

第一章



可持续发展战略

第一节 可持续发展的思想和理论基础

一、可持续发展思想产生的背景

可持续发展概念所涵盖的思想在本世纪 60 年代或者更早些时候就已经产生。最先感知到环境问题严重性的学者们（例如蕾切尔·卡逊等、巴巴拉·沃德、勒内·杜博斯、舒马赫等）以其敏锐的预见力以及对人类未来所表示的担忧，引起了同仁的强烈呼应。我们不难看出从《寂静的春天》到罗马俱乐部的《增长的极限》在 70 年代这 10 年时间里，学者、国际机构等连续出版了各种各样的有关环境方面的报告、书籍等，并引起了国际社会的强烈关注。进入 80 年代后，可持续发展基本思想已被国际社会广泛接受，并逐步向社会各个领域渗透。学术界、政府、工商企业、甚至普通的民众等都在频繁地使用“可持续发展”这一概念，不论其使用的场所是否恰当，解释得是否清楚，这一现象本身说明着“可持续发展”的提出是人类对共同的生存环境所作出的某种反应以及对未来发展的良好愿望。人们在充分理解其概念的实质内涵之前，就急切地

将其用于表述自己对当今世界的看法，这充分表达出人类对可持续发展思想的价值认同感。人类社会发展的原因和结果都与人类对自然及自身的认识紧密相关，目前现实状况迫使人们开始全面地重新评估人类的一切行为和活动。

（一）发展历程的回顾

大约二三百万年前，人类在地球上诞生；大约 1 万年以前，原始的农牧业出现。在这样漫长的岁月里，由于生产力水平低下，认识水平有限，人类完全依赖自然环境，靠着采集野生植物和捕食野生动物生活。人类求生存的活动对自然环境的影响范围小、影响力弱，即使由于短暂的人口增长可能引起局部物种减少和物质资料的短缺，自然界也能很容易利用其自身系统的调节能力来补偿，大自然仍能维持生态系统的总体动态平衡，使得人与环境依然处于原始状态的协调关系中。

到了奴隶社会和封建社会时期，生产工具的进步促进了生产力的逐步提高，人类迈进了由简单利用自然环境到自觉改造大自然的时代。这一时期，人类的生活动逐渐扩大，主要的经济活动为农业耕种和畜牧业放养，手工业生产多数以小规模进行，在经济中占的比重也不大。由于农牧业产品一般都有可再生性，生产过程中的副产品和废弃物可以被农牧业生产系统自身消化和吸收，容易实现流畅的物质和能量循环。随着人类利用和改造自然的能力与强度越来越大，也相应产生了一些环境问题：大量砍伐森林，破坏草原，引起严重的水土流失；兴修水利事业，往往又引起土壤的盐渍化和沼泽化等。例如西亚的美索不达米亚平原和中国的黄

河流域，都是人类文明的发源地，但由于大规模的毁林垦荒，造成了严重的水土流失。不仅影响到当时人们的生活，同时对后来的发展也造成了一定程度的压力。今天，中国每年还要投入大量的人力物力进行黄河流域治理。但总的来说，这一时期的环境破坏范围较小，从全局来看人与自然、环境与发展的关系基本上还是协调的。

1784 年瓦特发明了蒸汽机，迎来了英国产业革命，机器生产代替了传统的手工劳动，创造了前所未有的生产力。随后工业革命的浪潮席卷了欧洲大陆，并伴随着殖民者的疯狂扩张，工业生产方式传遍了世界每一个角落。工业的发展，加快了人类改造自然的速度，使人类的生产方式和生活方式发生了很大的变化。特别是第二次世界大战以后，出于重建家园的强烈愿望，世界各国纷纷将全部精力用于经济建设，出现了一股前所未有的“经济增长热”。在最近一个世纪，矿物燃料的使用量增加了约 30 倍，工业生产增加 50 倍以上。在这些增长中，矿物燃料的 $\frac{3}{4}$ 左右，工业生产的 $\frac{4}{5}$ 以上是 50 年代以后出现的。经济发展把一个战后破败萧条的世界，在短短几十年里奇迹般变成一个崭新的世界。然而，就在人们为取得的成绩感慨赞叹并尽情享受由此创造的物质和精神文明时，长久以来一直为人类提供各种生产生活所需的一切原料和载体并默默承受着人类各种活动所造成的破坏的自然环境，终因无法负荷沉重的压力，频频向人类发出了警告。工业生产的集聚效应使众多企业集中到一起，同时，随着城乡差距的加大，大批农民也涌入城市 城市规模不断扩大 交通拥挤 住房紧张 污染加剧

