

天津大学“211工程”丛书

人 类 与 环 境

王树恩 陈士俊 主编

主要著作者（以姓氏笔画为序）

王树恩 石凤妍 陈士俊 李承宏

杨 宇 周小兵 柳 洲 段志超

常 慧 魏羨慕

天津大学出版社

内 容 提 要

本书以人类与环境的关系到历史发展为线索，首先分析了人类与环境的关系到基本含义，在这一基础上分析了近代产业革命的进行与局部的严重环境污染的发生，并历史地分析了马克思恩格斯关于当时环境污染的状况、危害、根源以及减少环境污染的设想等基本观点，探讨和建立了马克思恩格斯的环境哲学思想体系。接着分析了19世纪末20世纪初以来环境污染的加剧与人类所进行的反思以及全球性环保热潮的形成与环保法规的建立。最后，在深入分析全球性环境问题性质的基础上，系统地论述了坚持可持续发展的基本途径。全书内容丰富、结构严谨、观点深刻、资料翔实，可读性和实用性强。该书既可作为大专院校相关课程的基本教材，也可供环保工作者、科技工作者以及各级各类管理人员和党政干部学习、参考。

图书在版编目(CIP)数据

人类与环境 / 王树恩, 陈士俊主编. — 天津: 天津大学出版社, 2002.8

ISBN 7-5618-1641-3

. 人... . 王... 陈... . 人类—关系—环境,
. X24

中国版本图书馆CIP数据核字(2002)第057608号

| | |
|------|-------------------------------------|
| 出版发行 | 天津大学出版社 |
| 出版人 | 杨风和 |
| 地 址 | 天津市卫津路92号天津大学内(邮编: 300072) |
| 电 话 | 发行部: 022-27403647 邮购部: 022-27402742 |
| 印 刷 | 河北省昌黎县人民胶印厂 |
| 经 销 | 全国各地新华书店 |
| 开 本 | 185mm × 230mm |
| 印 张 | 15.75 |
| 字 数 | 355千 |
| 版 次 | 2002年9月第1版 |
| 印 次 | 2002年9月第1次 |
| 印 数 | 1—2500 |
| 定 价 | 20.00元 |

前 言

环境哲学研究的基本问题是人类与环境的关系问题。

人类与环境的关系经历了一个历史的发展和变化的过程。

《人类与环境》这部著作研究和写作的思路与特色就是以人类与环境的关系的历史发展和变化为线索的。

“导论”在深入分析人类与环境的关系的基本内涵的基础上，主要分析了人类与环境的关系的历史发展及其所经历的主要时期，即原始协调时期、生态破坏初期、污染发生与加剧时期、反思与减缓时期和未来协调时期，并分析了各时期环境污染的概况。

第一章主要分析了英、美、法、德等国产业革命的发生、“工厂城市”的涌现和近代大机器工业体系的建立与近代局部严重环境污染的发生。

第二章主要分析了马克思恩格斯对生态破坏特别是环境污染即人类生存环境问题的早期研究。尽管马克思恩格斯关于环境问题的思想和观点是散见于他们各个时期的著作之中的，但是联系起来还是具有其体系和结构的。本章客观、历史地和较全面、系统地研究了马克思恩格斯环境哲学的基本观点，并从横向的角度探讨和分析了马克思恩格斯环境哲学思想的体系。而本书的“附录一”即“马克思恩格斯环境哲学思想辑要”则从纵向的角度（以马克思恩格斯论文和著作发表的时间为序）反映了马克思恩格斯环境哲学思想的形成与发展。应当说，第二章和附录一是作者倾注了大量的时间和精力研究成果，具有较高程度的探索性和学术意义。

但是，马克思恩格斯对于当时环境污染的根源与危害的分析和对人们所提出的警告，并没有能够遏止住当时环境污染迅猛发展的势头。

第三章则主要分析了19世纪末以来环境污染的迅猛加剧和“公害”事件的频频发生，指出环境污染已成为危害人类健康和威胁人类生存的全球性问题。

第四章主要分析了面对全球问题威胁的人类对于人类与生存环境的关系、环境污染的根源与危害、解决环境污染问题的出路和途径等所进行的反思，并主要分析了卡逊、罗马俱乐部、哈贝马斯、弗洛姆、霍克海默、莱斯和舒尔曼等人的环境哲学思想。

第五章主要指出了痛定思痛和深刻反思的人类在全球范围内逐渐掀起了环保运动的热潮，世界组织和各国政府相继建立和健全环境保护的法律和法规，以有效地约束和规范人们的环境行为，更有效地减少和防止环境的污染。

第六章主要是在分析环境问题的性质的基础上，探讨了解决环境问题和坚持可持续发展的基本途径。

附录二“全球环境污染与保护大事记”是作者花费多年时间收集和积累的结果。其中，适当地突出了我国及天津市和天津大学的环境保护事件及成果。

附录三“世界组织和部分国家的主要环保法规”则旨在让读者了解世界组织和部分国家加强环保法制建设的概况，并从这一角度了解全球环保运动的形成及其所达到的高潮，同时也是为具体从事环境的保护与管理提供法律工具。

应当着重指出，本书也是在天津市哲学社会科学“九五”规划[主体]项目“马克思恩格斯环境哲学思想的系统研究”的成果（项目负责人王树恩，该项目的研究成果经专家鉴定为A级）的基础上写成的。

