

# 黄河三角洲地区 环境污染与经济增长 关系研究

HUANGHE SANJIAOZHOU DIQU  
HUANJING WURAN YU JINGJI ZENGZHANG  
GUANXI YANJIU

单长青 李甲亮 隋涛 等著



冶金工业出版社  
www.cnmp.com.cn

# 黄河三角洲地区环境污染 与经济增长关系研究

单长青 李甲亮 隋涛 等著

北京  
冶金工业出版社  
2019

## 内 容 提 要

本书研究了黄河三角洲地区环境污染和经济增长的关系,估算了该地区水污染、大气污染、固体废物处置、噪声污染带来的经济损失;对比分析了考虑环境约束和不考虑环境约束下城市的全要素生产率,揭示了环境约束对经济增长的影响;通过生态足迹理论评价了该地区城市的可持续发展状态;并通过分析该地区的资源能源优势,提出了促使该地区环境与经济协调发展的对策,论述了水土资源的优化配置。

本书可供环保、经济等行业的研究人员以及政府决策部门、科研单位、高等学校的有关人员阅读或参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

黄河三角洲地区环境污染与经济增长关系研究/单长青等著. —北京:冶金工业出版社, 2019. 10

ISBN 978-7-5024-8226-8

I. ①黄… II. ①单… III. ①黄河—三角洲—环境污染—关系—经济增长—研究 IV. ①X5 ②F127. 52

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2019)第 205348 号

出 版 人 谭学余

地 址 北京市东城区嵩祝院北巷 39 号 邮编 100009 电话 (010)64027926

网 址 www.cnmp.com.cn 电子信箱 yjcb@cnmp.com.cn

责任编辑 宋 良 美术编辑 吕欣童 版式设计 孙跃红 禹 蕊

责任校对 郑 娟 责任印制 李玉山

ISBN 978-7-5024-8226-8

冶金工业出版社出版发行;各地新华书店经销;三河市双峰印刷装订有限公司印刷  
2019 年 10 月第 1 版, 2019 年 10 月第 1 次印刷

169mm×239mm; 12 印张; 233 千字; 181 页

50.00 元

冶金工业出版社 投稿电话 (010)64027932 投稿信箱 tougao@cnmp.com.cn

冶金工业出版社营销中心 电话 (010)64044283 传真 (010)64027893

冶金工业出版社天猫旗舰店 yjgycbs.tmall.com

(本书如有印装质量问题,本社营销中心负责退换)

# 编写人员

单长青 李甲亮 隋 涛 孙金芳

张晨曦 邹美玲 荣 琨 刘娟娟

郝新亮 于 喃

## 前 言

---

黄河三角洲位于渤海南部黄河入海口，该区域水土资源优势突出，地理区位条件优越，自然资源较为丰富，生态系统独具特色，产业发展基础较好，具有发展高效生态经济的良好条件。国务院2009年11月23日正式批复《黄河三角洲高效生态经济区发展规划》，中国三大三角洲之一的黄河三角洲地区的发展上升为国家战略，成为国家区域协调发展战略的重要组成部分。在黄河三角洲大开发的过程中，如何充分发挥其地域特色，使当地的环境与经济协调发展，对实施可持续发展战略意义重大。

事实上，经济发展和环境污染两者的关系是可以协调的。一方面，经济的发展势必会加大人类对自然界的改造，消耗有限的自然资源，并产生一定量的废物，使生态环境受到一定程度的影响；但另一方面，经济的发展还会为环境的治理提供经费和技术的支持，发展到一定程度时，有利于环境的改善和能源结构的调整。发达国家发展的历史也证明了经济增长和环境污染的矛盾还是可以通过经济的手段和技术的进步解决的。环境污染是伴随着经济的发展而产生的，反过来又会制约经济的发展，一方面，污染治理和生态恢复需要消耗大量的人力、物力和财力；另一方面，资源的消耗、环境的破坏等会制约经济的发展，实际的经济效益应该考虑环境约束条件，扣除环境污染的损失。大量的研究都证明，经济的增长和环境的污染是相互影响、相互制约的，两者也是可以协调发展的。

