

环境形势与政策

冯婧微 主 编
吴 丹 副主编



**ENVIRONMENTAL
SITUATION AND POLICY**

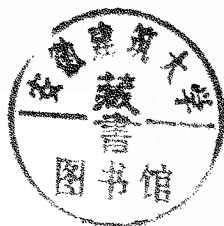
中国环境出版社

普通高等教育规划教材

环境形势与政策

冯婧微 主 编

吴 丹 副主编



中国环境出版社·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

环境形势与政策/冯婧微主编. —北京: 中国环境出版社, 2016.8 (2016.9 重印)

普通高等教育规划教材

ISBN 978-7-5111-2888-1

I. ①环… II. ①冯… III. ①环境保护—高等学校—教材 IV. ①X

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 188544 号

出版人 王新程
责任编辑 黄晓燕 李兰兰
责任校对 尹芳
封面设计 宋瑞

出版发行 中国环境出版社
(100062 北京市东城区广渠门内大街 16 号)
网 址: <http://www.cesp.com.cn>
电子邮箱: bjgl@cesp.com.cn
联系电话: 010-67112765 (编辑管理部)
010-67112735 (第一分社)
发行热线: 010-67125803, 010-67113405 (传真)

印 刷 北京市联华印刷厂
经 销 各地新华书店
版 次 2016 年 8 月第 1 版
印 次 2016 年 9 月第 2 次印刷
开 本 787×960 1/16
印 张 14.75
字 数 270 千字
定 价 25.00 元

【版权所有。未经许可请勿翻印、转载，侵权必究】

如有缺页、破损、倒装等印装质量问题，请寄回本社更换

前 言

环境污染与生态退化已成为当今世界面临的主要问题，并在一定程度上制约着社会、经济的发展。我国改革开放以来，在经济高速发展的同时，也付出了沉重的环境代价。近年来，水体污染、空气质量恶化等环境问题对人们日常生活的影响日益加剧，环境问题正逐步进入公众的视野，并被广泛关注。因此，作为当代大学生，应了解环境保护与生态修复的基本知识，具备环境保护与可持续发展的理念。

《环境形势与政策》一书的编写旨在对普通高等学校本科生进行生态与环保领域基础知识的教育，从而树立学生的环境保护意识，力求将环境保护理念融入学生在各自学科的学习与今后的工作中。本书共分为两篇十二章。第一篇内容包括酸雨、臭氧空洞、温室效应、生物多样性、森林锐减、水土流失等生态问题；第二篇内容涵盖了水、大气、固废、噪声、土壤、放射等污染防治技术。本书可作为普通高等学校本科生学习环境保护基础知识的教材使用，也可作为环境科学与工程及相关专业人员学习参考用书。

参加本书编写工作的有以下人员：冯婧微（绪论、第四章）、李云斌（第五章、第六章）、梁彦秋（第三章）、刘丹丹（第十二章）、刘伟（第十章）、彭新晶（第七章）、吴丹（第一章、第二章、第八章、第十一章）、张宇红（第九章）。本书编写过程中得到了中国环境出版社和全体参编人员的大力支持，在此深表谢意。

由于编者水平有限，书中难免存在错误、缺点和疏漏之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

2016年8月

目 录

绪 论	1
第一节 环境问题的产生	1
第二节 环境问题的分类及特征	5
第三节 人类对环境问题的认识	12

第一篇 生态破坏

第一章 温室效应与全球变暖	29
第一节 温室效应	29
第二节 全球气候变暖	34
第三节 减缓全球变暖的对策	39
第二章 臭氧空洞	45
第一节 臭氧与臭氧层	45
第二节 臭氧层空洞	47
第三节 臭氧层的保护和恢复	54
第三章 酸 雨	57
第一节 概 述	57
第二节 我国酸雨现状与防治对策	62
第四章 生物多样性减少	69
第一节 生物多样性简介	69
第二节 我国的生物多样性	75
第三节 生物多样性保护和恢复	79

