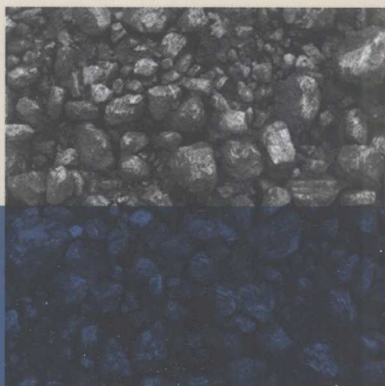


我国煤炭矿区 可持续协调发展研究

RESEARCH ON SUSTAINABLE COORDINATED
DEVELOPMENT OF
CHINA'S COAL MINES

乌兰 / 著



经济管理出版社
ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

我国煤炭矿区 可持续协调发展研究

RESEARCH ON SUSTAINABLE COORDINATED

DEVELOPMENT OF

CHINA'S COAL MINES

乌兰 / 著



经济管理出版社

ECONOMY & MANAGEMENT PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (CIP) 数据

我国煤炭矿区可持续协调发展研究/乌兰著. —北京:
经济管理出版社, 2010.4

ISBN 978-7-5096-0935-4

I. ①我… II. ①乌… III. ①煤矿—矿区—可持续
发展—研究—中国 IV. ①F426.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 046699 号

出版发行：经济管理出版社

北京市海淀区北蜂窝 8 号中雅大厦 11 层

电话：(010)51915602 邮编：100038

印刷：北京银祥印刷厂

经销：新华书店

组稿编辑：申桂萍

责任编辑：申桂萍 张瑞军

技术编辑：杨国强

责任校对：郭 佳

720mm×1000mm/16

14.75 印张 277 千字

2010 年 5 月第 1 版

2010 年 5 月第 1 次印刷

定价：35.00 元

书号：ISBN 978-7-5096-0935-4

·版权所有 翻印必究·

凡购本社图书，如有印装错误，由本社读者服务部
负责调换。联系地址：北京阜外月坛北小街 2 号

电话：(010)68022974 邮编：100836

前 言

可持续发展强调经济社会发展与资源环境是相互关联、不可分割的。可持续发展的实践，就是调整各方发展关系，使之保持和谐并协同发展。可以说在可持续发展思想和理论的形成过程中，始终蕴含着协调发展的思想，即围绕着如何协调经济社会与资源环境的关系，以实现可持续发展。协调是发展的基础，也是发展的保证。我国煤炭矿区作为实践可持续协调发展的重要领域，如何走出一条经济社会协调发展、资源环境良性循环利用的新型工业化道路，是应当在理论研究和实践发展中探索的重要课题。

“协调”（Coordination）一词是一个在理论研究和实践应用中都广泛使用的概念，虽然没有一个十分确切的定义，但其内涵与功能是基本明确的。作为一种组织管理职能的协调，强调在实现管理目标的过程中，通过不断调整各种管理要素的横向、纵向关系及其联系，使之趋于整体秩序和和谐统一的状态；作为系统存在的协调，则是指为实现系统整体演进目标，对系统内各个要素的发展状态及其相互关系的反映和调整，从而促使系统形成一种良性循环的发展态势。因此，从本质上讲，系统协调的思想更加强调作为发展主体的人的主动行为及其创造性，突出系统协调发展中产生的功能倍增性与演替进化性，这无疑为解决发展中遇到的复杂系统问题，提高系统整体功能的重要理念和思路。

从总体上说，可持续协调发展（Sustainable Coordinated Development）包括“发展”“持续”与“协调”三个方面的内涵：第一，可持续协调发展以经济、社会发展为核心，即强调具有可持续意义的经济、社会增长；第二，可持续协调发展以资源、环境的持续利用为中心环节，经济、社会的发展不能超出资源和环境的承载力，不能降低资源和环境对经济、社会发展的持续支撑能力和潜力；第三，可持续协调发展以经济、社会与资源、环境的协调为主要内容，将经济、社会系统和资源、环境系统作为有机整体加以研究，使之符合现代生态经济系统的运行规律。