可持续发展理念的出现为解决经济发展和环境污染的矛盾提供了支持。可持续发展的核心是“以人口、资源、环境相互协调为支撑的社会经济持续、稳定、健康发展”。在当今经济全球化进程加速、国际竞争日益激烈的形势下，转变经济增长方式，追求可持续发展，已成

为世界潮流。鉴于此，在黄河三角洲大开发的背景下，本书对黄河三角洲过去的经济发展模式进行了充分的研究，通过环境库兹涅茨曲线研究了该地区经济增长和环境污染的关系，估算了环境污染带来的经济损失，分析了环境约束下的全要素生产率，通过生态足迹理论评价了该地区城市的可持续发展状态，最后通过分析该地区的资源能源优势，提出了促进该地区环境与经济协调发展的对策，并以滨州市为例，论述了水土资源的优化配置问题。本书的研究结果可为人们认清该地区的经济和环境现状，促使该地区改变经济增长方式、调整能源结构提供指导和帮助，并丰富可持续发展理论。

本书的研究和出版得到了山东省软科学研究计划项目“黄河三角洲高效生态经济区可持续发展能力分析及对策研究”(2012RKA16005)、山东省统计科研重点课题“环境约束下地区全要素生产率增长研究”(2014一般项目210)和滨州学院科研基金项目重大课题“黄河三角洲地区环境与经济协调发展对策”(2010ZDL04)的资助。在撰写过程中，得到了滨州学院部分领导和同事的关心和支持，并为本书的撰写提供了部分资料；滨州职业学院孙金芳老师对本书的编写提供了帮助。在此一并表示感谢。书中参考了国内外有关文献，对相关作者表示衷心的感谢。

由于作者水平所限，书中不足之处，诚请读者批评指正。

作 者

2019年6月于滨州学院

# 目 录

1 概述 .....	1
1.1 环境问题 .....	1
1.1.1 环境问题的演变 .....	1
1.1.2 全球环境问题 .....	2
1.1.3 生态文明 .....	4
1.2 经济增长与环境污染的关系研究 .....	6
1.2.1 增长极限理论 .....	6
1.2.2 环境库兹涅茨曲线理论 .....	7
1.3 环境污染造成的经济损失研究 .....	10
1.3.1 水污染损失估算研究 .....	10
1.3.2 大气污染损失估算研究 .....	16
1.3.3 固体废弃物价值损失估算 .....	19
1.3.4 噪声污染经济损失估算 .....	20
1.4 全要素生产率研究 .....	21
1.5 可持续发展研究 .....	23
1.5.1 评价方法研究 .....	23
1.5.2 可持续发展能力评价 .....	27
2 研究地区和内容 .....	30
2.1 黄河三角洲地区概况 .....	30
2.1.1 形成及特征 .....	30
2.1.2 自然保护区 .....	31
2.1.3 形成原因 .....	32
2.1.4 历史变迁 .....	32
2.1.5 黄河三角洲自然资源 .....	33
2.1.6 地理特征 .....	33
2.1.7 气候特征 .....	34
2.1.8 黄河三角洲水文特征 .....	34