第五章 森林锐减	84
第一节 世界与我国森林退化现状.....	84
第二节 森林锐减原因和灾害.....	89
第三节 森林可持续保护和利用.....	92
第六章 水土流失与荒漠化	97
第一节 我国土壤概况.....	97
第二节 我国水土流失和土壤荒漠化现状.....	98
第三节 土壤可持续利用与保护.....	105

第二篇 环境污染

第七章 水污染与海洋污染	111
第一节 水污染与水体自净.....	111
第二节 水环境现状.....	119
第三节 水环境变化与水安全.....	129
第四节 海洋污染.....	135
第八章 大气与大气污染	140
第一节 大气圈.....	140
第二节 大气运动与大气环流.....	143
第三节 大气稳定度.....	145
第四节 大气污染.....	146
第五节 大气污染防治技术.....	150
第六节 大气质量标准与法律法规.....	155
第九章 固体废物与危险废物污染	160
第一节 概述.....	160
第二节 固体废物对环境的污染和处理处置.....	167
第三节 危险废物污染.....	182

第十章 土壤污染.....	187
第一节 概 述	187
第二节 土壤污染的危害.....	192
第三节 土壤污染的防治.....	194
第十一章 噪声污染.....	198
第一节 噪声污染概述.....	198
第二节 噪声的评价与标准.....	202
第三节 噪声控制技术.....	205
第十二章 放射性污染.....	209
第一节 放射性污染及其危害.....	209
第二节 放射性废物	217
第三节 放射性污染防治措施.....	222

绪 论

环境与发展是当今世界各国普遍关注的重大问题。人类经过漫长的奋斗历程，特别是自产业革命以来，在改造自然和发展经济方面取得了巨大的成就，与此同时，由于工业化过程中的处置失当，尤其是不合理地开发利用自然资源，也造成了全球性的环境污染和生态破坏，对人类的生存和发展构成了现实威胁。保护生态环境，实现可持续发展，已成为全世界紧迫而艰巨的任务。

第一节 环境问题的产生

一、环境及环境问题

1. 环境

环境是以人类为主体的外部世界，即人类赖以生存和发展的物质条件的整体，包括自然环境和社会环境。环境总是相对于某一中心事物而言，作为某一中心事物的对立面而存在。它因中心事物的不同而不同，随中心事物的变化而变化。与某一中心事物有关的周围事物，就是这个中心事物的环境。

2. 环境问题

环境问题是指因自然变化或人类活动而引起的环境破坏和环境质量变化，以及由此给人类的生存和发展带来的不利影响。环境问题的表现形式是多样的，给人类和自然平衡带来的危害也不同。就其范围大小而论，可以从广义和狭义两个方面理解。从广义理解，由自然力或人力引起生态平衡破坏，最后直接或间接影响人类的生存和发展的一切客观存在的问题，都是环境问题。若只是由于人类的

生产和生活活动，使自然生态系统失去平衡，反过来影响人类生存和发展的一切问题，都是从狭义上理解的环境问题。

二、人类与环境的关系

1. 人类是环境的产物

自然环境是人类赖以生存的物质条件之一。原始社会时期，由于人们生产力水平低下，人类的生存依赖自然环境，主要的生活方式为穴居和树栖，以野生动植物为食，使用简单石器进行采集和狩猎，导致居住地区的许多动物和物种被消灭，从而丧失了进一步获得食物的来源，使自己的生存受到威胁，这是人类活动产生的最早的环境问题，但是此时的环境问题并不突出。为了解决自身的生存危机，人们被迫进行迁徙，寻找更利于生存的地方，使得原来被破坏的环境能够利用自然生态系统的自身调节功能得以修复。