具体来讲，对于煤炭矿区这类复杂大系统，为了全面反映可持续协调发展的目标要求，不仅需要对矿区的总体可持续协调发展能力作出评价，而且还必须对矿区各子系统间的协调状态进行评价。评价模型和方法的建立与选取，不



仅要满足矿区某一时间断面上可持续协调发展状态评价的要求，而且也要满足对矿区发展的动态分析和评价。因此，本书的核心问题是煤炭矿区协调发展状态的描述、评价，以及在矿区环境管理中的具体运用的分析探讨。围绕这一主题，研究的目标有：一是探讨系统协调发展的内涵、结构、理论基础等基本问题；二是研究协调发展的方法论问题，包括系统协调评价指标体系的建立，矿区系统“协调度”和“协调发展度”测度与计算，对矿区协调发展状况进行系统的、全面的动态综合评价，以及对影响协调发展的各种因素的综合分析；三是深入分析矿区环境管理中存在的主要问题，从矿区宏观整体战略协调和微观环境管理两个层面，具体探讨实现矿区环境管理创新的战略发展模式及其管理创新途径。在宏观战略发展层面上，提出在矿区系统本身及其子系统间建立新的、更高层次上的协调机制，从系统整体协调发展的高度，对战略因素或重要因素进行协调与控制；在微观环境管理层面上，探讨建立独特的、符合矿区环境发展规律的管理体系和管理模式。

本书选取兖州矿区进行实证分析，在调查研究和确立具体评价指标的基础上，构建了符合矿区可持续协调发展要求的系统评价指标体系；利用系统协调评价模型，对矿区各子系统间相互协调程度进行了定量分析；得出兖州矿区可持续协调发展整体状况的评价结论。在此基础上，指出矿区实施可持续发展的战略发展方向，并在实施层面上提出矿区环境管理创新的主要实现途径。实证矿区的研究为掌握和调控矿区各子系统间的相互关系，继而把握矿区可持续发展的方向，以及今后有目的、有重点地采取环境管理措施提供了基本思路。

本书在博士学位论文《我国煤炭矿区可持续协调发展研究》的基础上，进行了适当地补充和修改。有关内容申请获批了省级社科和自然科学基金课题的立项研究，并在《中国软科学》、《科学管理研究》等期刊上发表了一系列论文。撰稿过程中参阅和引用了前人的很多研究成果，特此说明并致以谢意。

由于作者水平和时间有限，书中有些观点和论据还不够成熟，不妥之处在所难免，祈盼专家和读者不吝赐教。

目 录

1 绪论	1
1.1 研究背景	1
1.2 研究的目的与意义	3
1.3 研究方法	5
1.4 研究内容与框架	6
1.5 国内外可持续协调发展研究综述	8
2 我国煤炭矿区的环境问题与环境管理	15
2.1 环境与环境问题	15
2.2 矿区环境问题	20
2.3 矿区环境管理	25
2.4 矿区环境管理的基本框架	40
2.5 小结	47
3 我国煤炭矿区可持续协调发展	49
3.1 可持续协调发展	49
3.2 可持续协调发展观	52
3.3 协调与协调系统	63
3.4 煤炭矿区可持续协调发展分析	80
3.5 小结	84
4 煤炭矿区可持续协调发展评价与分析	86
4.1 矿区可持续协调发展评价理论研究	86
4.2 矿区可持续协调发展评价指标体系的构建	93
4.3 确定评价指标标准的方法	99
4.4 小结	109