2.1.9	黄河三角洲土壤植被	35
2.1.10	黄河三角洲生态特点	36
2.1.11	沉积模式	37
2.1.12	地区特点	38
2.2	研究内容	40
2.2.1	经济增长与环境污染的关系研究	40
2.2.2	环境污染造成的经济损失估算	40
2.2.3	环境约束下城市经济增长研究	40
2.2.4	城市可持续发展状态评价	40
2.2.5	环境与经济协调发展对策	40
2.2.6	技术路线	41
3	经济增长和环境污染的关系研究	42
3.1	滨州市污染物的 EKC 曲线及其特征分析	44
3.1.1	工业废水和生活污水的 EKC 曲线	44
3.1.2	工业 COD 和生活 COD 的 EKC 曲线	45
3.1.3	工业氨氮和生活氨氮的 EKC 曲线	46
3.1.4	工业 SO <sub>2</sub> 和生活 SO <sub>2</sub> 的 EKC 曲线	47
3.1.5	工业烟粉尘和生活烟粉尘的 EKC 曲线	48
3.1.6	工业固体废物产生量的 EKC 曲线	49
3.2	东营市污染物的 EKC 曲线及其特征分析	49
3.2.1	工业废水和生活污水的 EKC 曲线	49
3.2.2	工业 COD 和生活 COD 的 EKC 曲线	50
3.2.3	工业氨氮和生活氨氮的 EKC 曲线	51
3.2.4	工业 SO <sub>2</sub> 和生活 SO <sub>2</sub> 的 EKC 曲线	52
3.2.5	工业烟粉尘和生活烟粉尘的 EKC 曲线	53
3.2.6	工业固体废物产生量的 EKC 曲线	54
3.3	小结	54
4	环境污染造成的经济损失估算	57
4.1	水污染损失估算研究	57
4.1.1	研究方法	57
4.1.2	数据搜集与整理	59
4.1.3	黄河三角洲地区水污染损失估算	59
4.1.4	滨州和东营市 2010~2017 年的水污染损失估算	63

4.2	大气污染损失估算研究	66
4.2.1	居民健康损失估算	67
4.2.2	农作物价值损失估算	70
4.3	固体废物处理处置损失研究	71
4.4	噪声污染损失估算	73
4.4.1	研究方法	73
4.4.2	调查结果与分析	73
4.4.3	支付意愿影响因素分析	74
4.4.4	噪声污染损失估算	77
4.5	小结	77
5	环境约束下城市经济增长研究	79
5.1	研究内容	81
5.2	研究方法和数据整理	82
5.2.1	Malmquist-Luenberger 生产率指数法	82
5.2.2	变量的选取和计算	82
5.3	不考虑环境约束和考虑环境约束的生产率指数	85
6	城市可持续发展状态评价	90
6.1	计算方法	92
6.1.1	生态足迹的计算	92
6.1.2	生态承载力的计算	92
6.1.3	生态赤字(盈余)	93
6.2	滨州地区可持续发展状态评价	93
6.3	东营地区可持续发展状态评价	102
6.4	小结	111
7	环境与经济协调发展对策	113
7.1	资源能源优势分析	113
7.1.1	土地资源	113
7.1.2	矿产资源	114
7.1.3	海洋资源	115
7.1.4	化学资源	115
7.1.5	港口资源和旅游资源	115
7.1.6	风能	116

7.1.7	太阳能	117
7.1.8	地热能	118
7.1.9	生物质能	118
7.2	黄河三角洲发展中面临的主要问题	118
7.2.1	生态环境系统脆弱	119
7.2.2	资源开发水平较低	120
7.2.3	经济结构不合理, 产业结构层次低	120
7.2.4	国民经济总量较小	121
7.2.5	人才短缺且素质不高	121
7.3	环境与经济协调发展对策	121
7.3.1	发展绿色科技	122
7.3.2	加大污染治理	126
7.3.3	调整能源结构, 开发绿色新能源	130
7.3.4	发展生态工业	132
7.3.5	发展生态农业	137
7.3.6	发展循环经济	140
7.3.7	倡导低碳生活, 开展绿色教育	148
7.3.8	水土资源的优化配置	149
8	水土资源的优化配置	150
8.1	水资源优化配置研究	150
8.1.1	滨州市水资源的供需预测分析	151
8.1.2	供水预测	154
8.1.3	滨州市水资源优化配置	155
8.2	土地资源优化配置	157
8.2.1	土地利用动态分析	159
8.2.2	土地资源的优化配置	160
8.2.3	土地资源配置结果分析	161
8.3	小结	163
9	主要结论、创新点和研究展望	164
9.1	主要结论	164
9.2	创新点	167
9.3	研究展望	167
	参考文献	168

# 1 概 述

---

## 1.1 环境问题

### 1.1.1 环境问题的演变

环境问题的出现是伴随经济的发展产生的，在人类发展的不同阶段，环境问题也存在很大的不同。纵观人类文明史，先后经历了四个阶段，即史前文明、农业文明、工业文明以及生态文明。

