科技创新与农业可持续发展研究

李丛民等　主编

河北科学技术出版社

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内容提要　本书综合了“九五”期间科技试区取得的科技成果，介绍了主报告和各试区分报告、阐述了科技促进农业可持续发展的道路、规律和模式，以及农业科技试区发展机制等内容。

书　名：科技创新与农业可持续发展研究

作　者：李丛民

出版社：河北科学技术出版社

出版日期：2002

ISBN：7-5375-2637-0/F323.3

定 价：22.00

前 言

自“可持续发展”(Sustainable Development)这一概念1980年3月由国际自然与资源保护联盟(the International Union for the Conservation of Nature and Resources, IUCN)首次提出后,国际上各有关学术机构和不同学科背景的学者,分别从不同的角度,研究、探讨了众多有关可持续发展的基本概念和理论内涵;但被国际学术界所公认的主要有社会属性、经济属性和生态属性三方面,它们研究的重点分别是:把区域复合系统经济效益与社会公平实现合理的平衡、把科技进步贡献率抵消或克服投资的边际效益递减率和把环境保护和经济发展之间取得合理的平衡作为可持续发展的重要判据和实施措施。虽然从三个角度对可持续发展的基本概念和理论内涵均有深入的研究和解释;但是研究这一系统,人文规律、自然规律以及人文与自然要素间的耦合规律均应得到充分的描述;然而,无论是经济学、社会学还是生态学,都不可能对可持续发展进行完整的描述。所以,系统科学理论和方法开辟了可持续发展研究的新方向。本书就是从系统科学高度、系统自组织理论角度,分析、研究、揭示了区域复合系统可持续发展的协同机制。

本书是国家社会科学基金项目(02EJY001)和北京市人文社会科学研究计划项目(sm200410772001)的主要研究成果,也是国家自然科学基金项目(70271006)的重要研究成果之一;同时,本书还是在作者之一李忱的博士学位论文基础上提炼、充实、完善而成的。

李忱在天津大学管理学院攻读博士学位期间，受到导师顾培亮教授的悉心指导和亲切关怀。博士论文从选题、研究到撰写，多次接受顾培亮先生的指导，每一步都凝聚着导师的辛苦和心血，首先对导师致以最诚挚的谢意，感谢导师对学生的关怀和培养！在攻读博士学位期间，导师的关心和指导使学生受益匪浅，顾培亮先生严谨的治学态度、渊博的专业知识、诲人不倦的精神、正直宽广的胸襟，令学生十分敬佩和爱戴，为学生留下了终生难忘的印象，是我们今后学习、工作和生活中的楷模。

本书由河北经贸大学工商管理学院硕士研究生导师李忱教授与河北经贸大学工商管理学院院长王春和教授共同完成，西安交通大学管理学院博士生、河北经贸大学工商管理学院黄玉杰副教授协助完成本书。

由于作者水平所限，书中谬论和不足在所难免，恳请各位读者批评指正。

李　忱

摘 要

国际上各有关学术机构和不同学科背景的学者，主要从社会学、经济学和生态学角度，分析、研究、创建了众多有关可持续发展的基本理论和评价准则。但是，在这一研究中，人文规律、自然规律以及人文与自然要素间的耦合规律均应得到充分的描述，因此，系统科学理论和方法开辟了可持续发展研究的新方向。

本书从系统科学高度、系统自组织理论角度，分析、研究、揭示了区域复合系统可持续发展的协同机制。全书共包括以下主要内容：

第一章：分析并讨论了可持续发展思想的产生，可持续发展的概念及其理论内涵，可持续发展理论体系的本质特征，可持续发展研究的现状与趋势等。

第二章：研究了区域复合系统的构成及其功能特征；对区域复合系统可持续发展的本质特征进行了系统解析，用概念的数学表达式形式定义了可持续发展系统，揭示了可持续发展系统的构成要素及其特征，并阐释了系统分析的基本原理及其在可持续发展研究中的应用。

