

人与自然研究丛书

MAN AND NATURE SERIES

Sustainable Development: A
System Approach

周光召 主编

可持续发展理论 的系统解析

牛文元 毛志锋 著



人与自然研究丛书

周光召 主编

可持续发展理论 的系统解析

牛文元 毛志锋 著



湖北科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

可持续发展理论的系统解析/牛文元,毛志锋著. —武汉:湖北科学技术出版社,1998.9

(人与自然研究丛书)

ISBN 7-5352-1801-6

I. ①可… I. ①牛… ②毛… III. ①社会发展-发展战略,可持续性-研究 ②经济发展战略,可持续性-研究 ③自然资源-开发,合理-研究 IV. X37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 19954 号

可持续发展理论的系统解析

◎牛文元 毛志锋 著

策 划:汪 敏

封面设计:姚家丽

责任编辑:汪 敏 吴瑞临

出版发行:湖北科学技术出版社

电话:86782508

地 址:武汉市武昌东亭路2号

邮编:430077

印 刷:文字六〇三厂

邮编:441021

督 印:苏江洪

850毫米×1168毫米 32开 10.625印张

256千字

1998年9月第1版

1998年9月第1次印刷

印数:1—5 000

定价:22.00元(精)

ISBN7-5352-1801-6/N·27

本书如有印装质量问题,可找承印厂更换

《人与自然研究丛书》编委会

主任委员 周光召

副主任委员 陈宜瑜 秦大河 刘安国
陆亚洲 黄鼎成

编委	王 毅	牛文元	刘安国	李荣生
	陆大道	陆亚洲	何希吾	汪 敏
	陈宜瑜	陈泮勤	张文尝	张琦娟
	周大地	周光召	赵守富	胡鞍钢
	洪业汤	秦大河	康晓光	章 申
	黄鼎成			

(按姓氏笔画为序)

执行编委	陆亚洲	黄鼎成	王 毅	陆大道
	胡鞍钢	牛文元	何希吾	张琦娟

《人与自然研究丛书》

总 序

人与自然是人类生存与发展的基本关系。但是人类从一开始并没有能够充分认识自己赖以生存和发展的基础——自然界。人与自然关系的演变是一个极其漫长的历史发展过程，也是一个极其复杂的认识发展过程，这一过程大体经历了三个阶段。第一个阶段，人是自然界的奴隶，人的一切活动都受自然界控制，人是被动的。第二个阶段，人试图成为自然界的主宰，无度地向自然索取，自然界是被动的，而人却是“主动”的。人认识自然，是为了改造自然，抗拒自然的制约，同时也在破坏自然，破坏人类自身生存与发展的基础。第三个阶段，人与自然界和谐共存，人不再是自然界的主宰，而是自然界的朋友；人不再是自然界的破坏者，而是自然界的保护者。人认识自然，不仅仅要改造自然，还要合理地利用自然、保护自然，使自然支持系统成为人类持续发展的基础。

在中国，认识人与自然的关系有着极其特殊的重要意义。众所周知，中国是一个人口众多、地域辽阔、人均资源少、发展极不平衡的大国，与此同时，中国正处在工业化加速阶段，人均收入水平迅

速提高,人均农产品和其他消费品不可抑制地增长,使得有限的自然资源和脆弱的生态环境承受着空前的、持久的巨大压力。这是中国从传统的农业社会向现代的工业社会转变过程中难以避免的重大挑战,也是中国走向 21 世纪必须予以解决的重大问题。这些挑战立即引起中国科学家的极大忧虑和理性思考:面对人口、资源、环境、食物等诸多方面的巨大压力,中国如何有效地控制人口、保护环境、节约资源?在经济高速增长、资源消耗扩张的情况下,中国能否走西方高资源消耗、高生活消费的传统现代化模式?如果走不通,那么中国将选择什么样的发展模式,才能使得整个社会持续快速健康地发展?

在 80 年代末,中国科学院国情分析小组就对上述问题进行了较为系统的研究和探讨,明确地提出中国面对人口增长、资源短缺、生态破坏、能源危机以及粮食短缺等五大危机,必须坚持经济建设和人口、资源、环境协调发展,必须走一条符合中国国情的、非西方传统的现代化道路,即适度消费、资源节约型的现代化道路,从而有力地推进了中国科技界对上述问题形成广泛的共识。人类的进步,工业的快速发展,给人类带来了物质文明,同时也伴随着环境污染和生态破坏。我们要充分认识保护环境的重要性,要防止只顾眼前利益,不顾长远利益;只顾局部得失,不顾全局平衡的狭隘观点。更不能将环境保护与经济发展对立起来,而应逐步树立起经济、社会和环境三个效益统一的观点。在加快经济发展的同时,要采取有力的措施,搞好环境保护,防止环境污染,绝不允许用牺牲环境来换取发展,宁可把发展速度放慢一点,也要搞好环境保护工作。西方发达国家经历了“先污染、后治理”的过程,并为之付出了极大的代价,我们不能“重蹈覆辙”了。我们应该走“在发展中解决环境保护问题,在保护环境的基础上实现可持续发展”的道路,为自己、也为子孙后代创造一个清洁的环境,这是唯一正确的发展

