

国家自然科学基金(79700025)资助项目
中国矿业大学学术著作出版基金资助出版

可持续发展研究

理论与模型

周德群 著



中国矿业大学出版社

中国矿业大学学术著作出版基金资助出版

可持续发展研究：理论与模型

Study on Sustainable Development: Theory and Models

周德群 著

国家自然科学基金
煤炭科学基金 资助项目

中国矿业大学出版社

内容简介

本书对可持续发展思想的形成和发展进行了详细考证,提出了“四阶段说”;对人类历史的发展阶段及其各阶段的详细特征进行了研究,探讨了发展的谱系;在分析关于可持续发展各种定义的基础上,提出一种“3+3”定义方式。为了能将所研究的复杂问题纳入到一个整合的框架之中,本书定义了可持续发展的目的主体(SPERE系统),构造了一个影响力模型,讨论了SPERE系统的基本特征及演替机理,探讨了可持续发展指标设计的一般原理和方法,提出了针对SPERE系统的“多特征面”的指标建构思想,对区域可持续发展的指标进行了细化设计。作为本书研究的一个重点,对SPERE系统建模的一般理论与方法作了初步探讨,讨论了一种针对可持续发展的综合研究模式——竞享分析模型(CSA),探讨了SPERE系统演化的非线性动力学模型,研究了可持续发展意义下的可耗竭资源期间配置模型。

本书可供从事社会经济发展战略研究的科技人员以及关注并参与可持续发展的广大读者参考,也可作为大专院校高年级学生以及研究生课程的教材。

可持续发展研究:理论与模型

周德群 著

出版人 解京选
责任编辑 陈玉和

中国矿业大学出版社出版发行

(江苏徐州 邮政编码 221008)

新华书店经销 中国矿业大学印刷厂印刷

开本 850×1168 1/32 印张 7.75 字数 200 千字

1998年11月第1版 1998年11月第1次印刷

印数 1~1100册

ISBN 7 - 81040 - 919 - 0

F·146

定价: 16.00 元

自序

1992年世界环境与发展大会之后，人们对可持续发展（Sustainable Development）要解决的问题逐渐形成共识，可持续发展成为许多国家和地区社会经济发展的战略目标，成为当今世界各国、各地区政府努力追求的发展模式。走社会、人口、环境、资源和经济相互协调，既满足当代人的需要，又不对后代人满足其需求的能力构成危害的可持续发展道路，是中国今后发展的必然选择。中国可持续发展的理论研究还处于形成的初期，发展有中国特色的可持续发展理论，既是当代我国社会、人口、环境、资源和经济协调发展的迫切需要，也是贯彻科教兴国和可持续发展战略的基础。

可持续发展包括经济可持续、环境可持续、资源可持续、人口与社会可持续等几个密切相关的部分，其内涵极为丰富。国内外许多学者从不同的角度探讨或正在探讨实现可持续发展的途径。然而其丰富的内涵使得理论的确切含义变得模糊起来，在某种程度上反而增加了人们的理解成本，影响了政策制定的统一性和效率。这一认识在我1994年开始做博士学位论文以及后来参加有关课题的研究时愈感强烈。因此我觉得有必要建立一种分析框架，用来整合现有的概念、理论和方法论，探讨可持续发展的实现途径。

基于以上考虑，本书由理论与模型两部分构成。在理论部分，

主要讨论了可持续发展思想的形成和发展进程，对人类历史的发展阶段及其各阶段的详细特征进行了研究，探讨了发展的谱系，提出了一种可持续发展的三维定义方式、可持续发展的思想体系；并将可持续发展的目的主体高度概括为由社会、人口、环境、资源和经济五要素组成的复杂巨系统——SPERE 系统，构造了一个由价值分系统、社会文化与心理分系统、科学技术分系统、结构分系统以及制度分系统所构成的 SPERE 系统影响力模型，这一模型可望成为可持续发展政策分析与设计的一种框架。在这一部分，还讨论了 SPERE 系统的基本特征及演替机理。