农牧业社会，生产工具不断进步，生产力逐渐提高，这一时期人类利用和改造环境的力量与作用越来越大，与此同时产生了相应的环境问题。人类掌握了基本的种植技术，刀耕火种，开垦土地，大量森林被砍伐，草原被破坏，引起严重的水土流失，局部自然环境遭到破坏；兴修水利引起土壤盐渍化和沼泽化；大片土地由于掠夺式开发和过度使用而遭到破坏，千里沃野变成了穷山恶水。这一时期引起的环境问题，到目前为止，仍然是许多国家难以解决的难题。

工业化社会，以纺织机械革新为起点和蒸汽机使用为标志的第一次技术革命、以电机发明为起点和电力使用为标志的第二次技术革命、以信息化技术为起点，计算机的使用为标志的第三次技术革命，前所未有地推动了生产技术进步，促进了生产力突飞猛进的发展。工业文明的兴起，大幅度地提高了劳动生产率，增强了人类利用和改造环境的能力，丰富了人类物质生活和精神生活。在迅速促进产业化和城市化发展的进程中，出现了严重的“城市病”这样的环境问题。如很多国家不惜代价盲目地增加国民生产总值，甚至不顾一切地挖掘自然资源、破坏生态环境，这对地球生物圈的破坏是无可挽救的，影响之深是前所未有的。

综上所述，环境问题是随着经济和社会的发展而产生和发展的。老的环境问题解决了，新的环境问题又会出现，人类与环境这一对矛盾，是不断运动、不断变化、永无止境的。就其性质而言，环境问题具有不可根除和不断发展的属性，它与人类的欲望、经济的发展和科技的进步同时产生、同时发展，呈现孪生关系。

而环境问题的实质，就是一个经济问题和社会问题，是人类自然地、自觉地建设人类文明的过程中出现的问题。经济的发展，产生了各种各样的环境问题，如环境污染、水土流失、森林破坏等，反过来，各种环境问题的治理和控制，又需要相当的经济实力做支撑。

2. 人类通过生产或生活活动与环境发生联系

生产和生活活动也就是人类与环境之间的物质、能量和信息的交换活动。首先，人类的生存和发展要占据一定空间，并通过生产活动不断从环境中获取物质和能量，然后，通过人类的新陈代谢和消费活动排放废弃物。这一取一弃的过程使地球受到双重伤害，而环境又把所受到的影响反过来作用于人类。因此，环境问题不断产生。图 0.1 表明了人类与环境的关系。

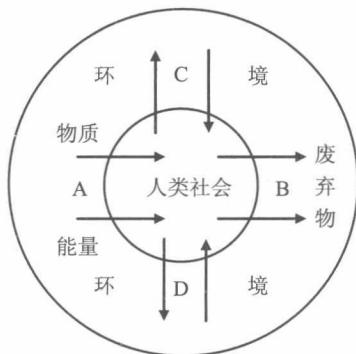


图 0.1 人类与环境的关系

三、环境问题产生的主要原因

1. 巨大的人口压力

环境问题与人口有着密切的互为因果的联系。在一定的社会发展阶段，一定的地理环境和生产力水平条件下，人口增长应有一个适当比例，庞大的人口数量及过快的增长速度，会引发一系列的社会经济问题，对环境造成巨大的冲击，如图 0.2 所示，人口增加，人均耕地面积减少，但消耗增加，粮食和燃料需求得不到满足，不得不砍伐森林、破坏草原，引起植被破坏、水土流失、土壤退化，这些又进一步加剧粮食不足，只能继续开垦荒地，刺激人口继续增长……人口增长

