



中国煤炭工业

与可持续发展

ZHONGGUO
MEITANGONGYE
YUKECHIXUFAZHAN

赵国浩
裴卫东 著
张冬明

中国物价出版社

F426.21
Z-349

中国煤炭工业与可持续发展

赵国浩 裴卫东 张冬明 著

中国物价出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国煤炭工业与可持续发展/赵国浩等著. - 北京: 中国物价出版社, 2000. 6

ISBN 7-80155-124-9

I. 中… II. 赵… III. 煤炭工业-可持续发展-研究-中国
IV. F426.21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 06961 号

出版发行/中国物价出版社 (电话: 68012468 邮发: 20083)

地址: 北京市西城区月坛北小街 2 号 2 号楼

经销/新华书店

印刷/河北省高碑店市印刷厂



开本/850×1168 毫米 大 32 开 印张/7.75 字数/200 千字

版本/2000 年 6 月第 1 版 印次/2000 年 6 月第 1 次印刷

印数/0001—1230 册

书号/ISBN 7-80155-124-9/F·94

定价/16.00 元

序 言

可持续发展是近年来被世界各国广泛所接受的一种经济与社会发展目标或发展模式。其对人类社会经济发展的指导意义现已扩展到了人类与自然所形成的复合巨系统的方方面面。要实现社会经济系统可持续发展，在保证生态环境发展平衡的基础上，资源的永续利用是确保一个国家社会经济可持续发展的关键。

实施可持续发展战略，走可持续发展之路，是中国从现在起到下一个世纪直至更远的未来发展的自身需要和必然选择。中国是一个发展中国家，当前正处在经济快速增长的发展过程中，面临着提高社会生产力、增强综合国力和提高人民生活水平的历史任务。同时，又面临着相当严峻的问题和困难，如人口爆炸，人均拥有资源不足；空气、水和土地资源日见退化，资源利用效率低；环境污染和破坏严重；经济技术水平不高以及粗放型的增长方式造成资源浪费等，对今后的经济和社会发展将带来巨大的压力。根据我国的基本国情和要实现的发展战略目标，决定了中国今后不能再走只注重数量增长、不考虑资源持续利用的发展模式和生活方式，而必须以可持续发展的思想为指导，从经济、社会、资源和环境相协调发展的高度制定国家发展战略和相应的对策，保持经济持续、快速、健康的发展。

由于可持续发展战略是一种新的发展战略，因此，全面提高认识和结合中国国情不断探索实现可持续发展战略的途径，对于中国可持续发展战略的实施和整个现代化建设具有十分重要的意

义。《中国煤炭工业与可持续发展》一书，正是针对这一点客观要求。全书从可持续发展理论与实践相结合出发，选择煤炭工业这一实例作为对象加以研究，这对可持续发展理论研究和实践是一种创新，既富有挑战性又具有现实意义。而煤炭是一次能源的重要组成部分。作为国民经济的重要基础产业，煤炭工业的可持续发展，对国计民生都事关重大。同时煤炭工业的可持续发展涉及到许多因素的制约、存在许多难点和矛盾点。因而对煤炭工业可持续发展理论与战略的研究，在我国成为理论界讨论的热点，也是指导可持续发展实践的当务之急。虽然自 80 年代可持续发展理论产生至今，国内外专家和学者为此作出了不懈的努力，但一些重大的理论问题，特别是可持续发展概念与内涵的具体界定、评价指标体系及评价方法等，仍是国内外专家学者至今潜心研究的重要课题，对于产业部门的可持续发展，更是一个新课题。

作者运用系统论、控制论以及经济学等理论方法，以资源子系统为核心，分别对社会、经济、资源和环境四大子系统之间以及整个系统进行可持续发展的定性与定量分析研究，并对煤炭工业可持续发展的系统要素构成、系统分析、系统综合、系统评价和系统优化等进行了研究和探讨，获得一些有价值的研究成果。

全书主要内容涉及到：

1. 概括和丰富可持续发展理论。详尽地综述和概括了国内外可持续发展的概念与内涵；综合地提炼出七项可持续发展的基本原则，从而极大地丰富了可持续发展的理论内涵。

2. 围绕可持续发展系统要素分析，提出可持续发展系统结构，剖析可持续发展系统构成要素和系统要素之间的相互关系，得出各要素协调发展的思想和协调发展的机理；在基于资源可持续发展系统观下，尝试构建资源增效最优配置的数学模型，使资源利用净效益值最大化；结合煤炭工业的特点，提出煤炭工业可

