

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

世界科技全景百卷书 (80)

治理环境



## 治理环境

## 人与环境 地球与人类

当今世界不少人都在谈论人口“爆炸问题”，担心人满为患。那末，我们的地球能养活多少人？一个国家的土地能养活多少人？

人们的这种担心不无道理，首先让我们回顾一下世界人口发展历程，将发现人口“翻番”的速度越来越快；1650年世界人口为5亿，增长到1850年的10亿，翻番耗时200年；由1850年的10亿到1930年的20亿，相隔80年；由1930年的20亿到1975年的40亿，仅仅相隔45年。数字有力地表明，人口翻番历时愈来愈短，纯增人口越来越多。1987年7月11日是世界50亿人口日，在这一日，世界人口突破了50亿大关。今天，我们这个世界的人口，正以每年8000万的速度迅速增长。据联合国人口活动基金组织预测，在2000年以前，人口还会再增加10亿；又据美国国情普查局的预测，到2000年末，世界人口将增加到62亿，这就是说，在今后的13年里，人口将纯增10亿~12亿，相当于1850年世界总人口的2倍以上，这就不能不引起人们高度关注。

人口增长速率加快，原因有二：一是随着社会的发展，物质和文化生活水平，以及医疗卫生水平的提高，人的平均寿命增加，死亡率相对降低；二是出生率高，尤其是人口基数大，纯增数就必然多。人口的迅速增加，随之而来的是食品、住房、医疗卫生、文化教育、娱乐、交通、治安等一系列经济问题和社会问题。如何解决这一问题，现在已是许多国家领导人，特别是发展中世界国家领导人面临的严峻任务。

尽管空间科学家有许多梦幻般的设想，但时至今日，甚至在今后相当长的时期内，土地仍是人类赖以生存的基本对象。人口数量与日俱增，而只有5.1亿平方公里的地球表面积，以及目前为人类提供绝大部分食品的1.4959亿平方公里的陆地面积是难以改变的。”特别值得注意的一个事实是，通过垦荒可能要增加些耕地，但发展交通、住房及其他一些基本建设又要占用相当的耕地，而且随着社会的向前发展，物质文化水平的提高，非农业用地的比例也会相应增加。此外，不合理的使用土地，以及在相当长时期内人类尚难以完全控制的自然力，还将造成部分土地退化。据联合国环境规划署最近发表的一个报告说，全世界每年约有600万公顷土地被日益扩大的沙漠化所吞噬，还有约100万公顷土地因受沙漠化影响而使粮食生产蒙受损失。该报告还预言，今后沙漠化的问题还将会更严重，它将威胁着占世界土地总面积的35%的干旱土地。而且世界上受沙漠化影响的人口中，83%居住在发展中国家。毫无疑问，在一定时期后，总的耕地面积会趋向减少。显然，人口与土地的矛盾将日益突出。

在这种形势下，一些关心人口与土地问题，具有卓识远见之士提出了土地潜在人口承载力的问题，以便探讨地球到底能养活多少人？首先涉足这一领域的是联合国粮农组织的科学家们。他们已经完成了不包括东亚在内的“发展中世界土地的潜在人口支持能力”的研究。土地人口承载力研究是个相当复杂的问题，因为影响土地人口承载力的因素，除土地本身的生产潜力外，还必须考虑不同生活水准下人们对物质的需求状况。如果是探讨区域土地人口承载力时，还必须考虑到粮食产品的流通。

估算土地人口承载力，必须以土地生产潜力研究为基础。目前一般的作法是在扣除非农业用地以后，根据土壤、气候、地貌等土地条件，评定对作

物的适宜程度，然后对所选定的各种作物进行产量分析，以确定特定条件下生产力最高的作物品种。特定土地条件下的产量并不是无止境的，因此在分析作物产量时，必须有一个最高限额，目前通常以光合潜力来表示。光合潜力是假定各种环境因素均处于最适宜的条件下，即有适宜的温度条件，能适时适量的供应水分，土壤有良好的水、肥、气、热状况，持续而稳定的供水供肥能力，空气中光合作用所需的二氧化碳含量正常，风速既有利于空气流通而又不会引起作物倒伏，没有冰雹、病虫害等各种自然灾害，等等。总之，凡作物生长发育所需要的一切条件均能得到极大限度的满足，而一切不利于作物生长发育的条件都不会发生。显然，在现实的自然环境中是不存在这种理想条件的，因而把光合潜力称之为理想潜力。这种理想潜力与现实的农业生产很可能不一致，甚至相反。例如，有人算出我国的光合潜力分布特征是东部地区比西部地区低，而我国农业生产的现状产量正好相反，东部比西部高。这一事实证明理想条件不存在，而且恰恰表明生产潜力还受到温度、水分、空气、土壤、灾害因素，以及人为投入水平等多种因素的制约。因此，在估算实际产量时，必须考虑到其他因素的“衰减”作用。联合国粮农组织在进行发展中世界土地的潜在人口支持力研究时，就是以气候、土壤和坡度 3 个因素为基础，按低、中、高 3 个不同的投入水平，其中包括作物搭配、施肥水平、病虫害及杂草防治、土壤保持、劳动强度、灌溉及资金密集程度等，求出不同投入水平下的生产力。然后根据卡路里—蛋白质转换系数，求出各种作物的卡路里—蛋白质生产潜力，接着选出每个制图单元中生产最多卡路里的作物，并把各单元的计算结果总合起来，就可得到一个较大范围，比如一个国家、一个洲的最大卡路里—蛋白质生产潜力。在确定了一个区域不同投入水准下的卡路里——蛋白质生产潜力后，再与一定的人均需要的卡路里—蛋白质质量相比较，就可求出该区域的潜在人口支持能力。

根据联合国粮农组织的研究结果，把包括西南亚、非洲、中美、南美的和东南亚在内的 5 个世界发展中区域作为一个整体，即使在低水平投入下，也能生产出 2 倍于 1975 年人口（1975 年这个区域的人口为 19.566 亿）和 1.6 倍于 2000 年人口所需要的粮食。预测 2000 年这个区域的人口将达到 35.897 亿，即在低水平投入下，也能满足 57.435 亿人口的需要；若采取中等投入水平，可满足 4.2 倍于 2000 年预测人口，即 150.767 亿人口的需要；倘若对所有耕地施以高水平投入，则可满足 9.3 倍于 2000 年预测人口，即 333.842 亿人口之需。如果把全球作为一个整体，那么潜在人口承载力将更高。但是，由于人口分布、土地资源的数量、质量及分布上的不平衡，以及自然条件的差别引起土地生产潜力上的差异，各个区域间的土地人口承载力有很明显的差异。在上述 5 个区域中，西南亚要满足 2000 年预测人口的粮食需要，就必须对所有耕地施以中等以上的投入水平。在所研究的 117 个国家中，在低水平投入下，有 64 个国家的土地资源不能满足 2000 年预测人口所需要的粮食。

联合国粮农组织的这种预测有 3 个前提条件：（1）所有可耕种的土地必须全部用来种植粮食作物；（2）要达到 2000 年规划所增加的灌溉面积，并把所增加的灌溉面积全部用来种植粮食作物；（3）潜在的剩余产品在区内的流通不受任何限制。有必要指出的是，上述假定条件有些在实际执行中是有困难的，如事实上不可能把所有耕地全部用来种植粮食作物，因为人类生活中其他一些必要的消费品，目前很大部分或全部仍然出自土地，仅纤维作物

及烟草等就必须占用相当数量的耕地。现说，联合国粮农组织是以十几种分布最广的作物为评价对象，从中找出产量最高者。这样做的结果，必然造成产品的单调，而人们随着生活水平的提高，对食物的要求就更多样化。事实上要考虑广泛的作物搭配，势必影响总的生产潜力；此外，联合国粮农组织在估算生产潜力时，尚未考虑到沙漠化、水土流失等造成的土地损失、耕地面积的减少。从这一角度看，联合国粮农组织得出的潜在承载力可能偏高，不过仍相当可观。

在探讨地球能养活多少人，进行潜在承载力研究时，对浩瀚海洋的前景意义不可忽视。有人曾经计算，地球上的生物每年大约生产 1540 亿吨有机碳，其中 1350 亿吨来自海洋。然而人类目前每年从海洋获取的各类水产量尚不过 1 亿吨，其中鱼获量约 1000 万吨。鱼类是蛋白质的重要来源，人类现在所需的蛋白质，大致有 10% 来自海洋。海洋中除鱼类外，还有不少生物可供食用。有人认为，海洋可为人类提供的食物，要比陆地上全部可耕地所提供的食物多 1000 倍，这无疑是个惊人的数字。一旦进入海洋全面开发，它将成为人类最大的食品库。到那时，地球的人口承载力将用万亿甚至 10 万亿计，这恐怕不是天方夜谭。

那么，是否可以认为实行计划生育，控制人类自身的发展没有必要了呢？绝非如此。我们之所以列举上面那些数据，为的是表明前景是良好的，切不可“人满为患”而悲观。但在一定程度上，特别是近期实行计划生育又是十分必要的。这是因为，人类在耕地上的投入，特别是在发展中国家，不要说在较短时期内不可能普遍达到高水平，就是全面达到中等水平也决非易事；其次，要在全球或大区域间实行大批量粮食流通，且不说贫困地区会受到购买力的限制，单就完成这个运输量也不是件轻而易举的事，何况在某些时候还会因政治或军事条件的限制而不可能实行这种流通；再者，全面开发海洋，把海洋变成人类的主要食品基地，更不是指日可待，还有许多问题需要研究、解决。因此，尽管地球有着巨大的人口潜在承载力，却切不可否定计划生育的深远意义。特别是多事的当今世界，要实现人类社会的稳定发展，逐步提高物质和文化水平，适当控制人类的自身发展是十分必要的。尤其是像我国这种人口众多，可耕地面积又相对较小的国家更显迫切。我国是世界人口大国，我们必须立足于自己的力量来满足我国人口的需要。试想，如果我们需进口 2 亿人口的粮食，以人均 250 公斤计，至少需进口 5000 万吨粮食，是个多大的运输负担！因此，唯一的道路是自力更生。通过 1982 年的人口普查，已查清了我国人口的数量、构成、分布。如果再在查清我国土地资源的类型、质量、数量和分布的基础上，研究我国土地的潜在人口承载力，就能为科学地制订我国长远的人口政策，规划国民经济的发展提供可靠的依据，才能保障社会主义建设健康地发展。

### 人类的家底

人类还剩多少“家底”

土能生万物，地可发千祥。土地是一切生产和一切存在的源泉。今天的科学技术虽为人类的食物来源展现了异常迷人的前景，可是，还没有任何一个科学家敢断言，将会有某种物质来代替土地而成为人类食物的源泉。

土，来之不易。光秃坚硬的岩石，需历悠悠万年岁月，经光、温、水、风的作用，才能风化为疏松细碎的“风化层”；这种仍属的“半成品”的“成土母质”还需通过微生物旷日持久的参与，方可逐渐形成具有肥力的、能生

长植物的土壤；而能使作物安居乐业的农业土壤，即耕地，则是人类对土壤开垦、耕种、施肥、灌排、不断改造利用的劳动产物。

那么，人类生于斯、长于斯的地球上究竟还有多少土地呢？

在地球上，陆地面积有 14800 万平方公里，其中近 1400 万平方公里被冰雪覆盖着，所以，实际上受人类支配的土地大约只有 13400 万平方公里。在这当中，耕地约占 10.8%，草原和牧地约占 22.3%，林地约占 30.1%。在 13400 万平方公里的土地上，按当今世界人口计算，人均拥有量约为 0.024 平方公里。由于世界人口分布的不平衡，世界各国人均土地拥有量的差异是非常大的。

土壤如此重要和难得，理应倍加珍惜，但实际上其遭遇却颇为不幸：

土壤侵蚀，触目惊心。由于森林、草地被破坏，土壤失去了“绿色保姆”的庇护，使土壤侵蚀犹如火上添油。据报道，全世界地面每年约有 270 亿吨土壤流失，美国每生产 1 磅谷物就要流失近 10 磅土壤，难怪有人感叹地说，美国每出口 1 吨小麦，同时也从密西西比“出口” 10 吨左右的土壤。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 厘米厚的肥土层，损失氮、磷、钾等肥料 4000 多万吨，这个数字等于全国 1 年生产化肥量的总和。仅黄河流域，每年就要流失土壤 16 亿吨，难怪有人说黄河流走的不是泥沙，而是中华民族的血液。

耕地被占，代价沉重。贪图近期或局部利益，不惜以沃土良田大兴土木，农作物失去了用武之地。据统计，在过去的几十年内，中国被占耕地面积达数亿亩之巨。此外，肉眼难辨的土壤污染也在悄悄产生，不仅土壤微生物和肥力受损，影响农作物生长和品质，而且间接危害人类的健康。

乱施滥用，劣化严重。由于过度放牧、不适当地使用农药，以及风害、盐害等原因，地球上土壤的劣化正日趋严重。

不堪重负的土地

墨西哥国立自治大学国际土壤学研究中心和联合国环境规划署等一些国际组织的 200 多位科学家经过 2 年多的调查研究，认为地球上土壤退化的程度已经到了令人担忧的地步，在 1945~1990 年的 45 年中，全世界约有 1246 万平方公里的土壤不同程度地遭到破坏，它相当于地球上 11% 的植被面积。其中 937 万平方公里的土壤遭到中等程度的破坏，300 万平方公里的土壤遭到严重破坏，另有相当于全世界植被面积 1% 的土地变成了不毛之地。其中墨西哥和中美洲国家的土壤退化问题最为严重，那里土壤中的水分流失高达 74%。所谓土壤退化是指土壤中的矿物质、有机物质、水分、微生物等成分遭到破坏，土地失去了生产能力，其主要原因是由于人类使用土地不当造成的。

一方面土地面积在萎缩，另一方面人口数量在增多，这更加剧了本来就捉襟见肘的土地资源。

据联合国的资料称，1975 年世界人均耕地为 0.0031 平方公里，到 2000 年将下降到 0.0015 平方公里，即减少一半。20 世纪 70 年代，平均 0.01 平方公里耕地养活 2.6 人，到 2000 年，要养活 4 人。

人口增长造成城市膨胀，建筑物增加，这也要损失大量土地。据统计，世界上大城市的面积正以高出人口增长率 2 倍的速度在发展。预计，在 20 世纪的后 1/4 时间内，全球新增的建筑面积将是原有建筑物的 2.5 倍。未

来城市的发展，仅人类居住一项，世界每年要失去 14 万平方公里的耕地，6 万平方公里的牧场，18 万平方公里的森林。显然，对破坏土地的行为如不加以有效制止，按人口计算的农业面积将大幅度减少，这是对人类食物来源的巨大威胁。

中国的人均耕地面积本来就少，由于人口增长过快，比世界人均耕地就更少了。20 世纪 50 年代初人均耕地 0.0018 平方公里，80 年代为 0.001 平方公里，到 2000 年将降至 0.0008 平方公里；50 年代平均每 0.01 平方公里耕地养活 5.5 人，80 年代是 9.8 人，到 2000 年要养活 12 人。中国耕地面积减少的速度非常快，在 1957~1980 年的 23 年间，由于基本建设、房屋建设等原因，占掉的耕地约有 33 万多平方公里，平均每年减少约 1.33 万平方公里，即便加上这 23 年开荒增补的 21 万平方公里，还净减 12 万平方公里，相当于一个福建省的面积。

为了解决人口与土地的矛盾，人类采用了种种方法增加粮食产量，如开发处女地，积极改善排灌系统，大量使用化学肥料和化学农药，这些都收到了显著效果，但却打破了传统的封闭循环生态系统，并使这个系统愈来愈失去其自然性，变得不稳定和脆弱起来，使许多地方的土地资源都发生严重的退化现象，生物生产量不断下降，甚至完全丧失了生产能力。估计，全世界每年被迫弃耕的农田有 5~7 万平方公里。

在这弃耕的农田中，沙漠化是一大主要原因。据联合国环境规划署统计，全世界受沙漠化影响和危害的土地已达 3600 万平方公里，即全球陆地总面积的 1/4，而且还存在不断蔓延的趋势；迄今受沙漠化影响和危害的人数，已经占到世界总人口的 1/6 左右；沙漠化加剧了旱灾的灾情，尤以非洲最为严重，并且加剧了人口的贫穷化。由此可见，在全球范围内沙漠化是一个直接影响环境与发展的严重问题。

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 亿元人民币。更让专家们忧虑的是，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有 1560 平方公里，80 年代增到 2100 平方公里，预计 90 年代的土地沙漠化速度可达 1.32%。许多历史上曾是丰美的草原已沙漠化，致使“沙进人退”。造成这种局面，自然因素占有 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。

#### 摆脱恶性循环

越垦越穷，越穷越垦的恶性循环，使地球上的土地资源继续陷于退化之中。如何摆脱这种困境呢？

1992 年 6 月，178 个联合国成员国的高级代表团在巴西的里约热内卢举行了“联合国环境与发展大会”。在“环发大会”的筹备过程中，中国和广大发展中国家强烈要求国际社会在治理沙漠化方面应当切实合作。经过第三届和第四届筹委会会议的修改和补充，最后在“环发大会”所通过的《21 世纪议程》这一国际合作的框架文件中，议定了以下几个“项目方案领域”：

(1) 建立全球范围的系统观测沙漠化的观测和信息系统，以加深对沙漠化形成过程的科学认识，交流沙漠化地区的信息和治沙经验。

(2) 通过加强水土保持、植草植树等活动，扩大林草植被，治理沙漠化。

(3) 通过加强沙化地区的综合性扶贫开发方案与项目，适当安排沙化地

区人民的就业机会，以消除贫困进而改善生活。

(4) 根据国情将适当的治沙方案与项目纳入国家的发展计划和环保计划，并注意加强土地管理和旨在培养大批治沙人才的人力资源开发（包括教育和培训）；有关国际组织及资金机构应在这些方面协助治沙方案和项目的执行。

(5) 制定预防旱灾及拯救旱灾措施，包括建立全国性的“预警”系统以及建立必要的赈灾食物和物资储备。

(6) 鼓励和促进民众广泛参与治沙，提高民众的环境意识和有关的技术知识，还应充分重视当地的经验与技术窍门。

当然，这些方案的实施还需待以时日。

现在，国际上越来越多的科学家都认识到，保护土地资源，防止土壤退化，是世界环境面临的最重大的问题。例如，1977年12月，在美国召开的关于“环境质量指标”的会议文献中，把自然环境分为7个范畴，每个范畴的相对重要性分别为：土壤 30%，空气 20%，水 20%，生活空间 12.5%，矿物 7.5%，野生动物 5%，森林 5%。其意图在于强调土壤保护的重要性。

美国巴尔尼博士曾谈到，空气和水的污染固然十分重要，但第一位的问题是水土流失，原因是土地是人类赖以生存的基础，只有土地才能满足人类的最基本需要；土壤的形成是非常缓慢的，一旦流失，岩石裸露，很难恢复；从全世界看，城市人口总占少数，农村人口是多数，对发展中国家来说尤其如此，保护土壤就更重要了。保护土地资源，本质上是保护人类生存环境的问题。它不仅关系到我们这一代，而且还关系到我们下一代，是人类前途有关的战略问题。是自毁家园，还是重建地球，决策者便是人类自己。

