二氧化碳的含量增加，粉尘增加，并且增添了二氧化硫的新成份，其后果是复杂的。植物生产氧气，其中大约三分之一是由海洋浮游植物制造的；人类每年约需要七千万吨蛋白质，其中海洋每年提供近一亿吨鱼类解决了所需的一半；而现在滴滴涕、多氯联苯等有机合成物，铅和汞等重金属几乎遍布世界各地，它们在海洋中能毒害这些生物。几年以前从南极企鹅体内检出了滴滴涕，从北极圈的鱼、北极熊以及在南极和太平洋中央生活的鸟体内检出了多氯联苯。

第二，城市化。城市的恶性膨胀带来集中的垃圾、污水、噪音、汽车废气等一系列的问题。地球上城市的发展已有五千多年的历史，在十九世纪以前极少有人口超过百万的，但通过过去一个世纪的发展，特别是最近几十年的大都市化，世界上人口超过百万的城市已有

一百三十三個(一九七一年)，而且正在形成一種超級大都市，如美國的波士頓—華盛頓，日本的東京—橫濱—大阪—神戶，英國的倫敦—曼徹斯特等。城市化在理論上並不一定會破壞環境。但在事實上，由於資本主義的畸形發展，人口擁擠，供應緊張，再加上各種污染源的集中，病害叢生，城市化已成為許多國家難以對付的嚴重問題。城市和城市交通用地同生產用地之間的矛盾也越益尖銳。第三，巨型工程建設。具有重大環境影響的工程建設大都涉及水及其利用問題，如水庫大壩等。這類工程的計劃、設計與興建，往往對其潛在後果特別是對生態學的後果考慮不足。有的工程當時看來十分有利，到頭來卻弊害不少。如一九六〇年蘇聯“援助”埃及建設的阿斯旺大壩，曾預計建成後提供二千一百兆瓦電力供照明和重工業用，並通過灌溉開墾沙漠，計劃為埃及增加百分之二十五的可耕地。但大壩的建成擋住了大量肥沃淤泥（這些淤泥是下游土地年復一年使用的肥料並抵抗了自然的侵蝕），結果使下游土地貧瘠化。加上尼羅河減少泛濫之後，沿河土壤中的鹽鹼分流失不掉，土壤鹽鹼量的增加，進一步使農作物減產。大壩對尼羅河三角洲的漁業帶來有害影響，由於沖入河中的營養物減少使漁業生產下降。在大壩開始使用僅三年後的一九六七年，沙丁魚的產值下降了七百萬美元。更嚴重的是，大壩加劇了血吸蟲的傳播，使灌溉地區流行血吸蟲病，在三角洲幾乎百分之百的人口患上了這種病。最出乎意料的是，水壩後面的大水庫納賽爾人工湖，由於浸透和

蒸发，使湖水的消失量比原设计的消失量多两倍以上。这一来，建筑阿斯旺水坝工程时原来设想的如何改造自然，加速促进埃及工业化等等，都难于实现，因而陷于进退维谷的僵局。赞比亚的卡里巴水坝开始使用后也造成灌溉地区流行血吸虫病。现在，很多国家都有一些巨型工程计划，过去似乎与此无关的生态学家开始被吸收来参与计划的研究和拟订，以尽可能地使计划全面和有长远考虑。第四是土地使用的强化。过去半个世纪生物界中最大的变化是由土地的强化使用引起的，这当然同工业化和城市化的发展密切相关。在这里着重讲农、林业方面的问题。大量使用或滥用氮肥和磷肥已引起一系列新问题，如河流、湖泊以至近海的富营养化问题。各种杀虫剂和除草剂破坏土壤中小动物和微生物的正常繁殖，再加上作物品种的单一，耕地无休耕期的连作，使地力越来越差，也可能引起害虫的大发生。在地面或地下，生物越单纯，土壤就越贫瘠，越需撒放化肥。这样反复以后，土壤中生物可能死绝，结果不是由土生长作物，而是由化肥农药生长作物。例如在日本长野县向水田内投入稻草等有机物，已很难腐熟。这是因为化肥使土中生物单纯化，农药把微生物等杀死了。现代农业的一个隐患是由于大面积推广某种高产品种而影响很多其他品种作物的生长，导致遗传方面的多品种多样性的消失。品种多样化是很重要的。没有多品种就不能培育杂交的新品种。没有品种多样化，新品种就容易受各种疾病和害虫的袭击。抗病的品种，当病菌也产生了能够