经济和保护环境的道路。

90年代环境与发展问题日益突出,成为人类共同面临的重大挑战。1992年联合国召开了环境与发展首脑会议,这是人类在保护环境与可持续发展进程中迈出的重要一步。中国政府立即作出反应,在所有国家中率先制定了国家级的实施可持续发展战略的纲领——《中国21世纪议程》,并采取一系列相关对策和措施。1995年9月,江泽民总书记发表了《正确处理社会主义现代化建设中的若干重大关系》,即十二大关系。其中把“经济建设和人口、资源、环境的关系”列为第三大关系。可见,这一问题的重要性已被国家决策者给予极为优先的位置,这是建国以来少见的。江泽民同志在文章中谈到:“我国耕地、水和矿产等重要资源的人均占有量都比较低。今后随着人口增加和经济发展,对资源总量的需求更多,环境保护的难度更大。必须切实保护资源和环境,不仅要安排好当前的发展,还要为子孙后代着想,决不能吃祖宗饭,断子孙路,走浪费资源和先污染、后治理的路子。要根据我国国情,选择有利于节约资源和保护环境的产业结构和消费方式。坚持资源开发和节约并举,克服各种浪费现象。综合利用资源,加强污染治理。”发展与环境的关系,其本质是人与自然的关系。协调发展与环境的关系,就是协调人与自然的关系。科学家形成的共识,能够在这么短的时间内成为决策者的共识,在我国现代化进程中尚属首次。而决策者的共识,又将强有力地推动和形成全社会的共识,从而促进经济与社会的发展同资源、环境相互协调,建立人类与大自然的和谐关系,保证人类的基本生存和可持续发展。

《人与自然研究丛书》是中国科学院组织科学家对人与自然关系这一重大题材进行理论研究和现实分析的成果。其目的就是要正确认识和处理人与自然的关系、发展与环境的关系。这部丛书分为若干个领域和题目,围绕着上述主题进行广泛和深入的探讨。它

204/11-1

使人们更为系统地认识和了解人与自然的关系,包括认识自然、合理利用自然、保护自然,同时又不断调整人类自身的行为。把“自然存在—人类活动—人地关系—区域发展”视为一个整体,充分体现综合、宏观、整体的基本特性。它以“自然—社会—经济”复合系统为对象,以“可持续发展”为目标,以系统分析为手段,以物质、能量、信息在复杂系统中的运动、交换、贮存、反馈为脉络,共同构成本丛书的基本轮廓。我相信,《人与自然研究丛书》的出版,必将对整个民族的生存与发展,对中国的现代化建设做出重要的贡献。

周光召

1996年2月26日

序

自然环境中，倘若没有人类的存在和发展，它只能是相对寂静的和没有活力的；而人类的生产活动与社会活动，倘若处于一种盲目的、不清醒的、无远见的状态，那么它对自然环境的危害，最终要加诸人类自身，将会导致人类的灭绝。在此种意义上去讨论和认识人与自然的关系，一方面我们不可能脱离自然规律的总体制约，另一方面也对自然环境的演替与进化有着举足轻重的作用。“人与自然的协同进化与和谐共存”，已成为人类追求的理想目标。要么维护自己生存的摇篮，要么毁坏自己存在的基础，这既取决于人类认识自然、利用自然、改造自然的理性程度，又取决于人类对于自身存在价值、自身能动作用的感悟程度。

历代的哲人与先贤，都从不同的角度和层面，探求具有健康基础的自然观，并且共同汇集到人类文明的智慧长河之中。《周易》的“观乎天文以察时变，观乎人文以化成天下”；《孟子》的“天时不如地利，地利不如人和”；《论衡》中有“夫人不能以行惑天，天亦不能随行而应人”；《齐民要术》中讲“顺天时，量地利，则用力少而成功多；任情适道，劳而无获”。而西方的著名学者，亦在人与自然关系的讨论中，提出了各种精微的思想和观点。“人地关系论”的倡导者，德国近代地理学创始者之一的卡尔·李特尔，在《欧洲》一书的