### 全球矿产资源

#### 地球上的矿产资源

地球给我们人类提供了它所蕴藏着的种类繁多的矿产资源，人类正是依赖于这些大自然的赐予才能在地球上休养生息。

狭义而言，矿产资源是指开发自然界的矿藏所直接获得的产品，它专指有经济价值或工业价值的矿产和岩石，主要呈固态，少数呈液态和气态。从这个意义上说，矿产资源是指天然矿产，而不包括利用天然原料所生产出来的“人造矿产”。这些资源是在地壳元素运动过程中，由地质作用所形成的天然单质和化合物，它们具有相对固定的化学成分。其中，单质是由一种元素组成的，如自然金、自然银、金刚石、石墨等，这一类矿物在地壳里分布稀少；化合物是由两种或两种以上的元素组成，如石英、长石、黄铁矿、黄铜矿、黑钨矿等，这一类矿物在地壳里分布广泛。而岩石则是在一定的地质作用下由一种或多种矿物按一定比例或规律组成的天然矿物集合体，依其形成原因可以分为火成岩、沉积岩和变质岩3类。这就是说，矿物是由元素组成的，岩石是由矿物组成的，“元素组成矿物，矿物组成岩石”，这是地质学家对元素、矿物、岩石3者之间的密切关系的科学说明。

人们在日常生活中，经常可以听到铁矿，铜矿、金矿、银矿、石墨、大理石等说法，其实这都是一些矿种名称。当今世界上已发现的独立矿种达200种，从大的方面可以分为金属矿产、非金属矿产、能源和水资源4大类。

地球上一切矿产的形成和分布都有它自身的内在规律，既不是处处都有矿，更不是任何人随时随地都可以找到矿。矿产只生存在它自己的“家”里，



即“矿藏”，开发矿业的人们找寻、勘探和开采的基本对象都是矿藏。

矿藏是在一定的自然环境或地质作用下形成的，它是可以开采利用的有用矿产堆积体或富集体。自然界中的元素及其化合物在漫长的地球历史进程中，是在不断地运动着的，其中表现突出的有分化作用和富集作用。如果某些元素及其化合物富集的程度超过它们在地壳里的平均含量，就可以说矿藏形成了。矿藏是多种多样的，它们的形成过程也是复杂的。

#### 矿产资源的现状

矿产资源是人类进行现代化生产和提高生活水平的重要物质基础，随着科学技术的发展，人类对各种矿产资源的需要量将不断增长。

自从第二次世界大战以来，全世界各种矿产资源的开采量和消费量平均每年以5%左右的速度增长，每隔15年就要翻一番。从20世纪60年代以来，矿产资源的消费量增长更快。据统计，从1961~1980年的20年间，全世界共采出铁矿石150亿吨，采出煤炭600亿吨，分别占在此之前的100年中，人类从地壳内采出铁矿石和煤炭的50%和60%。

人类为了满足各种需求，在古代只需要18种化学元素，到17世纪增加到25种，19世纪为47种，至20世纪中期，人类就需要80种元素了。如今，全世界每年要从地下采出各种矿产约几千亿吨。我们在绘制大多数金属资源的消费量与时间的关系曲线时，这个曲线差不多都成了直线，而且接近于垂直线。

由于全世界的地质勘探工作规模不断扩大，各国用于勘探的人力和物力不断增加，地质勘探的科研水平有了根本改变。所以，人类虽然已从地壳中采出了数量极大的矿产资源，但一些最重要的矿产资源的勘探储量都在不断增加。不过，在地球的一定深度内，矿产资源的埋藏量毕竟有限，而且世界各地的分布状况又很不均衡，矿产资源的供需矛盾正日趋严重。

世界矿产资源的地理分布很不均衡，少数工业发达国家消费的矿产原料很大，但本国的资源却有限。例如，美国、日本、德国、英国和法国这5个工业发达国家，它们所需要的各种矿产原料约占全世界所需资源的80%，但没有一个能完全保证满足自己对矿产资源的需要。据统计，全世界已知矿藏储量的地理分布为：西方工业化国家占44%；东方国家占23%；第三世界国家占33%。

一般而言，美国的矿产资源还是比较丰富的，但美国消费量很大。虽然它的人口只占世界总人口的6%左右，但所消耗的原料和能源却占世界总耗量的1/3，有许多重要原料要依赖进口。

由于很多矿产资源的地理分布不均衡，尤其是一些重要有色金属资源集中在少数国家和地区，所以保证正常供应和贸易关系便成为各个国家极为关心的问题，也往往因此而引起国际局势动荡不定。许多国家对4类25种所谓的战略矿产品尤为关注，这就是贵金属（金、银、钯、铂）；铁和铁合金（铬、铁、锰、钼、镍、钒、钨）；非铁金属和稀有金属（铅、铝、铍、锆、镉、铜、镁、钽、钛、锌、锆）；核燃料（钍、铀）。这些金属对于一个国家的经济和尖端技术发展，对一系列新兴工业如高分子合成工业、原子能、电子、宇航、激光工业以及国防建设，具有举足轻重的作用。

#### 并非取之不尽，用之不竭

人类空前的繁荣，使许多头脑清醒者担忧：地球上的矿产资源究竟能维持多久？这种担忧并非杞人忧天，因为沉睡地下的约200种矿产，绝大多数

都是采完了事、不可再生的“非再生资源”，尤其是不能原地再生，如金、银、铜、铁、锡、煤炭、石油、天然气等。

随着人口的剧增、生产的发展，出露地表或埋藏于地壳浅层的矿产资源已日益减少。因此，人们常说的“地大物博，矿产丰富”这句话是有时间性的，随着岁月推移，地质历史上形成的各种矿产资源也有开采尽的一天，至于这一天什么时候到来，要看矿产资源和社会发展的具体情况而定。例如日本，它早就是世界上矿产资源极为缺乏的国家之一，有些矿产早已成为缺口，其工业发展所需要的矿源大部分依赖进口。不过，这种进口也是有限度的，地球上不会存在永远的矿产资源出口国，因此依赖进口矿也不一定靠得住。

人们有时也以种种理由来论证自然界的矿产资源是“取之不尽，用之不竭”的。如有人说，随着科学技术的不断发展，会有新的矿产资源发现。的确，在人类历史长河中，新的矿种和矿产资源曾是陆续发现的，今后还会如此。但“新”的矿种或矿产资源也有变旧之时，更何况它们也是“非再生资源”。加之地球本身是一个早已形成的星球，虽然它时刻都在同其他天体进行物质变换，但它本身的基本物质组成却是固定不变的。无论是老矿种还是新矿种，只要它们是非再生资源，总有采完用尽的时候。也有人说，自然界的成矿作用至今仍在进行，在许多新的矿藏正在形成。这种说法有一定道理，但一个矿藏的形成所需的时间是漫长的，少则几千年至几万年，多则十几万年至几十万年，这对当今人类文明事业的发展来说，恐怕是等不及的。特别应该注意的是，今天人类生产的发展对矿产资源消耗的速度已经大大超过自然界新矿形成和增加的速度，当地质历史上形成的矿产消耗殆尽之时，即使有新矿藏补充，恐怕也只是杯水车薪。

### 气候是“工艺师”

我们人类赖以生存的只有一个星球，这就是地球。地球上丰富多彩生物和人类高度的文明，使它成为当代人类所知道的最美丽的星球。

当问到美丽的地球是谁塑造的？科学告诉我们，这个最伟大的“工艺师”是气候。

地球气候的一个最突出的特点是适于生物与人类生长。这里的气候在大多数地区都有一个 0 ~ 40 的生长季节。在这一温度范围内，水成液态，作为最好的媒介，能携带大量养分进入生物体各器官组织，又把它们的无用废物带出体外。这种完善的新陈代谢活动，只有在地球气候条件下才能进行。只要看一看太阳系的其他行星的高达数百度的高温和低到零下百多度的低温，我们不能不叹服地球得天独厚的气候。

气候是塑造地球的优秀工艺师。它不仅给生物界和人类准备了适宜生存与发展的气候条件，而且制造了肥沃的土壤。其工艺是十分全面和完善的。

土壤是由两个循环过程形成的。一个是地质大循环，另一个是生物小循环。可以说前一过程造成坯胎，后一过程精细加工。两个循环中气候都起着“工艺师”的作用。

地球的陆地原来主要是由地下岩浆喷流到地面后冷却的岩石。岩石有几个特点：一个特点在于它由各种膨胀系数不同的矿物质所组成；另一特点是岩石为热的不良导体。利用岩石部分的不同物质和距表层深浅不同，在受热和冷却时热胀冷缩的程度有别，使岩石裂开，以致形成碎粒。在这方面作用最大的是温度的日变化。在干燥热带沙漠地表昼夜温差可达 40 ~ 60 ，高山与高原裸露的岩石昼夜温差也可达 40 以上。当你在干旱地区过夜，在夜

深入静与气温下降的时候，就可听到岩石的爆裂。这种作用叫作风化。

岩石经风化后，封闭在其内部的各种养料元素便释放出来。钙与镁等化合物便会转变为可溶性的酸式碳酸盐，成为土壤中养分及海水中各种盐类的来源。

温度在中高纬度的巨大年变化也是气候对岩石碎裂的一个重要加工因素。如果水进入了岩石裂缝，作用将更为剧烈。高温可使水膨胀，甚至汽化。低温下石缝中的水分结成了冰，随着温度下降而体积不断胀大。石缝中进了水正像劈柴时在裂缝中加进楔子一样，将岩石裂开就更为容易了。

因此，地质大循环基本上是物理过程，也只是粗加工。只有经过生物小循环，进行了精加工，“精品”（肥沃的土壤）才会最后造出来。

生物小循环是生物现象在适宜的条件下出现于地球面后才逐渐发展起来的，其中植物的生长起了十分重要的作用。植物的根系吸收岩石中释放出来的可溶性养料，又借光合作用吸收二氧化碳，形成有机质。动物以植物的有机质作为食料。动物和植物在其新陈代谢过程中和死后受到微生物的分解，把大量有机质留在土壤内，使土壤的成分和结构都发生重大变化，最后形成了肥沃的土壤。

生物小循环也受着气候的各种影响。只有在植物能够生长的气候条件较优越的地区，肥沃的土壤才能逐渐形成。在沙漠里和高山上，植物无法生长，因为那里没有肥沃的土壤。

因此，地球上丰富多彩的生物世界，包括它赖以生长的土壤在内，都是气候在亿万年中逐渐精雕细琢而成的。此外，气候还给地球塑造出多层次的绚丽风光，美不胜收。

高纬度地区的冰雪，石灰岩区的溶洞，风蚀所造成的雅丹地形，以及天上的云彩、雷电等构成了地球的天然胜景。

各种植物和动物随着气候而异，形成各具特色的生物世界。各种树林、草原与荒漠，使美丽的地球更显得生机勃勃，增添了无限的生气。

在人类文化的发展中，增加了大量文化遗迹、精美建筑，使地球各地的自然风光有了人文风光相衬托。应当看到，人类文化的发展也同气候密切相关。在优良的气候条件下产生了人类，人类为适应气候而进行生产与建设。因此，所有的人类建设，如爱斯基摩人的雪屋、西双版纳的竹楼、成都平原的都江堰等，都反映了当地气候的特色，这是“工艺师”借助于人类的手，扩大它对地球的加工。

还应提到的是，人类虽美化了地球，但却也在破坏着地球。人类无限地利用土地，破坏着丰富多彩的生物世界；人类将大量烟雾排入大气，污染明亮的天空，改变着大气中的物理过程与化学过程。这些严重的破坏，都是在人类尚未认识到地球气候的珍贵和不了解它在塑造地球过程中的工艺师的作用的情况下发生的。现在人类已经开始认识这一问题的严重性，气候已成为全球关心的一个科学问题、社会问题。

尽管涉及的问题极为复杂，气候最后必将为人类所认识。我们不但还要继续让气候充分发挥“工艺师”塑造地球的作用，还将会提出完美的设计，以指导这一工艺的实施，或根据其原理而加以强化和辅助，以便把我们居住地地球塑造得更美丽、更舒适和更富裕。

### 特殊天气与农业

#### 寒潮对农业的影响

活动于我国境内的冷性反气旋，几乎都是由高纬大陆沿西北、北、西和东北 4 条路径移来的，主要影响我国西北、华北和东北地区，势力较强者可以直至长江流域以南地区。强烈的冷高压活动带来强冷空气的侵袭，给我国广大地区带来剧烈降温、霜冻、大风等灾害性天气。根据我国中央气象台规定，长江流域及其以北区 48 小时以内最低气温下降 10℃ 以上，长江中下游地区最低气温达 4℃ 以下，并且陆上伴有 5~7 级大风，海上伴有 6~8 级大风，称为寒潮。

寒潮是大规模的冷空气活动，因此寒潮侵袭时，天气发生剧烈的变化。但由于季节、地理条件以及寒潮的强度不同。各地天气变化也不一样。一般来说，冬季最突出的是冷锋过境时温度下降，风向剧变，锋后往往有强大的偏北风，在西北和内蒙古地区有风沙现象，淮河以北，偶有降雪。冷锋一过天气便转晴朗。冷锋过淮河以后，降水机会增多，尤其当冷锋速度缓慢或在江南静止时，降水时间将会持久。

寒潮是一种灾害性天气。由于它强度大、影响范围广、时间长，所以对农业生产影响相当严重。寒潮过境后，气温骤然下降，降温可持续一天至数天。西北、华北地区降温幅度大，中部、南部降温幅度小，但可以出现冰冻和霜冻现象。如在 1955 年 1 月，由于寒潮连续暴发性的南下，武汉出现了 -14.6℃，上海出现了 -19.2℃，南宁出现为 -2.1℃ 的极端最低气温，海南岛也出现了罕见的霜冻现象。其中苏、皖、鄂、湘、赣等省不少地区连续出现 10~15 天一大雪和冻雨，导致了交通、电讯受阻，农牧业生产遭受重大损失。春秋时节，寒潮天气除大风和降温外，在长江流域以南常有雨雪。有时还会出现雷暴和冰雹等灾害性天气，特别是由寒潮引起的终霜、初霜和霜冻对华北、华中地区农作物的威胁更大，往往造成严重减产。

寒潮冷锋之前常有一个低气压作为它的向导，所以，当寒潮前锋迫近时，首先刮起的并不是强烈的西北风，而是微弱的南风或西南风。因此，在寒冷的冬天，如果天气反常地暖起来并有偏南风，就是寒潮到来的预兆。我国气象部门能够较为准确预报寒潮，可以提前作好防冻准备工作，这对确保农业丰收有着重要意义。

#### 梅雨对农业的影响

我国江淮流域（宜昌以东，北纬 29°~34° 之间）到日本东南部，每年到春末夏初时节，常是降水量大，降水次数频繁，出现阴雨连绵的天气。此时，正值江南梅子黄熟季节，故称为“梅雨”。又因梅雨期间天气闷热，雨天多，空气湿度大，风力小，光照少，衣服物品易受潮霉烂，故人们又称“霉雨”。

梅雨是大范围的大型降水过程，正常年份，一般是在 6 月中旬“入梅”，7 月上旬“出梅”，梅雨期平均 24 天左右。梅雨期降水量要占 6~7 月份降水量的 70%，个别年份的降水量特别多，约占全年降水量的一半，为“丰梅”年。也有些年份梅雨不明显，成了“空梅”或“少梅”年份，例如 1954 年的“丰梅”年，梅雨期比正常年份延长了 1 个多月，仅 7 月份的降水量各地都超过了 40 毫米，鄂、豫、皖 3 省交界处大于 800 毫米，降雨中心地区达 1200 毫米，从而出现了洪涝灾害，同年北方出现了严重的干旱。1959 年情况正好相反，长江中下游地区，出现了“空梅”，雨量锐减，所以在长江与黄河之间的广大地区出现了百年未有的在旱灾。

极锋、阻塞高压、西风南支急流、西太平洋副热带高压等主要天气系统

是影响梅雨自始至终的天气过程，暖湿的太平洋气团（热带海洋气团和赤道海洋气团）对梅雨的形成起着重要作用，它不仅为梅雨提供了大量的水汽，而且也是梅雨形成的必要条件。阻塞高压的存在，致使南北冷暖气团势均力敌，则是梅雨形成的决定因素。

梅雨与我国东部广大地区农业生产关系甚为密切。梅雨期间，正是我国长江中下游一带小麦、油菜、蚕豆收割，水稻播种、插秧季节。梅雨来得过早，影响夏收；梅雨来得过晚，又影响夏种；梅雨期过长，降雨量过多，往往造成洪涝灾害；反之，出现旱灾。因而，适时适量的梅雨是农业增产的重要条件。人们只有在生产实践中，逐步掌握梅雨形成、发展和移动规律，才能夺取农业生产丰收。

#### 台风对农业的影响

北太平洋西部和南海一带（北纬  $10^{\circ} \sim 15^{\circ}$ ）的洋面，夏季气温达到  $28^{\circ} \sim 30^{\circ}$  时，出现大规模高温、高湿的垂直不稳定空气，对流旺盛发展，开始形成暖性热带低压，有利于台风的发生，尤其是西南季风与东南季风相汇合的辐合带（即赤道辐合带）上，出现了强烈上升气流，容易产生涡旋。台风是指发展到一定程度（平均风力超过 8 级）时的热带气旋。风力达到 12 级时称强台风。如果风力在 6~7 级则称为热带低气压。台风在不同的地区称呼不一样：它在西太平洋地区称为台风，在东太平洋地区和大西洋地区称为飓风，在印度洋地区称为风暴。

台风移动的途径受太平洋副热带高压位置和强度变化的控制。到了夏、秋季节，赤道辐合带移到南海和菲律宾一带，副热带高压也向北推移到北纬  $25^{\circ}$  附近，所以台风对我国东南沿海影响最大，这个时期的台风占全年的 70%，称为台风季。据多年统计，台风移动有 3 条主要路径。第 1 条是从源地一直向西，经我国南海在海南岛和越南沿海一带登陆，对我国海南省，广东、广西南部影响较大；第 2 条是从源地向西北，横穿我国台湾，在闽、浙、沪、苏沿海一带登陆，对我国东海海区和东海影响最大；第 3 条是从源地直向西北，后转向东北朝日本移去，这条路径活动的台风若登陆对我国影响也较大。台风在我国登陆最多的地区是汕头—温州之间，约占全部登陆台风的 90%，汕头以南登陆的占 36%，温州以北登陆的占 15%。

我国北京——宜昌——河口连线以东地区都可直接受到台风的影响。台风过境一般历时两小时。台风过境时天气恶劣，狂风暴雨，风速可达 50~100 米/秒，日降雨量可达 200 毫米~300 毫米。我国东南沿海地区降水量中，台风雨占很大比重。台湾是我国台风雨最多的地区，1963 年 9 月 9 日~12 日一次台风侵袭，台北附近山区 4 天降雨量达 1684 毫米，24 小时，最大降雨量为 1247.9 毫米。台风挟带的狂风暴雨，不仅对沿海渔业生产和海运交通有很大影响，而且对农作物和人民生命财产都有严重威胁。但当极锋雨带北上，带来丰富的降水可以解除长江中下游地区出现的伏旱，有利于农作物的生长。

关于台风的形成和发展规律，现在还没有一致的解释，但大多数学者认为台风是热带弱小扰动发展起来的。随着科学技术的发展，人类一定会更清楚地了解其成因掌握其活动规律，更准确地做出台风的预报，为发展农业生产，保护人民生命财产安全作出更大贡献。

#### 气候与人体健康

气候与生命有着极其密切的关系。地球上能产生如此丰富多彩的生物世

界，这与地球上优良的气候条件是分不开的。至今为止，天文界还没有发现任何其他一个有生命的天体，说明了地球这样优良的气候条件在宇宙中是极为罕见的。

地球气候的优越性首先表现在温度适宜，水汽充足。地球表层附近的温度一般在 $\pm 40$  之间。地球上的不多为液态，是最好的溶媒，也是生命活动最好的载体。温度在 $0$  以下不太低时，生物还有适应这种寒冷活动的保护措施，以维持体内的生命活动。