与环境问题的恶性循环由此产生。

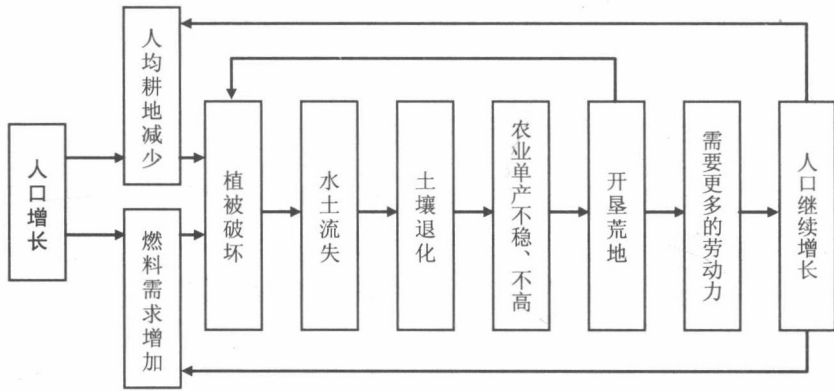


图 0.2 人口增长引起的环境问题

图 0.3 是世界人口增长示意图。由图可见，世界人口每增长 10 亿人所用的时间在逐渐缩短：由最初的几十年时间，缩短到十几年。因此，人类要有效地解决不断出现的环境问题，必须控制人口数量。

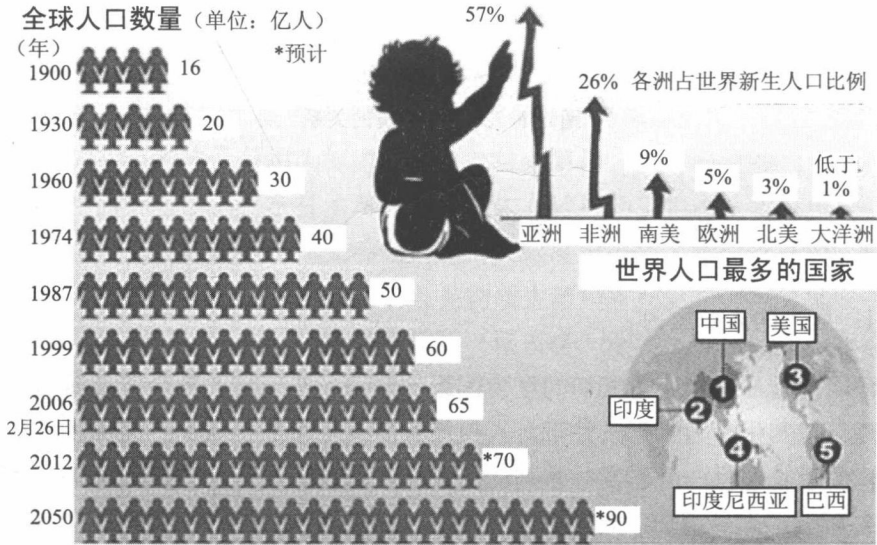


图 0.3 世界人口增长示意

资料来源: <http://webpic.chinareviewnews.com/upload/201111/2/101891440.jpg>.

2. 自然资源的不合理利用

为了寻求经济的快速发展,一些国家不惜代价地增加国民生产总值,极度“增产”,甚至不顾一切地挖掘自然资源,引起自然环境的污染和生态环境的破坏,这对地球生物圈的破坏是无可挽救的,影响之深是前所未有的。图 0.4 是自然资源的不合理利用引起的环境问题。

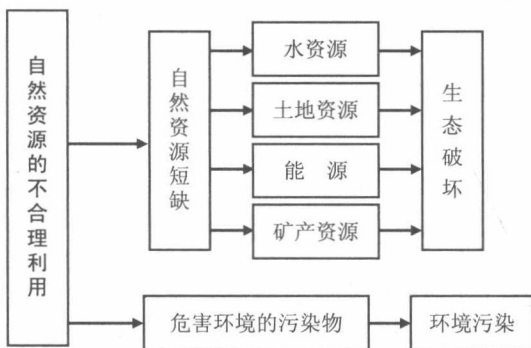


图 0.4 自然资源的不合理利用引起的环境问题

第二节 环境问题的分类及特征

广义的环境问题包括人为原因引起的环境问题和自然原因引起的环境问题两类。狭义的环境问题则仅指人为原因引起的环境问题。

一、环境问题分类

1. 原生环境问题（自然灾害问题）

原生环境问题是由自然界本身运动引起的,也称第一环境问题。这是人们无法避免的客观事实,但是人为的作用可以加速或延缓灾害的发生,加大或减轻灾害的影响和损失。自然灾害种类繁多,其分类如下:

(1) 按成因分

①地质灾害，包括地震、崩塌、滑坡、泥石流、水土流失、地面塌陷、地裂缝、土地沙漠化、火山爆发等；

②灾害性天气，如台风、飓风、飚风、龙卷风、雷击、冰雹、暴雨、旱灾等；

③水文灾害，如洪涝灾害等；

④生物灾害，如病、虫、草、鼠害等。

(2) 按表现方式分

①骤发性自然灾害，如地震、火山爆发、龙卷风、飓风、飚风等。骤发性灾害的特点是：猛烈地突然发生、持续的时间很短、灾害影响和危害巨大，灾区地理位置容易确认。

②长期性自然灾害，如沙漠化、水土流失等。其特点是：缓慢发生、持续时间长、潜在危害大。

2. 次生环境问题（环境污染和生态破坏问题）

次生环境问题是由于人类活动作用于周围的环境而引起的，又称第二环境问题。也是人类当前面临的最为严峻的挑战之一。主要包括人类不合理利用资源所引起的环境衰退和工业发展带来的环境污染等问题，其与城市化、工业化和农业集约化有着十分密切的关系。

(1) 环境污染

环境污染是指人类活动产生并排入环境的污染物或污染因素超过了环境容量和环境自净能力，使环境的组成或状态发生了改变，造成环境质量恶化，影响和破坏了人类正常的生产和生活。

环境污染的主要原因是人口激增、工业和城市建设布局不合理、自然资源的不合理利用等。环境污染有不同类型：按环境要素，可分为大气污染、水污染、土壤污染等；按污染物的性质，可分为生物污染、化学污染和物理污染；按污染物的形态，可分为废气污染、废水污染、固体废物污染、噪声污染、辐射污染等，如图 0.5 所示。

(2) 生态破坏

生态破坏是指人类开发利用自然环境和自然资源的活动超过了环境的自我调节能力，使环境质量恶化或自然资源枯竭，影响和破坏了生物正常的发展和演化以及可更新自然资源的持续利用。

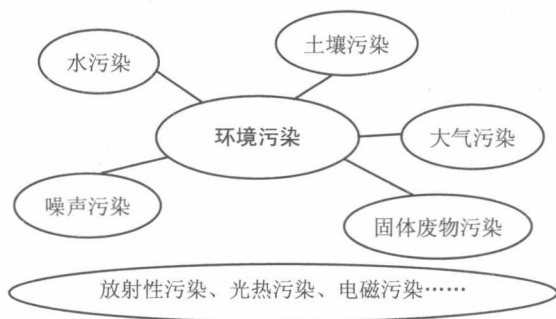


图 0.5 环境污染类型

生态破坏的主要原因是人类超出环境生态平衡的限度开发和利用资源。生态破坏的类型主要有森林面积减少、草原退化、水土流失、土地荒漠化、气候变暖、物种多样性减少等，如图 0.6 所示。



图 0.6 生态破坏类型

环境污染与生态破坏是互相联系的，不能截然分开。严重的环境污染可以导致生物死亡从而破坏生态平衡，使生态环境遭受破坏；生态破坏也会降低环境的自净能力，加剧环境污染的程度。

二、环境问题的特点

根据联合国环境规划署（UNEP）的分类，全球环境问题可分为五大类：

- ①大气系统：气候变暖、臭氧层耗损、酸雨、大气棕色云等问题；
- ②土地系统：荒漠化、土地与森林退化等；
- ③海洋和淡水系统：海洋污染、水资源匮乏等；
- ④化