可持续发展战略的提出是人类理性的胜利，然而可持续发展如果缺乏一种可以检验的标准，则这一战略很可能只能停留在良好愿望的阶段，因此，如何去衡量一个国家或地区的发展模式是否可持续便成为所有问题的关键所在。本书从方法论的角度，探讨了可持续发展指标设计的一般原理和方法，提出了针对 SPERE 系统“多特征面”的建构思想，对区域可持续发展的指标进行了细化设计。

建模是可持续发展研究中的一个重要领域，由于 SPERE 问题本身的复杂性，使得建模变得异常困难。本书第二部分对 SPERE 系统建模的一般理论与方法作了初步探讨，讨论了一种针对可持续发展的综合研究模式——竞享分析（CSA），分析了 SPERE 系统演替过程的类型、演替方向和作用机理，探讨了 SPERE 演化的非线性动力学模型。可耗竭资源是可持续发展中的“特殊因子”，本书在第二部分还重点研究了可持续发展意义下的可耗竭资源期间配置问题，得到了一些重要参数和结论。

目前，关注可持续发展的人士愈来愈多，有关可持续发展方面的研究成果层出不穷，但就可持续发展有关理论的系统探讨尚不多见。从理论发展的角度看，新的理论体系需要有与之相适应

的、富有创见的概念来构筑。本书主要以系统分析理论与方法为基础，就有关可持续发展概念、理论和方法展开讨论。

问题的复杂性、学科的交叉性、时间的紧迫性、作者能力的局限性决定了对这一选题研究的高难度，尽管作者力图使研究的内容既要“放得开”，又能“收得拢”，但仍不免在许多方面还不尽如人意。因此，对于这样一个处在不断发展之中的、带有许多不确定性的议题，作者的研究仅仅是初步的，甚至在许多方面是局部的、表层的和粗浅的。作者愿以此书向关注可持续发展事业的各界人士求教。

可持续发展问题的复杂性，决定了这项研究的长期性和艰巨性。因此，对作者而言，本书的出版与其说是画上句号，还不如说是今后进一步研究的起点。作者计划用五年时间陆续出版后续研究成果，这些研究成果将系统探讨中国可持续发展进程中面临的某些具体问题，它们是《可持续发展研究：中国的煤炭工业》、《可持续发展研究：中国的能源问题》。

本书的写作得到了我的老师与同行的指导和帮助。我首先要感谢我的导师陈宝书教授的悉心指导，从选择一个可持续研究的课题到解决问题的思想方法几乎无所不包。我感觉到，对可持续发展问题进行研究将会使我“持续”受益，并且我还感觉到，导师对学生的“影响力”是“多维”的，包括他的学识，他的治学风格，他的观察力和洞察力。我还要感谢我的副导师、中国煤炭学会副会长潘惠正教授，是他鼓励我进入这一使人颇感沉重但意义深远的领域，并时常给予我许多学习机会和具体的技术性指导，使我能很快减少关于可持续发展方面的“信息不对称”。

魏同教授、王玉浚教授、高晓东教授、陶学禹教授、巩维才教授、席酉民教授在我的选题与研究进展中提出了许多建设性意见，给予了极大帮助，我真诚地感谢他们。在研究工作中，我从

本单位领导和同行的帮助中受益匪浅。如果没有他们的一贯支持、鼓励和帮助，我是不可能高效率地完成研究工作的。

我要感谢一起参加原煤炭部可持续发展研究课题的学者们，在他们当中，我要特别提到王立杰教授、胡振琪教授以及顾和和讲师。

我要感谢国家自然科学基金、煤炭科学基金和中国矿业大学学术著作出版基金的资助，一个隐含的事实是，研究与出版工作的进展情况与资金的宽松程度高度相关。

我要感谢在参考文献中列出的以及没有列出的但可能参考过他们成果的所有作者，是他们卓越的研究工作为本书奠定了良好的基础。

我要感谢中国矿业大学出版社以及为本书出版付出辛勤劳动的同志，在他们当中，陈玉和副编审的严谨、认真态度更是令人难以忘怀，他以扎实的编审工作使本书力求流畅和令人满意。