人是最高级的生物，对气候的要求更严格，但人类有强大生产力，能生产良好装备，适应各种气候。但是这种装备的能力毕竟是有限的。因此，人类的生、老、病、死的一定范围内，是受到气候条件约束的。

温度是主要的气候要素之一，对人类的繁衍生息起到重要作用。人类靠饮食的营养进行新陈代谢过程，同时也供给人体热量。人属于恒温动物，其体内温度或直肠温度 $37$  ，皮肤温度 $33$  ，这就有利于把新陈代谢多余的热量排放到外界。据研究，人体是通过辐射、热量对流、汗液蒸发及呼吸4种途径排出热量的。当环境温度为 $10$  ，相对湿度为50%时，在失去的热量中有42%是通过辐射过程，26%通过对流热量交换，汗液蒸发占18%。呼吸过程中人体呼出潮湿温暖的空气，其中既有热量，也有水汽蒸发热。

人体通过新陈代谢过程产生热量，供给人体活动能力。所需热量决定于人的劳动强度与外界温度两个因素。人们曾研究了人体在各种气候条件下产生热量的数量。例如，在 $-30$  条件下，每个人每天需产生 $2.1$  万焦热量，而在 $+30$  时，只需 $1.3$  万焦热量。

但当外界很冷与很热的条件下，就会使人体与外界的热交换处于不正常状态，轻者可引起活动力下降或局部肌体损伤，重者可危及生命。

据研究，当人的直肠温度下降到 $31 \sim 32$  时，就会丧失知觉，下降到 $26$  时就会死亡。但是各人种及个人的抗寒能力有所不同。据达尔文观察合恩角的雅克印第安人的结果，他们可以在近乎裸体的条件下忍受晚上 $3$  与白天 $7$  无雨条件下的寒冷。20世纪人们发现澳大利亚土人在无衣着的情况下可以在 $-2 \sim 10$  的冬日生存。

一般情况下，全裸人体在理论上可忍受 $6$  寒冷。当外界温度在 $10$  以下裸体及衣着单薄时，身体可能受到冻害。为抵御冻害，身体就会发生颤抖，使新陈代谢率提高，但能提高的数值是很有限的。寒冷使表层微血管血液循环受阻，堆积而生冻疮，以致肌体坏死。

在寒冷时风能带走热量，加强寒冷的危害。一般说来在气温 $0$  时，只要每秒 $6$  米的风速，就相当于无风时 $-10$  的寒冷。

当人体无法正常排出新陈代谢所产生的热量时，就感觉热。有效温度是衡量热的一个常用的指标，它比温度更有代表性，这是由于它除了温度外，还包含了湿度的作用在内。有效温度 $T_e = 0.4(T_d + T_w) + 4.8$ 。这里 $T_d$  就是一般温度表所测出的温度，称干球温度； $T_w$  则是温度表球部包了一层有水分不断供给的湿纱布后所测量到的温度。由于纱布的蒸发吸热，湿球温度比干球温度低。如果空气饱和，蒸发也就停止， $T_d$  与 $T_w$  就相等了。空气越干燥，二者相差越大。

当人作轻微劳动时， $T_e$  为 $28$  时，能使人的直肠温度保持正常。劳动加重，新陈代谢过程加速。例如在重体力劳动条件下， $T_e$  为 $25$  时，直肠温度就开始上升了。

汗具有调剂体温的重要功能。人只能每小时出汗 2 升（相当于每平方米皮肤面积散热 292.9 万焦），体温也只下降 0.7 左右。

据研究，当直肠温度超过 39 时，人体机能就开始混乱了，超过 40.5 时，循环系统失去效用，而超过 42 就会发生死亡。

在强辐射区全身暴露时，辐射每小时能增加 104.6 万焦的热负荷。皮肤对辐射还有保护性反映，长期暴露在阳光下，皮肤角质层就会增厚，引起皮肤发皱。其中紫外辐射还能引起皮肤癌。据美国资料报道，皮肤癌的发病率在南方多于北方，户外工作者多于室内工作者，这与暴露在阳光下的时间长短与辐射强度大小有关。

氧气是人体新陈代谢不可缺少的气体。氧气在大气中占 21%，在海平面气压约 1000 百帕，氧的分压约 210 百帕。但随着高度上升，气压下降，氧的分压也随之下降。一般人可以适应氧分压减少 20% 的情况，即海拔 2000 米高度。再升高就会出现高山病。表现为呼吸加速，因呼出气体中有大量的二氧化碳，血液失碳，发生成分变化。同时还发生头痛、疲倦，甚至恶心的感觉。6000 米以上高度，大脑严重缺氧，甚至会失去知觉。只有经过良好锻炼，体质又好的登山运动员才在这种条件下具有活动能力。

空气湿度对人体也有重要影响。因为空气湿度的大小，直接影响人体各种生理机能。据研究，当人体失去体重 2% 的水分时，生理机能就开始受到影响，感觉十分干渴。失去体重 5% 的水分时，体温与脉搏都会上升。失水达体重的 7% 以上时，血液变得浓稠，影响循环，以致导致死亡。

以上讲的是健康身体对气象条件的反应。气象条件直接影响到生理机能的正常运行与异常情况。超出一定气候条件，生命就会终止。对于病人来说，同气候的关系就更密切。例如，猩红热在空气干燥、气压稍高时，发病率随温度的上升而增加，因此，在气压较低、湿度较大的夏季与温度低的冬季发病率都低。流行性脑膜炎则在干、热和低气压时发病率高，其他天气条件下较少。据西安 5 年的资料发现，肝炎发病率当温度在 0 ~ 10 之间、气压在 972 百帕 ~ 982 百帕之间、相对湿度在 55% ~ 85% 之间时发病率最高。以上各种传染病的高发期都是天气条件最有利于其细菌与病毒繁殖的时期。功能性的疾病大都与身体适应气候的能力有关，因而也具有明显的季节性。如心脏病多发生在 11 月至次年 4 月，肺炎、支气管炎则多发病于冬季。据日本山崎昇的研究，温度有 10 以上的急剧变化时，心肌梗塞的发病率显著增加。冬季易发脑出血，尤其是温度最低时更易发病。脑梗塞多发病于六七月的高温阴雨季节。据日本研究的结果，低气压是心血管疾病死亡率增高的诱发因素。这时，大气压与血管内压、气象特征与肌体内部韵律的平衡关系都受到干扰。

据陈高材对《江西省气候史料》进行分析后得出，公元 48 ~ 1949 年的 1901 年期间，重大气象灾害都可引发瘟疫流行，造成大量死亡。从有据可查的 90 例看，旱灾致疫的有 41 例，占 45%；大水致疫有 17 例，占 19%；大雨致疫 6 例，占 7%；大寒致疫 11 例，占 12%；其余占 17%。这是由于大灾后卫生条件下降，有利于细菌滋生，同时，体质减弱，饮食与医疗条件均受到一定程度的破坏所致。

人的生、老、病、死与气候的关系不但十分密切，而且极为复杂。现在已出现了专门的学科，系统研究有关气候与人的生理、心理的关系。这就能指导我们如何利用气候条件保健和治疗，因而对每个人都有密切关系。

## 环境与疾病

### 从“伽师病”谈起

50年代末60年代初，在新疆喀什平原的伽师县、岳普湖县一带的军垦农场，外来青年和干部由于“水土不服”，长期患慢性腹泻，几乎无一幸免。更为严重的是，青年妇女月经失调或闭经现象普遍，女性不孕、男性不育者很多。由于病因不明，当地就以地名称之，曰：伽师病。

1980~1983年新疆卫生防疫站和环保研究所对伽师病进行了调查研究，并对病区的水、粮、病人血液进行分析和动物实验，发现伽师病区有一些独特的具有病因学意义的地球化学因素，如高硫酸盐、高镁、高钠、高钙、低锰、低锌和低钾等。机体摄入大量的硫酸盐可导致慢性腹泻，过量的钠、镁、钙可引起电解质紊乱，抑制锰、锌等元素的吸收，抑制各种酶的活性，从而使机体代谢产生多方面的障碍。缺锰、缺锌会直接影响生殖功能，而缺钾可能是导致不孕症的另一个重要原因。以后通过从牙曼亚水源地引入优质水，伽师病的各种症状才得以缓解，直到消失。

为什么地球化学因素会导致疾病发生呢？因为，人体是由各种化学元素构成的。有些元素即使含量甚微，但往往是机体生命过程中具有重要意义的激素、酶、维生素等的组成成分。

为什么有些地区人群体内会缺乏或多余某种元素呢？

70年代初期，英国地球化学家汉密尔顿等精确地测定了人体中的化学元素，偶然发现人体内的许多化学元素的平均含量和地壳中的平均含量有着明显的一致性。进一步分析人体各组织的元素含量，发现化学元素在人体组织中的分布有着明显的选择性，也就是说，某些元素在某些组织中特别易于吸收和富集。例如：脑组织中镉、锶、溴、铝等较易富集；肝组织中铅、钨、硒、锌、铜等较易富集；淋巴结中铀、锑、锰、锂较易富集。而人体中某元素的缺乏或富集会导导致某种疾病。这就提醒我们，如果环境中某种元素含量不足或过多，就有可能引起某一器官组织的病变。

事实上，化学元素在地壳中的分布是不均匀的，山地和平原，内陆和沿海，水、土、气中的化学成分都不完全一样。即使同是山区，不同的岩石母质所含的化学元素也不一样。如钴、镍、铬、锌、硼等较大量存在于基性火成岩中；而酸性火成岩有较多的钡、锆、镧；即使同一元素，在不同岩性的岩石中含量也不同。这种不均性往往通过水、土、气、动植物等地人体产生影响，从而有可能使人群因所在环境的不同而出现人体必需元素的缺失（不足）或过多（中毒）等现象。

对与生命有关的元素进行地域分析研究，成了医学地理的重要内容。医学地理既要研究元素地域分异的特点和规律，还要研究与生命有关的元素产生地域分异的原因，并就元素的地域分异对人体健康的影响作出评价，提出改变元素摄入量异常的途径和措施，消除危害，保证人体健康。

### 地方病与环境

由环境因素造成的地方病名目繁多，按致病原因，可分为3类：

一是生物性地方病。主要由某些致病生物或某些疾病媒介生物孳生繁殖引起，有明显的地区性特点，如血吸虫病主要分布于长江流域及其以南的省、市、自治区，包括江苏、浙江、湖南、湖北、江西、安徽、四川、云南、广东、广西、福建和上海等地的347个县（市），长江以北未发现。血吸虫病分布地区气候温暖，水体多为死水塘，血吸虫宿主钉螺易繁殖生长。所以，



消灭钉螺是送瘟神的根本途径。又如疟疾，明显分布于高温潮湿，疟蚊繁殖地区。

二是化学性地方病。又称生物地球化学疾病。如缺碘或高碘会引起大脖子病，即地方性甲状腺肿，全世界大约有 2 亿人患这种病。我国除上海市外，其他省、市、自治区的大脖子病患者多达 1400 万人。缺氟会引起龋齿病；氟过多引起氟中毒；缺硒可能是大骨节病和克山病流行的原因。克山病是一种地方性心肌病，流行于黑龙江、吉林、辽宁，河北，河南、山西、山东、内蒙古、陕西、甘肃、西藏、云南、四川、贵州、湖北等地。

三是物理性地方病。如初上高原者，因缺氧而得高山病，下山即缓解。再如冻伤、中暑、雪盲，或因放射性元素引起放射病等。

可见，地方病是特定地区存在某种致病因素而引起的。人进入病区可能得病；离开病区或除去致病的决定因素，或采取针对性措施，病症会逐渐消失。

### 癌症与环境

癌的产生和发展与人们所生活的地理环境有很大的关系。因此，某些癌症的分布具有明显的地区差异。

日本、智利、芬兰、奥地利、冰岛等国胃癌发病率较高。我国胃癌高发区主要分布于西北和沿海一带。西北地区又以甘肃、青海、宁夏高发；沿海地区则以上海、江苏、浙江、福建沿海地带和辽东、山东半岛集中高发。总趋势是北多南少，发病率自西北向东南渐降。其原因主要与水土及食物中化学元素含量有关，如西北和沿海地区多盐碱土，水质中亚硝酸盐含量较高，成为致癌因素。此外，饮食习惯如爱吃过热或烧烤的食物，偏食，吃得过饱、过快等也是一个重要原因。

食道癌高发区集中在河南、河北和山西交界的太行山区，还有江苏北部、福建南部沿海和广东东部沿海、四川盆地的西北部丘陵地区、新疆哈萨克族游牧区、湖北和安徽界的大别山区。现已查明，主要是那些地区微量元素钼的含量不足。

近几年来，肺癌在我国有上升趋势。我国东北三省、京津地区、上海、江苏、浙江等地区为肺癌高发区，而且有明显的城市高于农村，工矿区高于非工矿区的特点。这与大气污染、人们吸烟有关。由于三废排放，致癌化学物质 3,4-苯并芘含量明显增高，已引人们注意。

肝癌是地理分布规律性最明显的一种癌症，主要分布于赤道至暖温带附近，而寒温带与寒带少见。这是因为暖湿气候有利于黄曲毒素生长，而人常吃带黄曲霉毒素的食物，肝癌发病率即增高。

癌症与环境的关系既然如此密切，人们可以主动改造环境，消除致癌环境因素，有效地控制癌症的发病率。

### 环境与公害病

50 年代以来，由于工业三废的排放，农药、化肥的大量使用，环境遭到严重污染，公害病层出不穷。如汞污染引起水俣病、镉污染引起骨痛病等等。

公害病的特点：首先，它是由于人类活动造成；第二，具有地区性；第三，具有长期潜在发病的特征，可累及胎儿，也可急性暴发。对于这类新病种，有些因发病机制还不清楚，而无法治疗。因此，研究环境污染与地理条件的关系、污染物的毒性作用和特点，以及剂量—反应关系毒性作用机理，制订环境质量标准与环境质量的人体健康评价，都是医学地理学的任务。

与导致公害病和地方病的环境相反的例子是，人类长寿区的存在。目前，全世界 4 个人类长寿区：巴基斯坦的洪萨、前苏联的格鲁吉亚、南美的厄瓜多尔和中国的新疆，均位于海拔 500 ~ 1500 米的山区，年平均气温 17 ~ 20 左右，年降水量 500 ~ 1500 毫米，全年日照 1400 ~ 1800 小时，无疑，这些条件是人类生存的最佳环境条件。因此，医学地理学还要对疗养资源的开发、疗养地的选择以及如何创造有利的生活生存环境提供研究结果和行之有效的办法。

我们只有一个地球，人类应当过得更美好。研究地理环境与人类健康的关系，并提出相应的行之有效的措施。是医学地理学义不容辞的任务。

### 地球环境与地球文明

#### 尼罗河抚育埃及文明

位于尼罗河下游的古埃及文明发源于公元前 3000 年左右，距今已有 5000 年的历史。尼罗河是世界第一长河，发源于维多利亚湖西部终年多雨的群山之间，由南向北流经埃塞俄比亚高原，最终注入地中海。尼罗河水主要来源有两处：其一是上游的热带雨林区，其二是中游右岸的埃塞俄比亚高原。雨林区终年多雨，提供的水量比较均衡，而且水质十分清澈。埃塞俄比亚的气候有旱季和雨季之分。每年 6 月至 11 月为雨季，此时，尼罗河下游常常泛滥洪水。洪水给尼罗河下游带来了大量的泥沙和有机物。

在古埃及，冬小麦是主要的粮食作物。冬小麦性喜温凉，即使在生长盛期和成熟阶段，18 ~ 20 就能满足需要，而且植株初期发育还要求更低的气温条件。从冬季至翌年春季是冬小麦生长期。可见，尼罗河的涨落不仅完全避开小麦的生长期，还为小麦的生长留下丰富的肥料。洪水退去，土壤中含有充足的水分有利于小麦播种后的及时萌发。后期土壤干燥又有利于小麦的成熟与收获。此外，洪水以后，客观上需要人们对土地进行重新分配、建设水渠，这对有组织的社会的出现起了促进作用。这一切说明，埃及优越的地理环境、盛产的小麦和金字塔文明的出现有着密切的关系。

#### 两河流域的巴比伦文明

幼发拉底河和底格里斯河都发源于高加索山麓，由北向南汇合成阿拉伯河后注入波斯湾。两河河水主要由当地地中海气候所形成的冬、春两季的降水提供。冬季山地气温低，降水多形成冰雪。当春季气温开始升高后，冬季留下的冰雪逐渐融化，加上高原上的春雨，形成河流的春汛。底格里斯河与幼发拉底河的春汛分别出现于 4 月和 5 月。以后便进入夏季干旱期，河道中的水位急剧下降，此后一直到下次春汛来临前水位变化不大。这种水位的涨落并不利于小麦的生长。但是，不利的自然条件反而促使巴比伦人修建水利设施，发展灌溉事业，防止土壤盐渍化。由于这里有充足的热量资源，一旦水分得到控制，适合于小麦的生长，一个灿烂的古代巴比伦文明便在两河流域诞生了。

#### 印度河与古文明

古印度文明最早出现于现属巴基斯坦境内的印度河中下游地区。经考古学家研究确认，它起始于公元前 2500 年，消失于公元前 1750 年。

印度河发源于中国西藏高原边缘的群山之中，向南注入阿拉伯海。河水除高山冰雪于春季融化形成春汛外，还有夏季来自印度洋上的季风带来的丰富降水所形成的夏汛。春汛水量不大，而夏汛则常形成洪水。春夏汛之外的时间，水位均很低。尤其在季风退缩后的 10 月到来年的 2 月，雨水很少，是

明显的干季。全年按温度下降、最低、升高可分为季风退缩季、冷季和热季。

从小麦生长所需条件来看，春季水分条件略显不足，需灌溉补充。夏汛水量大、水位高，往往淹没河边低地。此时小麦已收获，洪水已不对小麦构成威胁，而由洪水带来的水分和肥力，类似厄罗河的洪水肥田作用，有利于小麦的播种与生长。小麦播种后，直到成熟，气温条件变化十分有利，只要有灌溉条件，保证其对水分的需要就可以获得高产，这也是古印度文明产生的物质基础。

#### 黄河与华夏文明

实际上，华夏文明集中于黄河中下游的汾河、伊河、洛河、渭河等黄河支流及太行山东南山麓地区，而并不在黄河的两岸。这是一个从河南安阳，经郑州、洛阳，到陕西西安的马蹄形分布地带，恰好位于黄土高原的边缘。黄土疏松，含矿物质多，对耕作和作物生长十分有利。但是，这里春季少雨干旱，对作物播种和早期生长不利；而夏季降雨集中，除供作物需要外，易出现洪涝灾害。

根据考古研究，我国早期的主要粮食作物是粟和黍。粟即小米，长期以来是华北地区的主要粮食作物，现在已为小麦所取代。黍俗称黄米，现在除了和华北北部和内蒙古南部一些地方仍有种植外，其他地区已很少见。这两种作物均性干凉，对热量、水分、土壤的要求都不高，一年生，夏种秋收。我国大部分地区属季风气候，降雨的年内、年际变化均很不稳定，因此，粟、黍的耐旱性正好适应了地理环境的干旱条件。只要春季出了苗，秋季就会有一定的收获。正是黄河中下游的地理环境与这两种作物的生存条件相结合产生的较高产量为这里文明的兴起提供了物质基础。