等各种城市问题日趋严重；人类活动向空气中排放的许多挥发性有机化合物、烟尘和有害金属造成了严重空气污染，50年代的“伦敦大雾”就是一个例子；农业生产中为了提高产量和消灭病虫害，大量使用化肥和农药，短期内带来了粮食产量的大幅度提高，却导致了土壤退化，也造成了严重的土壤污染和水污染，危及人类和其他生物的健康和生存。

自工业化以来，发达国家走过的发展道路就是常说的“高产出、高消耗、高污染”的传统发展模式。其主要特征就是以实现工业化、谋取国民生产总值的迅速增长为目标，把经济发展就等同于经济增长。联合国第一个发展十年（1960～1970年）要求发展中国家国内生产总值每年递增5%，重点是发展工业，并以牺牲农业为代价。其后果是没有发展的增长，甚至成为没有增长的负发展，许多国家出现日益严重的农业问题、人口和失业问题、城市问题、环境污染和生态环境破坏问题等。这是因为传统的发展模式下，偏重工业、偏废农业，资源和能源极度消耗，片面强调“高积累、高投资”的外延增长，而忽视以提高经济效益为主的内涵增长。当发达国家摒弃了这条道路后，仍然有许多发展中国家沿用这种发展模式，进而使发展中国家和发达国家人均国民生产总值的差距进一步扩大，使环境污染和生态破坏日益严重。

传统的发展模式带来了许多危及人类生存和发展的问題，其原因就在于对发展的内涵理解不正确，没有认识到环境和发展的密切关系。若继续这种不可持续的发展模式，各种问题的最终激化会给人类带来灾难性的后果；因而人类必需重新作出选择。

（二）全球性的资源短缺^①

第一次工业革命以来，人类对自然资源大规模、高强度的开发利用，带来了前所未有的经济繁荣，创造了灿烂的工业文明。进入本世纪、尤其第二次世界大战以来，由于人类对自然资源的消耗成倍增长，导致了全球性的资源危机，引起了一系列相关的全球问题，如人口增加与资源不足的矛盾日益尖锐。进入本世纪以来，人口剧增对经济发展的压力，正在超过我们赖以生存的资源基础所能承载的极限。自然资源迅速耗减，越来越多的物种濒临灭绝，能源生产下降 淡水资源不足 森林资源持续赤字 水土流失加剧 气候变化异常，各类灾害加剧。人类所面临的已是一个资源日益短缺的星球：

1. 矿物能源濒临枯竭

1991 年世界能源利用结构大体为：煤炭占 29.0% ,石油 39.2% 天然气 22.0% 核电 7.0% 水电 2.4% 地热发电 0.4%。人类所需能源的 97%来自不可再生的矿物能源，其中石油、天然气又占 59.2%。一个世纪以来，人类对矿物能源的消耗一直呈指数增长，油气储量日趋枯竭。据有关资料表明，1992 年探明的石油储量为 1368 亿吨。第 13 届世界石油大会预测全球石油总资源量为 3000 亿吨以上。按 1992 年世界石油生产量 30.0 亿桶计算，

^① 本部分的数据资料来源于：

甘师俊主编：《可持续发展——跨世纪抉择》，中央党校出版社，广东科技出版社，

尹希成等：《全球问题与中国》湖北教育出版社，1997。

只能维持 46 年。如果按 2000 年需求量计算，目前的探明储量只能维持到 2015 年；按 2010 年需求量计算，已有资源储量即使全部转变为探明储量，也只能维持到 2035 年。天然气只能维持 66 年。也就是说，21 世纪中叶，地球上的石油资源将告枯竭，天然气资源则在 21 世纪 60 年代全部枯竭。

2. 重要的矿产资源严重短缺

截至 90 年代为止，全世界发现的矿产近 200 种。根据对 154 个国家主要矿产资源的测算结果，世界矿产资源总储量潜在价值约 142 万亿美元。在对 43 种重要非能源矿产统计中，其中静态储量在 50 年内枯竭的就有锰、铜、铅、锌、锡、汞、钒、金、银、硫、金刚石、石棉、石墨、重晶石、石膏、滑石等 16 种。

