

# 生态文明 十五讲

钱易 何建坤 卢凤 主编

清华大学生态文明研究中心（筹）



科学出版社

# 生态文明十五讲

钱易 何建坤 卢风 主编

清华大学生态文明研究中心（筹）

科学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书通过对能源革命、建筑节能、环境材料、绿色制造和工业园区生态化的研究,探讨了建设生态文明所必需的技术;通过对生态经济和环境法学的研究,探讨了建设生态文明所必需的制度变革;通过对生态学、生态艺术设计、环境史和生态哲学的研究,探讨了建设生态文明所必需的生活方式和思想观念的改变。本书以多学科、跨学科的方式探讨生态文明的理论与实践。力图采用自然科学、社会科学和人文科学交叉渗透的方法,阐述生态文明的由来和实质,并在充分肯定现代工业文明的成就的前提下,论证现代工业文明是不可持续的,建设生态文明是人类文明的必由之路。

本书适于大学本科、研究生和各级党政机关的公务员阅读,也适于用做生态文明研究者的参考资料。

### 图书在版编目(CIP)数据



生态文明十五讲 / 钱易, 何建坤, 卢凤主编. —北京: 科学出版社, 2015

ISBN 978-7-03-125800-\*

I. ①生… II. ①钱…②何…③卢… III. ①生态文明—建设—研究—文集 IV. X321.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第225347号

责任编辑: 马 跃 李莉 / 责任校对: 张 红 吴 语  
责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 蓝正设计

科学出版社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

北京通州皇家印刷厂 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2015年9月第 一 版 开本: 720×1000 1/16

2015年9月第一次印刷 印张: 20 1/4

字数: 408 000

定价: 92.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

## 《生态文明十五讲》编委会

主 编 钱 易 何建坤 卢 风

编委会委员 (按姓氏笔画排序)

王明远	石 磊	朱颖心	向 东
齐 晔	江 亿	陈吕军	金 涌
周 剑	周浩明	倪维斗	翁 端
梅雪芹	梁立军	雷 毅	

# 序 一

欣闻清华大学要为全校学生开设通识课程“生态文明十五讲”，而且邀请了理、工、生、农、管、法、文各学院的名师开讲，我衷心拥护这一促进高等教育博雅化的举措，欣喜之余特以小文祝贺。

生态学 (ecology) 在瑞典生物学家林奈 (Linnaeu, 1707~1778 年) 18 世纪提出的生物分类学中本是一个生僻、冷门的学科，关注和研究的人并不多。《不列颠百科全书》中对生态学的解释是，“又称生物生态学 (bioecology)，或环境生物学 (enviromental biology)，是研究生物与环境间关系的学科。生态学的研究重点可为生物个体与其环境的物理化学特征之间的关系 (生理生态学)。随后人们试图将此结果与生物在自然界的分布情况联系起来”。“种群生态学研究影响动物和植物分布与多度的因素”、“生态遗传学研究基因在自然种群中的行为”、“群落生态学还研究生活于某具体地区 (或称生境) 的物种种群之间存在着相互作用”和“什么因素影响群落的稳定性，如食物稳定否、气候变化及外来物种入侵的影响等等”。从上述条释可知在 19 世纪以前生态学是生物学家研究自然界各种物种存在状态的专门学科，看似与一般人的关系并不是很密切。

19 世纪中叶，随着第一次工业革命的兴起，人类采用各种机械设备开挖矿山、开垦荒地、燃烧化石燃料 (煤炭、石油、天然气) 排放大量废气与烟尘。继之以化学工业生产的化肥、农药来增加农作物产量及杀灭害虫与杂草，从而带来了土壤、河流的面源污染。至于在养殖业中利用各种含生长激素的饲料来增加产量、缩短养殖期，则直接导致激素通过食物链进入动物及食用者体内。凡此种种引发了科学家及有良知人们的警觉与反思，1962 年美国学者蕾切尔·卡逊出版了《寂静的春天》一书，向“人定胜天”及“改造自然”的“工业文明万能论”发出了第一声反抗的号角。1972 年由来自 10 个国家的各学科共 30 位学者组成的罗马俱乐部发表了研究报告——《增长的极限》，同年联合国召开了人类环境大会，以后联合国又分别于 1987 年、1992 年和 2002 年召开了三次关于环境与可持续发展的国际会议，可以说直到 20 世纪最后十年，人类才在“发展”与“生态平衡”方面达到一个“基本”的 (或者说“书面”的) 共识。这个共识的