#### 西半球文明

西半球文明主要指集中在今墨西哥城附近的墨西哥文明、集中在墨西哥和危地马拉交界处平原地区的玛雅文明和集中在秘鲁境内安第斯山区的印加文明。总的来说，这些古文明所在地以高原和山地为主，热量充足，降水较少且年内变化较大。

学者们发现，西半球古文明的诞生与玉米的种植有着密切的联系。在西半球，既没有野生的小麦，也没有野生的粟和黍，这里被选为重要农作物的是玉米。玉米是一种植株高、穗大、产量高的作物。在目前世界主要的粮食作物中，无论是单株产量，还是单位面积产量，玉米都是最高的。玉米适合于在高温、多雨、通气条件良好的地区种植。西半球三大文明的发祥地均属低纬度地区，热量完全能满足玉米生长的需要，唯一的问题就是降雨量尚感不足。聪明的美洲先民们在山区河谷和高原边缘修建了大批梯田和灌溉系统，创造了排水、通气的农业生产条件，十分有利于玉米的种植。这就是西半球文明繁荣的物质基础。

英国著名学者白克尔在其著作中阐述道，地理条件优越的地方，生产的粮食必然丰富；粮食丰富了，就可以使一部分人从体力劳动中解脱出来从事智力活动。所以，地理环境优越的地方，有利于粮食的种植，最先使得一部分人能够从事智力活动，促进社会进步，这些地方的文明就越早起源。我们可以看到，白克尔把文明的产生与农业生产情况联系起来。但是，我们也要看到，在文明起源期地理环境的优劣是相对于某种特定的农作物而言的。这也就是古文明最先在东半球的4大文明古国和西半球的4个古文明遗址等

某些少数几个地点发端的原因。

可见，地理环境对文明起源的作用相当重要，是不可忽视的。

### 环境变迁与文明兴衰

#### 环境变迁对文明的影响

自公元前 3000 年，古文明在尼罗河、幼发拉底河、印度河和黄河之滨相继勃兴以来，人类走过了艰难曲折的道路，地球上差不多每一个地区的居民在经济和文化的发展上都曾创造过光辉灿烂的业绩，但他们几乎毫无例外地也都有过黑暗沉沦的悲惨时光。多少金碧辉煌的宫殿废弃在荒烟蔓草之中，多少繁华鼎沸的城市掩埋在黑土黄沙之下。当考古学家把早已被遗忘的古文明史一页页再现出来时，人们既为前人的丰功伟绩而赞叹，同时也莫不对一个个古文明的相继淹没而扼腕叹息。

是什么原因导致这些曾经盛极一时的古文明绝灭的呢？这无疑是一个非常复杂的问题，但地球环境变迁是其中一个重要因素。

大约距今 1 万年前，更新世冰期结束，气温大幅度回升。距今 8000 ~ 5000 年，地球进入了少见的暖湿期。当时，世界上沙漠范围很小，连撒哈拉也是一片水草丰盛的草原。良好的自然条件促成了人口的迅速增长，由此迎来了新石器时代文化的全盛时期。

距今 5000 多年前，地球上的气候最适期结束，从地中海到印度的广大地区由湿润转向干燥，沙漠化范围迅速扩大，撒哈拉也开始由肥美草原演变为荒漠。很多学者都认为，正是气候的干燥化促成了古文明的诞生。正如日本著名学者安田喜宪指出的：“5000 年前发生了从湿润到干燥的转变，因此，人们集中到大河之滨，这就成了诞生古代文明的开端。”在此后这一段长时期内，气候明显好转，埃及、美索不达米亚、印度、中国和米诺斯 5 大古文明均由此进入了鼎盛之期。

大约在距今 4000 年前后，地球上许多地方的自然环境又一次发生重大变化，人类文明发展因此受到了极大影响。原先的石器时代文化系统大体上都是相互连贯的，而此时均出现了明显的文化断层现象。如江浙地区，在较早的良渚文化与较晚的马桥文化之间竟出现了长达 500 年的空白。两上文化层之间都夹有一层淤土或泥炭，表明洪水曾经淹没了广大地区。除此之外，在黄河流域、江汉地区、甘青地区以及燕辽地区，考古文化也都出现了大断层。在国外，盛极一时的埃及古王国时代终结，随之进入一段长达 140 年的黑暗混乱时期，被称为“第一中间期”。文明发展受到如此挫折的原因，在于 4000 年前有过一次被称为“夏禹宇宙期”的自然灾害集中爆发的异常期，严寒、大地震和特大水旱灾害竟连连发生。

面对这场闻所未闻的天灾奇祸，先民们进行了英勇的争斗，但是，他们的力量毕竟是微弱的，人类文明发展就这样不可避免地遭受到一次大挫折。对于这段过程，日本学者铃木秀夫曾做了一个总结：“五大人类古文明几乎同时于 3500 年前消亡了。”“古文明起始于气候变干又结束于严重的干

距今 3500 ~ 3100 年，地球又趋于暖湿，文明发展也进入了又一个高潮。商文化昂扬于中国，迈锡尼文化勃兴于希腊，埃及同赫梯在中东双雄并峙，南亚则迅速迈向铁器时代。

然而就从距今 3100 年起，与前一次相似的自然灾害群发期再度来临，年平均气温竟陡降 4℃，并出现长时期的严重干旱，文明发展又受到了一次重大的挫折。迈锡尼文化灭亡了，希腊就此进入长达数百年的“黑暗时期”。

在埃及，衰朽混乱的“第三中间期”持续了更长时间，古文明在这里终于走到了尽头。在中国，大自然亦明显反常，商纣王时“峽山崩，三川涸”，并出现“河竭”，终于促成周伐商的大变动。

距今 2800~1800 年，是一段长达 1000 年以上的相对暖湿期，同时也是人类文明的又一个兴旺发达期。期间中国经历了春秋战国时期，随后建立起秦、汉大一统皇朝。在地中海地区，希腊和罗马两大文明如日中天，发出经久不息的光芒。在从西亚到南亚的广阔土地上，也相继建立起一个个强盛的国家。

然而。“花无百日红”，就在距今 1700~1400 年间，气候又转为干冷多灾，生产力发展因而蒙受到严重的不利影响。在 400 年中，地球上的人口数仅增长了微不足道的 6%，发展速度比远古的新石器时代也差之甚远。在中国，曾经非常强盛的汉朝颠覆，随之进入三国两晋南北朝时代，这是中国历史上一段最黑暗、最混乱的时期。在西方，希腊和罗马文明相继衰亡，欧洲就此进入又一个“黑暗时期”。而在西亚和南亚，古文明也失去了昔日的光芒。

总之，人类文明在几千年的漫长历史进程中经历了多次兴衰沉浮，而每一次同地球环境变迁都有着密切的关系。

### 南极臭氧洞与人类

自本世纪 70 年代中期以来，在南极的大气观测中发现，南极地区上空 10~20 公里处的平流层中下层，春季（9 月、10 月）的臭氧（ $O_3$ ）含量在逐年减少，到 1985 年仅为正常值的 60%~70%。雨云 7 号极轨卫星探测的臭氧总量资料表明，臭氧减少的区域位于南极点附近，呈椭圆形，其范围有逐年扩大的趋势，1985 年已相当于美国的面积。这一现象被称为南极臭氧洞。南极臭氧洞的出现及其不断扩大和“加深”，已引起学者们的广泛注意，同时也使一些科学家产生忧虑。

地球上空平流层中下层的臭氧层，是地球上人类及其他生物，免遭太阳紫外线伤害的“保护伞”。地球上的高级生物是在这一臭氧层形成之后才出现的。虽然臭氧在地球大气中含量极少，其平均浓度按体积比仅为 3% 左右，但它能强烈吸收太阳辐射中的紫外线，从而使到达地面的紫外辐射，少到使生物体能够承受的程度。如果这一“保护伞”由于某种原因受到破坏，太阳紫外辐射就会长驱直入，严重危及地面上的人类和生物的正常生长。从我国南极长城站考察归来的一些队员发现，虽然南极的日照时间不长，但他们的皮肤却明显地被晒黑许多，并常常脱皮，有疼痛的感觉。有些人头发、胡子变黄变白。这些现象是否与臭氧减少，紫外线辐射强烈有关，被作为疑问提了出来。

要将南极臭氧减少的原因弄个水落石出并非易事，大气科学工作者正在为此而努力。目前他们从动力和光化学两方面，试图对臭氧洞的形成作出解释。动力观点认为，在南极极夜期间，因中低纬向南极的热量输送效率很低，控制在南极上空的极地涡旋内部，形成了异常低温的环境。当极夜结束，太阳重新跃出地平线时，因集中于平流层中下层的臭氧对太阳辐射的吸收，这一范围内的大气被加热，于是在该层出现上升运动。这一上升运动引起的抽吸作用，将对流层臭氧含量低的气体带入了平流层，替代了原来平流层臭氧含量高的气体。这样，整层的臭氧总量就会明显减少。还有一些学者从光化学的角度，提出南极臭氧减少的原因。这种观点认为，因近代工业的发展，

氟里昂（一种用于冰箱等制冷设备中的制冷剂）等大量化学试剂的使用等人为因素以及诸如火山喷发等自然因素，使大气中氯氟烃等微量元素的含量一直在增加。这些元素在初春阳光照射下，可以与臭氧进行光化学反应，使大量臭氧被破坏，与这些微量元素结合成其他物质。许多人指出，南极的低温环境，冬末春初极地平流层云的大量存在都有利于这样的光化学反应。所以，南极的臭氧含量会在极夜结束后大量减少。

目前这两种解释都还没有找到充分可靠的证据。在南极臭氧减少的过程中，这两种原因可能都产生作用。综合这两种观点也许能得到南极臭氧减少的更完整的解释。

不管怎样，人类到了应该充分认识自己的某些活动对大气环境造成严重影响的时候了。南极臭氧洞的出现，再一次告诫人们，地球大气系统是相当复杂的，对它的任何不良作用的长期积累，都可能出现意想不到的严重后果。人类要在地球上正常生活，必须爱惜和保护赖以生存的大气层，这是避免任何因大气变化导致悲剧的最好办法。

## 环境污染

### 大气污染

近年来，大气污染状况日益严重，据统计，人体的许多疾病与大气中的污染物，有密切关系。

我国的大气污染，主要是以颗粒物和二氧化硫（ $\text{SO}_2$ ）为代表的煤烟型污染，而颗粒物又是大气污染物中含量最大、成分最复杂、危害较大的一种。它包括飘尘和降尘（颗粒物粒径小于10微米的为飘尘，大于10微米的为降尘）。降尘在空气中停留时间短，易被人吸入，而飘尘则可随时被人吸入。粒径在0.5~5微米的飘尘，能进入支气管和肺的深部，对人体的危害最大。飘尘在空气中能互相碰撞，具有吸附性和催化作用，能促使二氧化硫、氮氧化物等气体，变成硫酸雾和硝酸雾，并吸附在飘尘上，经呼吸道深入肺部，滞留在肺壁上。还会把有毒金属，如铅、镉、铬、汞、铝、锰、钒、铍的化合物和致癌性很强的苯并芘等烃类化合物，附着在飘尘微粒上，随呼吸时进入人体，如长期在肺部沉积，使肺部产生弥漫性纤维组织增生，到一定程度即出现尘肺。

二氧化硫主要来自燃烧的煤，使所含的硫被氧化成二氧化硫。当空气中的二氧化硫浓度为0.1~1ppm时，即可嗅出，此时对人体无危害。如长期吸入的浓度为5~10ppm，可引起慢性鼻炎、慢性咽炎、慢性支气管炎。当浓度达到20ppm时，会引起结膜炎。浓度高时，可发生水肿和呼吸麻痹。浓度更高，达到400~500ppm时，则可危及人的生命。

大气中的氮氧化物除由于工业生产和汽车排放外，还来自土壤中的氮，在高温下能形成一氧化氮，再氧化成二氧化氮，特别在使用氮肥后大气中氮氧化物的含量更高，二氧化氮的毒性为一氧化氮的4~5倍，当二氧化氮的浓度为0.12~0.22ppm时即可嗅出，浓度为5ppm时，吸入10分钟可引起人的呼吸道阻力增高。氮氧化物与烃类化合物共存于大气时，经日光中紫外线照射，产生一种毒性很强的光化学烟雾，自1974年以来，我国兰州西固地区常发生“雾茫茫，眼难睁，不伤心，泪自流”的光化学烟雾事件，人感觉眼酸痛、流泪、胸闷、呼吸困难、喉痛、疲乏无力等症状。

大气气溶胶粒子一般由水蒸汽、二氧化硫、三氧化硫气体等凝聚而成。随呼吸进入呼吸道的气溶胶粒子，对人体的危害，主要是由气溶胶粒子吸附

化学物质造成的。如二氧化硅可致硅肺；汞、铍、铬、铅、钾等有毒金属可发生纤维肺和恶性肿瘤。气溶胶中的酸性化合物，是危害呼吸道的主要物质，例如水溶性的硫酸及其盐类、硝酸及其盐类、铵盐等复合离子。这些粒子一般都比较小，可进入肺泡，造成较大损害。如吸入硫酸后可发生咽喉炎及支气管痉挛。当吸入浓度高的硫酸或浓度虽低但吸入的时间长，均可使局部上的皮坏死，造成永久损害。

一氧化碳，一般称作“煤气”。当大气中一氧化碳的浓度为 100ppm 时，人尚无不快感，浓度为 400ppm 时，会引起头痛、疲倦、恶心和头晕；浓度为 600ppm 时，会使人心悸亢进，并有虚脱危险；浓度为 800ppm 时，人就呼吸困难；浓度为 100ppm，吸入 1 小时，人即昏迷、痉挛甚至死亡。

臭氧是一种具有强烈刺激性的气体，也是一种强氧化剂。在发生光化学反应过程中，臭氧在空气中的浓度很快增加。浓度为几个 ppm 时，就会使呼吸系统充血，肺部肿大，以致出血。实验表明，在臭氧浓度为 1.25ppm 时，吸入 1 小时后，肺部的张弛体积明显减小，受臭氧危害的症状是喉咙干燥、头痛，发展到烦躁不安，呼吸出现异常。臭氧对人长期危害，能导致支气管炎，加速肺部肿瘤的发展。

国外研究认为：80%~90%的癌症是由环境化学因素引起的，大气污染与肺癌有明显的正相半。据统计，美国因大气污染肺癌患者都增加 1 倍；英国一城市的肺癌，40%是由大气污染引起的；意大利的肺癌，有 10%~15%是由汽车排放的废气所致，汽车司机的肺癌死亡率极高。据日本的调查表明：肺癌死亡率与大气污染浓度基本成正比。

大气污染正威胁着人类的生存，我们必须对控制和减少大气污染物做出切实的努力。

### 噪光污染

所谓噪光，顾名思义，就是干扰了人们正常的生活、工作和学习等活动，使人感到厌烦恼怒，进而对人体心理和生理健康产生一定影响乃至危害的光线。通俗而言，噪光是人们不需要的光线。噪光污染和噪声污染一样，都是由于空气中的物理变化而产生，并无化学反应的残余物质，属于物理污染。不同的是，噪声通过听觉危害人的健康，而噪光则通过视觉危害人类。噪光污染主要指白光污染和人工白昼。

70 年代末至 80 年代初，国外开始大量使用一些新型建筑材料。这些材料采用加热、喷涂、离子交换、真空蒸发或化学镀膜等制造工艺，把铜、铬、镍、铁、黄金等金属，镀到建筑玻璃的一面，形成反射光线的有色薄膜。以这些材料建成的镜面建筑新奇美观，既可以反射太阳辐射热，减少阳光的辐射，又有良好的保暖隔热性能，很快在西方国家流行起来。80 年代末到 90 年代初，镜面建筑传入我国，北京长城饭店、上海联谊大厦、瑞金大厦等均是我国最早的一批镜面建筑。随着城市建设的发展，镜面建筑也日益增多，在闹市区，不少商场酒楼都用大块镜面或铝合金装饰门面，大面积的玻璃幕墙装潢随处可见。

然而，由此造成的白光污染却是人们始料不及的。镜面建筑物玻璃的反射光比阳光照射更强烈，给邻近的建筑物和居民带来了诸多不便。在大型镜面建筑最为集中的韩国汉城江南区德黑兰路附近与当矣岛一带，玻璃幕墙式的大镜面建筑引起了大楼周围市民的强烈不满。经多方交涉，一些建筑物的老板已同意做出赔偿，负担安装住宅楼走廊过道所有窗帘的费用。

在日照光线强烈的季节里，建筑物的钢化玻璃、釉面砖墙、铝合金板、抛光花岗石等镜面眩止逼人。据光学专家测定：白色的粉刷面反射系数为 69% ~ 80%，而镜面玻璃的反射系数则达 82% ~ 90%，比绿色草地、森林、深色或毛面砖石外装修建筑物的反射系数大 10 倍左右，大大超过了人体所能承受的范围，从而成为现代城市中的新污染、新公害。

研究发现，长时间在白色光亮污染环境下工作和生活的人，眼睛的角膜和虹膜都会受到不同程度的损害，易导致视力下降，白内障的发病率升高等。同时，还会使人产生头昏目眩，失眠心悸，食欲下降，情绪低落等类似神经衰弱的症状。临街建筑物玻璃的反射光甚至会在瞬间遮住司机的视野，造成重大交通事故。尽管对此未曾作过详尽的统计，但司机们至少每人都有过一二次危险的经历。一位 29 岁的韩国司机说，有一次在停车场倒车，因旁边建筑镜面反光照射，眼睛发花，差一点将车撞到柱子上。

对于人类来说，光和食物、空气、水一样是不可缺少的。科学家发现了这样一些现象：生活在北极圈内的爱斯基摩妇女在漫长的黑夜季节里，没有月经也不会受孕；生活在赤道附近的人们，性成熟比温带的人要早。人类祖先接受的是全光谱的照射，正是这样的环境，形成了人体许多生理生化功能。而现代生活使我们中的许多人只受到一部分光谱辐射的照射，这正是导致某些疾病产生的主要因素。此外，如果人类一直生活在亮如白昼的环境里，始终受着光线的辐照，尤其是非全光谱的人工光源光线的照射，同样会给身体带来不利影响。

随着现代文明的发展，白昼被延伸得越来越长。夜幕低垂，建筑物内灯火通明，大街上各种各样的广告牌、霓虹灯闪烁跳跃，令人眼花缭乱；现代歌舞厅所安装的黑灯、旋转活动灯、荧光灯以及闪烁的彩色光源均构成了彩光污染；还有的强光束甚至直冲云霄，将夜晚照得如同白昼。人们处在这样的环境中，就跟白天一般，即所谓“人工白昼”。

英国剑桥大学研究人员实验证明，日光灯是引起偏头痛的主要原因之一。而荧光灯照射时间过长会降低人体的对钙的吸收能力，导致机体缺钙。五光十色的霓虹灯，耀眼刺目的强光波，能导致生物体内大量细胞遗传变性，使不正常的细胞增加，扰乱肌体自然平衡，引起头晕、目眩、烦躁、失眠等“光害综合症”。据测定，歌舞厅中的黑光灯可产生波长为 250 ~ 320 纳米的紫外线，其强度大大高于阳光中的紫外线。人体如长期受到这种黑光灯照射，有可能诱发鼻出血、脱牙、白内障，甚至皮肤癌。旋转活动灯及彩色光源，眼花缭乱，不仅对眼睛不利，而且可干扰大脑中枢神经，使人感到头晕目眩，站立不稳，出现头痛、失眠、注意力不集中、食欲下降等症状。