5 煤炭矿区可持续协调发展与战略选择	111
5.1 矿区发展战略	111
5.2 矿区发展战略规划与战略协调	114
5.3 矿区可持续协调发展与战略选择的内容	116
5.4 矿区实施发展战略协调的保证条件	125
5.5 小结	128
6 煤炭矿区环境管理的发展与创新	129
6.1 国外矿区环境管理的发展	129
6.2 国内矿区环境管理的发展	139
6.3 我国矿区环境管理的创新发展思路	150
6.4 小结	154
7 煤炭矿区环境管理技术创新	156
7.1 矿区环境管理技术手段创新	156
7.2 现状与问题分析	162
7.3 构建煤炭矿区环境管理技术创新体系	165
7.4 数字矿区	168
7.5 小结	172
8 煤炭矿区可持续协调发展与环境管理	173
8.1 矿区可持续协调发展与环境管理的主要思路	173
8.2 实现矿区生态化管理	179
8.3 完善矿区环境全过程管理	184
8.4 矿区环境管理制度与管理手段的创新发展	189
8.5 加强矿区安全生产综合管理	193
8.6 小结	194
9 兖州矿区可持续协调发展实证研究	195
9.1 兖矿现状调查与分析	195
9.2 兖矿可持续协调发展系统分析与评价	201
9.3 兖矿可持续协调发展战略选择与环境管理创新	213
9.4 小结	217

10 总结与讨论	219
10.1 已经取得的研究成果	219
10.2 有待进一步研究的问题	220
10.3 未来研究展望	220
参考文献	222

1 绪论

1.1 研究背景

资源、环境与经济、社会的协调发展是当今全球关注的热点问题之一。我国煤炭矿区作为实践可持续协调发展的重要领域，如何走出一条“经济社会协调发展、资源环境良性循环利用”的新型工业化道路，实现矿区经济、社会与环境效益的统一，是在理论研究和实践中探索的重大课题。

首先，从世界范围看，煤炭资源远景仍然看好。煤炭是世界上最经济、分布最广的矿物燃料。世界主要能源组织预测表明，今后全球范围内的发电主要依靠煤炭，世界石油输出国组织（OPEC）甚至预测到 2020 年煤的耗量要超过石油，煤炭将再次成为世界主要能源。随着我国经济结构的调整，煤炭在一次性能源消费中的比例将有所下降。由于我国富煤少油的资源赋存特点，决定了在相当长的时期内，煤炭作为我国主要基础能源的地位不会发生变化，消费总量将逐步上升。特别是 20 世纪 80 年代以后，经济全球化进程的不断加快，以及不可持续的生产方式、消费模式和人口的迅速增长，世界性油气资源日渐短缺。进入 21 世纪，这种形势更加紧迫，前景极不乐观，由此更加深了人们对煤炭可持续协调发展的重要性的认识。预计到 21 世纪中叶，煤炭仍将占我国一次能源消费比例的 55% 以上。因此，客观或主观上都要求我们要正视并着力解决好资源、环境与经济、社会的协调发展问题，力求煤炭工业在资源环境条件约束下实现最大的经济持续增长和社会发展。

其次，尽管煤炭工业对我国整个国民经济的发展起到重要的基础保障作用，但煤炭生产与消费所造成的严重的生态破坏和环境污染，以及由此带来的负面影响和严重后果也日益凸显出来。中国是世界上第一大煤炭生产国，也是第一大煤炭消费国。长期以来，快速增长的开发利用活动，已经造成了大范围的、严重的，甚至是无法弥补的环境问题。主要表现在对土地和植被造成大面



积的破坏,特别是露天开采造成局部景观的破坏,导致区域性环境污染和生态系统失衡问题;生产排放废水对地下水资源及江河湖海造成超采和严重污染;外排煤矸石对土地、河流及大气造成严重污染;排放甲烷及煤田火灾对大气造成严重污染;大规模燃煤成为城市主要大气污染源;等等。上述表现是造成中国污染物排放量居世界第二的主要原因,也是我国大气以煤烟型污染为主要类型的直接原因。严重的环境问题也间接影响到国民经济的各个方面,造成了无法挽回的巨大损失,影响人民生命健康以及生活质量的提高。以上事实无疑对煤炭工业的可持续协调发展造成了极大的挑战。进入 21 世纪,中国经济的持续稳定发展,对矿产资源、能源等的需求量快速增加。在加大自然资源开发利用的规模和力度上,客观上要求我们从可持续协调发展的观点出发,处理好煤炭资源开发利用与生态环境保护的关系。