基础在于：人类所赖以繁衍、生存的地球是一个大的生态系统，它不仅包含人类，还包括各种生物群落及其与地理、环境的相互作用，其是我们共同的生态系统。而我们所谓的生态危机主要是指由于人类的活动导致局部地区，甚至整个生态系统结构和功能发生的严重破坏，进而威胁到系统内生物及人类自身生存和发展的现象。应该看到，这并不是少数科学工作者的杞人忧天，而是已被各国历史和现实所反复证实的。当然对近二百年工业革命造成的资源日益稀缺、环境污染和生态破坏的反思，也不应否定科学技术在人类社会文明进步中的作用，认为人类只能被动地顺应自然，即所谓生态复古主义。20世纪80~90年代欧洲的“绿色和平主义”和绿党运动就是在这种思潮下引导部分青年人的极端行动。应该看到，这方面的社会群体，目前已逐渐理性并融入社会。

中国古代的先哲老子早在2000多年前就倡导“天人合一”的理念，即人类的一切发展都要与自然融合、和谐相处。他还提出“上善若水”，即人类的生产、生活及社会活动的最高标准，是要仿效水之益万物而不争私利。稍后的孔子、孟子、庄子、荀子等亦都在儒、道两家理论体系和国家治理方略中，反复强调“与天地合其德”“以天地万物为一体者也”，而对一切社会、国家、环境的变革都需要“兼得天时、地利与人和”。这些都是中华民族在农耕文明时代形成的传统文化中，对生态学与生态文明的朴素认知和贡献。

改革开放30多年来，中国经济以年均近10%的速度高速增长，尽管国家经济总量先后赶超法国、英国、德国、日本，已成为仅次于美国的世界第二大经济体，城乡居民收入亦以十年翻一番的速度增加，近20年已有约5.5亿人脱贫（联合国数据），但是出现了大气雾霾、江河污染、土地氮磷超标（西南地区还有重金属超标）的情况。这种经济高速增长、牺牲生态环境的发展模式肯定是不可持续的。

党的十七大报告中明确提出，要建设“两型社会”（即资源节约型与环境友好型）使主要污染物排放得到有效控制，生态环境质量明显改善。但是，由于单纯追求GDP指标的倾向未得到纠正，尽管主要耗能工业的指标（如火电煤耗、炼钢能耗、电解铝电耗等）五年中都有大幅下降，其中若干先进企业甚至跻身国际前列，但因总量快速增长，故总排放仍有增无减。为此，到党的十八大时经过全党上下反复讨论，大会报告中郑重指出“必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，把生态文明建设放在突出地位”。会后习近平总书记尖锐地指出“决不以牺牲环境换取一时的经济增长”及“保护生态环境就是保护生产力、改善生态环境就是发展生产力”。十八大报告明确提出要将生态文明建设的理念“融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设各方面和全过程”。生态文明建设已上升到我国的国家战略层面。

生态文明建设首先应该是文化理念与道德观念的建设，要在全体人民中形成

珍惜资源、节约资源（水、能源、矿产、土地、林木等）的良好社会风尚。这些都要从小开始教育，形成自觉的行为规范，人人崇尚节约、节俭生活，鄙视奢靡浪费之风。生态文明建设必须贯彻到一切生产活动与经营服务的过程中，大力发展节水、节地的有机农业，发展绿色工业生产和各种废弃物的回收与循环利用。努力做到过程工业的近零排放和机械制造业的近终形生产（精密铸造、粉末压制和增材制造-3D打印）。生态文明建设还要有法律和法制的保证，要进一步制定最严格的生态保护法，使盗伐森林、偷排污水、乱倒有毒、有害垃圾的法人与个人受到应有的刑事责任追究。凡是超标排放的企业和运载工具都要勒令其停产、停运、罚款，追究其刑事与经济责任。