持续发展系统概念和系统构成要素，建立了煤炭工业可持续发展系统结构框架。

3. 定性地研究了能源可持续发展问题。根据国家社会经济发展目标和能源发展的现状及特征，提出了能源可持续发展的战略目标、战略方针和战略措施。

4. 详实地分析了中国煤炭资源赋存现状和煤炭开发利用过程中存在的问题，从煤炭生产、煤矿基本建设、煤炭科技等方面展示了中国煤炭工业发展的基础和潜力，提出煤炭工业可持续发展的概念和内涵。

5. 重点建立了可持续发展评价指标体系。在理论方面，通过剖析可持续发展评价指标体系内涵的基础上，提出制定可持续发展评价指标体系的特征和原则；在方法方面，通过从描述性指标和评估性指标的角度，概括和提炼出符合可持续发展特征的评价指标体系的基本构成元素；在实践方面，针对煤炭工业特点，提出资源可持续利用的评价标准和煤炭工业可持续发展评价指标体系。

6. 系统分析研究可持续发展。首先通过定量分析方法提出可持续发展系统协调模型和可持续发展系统协调的基本原理以及系统要素协调机理。然后运用旋进原则和最优控制理论，建立可持续发展系统优化数学模型，引伸出制定可持续发展策略的方法。最后运用模糊综合评价方法，实证性地对煤炭矿区可持续发展进行系统评价。

7. 围绕煤炭科技进步、法律法规、产业政策、经济手段、行政干预、宏观调控等措施，提出煤炭工业可持续发展战略和战略措施。运用生产函数模型，建立科技进步与可持续发展定量分析模型，得出可持续发展最低科技进步率的衡量标准。运用资源补偿费的理论，建立资源补偿费与煤炭资源回采率数学模型，得出有效征收资源补偿费的标准来达到目标回采率，提出实施煤炭

工业可持续发展的战略措施。

“可持续发展”是人类在发展思想上的一次成功的大飞跃，但就其本质性内涵和评价指标体系等及其具体实施还在不断探索和深化之中，同时，涉及中国之煤炭，蕴藏量丰富而应用面又广，温室气体排放量大，污染又较严重，对于人口、经济、社会、资源、环境五位一体的协同影响较为深远，会滋生出很多连带问题，因此，书中涉及的研究问题，既是热点，又是难点，相信作者也会采用螺旋式推进的系统方法论，驾驭其研究进程，取得更大成果。

作者从系统工程角度来分析可持续发展问题，特别是结合煤炭工业的特点，对煤炭工业如何实现可持续发展战略，做了较深入和有益的探讨。全书论述全面，条理清楚，表达推理严密，分析深入细致，紧密结合中国实际情况，立足于科技的前沿，有创新性的成果，具有较大的参考价值。尽管对许多问题的探讨还是初步的，但我深信这本书对提高全民的可持续发展意识，树立可持续发展的思想，促进经济建设与资源、环境的协调发展，实现我国国民经济发展目标，都将起到积极作用。

王浣尘

2000年1月30日于上海

目 录

第 1 章 可持续发展概况	(1)
§ 1.1 可持续发展思想形成过程与背景	(1)
§ 1.2 可持续发展内涵	(7)
§ 1.3 可持续发展是人类社会追求的真正目标	(17)
§ 1.4 可持续发展在中国	(23)
第 2 章 煤炭工业可持续发展系统要素分析	(33)
§ 2.1 可持续发展系统	(33)
§ 2.2 可持续发展系统要素之间的关系	(40)
§ 2.3 资源可持续发展系统分析	(47)
§ 2.4 煤炭工业可持续发展系统要素分析	(53)
第 3 章 中国能源与可持续发展	(58)
§ 3.1 中国能源发展回顾	(58)
§ 3.2 中国能源发展展望	(64)
§ 3.3 可持续发展的能源发展战略	(70)
§ 3.4 可持续发展的能源战略重点和对策	(79)
第 4 章 中国煤炭工业与可持续发展	(87)
§ 4.1 煤炭资源	(87)
§ 4.2 煤炭生产	(97)
§ 4.3 煤矿建设	(110)