最后，我感谢我的父母对我的一贯鼓励，感谢妻子的理解和作出的牺牲。

周 德 群

1998 年 8 月于徐州

Abstract

In this book, the higher criticism for the development which of the Sustainable Development (SD) thought is in detail carried out. A theory of four stages is put forward which thoroughly researches into the development stages of human history and the detailed feature of each stage. This book also probes into the development pedigree. On the basis of analysis of various definitions concerning the SD, a definition way of “3+3” is adduced. Additionally, in order to include the complex problems in a concordance frame, a principal purpose for the sustainable development—SPERE system is defined and an influence model is established. The basic feature and succession mechanism of SPERE system are discussed and a general principle and method for designing the SD indicators are researched. A thought of indicator construction with “multiple-feature surface” of SPERE system is developed. The indicators of the regional SD are finely designed. A focal point in this book is to probe into the method and general theory on the established model of SPERE. And for the first time a comprehensive study model—Competitive Sharing Analysis (CSA) is conducted. The intertemporal allocation model of the exhaustible resources in a meaning of the SD and nonlinear the dynamics models of SPERE system succession are mainly studied.

目 录

理 论 篇

第 1 章 可持续发展思想的由来与演进	(3)
1.1 朴素的可持续发展思想	(3)
1.2 对人地关系认识的发展	(6)
1.3 对可持续问题的全面关注	(8)
1.4 可持续发展战略的提出	(11)
1.5 几点结论	(16)
第 2 章 可持续发展的含义:多维解释结构	(18)
2.1 发展与发展谱	(18)
2.2 可持续发展的定义	(22)
2.3 可持续发展的相关思想	(28)
2.4 关键概念讨论	(32)
第 3 章 SPERE 系统:可持续发展的一个分析框架	(39)
3.1 人类生存系统与 SPERE 系统	(39)
3.2 SPERE 系统概念模型	(42)
3.3 SPERE 系统要素分析	(43)
3.4 SPERE 系统的相关性分析	(53)
3.5 可持续发展的数学定义	(66)
3.6 SPERE 系统可持续发展的多维影响力分析	(68)

第4章 SPERE 系统的特征探讨	(73)
4.1 SPERE 系统的基本特征	(73)
4.2 SPERE 系统的动力学特性	(78)
4.3 耗散结构理论与 SPERE 系统的可持续发展	(81)
第5章 可持续发展的测度指标研究	(87)
5.1 可持续发展测度研究述评	(87)
5.2 可持续发展测度研究的最新进展	(98)
5.3 关于可持续发展测度问题的总结与评论	(101)
5.4 可持续发展测度指标体系建构的基本原则	(102)
5.5 建立系统测度指标体系的基本原理	(105)
5.6 测度指标体系筛选的准则和方法	(108)
5.7 SPERE 系统可持续发展的特征面	(111)
5.8 区域 SPERE 系统可持续发展测度指标体系	(113)

模 型 篇

第6章 SPERE 系统建模理论和方法探讨	(121)
6.1 SPERE 系统模型	(121)
6.2 SPERE 系统建模的基本原则和方法	(125)
6.3 区域 SPERE 系统的主要模型	(131)
第7章 SPERE 系统可持续发展的 CSA 模型	(148)
7.1 竞享分析(CSA)模型的基本范畴	(148)
7.2 泛资源配置与经济学的发展	(155)
7.3 “竞抢现象”与“公地的悲剧”—— 以煤炭资源为例	(158)

第 8 章 SPERE 系统演化的非线性动力学模型	(165)
8.1 自组织理论与 Logistic 模型	(165)
8.2 SPERE 系统演化的动力学机制与建模	(168)
8.3 SPERE 系统演化的动力学方程	(170)
 第 9 章 可耗竭资源的期间配置模型	 (180)
9.1 可耗竭资源最优开采的效率标准	(180)
9.2 可耗竭资源期间最优配置的一般模型	(184)
9.3 可持续意义下的可耗竭资源期间配置模型	(188)
9.4 影响资源期间配置的主要因素	(191)
 参考文献	 (197)