总之，生态文明建设是中国经济转入新常态阶段的核心要义之一，也是转变经济增长方式的重要关键。要真正完成中国的生态文明建设，可能需要一代人的时间，其关键是思想观念的转变与社会风气的形成。卢梭曾说过，“社会上人们的行为约束99%以上是靠道德的力量，只有1%以下才用法律管制”。虽然我们国家的一大优势是有举国体制和全民动员的力量，但要在一个发展极不平衡的13亿人口大国树立一种良好的文明理念和行为规范恐怕还需要一些时日。

清华大学是我国最知名的高等学府，历来人才辈出，希望生态文明的教育在清华园弦歌不止、年年相传，将来通过莘莘学子带到神州大地的各个角落，落地生根、开花结果，造福子孙万代。

徐匡迪

2015年2月18日

## 序 二

改革开放以来，我国现代化建设取得伟大成就，同时也付出了巨大的资源环境代价，生态文明建设水平总体滞后于经济社会发展，资源约束趋紧、环境污染严重、生态系统退化，环境承载能力已经达到或接近上限，成为经济社会持续健康发展的重大瓶颈制约。党中央、国务院对生态文明建设高度重视，做出一系列战略决策，要求将生态文明建设纳入中国特色社会主义事业“五位一体”总布局，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，着力健全系统完整的生态文明制度体系，优化国土空间开发格局，全面促进资源节约利用，加大自然生态系统和环境保护力度，大力推动绿色发展、循环发展、低碳发展，形成人与自然和谐发展的现代化建设新格局，建设美丽中国。这是党中央、国务院为推动转型发展和提质增效、顺应人民群众对良好生态环境的期待做出的战略性、全局性部署，明确了加快推进生态文明建设的根本方针、主要方向和基本路径，也对这项工作提出了更高的要求，亟须汇集各方面的力量全力推动。

长期以来，清华大学为国家经济社会发展、教育文化事业、生态文明建设做出了持续而富有成效的努力。近期，清华大学生态文明研究中心（筹）召集清华大学相关领域的知名教授，紧扣国家重大战略、立足我国实情、顺应世界大势，并结合清华大学学科优势，编写了《生态文明十五讲》一书，从生态文明的由来与实质、能源革命、低碳发展、工程科学、生态工业园区、人文科学、艺术设计、环境史学、生态伦理、生态哲学、绿色生活方式等诸领域和维度，进行学术探讨、提供政策建议，具有重要的启迪性和实用价值，这必将对生态文明建设产生积极的推动作用。感谢专家学者的辛勤付出，希望借该书的问世和传播，为加快推进生态文明建设做出更大贡献。

解振华

2015年1月30日



## 序 三

建设生态文明，是关系人民福祉、关乎民族未来的长远大计。打造生态文明建设新常态，将为保护和发展生产力、实现中华民族伟大复兴奠定坚实的物质基础。开展生态文明宣传教育，培养公民生态文明意识，提高公民参与水平，则是探索环境保护新路、推进生态文明建设的一项重要工作。高校作为社会文化高地和科技高地，是生态文明宣传教育工作的重要一环，担负着传播生态文明知识技术、塑造生态文明价值观的重要职能。然而，生态文明具有高度的综合性和系统性，涉及哲学、人文、社会、自然和工程技术等多学科领域，与经济、政治、文化等人类主要社会活动相互促进又相互制约。这些特点导致传统的单一学科知识传输模式无法满足生态文明教育的需求，生态文明通识教育环节的缺失，使学生对生态文明难窥全貌、知行脱节，形成了对生态文明“高认同、低认知、行为表现不足”的问题。构建“立体剖析、全面诠释生态文明，引导生态文化和价值观念形成，激发生态文明实践和创新热情”的生态文明通识教育体系，成为当前高校生态文明教育工作的首要课题。清华大学自1998年提出建设“绿色大学”以来，充分利用自身综合性、多学科、研究型大学的优势，坚持开展绿色教育和绿色科研工作，在绿色化工、绿色制造、绿色建筑、可持续艺术、清洁能源、低碳技术、污染治理、生态法律与制度等多个学科领域开展了广泛深入的研究，同时也积累了许多宝贵的绿色教育素材，初步构建了以200余门绿色课程为核心、以学生绿色实践和绿色论坛系列为支撑的大学生绿色教育体系。多年卓有成效的绿色大学建设，为我们探索开展生态文明通识教育奠定了良好的基础。2014年伊始，清华大学的十余位教师，即该书的诸位合著者便与学校绿色大学办公室等相关部门合作，着手筹划一门本科生通识教育课程——“生态文明十五讲”。很高兴地看到，“生态文明十五讲”课程尝试将清华大学24次教育工作研讨会中提出的“价值塑造、能力培养、知识传授”三位一体育人理念落实到生态文明教育中，探索构建适应生态文明特点的、“通专结合”的生态文明通识教育体系。而各位老师凭借他们在各自学科领域的深厚功底，按照“专业水准和面向非专业学生”的原则，为课程编制的这部从多个角度深入浅出地解析生态文明的《生态文