3. 土地资源减少、质量持续下降

土地是地球表面人类生活和生产活动的主要空间场所。土地资源则是指在一定生产力水平下能够利用并取得财富的土地。地球上能够被人类支配的土地大约为 1.4 亿平方公里，其中耕地 0.15 亿平方公里，天然草地 0.3 亿平方公里，林地 0.4 亿平方公里。城市居民点、工矿交通用地及山脉、沙漠、沼泽等 0.049 亿平方公里。另有终年冰雪覆盖的土地 0.15 亿平方公里，这部分土地还不能为人类所利用而不在土地资源之列。

土地是人类祖祖辈辈生息繁衍之地，人类的一切活动都离不开土地。土地资源的过度开发以及人类其他活动的影响，使得土地资源面临有史以来最严峻的形势。水土流失已成为一个全球性问题，几乎没有得到任何有效遏制。世界耕地的表土流失量每年约为 240 亿吨，中国约 50 亿吨。土壤过度流失的直接后果是土层

变薄，土地的生产能力下降。

土地荒漠化的范围和强度不断扩大。从 19 世纪末到 20 世纪 80 年代，荒漠和干旱区的土地面积由 0.11 亿平方公里增加到 0.26 亿平方公里。联合国估计每年有 21 万平方公里农田由于沙漠化而变得完全无用或近于无用的状态，每年损失的畜牧业产值达 260 亿美元。不仅如此，全世界 35% 以上的土地面积正处在沙漠形成的直接威胁之下，其中以亚洲、非洲和南美洲尤为严重。

全世界土地自然退化现象也极为严重。自然退化是由于耕作期过长、过密、掠夺式经营 重用轻养以及灌溉不当 使大片土地变成盐碱地或贫瘠地。土地自然退化每年至少使 1.5 万平方公里的农田降低了生产力。与此同时，由于人口增加而导致的居民点扩大，工矿、交通用地增加而侵占了原来的耕地，加之粮食需求迫使人们尽量扩大耕地面积，造成陡坡开垦，甚至乱耕滥垦，结果也导致土地迅速退化。许多发展中国家耕地明显不足，据估计，全世界人均耕地约 2800 平方米，亚洲人均耕地只有 1500 平方米 且全部可耕地的 82% 以上已投入耕作生产。土地资源，特别是可耕地的急剧减少，直接影响到世界粮食生产。世界资源研究所指出，粮食下降从 20 世纪 70 年代始于非洲，20 世纪 80 年代初这种下降扩展到了拉丁美洲，20 世纪 80 年代后期继续扩展到整个世界。进入 20 世纪 90 年代以后，由于农田和地球环境状况仍在恶化，产量仍在下降，粮价大幅度提高，发展中国家人均粮食配给水平持续下降，严重的营养不良使非自然死亡的人数达到了惊人的数字——第三世界每天都有成千上万个婴儿死于营养不良！如果土地资源短期内得不到根本性的改善，粮食储备日渐减少将成为定局。

4. 森林赤字 草地破坏

森林和草地作为陆地生态系统中最重要的一部分，是自然界物质和能量交换的最重要的枢纽。覆盖着地球陆地表面约 84% 的森林和草地为人类提供了木材、肉食和牛奶等基本生活品。地球上分布着多种类型的森林和草地。北半球有辽阔的常绿针叶林带和落叶阔叶林带，非洲、亚洲和拉丁美洲北部的干旱或半干旱地区，则分布着热带稀疏草原林地，热带雨林则分布在赤道两侧的低纬度高温高湿环境中。地球上的郁闭林约有 0.28 亿平方公里，占地球陆地总面积的 21%。据联合国粮农组织 80 年代资料，世界土地资源约有一半可划为草地，约 0.67 亿平方公里。