毒品与废物：持久性有机物污染、危险废物越境转移等；⑤生物多样性破坏。2007年，联合国环境规划署发布了《全球环境展望-4》，对1987年以来20年间全球环境状况做了系统评估，并在此基础上展望了2050年全球环境的可能状况以及政策取向。这是国际社会对全球范围内环境总体状况最权威的以及最新的研究成果与判断。根据评估报告，全球环境问题发展有以下几个趋势和特征：

1. 全球环境总体状况恶化，环境问题地区分布失衡加剧

尽管世界各国、相关组织和机构、各利益攸关者等通过制度、政策、技术、投资、能力建设以及国际合作等在解决上述环境问题方面做出了巨大的努力，取得了一些进步，但是全球环境总体状况改善没有取得期望的结果，地球环境问题依然严重。总的态势是局部地区改善、全球总体恶化，全球环境变化的地区分布失衡加剧。

少数发达国家和地区随着经济增长，其环境压力逐渐减弱，但是大多数欠发达、发展中和转型国家和地区环境状况没有得到改善，甚至恶化。这是因为全球化对经济要素如劳动、资本以及技术等重新配置的过程实质上是资源环境要素和环境问题重新配置和分布的过程。发达国家通过全球化，站在世界产品链和产业链的高端从发展中国家和地区吸取能源、食物、工业产品等，其环境改善是建立在牺牲发展中国家和地区环境利益的基础之上，导致全球环境问题的地缘分布不平衡进一步加剧，对穷人和脆弱地区的影响进一步加大。

目前，全球各大区域面临和所要优先解决的主要环境问题各有侧重。根据联合国环境规划署的评估报告，除了气候变化已经成为影响全球七大区的共同环境问题外，非洲的主要环境问题是土地退化和沙漠化；亚太地区主要是城市空气污染、淡水资源、生态系统退化、废弃物的增加；欧洲主要是不可持续的生产与消费方式所带来的高能耗、城市空气质量差等问题；拉丁美洲以及加勒比海地区主要是生物多样性丧失、海洋污染以及气候变化带来的问题等；北美主要是气候变化衍生的问题，包括能源选择、能源效率以及淡水资源等；西亚主要是淡水资源压力、土地退化、海洋生态系统以及城市管理等；两极地区主要是气候变化带来的影响、环境中的汞及其他持久性有机污染物、臭氧层修复等。

2. 少数全球或区域性环境问题取得积极进步，多数进展缓慢或改善乏力

根据联合国环境规划署的全球评估，过去20年间，取得积极进展的全球环境

问题主要是臭氧层破坏和酸雨。在臭氧层耗损方面,在过去的20年里,国际团体已经将消耗臭氧层物质或化学品的生产减少了95%,这是一个令人瞩目的成就;酸雨问题在欧洲和北美地区已经得到基本解决,但是在墨西哥、印度和中国等国家依然是很严重的问题,这表明酸雨已经从一个全球性环境问题转变为典型的区域环境问题。除此之外,国际社会制定了温室气体减排条约,建立了一些新形式的碳交易以及碳补偿市场;保护区不断增加,大约覆盖了地球面积的12%;另外,还提出了很多方法来应对其他各种全球和区域环境问题。

但是大多数问题仍然没有得到实质解决。在气候变化方面,自1906年以来,全球温度平均升高了 0.74°C 。根据联合国政府间气候变化专门委员会(IPCC)最乐观的估计,21世纪全球温度还将升高 $1.8\sim 4^{\circ}\text{C}$ 。全球变暖对全球和人类产生各种影响,包括极地冰川融化,导致海平面上升;影响降雨和大气环流,造成异常气候,形成旱涝灾害;导致陆地和海洋生态系统的变化和破坏;对人体健康和生存造成不利影响等。根据评估,由于气候变暖造成的海平面上升将会对世界上60%的居住在海岸线附近的人口产生严重后果。