本书由王树恩、陈士俊主编，主要作者及具体分工如下（按章节顺序）：

前言、导论、第一章、第二章：王树恩

第三章：杨宇、陈士俊、王树恩、柳洲

第四章的一、二、三：周小兵；四：石凤妍；五、六：李承宏；七：段志超

第五章：杨宇、陈士俊、王树恩、常慧

第六章：王树恩、魏羨慕

附录一：王树恩、常慧

附录二：王树恩、常慧

附录三：王树恩、陈士俊

全书的书稿最后由王树恩和陈士俊共同修改和定稿。

本书的出版得到了天津大学“211办公室”特别是王洪礼主任（教授、博士生导师）的大力支持，也得到了天津大学出版社的大力支持，在此，谨向他们表示诚挚的谢意。在本书的出版过程中，天津大学科技与社会（STS）研究中心的硕士学位研究生宗毅、张萍、徐阳和侯海霞等做了大量具体工作，在此也向他们表示谢意。

编著者

于天津大学科技与社会（STS）研究中心

2002年4月18日

目 录

| | |
|---------------------------------|--------|
| 导论 人类与环境的关系概述..... | (1) |
| 一、人类与环境的关系的基本内涵..... | (1) |
| 二、人类与环境的关系的历史发展..... | (2) |
| 第一章 近代产业革命的进行与环境污染的发生..... | (6) |
| 一、近代产业革命的发生和进程..... | (6) |
| 二、近代环境污染的发生..... | (23) |
| 第二章 马克思恩格斯对于环境问题的早期研究..... | (24) |
| 一、环境是自然和历史的统一..... | (25) |
| 二、人类与环境的关系..... | (26) |
| 三、生态的破坏与环境的污染..... | (27) |
| 四、减少环境污染和保持生态平衡的基本途径..... | (37) |
| 五、人类成为环境的主人的基本条件..... | (41) |
| 第三章 19世纪末以来环境污染的加剧与公害事件的频生..... | (44) |
| 一、第一阶段的主要公害事件..... | (45) |
| 二、第二阶段的主要公害事件..... | (47) |
| 三、第三阶段的主要公害事件..... | (49) |
| 四、第四阶段的主要公害事件..... | (57) |
| 第四章 全球环境问题的威胁与人类的反思..... | (58) |
| 一、卡逊的环境哲学思想..... | (58) |
| 二、罗马俱乐部的环境哲学思想..... | (64) |
| 三、哈贝马斯的环境哲学思想..... | (69) |
| 四、弗洛姆的环境哲学思想..... | (72) |
| 五、霍克海默的环境哲学思想..... | (78) |
| 六、莱斯的环境哲学思想..... | (84) |
| 七、舒尔曼的环境哲学思想..... | (87) |
| 第五章 全球环保热潮的涌动与环保法规的建立..... | (94) |
| 一、关于环境保护的国际公约..... | (95) |

| | |
|--------------------------------|---------|
| 二、关于国外一些国家的主要环保法规..... | (102) |
| 第六章 环境问题的性质与可持续发展的途径..... | (112) |
| 一、环境问题是认识问题..... | (112) |
| 二、环境问题是市场机制与政府干预及其相互关系的问题..... | (114) |
| 三、环境问题是经济问题..... | (117) |
| 四、环境问题是法律问题..... | (118) |
| 五、环境问题是政治问题和社会问题..... | (118) |
| 六、环境问题是个人、团体、国家和全球性的问题..... | (119) |
| 七、环境问题是科学技术问题..... | (119) |
| 八、环境问题是发达国家也是发展中国家的问题..... | (120) |
| 九、环境问题是人的问题..... | (122) |
| 附录一 马克思恩格斯环境哲学思想辑要..... | (123) |
| 附录二 全球环境污染与保护大事记..... | (156) |
| 附录三 世界组织和部分国家、地区的主要环保法规..... | (172) |
| 一、关于环境保护的主要国际公约..... | (172) |
| (一) 南极条约..... | (172) |
| (二) 人类环境宣言..... | (176) |
| (三) 保护臭氧层维也纳公约..... | (178) |
| (四) 关于环境与发展的里约宣言..... | (185) |
| 二、中华人民共和国环境保护的主要法规..... | (188) |
| (一) 中华人民共和国环境保护法..... | (188) |
| (二) 中华人民共和国水污染防治法..... | (193) |
| (三) 中华人民共和国水污染防治法实施细则..... | (198) |
| (四) 中华人民共和国大气污染防治法..... | (202) |
| (五) 中华人民共和国大气污染防治法实施细则..... | (206) |
| 三、美、英、日主要的环保法规..... | (210) |
| (一) 美国国家环境政策法..... | (210) |
| (二) 英国海洋倾倒法令(节录)..... | (214) |
| (三) 日本主要的环保法规..... | (222) |
| 参考文献..... | (246) |

导论 人类与环境的关系概述

如果说哲学是关于世界观的系统学问或是理论化、系统化了的的世界观，那么，环境哲学则可看做是关于人类环境观的系统学问或是理论化、系统化了的的环境观。

如果说哲学研究的基本问题是思维与存在或意识与物质抑或是人类与世界的关系问题，那么，环境哲学研究的基本问题也可认为是人类思维与环境或人类的环境意识与环境抑或是人类与环境的关系问题。目前，国内外有愈来愈多的学者认为环境哲学研究的基本问题或主要问题是人类与环境的关系问题。

一、人类与环境的关系的基本内涵

人类是自然界长期发展和进化的结果。

环境是指人类的生存环境，它包括自然环境和“社会环境”。其中，自然环境主要包括大气环境、水（地面水、海洋等）环境、土壤环境和生物环境等。社会环境主要包括居住（住宅或家庭）环境、车间或工厂环境、村镇环境、城市环境等。

自人类产生以后，也就形成了人类与其生存环境或人类与环境之间的关系。并且，随着人类的进化和发展，人类与环境之间的关系也愈来愈复杂。

首先，从环境的基本构成的角度来看，人类与环境的关系包括以下两个方面的关系，即人类与自然环境的关系和人类与社会环境的关系，并且这两个方面的关系又是相互联系和相互影响的。