据有关卫生部门对数十个歌舞厅激光设备所做的调查和测定表明，绝大多数歌舞厅的激光辐射压已超过极限值。这种高密度的热性光速通过眼睛晶状体聚集后再集中于视网膜上，焦点温度可高达 70℃ 以上，从而造成眼底的热操作，这对眼睛和脑神经十分有害。它不但可导致人的视力受损，还会引起出冷汗、神经衰弱等大脑中枢神经系统的病症。科学家最新研究表明，彩光污染还会不同程度地引起倦怠无力、性欲减退、阳痿、月经不调等身心方面的病症。除上述对人体的危害外，有些人工光源还会造成电磁干扰，影响其他电器的使用。比如：3 万米内的霓虹灯光的闪烁就足以影响和干扰天文望远镜的观测精度，报纸上就曾有过紫金山天文台的天文望远镜受南京城里某些霓虹灯干扰的报道。



生活在“人工白昼”这样的不夜城里的人，夜晚难以入睡，打乱了正常的生物节律，导致精神不振，影响白天上班工作效率，还时常会出现安全方面的事故。据德国的一项调查显示，有 2/3 的人认为“人工白昼”影响健康，有 84% 的人反映影响夜间睡眠。为了避免强光刺眼，人们不得不将卧室的窗封闭，或者装上暗色的窗帘。“人工白昼”还可伤害昆虫、鸟类和一些植物，破坏夜间的正常活动或睡眠程度。这种昼夜不分的生活环境，更会给人的心理健康造成损害。

而对噪光这种都市新污染的危害影响，目前世界各国还没有出台相关的规定和保护受害人的法律依据。据汉城市建设指导科透露，除了提倡使用反射率在 12% 以下的反射不严重的玻璃外，韩国至今还没有一部适当的法规。成均馆大学金裕逸教授指出，建筑物反射光不仅破坏了城市的总体美观，还会造成各种事故，是一个亟待解决的问题。目前，对于这种新型的光污染，我国也没有适用于此的污染治理法规出台。上海华东建筑设计院的一位工程师担心地表示：阻止使用新建材是不可能的，但至少应该对它有所研究，探讨怎样解决建材反光等问题。

在实践中，加强对广告灯和霓虹灯的管理、禁止使用大功率强光源、控制使用大功率民用激光装置、限制使用反射系数较大的材料等措施势在必行。作为普通民众，一方面切勿在噪光污染地带长时间滞留，若光线太强，房间可安装百叶窗或双层窗帘，根据光线强弱作相应调节；另一方面应全民动手，在建筑群周围栽树种花，广植草皮，以改善和调节采光环境等等。

### 垃圾山大爆炸

还有 20 多天就要过元旦了，山城重庆的人们都忙着准备过节。

1994 年 12 月 4 日是个星期天，位于四川重庆市江北县观山的垃圾处理场，21 名工人正在高高的垃圾山上工作。突然“轰”的一声巨响，一股气浪猛地将如山的垃圾掀开，埋住了在场的部分工人。待救护人员赶到，扒开发着恶臭的垃圾时，9 名工人早就停止了呼吸。

垃圾山为何会突然发生大爆炸？如何才能避免垃圾发生爆炸？这些问题牵动着人们的心。

科学家告诉我们，垃圾其实是固体废弃物的俗称。固体废弃物可分为城市垃圾和工业固体废弃物。它们都含有许多有毒物质。大量垃圾堆积在一起，经过一段时间，厌氧微生物就会把其中的有机物分解成甲烷。而甲烷是一种可燃性气体，当它们在空气中的浓度比率达到 5% ~ 15% 时，遇到明火便会发生爆炸。发生在重庆垃圾场的悲剧就是这样发生的。

专家们认为，垃圾对人体的危害还地于这些固体污染物本身含有大量细菌和病毒，堆放久了会传播疾病，污染水源、大气和土壤，垃圾产生的渗液还会污染地下水、损害农作物，严重影响人类的健康。

以往，对于固体污染物人们只能填埋了事。然而，填埋毕竟不是好办法。首先，填埋垃圾要侵占大量宝贵土地。而且，随着城市人口的增加，这种侵占会越来越严重。其次，将垃圾当作肥料，会使土地渣化严重，并且污染地下水。

例如，在上海老沪闵路，距离地铁新龙华车站不远处，早先就填埋了 55 万吨垃圾，堆成一座占地 40.67 亩（合 21127 平方米）、最高处达 18 米的垃圾山。这样做既占了土地，又污染了环境，还留下了很大的隐患。

1996 年 9 月 12 日，上海市有关专家对垃圾山排放的甲烷浓度进行了测

定，虽然测得的甲烷浓度仅为 0.22%，远远低于甲烷起爆的浓度值，但有识人士认为，一旦条件成熟，这座垃圾山还是早些搬走为好。

既然填埋不是好办法，那么，该如何处理垃圾呢？专家们认为，首先要将垃圾预先分选。因为垃圾的种类实在不少，以工业废渣为例，就有煤矸石、粉煤灰、钢渣、赤泥和石油废渣。生活垃圾则有厨房垃圾、废塑料、废金属、碎玻璃和茶叶等。各种垃圾处理的方法并不完全一样，当然要预先分开了。

垃圾经预选以后，便可以用各种不同的方法进行处理。目前，人们想出了各种各样处理垃圾的办法：有将垃圾压制成建筑材料的，有将垃圾研制成供农业生产用的颗粒肥料的，有将垃圾变成燃料的……

眼下，我国全国固体废弃物堆存量已近 60 亿吨，而且这个数字还在逐年增加之中。预计到 2000 年，全国的工业固体废弃物将从目前的 1.8 亿吨增加到 2.5 亿吨。因此，尽快解决垃圾处理的问题已被提到议事日程上来。

### 苍天的“眼泪”

#### 诅咒酸雨

翻开人类的文明史，我们不难发现，300 多年前，以广泛使用蒸汽机和纺织机为标志的一场工业革命在全世界兴起。许多国家随着工业革命而迅速崛起，它们所创造的物质财富和精神财富推动了历史的发展。然而不幸的是，那些被我们视为繁荣象征的林立的烟囱，却是在破坏我们的环境。于是，蓝天不再洁净，空气不再新鲜，人类的生存环境正在恶化。甚至连苍天也发怒了，它流下了辛酸的“眼泪”，这眼泪就是令人诅咒的酸雨。

闻名世界、代表着我国古建筑精华的北京汉白玉石雕，近年来遭到了意想不到的损害。故宫太和殿台阶的栏杆上雕刻着各式精美的浮雕花纹，50 多年前图案还清晰可辨，现在却大多已模糊不清，有的已腐蚀成光板。破坏这些建筑的“杀手”，正是酸雨。

#### 雨水为什么变酸

平常的雨水都呈微酸性，PH 值在 5.6 以上，这是因为大气中的二氧化碳溶解于洁净的雨水以后，一部分形成呈微酸性的碳酸的缘故。然而燃烧煤和石油的过程会向大气大量释放二氧化硫和氮化物，当这些物质达到一定的浓度以后，会与大气中的水蒸气结合，形成硫酸和硝酸，使雨水的酸性变大，PH 值变小。PH 值小于 5.6 的雨水，我们称之为酸雨。

今天，酸雨已成为地球上很多区域环境问题。在欧洲，雨水的酸度每年以 10% 的速度递增；在北美，降落 PH 值只有 3~4 的强酸雨已经司空见惯；在加拿大，酸雨危害面积已达 120~150 平方千米；在日本，全国降落的酸雨 PH 值是 4.5；在印度和东南亚，一些土壤已经因频降酸雨而酸化。我国西南各省如贵州、四川，酸雨情况也很严重。

#### 无恶不作

哪里有酸雨，哪里就会发生灾难。酸雨落在水里，可使水中的鱼群丧命；酸雨落在植物上，可使嫩绿的叶子变得枯黄凋零；酸雨落到建筑物上，可把材料腐蚀得千疮百孔，污迹斑斑。希腊雅典埃雷赫修庙上亭亭玉立的少女神像已被“折磨”得“面容憔悴”、“污头垢面”。酸雨进入人体，会使人渐渐衰弱，严重的会导致死亡。据报载仅在 1980 年一年内，美国和加拿大就有 5 万余人成了酸雨的猎物。

猖獗的酸雨严重地威胁着欧洲。其中，比利时是西欧酸雨污染最为严重的国家，它的环境酸化程度已超过正常标准的 16 倍。在意大利北部，5% 的

森林死于酸雨。瑞典有 15000 个湖泊酸化。挪威有许多马哈鱼生活的河流已经遭酸雨污染。

世界各地的古迹、桥梁受酸雨损坏、腐蚀的速度越来越快。号称世界最大露天博物馆的智利复活节岛上的石雕人像，正面临着解体和倒塌的威胁，美国每年花在修理受损古迹方面的费用超过了 50 亿美元。我国重庆的嘉陵江大桥因受酸雨腐蚀每半年就要除锈一次，而受酸雨影响较小的南京长江大桥却只需 3 年才除锈一次。重庆电视塔建成仅 3 年即已开始生锈，而南京电视塔在建成 9 年后才开始生锈。1982 年 6 月 8 日，重庆市连降酸雨，2 万亩（合 13.34 平方千米）水稻的叶片变黄枯萎。可见，酸雨所造成的经济损失是何等惊人！

近年来，英美等国家采用加高烟囱的方法。将酸雨“偷运”到别国。结果，英国的酸雨移到了 2000 千米之外的北欧；而美国工业区排放的大量二氧化硫，越过国界在加拿大形成酸雨，使加拿大几百个湖泊因酸化而遭到毁灭性的打击，另有几千个湖泊的水质也极为恶化，湖中的生物更是难逃厄运。这种不道德的做法已受到国际社会的谴责。

但愿酸雨问题能真正引起人类的重视，从而能采取措施，根绝酸雨，到了那一天蓝天会更蓝、白云会更白，让苍天也不再“悲伤”，不再“流泪”；。

#### 资源告急

“潘多拉的魔匣”被打开了，“妖魔鬼怪”都跑了出来，一时间搅得人间大乱。

“十大妖魔”中的四个是有关资源的：它们是森林锐减、土地荒漠化、资源短缺和物种大量灭绝。

曾几何时，地球上森林密布，水草肥美。就拿我国的黄土高原来说，那时的水是清的，地是肥的，森林茂密，风光秀丽。西周时期，黄土高原的森林面积达 4.8 亿亩（1 亩=667 平方米），覆盖率约为 53%。到了秦朝至南北朝时期，森林覆盖率也还超过了 40%。公元 13 世纪，成吉思汗路过黄土高原，他极力称赞黄土高原景色如画，风景优美。

可是，由于人们不注意保护环境，对森林乱砍滥伐，加上战争和自然灾害的影响，到了解放前夕，黄土高原的森林覆盖率只有 5%了。

如今，黄河中下游已经成为我国水土流失最严重的地区，每立方米的黄河水中竟含有泥沙 37 千克，是全世界含沙量最高的河水。由于泥沙淤积，黄河变成高高在上的“悬河”，严重地威胁着人民生命财产的安全。

近年来，在全国人民的努力下，我国的森林覆盖率有所上升。据 1992 年度的统计，我国全国森林覆盖率为 13.6%，但这个数据与世界水平 31.3% 仍相差甚远。

绿色植物起着涵养水源、调节气候、净化空气的作用。因此，一旦这些绿色“长城”被毁，造成的后果将是十分严重的。

科学家告诉我们，植物能够蓄积雨水、保护水土。因此在植物繁茂的地方，即使下瓢泼大雨，山间流淌的仍是清泉。而在植被遭到破坏的地方，情况就大不相同了。大雨过后，泥沙俱下，大量肥沃泥土被冲走。久而久之，剩下的只能是裸岩和碎石。

近几十年来，我国南方的山地和丘陵地区的森林资源被严重破坏，长江流域的土壤侵蚀量每年达 24 亿吨，那儿已经成为我国第 2 个水土流失严重的地区。我国的第 1 大河——长江面临着变成第 2 条黄河的危险。

而在我国北方的内蒙古乌兰布和沙漠，1964年还有着2000多平方千米的梭梭林。由于盲目开采，毁林造田，原先茂密的梭梭早已荡然无存，水草丰盛的牧场则成了风沙肆虐的荒漠。

越来越多的肥沃土地由于缺少了植物的保护，经风雨侵蚀变成了沙地。据统计，地球上的土地已有30%的面积已经沙化或正在沙化。近10多年来，全世界每年有6~7万平方千米的土地成为寸草不生的荒漠。

更可悲的是，水土的流失导致了耕地贫瘠化和荒漠化，而土地的荒漠化又倒过来加剧了当地的贫困化，恶性循环就是这样形成的。

船舶在海上遇险就发出“SOS”的紧急求援信号。目前，我国存在的资源短缺问题也到了非得发出求援信号的地步。资源短缺是伴随着地球人口增长以及经济发展而发生的。我国的人口数量居世界首位，自然资源人均占有率却处于世界平均水平之下。

拿水资源来说，我国的水资源人均占有量只有世界平均值的1/4。而且，我国的水资源在地域上分布是极不均匀的。淮河以北的耕地面积占全国的64%，但水资源却仅占全国的19%。华北、胶东、辽宁中部和南部以及西北地区严重缺水。全国500多个城市中有300多个缺水，其中严重缺水的有40多个。普遍的浪费现象和水污染更加剧了水资源的短缺。据统计，全国已有几百万人的生活用水处于紧张状态，因缺水而减少的工农业年产值已达1200亿元人民币。目前，这种缺水现象还在加剧。

自然资源的短缺还表现在耕地面积的短缺。我国人均耕地面积仅及世界平均水平的2/5。40年来，我国的耕地面积大约减少了1.3亿亩（1亩合667平方米）。仅1995年，我国耕地就净减600万亩，我国人均耕地面积已下降到每人1.2亩，与联合国规定的人均耕地面积的危险线仅差0.4亩。由于受灾严重，全国每年因受灾遭损毁的耕地大约有200万亩。

### 温室效应

#### 未来水世界

“未来的某一天，由于接连好几个世纪的全球气温的不断上升，南极和北极的冰雪都融化了。水面不断地提高，原先的大陆和岛屿相继被汪洋大海所吞没。陆上的生物几乎完全消失了。新出现的一种半人半鱼的统治生物在马里纳的领导下，与海盜斯摩克斯正在为泥土、淡水展开疯狂而惨烈的争

这是好莱坞的科幻新作《未来水世界》所展现给观众的场面。这部在世界电影史上创下投资最高纪录（2亿美元）的巨片，揭示的是全球气候变暖所造成的严重后果。片中出现的未来场面是否真有科学的依据，也许没人会在意，但影片所提出的全球气候变暖趋势，却引起人们的深思。

1989年6月5日是“世界环境日”，这一天的主题便是“警惕，全球变暖”。而联合国环境规划署所确定的1991年“世界环境日”的主题是“气候变化——需要全球合作”。气候的变化确实已经成为限制人类生存和发展的重要因素，成为全球所关注的话题。

#### “温室效应”是怎么回事

在温室里，玻璃能让阳光进入室内，但它却吸收了一定比率的热辐射，并阻挡这些进入室内的热辐射返回空间。这样，不需要任何形式的加热补偿，温室内白天的温度就能比室外气温高出许多。农业生产上的塑料薄膜育秧、玻璃窗苗床以及北方的塑料大棚菜畦，都是利用了这个道理。

在大气中，有那么一些成分，它们具有与玻璃想似的作用，让阳光到达

地球，阻碍热量从地球表面散发出去，从而维持了地球表面的气温。这种效应，就如同温室的作用一样，因此被称为“温室效应。”能产生温室效应的气体有：二氧化碳、甲烷、氮氧化物、氯氟烃、臭氧等气体。这些气体被称作“温室气体”。

#### 至关重要的气体

我们不难发现，作为“温室气体”的二氧化碳在大气层中的含量，将直接影响着全球的气温。这就是说二氧化碳化体的数量上升与下降直接影响着全球气温的上升与下降。据计算，如果从大气中去除二氧化碳的话，那么地球的年平均气温将下降 32℃，地球就成了一个没有生命的冰封世界。反之，如果大气层中二氧化碳等“温室气体”的含量上升，那么，“温室效应”将加剧，地球的年平均气温将上升，地球将会变暖。令人担忧的是：“温室气体”的含量确实在上升，而且上升得越来越快。

二氧化碳是一种无色、无味、无臭的气体。它是由有机物的分解、岩石的风化而自然产生的。目前，科学家们已经肯定，在大约 100 年前，地球大气层中的二氧化碳的含量一直保持着相对的稳定。这是一个人类刚开始燃用矿物燃料——煤和油的年代，此后这个水准迅速提高了。仅在一个多世纪的时间里，各种燃具、飞机、汽车、工厂和所有其他工业化文明的产物已经给大气层增加了 3600 亿吨二氧化碳，使它在大气层中所占的比率增加了大约 10%。许多专家经研究后指出：二氧化碳增加的速度正在加快。目前，二氧化碳增加 10%，仅需 20 年时间，若再增加 10%，就只需要 10 年时间了。如果按照这个速度继续发展，那么，大气中的二氧化碳在未来不到 50 年的时间里将增加 1 倍。

除了二氧化碳以外，大气中含有的另一些气体，如甲烷、氯氟烃、一氧化碳等，也都是不容忽视的“温室气体”。甲烷是一种最简单的有机化合物，它是天然气、沼气和煤气的主要成分，也是“温室气体”中的一支“生力军”。虽说甲烷的数量不如二氧化碳那么多，但产生“温室效应”的能力却是二氧化碳的 20~60 倍。据估计，每年进入大气中的甲烷总量为 4~6 亿吨，其中的大多数与人类的活动有关。甲烷主要来自于埋填垃圾，水稻根部厌氧微生物的分解，全世界煤矿、石油、天然气的开采和输送，反刍动物胃部的发酵，牲畜饲养场及废水的处理，以及生物质的燃烧等过程。

#### 森林被毁以后

绿色植物光合作用可以消耗二氧化碳，海洋表层也可以吸收二氧化碳，但人类大量砍伐森林，地球上的森林面积急剧减少，对二氧化碳的吸收能力大大降低，由此引起大气中二氧化碳浓度的日趋升高。某些专家已经提出警告：到 2057 年，世界的热带雨林可能全部消失。那么，在不到 100~150 年的时间内，大气中的二氧化碳将显著增加，“温室效应”的作用将愈加明显，气温的升高将是不可避免的。

全球气温上升后，非洲将是受影响最严重的地区。森林消失了，沙漠扩大了，美国、中美洲和东南亚会遭受旱灾。恶劣的天气（包括热带旋风）可能增多，它将破坏城市，夺去许多人的生命。热带流行的疟疾和寄生虫病将向北方蔓延，并可能使欧洲也出现流行病。地中海地区由于严重的缺水将出现半沙漠化，积雪将在欧洲全部消失，亚热带植被将北迁几百千米。在英国，风暴肆虐将会变得司空见惯，海岸上的防御设施将被海水淹没……

#### 水漫金山

“温室效应”的加剧将导致地球变暖。气候的变暖将会使南极、北极以及高山冰川融化，融化下来的水流向海洋，从而使海平面上升。据科学家们估计，到下一个世纪的中叶，地球表面平均温度每上升 1.5 ~ 4.5 ，海平面将上升 20 ~ 165 厘米。海水的上涨将会带来灾难性的后果：人口稠密的沿海城市会被海水吞没，像我国的上海、意大利的威尼斯、泰国的曼谷、美国的纽约等海滨城市以及地势低洼的孟加拉国、荷兰等国将会遭到灭顶之灾。海平面上升，海岸线便缩短，大片陆地将被淹没，这将使 5000 万以上的人口无家可归，成为“生态难民”。