与其他自然资源一样，世界各国的森林和草地资源也在遭受不同程度的破坏。据联合国粮农组织 80 年代统计，地球上每分钟有 0.02 平方公里森林被毁掉，预测到 2000 年，森林面积将下降到 0.21 亿平方公里，到 2020 年，下降到 0.18 亿平方公里，人均森林面积将由 1975 年的 0.007 平方公里下降到 2000 年的 0.003 平方公里。热带雨林覆盖了全球土地资源面积的 1/6，它不仅孕育着数百万种动植物，还养育着生活在该区域的近 10 亿人口。在 50 年代到 80 年代中，由于大量的毁林开荒、砍伐林木，已有 40% 的热带雨林遭到破坏，对热带雨林的滥伐速度为每年 6.1 万平方公里。如果按这一速度持续下去，热带雨林只需 180 年就将全部被伐完。发展中国家森林破坏尤为严重，而这一地区的森林占了世界森林面积的一半以上。美洲（南美和拉丁美洲）、亚洲和非洲地区的森林面积正在以平均每年 0.62% 的速度减少，拉丁美洲 2/3 的森林已经遭破坏。亚洲每年砍伐的森林达 8.5 万平方公里。印度森林

面积减少了 40%。滥伐森林的根本动因是毁林开荒，农业开垦约占每年毁林面积的 60% 剩下的 40% 中，伐木和其他性质的利用各占一半。随着人类对粮食的需求日益增加，大面积草地资源被开垦为耕地。1970~1985 年期间，亚洲的可耕地和永久性耕地的总面积增加了 3.3%，而永久性放牧地总面积下降了 2.8%。用于放牧的土地面积减少最多的是撒哈拉南部非洲半干旱地区，这是由于人口增加、耕地延伸至草地的缘故。在 80 年代以前的 50 年中，撒哈拉沙漠南缘约有 65 万平方公里富饶的土地变成了沙漠。过度放牧，重用轻养也导致了草地退化和水土流失以及气候恶化等生态问题。全球草地资源面临着严重的荒漠化和退化两个趋势：①草地荒漠化趋势：荒漠化威胁着世界 1/3 的土地面积（4 800 万平方公里）影响着至少 8.5 亿人的生活 ②草地退化趋势：草地退化有多种表现形式，除荒漠化与沙化外，主要是草地生产力下降。

5. 淡水分布不均，贫水区和城市水荒日益严重

地球表面 70% 以上为水覆盖，然而其中 97.41% 的水是咸水而不能被利用。淡水只占 2.59%，但也不能全部被利用。因为在这 2.59% 的淡水中，冰帽和冰川占了 1.98% 地下水占 0.592%，湖泊、土壤水、生物水、大气水蒸汽和河流加在一起占 0.014%。人类可利用的淡水资源是十分稀少的，据计算，可利用的地表和地下水约为 3.5 亿亿立方米。而这些稀少的淡水在地球上分布极不均匀，贫水地区和城市缺水的矛盾日益严重。随着人类大量使用各种淡水资源，淡水需求量与日俱增。过去的 3 个世纪里，人类淡水使用量增加了 35 倍，20 世纪后半期增加 4~8 倍。进入 80 年代

以后，世界淡水使用量每年达 4.13 万亿立方米。由于世界人口的持续增长，估计到 2000 年，取水量将达到 7 万亿立方米。届时全世界淡水资源的人均占有量将比现在减少 20% 以上。

世界淡水资源所面临的两大难题：一是缺水，二是水质污染。水质污染的 3 种主要来源是生活污水、工业废水和土地利用的径流。与农村相比，城市是产生生活污水的主要源地。都市化结果造成了废弃物和其他生活污水的累积，由此导致了大量致病的细菌和病菌——大肠杆菌和伤寒沙门氏菌进入水体。在发展中国家，工业废水排放大部分未加控制，这直接影响了水质。与此相关的是汽车和工业中矿物燃料的燃烧所排放出的硫和氮的化合物以及铅通过大气进入了水体，形成了河流和湖泊的酸化作用，造成了水生生态系统的破坏和大量水生物种的死亡。农业灌溉、化肥和农药的大量使用，在世界很多地区对水质已产生了重要影响。土地利用径流中硝酸盐和各种杀虫剂的含量开始增加，农药、聚氯联苯和其他合成有机化学品在全世界很多河流中均有发现。欧洲受监测的 90% 以上的河流显示出硝酸盐污染的迹象。

水质污染使得全世界能得到安全饮用水的人数变得越来越少，地表水遭受污染使得人们转向使用地下水，结果不仅地下水的数量急剧减少，地下水位降低，而且许多地区的地下水也遭受了污染。由于地下蓄水层不具备河流那样的自我净化能力，因此其污染问题更难以解决。