再次,煤炭矿区自身生态环境破坏量大、面广、源头多,是产业经济中的重灾区。在我国,过去,已经形成了数以百计、遍布全国各地的大小煤炭矿区;将来,为保障煤炭开发的接续,还要兴建许多新的矿区。这些矿区是以煤炭资源的开发利用为主业,并带动和支持本区域经济和社会发展的典型经济社区,它们是煤炭赋存、生产和供应的基地,是整个煤炭工业系统中的基本组分。矿区发展战略的选择、制定和执行,不仅决定着矿区自身的健康发展,而且直接影响整个煤炭工业的发展,进而影响到全国及区域的经济社会发展。然而,一个不容回避的事实,众多煤炭矿区的形成发展,由于受到煤炭资源不可再生的影响和制约,大多要经历“建设—增产—稳产—减产—闭坑”过程,导致各地煤炭矿区类型复杂多样,并且随着资源的逐渐耗竭,开采成本也将逐渐增大,这就不可避免地给矿区及所处区域的环境、经济和社会的和谐发展带来诸多后续问题。因此,从煤炭矿区发展的基本矛盾入手,探讨矿区可持续协调发展的道路,对促进矿区及周边区域经济与社会的持续、健康发展具有重要的现实意义。

最后,煤炭矿区亟待树立和提高环境观念,建立起系统、完善的环境管理机制。煤炭资源属于可耗竭且不可再生的自然资源。过去长期实行的计划经济模式,造成人们对矿产资源的开发利用存在种种认识上的误区,即认为矿产资源无价值,企业对矿产资源的无偿开采是理所当然的,更谈不上对代际公平的思虑。在这种传统观念支配下的煤炭开发与管理存在着一系列严重问题。①开采回收率低,资源浪费严重。据调查,近年来我国国有重点煤矿的矿井回采率平均为 50%,国有地方煤矿为 30%,乡镇及个体矿仅为 10%~15%,全国平均水平达不到 40%,而国际上先进的平均回采率为 60%。②资源管理混乱,矿产资源综合利用水平低。由于我国矿业权市场中介领域立法欠缺,加上地方保护



势力盛行,导致非法小煤矿乱采滥挖,与国有大矿争抢资源,这不仅使国家资源受到损失,也扰乱了国有煤矿的正常生产。③资源产出效益低而消耗水平高。新中国成立后,我国煤炭资源开发速度呈现快速增长态势,1949年全国原煤产量仅有3243万吨,到1990年全国原煤产量已突破10亿吨,位居世界第一。2005年,煤炭产量跃升到22亿吨,比2000年增长69.7%;在建规模4.4亿吨/年,是“九五”末期的10倍。尽管我国矿产资源的开发速度明显高于世界平均水平,能源生产和消费在支持国民经济增长中作出了巨大贡献,但产出效益却远远落后于世界先进水平。与世界上最发达的“七国工业集团”相比,中国的能源产出率为69百万焦耳能/1美元,而“七国工业集团”平均为11.7百万焦耳能/1美元,中国单位产出能源消耗是“七国工业集团”的5.9倍(中科院可持续发展研究组,2000)。造成这种局面的原因,除了我国能源设备技术落后外,长期以来的“资源无价、原料低价、产品高价”的逆反价格体系,导致了生产环节的资源浪费严重,消耗水平居高不下。④环境管理观念落后,手段单一,流于形式,缺少成效。鉴于上述我国煤炭矿区(以下简称矿区)环境现状及其管理中存在的问题,本书提出将系统协调的理论观点、评价方法与协调度模型,引入到对煤炭矿区发展战略及其环境管理的研究探讨中,具体探讨矿区可持续协调发展与管理创新问题。

1.2 研究的目的是意义

1.2.1 研究目的

本书基于系统协调的原理、模型、机制与作用,对煤炭矿区系统及其子系统之间的状态、结构、功能等表征系统特征的要素进行评价、协调与优化,谋求矿区复合系统的协调发展。

以可持续发展基本理论为指导,借鉴系统论、协同论、生态学理论、现代管理理论的有关研究成果,结合煤炭矿区可持续发展目标,提出以协调发展的观念和方法统筹解决矿区经济社会发展与资源环境间的关系。在矿区整体发展层面上,提出建立与可持续协调发展目标要求相适应的矿区系统协调评价体系和评价方法;强调矿区发展中战略协调与战略管理的重要性,提出矿区主要战略协调方向与协调机制。书中所探讨的煤炭矿区系统协调性建模与评价研究是“环境管理理论与方法研究”的有益尝试和创新。