第三章：用系统科学和系统自组织理论的基本原理和方法，研究了区域复合系统的不确定性；应用复杂性研究和复杂性科学的最新研究成果以及复杂适应系统（CAS）理论，研究并揭示了区域复合系统的复杂性；从系统自组织理论角度，研究了可持续发展的耗散结构机理，揭示了可持续发展的本质特征；用协同学基本原理和理论，分析并揭示了“可持续发展”是社会经济系统发展演化的序参量，满足序参量的基本属性，并役使和支配着社会经济系统的进一步发展演化。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第四章：从系统科学角度，揭示并讨论了经济增长与经济发展的理论内涵，分析并阐释了技术进步内生化经济增长理论；研究并揭示了科学技术与管理科学的耦合机理以及科学技术与管理的协同机制，提出了复合系统“协同管理”的概念，并在此基础上建立了“协同管理”的概念模型，研究了“协同管理”的本质及其特征；从“技术负熵论”角度，揭示了科学技术在可持续发展中的作用；对本书所提出的“科学技术与管理的协同”、“协同管理”理论观点进行了实证分析与研究，研究结果证实了所提出理论的正确性。

第五章：总结、概括全书，指出了本书的创新点，对本研究的前景进行了展望。

关键词：区域复合系统　可持续发展　科学技术与管理　序参量　协同管理　协同机制

Abstract

The scientists and scholars in different institutes and academic fields in the world have analyzed, researched and created a number of fundamental theories and evaluation indicators of the sustainable development mainly from the point of view of sociology, economics and ecology. In the field of sustainable development, however, the laws of humanity, natural science and the feedback between the elements of mankind and nature should all be fully described. Consequently, the theories and methods of systems science have been initiating a new scientific research area for sustainable development.

In this dissertation, with the principles and methods of systems science and the theories of self - organization, the author analyzes, re-

searches and reveals the synergetic mechanism of regional sustainable development. The whole book consists of 5 sections:

Section 1 chiefly analyses the formation of the thought, the conceptual evolution and its theoretical connotation, the theory system's essences and characteristics, and the research's present situation and trend of sustainable development.

Section 2 analyses the construction and function of regional composite system, systematically explains the true nature of regional composite system's ustainable development, defines the sustainable development system (SDS) with the conceptual mathematical formula, reveals the constitutional element's characteristics of SDS, describes the basic principles of system analysis and its application in the study of sustainable development.

Section 3 researches regional composite system's uncertainty with the principles and methods of systems science and the theories of self - organization; studies and reveals the complexity of regional composite system by using complex science's principles and complex adaptive system's (CAS) theories; researches the dissipative structure mechanism of regional composite system from the point of view of self - organization theory; with the principles of synergetics reveals that "sustainable development" is the order parameter of the social economy system as the proceeding of its development and evolution, possesses all the properties of order parameter and governs the further development of the social economy system as well.

Section 4 reveals and describes the theoretical essence of economic growth and economic development, analyzes the theory of endogenous economic growth of technological progress; researches and reveals the feedback of science & technology and management science and the synergy

between science & technology and management; raises and creates the concept and theory of“ synergetic management ”and its conceptual model, researches the essences and characteristics of synergetic management; with the principle of entropy increase, reveals the important role of science & technology in sustainable development; makes an application of the above theory and model and results in that the theory is correct.

Section 5 concludes the whole book and gives further research directions.

Key words: regional composite system, sustainable development, science & technology and management, order parameter, synergetic management, synergetic mechanism

目　　录

前言
FOREWORD
摘要
ABSTRACT

第一章　绪论[1]
1.1　**可持续发展的思想朔源**/ 1
1.2　**可持续发展概念的理论内涵**/ 4
　1.2.1　**可持续发展概念的演进**/ 4
　1.2.2　**可持续发展概念的思想内涵**/ 5
1.3　**可持续发展理论体系的本质特征**/ 6
　1.3.1　**发展度**/ 7
　1.3.2　**协调度**/ 7
　1.3.3　**持续度**/ 7
1.4　**可持续发展的研究现状与趋势**/ 9
　1.4.1　**概念和理论探讨**/ 9
　1.4.2　**法规政策和评价方法研究**/ 10