明十五讲》配套教材，无疑将是课程顺利开展的有力保障。同时，该书总结了各位老师多年来在相关领域开展生态文明研究的成果和精髓，在生态文明理论、制度、实现途径研究方面同样具有很高的学术价值。“生态文明十五讲”课程的开设和该书的出版，标志着清华大学的“绿色教育”步入以生态文明价值观塑造、行为能力和创新能力培养为目标的生态文明通识教育新阶段。这是一个新的起点。希望各位老师，以及清华大学其他从事生态文明相关领域研究的教师继续加强合作，充分利用多学科的优势和现有的研究基础，加速推进相关学科交叉融合、构建生态文明理论体系框架、促进基于生态文明的学科建设，并将其转化为教学资源，不断丰富和完善清华大学的大学生生态文明通识教育体系。同时探索采取大型开放式网络课程等新的教育教学模式，使成熟的生态文明通识教育成果惠及更多的学生和公众，为开创生态文明新时代、建设美丽中国做出积极的贡献。

陈吉宁

2015年1月8日

# 前 言

本书是清华大学 14 位学者初步合作的成果。这 14 位学者来自清华大学的不同院系，其中有 4 位院士。从以下几件事可更清楚地看出本书的缘起。2014 年 4 月 17 日清华大学哲学系在清华大学甲所第二会议室组织召开了一次生态文明学科交叉研究座谈会。与会者达成了基本共识，即有必要搭建一个不同学科互相交流、协同创新的平台，成立生态文明研究中心，以提高清华大学生态文明研究和教育的整体影响力。大家决定从做好一件具体事情开始，尽快着手开设一门面向全校本科生的课程——“生态文明十五讲”。在此次会议上，钱易院士和金涌院士表达了对生态文明研究和教育及成立生态文明研究中心的高度重视。会后，钱易院士又和清华大学前常务副校长何建坤教授谈及此事，也引起了何建坤教授的高度重视。在钱易院士、何建坤教授、金涌院士的建议下，2014 年 7 月 9 日上午，清华大学校长陈吉宁教授和副校长薛其坤教授在清华大学工字厅听取了钱易、何建坤、金涌、卢风、陈吕军等关于成立生态文明研究中心的意见，也听取了梁立军关于开设“生态文明十五讲”课程的汇报。对此，两位校领导给予了充分的肯定和积极的支持。2014 年 10 月 31 日，清华大学绿色大学办公室组织召开了一次小型会议，会上讨论了推进生态文明研究中心成立和开设“生态文明十五讲”课程的事情。此次会议对于本书的出版至关重要。会议决定尽快编写“生态文明十五讲”教材，并尽快出版。何建坤教授拿出自己的一部分科研经费资助本书的出版。会后不久，本书 14 位作者便开始辛勤写作，于是今天就有了这部书。

或许会有人质疑，一部书写作出版时间如此之短，其质量能否得到保证呢？其实，清华大学自 1998 年始就致力于创建“绿色大学”，以培养具有环境保护和可持续发展理念的各种专业人才为目标，将环保和可持续发展理念融入学校工作的各个方面，着力促进绿色教学、绿色科研和绿色校园文化建设。本书 14 位作者都是绿色大学建设的中坚力量，长期从事绿色教育和绿色科研工作，他们对所写内容早已了然于心。大家只是在较短时间内系统、浓缩地表达了自己的观点而已。但这些观点又决非老生常谈，而是富有创新性的。这不难理解，“生态文明”本身就是一个刚诞生不久的新概念。正因为这是一个崭新的研究领域，故意见分