§ 4.4 煤炭科技	(114)
§ 4.5 煤炭工业走可持续发展道路的必然性	(116)
第 5 章 煤炭工业可持续发展评价指标体系	(124)
§ 5.1 可持续发展评价指标体系的基本概念	(124)
§ 5.2 可持续发展评价指标体系述评	(127)
§ 5.3 可持续发展评价指标体系特征和制定原则	(135)
§ 5.4 可持续发展评价指标体系	(137)
§ 5.5 煤炭工业可持续发展评价指标体系	(144)
第 6 章 煤炭工业可持续发展系统分析	(151)
§ 6.1 可持续发展系统要素协调性分析	(151)
§ 6.2 可持续发展系统协调模型与战略模式	(160)
§ 6.3 可持续发展系统优化数学模型及策略	(174)
§ 6.4 煤炭工业可持续发展系统评价方法	(185)
第 7 章 煤炭工业可持续发展战略	(194)
§ 7.1 科技进步与煤炭工业可持续发展	(194)
§ 7.2 可持续发展的综合资源立法战略	(205)
§ 7.3 可持续发展的煤炭资源税改革战略	(211)
§ 7.4 可持续发展的产业结构调整战略	(217)
§ 7.5 可持续发展的煤炭开发布局战略	(223)
§ 7.6 可持续发展的煤矿区生态环境综合整治战略	(231)
§ 7.7 煤炭工业可持续发展战略措施	(234)

第 1 章 可持续发展概况

§ 1.1 可持续发展思想形成过程与背景

1.1.1 可持续发展思想形成过程

可持续发展思想在社会经济发展水平低下的人类初期，尤其在传统的农林业实践和水资源管理中可找到它的萌芽。例如，中国的《吕氏春秋·义赏》中就提到“竭泽而渔，岂不得鱼，而明年无鱼；焚薮而田，岂不获得，而明年无兽。”这已含有持续利用可再生资源思想。但是，科学完整的可持续发展思想，却是在人类生态环境意识的逐渐增强，以及对人与人、人与自然的普遍联系认识过程中形成、完善与成熟的，是人类对自己赖以生存和发展的社会现实在认识上的一次飞跃。

可持续发展思想的产生有其深刻的历史背景和迫切的现实需要。在人口问题上，由于世界人口的急剧膨胀，人口与经济发展、人口与资源环境的矛盾相当突出；在资源环境问题上，人类对资源的需求量越来越大，资源的耗竭越来越严重，尤为严重的是在资源消耗量不断增加的同时，向自然界排放的污染物的数量也越来越大，环境恶化趋势有增无减；在经济上，一味追求经济的发展，忽略了经济发展与资源、环境的协调，产生了一系列的生态问题。

美国自 1872 年建立黄石公园以来，到 20 世纪 50 年代，经历了七次环境运动。这段时期世界环境运动和美国环境运动一

样，都是针对某一环境危机而言的，是属于一种朦胧的、自发的环境意识。但是，60年代以后，随着社会经济、科学技术的发展，人口的增长，人类与自然环境相互作用愈来愈强烈，大片森林的消失、发黑污染的河流、退化的土地、大气臭氧层的破坏、酸雨、全球的温室效应、经济无限增长所带来的相对资源枯竭、贫富分配不均等等，并不是人类原先想象的只是某个环境危机的本身，而都让人类意识到这些问题是普遍联系的。并且随着环境意识的苏醒和增强，环境思想的发展，人类认识到环境问题是与发展模式相互联系的。也就是说环境与社会经济是一体的。上述的这种认识导致了70年代的全球绿色运动。

从绿色运动的绿色思想的理论基础、基本原则和未来主张看，它含有许多可持续发展的思想。例如，人与自然的协调一体，保护生态环境，不破坏生态系统的稳定性，社会问题和生态问题的相互联系，反对暴力与剥削，尊重公平与平等，强调人的精神发展，强调人民的普遍参与和民主等等。但是由于绿色思想主要是在欧洲的发达国家形成和发展的，且起源于环境保护，所以，它更着重于“持续”，而不在“发展”，绿色经济是一种不以增长为目标的稳衡状态的经济，并且绿色思想怀疑现代高科技，低估科技进步的作用。所以，绿色运动的绿色思想并不等同于可持续发展思想，但是它促进了可持续发展的形成与发展。