在实施层面上,通过矿区环境管理协调途径这个切入点,具体研究矿区环境管理的手段创新与实现途径:一是改革和完善矿区环境管理制度;二是从构筑生态型矿区、资源综合利用和过程管理等途径实现矿区环境管理的协调运行;三是合理设计煤炭经济开发活动,实现矿区产业链的最优化配置。从而以科学的环境管理理念为指导,实现矿区环境管理手段创新,提高资源利用效率,最大限度地减少环境污染和生态破坏,实现环境管理理论与方法论的结合,促进矿区环境管理的深入实践,进一步丰富和发展环境管理研究的内容。

在以上深入的理论研究基础上,进一步采用实证研究方法,以“全国 500 强企业”之一的兖州矿业集团公司为研究对象,通过大量调查实证分析,深刻揭示大型矿区可持续协调发展的内在机理,为矿区环境管理提供总体思路。采用协调评价模型,具体评价矿区协调发展状况,进而具体探讨矿区可持续协调发展的战略规划及其协调机制,并在实施层面上提出矿区环境管理协调控制的实现途径和手段创新,探讨矿区资源环境循环利用、清洁利用、持续利用的模式、具体做法,并以此为典型,分析其可行性、可操作性及其推广应用价值,从而解决煤炭矿区环境管理的系统化、规范化及制度化问题。

1.2.2 研究的理论与实践意义

矿业作为我国的基础产业,在国民经济与社会发展中具有重要的地位和作用。我国 95% 的能源和 80% 以上的工业原料来自矿业。矿产资源是人类生存和发展中不可或缺的重要物质基础,其中尤为重要是能源矿产资源。煤炭又排在能源矿产之首,分别占一次能源生产和消费总量的 76% 和 69%。从煤炭产量上讲,我国是世界第一产煤大国,约占世界的 37%,在未来相当长的时期内,我国仍将是煤为主的能源结构。随着煤炭工业经济增长方式的转变、煤炭用途的扩展,煤炭仍将是我国最有保障和最主要的能源,其战略地位十分重要。由于特殊的行业地位,研究煤炭矿区可持续协调发展及其环境管理问题,具有较强的典型性。

目前,国内外有关环境管理的研究方兴未艾。其中矿业环境管理理论与方法的研究是一个极富活力的领域。特别是近年来,国内专家、学者在煤炭工业宏观层面(确切地说应为中观层面)上围绕可持续发展的几个重要领域开展了卓有成效的研究,并取得一批重要研究成果。然而,对微观层面(煤炭矿区)可持续协调发展机理的研究相对薄弱。而从理论与实践相结合的角度,对煤炭矿区环境管理制度创新的探讨更是滞后,至今尚未形成成熟、系统的理论和方



法。^①本书从分析矿区环境管理问题入手,探讨建立矿区资源、环境与经济、社会可持续协调发展的机制与管理手段,以期从理论和实践结合的角度,促使矿区可持续协调发展研究的深入。

协调是发展的基础。要实现发展的可持续性,就要正确调控煤炭矿区经济、社会与资源、环境的关系。协调也是管理活动的重要职能。要彻底改变煤炭矿区环境不可持续的现状,就要充分协调环境管理手段和途径,使矿区发展真正步入持续健康发展的轨道上来。这些是我国煤炭工业可持续发展研究中具有深远意义的重大课题,也是加强环境管理理论研究及其可操作性的现实要求。同时,本书研究的理论探讨及其实践成果,在解决有关国有大型煤炭矿区战略发展模式、环境管理机制、管理手段创新,以及管理水平的提高等方面具有明显的实践意义和应用价值。