缺水已经成为地区性问题。许多国家为了从流经本国河流中多截取一些水源，为边界附近的地下水的抽取而争吵不休，从而在稀缺的水资源管理方面注入了更多的国际政治因素。在 90 年代

的中国,500个城市中有300个缺水,其中100个严重缺水。北京地区农业用水的30~40%将不得不转供给城市居民和工业。

6. 海洋资源宝库面临劫难

海洋覆盖着地球表面的71%面积约3.6亿平方公里。世界海岸线总长59.4万公里,具有广阔的空间和丰富的资源。浩瀚的海洋中生长着18万种动物和2万种植物,世界海洋鱼类可捕量每年达1亿多吨。由于海洋资源异常丰富和对未来的作用,海洋被誉为未来资源宝库、21世纪的资源。然而,这个未来资源的宝库,目前却面临着下列新的严重问题:①海洋生物资源过量捕捞,某些种类濒临灭绝。海洋中约有20万种生物,其中鱼类约1.9万种。许多海洋生物具有开发利用价值,为人类提供了丰富的食物和其他资源。自80年代以来,世界各大渔场的捕捞量不少已接近鱼类资源维持再生的极限,从而严重地危及了资源的再生能力。联合国的一项估计显示,1982~1990年,全球渔船数量增加了30%;1990年,能够统计的鱼产量为9800万吨。由于过度捕捞,大量经济价值较高的鱼类已接近绝种,60%的鱼类资源已处于枯竭之中。

海洋污染导致海洋健康状况恶化,危及未来资源宝库。辽阔的海洋像是一个有生命的机体,它以自己的呼吸、膨胀、净化、吸热放热、洋流运动为海洋生物提供生息场所,也为全球环境的净化、气候的调节作出了巨大贡献。然而,由于数十亿人类在海洋上和陆地上的不合理开发活动,带来了海洋的严重污染,不断地损害着海洋的健康。海岸污染多集中于海岸带区域。污染源有由陆地倾泻入海的泥土、污水、工业废物、化学残余物、海洋废弃物、石油等。1990年,联合国的一个海洋污染专家组发表了一份海洋健康报

告，报告指出，世界海洋中的开阔海域仍处于比较清洁状态，但是许多沿岸地区已经受到严重污染。

资源的不合理开发利用，导致了日益严重的生态环境恶化；资源的枯竭使贫困化加剧。资源作为一个全球问题，经历了一个逐步发展的历史过程。它是近代工业化对自然资源无节制的过度消耗的产物，只是到了本世纪 70 年代才发展成为遍及地球每一个角落、每一个国家的全球问题。人类对资源问题的认识同样也经历了一个逐步深化的历史过程。资源作为全球问题的存在基础，不是孤立的，它总是同人口、环境、经济、社会等问题紧密地联系在一起，并构成当代全球问题的基础。

（三）环境问题多样化和全球化

60 年代末以来，美国、欧洲和日本等一些国家相继建立了国家级环保机构，以工业污染控制为中心的环境管理活动也列入一些政府的议事日程。中国一些城市和地方近年来也成立了“三废”办公室，开始进行工业污染源的调查和治理。经过 20 余年的努力，工业发达国家的环境状况有了部分的改善。首先，空气污染状况的改善。这方面在日本、美国、英国、德国和法国表现得最为明显。在 1973 ~ 1982 年间，日本经济迅速增长，但空气中 SO_2 、 CO 和飘尘的浓度一再下降， NO_2 的浓度基本稳定，并略有下降。1970 ~ 1976 年间，美国多数城市中 CO 和光化学氧化剂的含量大幅度下降，很多城市和地区的光化学氧化剂、 CO 、 NO_2 、 SO_x 、总悬浮颗粒物等五种污染物含量已达到大气质量标准。其次，水体相对变清。许多发达国家的水质都有显著改善。日本目前已很少看到发黑和

恶臭的水体。在测定镉、氰化物和其他七种有毒物质的样品中，达到人体健康环境水质的水样的百分数逐年增高。美国从夏威夷到缅因州，从阿拉斯加州到得克萨斯州，有 70 条河流的水体水质有明显改善。例如流经华盛顿的波托马克河，在 60 年代末期，河水大肠杆菌含量超过游泳安全标准的 1 万倍 后来 当局花了 10 亿美元清理污水，现在游泳和划船的人已经可以安全地使用这条河流了。此外，能源的消耗增长减慢。以美国为例，从 70 年以来 人口增长了 22% 国民生产总值增长了约 75%，而能源消耗量仅增长了不到 10% 由于美国私人汽车在过去 20 年间数量剧增，工业能耗的实际增长量大大低于 10%。