其次，从人类与环境之间的相互影响的角度来说，人类与环境之间又包括以下两个方面的关系，即环境对于人的制约性关系和人对于环境的能动性关系，并且这两个方面的关系又是相互联系和相互影响的。其中：

环境对于人的制约性或人类对于环境的依赖性表明，环境是人类赖以生存、进化和发展的基础和前提；人类依靠环境而生存、进化和发展，不断从环境中索取物质、能源和信息。所以，环境制约着甚至决定着人类的生存、进化和发展，其中，恶化的环境也威胁着和危害着人类的生存、进化和发展。

“社会环境”的提法在我国理论界是有争议的。有些学者认为“社会环境”的提法不严谨，而应称之为“人工环境”，即它是经过了人的实践活动的改造或打上了人类实践活动的印迹的。但是，在“自然环境”中，也有不少部分如经过“改道”的河流、人工开挖的运河、已被污染的湖泊等，也可认为是已经打上了人类实践活动的印迹。

人类对于环境的能动性表明：一是人类可以能动地认识环境的结构层次、发展规律及其未来的变化趋势，以获取有关环境的各种信息；二是人类根据对于环境的规律性的认识去能动地征服环境，特别是能动地支配、调节和控制某些似乎不可驾驭、不可驯服的自然力，以更好地为人类服务；三是人类根据对于环境的规律性的认识去能动地改造环境，特别是人类可以能动地改变环境中已有的事物、能动地（人工地）合成出环境中已有的事物、能动地创造出环境中没有的事物等；四是人类可以根据对于已经经过自己改造过的环境（如已被自己的生产行为和生活行为污染了的环境）的再认识（如造成污染的机理、治理环境污染的机理与途径等），去能动地进行再改造（如有效地治理已被污染了的环境等）；五是人类可以能动地分析和预测自己的生产行为和生活行为的近期的和长远的结果及其对于环境的影响，并据此去能动地调节和控制自身的行为及其结果和影响，从而更好地去征服、改造和利用环境，并使环境更适合于人类的本性。

二、人类与环境的系统的历史发展

如前所述，环境作为基础和前提影响和制约着人类的生存、进化和发展；人类通过自身的生产行为和生活（或消费）行为又影响和制约着环境的构成、质量和变化，从而，人类与环境结合成为一个复杂的动态系统，如图1所示。