在史前文明阶段，人们的生产方式是最简单的采集和渔猎，直接从自然界获取物质，对自然界的改造能力不强，生产力低下，人们的生活过分依赖于大自然的赋予，这使得当时的社会进步非常缓慢。史前文明的特点是：人类能制造简单的手工劳动工具（如在三叶虫化石上发现穿着鞋的人类脚印），能够使用畜力，人的活动范围有限，这个时期的环境问题主要是因人类聚居、人口增加引起的局部地区生物资源，特别是食物资源的减少，但人类的生活仅仅是依靠简单的索取，对自然的改造能力很低，人类对环境的影响很小，未对环境造成实质性危害，尚未出现环境问题。

农业文明始于固定农田耕地的定居生存方式，农业文明是一种自给自足的社会形态，没有化肥和农药，交通工具主要是依靠人力或者畜力，对环境的危害仍然很小。这个时期最大的环境问题在于：随着铁器农耕工具的出现和人类科技水平的提升，为了获得更多的土地产出，人们通过砍伐大量的森林来获得耕地和木材，从而对生态环境造成一定的影响，对部分物种的生存产生了影响，出现了局部的环境问题，但尚未出现大范围或全球性的环境问题，此时的环境问题还没有对人类的生存生活产生较大影响，而且那时候人口数量不多，人类可以通过转移来解决这个问题，因而人类对环境问题并未重视。

随着蒸汽机的发明，人类进入了工业文明时期，在制度上逐步建立和完善了生产资料私有制，在生产方式上，社会化、机器大工业的生产模式，也促进了生产力的解放，劳动生产率有了大幅度的提高，人类对自然资源的攫取利用大幅度增加，对自然界的改造能力也大幅度提升，加上当时人们的环境保护意识淡薄，盲目发展经济，各种环境问题逐渐出现，自然资源和能源被大量开发利用，环境污染问题逐渐加重，影响了人类的生存和生活质量，使生态环境遭到较大破坏，甚至出现了较多的全球性的环境问题。特别是第二次世界大战以后，随着生产力

的大幅度提高，人类利用和改造环境的能力空前增强，这一时期人类对自然资源进行了掠夺式的开发利用，大规模的垦殖、采矿以及森林砍伐使得局部地区的自然环境受到较大的破坏，空前发展的工业企业带来了一系列的环境污染公害事件，如20世纪30年代~60年代发生的马斯河谷事件、多诺拉烟雾事件、伦敦烟雾事件、水俣病事件、四日市哮喘事件、米糠油事件、骨痛病事件、洛杉矶化学烟雾等公害事件，对人们的健康和生态环境影响很大。人口、资源、能源、粮食和环境等全球环境问题也日渐突出，最为严重的问题包括温室效应、酸雨、臭氧层破坏、突发性环境污染事故和大规模的生态破坏等，环境问题已超越国界成为各国无法回避的共同问题，人们开始意识到环境问题的严重性，开始反思过去发展模式的弊端。

### 1.1.2 全球环境问题

全球性的环境问题主要出现于工业文明时期，这些问题已经威胁到人类的生存，生活质量也大幅度下降，这些问题主要包括全球变暖、臭氧层破坏、酸雨、淡水资源危机、能源短缺、森林资源锐减、土地荒漠化、物种加速灭绝、垃圾成灾、有毒化学品污染等众多方面。

(1) 全球变暖。也称为“温室效应”，是指全球气温逐年升高的环境现象。近100多年来，全球平均气温经历了冷—暖—冷—暖两次波动，总体上看为上升趋势。进入20世纪80代后，全球气温明显上升。1981~1990年全球平均气温比100年前上升了 $0.48^{\circ}\text{C}$ 。导致全球变暖的主要原因是人类在近一个世纪以来大量使用矿物燃料（如煤、石油等），排放出大量的二氧化碳（ $\text{CO}_2$ ）、甲烷（ $\text{CH}_4$ ）等多种温室气体。这些温室气体能让来自太阳的短波辐射透过到达地面，但地表受热后向外放出的大量长波热辐射线却被大气吸收，形成温室效应，从而导致全球气候变暖。全球变暖的后果，会使全球降水量重新分配，冰川和冻土消融，海平面上升，生物多样性减少等，既危害自然生态系统的平衡，更威胁人类的食物供应和居住环境。