生物多样性丧失依然在持续,生态系统服务功能退化。根据联合国环境规划署综合评估,现在物种灭绝的速度比史前化石记录的速度快100倍;全球60%的生态系统功能已经退化或正在以不可持续的方式利用;脊椎动物群中30%以上的两栖动物、23%的哺乳动物以及12%的鸟类都受到了威胁;1987—2003年,全球淡水脊椎动物的总数平均减少了将近50%。联合国环境规划署的评估报告对生物多样性丧失提出了预警,认为全球第6次物种大规模灭绝即将开始,而这次完全是由人类活动引起的;而且,一旦生物多样性缓慢的丧失达到一定阈值,就会导致突然的锐减,造成不可逆转的影响。同时,外来物种入侵问题及其造成的危害和损失在全球范围内也日益严重。

在水资源方面,灌溉用水已经占了可用水量的70%,随着对食物的需求增加,对淡水的需求量会增加,到2050年,发展中国家水资源的使用量会增加50%,发达国家也要增加18%。但是淡水供应量在减少。如果按现在的趋势发展,到2050年,将有18亿人生活在极度缺水的国家和地区,世界2/3的人口受到影响。同时,水质也在不断下降,在发展中国家每年大约有300万人死于水生疾病。在全球范围内,被污染的水是人类疾病甚至死亡的最大原因。化学品的生产和使用是造成水污染最重要的因素之一。目前,全球商业上使用的合成化学品种类约5万种,并且每年增加数百种,预计全球化学品生产在今后的20年里还要增加85%。这对

解决水污染问题是极大的压力。

在土地方面，在食物需求和供给的驱动下，土地利用程度急剧上升，20世纪80年代，每公顷耕地的谷物产量为1.8 t，现在则是2.5 t。但是这种不可持续的利用方式造成了严重的土地退化。造成土地退化的因素包括土壤污染、侵蚀、水资源匮乏、盐渍化等。土地退化已经威胁到全球1/3的人口。同时，土地荒漠化趋势日益严重，特别是在旱地集中的发展中国家与地区。

在森林方面，温带地区的森林面积有所恢复和增长，1990—2005年，平均每年增长3万 km²。但是同期热带地区雨林却大幅减少，平均每年缩减13万 km²。

3. 各种全球环境问题相互交织渗透，关联性不断增强，与非环境领域的联系日益紧密

首先，全球与区域环境问题相互转化，交相呼应。在过去的20年间，一些全球性环境问题转变为区域性问题，如酸雨问题，从过去的全球性问题已经成为典型的区域性问题；臭氧层问题，尽管臭氧层破坏的影响是全球性的，但目前消耗臭氧层物质的生产和消费也是区域性的，也就是说臭氧层破坏的源头是局部的。而一些区域性问题逐渐上升为全球性问题，如危险废物特别是电子废物的越境转移，从过去的集中在亚洲逐渐扩展到非洲、欧洲等。

同时，全球环境问题存在一种倾向，即在区域范围内寻求解决的方案，至少是期望在区域内获得一定突破或初步解决，因为某些问题在多边框架下进展比较缓慢或者治理效果不明显，反而在区域范围内，问题相近的国家和地区容易达成一致意见；而某些区域性问题需要全球机制如公约、资金和技术援助的支持，如电子废物越境转移、削减和淘汰消耗臭氧层物质等。

其次，各种全球环境问题之间的关联性不断增强。例如，全球气候变暖可使极地冰川融化，海平面上升，导致海洋生态系统变化；气候变暖还可能改变动植物生境，影响陆地生态系统及其服务功能；造成极端异常气候，形成旱涝灾害，加剧水资源分配不平衡，影响土地利用等。土地退化、荒漠化与生物多样性保护紧密相关。总之，环境问题之间的关联和交织增加了问题解决的难度，需要统筹考虑这些问题，制定可持续的政策路径，需要采取在国际和国家水平上同时考虑经济、贸易、能源、农业、工业以及其他部门的综合措施。

最后，全球环境问题与国际政治、经济、文化、国家主权等非环境领域因素的关系越来越紧密。全球环境问题的泛政治化、经济化、法制化与机构化趋势日