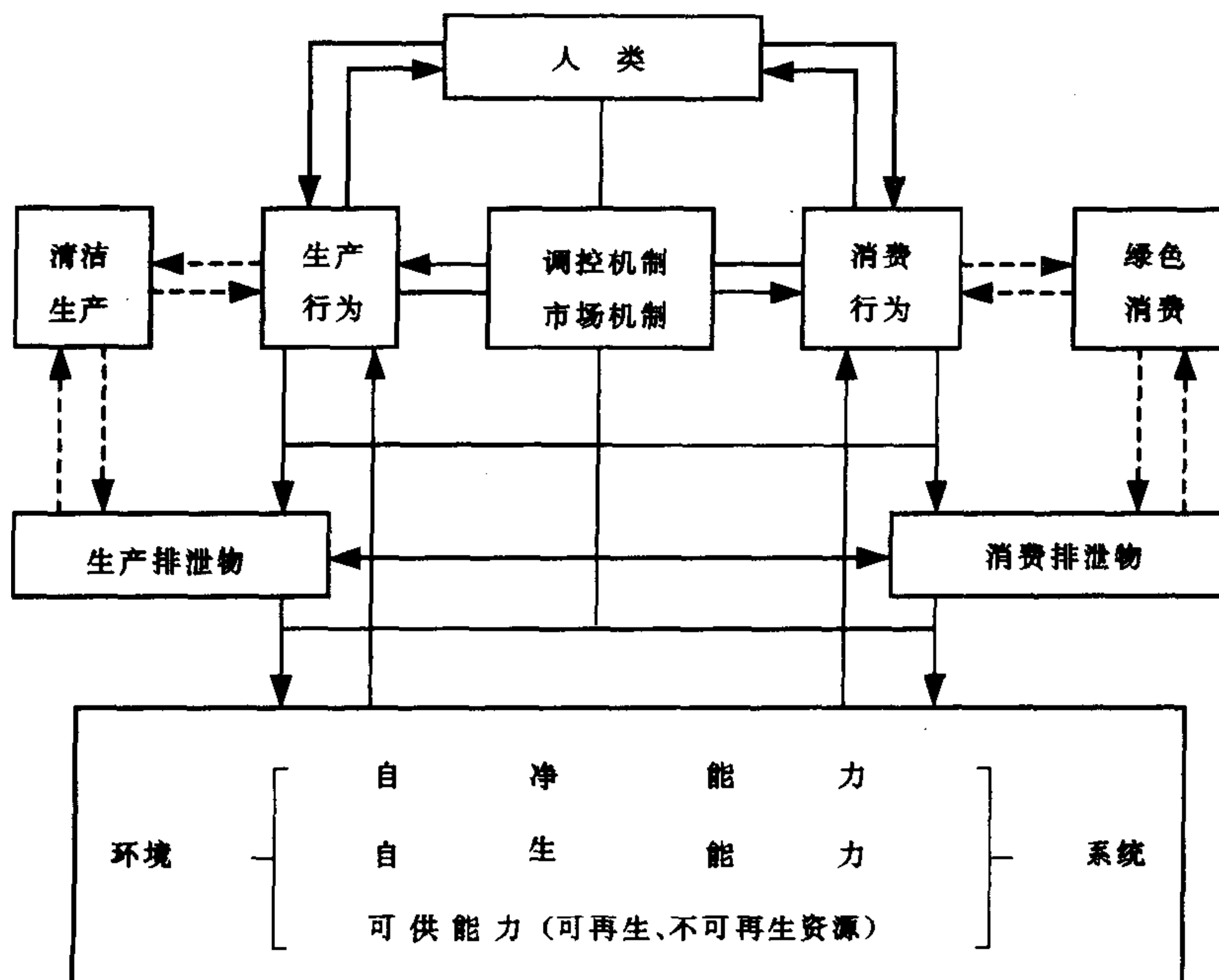


图1人类与环境的动态系统

随着人类和人类社会的发展和进步，人类与环境的关系的发展也经历了不同的时期，并具有不同的特点。根据生态破坏与环境污染的程度和人类的环境意识或环保意识的不同，人类与环境的关系的发展经历了以下几个主要时期。

（一）原始协调时期

人类产生以后，首先经历了漫长的原始社会时期。在这一时期内，人类改造自然和从事生产活动的手段是极其简陋和低下的，主要靠采集大自然中的野生食物（或现成食物）和渔猎为生。随着对于自然界的认识的发展和“原始经验”的积累，人类逐渐以栽培作物和驯养动物取代采集和渔猎，即开始出现了原始农业和原始牧业。人类所从事的这种生产方式和生产活动对于生态的影响，可以说并没有明显地超过其他的动物；而人类的这种生产活动和生活活动所产生的排泄物对于环境的污染，可以说是微乎其微的，或几乎还无从谈起。从这种意义上说，在这一时期内，人类与环境之间保持着原始协调的关系。在这种关系之中，自然力、自然条件或自然环境几乎完全支配着人类的生活，主宰着人类的生存和命运。同时，在这种关系之中，主要的矛盾还是人类认识、改造、支配和征服自然力、自然条件或自然环境的能力和水平极其低下。人类为了生存和繁衍下去，必须提高人类认识、改造、支配和征服自然环境的能力和水平。

（二）生态破坏初期

在人类社会的发展过程中，随着铁器工具的出现及其推广和应用，（与原始社会相比较）极大地提高了人类改造自然的能力，也极大地提高了生产力的水平，使人类能够开垦荒地以为农田，挖渠引水以进行灌溉，实现了农业发展中的革命。随着垦荒为田、开渠引水的灌溉农业的发展，在局部范围内破坏了生态的自然结构和原有布局，开始出现了早期的和局部的生态破坏，但在总体上仍然没有超出生态系统所能容许或能承受的限度。同时，在这一时期中，人类的生产活动和生活活动的排泄物对于生存环境的污染并不明显。所以，在这一时期内，人类与环境的关系在总体上或基本上是协调的。在这种关系中，主要的矛盾仍然是进一步提高人类认识、改造、支配和征服自然的能力和水平，进一步提高人类的生存能力和生活水平。

（三）破坏协调时期——污染加剧、公害频发时期

在近代初期，人类手工业的发展开始打破家庭手工业的界限，出现了资本主义工场手工业。随着资本主义工场手工业的发展，至18世纪中叶，在英国率先发生和进行了产业革命，接着在美国、法国和德国等国家中也先后发生和进行了产业革命。上述国家发生和进行产业革命的结果，是建立起了以蒸汽为动力和以煤为主要能源的近代的大机器工业体系——主要包括纺织工业、机械制造业、冶金工业、采矿工业和交通运输业等。近代大机器工业体系的建立，一方面标志了人类社会的发展由农业社会进入到了工业社会，极大地提高了人类改造自然的能力和生产力水平，加速了煤和各种金属矿藏等自然资源的开发和利用，进一步提高了人类的生活水平。另一方面，近代大机器工业生产所产生的大量的气体、液体和固体排泄物以及日益集中的人口的生活活动的大量排泄物直接地排放到人们的生存环境之中，造成了局部的日益严重的环境污染，日益明显地降低了人们的生存环境的质量，也日益明显

地打破了人类与环境之间的原本协调的关系。至19世纪末，在产业革命进行和完成较早的英、美等国家，先后发生了“公害”事件，对人们的生命和财产造成了极大的危害和损失。

随着产业革命向深度和广度发展，特别是自20世纪40年代以后，逐渐出现了大型的煤炭联合企业、钢铁联合企业、汽车制造工业、石油工业、化学工业特别是石油化学工业等，形成了现代化的大工业体系。随着现代大工业的迅速发展，人类向环境中所排放的废物，不论是在种类和数量上，还是在对环境污染的范围和程度及其所造成的危害上，都在极其迅速地扩大和增长着——环境污染在加剧！公害事件在频生！环境质量在恶化！生态失衡，特别是日益加剧的环境污染已成为危害人类生命和威胁人类生存的全球性问题！

（四）反思与减缓时期

面对“生态失衡和环境污染”这一全球性问题的威胁，从20世纪50~60年代以来，人类开始对自身的生产行为或经济行为及其对生态和环境所造成的影响和后果进行反思。

20世纪50年代末，美国学者R·卡逊用了4年的时间，调查和了解有关使用杀虫剂所造成的环境污染的情况。在这一基础上，她于1962年写作并出版了《寂静的春天》一书，反思人类同大气、土壤、河流和生物之间的关系；反思农药及其对环境的污染给生物和人类自己所造成的危害；反思人类应当重建人类与自然环境之间的合理和协调的关系。基于这部著作及其思想的影响，自20世纪60年代初开始，在一些发达国家就出现了一次又一次的反对污染和公害的群众性的“环境运动”。