前言中,就明确指出:“整个土地呈现出生动的图景,在其上自然的与文化的产物、自然的与人文的面貌,所有这些均被巧妙地安排成一个整体,完美地体现了人与自然的最有意义的互相作用……,土地影响着人类,而人类亦影响着土地。”(《大英百科全书》Carl Ritter条目)。研究自然环境与人类活动的关系,从而寻求人与自然的和谐,这样一个具有动态变化的、伴随着不同发展水平和发展阶段的人地关系理论,则为后来的“发展理论”注入了活力,深深地影响着 20 世纪后半叶关于环境与发展、人类与发展、和平与发展等理论的完善。

可持续发展的理论既可以追溯到古代文明的哲理精华,又包含着人类活动的现代实践映象。它以人与自然的关系、人与人的关系作为研究的两大基础,从而探讨人类活动的空间耦合、人类活动的理性控制、人类活动的效益准则、人与自然的演化动态、人对于环境的调控与改造、人与人之间关系的伦理道德规范,最终达到人与自然之间的高度统一,同时达到人与人之间的高度和谐。作者在提交给“世界未来学会”的一份报告中(1993)曾明确指出:“只有当人类向自然的索取,可以与人类对自然的回馈相平衡时,我们才能达到人与自然之间的高度统一;只有当人类的利己行为与利他行为相平衡时,我们才能达到人与人之间的高度和谐。而只有当上述两方面的目标都同时达到时,全球的可持续发展才能真正地被实现。”

第二次世界大战之前,人类与发展的研究核心还是集中地探讨人与自然的关系,比较简单地应用一般的“人地关系”去概括人类活动和人的行为同土地和自然资源之间的相互关系。到了 20 世纪 60 年代,原先的“人地关系”已经扩展到去识别“自然—社会—经济”复合系统的本质和运行轨迹,人类与发展的理论内核相应地覆盖了既寻求人与自然关系的协调,也寻求人与人关系的协调。到

了80年代中期,《我们共同的未来》一书,已全面地阐述了两大协调的内在统一,至此,可持续发展的研究伴随其实践进入了一个全新的历史时期。

可持续发展理论的建立与完善,沿着三个主要的方向去揭示其内涵与实质。这三个主要方向已逐渐被国际学人公认为经济学方向、社会学方向和生态学方向。与此同时,可持续发展的研究还涉及到自然环境的加速变化、自然环境的社会效应、自然环境的人化痕迹等,力图把当代与后代、区域与全球、空间与时间、结构与功能等,有机地统一起来。

可持续发展理论研究的经济学方面,是以区域开发、生产力布局、经济结构优化、物质供需平衡等作为基本内容。该方向的一个集中点,是力图把“科技进步贡献率抵消或克服投资的边际效益递减率”,作为衡量可持续发展的重要指标和基本手段。该方向的研究尤以世界银行的《世界发展报告》(1990—1996)和莱·布朗(1996)在《未来学家》发表的《经济可持续发展》为代表。

可持续发展理论研究的 sociology 方向,是以社会发展、社会分配、利益均衡等作为基本内容。该方向的一个集中点,是力图把“经济效率与社会公正取得合理的平衡”,作为可持续发展的重要指标和基本手段。该方向的研究尤以联合国开发计划署的《人类发展报告》(1990—1996)及其衡量指标“人文发展指数”为代表。

可持续发展理论研究的生态学方向,是以生态平衡、自然保护、资源环境的永续利用等作为基本内容。该方向的一个集中点,是力图把“环境保护与经济发展之间取得合理的平衡”,作为可持续发展的重要指标和基本手段。该方向的研究尤以挪威原首相布伦特兰夫人(1992)和巴信尔(1990)等人的研究报告和演讲为代表。

1995年以后,可持续发展理论的研究,逐渐进入到揭示复合

关系运动规律的探索阶段。其突出特点是广泛地吸取了以上三大方向的优点,以综合协同的观点系统地探索可持续发展的本源和演化规律;将可持续发展作为全人类文明进化的标志,用于认识“人与自然”和“人与人”之间复合机制的特征与和谐规则。

我们认为,可持续发展作为人类社会发展的新阶段,是一个漫长的历史过程,它的理论体系和方法论,也必然要经历漫长的岁月,才能逐步被充实和完善。在可持续发展理论体系的研究中,作者于1993年曾率先提出“时空破缺与失衡”的论点,刊登在国际SCI核心刊物检索的《Environmental Management》上(Niu等,1993, Vol, 17: 179-186),引起了较大的反响,本书对此又作出了更加系统的阐述。