(2) 臭氧层破坏。在地球大气层近地面约20~30千米的平流层里存在着一个臭氧层（ $\text{O}_3$ ），其中臭氧含量占这一高度气体总量的十万分之一。臭氧含量虽然极微，却具有强烈的吸收紫外线的功能，因此，它能挡住太阳紫外辐射对地球生物的伤害，保护地球上一切生命的安全。然而人类生产和生活排放出的一些污染物，如冰箱空调等设备制冷剂的氟氯烃类化合物以及其他用途的氟溴烃类等化合物，它们受到紫外线的照射后可被激化，形成活性很强的原子，与臭氧层的臭氧（ $\text{O}_3$ ）作用，使其变成氧分子（ $\text{O}_2$ ），这种作用连锁般地发生，臭氧迅速耗减，臭氧层遭到破坏。南极的臭氧层空洞，就是臭氧层破坏的一个最显著的标志。在1994年，南极上空的臭氧层破坏面积已达2400万平方千米。南极上空的

臭氧层是在 20 亿年里形成的，可是在一个世纪里就被破坏了 60%。北半球上空的臭氧层也比以往任何时候都薄，欧洲和北美上空的臭氧层平均减少了 10% ~ 15%，西伯利亚上空甚至减少了 35%。因此科学家警告说，地球上空臭氧层破坏的程度远比人们想象的要严重得多。

(3) 酸雨。酸雨是由空气中的二氧化硫 ( $\text{SO}_2$ ) 和氮氧化物 ( $\text{NO}_x$ ) 等酸性污染物引起的 pH 值小于 5.6 的酸性降水。受酸雨危害的地区，出现了土壤和湖泊酸化，植被和生态系统遭受破坏，建筑材料、金属结构和文物被腐蚀等等一系列严重的环境问题。酸雨在 20 世纪 50 ~ 60 年代最早出现于北欧及中欧，当时北欧的酸雨是由欧洲中部工业酸性废气迁移所致，20 世纪 70 年代以来，许多工业化国家采取各种措施防治大气污染，其中一个重要的措施是增加烟囱的高度，这一措施虽然有效地改变了排放地区的大气环境质量，但大气污染物远距离迁移的问题却更加严重，甚至越过国界进入邻国。我国酸雨主要发生在西南、华南和东南的经济发达地区。

(4) 淡水资源危机。地球表面虽然 2/3 被水覆盖，但是 97% 为无法饮用的海水，只有不到 3% 是淡水，其中又有 2% 封存于极地冰川之中。在仅有的 1% 淡水中，也存在国家和地区之间分配不平衡，年内不同月份分配不平衡等问题。加之水资源被大量浪费和污染，致使世界上缺水现象十分普遍，淡水危机日趋严重。目前世界上 100 多个国家和地区缺水，其中严重缺水的就有 40 多个。我国广大的北方和沿海地区水资源严重不足，据统计，我国北方缺水区总面积达 58 万平方千米。全国 500 多座城市中，有 300 多座城市缺水，每年缺水量达 58 亿立方米，这些缺水城市主要集中在华北、沿海和省会城市、工业型城市。

(5) 资源、能源短缺。资源和能源短缺问题已经在大多数国家甚至全球范围内出现，全球大概有 13 亿人存在资源能源短缺问题。这种现象的出现，主要是人类无计划、不合理大规模开采所致。按照现在世界能源的消费速度，预计到 2040 年，首先石油将出现枯竭，到 2060 年，天然气也将终结，地球的能源已经无法满足未来的能源需求。21 世纪现有资源的高效利用和新能源的开发，已不再是一个未来的话题，而是一件关系到人类子孙后代命运，刻不容缓的大事。目前，我国已变成全球最大的能源消费国，能源危机形势不容乐观。