1970年4月22日，美国大部分高校和中小学校的数千万人举行集会或走上街头，呼吁控制污染和保护环境。这一规模浩大的群众性的环保运动很快影响到全球，因此，4月22日也就成为全球性的“地球日”。同时，这也标志着全球性的环境保护潮流正在形成，并引起了各国政府和世界组织的重视。

1972年6月5日，联合国在瑞典首都斯德哥尔摩召开了“联合国人类环境会议”，发表了《人类环境宣言》，吁请各国政府和世界组织高度重视威胁人类生存的环境问题，从而在全世界范围内掀起了一次环境保护运动的高潮。各国政府和世界组织纷纷制定和实施环境保护的法律和法规，以约束和规范人们的环境行为，减少对于环境的污染。从此，环境污染迅猛加剧的势头开始有所减缓。

1992年6月3日，联合国在巴西的里约热内卢召开了“联合国环境与发展大会”，发表了《里约环境与发展宣言》和《21世纪议程》两个纲领性文件，从而在全世界范围内掀起了又一次环境保护运动的高潮。世界组织和一些国家日益健全的环保法规更有效地约束和规范人们的环境行为。同时，世界组织和一些国家还利用行政的、经济的和科学技术的各种手段，以更有成效地减少和治理着环境污染，逐渐改善和提高环境的质量，使全球范围内环境污染迅猛加剧的势头得到了进一步的缓解。

（五）未来趋势——更高层次的协调时期

在人类与环境的关系的未来发展过程中，随着全球范围内人类的环保意识和环境法律意识的普遍提高，人类将会更加自觉地倡导绿色消费行为，并运用教育的、行政的、经济的、

法律和科学技术的各种手段，去有效地治理已经造成的环境污染，并有效地减少和预防环境的污染。特别是运用新的科学技术手段发明和应用绿色的材料和能源，发明和应用清洁生产的技术和工艺，将会更加有效地减少和防止对于环境的污染，进一步地改善和提高环境的质量，使环境更加适合人类的生存，更加符合人类的本性，使人类与环境的关系趋于更高程度的协调。人类与环境的关系的历史发展及其所经历的主要阶段如图2所示。

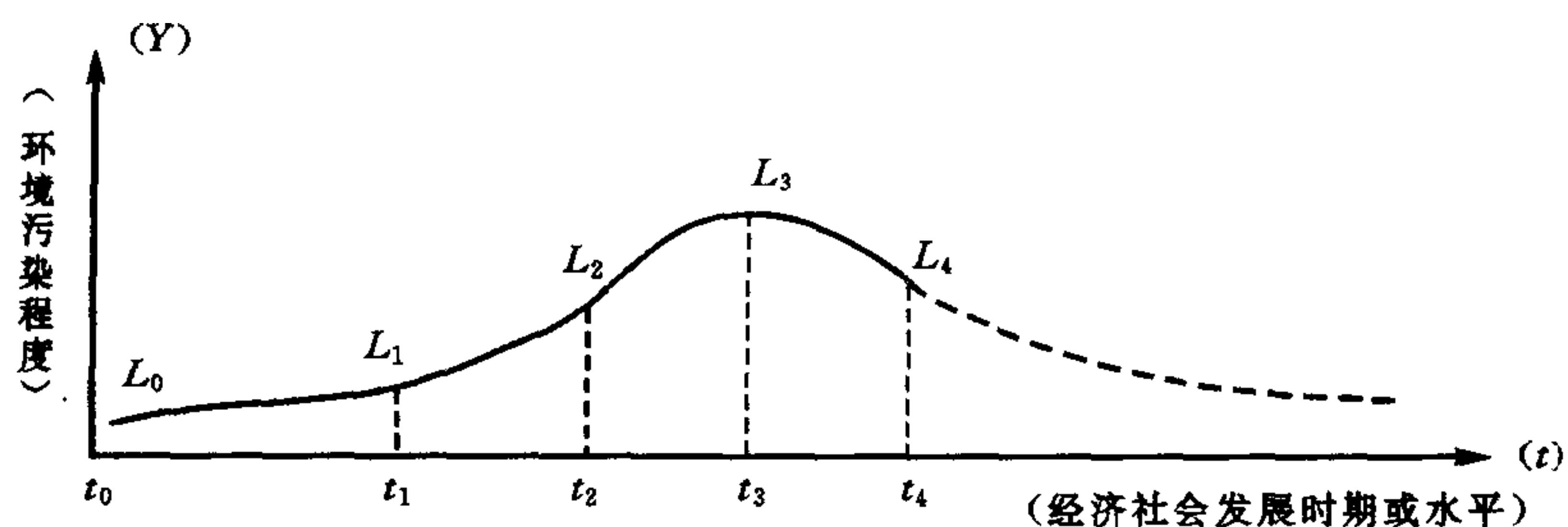


图2人类与环境的历史发展和主要阶段

其中， $L_0 \sim L_1$ 为人类与环境的关系所经历的漫长的原始协调时期； $L_1 \sim L_2$ 为生态破坏的初期或基本协调时期； $L_2 \sim L_3$ 为产业革命后环境污染加剧、公害事件频生时期； $L_3 \sim L_4$ 为人类全面反思环境问题并使环境污染加剧、公害事件频生的势头得到有效控制并出现缓解的时期； $L_4 \sim$ 今后为人类与环境的关系在未来的发展过程中将会呈现出更高程度的协调的时期。

最后，应当指出，本书写作的思路就是以人类与环境的关系的历史发展以及人类对于环境问题的认识和环保运动的开展的历史发展为线索的。这是因为在关于环境问题的认识和解决以及在关于可持续发展途径的研究上，人们从生态学、伦理学、经济学、法学和环境科学等各个角度已经进行了大量的研究工作并取得了相应的研究成果，而本书在有关环境问题研究的思路与线索上力图有所创新。