歧是不可避免的。我们真诚欢迎广大读者对本书的批评指正。

在现代学术体制中，人们极为重视专业化，似乎越专学问就越好。专业化固然有其专长，但也有其弊端——容易使人“只见树木不见森林”。专业性与综合性、通识性互补才能指导正确的实践和合理的建设。生态文明研究和建设本是一个涉及不同科学、不同行业的高度综合性的事业，唯有通过工程技术、自然科学、社会科学和人文科学的交叉渗透、彼此交流，才能建构全面、系统、完整的生态文明理论体系。今天，清华大学出现了一种令人欣慰的现象：来自不同院系（工科、理科、文科）的专家学者都有研究生态文明的热情，都有学习、了解自己专业之外的其他学科之生态文明研究的愿望，他们怀着一种使命感，试图通过深入交流和深度合作，为建构全面、系统、完整的生态文明理论体系而努力，甚至为创立生态文明研究之清华学派而努力。本书只标志着清华部分工科、理科、文科学者彼此合作的开始，这一阶段的合作还只是一种“物理结合”。以后，我们将进行更多的对话、讨论、论辩和合作，使交流合作进入“化学反应”阶段，直至进入“有机结合”阶段，即构建基于共识的具有逻辑一致性的全面、系统、完整的生态文明理论体系。

清华大学绿色大学办公室为本书的编撰、出版提供了很大帮助，梁立军副主任和高松老师付出了辛勤的劳动。清华大学教务处和人文素质教育基地也给予了积极支持。清华大学核能与新能源技术研究院的周剑博士为本书的出版奔走劳碌，奉献甚多。一并在此致以谢忱。全国政协副主席、中国工程院院士徐匡迪与国家发展和改革委员会原副主任解振华在百忙之中为本书作序，环境保护部部长、清华大学前校长陈吉宁教授在离开清华大学之前也为本书作序。这三个序言使本书大为增色。特此致谢！

生态文明建设事关中华民族的伟大复兴，甚至事关人类文明的存续，远非一代人可以完成的事业，需要几代乃至十几代人的不懈努力。中共中央政治局于2015年3月24日召开会议，审议通过了《关于加快推进生态文明建设的意见》。会议指出，生态文明建设事关实现“两个一百年”的奋斗目标，事关中华民族的永续发展，是建设美丽中国的必然要求。必须从全球视野加快推进生态文明建设，把绿色发展转化为新的综合国力和国际竞争新优势。必须弘扬生态文明主流价值观，把生态文明纳入社会主义核心价值观体系，形成人人、事事、时时崇尚生态文明的社会新风尚，为生态文明建设奠定坚实的社会、群众基础。建设生态文明是一项继往开来、伟大壮丽且艰难无比的事业。为建设生态文明，必须加强生态文明教育，培养下一代人及将来世代人的生态意识、环保意识和节能意识。大学必须承担起生态文明教育的重任，中小学乃至幼儿园也都必须承担起这项重任。本书是对生态文明教育事业的绵薄奉献。

《生态文明十五讲》编委会

2015年4月16日

# 目 录

<b>第一讲 生态文明的由来与实质</b> .....	1
一、工业革命带来的资源、环境和生态问题.....	1
二、可持续发展战略的诞生和意义.....	2
三、生态文明的实质与实施途径.....	5
参考文献.....	11
<b>第二讲 推动能源革命 建设生态文明</b> .....	12
一、全球应对气候变化与能源革命的背景和趋势.....	12
二、新型能源革命与生态文明发展.....	16
三、中国推动能源革命，建设生态文明所面临的形势与任务.....	19
四、中国应对气候变化和低碳发展的战略目标.....	24
五、应对气候变化和低碳发展的制度建设.....	28
参考文献.....	31
<b>第三讲 煤炭清洁高效低碳发展之路</b> .....	32
一、面临的五个严峻的挑战.....	33
二、几个难以改变的现实.....	36
三、未来洁净煤利用发展需要重点探讨的问题.....	37
四、实现煤炭的清洁高效低碳转化是重中之重.....	39
五、强化煤炭协同利用，促进我国能源的可持续发展.....	41
六、第三次工业革命对能源发展的启示作用.....	45
参考文献.....	48
<b>第四讲 生态文明与生态经济建设的工程科学原理</b> .....	49
一、自然生态和生态文明.....	49
二、生态文明理念和内涵.....	52
三、以“生态文明”理念推动化工产业科技的发展.....	54
四、生态工业园区建设.....	56
参考文献.....	59