第二章　区域复合系统可持续发展的系统分析[11]
2.1　**系统分析的基本原理**/ 11
2.2　**区域复合系统可持续发展的内涵特征**/ 13
　2.2.1　**区域复合系统的基本概念与系统构成**/ 13

2.2.2 区域复合系统可持续发展的系统解析/ 17
2.3 区域复合系统可持续发展的系统分析/ 28
2.3.1 确定待研究的问题,搜集相关信息/ 29
2.3.2 分析系统功能特征,建立系统结构/ 29
2.3.3 建立系统模型/ 30
2.3.4 选定评价指标,分析系统状态/ 30
2.3.5 建立系统目标,提出优化措施/ 30
2.3.6 系统仿真与方案分析/ 31
2.3.7 决策并执行/ 31

第三章 区域复合系统可持续发展的系统科学原理[33]
3.1 区域复合系统的不确定性/ 33
3.1.1 不确定性信息的概念/ 33
3.1.2 不确定性信息产生的渊源及其分类/ 35
3.1.3 不确定性信息之间的关系/ 37
3.1.4 区域复合系统的不确定性/ 40
3.2 区域复合系统的复杂性/ 41
3.2.1 复杂性科学的产生与发展/ 41
3.2.2 复杂性与复杂性科学/ 44
3.2.3 复杂适应系统/ 45
3.2.4 开放的复杂巨系统理论和从定性到定量综合集成方法/ 51
3.2.5 区域复合系统可持续发展的复杂性/ 58
3.3 区域复合系统可持续发展的耗散结构特征/ 59
3.3.1 社会发展与自然环境之间的关系/ 59
3.3.2 自然资源的本质/ 60
3.3.3 科学技术的作用/ 62
3.3.4 技术负熵论/ 63
3.3.5 可持续发展的耗散结构特征/ 64

3.4 区域复合系统可持续发展的协同机制/ 66
3.4.1 协同学基本原理/ 66
3.4.2 “可持续发展”是社会经济系统发展演化的序参量/ 80
3.4.3 可持续发展理论与战略满足序参量的基本属性/ 85
3.4.4 “可持续发展”作为序参量的支配作用/ 86

第四章 区域复合系统可持续发展中的科学技术与管理[88]
4.1 经济增长中的技术进步/ 88
4.1.1 经济增长与经济发展/ 89
4.1.2 技术进步在经济增长中的作用/ 92
4.1.3 技术进步内生化经济增长理论/ 102
4.2 区域复合系统中的科学技术与管理/ 122
4.2.1 科学技术与管理科学的耦合/ 122
4.2.2 科学技术与管理的协同/ 126
4.2.3 复合系统的协同管理/ 131
4.2.4 科学技术与可持续发展/ 136
4.2.5 科技生产力在实施可持续发展战略中的作用/ 141
4.3 区域复合系统可持续发展中协同机制的实证分析/ 142
4.3.1 中国区域可持续发展指标体系的设计与构成/ 142
4.3.2 中国区域可持续发展能力与分布/ 145
4.3.3 中国区域可持续发展中科学技术与管理协同关联的实证分析/ 148
4.3.4 《2001/ 2000 中国可持续发展战略报告》应进一步研究和阐释的问题/ 153

第五章 总结与展望[161]
5.1 本著作的主要研究内容与创新/ 161
5.1.1 主要研究内容/ 161

需要全本请访问 www.ertongbook.com

5.1.2 创新之处/ 162
5.2 研究前景展望/ 163

附录Ⅰ 可持续发展科技纲要[164]
附录Ⅱ 中国21世纪初可持续发展行动纲要[177]
参考文献[197]

第一章
绪　论

1.1　可持续发展的思想溯源

人类在对包括自身在内的地球生态系统认识的不断深化过程中，逐渐形成了可持续发展思想，它最初实际上源于自然保护的思想[1]。

农业和畜牧业出现以前，人类在漫长的岁月里是靠本能地利用环境，采集和捕食人类生存所必须的生活物质，并通过生理代谢这一惟一过程与环境进行物质和能量的交换，人类与环境是处于最原始状态的适应与协调。