这一幕幕令人不堪设想的景象警告着人们：立即减少乃至停止温室气体的排放！不然，“未来水世界”将会变成现实世界。

今天，当年好莱坞为拍摄《未来水世界》而建起的场景已作为旅游景点对外开放，每天接待着成千上万的游客。也许它的真正意义在于时刻提醒人类：“为当代和后代人保护全球气候，避免或减缓全球变暖是全人类的共同责任！”

### 物种走向灭绝

地球上的物种是不能单独存在的。因为它们总是要在一定的环境条件下，与其他生物相互联系，共同生活的。

对于一个生态系统来说，植物的位置是至关重要的。植物一旦被毁灭，整个生态系统就会失去平衡，大量的生物就会消失，环境就会恶化，人类就会遭到巨大的灾难。

科学家认为，地球上每灭绝一种植物，就会有 20 ~ 30 种依赖这种植物生存的其他生物灭绝。据国际自然资源保护联盟的估计，全世界有 6 万种植物的生存受到不同程度的威胁。在中国和欧洲，就有 10% 的高等植物属于濒危植物。

近 50 年来，在我国约有 200 种高等植物被灭绝了，有 400 种野生动物处于濒危或受威胁的状态。然而，一直到现在，任意捕猎、食用野生动物的现象仍未杜绝。这种现象如不迅速加以制止，大量物种被灭绝的现象将会加剧。

在自然情况下，物种灭绝的速率与形成速率基本持平。但是，在人口激增和科技高度发展的情况下，物种灭绝的速率将大大加快。例如，1600 ~ 1900 年的 300 年间，共有 75 种鸟类被灭绝。但是，1900 年以后，鸟类被灭绝的速率是以往的 4 倍。现在，在整个地球上，平均每天就有 1 ~ 3 种物种灭绝，这个速度是令人震惊的。

### 隐蔽的“杀手”

#### 商船遭劫

1948 年 2 月的一天，某国一架军用侦察机依照惯例从马六甲海峡的上空掠过执行常规侦察。突然，飞行员发现海面上有 1 艘残破不堪的荷兰商船，像醉汉似地在大海中漂荡。飞行员赶紧向邻近国家通报了所看到的不祥征兆。当救援的人员登上商船的时候，映入眼帘的是 1 幅惨不忍睹的景象：甲板和舱内横七竖八的尸体比比皆是，个个好像都经历了极其痛苦的折磨。

#### 凶手是次声波

有关国家的海上求援人员会同科学家立即开始对这场海难事件展开了仔细的调查，根据对船上尸体的检查，首先排除了凶手是海盗的可能。那么，不是海盗又是谁呢？又经过反复的调查，人们终于找到了答案：原来，是海浪引起的次声波造成了全体船员在短时间内的死亡。

这艘商船自太平洋向西航行，朝着它的目的地荷兰进发。船员们已在海上颠簸了近两年，现在总算可以回到美丽的故乡，所以个个心情愉快而又有点紧张。因为前方不远处就是一个经常出事的“鬼门关”，而天气预报告诉他们，近几天风很大。虽然所有的人都作好了与风浪搏斗的思想准备，但还是被滔天的海浪挟带着刺人心肺的次声波搅得乱了方寸。船已经失去了控制，被海浪掀起又抛下，急剧地摇晃，船员们已无力控制船只，个个似醉汉站立不稳，有几个人开始呕吐，他们似乎已经感到灾难快要降临。失去控制的船渐渐地向风暴的中心漂去，狂怒的海风和海浪夹杂着阵阵的呼啸，像一把把舞动着的首，一次又一次地袭向船员，最终夺去了他们的生命……

#### 冷面杀手

现在，次声波已成为噪音家族中的一个“冷面杀手”。其杀伤力远在其他噪声之上。发生在荷兰商船上的惨剧就是次声波的“罪证”。

噪声会干扰人们的休息、学习和工作。它是一种杂音，一种振幅和频率杂乱、断续、无规则的声振动。

人们很早就知道噪声了。中世纪时的死刑执行方法除了用刀和绞索外，还有一种叫“钟下刑”的刑法。“钟下刑”是利用钟声刺激受刑者，使之逐渐死亡。

#### 噪声污染十分严重

人们在日常生活中所碰到的噪声污染，主要有交通噪声、建筑噪声、工厂噪声及社会噪声。就我国环境监测所得的数字统计，目前我国有30%的职工在噪声污染的环境下工作，40%左右的城市居民生活在噪声污染的环境中。城市中的环境噪声水平普遍超出了国家珠标准。噪声污染已成为我国城市中一个十分严重的环境问题。

日益严重的噪声问题对人们正常生活产生的影响已经引起有关方面的注意，人们已认识到噪声对人类的影响到了非解决不可的程度。

#### 噪声的危害

心理和生理学家研究证实，经常受到电视机、收音机等发出的噪声影响的幼儿，会出现内分泌紊乱、睡眠不宁、消化不良等现象。在噪声环境中长大幼儿，模仿能力明显弱于在正常环境中长大的幼儿。噪声会干扰学习期间儿童的注意力，因此他们的注意力明显不够集中，噪声影响了儿童对学习的兴趣以及对新奇事物的探索。长期生活在噪声环境中的儿童，容易变得激动，烦躁脆弱，缺乏耐心和精力分散，学习效率也逐渐下降。

环境噪声不仅影响到儿童期的孩子，据有关资料显示，它还会影响到位于母体内的胎儿。经常处于噪声的刺激中会使母体的内分泌腺体功能紊乱，如使脑垂体分泌的催产素过剩，强烈刺激子宫肌肉收缩而导致早产。子宫收缩会影响子宫向胎儿输送氧气和养料，使胎儿缺乏养料和氧气而造成发育障碍或死亡。日本的调查资料表明，在噪声区，初生儿的体重多数在2500克以下（正常值为3000克），相当于早产儿的体重。

长期的噪声刺激可使植物性神经的调节功能受到干扰，引起诸如头痛、头晕、失眠、多梦、记忆力减退、注意力分散、耳鸣、易疲倦、反应迟钝、精神压抑以及易激动等一系列症状。

此外，还常伴有肠胃系列的症状，如胃液分泌减少，胃肠蠕动减慢，食欲不振，从而导致消瘦。有的人还会出现血管痉挛或血管紧张度下降，从而导致血压波动或升高以及心律不齐、末梢血管收缩，使肢端供血不足而造成

营养障碍。据报道，与噪声达 70 分贝时，指端皮肤温度下降的人占受调查人数的 65%，90 分贝时，指端皮肤温度下降者占受调查人数的 90%。

#### 容易忽视的伤害

噪声还会使听力受到损伤。开矿、修隧道、筑路等工程中的爆破，军事演习中的炸药爆炸，工矿企业中的气体爆炸等突然产生的噪声，由于具有突然性和噪声强度高的双重影响，受害者的神经和精神受到强烈的刺激，往往会出现鼓膜破裂，听小骨位置移动，韧带撕裂、出血，从而导致听力完全丧失，这种伤害对大多数人来说是不常碰到的，但是，长时期在刺耳的噪声中工作和生活的人则容易受到慢性伤害。例如，在织布机、风镐和机场附近工作和居住的人，由于日积月累受到噪声的刺激，听觉由过去的感到难受向听觉疲劳发展，渐渐地造成永久性的听力损伤，而这种伤害恰恰最容易被忽视。

我们不难发现，噪声是潜伏在我们周围，时时威胁人们生理和心理健康的隐患。它随时有可能夺去人类的健康，甚至生命，因此必须引起人们的重视。

#### 开发能源留隐患

曾几何时，人类掌握了使用火的方法。后来，他们又懂得了如何利用能源。可是，他们万万没有想到，开发能源的同时如不加以注意便会种下污染这个祸根。

#### 人类是怎样开发能源的

人类最早使用火的时间，经专家考证是出现在元谋猿人时代和北京猿人时代。火的使用标志着人类走向了文明，开始了对燃料的使用和开发的过程。

到了距今大约 2000 多年前，古希腊开始开采、利用煤炭，而中国则是在 3000 多年前开始以煤炭作为燃料的。但是，煤炭真正被广泛用作能源，那是 17 世纪以后的事。

时代的步伐跨入了 17 世纪，由于手工业的蓬勃发展，木柴作为燃料越来越不能满足人类的需要了，于是，煤炭便取代了木柴成为世界的主要能源。蒸汽机的发明，更巩固了煤炭在能源中的地位，这种状况一直维持到了本世纪前半叶。

1809 年，美国人在宾夕法尼亚州成功地钻通了第 1 口油井，使石油成为可供大量应用的能源物质。到了 20 世纪初，由于内燃机的推广应用，石油很快成为能源舞台上的主角。石油具有可燃性好、单位热值比高、运输方便和比较清洁的优点。在以后的日子里，它渐渐地代替了煤炭，到了本世纪中后期，更成为世界主要能源物质。

#### “双刃剑”

但是，人类不曾想到，他们事实上打开了污染的盖子。燃料的燃烧给环境造成了巨大的危害。其结果就是使生态环境遭到破坏，人畜受到危害。这就好比使用双刃剑砍树，树没砍到，手却被弄破了。

在燃料的使用过程中，二氧化硫、一氧化碳、烟尘、苯并芘、放射性飘尘、氮氧化物、二氧化碳等大量地被排放在周围环境中。其中，一氧化碳，烟尘直接危害人畜；苯并芘是强致癌物质；放射性飘尘则使生物受辐射损伤；二氧化硫、氮氧化物会形成酸雨，使植物大面积受害，水源遭受污染；二氧化碳在大气中的积累引起全球变暖……在煤炭、石油和天然气这 3 种燃料的直接燃烧中，对环境污染最严重的是煤炭，其次是石油，天然气则相对比较“干净”。



## 消失在烟雾中的城市

燃料对人类文明的发展起了决定性的作用，但人类也为此付出了极其沉痛的代价。

英国伦敦由于大量燃用煤炭等燃料，于1952年发生了可怕的伦敦烟雾事件，死亡的人数达4000人，1962年又死了750人。美国纽约、日本东京都曾出现过严重的大气污染。

后来，由于改变了能源的结构，尤其是减少了煤炭的消耗，大气质量才明显得到了改观。

在新技术革命到来之时，一些发达国家抢先发展低能耗的高技术产品，将污染转嫁给第三世界国家，使得本国的环境质量大为改观。伦敦上空重新出现了蓝天与白云，东京和纽约上空的空气也有了明显的改善。但是发展中国家的一些城市却变得越来越脏。墨西哥城已成为世界上空气污染最严重的城市之一。

1976年~1982年，墨西哥人为美化城市，在道路两旁种植了1400万棵树木，然而不到几年功夫，半数以上的树木由于大气污染而枯萎了。希腊首都雅典因酸雨的侵蚀，许多古代留下的雕塑早已面目全非；我国东北的工业城市本溪，因为烟雾弥漫而成为卫星上观察不到的“消失的城市”。

## 看不见的污染

### 悲剧发生了

1991年，在美国太平洋贝尔电话公司里发生了一件令人难以置信的怪事。该公司的办公大楼底层共有15名职员办公，其中有11人先后被查出患有癌症，如此高的发病率使剩下的4个人感到惶惶不可终日。奇怪的是，在仅有一板之隔的2楼，办公人员却个个生龙活虎。通过调查，人们注意到了底层的配电房和电脑显示屏，莫非是它们扮演“杀手”的角色？事实证明，人们的猜想是正确的。

### 电磁辐射扮演了“杀手”角色

科学技术的进步使更多的电器进入了办公室和家庭，工作和生活的效率有了极大的提高。但是，电脑、复印机、空调器、电视机、大哥大等电器在使用过程中会发出各种不同波长的电磁波，这些电磁波包括无线电波、红外线、可见光、紫外线、X射线、射线等，它们看不见、摸不着、闻不到，却切切实实地出现在我们的周围，威胁着我们生存的环境。

人的大脑和神经会产生微弱的电磁波，当周围的电器在使用中发出比它强数百万倍的电磁波时，人体神经活动就会受到严重的干扰。如果人长时间处于这种强电磁波的环境中，就会表现出头痛、注意力不集中、记忆力减退、嗜睡等症状，导致心血管疾病加重、消化系统发生障碍、精神疲乏、神经系统功能失调等。即使在不太强的电磁场环境中工作和生活，人体也会受到影响。因为电磁辐射能使人体的温度调节机制功能紊乱，对神经系统、心血管系统、生殖系统的正常活动都会产生不同程度的影响。

美国环境保护局的一份研究报告指出，低频电磁场是患白血病、淋巴肿瘤的诱因，电网上产生的电磁场也许是“未被证明的诱发人类癌症的原因”。从动物试验中显示，低频电磁波能使鸡和鼠的胚胎，出现相当高的畸形比例，母鼠很容易流产。在电磁波的刺激下，人体癌细胞的生长速度要比未受电磁波刺激的癌细胞快23倍。由此看来，电磁波已经严重威胁着人类的生存环境，如何防治电磁波的污染已经成为环保工作者所面临的迫切任务。

电磁污染是怎样发生的

电磁污染有两条途径：通过空间直接辐射或借助电子耦合由线路传导。要防护电磁辐射，可以在电磁波传递中安设电磁屏蔽装置，降低有害的电磁场强度，将其控制在正常范围之内。电磁屏蔽装置一般由金属材料制成，是一种封闭壳体。当交变电磁波传向金属壳体时，一部分电磁波被金属壳体表面所反射，一部分在壳体内部被吸收。这样，透过壳体的电磁场强度便大幅度衰减。电磁屏蔽的效果与电磁波频率壳体的厚度和屏蔽的材料特性等有关。举一个最简单的例子：拿微波炉来说，微波炉的整个外壳（包括门上的特殊玻璃），都能有效地防止微波的泄漏，保证使用者的安全。倘若微波炉的炉门不能正常关闭，或是炉门上的玻璃损坏了，一定要待修理好后方可使用。

### 水污染

90年前，有美国有一个名叫玛丽的厨师出了名。她的“大红大紫”并非因烹饪技术有超人之处，而是因为，玛丽在传染病的流行名上扮演了一个令人憎恶的反面角色。

玛丽是一个伤寒杆菌的带菌者，而伤寒则一种烈性肠道传染病。病人带有伤寒病流行的传染源。当伤寒杆菌从病人或带菌者的大小便中排出后，通过水以及其他被污染的食品由口进入人体。若是水源被污染了，便可引起暴发性的伤寒大流行。

据记载，由玛丽直接引起的伤寒流行有7次。正因为她是厨师，伤寒杆菌便通过食物到了顾客的口中。这样，由玛丽引起的水源污染造成了一次又一次伤寒大流行，被传染的病人包括致死者共达1350人。

几十年前，一首《伏尔加船夫曲》流传到中国。它那动人的旋律、优美的歌词深深拨了听众的心弦。从此以后，伏尔加河这个名字便深深地烙在中国人的脑海中。

可是，最近有消息传来，说是被俄罗斯人称作是“母亲河”的伏尔加河，水质污浊不堪，有些河段的水面甚至布满了油花，河中的鱼虾纷纷死去，“母亲河”已经濒临“死亡”。

人们不禁要问，这究竟是怎么一回事？

原来，号称欧洲第一大河的伏尔加河发源于莫斯科西北面的瓦尔代丘陵，它弯弯曲曲的朝南延伸，流经面积达136万平方千米，全长3690千米。它像一棵枝桠繁茂的大树，滋养着俄罗斯欧洲地区大约1/3的土地，全俄罗斯的1/4人口。

号称“母亲河”的伏尔加河，近来日子越来越不好过，它接纳了俄罗斯将近一半的工业污水。这些污水中不仅有生活废弃物、重金属及其化合物，而且还有放射性有机毒物和油类物质。如此一来，伏尔加河流域的人们“守着大河无水喝”面临缺水的危机了。

类似的情况还发生在有“老人河”之称的密西西比河、欧洲著名的莱茵河、我国第一大河长江以及世界上许许多多河流。

无独有偶，40年前，日本熊本县水俣市发生了因水源受到甲基汞的污染而造成的水俣病；日本的富山市也因水源受到镉的污染而引起了痛痛病，有数百人因饮用被污染的水，或通过间接途径被水中的重金属离子所毒害。

今天，水源污染的状况已经十分严重。据称，目前全世界每年约有4200多亿立方米的污水排入江河湖海，污染了55000亿立方米的淡水，约占全球

径流量的 14% 以上，而且，目前还正呈日益恶化的趋势。有关专家预测，到 2000 年世界污水排入量将增加到 16000 ~ 21000 亿立方米，水资源将受到更为严重的污染。

#### 可怕的后果

水源污染已严重威胁到人类的健康。生活污水中常常含有很多致命的病毒、病菌和寄生虫。这些含有病原体的污水一旦污染了饮用水源并进入人体，就会迅速引起各种疾病，如痢疾、腹泻、伤寒、肝炎、霍乱等传染病流行，进而导致大批人死亡。联合国儿童基金会的一份资料披露，不安全饮水引起的腹泻和其他疾病，每年造成数百万儿童死亡。

饮用水被重金属离子以及有毒的有机物污染，后果将更可怕。水中含有各种重金属离子和难以分解的有机物，其中对人体危害极大的酚类、氰化物、汞、铬、砷、铅、镉等。这些物质可引起人们畸形、患癌症、器官病变。水俣病、痛痛病就是这方面最典型的例子。

#### 不容乐观

我国饮用水源的污染非常严重。据有关调查资料表明：符合饮用水卫生标准的仅占 10%，基本符合标准的约占 20%，不符合饮用水标准的则高达 70%。用地下水为饮用水的城市，90% 以上的地下水受到不同程度的污染，而且污染逐年加重。例如，在苏南地区对 16 个饮用水的取水点进行检测，测得 154 种有机污染物，其中几十种化合物超标。工业废水中的有机物排放量，特别是化学耗氧量逐年增加，流经主要城市的河流普遍受到不同程度的污染。有的河流则成为典型的排污沟。人们对我国 532 条河流的污染状况进行的调查表明，已有 436 条河流受到不同程度的污染。我国湖泊受污染达到高营养化水平的已占全部湖泊的 63.6%，我国人口密集地区的湖泊、水库几乎全部受到污染。

#### 预防“病从口入”

人体活动的正常进行是离不开水的，所以，日益严重的水资源污染是对人体健康的一个重要的威胁。但是，要改善和治理我们周围的水资源也并不是一朝一夕的事情。我们在改善与治理水资源的同时，应该紧紧把握住“病从口入”这个道理。

首先，对饮用水进行除污染处理。这是一种应急措施。从 19 世纪 50 年代起，一些国家就建成了用木炭作过滤材料的水处理工厂。19 世纪 80 年代，英国伦敦部分区域已提供经过过滤的饮用水。1910 年，美国建立了第一架应用活性炭作处理材料的饮用水处理设备。随着科学和技术的发展，在用活性炭处理材料后，人们又发明了以氧化剂作处理材料的新的工艺。人们相信，随着去除水中污染物方法的改进和发展，一定能让更多的人喝到更纯净的饮用水。

然而，更多的有识之士认为，水质的改善关键还在于对水源污染的治理。这，恐怕得花费更大的气力。

### 蓝色“垃圾桶”

#### 追踪海豚

麦克蒂尼生活在意大利南部的一个小镇上，他是一个五年级学生，也许是受到研究生物的父亲的影响，麦克蒂尼自幼喜爱各种动物，尤其是对海豚的喜爱到了如痴如醉的地步。在他的心目中，海豚是人类最好的朋友。海豚救人、海豚学说话、海豚打捞海底沉物，对这些故事他都早已知数家珍。这