尽管发达国家的水、空气污染获得了一定程度的治理，但这并没有从根本上解决发展过程中产生的各种问题。在一些问题得到改善的同时，另一些环境问题却变得日益突出：①工业废物、生活垃圾急剧增加。美国工业废物的产生量居世界之冠，1983 年已达 4.8 亿吨 其中约有 10~25% 是有毒的。美国核废物的产生量在持续增长 据 1980 年资料，70 座有执照的核反应堆产生了 226.8 万升强放射性废物和 7700 吨废核燃料，90 年代随着 90 座新建的核电站投入运转，核废料又迅速增加。美国生活垃圾的发生量 1985 年已超过 1.8 亿吨。②噪声问题严重。日本公害诉讼案件中，1981 年 大气污染占 14.2% 水污染占 12.5% 恶臭污染占 20.1% 而噪声污染占 36.7% 其他占 16.5%。③水环境问题还未解决。工业生产事故发生率很高，对环境造成污染与危害的可能性极大。例如 1987 年瑞士某仓库火灾，将农药、溶剂和汞冲入莱茵河，造成数百万条鱼被毒死，并严重威胁着德国和荷兰的饮用水，

使水质本已明显改善的莱茵河，重又处于严重污染状况之中。

从中国的经验来看，以 1973 年 8 月召开的第一次全国环境保护会议为开端，经 20 余年的发展建设，已形成了较完善的环境保护法律、法规体系，并建立了一整套具有中国特色的环境管理体系。从这些体系控制策略的内容来看，环境问题的解决重点在生产、生活活动与环境的交互界面上把环境保护的人力、物力、财力大多放在了生产过程的末端污染排放的处理和处置上。从中国环境保护几十年的实践来看，把末端处理作为控制目标，在工业环境管理的实践中已遇到了严重的挑战，主要存在的问题是治理的投资和运行费用高，而经济效益小。污染控制的技术差，需要大量投资进行治理，给企业带来沉重负担，企业没有积极性。有的企业宁愿交罚款，也不愿进行污染的治理。资源能源得不到有效利用，有些本来可以回收利用的原材料，变成了“三废”处理掉或者排入周围环境，造成浪费与污染。单纯依靠处理设施，往往不能从根本上消除污染，而只是不同介质间的转移，特别是有毒有害物质往往转化为新的污染物，形成治不胜治的恶性循环。

从 70 年代开始，虽然各国纷纷采取环境保护的措施，以治理污染，改善环境状况。但结果却不尽人意，从全球范围看，最初的环境问题不仅没有解决，反而处于不断恶化的过程中，打破了区域和国家的界限演变成全球性的问题。这些问题主要包括：

(1)生物多样性锐减：由于自然环境的破坏、对资源的过分开采、人口的激增以及环境污染等原因，使得地球上的许多物种濒临灭绝。据研究，每天有 100 到 300 个物种临近灭绝。有些专家认为，如果这种状况得不到改善的话，地球上的全部生物物种的 1/4

可能在未来 20~30 年内有消失的严重危险。

(2) 全球性气候变化：由于工业化和城市化的迅速发展以及人口的大幅度增长使得自 70 年代以来矿物燃料的燃烧大量增加，由此产生的 CO_2 气体成为最主要的温室气体之一。从 1765 年到 1990 年大气中 CO_2 的含量增加了 25% 甲烷增加了 100%，氮氧化物增加了 8% 全球气温在过去的 10 年间增加了 $0.3\sim 0.6^\circ\text{C}$ ，若仍维持现有发展模式，预计到 2000 年可能增加 $2\sim 5^\circ\text{C}$ 。如果这一变化持续下去，会造成海平面的大幅度上升，到 2030 年约上升 20 厘米 到 2100 年 预计上升高达 65 厘米。很显然，这将使临海的大面积土地被淹没，使人类生存受到巨大威胁。