农业和畜牧业出现以后，标志着人类由简单的适应和利用环境进入主动改造和利用环境的时代。人类获取食物的方式由采集和捕食到生产的转变，首先带来的是对森林的破坏，进而是由于不合理的灌溉造成农田土壤的流失。

随着农业生产力的发展和人口增长之间的相互促进，人类对自然的干扰和索取不断加大。人类首先逐步认识到的是人口膨胀对自然环境的压力。最具代表性的是英国著名经济学家马尔萨斯(T. R. Malthus)，他直接把人口与环境联系起来进行研究并作了理性的思考，在 1798 年发表的代表性著作《人口原理》中，指出“人口增殖力比土地生产力，是无限地较为巨大”的人口法

则，直接对比了人口增长和土地生产力这两种系统之间的动态关系。马尔萨斯的人口理论虽然受到了挑战和批评，但是其丰富的思想蕴涵对研究和思考人类与环境的关系问题产生了深远的影响。

18 世纪后半叶，工业革命先后在英国和欧洲大陆产生，商业资本主义开始了向工业资本主义的过渡。社会生产力水平的极大提高，使得人类改造自然环境的能力大大加强，从而树立了战胜自然的强烈信念。在这样的大背景下，环境保护的思想不可能普遍地存在于人们的思想意识之中。随着工业化的进行，使一些后起的工业化国家的综合实力超过了工业先驱国。为了取得对正在形成的全球经济的支配，激烈的竞争和掠夺直接导致了两次世界大战的爆发。这不仅使世界经济的发展受到了阻碍，而且也使自然环境遭到了空前的破坏。

第二次世界大战以后，许多发展中国家为了迅速摆脱贫困并赶超经济发达国家，纷纷选择了传统的经济发展模式，即实现农业的工业化，并以工业化为实力基础提高人均 GNP 水平。这种模拟发达国家的发展战略，虽然给发展中国家带来了一时的经济繁荣，但随后却陷入了大量失业和通货膨胀并存的困境，产生了生产停滞、分配不均、两极分化、人口膨胀等社会经济问题；更为严重的是，以大量消耗资源和粗放经营为特征的生产体系和对生活资料高消费的生活体系构成的传统发展模式，造成了全球范围内的环境污染、资源枯竭、生态退化等严重后果，使经济发展难以持续。在此背景下，于 20 世纪 70 年代初世界范围内就出现了悲观派和乐观派的大论战。

悲观派以罗马俱乐部为代表，主要人物有迈德斯（D. L. Meadows）、福里斯特（J. W. Forrester）、斯密斯（E. Smith）等。1972 年罗马俱乐部发表了关于人类困境的研究报告——《增长的极限》[2]，提出了“零增长”论，认为如果全世界在人口、工

业、农业生产以及资源利用等方面按着当时的增长率继续下去，那么未来100年内地球上的经济增长将达到极限，可预期的结果是人口和工业生产的增长率将突然不可抑制地下降。于是提出，除非到2000年人口和经济增长停止下来，否则社会就会超过限度并垮台；而避免这种前景的最好办法就是限制增长，乃至“零增长”。所有这些论点使人们对发展过程中人类与自然关系的不协调有了清醒认识。

乐观派持相反的观点，走向另一个极端。主要代表人物有凯恩（H. Kahn）、西蒙（J. L. Simon）等人，“经济增长决定论”是他们的主要观点。典型的代表作有凯恩的《今后200年——美国和世界的一幅远景》和西蒙的《没有极限的增长》、《资源丰富的地球》。这一观点认为：环境污染并非经济增长和技术进步不可避免的后果，而且技术进步本身还提供了消除污染的可能性；虽然自然资源的储量减少是事实，但是技术进步也在不断制造和发现新的资源；目前人口、资源和环境的发展趋势故然给技术发展、工业化和经济增长带来了一些问题，但人类能力的发展也是无限的，因而这些问题是可以解决的。不难看出，“经济增长决定论”实际上就是传统发展理论的延伸，这一观点的主要缺陷在于，对当代人类困境的严重性估计不足，过分地强调了科学技术的作用。