纵观过去“可持续发展”的理论起源，一是发展经济学，它将发展与资源、环境联系起来；二是生态学，由它引出了保持生态平衡的观念；三是地理学的人地关系论，它强调环境对人类社会的制约作用。然而真正意味着可持续发展科学思想的形成与成熟是在联合国等国际组织70~90年代发表的四个重要报告中得到了体现。

1972年联合国在斯德哥尔摩召开了有114个国家代表参加的“人类环境会议”，该会议标志着人类环境时代的开始。会议发表

的斯德哥尔摩《人类环境宣言》提出：“为了这一代和将来世代保护 and 改善人类环境已经成为人类一个紧迫的目标，这个目标将同争取和平和全世界的经济与社会发展这两个既定的基本目标共同和协调地实现。”

1980 年国际自然资源保护联合会（IUCN）、联合国环境规划署（UNEP）和世界自然基金会（WWF）共同发表了《世界自然保护大纲》，对可持续发展思想给予了系统阐述，指出：“强调人类利用对生物圈的管理，使生物圈既能满足当代人的最大持续利益，又能保护其满足后代人需求与欲望的能力。”

1987 年由挪威前首相布伦特兰夫人领导的联合国环境与发展委员会（WCED）发表了《我们共同的未来》，该报告是 1983 年该委员会成立以来多年研究的成果，在报告中可持续发展的概念第一次被真正科学地论述，从而标志着可持续发展思想的成熟。报告中对可持续发展的定义是：“既满足当代人需求，又不损害后代人满足其需求能力的发展。”该报告的发表，对可持续发展概念的最终形成和这一思想的传播，起了极大的推动作用。这一思想虽然不断修改，但却为可持续发展概念的形成奠定了基础。

1992 年在巴西里约热内卢举行了 183 个国家和 70 多个国际组织参加的联合国环境与发展大会，该大会上通过了包括《21 世纪议程》在内的 5 项文件和条约，标志着可持续发展思想被世界上绝大多数国家和组织承认和接受，标志着持续发展从理论走向实践，从而拉开了一个新的人类发展观时代的序幕。

1.1.2 可持续发展思想形成背景

1. 可持续发展思想形成的社会、经济与政治背景。

随着历史发展，人们对“发展”内涵的认识也在不断地深化。人们最初对发展的理解是，发展只是物质财富的积累过程，

发展就是经济增长。这当然是有道理的，不能否定。但人们逐步认识到，仅计算人均国民生产总值是不全面的，不能解决生态建设问题，要考虑到自然资源的消耗和对环境的影响。

回顾本世纪发展历程，可以看到，本世纪以来，地球上发生了三种影响深远的变化。一是社会生产力的极大提高和经济规模的空前扩大，经济增长了几十倍，创造了前所未有的物质财富，大大推动了人类文明的进程。二是人口爆炸性增长，本世纪世界人口翻了两番，达到 57 亿，并且仍以每年 8000 万以上的速度在继续增长。三是由于自然资源的过度开发与消耗和污染物质的大量排放，导致全球性的资源短缺。我们讲发展，要讲经济增长，还应包括社会全面进步。我们讲效益，也不只是指经济效益，还应包括社会效益、生态效益。人类逐步认识到再用传统发展模式发展下去，不但当代人的发展要受到极大制约，而且更重要的是要断绝后代人生存发展的活路。人类历史实践证明，这种经济发展模式是不可取的，必须另寻出路。可持续发展战略就是在这种背景下应运而生的。它一经提出，很快就得到世界各国的普遍认同，成为全人类的共同呼声。

人口激增，尤其第三世界的众多人口、贫穷对资源与环境的压力，社会财富分配不均，大量消费导致经济无限增长的经济价值观，特别在资本主义制度下形成的以追求高额利润的私有制生产方式，以及相应的一系列的高消费生活方式，使资源相对私有化，生态环境受到破坏和污染；在政治和军事上冷战期间的两个超级大国的核武器、军备以及空间领域的竞赛，使人类和地球处于战争的甚至毁灭的危险之中。上述的种种因素，使人类意识到为了自身的生存与发展，必须控制人口，改变高消耗、高破坏、高浪费的生产方式和高消费的生活方式，保证社会和经济贸易的公平，维护世界和平。