1.3 研究方法

由于矿区可持续协调发展系统是一类开放的复杂的系统。因此,对该系统的发展战略以及环境管理研究的方法论基础,应采用从定性到定量的综合集成方法。

从系统科学的研究视角出发,运用整体论与还原论相结合的研究方法,结合生态论方法,进行综合创新研究。即以煤炭矿区为整体研究对象,首先,分析各子系统运行的基本要素、特征、结构和功能,把握各子系统的地位和相互作用机理,以定性描述为主。其次,上升到系统整体的高度,对整体系统的特征、结构与功能、运行机理及系统协调控制等诸多方面进行系统化定性分析,对系统协调性评价模型以及评价指标体系的建立,进行定量表述。最后,结合定性评价,作出综合分析和评价。

落实到典型矿区的可持续协调发展及其环境管理问题上,拟采用实证研究方法。具体探讨山东某矿业集团所在矿区的可持续协调发展战略,及其环境管理的创新问题,将理论研究所取得的成果,具体应用于煤炭矿区实践。通过这一实证研究,一方面力求揭示此类煤炭矿区发展的规律,为矿区长远规划和宏

^① 中国煤炭学会于1995年组织了《煤炭工业可持续发展的几个重要领域的研究》课题。其主要内容有:煤炭工业可持续发展的系统分析,洁净煤利用技术体系,清洁开采技术,矿区生态环境保护,可持续发展的煤炭开布局,煤炭资源管理机制,准格尔、大屯、神府东胜三矿区的可持续发展研究,煤炭工业可持续发展的宏观调控。详见《中国煤炭》,1997年(2)~(11)。



观发展战略提供依据；另一方面也能通过具体的应用实践，反过来对所探讨的环境管理理论创新和方法作出检验，以期推动相关研究的不断深入和完善。

为了全面反映可持续协调发展的目标要求，不仅需要对典型矿区总体发展的系统运行状态作出评价，而且还必须对矿区各子系统间的协调状态作出评价，为此，计量分析方法是必需的。如建立煤炭矿区系统协调发展评价模型，量化分析和评价煤炭矿区系统各要素的发展状态和协调程度，从而为后续研究奠定较好的理论与方法基础。

其他研究方法包括自然与人文多学科相结合、科学理论与经验知识相结合、宏观与中微观相结合、目标实现与过程控制相结合等。

1.4 研究内容与框架

1.4.1 主要研究内容

主要研究内容包括如下几方面：

(1) 阐述我国煤炭矿区发展过程中的环境状况、主要环境问题及其成因，以此为切入点，深入剖析我国煤炭矿区环境管理的现状与存在的问题；提出矿区环境管理研究的基本框架和管理模式。

(2) 明确提出可持续协调发展的理论基础、内涵特征与目标要求；指出系统协调发展的基本演化规律、特征及其子系统间相互作用机理；进行矿区可持续发展的系统分析与评价，探讨矿区系统协调发展的基本途径。

(3) 依据矿区特点建立系统协调评价模型和多层评价指标体系；量化分析矿区经济社会与资源环境间的相互作用和协调发展状况；把握影响系统协调发展的主要矛盾和主要问题，由此构建适合矿区可持续发展的环境管理目标体系。

(4) 依据协调评价结论，探讨建立矿区系统发展的动态战略模式和战略协调机制；依据矿区近期与远期发展目标与现状的差距，提出矿区战略协调的理论框架、主要方向和制度保证。指出通过构建矿区生态产业链系统，进而优化耦合为矿区进化型产业复合系统，是矿区实现高效率、低消耗、无（低）污染、经济社会发展与生态环境相协调的有效途径。

(5) 针对矿区环境管理中存在的主要问题，提出矿区实施环境管理创新的主要思路，以及建立科学的矿区环境管理系统；运用循环经济原理，提出加强



矿区清洁生产过程管理、构筑全方位、立体化策略和具体做法,包括实施生态化环境管理和完善矿区环境全过程管理;探讨矿区环境管理政策制度的改革与完善,强调经济手段、技术手段等各种环境管理手段的创新发展和综合运用。

(6) 以山东某煤炭矿区为实证研究对象,通过大量的调查研究,深入分析矿区系统可持续协调发展的内在机理,为典型矿区协调发展提供总体思路。在此基础上,具体探讨矿区实施可持续协调发展的战略规划与发展模式,并在实施层面上提出实现矿区环境管理创新的具体途径和手段创新。