(6) 森林锐减。森林是人类赖以生存的生态系统中的一个重要的组成部分。由于世界人口的增长，对耕地、牧场、木材的需求量日益增加，导致对森林过度采伐和开垦，使森林受到前所未有的破坏。地球上曾经有 76 亿公顷的森林，到 1976 年已经减少到 28 亿公顷。据统计，全世界每年约有 1200 万公顷的森林消失，其中绝大多数是对全球生态平衡至关重要的热带雨林。对热带雨林的破坏主要发生在热带地区的发展中国家，尤以亚马孙流域情况最为严重。亚马孙森林居世界热带雨林之首，但是，到 20 世纪 90 年代初期这一地区的森林覆盖率比原来

减少了11%，相当于70万平方千米，平均每5秒钟就有差不多有一个足球场大小的森林消失。此外，在亚太地区和非洲的热带雨林也在遭到破坏。

(7) 土地荒漠化。简单地说土地荒漠化就是指土地退化。全球现有12多亿人受到荒漠化的直接威胁，其中有1.35亿人在短期内有失去土地的危险。荒漠化已经不再是一个单纯的生态环境问题，而且演变为经济问题和社会问题，它给人类带来贫困和社会不稳定。到1996年为止，全球荒漠化的土地已达到3600万平方千米，占到整个地球陆地面积的1/4，相当于俄罗斯、加拿大、中国和美国国土面积的总和。全世界受荒漠化影响的国家有100多个，尽管各国人民都在同荒漠化进行抗争，但荒漠化却以每年5万~7万平方千米的速度扩大，相当于爱尔兰的面积。中国目前荒漠化土地总面积34.4万平方千米，其中已荒漠化了的土地共17.6万平方千米，潜在荒漠化土地15.8万平方千米。在人类当今诸多的环境问题中，荒漠化是最为严重的灾难之一。

(8) 物种加速灭绝。现今地球上生存着500万~1000万种生物。一般来说物种灭绝速度与物种生成的速度应是平衡的。但是，由于人类活动破坏了这种平衡，使物种灭绝速度加快，据《世界自然资源保护大纲》估计，每年有数千种动植物灭绝，在2000年地球上10%~20%的动植物即50万~100万种动植物已消失。而且，灭绝速度越来越快。世界野生生物基金会发出警告：20世纪鸟类每年灭绝一种，在热带雨林，每天至少灭绝一个物种。物种灭绝将对整个地球的食物供给带来威胁，对人类社会带来的损失和影响是难以预料和挽回的。

(9) 垃圾成灾。全球每年产生垃圾近100亿吨，而且处理垃圾的能力远远赶不上垃圾增加的速度，特别是一些发展中国家，已处于垃圾危机之中。过去几十年内，美国已经使用了一半以上可填埋垃圾的土地，30年后，剩余的这种土地将全部用完。研究表明，中国每年垃圾总量已超过5亿吨，是世界上垃圾最多的国家，而且这个数字还在不断增长，在许多城市周围，堆满了一座座垃圾山，除了占用大量土地外，还污染环境。危险垃圾，特别是有毒、有害垃圾的处理问题（包括运送、存放），因其造成的危害更为严重、产生的危害更为深远，而成了当今世界各国面临的一个十分棘手的环境问题。

(10) 有毒化学品污染。市场上约有7万~8万种化学品。对人体健康和生态环境有危害的约3.5万种。其中有致癌、致畸、致突变作用的约500余种。随着工农业生产的发展，如今每年又有1000~2000种新的化学品投入市场。由于化学品的广泛使用，全球的大气、水体、土壤乃至生物都受到了不同程度的污染、毒害，连南极的企鹅也未能幸免。当前，涉及有毒有害化学品的污染事件日益增多，如果不采取有效防治措施，将对人类和动植物造成严重的危害。