<b>第五讲 建筑节能与生态文明</b> .....	60
一、建筑能耗基本现状 .....	61
二、能耗差异分析 .....	73
三、中国新型城镇化的节能减排途径 .....	80
参考文献 .....	83
<b>第六讲 环境材料与生态文明建设</b> .....	84
一、环境材料的产生 .....	84
二、材料生产和使用与环境的关系 .....	86
三、生态文明建设中的材料转变 .....	90
参考文献 .....	98
<b>第七讲 生态文明建设与绿色制造</b> .....	99
一、引言 .....	99
二、生态文明建设与绿色制造的关系 .....	100
三、中国制造业与生态文明建设 .....	103
四、小结 .....	130
参考文献 .....	131
<b>第八讲 工业园区生态化发展与生态文明</b> .....	132
一、工业园区的发展与作用 .....	132
二、生态工业园区的基本概念 .....	134
三、中国生态工业园区发展现状 .....	138
四、中国生态工业园区案例剖析 .....	147
五、小结 .....	163
参考文献 .....	163
<b>第九讲 工业生态学与生态文明</b> .....	165
一、工业生态学的概念与发展 .....	165
二、社会经济代谢与世界发展图景 .....	169
三、工业生态系统的复杂性与可持续性 .....	175
四、工业生态化与生态工业发展 .....	179
参考文献 .....	185
<b>第十讲 法治建设与生态文明</b> .....	188
一、法律与法治的概念及功能 .....	188
二、法治是生态文明建设的重要保障 .....	189
三、中国法治建设的成就、挑战及其对生态文明建设的影响 .....	191
四、环境法制与生态文明 .....	192

---

第十一讲 生态文明思想的科学基础与人文基础浅析·····	203
一、生态文明建设是可持续发展的必然要求·····	204
二、全球化背景下工业文明的困境·····	205
三、基于生态学的生态文明思想·····	209
四、中华文明的生态复兴·····	213
参考文献·····	217
第十二讲 艺术设计与生态文明·····	219
一、环境问题引发的设计革命·····	219
二、可持续设计的 3F 和 5R 原则 ·····	225
三、可持续设计的具体手法·····	233
参考文献·····	244
第十三讲 环境史与生态文明建设·····	245
一、环境史的兴起和发展·····	245
二、环境史引发的历史观念的变革·····	253
三、环境史与生态文明建设的关联·····	261
参考文献·····	265
第十四讲 符合生态文明的能源消费·····	268
一、生态文明建设背景·····	268
二、能源消费的约束·····	271
三、消费领域的生态文明建设·····	275
参考文献·····	281
第十五讲 生态伦理、生态哲学与生态文明·····	283
一、全球性环境污染和生态危机的根源·····	283
二、现代性思想和资本主义工业文明·····	285
三、生态伦理和生态哲学·····	292
四、生态文明是人类文明的必由之路·····	301
参考文献·····	302

# 第一讲 生态文明的由来与实质<sup>①</sup>

党的十八大再一次强调了全面、协调、可持续发展的科学发展观，并提出要把生态文明建设放在突出地位，融入经济建设、政治建设、文化建设、社会建设的各方面和全过程。这是在对我国当前经济社会发展及生态环境形势全面分析的基础上做出的英明决策，既顺应世界发展的潮流，又符合我国国情，对我国全面建成小康社会、改善人民生活，以及保护地球生态都有不可估量的重要意义。

## 一、工业革命带来的资源、环境和生态问题

工业革命使世界发生了翻天覆地的变化，对此每个人都深有体会。科学技术的迅猛发展使人类具备了前所未有的能力，创造了大量新产品，极大地丰富了物质生活，彻底改变了人们的衣、食、住、行等方面。但与此同时，工业革命也造成很多问题，带来很多矛盾，其主要的问题是消耗了大量的自然资源，造成严重的环境污染，破坏自然的生态系统，威胁着人类及其子孙的生存和地球的命运。