年暑假，麦克蒂尼盼望已久的日子到了，因为他早就和父亲约好，一起到海豚栖息的地方——地中海，去追踪海豚的踪影。

一路上，父亲给他讲了许多海豚在科学研究中的作用。因为科学家们发现，海豚生有极为精密的声纳系统，它们能利用回声定位的方法，准确无误地识别周围的环境。所以，科学家们正努力探索海豚的这种回声定位的奥秘，以改进和提高人类用在猎潜艇和鱼船等上面的声纳系统，从而提高捕鱼、扫雷猎潜等多种工作的效率。此外，海豚还会“说话”，海豚那复杂的“语言”，至今未能被人类完全“破译”，它吸引着许多科学家的注意。

海豚死了

不知不觉地已到了海边，他们租了游艇，备足了海上生活所必需的物品，向海豚的活动区域驶去。似乎是老天有意和他们作对，他们已见不到往日那些聪明、活泼、调皮的海豚，却见到了上万只海豚的尸体。这些尸体在茫茫大海上或沉或浮，其景惨不忍睹。麦克蒂尼惊呆了，他用以手紧紧地捂住自己的嘴巴，以免叫出声来。他的父亲则不住地摇着头，自言自语地说道：“上帝啊，这是怎么了？”麦克蒂尼联想到鲸的集体自杀，说：“莫非海豚也是集体自杀？”父亲却说道：“不可能吧？海豚的大脑特别发达，在它们的大脑皮层中存在着与人体相似的沟回系统，睡眠中两个大脑半球还可以轮流休息，所以它们搏击风浪的本领特别强。在没有调查研究之前，你先不要轻易下结论。更何况，人们很少听到海豚会集体自杀。”经这么一搅，父子俩的兴致都没有了，于是只好扫兴地回了家。不要说麦克蒂尼不高兴，他的父亲还为此中断了手头的研究工作，与英国、西班牙等国的专家们一起组成了一个研究小组，共同对海豚的死因开展了大规模的调查分析。

浩瀚深远的海洋美丽富饶，它是生命的摇篮，是储藏资源的宝库。有关统计资料表明，世界人口消费的动物性蛋白中，有15%以上产自于海洋，海洋提供了世界捕鱼量的95%。然而，人们往往被海洋的丰富资源所吸引，忽视了对海洋的保护，以致它的肌体正悄悄地因人类的失误而被无情地侵蚀。

沿海地区是地球上人口最密集的地带。有关资料显示：目前全世界有50%的人口居住在离海洋50千米的范围内，因此，这里也是各国城市和工业最集中的地方。沿海地区温和湿润的气候，优美宜人的景色，特别是海洋为人类所提供的交通、运输和贸易便利，是其他任何环境所无法比拟的。

专家们对大量已死的海豚进行了解剖分析，结果发现海豚并非死于自杀，而是死于污染。死亡海豚体内的大量碳氢化合物表明：是海洋中的污染物、船体表面的有毒涂料以及海藻中的病毒扮演了海豚“杀手”的角色。

绝不能成为“垃圾桶”

父亲为此告诉麦克蒂尼，发现海豚尸体的地中海，从地理环境上讲，几乎是一个封闭的海域。沿岸国家每年排入地中海的污水超过17亿立方米，其中含有60多吨合成洗涤剂、90吨农药、100吨水银、2400吨铬、3800吨铅、2100吨锌以及大量的润滑油和石油产品。这些污染物严重地破坏了地中海沿岸的美丽景色，威胁着栖息在地中海的各种生物，甚至已经对人们的身体健康造成了极大的危害。人们食用了那不勒斯海湾中的海产品，引起了霍乱流行；在西班牙的哥斯达布拉海滨，游泳的人几乎都患上了脑膜炎；巴达洛纳的游泳者则全部中毒，染上了鼻窦炎、结膜炎等，如此恶劣的环境，人都受不了，海豚自然也不能幸免。

人们还发现，海洋的污染并非只限于地中海，今天，几乎所有海域都遭

到了污染。河流沿岸城市和工矿企业将污染物排入河道，当河水源源不断地进入大海的时候，污染物也就进入了大海。那些海滨城市和临海工厂则往往能过排污管道将污水汇集起来，再排入大海，这是污染物从陆地进入海洋的一个重要途径。波罗的海每年要接纳沿岸城市和工厂排放在大量工业和生活污水，而小小的亚速海遭受的污染则更为严重，它几乎成了“垃圾桶”，每年接受的污水量竟相当于顿河年平均流量 15%。北美的哈得逊湾每年由河流注入的污水有 600 万吨，污不中夹杂着大量的生活污染物和工业污染物。由于污染太严重了，湾内已有 80 平方千米的海域找不到海藻和浮游生物，有 600 平方千米的海域没有鱼类的生存。

### 海上油污

沿海油田在石油的开采和加工过程中常会有石油及石油产品散落在地面上；沿海的农田在喷药施肥时，农药和化肥也会有一部分暂留在地表，这些残留物都会因地表径流或雨水的冲刷而流入海洋。

更直接的污染是海上采油过程中经常发生的井喷或泄漏。每年流入海洋的石油将近 150 万吨，它们造成了严重的海洋石油污染。往日海滩上的金黄色沙子已被黑色的油沙所代替，往日螃蟹、鱼虾寄居的海边礁石已为乌黑的原油所包裹。黑乎乎的海滩沿着海岸无穷无尽地向远方延伸，天空不再那么蓝，海洋不再那么碧。大片被原油浸泡过的海藻，像烂棉絮一样分散往黑油油的海滩上，沾满油渍的海鸟拖着沉重的步伐，喘着粗气不住地挣扎……

海豚受到了伤害，海鸟也受到了伤害，海中的鱼类，贝类和海藻更受到了伤害。更严重的是，远离人类活动范围的南极企鹅也受到了伤害。今天，科学家们在南极企鹅的体内，发现了人类所用的杀虫剂 DDT。严重的海洋污染还会加剧吗？谁也无法预料。

## 改造环境

### 净化废物和减少废物

60 年代，西方发达国家爆发了一场轰轰烈烈的环境运动。这场运动是因为“八大公害事件”等污染事故，造成千百万人生病或死亡。人们觉得生活在严重污染的环境中，健康的生活有了危险，人类生存受到威胁。于是纷纷走向街头，游行，示威，抗议，矛头指向只顾赚钱破坏了环境的资本家，以及不重视保护环境的政府。这是一场广大公众反公害的伟大的政治运动。

正是这场运动，导致环境保护工作和环境科学研究的诞生，促使整个环境保护事业的诞生和发展。

在这场运动之后，人们行动起来保护环境，保护人类的家园。

公众首先以群众压力的形式参与。在公众的压力下迫使政府参与，例如设置环境保护的国家机构，环境科学研究机构，进行环境保护的立法和执法，制订和执行保护环境的规划等。严格的法律迫使企业开始采取控制污染的行动。

如何才能控制污染呢？

人们发现，所谓公害污染，例如大气污染，水源污染，土地污染等等，是工厂排放废气、废水和废渣引起的。

于是人们控制污染的行动就从这里着手，对要排放到环境中的废气、废水、废渣进行净化处理，除去废弃物中的有害物质。净化废物是人类控制污染的第一个最重大的行动。

为了净化废物，工厂企业就要在它的排污口，建设净化废物的装置，即

净化废气、废水、废渣的装置。这需要运用最现代化的技术和设备。这是比生产产品还要难得多的。

为了建设这样的净化装置要花很多金钱。例如建一个工厂，建设厂房和购制机器设备，如果要花 1000 元，那么建设净化废物的装置就要几百万元，有的要占基本建设净化投资的 40% 以至还要多。因而企业家叫苦不迭，说环境保护妨碍了经济发展。但这也无奈，因为有严格的法律管着他呢。

为此新生了一个产业部门，叫做环境保护产业。它专门生产净化废弃物的设备和装置。由于保环境的需要，这个产业部门同其他产业部门比较，以最快的速度成长，现在是非常红火的产业。它生产和装备了各种各样非常现代化的净化废物的设备。产品的世界市场销售额每年达到 3000 ~ 4000 亿美元，并继续以很高的速度发展。

这种净化废物的行动称为“垃圾行动”，目标是消灭垃圾保护环境。

此外，还有解决全球性环境问题的一系列行动。例如：“二氧化碳行动”。这是削减二氧化碳排放，以避免地球增温的行动。

“臭氧行动”。这是削减最后禁止生产和使用氟利昂等损害臭氧层的物质，以保护臭氧层的行动。

“酸雨行动”。这是削减二氧化硫和氮氧化物等酸性物质的排放，控制酸雨产生的行动。

所有这些行动都已经取得了很大的成绩，并且还在深入广泛地进行。它表示人类在环境问题上的觉醒，是人类的一种伟大的行动。

这些行动是否已达到控制污染的目标了呢？

发达国家为了净化废物，建设了许多现代化装置，每年投入数百亿美元的资金。应当说，它达到了控制污染的一定效果，例如垃圾堆积如山，城市被烟雾笼罩，污水横流的局面有所改观，许多“死”了的河流和湖泊重新恢复了生机，环境质量有所改善。

但是，世界环境问题并未得到解决，特别是发展中国家，哪里能筹到这么多资金去建造昂贵的净化废物的装备呢？近 20 多年来，全球环境问题恶化比以往更严重了。

人们进一步思考时发现，“净化废物”，这是一种治标不治本的办法。虽然也有成效，但并不是根本的。它是根据传统工业模式思考问题的产物。传统工业模式的简单表述是：“原料—产品—废料”。它以排放大量废弃物为特征。当这种工业模式发展造成环境污染，并达到非常严重程度时，为了控制污染，人们在这个程序的最后加上一个环节：净化废弃物。它的最重要特点是产品生产与环境保护分离，分别由两个不同的生产过程和不同的人去完成，即一部分人和一部分生产过程进行产品生产，同时产生污染；另一部分人和另一部分生产过程不生产产品而去进行废弃物净化处理。

事实表明，虽然这作法达到了一定的效果，但是并未解决根本问题；虽然付出了昂贵的代价，但并没有控制环境污染，因而需要寻找新的途径。

什么是解决环境污染问题的更好的途径？

这里需要按新的方式思考。也就是说，不是从传统的工业模式思考问题，而是打破传统的工业模式，建立新的工业模式。

上面说过，传统工业模式以排放大量废弃物为特征。这是资源浪费和环境污染的根本原因。但是大家知道，所谓“废物”，是指对某一个工业程序而言的，在这个工业程序它没有用了，需要排放到环境中去。但是实质上说

来，自然界的所有物质都可以找到它的有效用途。因而“废物只是因为它放在错误的地方了”，如果放到合适的地方，它就变为原料了。

因此，用那样昂贵的装置去净化有用物质，这在经济上是非常浪费的。

人们从这样的方式思考问题便发现，以废弃物的问题要采取新的解决问题的途径。

首先是利用废弃物，即把废弃物当作资源开发利用。垃圾变石油，垃圾变黄金，也就是说，人们不仅仅从保护环境的角度去对待废弃物，而且从经济的角度对待废弃物。这就是变“废”为宝，为人类创造了数不尽的财富。

但是，从更深层次思考，这种废物利用也还只是一种过渡形式，从根本上解决问题，需要把工业模式转变。

从废弃物的角度，这就是从“净化废弃物”到“减少废弃物”。

如何走向这个步骤？

这要改变工业程序，建设新的工业程序。因为净化废物的装置建在工业程序的末端，因而叫“管道末端法”；新的工业程序以“减少废物”为目标，因而它把控制污染从末端提到整个工业过程，即从产品的设计、生产加工到使用和回收的全过程。这个过程以引进新的技术——“生态技术”或“绿色技术”为契机，通过在生产产品的过程中提高资源利用率，把投入生产过程的原材料尽量多地转变为产品，达到减少废弃物的目标。

在这样的生产中，产品生产和环境保护就统一起来了。它们的任务由统一的生产过程和原班人马完成，完全改变了产品生产与环境保护相互分离的局面。

### 重建绿色斗篷

科学家把绿色称为地球的“斗篷”、因为它庇护了地球上所有生命，支持着地球上一切生命的生存。绿色是地球上生态平衡的基础。它是不可替代的，具有最高的价值。

但是，长期以来，我们对待植物的态度从自己的眼前利益着想。正像一位科学家说的，即使是一棵非常美丽的开花树，当人们发现它对自己有利，比如可以造纸时，便会不惜把开花树砍倒。

地球原来是绿色的，有70%的陆地被茂密的森林覆盖。但是，人们发展农业的刀耕火种，把林地变成农田或牧场，过分开发土地，使土地变为沙漠，或造成严重的水土流失，空中满目黄沙，河流流淌着黄色的泥水，地面变成黄色的；后来发展工业，在破坏森林绿色的同时，燃烧煤炭和其他燃料，使城市弥漫着浓密的黑烟，不仅把树木熏成黑色的，就连树上虫子也变成黑色的了；同时，人类建设了许多大城市，水泥结构的高楼大厦以及马路和停车场，这是用灰色取代绿色。也就是说，人类在自然的基础上创造自己的文化，农业文明是非常伟大的，它创造了无尽的辉煌；但是它用黄色代替绿色，成为“黄色文明”。工业文明也是非常伟大的，它创造了无尽的财富；但是它用黑色取代了绿色，成为“黑色文明”。同样，城市文明也是非常伟大的，它处处表现了人的智慧和力量；但是它用灰色代替绿色，现代“城市病”闹得人们不能安生。

人类活动破坏了“绿色斗篷”，破坏了地球上生态平衡的基础。当绿色斗篷千疮百孔，满目疮痍的时候，我们才发现，自己的行为已经使自己陷入生存困境之中了。

为了走出困境，必须重建地球“绿色斗篷”。这是生命对绿色的呼唤！

首先需要转变传统林业的模式。过去把林业定义为这样的社会生产部门：它以获得木材的最高产量为目标，兼收其他林产品，例如工业原料如纸浆、纤维、松香、橡胶，以及燃料、木本油料和干果等。这种以砍树为中心，只关注人的经济利益的增加的林业，只注意获得短期的经济利益，为了这种利益而滥伐森林，导致森林生态系统的严重破坏。现在，许多林区已经把树木砍光，再也没有林木可砍了。这种林业是不可能持续下去的。

大家知道，森林是地球上光合作用最强大的机器。它转化和积累的太阳能，养育了地球上绝大多数的生物。它是生命生存的支持系统，又是地球上水分和空气调节，保持二氧化碳和氧的交换平衡的最重要环节。仅从人的利益的角度，它也是多价值的。因为它不仅提供木材和其他林产品；而且它还起保护农业和保护水源的重要作用，因为它涵养水源，调节气候，防风固沙，保护表土；而且，它不仅是保护生态平衡的最重要因素，而且具有科学研究价值，精神价值，娱乐价值，医疗价值，审美价值等等。

过去，有些林业员工只从提供木材考虑林业，便主张把许多缺少经济价值的树种从森林中开除出去，例如白松、美洲落叶松、柏松、山毛榉、铁杉等。因为这些树种生长太慢，或者它们长大后作为原木砍伐时，在市场上售价太低，因此，有经济头脑的林业员工，仅从经济利益考虑，主张从森林中开除它们。这是片面的。因为在森林生态系统中，各种树种都是很重要的。比如说吧，只有一个树种的森林，常常会引起虫灾大爆发，它是没有生命力的。

因此，从森林的持续发展，从而保证林业的持续发展来考虑，林业模式不能主要以砍树为目标，而应该是“森林的多价值管理”。

按照林业新模式，“森林多价值管理”，在保护林地和森林的生产力的基础上，在不危害森林生产力的前提下，为社会提供尽可能多的木材和其他林产品，保证社会对森林的多价值的开发利用，这是我们重建地球“绿色斗篷”的重要措施。

同时，开展全民植树造林，保护林木和其他绿地的持久的运动。从 70 年代末开始，我国兴建 6 大绿色工程：（1）三北防护林工程。沿东北、华北、西北的 13 个省区，共 551 个县，占我国国土 42.4% 的 406.9 万平方公里的土地上，建设防护林。（2）平原农田防护林。在东北平原、华北平原、长江中下游平原、珠江三角洲等地，建设平原林网，以保护农田生态系统。（3）沿海防护林。北起鸭绿江口、横跨辽宁、河北、天津、山东、江苏、上海、浙江、福建、广东、广西、海南 11 个省市区，共 195 个县，到广西的北仑河口，1.8 万公里的海岸线上，建设 900 万公顷的沿海防护林。（4）长江防护林。在长江中上游植树造林，增加森林面积 2000 万公顷，以保护我国最大的河流，保护我国经济最发达的地区的繁荣。（5）国家造林项目。由世界银行贷款 3 亿美元，国内筹集 2 亿美元，共投资 5 亿美元，在我国东南部 16 个省区，建设 100 万亩速生丰产的用材林。（6）治沙工程。在我国“三北”沙漠化土地上，在保护现有林草的基础上，采用种植乔木、灌木、草本相结合，封沙封草育林、飞播造林（草）、人工造林并举，治理沙漠和沙漠化土地 666 万公顷。

中国人民将用几代人的努力，坚韧不拔地完成这六大绿色工程的建设。这是世界上最大的绿色工程，是重建地球“绿色斗篷”的最重要部分。它的建设是我们走出生存困境的努力的重大行动。它的成功将不仅为中国人民增



进福利，而且为全世界，为保护地球生命维持生态系统作出重要的贡献。

### 对自然讲点道德

自古以来，人只对人讲道德。研究道德的科学叫伦理学。“伦理学”（Ethics）一词来源于希腊文 Ethika。它是由 Ethos（习惯）一词发展来的。自从有伦理学以来，它就根源于人与人之间的社会关系，不涉及人与自然的关系。它讲的善恶、公正等伦理行为，是从人的利益出发的，以人的利益为尺度，制定人类行为的道德准则和道德规范，并用这些准则和规范调节人的行为。例如，某种行为如果侵犯了他人的利益，这是不道德的，要受到批评，说这个人的行为不善。伦理学主张改恶行善，尊重所有人的利益。这样，社会遵循公认的道德准则和规范逐渐成为人的习惯。大家都这样做，社会便成为有道德的社会。但是，道德生活是人类特有的社会现象，只对人讲道德。伦理学的“伦”字，中文的意思也是指“人际关系”，指人与人的关系才有道德问题，而没有考虑过对生命和自然也要讲道德。

环境问题引起人们思考。人们发现，现在这样严重的环境问题，并不是从来就有的，是由于人类活动引起的；而且发现，人们污染环境和破坏生态的行为，不仅损害他人的利益，而且危害其他生物的生存。这里存在的道德问题是很显然的，于是提出关于环境伦理学的问题。

环境伦理学是从人与自然关系的角度研究道德问题的。它涉及的主要问题是，人类造成环境污染和生态破坏的行为，例如造成大气污染，水源污染，土壤污染，以及森林破坏、土壤侵蚀与沙漠化等行为，这是不是道德的呢？从利益关系的角度，破坏环境的行为涉及三种利益关系：（1）现代人之间的利益关系；（2）现代人与子孙后代的利益关系；（3）人与生物之间的利益关系。也就是说，人们对有关环境的行为，从道德的角度进行评价，（1）是否危害他人的生存利益？（2）是否危害子孙后代的利益？（3）是否危害其他生物的生存利益？

这样说来，环境伦理学最重要的特征是，把伦理道德的对象从人与人的关系扩大到人与自然的关系。同过去的伦理学比较，它需要作出两个最大的变化：（1）伦理学正当行为的概念，必须从人扩大到自然界，对生命和自然界表示道德上的关心，尊重生命和自然界；（2）道德权利的概念从人扩大到自然界，承认生命和自然界的生存权利。