### 1.1.3 生态文明

所谓生态文明，是继工业文明之后一种新的文明形态。学者对人类文明发展

曾提出了“三种文明”的观点，把农业文明称为“黄色文明”，把18世纪工业革命之后的发展称为“黑色文明”，而把近代建立在人与自然协调发展基础上的文明称为“绿色文明”，也称为“生态文明”。因此，生态文明是人类遵循人—自然—社会和谐发展这一客观规律取得的物质与精神成果的总和，是一种社会形态，它以人与自然、人与社会、人与人和谐共生、良性循环、全面发展、持续繁荣为基本宗旨，以绿色知识、科技和制度创新为特征，以清洁生产、循环经济为人们发展经济的共识，以低碳环保、生态文明为社会主义主旋律，环境问题被限制在有限的范围。

如果说农业文明和工业文明意味着人类在一定程度上以牺牲环境为代价去换取经济和社会发展，那么绿色文明则是人类在对自身行为造成的环境污染进行反思基础之上的理性思考，并采取的人与自然协调发展战略。生态文明是贯穿于经济建设、政治建设、文化建设、社会建设全过程和各方面的系统工程，反映了一个社会的文明进步状态。

建设生态文明，不同于传统意义上的污染控制和生态恢复，而是要克服工业文明弊端，探索资源节约型、环境友好型发展道路的过程。由于我国经济规模巨大和环境容量的有限性，即使采用各种末端治理措施，也难以避免严重的环境影响。要真正实现人与自然和谐相处，就需要大规模开发和使用清洁可再生能源，实现对自然资源高效、循环利用，实施清洁生产和循环经济策略。这对于尚处于工业化时期的我国来说，挑战是巨大的。

中国是生态文明建设的倡导者和实践者，节约资源、保护环境已经被确定为中国的基本国策。我国政府提出经济、政治、文化、社会和生态文明“五位一体”的发展思路，在这样的背景下，生态文明建设更凸显了其重要性。我国提出的在“十二五”期间单位GDP能耗降低16%，碳强度降低17%，主要污染物排放总量减少8%~10%等约束性指标，加快工业、建筑、交通等重点领域的节能减排，深入实施大气污染防治计划，均是生态文明积极建设的体现。

生态文明建设主要从以下几方面进行：

(1) 思想上。应正确认识环境保护与经济发展的关系，从重经济发展轻环境保护转变为保护环境与发展经济并重；从主要用行政管理保护环境转变为综合运用法律、经济、技术和必要的行政办法解决环境问题；从唯GDP论转变为注重产业政策、优化经济结构，实现协调发展。

(2) 政策上。将环境保护上升到国家意志的战略高度，从上而下抓好环境保护；制定一系列有利于环保的财政、税收、金融、价格、土地等一揽子经济政策体系；根据不同地区的环境功能与资源环境承载能力，按照优化开发、重点开发、限制开发和禁止开发的要求开展全国生态功能区划，引导各地合理选择发展方向；进一步优化工业布局，调整产业结构，调整产业政策，转变经济发展

方式。

(3) 措施上。制定和修订环境保护法律法规、环境标准,鼓励地方标准,建立与当地经济发展相一致的环境法规、政策、标准和技术体系;培养专业的执法队伍,加强环境监测与管理,提高执法力度,杜绝环境违法行为;密切部门协作,提高工作效率和效果;广泛开展环境宣传教育。多形式、多方位、多层面宣传环境保护知识、政策和法律法规,弘扬环境文化,倡导生态文明,营造全社会关心、支持、参与环境保护的文化氛围;加强对管理干部、重点企业负责人的环保培训,提高其依法行政和守法经营意识;淘汰污染严重的落后工艺、技术、装备、生产能力和产品,鼓励清洁生产;发展环保科技和环保产业,为协调发展提供科技支撑;形成绿色科技创新与科学决策机制;强化社会监督,对涉及公众环境权益的发展规划和建设项目,通过听证会、论证会或社会公示等形式,听取公众意见,接受舆论监督;健全公众参与机制,发挥社会组织、团体、个人的监督作用。