1.4.2 研究框架

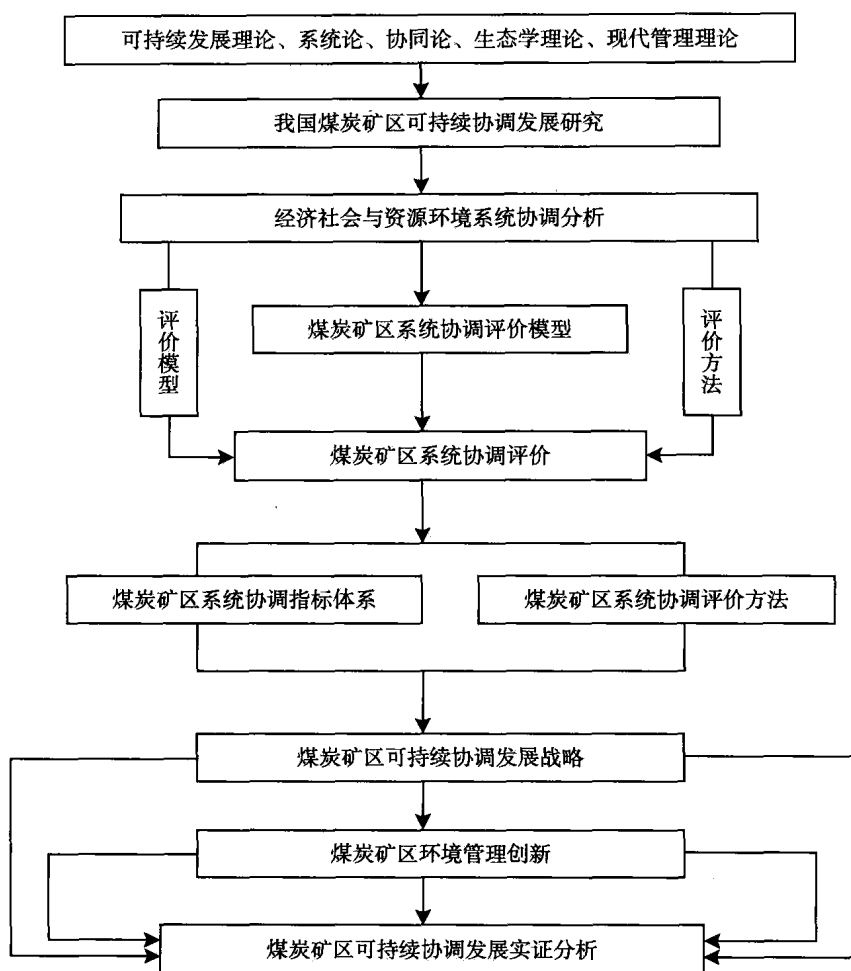


图 1-1 研究框架体系



1.5 国内外可持续协调发展研究综述

可持续协调发展 (Sustainable Coordinated Development) 是本书研究的最基本问题, 这一基本问题不是对可持续发展观的简单继承与完善, 而是对可持续发展观的延伸与创新, 是一种从资源、环境与经济、社会协调发展的角度, 提出的关于人类长期发展的战略发展模式, 因此, 可持续协调发展具有更广泛而深刻的内涵。

1.5.1 国外可持续协调发展研究进展

环境问题从产生之日起, 便引起世界各国学者与组织的广泛关注。经过长期的研究和实践, 形成了一系列有相当影响的重要理论。这些理论以科学的方法论为基础, 试图从不同专业角度解释人类环境问题的根源, 揭示可持续协调发展规律。