关于环境伦理学与传统伦理学的区别，国际环境伦理学学会主席、美国哲学家罗尔斯顿教授指出：“旧伦理学仅强调一个物种的福利；新伦理学必须关注构成地球进化的生命的几百万物种的福利。”

他说：“过去，人类是唯一得到道德待遇的物种。他只依照自身的利益行动，并以自身的利益对待其他事物；新伦理学增加了对生命和自然界的尊重。”

那么，伦理学的这种扩展是不是必要呢？

这是有争论的。美国著名学者莱斯特·布朗说：“环境伦理学是否需要的问题，公众对此辩论甚为热烈。事实上，它并不是可有可无的。假设没有一种环境伦理学来保护社会的生物基础及农业基础，那么文明就会崩溃。”

1991年10月，联合国发表了一个重要文件《保护地球——可持续生存的战略》。这个文件提出2项要求：一项要求是努力使一种新的道德标准——一种进行持续生活的道德标准，得到广泛的传播和深刻的支持，并将其原则转化为行动；另一项要求是，将保护环境和发展结合起来。

这个文件提出人类可持续生存的 9 项原则。第 1 项原则就提出：“人类现在和将来都有义务关心他人和其他生命。这是一项道德原则。”

这里提出的是新的世界道德原则——可持续生存的道德原则，也就是环境道德原则。

这种新的世界道德原则的要点如下：

(1) 每一个人都是生命大家庭的成员，构成了全部活着的生命。这个大家庭联系了所有人类社会，现在的和将来的时代，人类和自然界其他部分。它包括了文化和自然的多样性。

(2) 每一个人都有同样的基本和平等的权利。每个人、每个社会都有资格尊重这些权利，并对保护所有别人的这些权利而负责。

(3) 每种生命形式以它对人类的价值有理由得到尊重。人类的发展不应该威胁自然的整体性和其他物种的生存。人们应该像样地对等所有生物，保护它们免受摧残，避免折磨和不必要的屠杀。

(4) 每个人应该保护生态过程和自然界的多样性，应该对他（她）对自然界的影响负责。人类应该节俭和有效地利用所有资源，保证可再生资源是可持续的。

(5) 在不同社会集团之间，贫困和富足的地区之间，现代和将来的世代之间，每个人都应该公平分享资源利用效益和费用，为后代留下一个丰富多彩和富有生命力的世界。

(6) 保护人类权利和自然界的其他东西，这是世界范围的责任。

实施这种新的道德原则，要求我们每一个人，从自己做起，从现在做起。每一件事和每一个行动，都要注意保护环境，防止污染环境和破坏生态。它需要所有社会领域的人最广泛的参与，最广泛的支持，并成为所有社会领域的人的道德要求和实际行动。例如：

政府官员和政治家，要把保护地球作为他的政治目标的重要方面，并使保护环境的要求进入其所有的决策领域。

企业家，要把企业的经济发展与保护环境结合起来，把保护地球和环境安全的生产作为企业发展的要求。

科学，要把保护地球和保护环境作为科学家发展的目标，努力发明减少资源消耗，减少环境污染、提高产品使用寿命的新技术和新工艺。

生产者，工人和农民，要努力通过生产工艺改革，实行清洁生产。

商业和贸易界，努力经营绿色产品，推动绿色市场的繁荣，拒绝把破坏环境和受到污染的食品拿到市场去销售。

教育界、文艺界、宗教界和出版界，实施环境道德准则，并通过各种形式宣传这种道德原则，使它受到更加广泛的理解和支持。

所有的家庭和个人，无论属于哪一种职业，不仅要自己实行环境的道德的原则，而且要教育子女树立保护环境美德，实行简朴的生活，提倡“绿色消费”，节约用水用电，珍惜一针一线。

保护地球依靠大家的行动。让所有的人都来支持和实施可持续生活的道德原则。这样，地球就将会永远是绿色的。

我们从动物园的标牌说起。

1996 年 6 月 11 日，《中国青年报》发表记者莽萍的文章。文章报告说，1995 年秋天，北京动物园终于开始更换恶劣地误导人们的标牌了。可能从建这个动物园开始，关动物的栅栏上就挂着这样的牌子。例如：“水鹿，肉可

食，皮可以制革。鹿茸可入药”；“鸵鸟，肉和蛋是美味的食品，皮可制革，鸵毛可以……”好像它们生来就是供人役使和利用的。

记者以一颗善良的心，报告了许多动物在动物园受到伤害和虐待的情况。在梅花鹿苑里，几乎所有梅花鹿和水鹿都没有角了。记者看到一头当天被割去美丽的嫩角的小鹿。它头上流淌着血，鲜红的血从两上秃秃的角根流出来。染红了它头顶的两端。小鹿颤栗摇晃着头，在小苑子里痛苦地来回走着。在黑熊园里，黑熊好像关禁闭一样，被关在几十平米的水泥墙内。那里没有一颗树，一棵草，也没有任何遮阳的地方。中午时分，毒热的太阳直射下来，黑熊根本无处可躲，只好沿墙半躺着，张着大嘴喘气。在象房里，四头大象被关在窄小的水泥墙里，每头象都用1条大铁链子把1条腿牢牢地拴在铁柱子上，铁链子只有1米多长，大象想转个身都困难、房里不见阳光，充满潮湿和臊味，完全失去了昔日的自由和威风。

再有，游人向着动物大家怪叫，或用石块砸它们，拔美丽的孔雀毛，或给动物喂食塑料袋软铁皮等杂物，对动物造成伤害。

记者呼吁，要把动物当作我们的朋友，善待他们！

当然，更严重的问题在于，人类活动在破坏大量生物栖息地，或者为了眼前的权利猎杀它们。甚至受到国家保护的珍贵稀有、濒临灭绝的动植物也不能幸免，从而出现物种大灭绝的形势。

我们应当如何对待动物呢？

生态伦理学认为，我们要尊重生命和自然界的生存权利。人类和其他生物共同生活在地球这个家园中，共享地球的生态资源。人类是地球生命共同体的一个成员，其他生物是人类的伙伴和朋友。自然界是有价值的，人类在自然价值的基础上创造文化价值。但是，地球不属于人类，相反，人类属于地球。因此，我们必须爱护地球，尊重所有生命的生存。

1975年，澳大利亚学者彼德·辛格出版了《动物解放：我们对待动物的一种新伦理学》一书。他认为，因为动物和人一样具有体验痛苦和愉快的能力，因而具有道德权利。人类和其他动物在道德上是平等的。他承认，人与动物有许多重大的差别，因而两者的权利存在差别，说人与动物是平等的，是指两者应当得到“同样的关心”，即“关心的平等”。他说：“如果以一种导致痛苦、难受和死亡的方式来对待人，这在道德上是错误的；那么，以同样的方式来对待动物，这在道德上也是错误的”。他又说，这里所说的平等，是平等地考虑人的和动物的利益，把两者的利益看得同样重要。因而，那些否认动物权利的人，实际上犯了与种族歧视相类似的错误，即物种歧视的错误。

1993年，辛格用美国独立宣言的风格，撰写了一篇《关于大猩猩的宣言》，宣告它们“有生存权利”，呼吁人类要“保护它们的自由”，“禁止折磨它们”，并发动许多著名科学家在“宣言”上签名，打算在合适的时候向联合国提出建议。

辛格认为，把猩猩，黑猩猩和大猩猩，以及其他许多动物，关在动物园的笼子里供人参观，这是在“折磨它们”，是不道德的，因而要把它们“解放”出来。

西方其他生态伦理学家认为，不仅要承认动物有生存权利，没有感情的植物，以及所有生命和自然界都有生存权利，要尊重所有生命。

美国的莱奥波尔德早在1933年发表《大地伦理》一文，主张把伦理学的

对象从人扩大到所有生命和自然界，人作为“大地共同体”（即自然界共同体）中的一个成员，要尊重自己的生物同伴，承认它们在一种自然状态中持续生存的权利。莱奥波尔德被认为是生态伦理学的创始人。

美国科罗拉多山脉中，有一个著名的罗瓦赫原野公园。据报道，那里的指示牌也更换了。过去的指示牌上写着：“请留下鲜花供他人欣赏”。这样做被认为是只考虑人的利益去对待鲜花。这是不妥当的。新的指示牌上写着：“请让鲜花开放”。它的意思是，鲜花不仅仅是为人类开放的，人类不仅欣赏它，而且要尊重它的存在。

读者肯定会提出疑问：动物，植物，地球上的其他生命会“介意”人类对生命的尊重，会“介意”对它们的道德关心吗？

我们关心地球上所有生命和自然界，当然考虑到人类的利益，生命和自然界是有价值的，人类只是在自然价值的基础上才有可能创造自己的文化价值。人类的生存依赖于自然界，所以我们要关心它们。但是，仅仅考虑到这一点还是不够的。因为生命和自然界不仅仅对人有价值，生态伦理学把这种价值称为“自然界的外在价值”，即它作为人的工具的价值；而且，生命和自然界有它的“内在价值”，即它在地球上的生存。这是人类保护自然的更深层的根据。

关于其他生命是否会“介意”人对它的关心，上面在“狼的一声嗥叫”中，我们说到过山“知道”和“理解”这声深沉的嗥叫的深刻含义，所有生命“知道”这种含义。

如果要承认生命的生存权利，那么，人是否可以杀死动物和植物？人能不能开发利用自然资源呢？

大家知道，人只要生存着，包括以“不杀生”为头条戒律的佛教徒，都需要解决吃、穿、住、用的问题。这些问题的解决，哪一件不要杀死动物或植物呢？哪一件不要开发利用自然资源呢？这是人类生存的事实。如果承认这个事实，那么奢谈生命和自然界的权利，这又有什么意义呢？

显然，这是关于人类生存困境的问题，一方面是人的生存，另一方面是其他生命和自然界的生存。这两者是常常发生矛盾的。但这两者的生存都是符合道德的。

我们应当如何解决这具道德困境呢？主张“动物解放”的辛格不是也要吃饭穿衣吗？绝大多数人不是也要食用动物的肉蛋奶吗？又当怎样作出解释呢？

从生态系统的角度，上面我们说到，在生态食物链上，狼吃羊，这是两种生态因素的相互作用。这种捕食与被捕食的关系在自然界普遍存在。它是符合生态规律的，是一种正常的现象。

从人类生态系统的角度，人类为了自己的生存，开发利用自然资源，种植庄稼、果木、蔬菜、林木；喂养牛羊、家禽、鱼虾等等，并在收获之后食用它们。这是既符合生态规律，又符合文化规律的。这是一种正常的现象。

我想，提出生态伦理学的问题，不是否认人类的生存，而是由于人类活动已经造成全球性的环境污染和生态破坏，已经出现加剧生物大规模灭绝的现象，因而需要制定一种新道德原则和规范来调节人对等自然的行为。这就是保护环境和保护生命的道德原则。

也就是说，保护环境不是反对人开发利用生物，开发利用自然资源。而是告诉人类应调节自己的行为，把开发利用自然限制在不破坏自然的限度

内。这又是可能的，必要的。

那么，人类对自然的行为应以什么为尺度呢？我们认为，（1）人类对待生物的行为，应以维护物种的存在为标准；危害物种生存的行为是不道德的；（2）人类对待生态系统的行为，应以维护基本生态过程、保护生物圈的生态平衡，维护地球生态系统的整体性为标准。为此，人类有责任完善生态系统，保持和增进它维持生命的能力，任何破坏和损害生物圈的整体性和生产力的行为是不道德的。

这是人类对自然的行为的限度。在这个限度内，人类可以开发利用生物和其他自然资源。人类的目标是保护地球上人和生物的生存条件：（1）保护地球上基本生态过程和生命维持系统。（2）保持生物遗传资源的多样性，世界上所有遗传物质都要受到保护。从而能够保证人类对生态系统和生物物种的持续利用。

这里的道德目标，不是人类主宰和统治自然，而是人与自然环境相适应，既满足人类的生存需要，又保护生物圈的健全，实现人与自然和谐发展，共同繁荣与进化。

绿色的地球是人和其他生物的共同家园。人和生物共同生活在一个家园中，生物是人类的伙伴和朋友。人类不能以主宰者的身分，力图去控制和统治其他物种，而应当尊重生命和自然界。人类对生命和自然采取一种谨慎和谦恭的态度。这样，人类或许可以成为其他物种的领导者，共建地球繁荣和美好的未来。

### 共建绿色家园

自从宇航员描述他们在宇宙太空中看到的地球，就像一艘美丽的宇宙飞船之后，有科学家把地球称为“人类宇宙航船——地球1号”；加拿大作家麦克卢汉则把它称为“地球村”。

现代科学技术和社会生产力飞速发展，现代化的交通和通信很方便地把全世界所有国家和所有地区联系起来，人类的经济、社会和文化活动越来越国际化地发展，好像偌大无比的地球一下子变小了，成为一个小小的村落。于是便有“地球村”之说。这表明人类的认识和实践的进步。

在城里出生和长大的人，很难形成“村”的概念。当他心目中的世界超出他的父母、家人及家庭以后，极目所见，是喧闹的人群，望不到边的高楼大厦，没有炊烟，没有马牛羊和鸡犬之声，没有青翠的树林和收获季节金黄的庄稼，没有高山和小溪，到处是他不认识的人。

我的老家住在广东东部山区，那是一个小山庄。但是它有一个美丽的名字，叫昆仑村。村里百十户人家，大多数是同一个姓氏的人，大家都非常熟悉。民居沿着山坡修建房屋。屋后有茂密的树林。房前便是庄稼地。这是一个四面群山环抱的小盆地。从东北的山凹里流出一条小溪，从西北山凹里流出一条小溪，两条小溪汇集在村子的中央，然后由东南方向的山凹里流走了。这是一个非常美丽的小山庄。小时候，我常在小溪里钓鱼，在山坡上采野果、捕老鼠，逮小鸟儿。那是非常有趣的。生活在这里的几百口人，世代过着自给自足的生活，许多人活动半径不超过100里地。这就叫“村”。这是我上中学之前的世界。

后来我在县城上中学。这是一个什么样的“城”？有几条小街，街道约有3米宽。说起来真让人见笑，在世界地理课本里，有一幅巴黎市街景的素描图，但我对着那里街道中间的一排树，就产生了纳闷儿：“街上怎么还长

着树呀？因为我生活在县城也不过是一个小山村。这是我当时的世界。

再后来，我去省城读大学，经过几天几夜的火车，我才超出了“村”的界线。直到有一次坐大轮船，航行在一望无际的海洋上，这时我才真正体会到世界之大。

可以这么说，认识地球之大，我用了好几十年时间。但是，这还只是从它的空间规模来说的，指它超出“村”的界限。地球之大，更重要的是要从它的质量上去认识。这是未来认识的任务。

好啦，在我认识地球空间之大过了不久，人们又把这么大的地球称为“村”，叫“地球村”。当然，我知道，这只不过是一种比喻，就像 1990 年第 11 届亚洲运动会在北京举行，人们把运动健儿居住和进行体育比赛的地方叫“亚运村”一样。这已经不是传统意义上自给自足的小村落。

人们把这么大的地球称为“地球村”用以表示地球是有限。

我们决不可以小看了人类认识的这个飞跃。就现代科学的意义上说，人们从认为地球很大，地球上的资源是无限的、无穷无尽的，这取之不尽用之不竭；再到认识地球之小，它就像宇宙空间的一艘飞船，叫“地球村”，这种认识上的进步，用了人类 200 多年的时间。但是，有了认识上的这个进步，才有可能使人类走上可持续发展的道路。因而它是人类认识史上的飞跃。

因此，于光远教授提出“地球之小与地球之大”这样的问题。他认为 20 世纪科学的进行，我们认识了地球之小。这是一个伟大的成就。21 世纪的科学，我们要认识地球之大。

这是随着时代的变化，科学有不同的任务。

我们在这里的整个话题，是从地球之小出发的，我们要在这个小小的“地球村”里世世代代地繁衍生息下去，绝对不能把它弄脏了，破坏了，要把它完好地交还给后代。这是持续发展思想的来源。

因此，“地球村”的意识是在认识地球之小的基础的一种“全球意识”。

从政治上来说，世界上任何一个国家，无论它是多么强大的超级大国，它也不可能在不考虑别的国家的情况下单独地做出政策决定。现在已不再是由一两个大国主宰世界的时代，而是各国结成伙伴关系相互依存的时代。

在经济上，有所谓“全球村经济”。现代化的科学技术，把世界 100 多个国家的经济活动联成一个网络，在世界范围内组织生产和开发市场，形成世界相互联系、相互渗透、相互作用的经济体系。全部经济生产、技术、劳力和信息在世界范围内交流，形成经济的国际化，包括生产国际化，贸易国际化（世界性的商品市场形成），技术和劳动力国际化，投资和金融国际化（世界性的资本市场形成）。这样，世界经济变成单一的国际性经济，任何一个大公司，都不可能置身于全球经济的联系和竞争之外；如果被排除在这种国际经济联系之外，就可能被抛弃而落伍。

这种全球村经济又叫“无国界经济”。现在已经有许多大企业，因为它在全球范围内组织生产和产品销售。这是一个全球性经营的开发体系。正像人们描述的，“它把整个世界当作车间和销售市场”，“哪里生产成本低，或者哪里有商品市场，因而能获得利润，企业就设在哪里，在那里生产和销售商品。不考虑国界”。这样的企业以及它的产品，很难指明它的国籍。因为它是国际资本的企业。它的口号是：“生产全球性产品，为全球客户服务”。

例如莱曼牌汽车。它由西德设计；发动机在澳大利亚或韩国制造，变速器由美国和加拿大生产；金属薄板由日本生产；燃油泵在美国制造；无线电

设备在新加坡生产；最后在外国组装成完整的汽车。这样，莱曼牌汽车很难说是哪一个国家的产品，很难贴上哪一个国家的标签。它是“无国界产品”。

在环境方面，一个国家的烟囱里，排放出酸性物质如二氧化硫和氮氧化物，随着大气环流，吹到别的国家，在别人的土地上下酸雨，一个地区排放的氟里昂，破坏整个地球的臭氧层；一个企业排放的二氧化碳，为地球增温，一个地方大量砍伐树林，影响全球的生态平衡……许多环境问题都是全球性的”。

因此，世界各国人民共同生活在一个“地球村”里，每一个都是地球村的村民，一个地方的人的活动可能影响别的地方的人的利益；发生在遥远的地方的事情，对我们的生活可能产生影响；生活在地球村的所有居民，被一种共同利益联系起来，休戚相关，患难与共。因而“地球村”的所有公民应该结成一种伙伴关系。就像俗话说：“有福同享，有难同当”。这就是“全球村”意识。

这种“全球意识”还有一种含义。这就是不仅地球村的所有村民共同生活在地球家园中，大家是伙伴和朋友。而且，人类和其他生物也共同生活在地球家园中。人只是这个家园的一个成员。人类和其他生物也是伙伴和朋友。因为“只有一个地球”，“地球不属于我们；相反，我们属于地球”。

因此，人类建设家园的努力可以称为建设“地球村工程”。这里，有人类社会的目标，实现文化价值的目标。人类的利益要受到尊重，以便不断地提高和改善人的生活质量。同时，其他生命在“地球村”的生存也要受到尊重，人类负有保护地球生态过程和自然界的多样性的责任。

也就是说，“地球村”工程的目标，是人类与自然界和谐发展，人、其他生命和自然界共同繁荣。

共建绿色家园“地球村”的工程，蓝图已经拟就，号角已经吹响，人们已经开始行动。

但愿，重建绿色家园“地球村”的工程进展顺利，当这一工程竣工之日，每一个人都能说一声：“我曾参与”。