自然资源包括水、土地、能源、矿产资源等，是人类生存和发展的必要条件，但由于人口的剧烈膨胀，工业化和城市化的迅猛发展，很多国家都面临资源短缺的巨大压力，能源的使用更是与全球气候变化直接相关，因此已经成为世界各国关注的焦点。我国由于人口众多，人均资源拥有量均小于世界人均资源拥有量，人均水资源拥有量和人均耕地面积都因人口增长而持续下降，很多矿产资源（包括油气能源）储量不足，不得不依赖进口，这些都已成为保障人们生活 and 可持续发展的瓶颈。

天然生态系统是指土地、河流、湖泊、海洋、森林、草原、湿地等人和其他生物生存的地方，而生态系统是指支持人类和其他生物生命的系统，其具有物质循环、能量流动和传递信息的功能。没有健康的生态系统，就不能保证人和生物健康地生长。地球人口的膨胀和快速的工业化、城市化对天然生态系统造成了很

---

<sup>①</sup> 执笔人：钱易，教授，清华大学环境学院。



大的破坏，主要表现在耕地面积减少、质量下降、土壤退化，森林面积锐减、结构简单化，草地、湿地面积减小、功能减退等方面，并且已经造成数百万种生物灭亡，还有很多物种正濒临灭亡，地球的生物多样性在不断减少。在我国，生态系统破坏的形势十分严峻，遍布不同地区，涉及各种生态系统，我们必须对此高度关注。

环境污染包括发生在我们身边的水污染、大气污染、固体废弃物污染、酸雨问题和全球性的环境问题，如生物多样性减少、臭氧层损耗、全球气候变化，以及最近十年来得到关注的持久性有机物污染等。20世纪50年代以来，世界上工业发达国家就发现严重的环境污染对人类健康造成了严重危害。例如，著名的水俣病、痛痛病都是重金属污染造成的，伦敦烟雾、洛杉矶光化学烟雾是工业废气排放、汽车尾气排放和煤炭燃烧造成的，至今，持久性污染物致癌、致畸、致突变的危害更是人类健康的极大威胁。大量能源消耗造成的温室气体排放已经使全球气候发生了不可逆转的变暖趋势，其带来的海平面上升不但会使亿万地球人面临灭顶之灾，还会对人类的生命健康和正常生活造成无法挽回的伤害和影响。我国在短短三十多年时间里走过了工业发达国家100~200年的工业化历程，先是只注意发展不注意环境，后是边发展边注意环境，但还是以末端治理为主，治理跟不上污染，而且还是唯GDP(国内生产总值)至上。至今，我国成为世界GDP第二大国，但同时也成了环境污染的大国，旧债新账叠加在一起，江、河、湖、海、地下水等各种水体都受到不同程度的污染；雾霾天气面积扩大、持续时间不断延长；土壤污染已经影响到食品安全；垃圾包围城市现象处处皆是。从政府、专业队伍到广大人民，都在密切关注并努力解决这些问题，但环境质量远未达到标准，污染事故仍频繁发生，离保障人民健康、促进可持续发展的目标还很远。

工业发展所带来的资源、生态和环境问题，是人类在欢庆科学技术进步和经济飞速发展所带来的好生活时受到的当头一棒，它使人类惊醒，激发了人类的思考，经过长期反复的争论和工作，终于催生了可持续发展战略和生态文明。

## 二、可持续发展战略的诞生和意义

对于日益严重的生态环境问题，人类早在20世纪50年代起就开始进行严肃的思考，其中，有代表性的大事如下：1962年美国学者蕾切尔·卡逊发表了著作《寂静的春天》，1972年罗马俱乐部发表了研究报告《增长的极限》，1972年联合国召开了人类与环境会议，1987年世界环境与发展委员会发表了研究报告《我们共同的未来》，1992年召开的联合国环境与发展大会，2002年联合国召开了可持续发展问题世界首脑会议。

美国海洋生物学家蕾切尔·卡逊注意到化学农药的使用对农村产生的影响，