第一章 近代产业革命的进行与环境污染的发生

在18世纪中叶，英国随着教育的改革、科学技术的发展和资本主义工场手工业的进步，发生和进行了产业革命，并于1830年完成了产业革命。此外，美国和法国从18世纪末、德国从19世纪初开始也相继发生、进行并完成了产业革命。

产业革命的结果，一方面建立了以煤为主要能源，以蒸汽技术为主要动力的近代大机器工业体系，形成了以大机器工厂集中为主要特征的“大工厂城市”。另一方面，由于煤的大量燃烧以及煤烟和其他工业废物和生活废物的集中和直接排放，也在一定范围内造成了一定程度的环境污染，特别是空气和地面水的污染以及城市环境、工作环境和生活环境的污染。

一、近代产业革命的发生和进程

产业革命是指以资本主义大机器工业代替工场手工业的革命。它既是科学技术上的革命，又是生产方式上的革命；既是人与人（或人与社会）的关系的变革，也是人与自然的关系的变革。

（一）英国产业革命的发生和进程

英国是最早发生进行和完成产业革命的国家。英国的产业革命是从18世纪60年代初开始发生的，至1830年左右才完成。它以纺织工业的机械化为开端，以蒸汽技术的广泛应用为标志，以力学和在力学理论指导下进行改进和提高的蒸汽技术为科学技术基础。

1. 英国发生产业革命的条件

（1）弗·培根的科学思想为英国科学技术的发展并进而为产业革命的发生准备了科学思想条件

在17世纪初，英国著名思想家弗兰西斯·培根就提出了以下一些进步的思想 and 观点。

a. 知识就是力量

在培根看来，人的知识和人的力量是合而为一的，科学知识和技术知识是人们改造自然的强大的物质力量。这一思想既肯定了科学技术的价值，同时也向人们发出了号召：向自然进军，获取更多更新的科学知识和技术发明。培根还高度地评价了我国古代三大发明的重要作用，并具体指出：“我们还应该注意到发现的力量、效能和后果。这几点是再明显不过地表现在古人所不知、较近才发现，而起源却还暧昧不彰的三种发明上，那就是印刷、火药和磁石。这三种发明已经在世界范围内把事物的全部面貌和情况都改变了：第一种是在学术方面，第二种是在战事方面，第三种是在航行方面；并由此又引起难以数计的变化来；竟至任何

帝国、任何教派、任何星辰对人类事务的力量和影响都仿佛无过于这些机械性的发现了。”

b. 科学发现比技术发明更有价值

培根指出：“既然人们把某种个别的发现尚且看得比那种涉及人类的德政还要重大，那么，若有一种发现能用为工具而便于发现其他一切事物，这又是何等更高的事啊！还要以光为喻来说明（完全说真的），光使我们能够行路，能够读书，能够钻研方术，能够相互辨认，其功用诚然是无限的，可是人们之见到（发现）光，这一点本身却比它的那一切功用都更为卓越和更为美好。同样，我们对事物进行思辨（认识或研究）这件事本身也是比各种发明的一切果实都要更有价值，只要我们的思辨是如实的，没有迷信，没有欺骗，没有错误，也没有混乱。”

c. 高度评价和肯定了科学家和发明家的作用

培根指出：“首先要说，引进著名的发现，这在人类一切活动中应该高居首位，这是历代前人所作的评判。历代对于发明家们都酬以神圣的尊荣；而对于功在国家的人们（如城国和帝国的创建者、立法者、拯救国家于长期祸患的人，铲除暴君者，以及类此等人）则至高不过溢以英雄的尊号。人们如正确地把二者加以比较，无疑会看出古人的这个评判是公正的。因为发现之利可波及整个人类，而民事之功则仅及于个别地方；后者持续不过几代，而前者则永垂千秋……”

d. 主张科学技术与工业的紧密结合

培根认为，人们进行科学研究和发展科学的目的，是使科学造福于人类。因此，在培根的一生中，一直大力宣传和论证科学技术知识在改造自然中的巨大作用，极力主张科学技术与工业的紧密结合，从而使科学技术在改造自然和发展工农业生产中发挥出它的巨大的威力和作用。

e. 所罗门宫——关于科学发展的蓝图与科学城的设想

1623~1624年，培根写了《新大西岛》一书，并于1626年出版。在新大西岛这个王国中修建了“所罗门宫”，它是这个国家的宏伟庞大的科学之宫或科学之城，它的目的是“探讨事物的本原和它们运行的秘密，并扩大人类的知识领域，以使一切理想的实现成为可能”。在这一科学之城中，培根科学地设想了各种研究机构并从事各种科学发现和技术发明活动。

有各种科学实验馆。其中，在光学实验馆里进行各种光线的实验，或增加光的强度，以使它照得更远，使人能够看到遥远的物体即望远镜或“有办法用镜子清晰地完整地看到极微小的物体”（即显微镜）。

有各种机器实验馆，“他们能模仿鸟的飞行……在这儿还制造机器人、机器兽、机器鸟、机器鱼……”