## 1.2 经济增长与环境污染的关系研究

随着工业化进程的加快,环境问题日益突出。经济增长加快,人们的生活水平提高,然而人们赖以生存的生态环境正遭到破坏,又影响了人们的正常生活,降低了人们的生活幸福感,甚至威胁人们的健康和人类的生存,人们开始关注和反思过去的经济发展模式是否科学、可行、可持续,处理经济增长与环境污染的关系成为人们必须要面对的问题,这对于环境污染防治和经济的可持续发展都有着重要的意义。

### 1.2.1 增长极限理论

关于经济发展对环境的影响,有学者认为早期的工业生产是以消耗大量能源和资源为前提的,同时人们在日常生活中也要消费大量的产品和物质,这些生产生活过程都会产生大量的环境污染物和副产品,降低环境质量。这些学者提出了保护环境,保证经济发展不受影响,应该减慢经济增长速度,使世界经济增长速度保持稳定。

法国经济学家佩鲁(Francois Perroux)首先提出了增长极理论,许多区域经济学者将这种理论引入地理空间,用它来解释和预测区域经济的结构和布局。法国经济学家布代维尔(J. B. Boudeville)将增长极理论引入区域经济理论中,之后美国经济学家弗里德曼(John Friedman)、瑞典经济学家缪尔达尔(Gunnar Myrdal)、美国经济学家赫希曼(A. O. Hirschman)分别在不同程度上进一步丰富和发展了这一理论,使区域增长极理论成为区域开发工作中的流行观点。

1972年,美国麻省理工学院的教授德内拉·梅多斯(Donella Meadows)与

人合作写了一篇《论人类困境》的报告，之后以《增长的极限》为书名出版。书中指出，由于人口增长和可耕地面积有限，再加上城市建设、道路建设、渠道建设等占用越来越多的可耕地，人类社会迟早会遇到粮食供应不足的危机，由于不能再生的资源（如铁矿石等）被大量消耗，若干年后，这些资源也会耗尽。此外，由于工业的增长和技术的发展，对空气和水源的污染会越来越严重，自然环境和生态破坏的速度加快，这些不仅会反过来影响粮食的生产，甚至会威胁人类社会本身的生存。这一理论从生态平衡的角度提出了应使经济增长率下降并保持为零的主张，必须通过降低经济增长速度来达到环境保护的目的。

从20世纪80年代开始，逐渐有学者提出可持续发展的理念（Ian Burton, 1987），该理念认为早期的经济发展可能会导致环境的污染及破坏，但从整体上来说，提高环境质量最好的也可能是唯一的方式就是变得富有（Beckerman W, 1992）。

### 1.2.2 环境库兹涅茨曲线理论

随着人们对经济增长和环境污染关系研究的深入，1991年美国经济学家Grossman和Krueger首次实证研究了环境质量与人均收入之间的关系，分析了66个国家1979~1990年14种水污染物与大气污染物（包括二氧化硫、烟尘和化学氮氧化物等）的变化规律，发现经济增长与环境污染物之间的关系呈倒“U”形曲线形状，低收入水平低污染随人均GDP增加而上升，高收入水平时随GDP增长而下降。1996年，Panayotou借用1955年库兹涅茨界定的人均收入与环境质量之间的倒“U”形曲线模型，首次将这种环境质量与人均收入间的关系称为环境库兹涅茨曲线（EKC）假说，如图1.1所示。

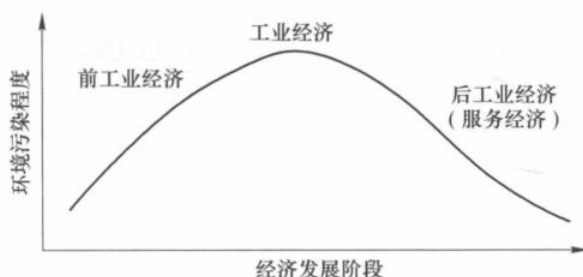


图 1.1 环境 Kuznets 曲线：经济发展阶段与环境的关​​系

该假说认为，在经济发展的初期，环境污染程度随着人均收入的增加而上升，但发展到一定阶段之后，当人均收入达到一个临界水平时，环境污染程度将随着人均收入的增加而开始下降。

这一理论一经提出，立即引起了学者们的关注，发达国家率先通过经济和环