附 录

1 世界重大公害事件简表	(211)
2 人类环境宣言	(214)
3 里约环境与发展宣言	(220)
4 《21 世纪议程》框架结构	(225)
5 《中国 21 世纪议程》框架结构	(227)
6 可持续发展战略大事记	(229)

CONTENTS

Preface

Theory Part

Chapter 1 The Evolution of Sustainable Development Thought

- § 1.1 Simple Thought of Sustainable Development
- § 1.2 Development of Knowledge about Relationship between Human Beings and the Earth
- § 1.3 General Attention to the Sustainable Development Problem
- § 1.4 Raising of Sustainable Development Strategy
- § 1.5 Some Conclusions

Chapter 2 Implication of Sustainable Development: Its Multi-dimensional Explanation Structure

- § 2.1 Development and Development Tedigrel
- § 2.2 Definition of Sustainable Development
- § 2.3 Thought related to Sustainable Development
- § 2.4 Discussion About Key Concepts

Chapter 3 Analysis of the SPERE System: A Analysis Framework of Sustainable Development

- § 3.1 Human Living System and the SPERE System
- § 3.2 Conceptual Model of the SPERE System
- § 3.3 Elements Analysis of the SPERE System

- § 3.4 Relativity Analysis of the SPERE System
- § 3.5 Mathematical Definition of Sustainable Development
- § 3.6 Influence Analysis on the SPERE System

Chapter 4 Probe into the Basic Features of the SPERE System

- § 4.1 Basic Features
- § 4.2 Dynamics Features
- § 4.3 Theory of Dissipative Structure and Sustainable Development of SPERE System

Chapter 5 Study on Indicators for Sustainable Development Measurement

- § 5.1 Review of the Evaluation Principle
- § 5.2 Recent Progress in Sustainable Development Measurement
- § 5.3 Summary and Comments
- § 5.4 General Principle for Designing Indicators
- § 5.5 Fundamental Tenets for Designing Indicators
- § 5.6 Criterion and Method for Choosing Indicators System
- § 5.7 Multiple-features Surface Concept
- § 5.8 Indicators System of the Sustainable Development Measurement

Models Part

Chapter 6 Modeling Theory and Method for the SPERE System

- § 6.1 Model for the SPERE System

§ 6.2 General Method of Modeling

§ 6.3 Main Models for Regional SPERE System

Chapter 7 Competition Sharing Analysis Model (CSA Model)

§ 7.1 Basic Concept of CSA

§ 7.2 Pan-resource Allocation and its Rationality Measurement

§ 7.3 Pan-resource Allocation and Development of Economics

§ 7.4 "Competition Snatching Phenomenon" and "The Tragedy of the Commons": An Example about Coal Resource in china

Chapter 8 Nonlinear Dynamics Model for the SPERE System Evolution

§ 8.1 Self-organization Theory and Logistic Model

§ 8.2 Dynamics Mechanism of the SPERE System Evolution

§ 8.3 Dynamics Equation of the SPERE System Evolution: Exemplified by Mining Area

Chapter 9 Intertemporal Allocation Model of Exhaustible Resource

§ 9.1 Efficiency Standard for Optimal Extraction

§ 9.2 General Model for Optimal Intertemporal Allocation

§ 9.3 Intertemporal Allocation Model on the Basis of Sustainable Development

§ 9.4 Main Factors Affecting Allocation Efficiency

References

Appendix

- 1 Events about Major Environmental Pollution**
- 2 Stockholm Declaration on Human Environment**
- 3 Rio Declaration on Environment and Development**
- 4 The Framework of 《Agenda 21》**
- 5 The Framework of 《Agenda 21 of China》**
- 6 Events about Sustainable Development Strategy**

理论篇

Theory Part