李瑜青等：《培根哲理美文集》，安徽文艺出版社，1997年版，第134、136、137页。

培根：《新大西岛》，商务印书馆，1979年版，第28、33、35页。

培根：《新大西岛》，商务印书馆，1979年版，第33、35页。

有植物园，在这里进行果树培植和植物嫁接实验以及土壤实验等。

有动物园，在这里或进行实验和解剖；或运用各种技术控制动物的生长和繁殖，以探索它们的形状、颜色和习性可能发生的各种变异；或通过杂交培育新的动物品种等。

有动力设备实验馆，或试验水力作为机器的动力，或试验风力作为机器的动力等。

有数学实验馆，在这里可研制各种精美的几何学、天文学的仪器。

有音乐实验馆，在这里可实验各种声音，或研制助听器。

有疗养院，在这里有调节空气的设备，有人造井和温泉，有清洁而宽敞的浴池，池中投放药物能治病、解乏和强身，使人的精力充沛，肌肉发达。

有高塔，以观察气象，或进行降雨、降雪、降雹等气象实验等等。

总之，培根伟大的科学思想、科学设想和科学预言不仅为英国科学技术的发展和产业革命的发生，而且也为欧洲乃至世界科学的发展准备了思想条件。

(2) 1623~1624年专利法的制定和实施，促进了英国科学技术的发展，并由此促进了英国工场手工业的发展和产业革命的发生

早在15世纪以前，英国国王就曾向外国技工授予保护的权力，使他们能在英国建立和经营新的工业并将新的技艺传授给英国工人，而不受当地封建行会的干预。在1561至1590年间，伊丽莎白一世为了鼓励和保护英国工业（指工场手工业）的发展和新技术在本国的传授，曾授予了50多个专利，涉及多种技术领域。

1623~1624年，英国制定和实施了专利法（又称垄断法），该法的第六条规定：“今后对任何新产品的真正第一个发明人授予在本国独占实施或者制造该产品的专利证书和特权，为期14年或以下，在授予专利证书和特权时其他人不得使用。”

英国专利法的制定和实施，既有利于保护和促进英国科学技术的发展，进而也促进了英国工场手工业的发展和产业革命的发生。

(3) 1640~1648年英国资产阶级革命的胜利为英国产业革命的发生准备了政治条件
1640年，英国爆发了资产阶级革命。

1648年，英国资产阶级革命取得了胜利，确立了资本主义生产关系的统治地位，建立了资本主义制度。取得政权的资产阶级实行了一系列经济政策，如工业保护政策、航海条例和奴隶贸易，以及扩大殖民地和加强对殖民地的掠夺政策——如英国政府于1652年和1653年相继颁布的“爱尔兰处理法案”和“满足法案”大力加强对印度和美洲殖民地的掠夺等，有力地促进了资本主义经济的发展、国外市场的扩大和海外贸易的增长。同时，取得政权的资产阶级还重视教育的改革和发展以及科学技术的发展和应用。

(4) 英国教育的改革和现实化为科学技术的发展和产业革命的发生打下了人才基础
在17世纪，英国涌现出了一批按照现实主义改革英国传统教育的改革家，形成了英国

参见戴东博：《外国教育史》（中），人民教育出版社，1990年版，第12~13页。

转引自汤宗舜：《专利法教程》，法律出版社，1988年版，第6页。

教育改革的一个现实主义学派，力求实现英国教育的现实化。

塞缪尔·哈特利布（1599～1670年）是致力于按照现实主义改革英国教育的领袖，也是17世纪著名教育家杨·阿·夸美纽斯（1592～1670年）的支持者和赞赏者，他致力于把夸美纽斯的教育思想引入英国教育。1637年出版了《夸美纽斯文集导论》，1639年出版了《序 大教学论 》及《论夸美纽斯的“泛智思想”》。哈特利布有关教学内容改革的最著名的建议是《政府演说词》，其中突出地强调了学校应当教育和传播有关各地学者们的科学发现和发明以及有关学术进步的情况。

哈特利布学派的重要成员杜锐（1596～1680年）于1650年出版《改革后的学校》一书。在书中，他强调教学应适应学生的智力水平的发展，课程应丰富而广博；国家必须公费办教育。

哈特利布学派的另一重要成员弥尔顿（1608～1674年）于1644年出版《论教育》一书。在书中，他强调教育的目的是使人合理地、熟练地、高尚地履行各种职责，无论是私职还是公职，无论是在和平还是战争时期。为此，要改革教学内容，强调应增加数学等自然科学课程，强调书本的学习与实践的结合。

哈特利布学派的重要成员之一威廉·佩蒂（1623～1687年）曾建议成立贸易学校和研究工业进展的专科院校，“在那里教授各种机械工艺，以使新发明能比新时装和新家庭用具更频繁地问世”。

在这个现实主义的教育学派之后的约·洛克（1632～1704年），虽然他倡导的是绅士教育，但他强调教育的职责和教学的任务是打开学生的心灵，发展学生的思维，培养他们清晰地判断和概括的能力，使他们在需要时有能力专心于任何一门学科。同时，他还强调了教学内容的实用性和课程设置的多样性，其中包括地理、几何、算术、天文和手工业技术等。此外，洛克还强调应面向穷苦家庭的子女成立“工作学校”（Working School），学习各种手工业技术。

英国现实主义的教育思想促进了英国教育的改革和现实化的进程。从17世纪下半叶至18世纪初，在初等教育方面，先后开办了面向劳动人民子女的“慈善学校”、“主日学校”和“贫儿学校”，开设读、写、算和各种手工业技术等课程。在中等教育方面，除传统的“公学”和“文法学校”外，还在许多大城市中涌现出“新型中等学校”（属实科中学），开设代数、三角、地理、天文、物理、建筑和航海术等课程。在大学教育方面，教学内容和课程设置也更加趋于现实化，开设了医学、植物学、动物学、解剖学、光学、力学（静力学、流体力学、万有引力等）、声学、数学、矿物化学、机械学等课程。

英国教育的改革和现实化培养和造就了牛顿、耐普尔、瓦里斯、布·泰勒、贝克莱、马克劳林、吉尔伯特、诺曼、波义耳、胡克、纽可门、格雷、罗宾斯、布拉德雷、霍罗克斯、哈雷、赖脱、哈尔斯等一大批科学家和发明家，为科学技术的发展和产业革命的发生打下了人才基础。