悲观派和乐观派对环境与发展问题的激烈争论以及人们逐渐加深的对全球性环境问题的认识，孕育着可持续发展思想的产生。

20世纪80年代初，一些国际组织提出了“发展与环境协调论”。1980年2月，联合国环境规划署（UNEP）、联合国开发计划署（UNDP）、世界银行（IBRD）发表的有关经济发展的环境政策宣言指出，经济和社会的发展是缓和重大环境问题的根本，同时经济和社会发展目标应力求避免造成环境污染，或尽量使污染减

少到最低限度，国际自然与自然保护联盟（IUCN）等于1980年3月发表的《世界自然保护大纲》[102]标志着可持续发展思想正式形成，该报告首次提到“可持续发展”（Sustainable Development）的概念，并明确要求世界各国政府改变资源开发和环境保护相脱节的严重现实。

“可持续发展”这一概念的提出，立即引起各国政府和各有关学术机构不同学科背景的学者们的高度关注，并开始了对可持续发展概念理论内涵的探讨。

1.2 可持续发展概念的理论内涵

1.2.1 可持续发展概念的演进

自可持续发展的概念被提出以后，有关这一概念理论内涵的探讨不断增多。1987年世界环境与发展委员会（WCED）发表了《我们共同的未来》[3][109]，第一次系统地阐述了可持续发展的概念及其内涵。指出：可持续发展就是“既满足当代人的需要，又不对后代人满足其需要的能力构成危害的发展”。随后，有关可持续发展概念及其理论内涵无论是在重要的国际性文件中，还是在世界范围内不同学科背景学者的研究成果中，均得到了详细的说明[4～9][102～108]。

但是，概括起来到目前为止，关于这一概念理论内涵的论述影响较大的主要有以下5类[1][92]：

①自然属性方面。可持续发展可以定义为：寻求一种最佳的生态系统以支持生态的完整性和人类愿望的实现，使人类的生存环境得以持续。

②社会属性方面。可持续发展就是改进人类的生活质量，同时不要超过支持发展的生态系统的负荷能力。

③经济属性方面。可持续发展就是在保持自然资源的质量和其所提供服务的前提下，使经济发展的净效益增加到最大限度。

④科技属性方面。可持续发展就是转向更清洁、更有效的技术——尽可能接近“零排放”或“密闭式”工艺方法——尽可能减少能源和自然资源的消耗。

⑤伦理方面。可持续发展的核心是目前的决策不应当损害后代人维持和改善其生活标准的能力。

综合以上各种有关可持续发展的概念及其理论内涵，我们这里将可持续发展定义为：在不危害后代和区域间满足其需求能力的前提下，以满足当代人的福利需求为目标，通过实践将特定区域复合系统向更加有序、协调和互补状态的发展演化过程。

1.2.2　可持续发展概念的思想内涵

传统发展观基本上是一种“工业化实现观”，即以工业增长作为衡量发展的惟一标准，把一个国家的工业化和由此产生的工业文明当作是现代化实现的标志。这种发展观认为，GNP 高的国家就是经济强国，人均 GNP 多的国家就是经济成功或繁荣的标志，GNP 增长迅速的国家就是经济上取得很大进步的国家。因此，不论是西方工业化国家还是发展中国家，都是按着这种发展模式，即追求 GNP 的增长作为国家经济发展的目标和动力。

单纯片面追求 GNP 增长的发展战略，带来了一系列严重的后果。如环境急剧恶化、资源日趋短缺、人民的实际福利水平下降，使得社会经济的发展难以维持而陷入困境。问题的症结就在于，这种经济增长没有建立在生态基础之上，没有确保那些支持长期增长的资源和环境基础受到保护和发展。相反，有的甚至以牺牲环境为代价来求得发展，其结果导致生态系统的失衡或崩溃，最终使得经济发展因失去健全的生态基础而无法持续。

即使在现行的 GNP 指标中，既没有反映自然资源和环境质

需要全本请访问 www.ertongbook.com