(3) 臭氧层耗竭与破坏：为了满足生活需求，人类大量使用气溶胶喷雾器和空调制冷设备，其中含有的挥发剂、溶剂和冷冻剂等造成了臭氧层的严重消耗。自 80 年代以来，全球上空的臭氧平均减少了 3%，在中高纬度地区上空减少达 $5\sim 10\%$ 并且在南极上空已经出现了臭氧空洞。臭氧层消耗不仅会破坏人体免疫系统，造成白内障和皮肤癌的发病率上升，同时也会加重温室效应。

这些数字为我们提供了一个对现实世界的认识：即人类所面临的环境问题，已不仅仅是自然界的污染和灾害，还涉及到社会经济各个方面。无论是富国还是穷国都面临种种环境问题，二者分别被称为“贫穷的污染”和“富裕的污染”。前者指在发展中国家人口增长给贫瘠脆弱的土地、森林等自然生态系统以及过于拥挤的大城市所造成的巨大压力，因而解决发展中国家环境问题的根源在于摆脱贫困；后者指在发达国家，经济的高速增长和人们的过度消费是造成大多数环境恶化的原因。对不同发展程度的国家而

言，环境问题有不同的含义：在自然生态系统被破坏时，对发达国家环境问题意味着生活质量的下降；而对发展中国家，则意味着人民生活将难以维持。因此，在制定国民经济计划和发展战略时，每个国家对各因素考虑的重要程度不同，总的来说，在发展中国家，人口的迅速增长、自然资源的匮乏和环境恶化及由此产生的食物和能源供应不足、人类住区的质量恶劣、环境引致疾病的蔓延流行等是主要考虑对象；而在发达国家，则重点关注空气、土壤和水污染、全球气候变化和臭氧层耗竭与破坏等问题。

正因为环境问题变得复杂化、多层次和全球化，使得人们不得不对以往的发展模式再度进行反思和总结，努力寻找新的发展模式。该模式要在能提高经济效益、改善人们生活的同时保护资源、改善环境，维持全球范围的大生态系统的动态平衡。

二、人类对环境问题和未来发展的种种思虑

人类自有意识、能思考和感觉到自身存在的时候起，就开始推测自己的未来。随着人类对世界及自身认识的增多，渴望知晓自身前途的欲望越发强烈。“迷信”是人类最早认识未来的方式；宗教则是一种认识未来的完整体系，用来确认人类的最终结局；科学是在上述两种无法凭知觉证明结果的方式之后产生的一种逻辑方法，它可以根据物质运动规律和人类的物质欲望，解释人类的未来，于是人类开始沿着科学的逻辑，依据业已发现、认识的自然规律预测人类的未来。生存与发展已不是单纯的哲学问题，不是抽象理念中的概念，而变成了科学（确切地说是自然科学）研究的对

象科学家们甚至企求精确地估计人类“生存”和“发展”量的概念。生存与发展都依赖于自然界，依赖于这唯一的地球向我们提供的物质基础和条件。不只是经济学家、自然博物学家，甚至是社会学家及政客都关心地球资源和环境的承受能力，资源和环境能为人类的发展所提供的各种物质和条件的“极限”。极限概念是从数学开始的，在物质世界中，不论从微观世界的细分，还是向宏观世界无限延伸(空间)都无法确认其“极限点”。尽管如此，在谈到人类的发展，在面对日益增多的问题，在感觉到外在世界压力日益增加的时候，对未来的预测又成了人类社会一种必然的现象和思维的必然活动。将这一切现象与人类活动的目的结合，由因果地进一步推及其根本原因，不难发现，人类赖以生存的物质基础“资源和环境”是这一切思考的起点和终点；资源问题也将是未来任何社会无法回避的、需要不断深入思考的问题。

(一) 罗马俱乐部：增长的极限

70年代以前出现的种种环境问题，使传统的发展模式受到了严峻的挑战，于是70年代到80年代，对环境问题的关注、对发展道路的反思总结和探索在世界范围内展开。1963年美国的卡逊所著的《寂静的春天》一经发表即引起世界的轰动，书中列举了自工业革命以来所发生的重大的公害事件，将环境保护这一严肃的问题摆在了世人的面前。1966年，有经济学家主张用“循环式经济”代替“单程式经济”。随后J.福雷斯特在其《世界动力学》一书中构造了一个预测未来发展的世界模型；梅多斯在其《增长的极限》中预言增长即将达到极限。二者的论点可以归结为：①世界可