(5) 英国皇家学会的成立，为科学技术的发展和产业革命的发生准备了重要条件

1662年，英国成立了皇家学会。最初，学会成员约100人，至70年代增加到200多人。在1663年由科学家胡克所起草的皇家学会章程中明确规定：“皇家学会的任务和宗旨是增进关于自然事物的知识，和一切有用的技艺、制造业、机械作业、引擎和用实验从事发明；试图恢复现在失传的这类可用的技艺和发明；……”1664年，在皇家学会中又设立了机械研究、农业、天文和数学等专业委员会，既从事自然科学的理论探讨，又从事技术工艺的发明。皇家学会的成立及其宗旨，反映了英国资产阶级对于科学技术的发展和应用的重视，并反映了这一时期英国科学、技术与生产相联系的特点。同时，也为英国以后科学技术的发展和产业革命的发生准备了重要条件。

(6) 1660~1730年英国成为世界科学中心，它所取得的科学技术成果为产业革命的发生奠定了科学技术基础

17世纪英国教育的现实主义改革和发展，既促进了英国科学研究的现实化，也为英国科学技术的发展培育了各类研究人才，在各学科和专业领域中取得了一系列科学发现和技术发明成果，从而使英国在1660~1730年间成为世界科学中心。英国在成为世界科学中心前后取得了一大批科学和技术成果（各时期各学科专业所取得的科学技术成果数量状况，参见表1—1、表1—2和表1—3）。其中，在数学领域，耐普尔制定了对数（1614年）；牛顿发明了微积分（1665~1676年）和非线性方程解法（1669年），发表了《流数法》（1704年）、《流数法和无穷级数》（1736年）等；贝克莱发表了《分析学者》（1734年），引起了第二次数学危机；马克劳林发明了函数的（级数展开法（1742年）等。在物理学领域，牛顿创立了万有引力定律（1666年）和力学三定律（1687年），揭示了光的色散现象（1666年），提出了光的粒子说（1672年），发明了40倍的反射望远镜（1668年），出版了《光学》一书（1704年）。胡克创立了固体弹性定律（1676年），发明了圆分度机、湿度计、雨量计、风力计、水准仪、气压计等；纽可门发明了第一台实用蒸汽机（1705年）；罗宾斯发表了《枪炮术原理》（1742年）。在化学领域，波义耳揭示了在一定温度下，气体的体积（ ）与压力（ ）成反比的定律（1660年），提出了“元素”概念，使化学发展为科学（1661年）；罗巴克采用铅室法制硫酸，开创了硫酸的工业化生产（1746年）；萨默塞特于1663年获蒸汽驱动式抽水机的专利。此外，在英国还最早发明和应用了轧制白铁皮技术（1728年）、铅管轧管机（1728年）、铅板印刷技术（1729年）、飞梭技术（1733年）、型砂铸造技术（1708年）、坩埚铸钢技术，等等。上述科学技术成果的获取和应用，既促进了当时英国资本主义工场手工业的迅速发展，同时，也为英国产业革命的发生和进行，并向深度和广度发展奠定了科学技术的基础。

表 1—1 1601~1700年英国科学发现和技术统计表

| 年 代 | 数 量(件) |
|-----------|--------|
| 1601~1620 | 13 |
| 1621~1640 | 19 |
| 1641~1660 | 16 |
| 1661~1680 | 73 |
| 1681~1700 | 49 |

表 1—2 1601~1800年英、法、德、意重大科学发现数量统计表

| 国 别 年 代 | 意大利 | 英 国 | 法 国 | 德 国 |
|------------|-----|-----|-----|-----|
| 1601~1650 | 16 | 4 | 12 | 9 |
| 1651~1700 | 1 | 24 | 13 | 10 |
| 1701~1750 | 0 | 27 | 11 | 4 |
| 1751~1800 | 5 | 26 | 36 | 19 |

注：英国于1660~1730年成为世界科学中心，法国于1770~1810年成为世界科学中心。

表 1—3 1665~1702年英国《哲学会报》文章分类表

| 年 代 科学领域 | 1665~1670 | 1671~1676 | 1677~1683 | 1684~1693 | 1694~1702 | 总数 |
|-------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----|
| 哲学 | 6 | 9 | 1 | 1 | — | 17 |
| 数学 | 23 | 29 | 8 | 11 | 28 | 99 |
| 天文学 | 56 | 68 | 38 | 35 | 22 | 219 |
| 物理学 | 54 | 61 | 12 | 41 | 34 | 202 |
| 化学 | 20 | 29 | 15 | 23 | 21 | 108 |
| 技术 | 36 | 38 | 23 | 40 | 20 | 157 |
| 生物学 | 73 | 95 | 37 | 55 | 106 | 366 |
| 地学 | 46 | 34 | 14 | 36 | 56 | 186 |
| 人为解剖、生理学 | 50 | 41 | 33 | 40 | 62 | 226 |
| 医类科学 | 50 | 49 | 19 | 42 | 97 | 257 |
| 其他 | 29 | 33 | 15 | 39 | 75 | 191 |

2. 英国产业革命的进程

英国产业革命的发生，是从18世纪60年代在棉纺纱业中出现的两个重要的发明开始的。其一是1764年哈格里森发明的“珍妮纺纱机”，其二是1769年阿克莱特发明的“水力纺

参见R.K.默顿《十七世纪英国的科学、技术与社会》，四川人民出版社，1986年版，表3。

参见《自然科学大事年表》，上海人民出版社，1975年版，1601~1800年部分。

参见R.K.默顿《十七世纪英国的科学、技术与社会》，四川人民出版社，1986年版，表5。