1. 有关可持续协调发展的理论研究

区域可持续协调发展理论要求一定区域的人口、资源、环境和发展之间要保持经常性的动态协调关系, 简称为“PRED 协调发展”。罗马俱乐部发表的《增长的极限》, 首次在全球层次上研究了人口增长、经济发展的资源、环境约束条件。1990 年, Norgaard 提出了协调发展理论, 认为通过反馈环在社会与生态系统之间可以实现共同发展。这一理论把经济发展过程看做是不断适应环境变化的过程。他指出, 西方的科学与一体化通过新技术控制自然界, 而不注重社会与生态系统之间的深入联系, 因此破坏了协调发展的模式。生态经济学认为人类追求的目标是在特定的自然环境与社会条件下, 经济平衡与生态平衡有机联系的最佳组合, 即寻求最适度的生态经济平衡。而生态经济学的研究则把社会经济系统作为生态系统的一部分, 并强调彼此之间的联系。尊重自然是生态经济学最大的特点, 这一理论认为, 资源环境问题不能简单用外部性和替代性解释, 它最重要的是经济结构特征。如 1990 年 Daly 发表的稳态经济理论, 提出经济结构变化对稀缺资源的依赖越来越小, 只要经济中的投入水平与外部输入相当, 资源就能达到最优利用率。

为协调经济发展与环境之间的关系, 必须注重两者之间的作用机制。在经济起飞初期, 环境会随着经济增长而不断恶化; 经济发展到一定的阶段, 环境恶化会得到遏制, 并伴随着经济的进一步发展而向好的方面转化。经济增长与



环境之间的这种倒“U”形关系，被称为环境库兹涅茨（kuznets）曲线。许多理论研究和实践数据都验证了这种环境退化率与经济发展水平的倒U形关系的存在。环境库兹涅茨曲线的转变模式并不是一成不变的，发展中国家可以借鉴和利用发达国家的经验和技術，来控制 and 治理环境污染，以避免走“先发展后治理”的传统发展道路，从而使“突兀”的倒U形曲线变为“扁平”的曲线。国外许多环境经济学家认为，在经济发展过程中，彻底消除污染是不可能的，但是经济活动存在最优污染水平。因此，一些经济学家主要是将控制污染而不是消除污染作为主要研究目标。DeSerpa 等人则认为环境与生态破坏具有长期性，会损害后代人的利益，要维护后代人的利益，必须要靠国家干预来实现可持续发展。以往的经济价值核算理论大多不考虑资源消耗、环境破坏等外部性因素。进入 20 世纪 70 年代，酸雨和温室效应成为全球性的环境问题。日益严重的环境污染不仅加剧了资源的短缺，而且直接威胁到人类的生存和发展，控制工业污染成为全世界关注的焦点，因此，技术进步在环境与经济持续协调发展中的作用成为有一个新的研究热点。库依泊和耐提斯（1973）运用新古典经济增长模型得出：如果污染控制技术进步速度超过劳动力增长速度，那么经济增长与控制能够和谐存在。20 世纪 90 年代后，美国麻省理工学院教授、诺贝尔经济学奖得主罗伯特·索鲁（Solow，1992）提出“迈向可持续性的实际行动”的观点，在他的分析中虽然未能给出衡量一种途径是否可持续的量化方法供决策者参考，但他强调度量国家经济发展的国民生产总值应被修正，从而可以把自然资源的消耗和环境质量的恶化计算进去。^①

近年来，反映生产全部成本的资源环境与经济一体化分析成为国民经济核算研究的新热点。要实现资源环境与经济一体化，需要解决两个关键问题：一是要明确资源环境是有价值的；二是要建立资源价值及其货币表现。因此，绿色 GDP 的概念被提出来，以期将资源、环境全部纳入经济核算体系。

就系统的协调评价研究来说，由于对大系统的复杂性及其研究角度的不同，很多学者在具体评价指标选取和评价方法研究上亦有所不同。大部分学者基于可持续发展的思想构建了某些特定区域的指标体系，有的学者则采用了联合国可持续发展委员会与联合国政策协调和可持续发展部共同提出的“状态—压力—响应”指标体系框架。

2. 有关可持续协调发展的实证研究

国外的环境经济学家主要研究的是实现最优污染水平，如鲍莫尔用一般均

^① 伦纳德·奥托兰诺，郭怀成，梅凤乔译，环境管理与影响评价 [M]. 北京：化学工业出版社，2003：19-35