本书在写作过程中,经历了长时间的困惑与磨砺,在师长与朋友们的不懈鼓励下,最终奉献于广大读者的面前。科学是全人类的财富,具有无私的和共享的品格。作者深信,可持续发展理论只有把当代前沿的各种学说融会贯通,并经过认真的消化、不懈的探索和反复的实践检验,才有可能成为人类科学宝库中一颗璀璨的明珠。本书的理论探索仅仅是个开端,但愿能与有识之士争鸣、共勉,并一道投身于这项伟大的理论研究和实践事业当中。

牛文元 识
1997年,北京

目 录

《人与自然研究丛书》总序	周光召
序	牛文元
1 生存与发展	(1)
1.1 生存的概念	(1)
1.2 由生存到发展	(6)
1.3 发展的序列谱	(8)
1.4 可持续发展	(13)
2 可持续发展理论框架	(20)
2.1 可持续发展理论的主线	(20)
2.2 可持续发展公理的破缺	(22)
2.3 可持续发展理论的内涵	(25)
2.4 可持续发展理论的表达	(28)
2.5 可持续发展理论的时空观	(34)
3 可持续发展判定原则	(67)
3.1 人口的出生率与死亡率应保持相对均衡	(68)
3.2 人均财富不因世代的更替而下降	(68)
3.3 科技进步贡献率应当抵消或克服投资的边际效益 递减率	(70)

3.4	土壤侵蚀能力与土壤保护能力应当保持动态上的平衡	(71)
3.5	森林采伐率与森林营造率之间保持动态上的平衡	(72)
3.6	鱼类的捕捞率不应当超过鱼类种群自然增长率的可补偿部分	(72)
3.7	草原的牧养量不应当超过草原的载畜能力	(76)
3.8	耗竭性资源的开采量与其发现量之间应保持动态上的平衡	(77)
3.9	地下水资源的抽取与地下水的补给应保持动态平衡	(78)
3.10	人为温室气体的散射量应当与它的固化率保持平衡	(79)
3.11	协调“环境与发展”之间的均衡,是判定可持续发展的综合原则	(80)
3.12	“效率与公平”之间的均衡,是可持续发展的伦理判别规则	(83)
4	生存支持系统	(85)
4.1	农业的地位	(85)
4.2	农业发展的可持续性分析	(90)
4.3	农业生态系统	(101)
5	发展支持系统	(120)
5.1	区域生产力的形成	(120)
5.2	发展的内部动因	(125)
5.3	连续增长和发展	(126)
5.4	“激励增长”与均匀过程	(137)
6	环境支持系统	(143)

6.1	环境对发展的制约	(143)
6.2	环境质量的经济学分析	(153)
6.3	中国生态环境预警	(155)
7	社会支持系统	(164)
7.1	社会稳定分析	(164)
7.2	社会危机对策	(167)
7.3	社会稳定预警系统	(170)
7.4	中国社会发展战略	(173)
7.5	中国社会发展指标体系	(182)
7.6	中国社会发展预测	(189)
8	智力支持系统	(203)
8.1	科学技术是第一生产力	(203)
8.2	科技生产力的理论基础	(211)
8.3	科技生产力的评判	(229)
8.4	中国智力支持系统的状态分析	(237)
8.5	中国 21 世纪科技发展的战略对策	(253)
9	可持续发展指标体系	(261)
9.1	可持续发展指标体系的研究进展	(262)
9.2	可持续发展世代分配指标	(264)
9.3	可持续发展空间分配指标	(266)
9.4	生态需求指标	(269)
9.5	人类活动强度指数	(270)
9.6	人文发展指数	(274)
9.7	世界银行新指标体系	(277)
9.8	中国科学院三级指标体系	(283)
10	可持续发展评价与规划	(285)
10.1	可持续发展评价与规划的过程内容	(285)

10.2	可持续发展的评估原则·····	(290)
10.3	可持续发展规划中的技术体系选择·····	(292)
10.4	重大工程项目的可持续发展评估·····	(295)
10.5	个案评估:中国南水北调中线经济带建设·····	(302)
11	中国可持续发展战略构想·····	(308)
11.1	中国现代化建设所面临的挑战·····	(308)
11.2	中国可持续发展战略的基本构想·····	(314)
	主要参考文献·····	(324)

1 生存与发展

1.1 生存的概念

生存是发展的基础。人类从事物质生产活动的初衷,就是旨在先经过保存自己生命的延续和后代的繁衍,然后才逐渐地达到发展自己的生命力和提高自己生存的质量之目标。在人类社会进化的历史长河中,虽然生存和发展常常是伴生的,不可能将其截然地分开,但是“先有生存后有发展”和“没有生存就没有发展”的原则,是被客观证实了的基本原则。

有鉴于此,在讨论可持续发展理论时,必须还原到它的基础——生存问题,在此问题没有给予回答之前,既谈不到发展,更谈不到可持续发展。