经过 20 多年的探索，人们逐渐地找到了一条能够摆脱传统

发展模式的发展道路，这就是 1992 年联合国环境与发展会议所确立的可持续发展道路。可持续发展观有两个鲜明的特征：一是发展的可持续性，即发展应能持续满足现代人和未来人的需要，达到现代与未来人类利益的统一；二是发展的协调性，即经济和社会发展必须充分考虑资源和环境的承载能力，追求社会、经济与资源、环境的协调发展。

可持续发展的核心是发展。发展的内涵既包括经济发展，也包括社会发展、资源的可持续利用和良好的生态环境。历史的经验告诉我们，落后和贫穷不可能实现可持续发展的目标。中国要消除贫困，提高人民生活水平，就必须毫不动摇地把发展经济放在首位。经济发展是我们办一切事情的物质基础，也是实现社会、经济、资源与环境协调发展的根本保障。

2. 可持续发展思想形成的哲学和伦理背景。

现代的工业文明是建立在人与自然相对立、人征服自然以及人类利益为中心的世界观上。人类把自然作为一个对手，作为一个要驯服的野兽，在长期较量中，人类取得了巨大的成功，创造了丰富的物质文明和精神文明，使人类走出了自然，改变了从属于自然和完全依附自然的地位。但另一方面，人类在发展中产生的环境污染、生态破坏又威胁到人类和地球的共同进化、持续生存，使人类不得不反思与自然的关系。虽然，恩格斯早已注意到人类开发、利用自然带来的环境破坏，告诫人类不要陶醉于对自然的不断征服，应协调人与自然的关系。可持续发展思想认识到人是自然的一部分，人与自然是不可分割的整体，人必须与自然共同协调才能持续生存，共同繁荣；否认对自然的对立和暴力，承认自然界的价值和权利，不仅要关心人的福利，还要关心地球上千百万物种的福利。所以，可持续发展思想是对传统人与自然关系的再认识，它是人类走出人类中心主义思想，迈向新思想或新意识的里程碑。

3. 可持续发展思想形成的生态学背景。

如果说环境污染和生态破坏在西方是仅缘于人与自然的对立的世界观和部分透视整体的还原论认识，那么一直以天人合一的整体世界观和方法论和占统治地位的东方世界，是否不存在生态破坏的行为？事实并非如此，中国的黄土高原曾经是一片绿色植物覆盖的土地，据凌大燮研究，西周时期陕西的森林覆盖率达45%，可今天遗留在黄土高原上的是支离破碎的梁峁沟壑，水土严重流失，每年向黄河倾送16亿吨泥沙。这主要是由于人口增长的压力，缺乏对生态规律认识，开垦大量的森林草原，变牧为农，没有保护生态系统所致。一个生态系统都有一定的物质流、能量流和信息流，人类活动对这些能流有不同程度的影响，有可能导致生态系统的失稳、倒退甚至崩溃。因此，环境污染、森林消失、水土流失、土壤沙漠化、臭氧层变薄、生物多样性的消失等会影响生态系统的平衡。所以，生态学的发展，人类对生态规律的逐渐深刻认识，是可持续发展思想形成的一个重要基础。

4. 可持续发展思想形成的科学与技术发展背景。

现代科学技术的发展是可持续发展思想形成的一个必要条件。现代的交通手段，信息获取、处理、交流技术发展大大缩短了人类的空间和时间感，使全球的社会、经济、资源和环境系统成为一个密不可分的整体，使人与人之间、人与自然环境之间的相互作用大大加强，人们逐渐认识到自己处在网络结构的相互联系和相互影响之中。因此，环境保护不再是一个地区或国家的事，而要靠世界所有国家、地区和人民群众的共同努力才能实现。全世界无论是发达国家还是发展中国家都应走可持续发展模式，才能保证人与地球共同繁荣。

可持续发展思想中的人与自然协调和谐关系主要是来自于人类实践。中国古代老子关于“道”的学说，即“道生一，一生二，二生三，三生万物；万物负阴而抱阳，冲气以为和”；认为

天与人皆为其产物，从而产生“天人合一”的伟大思想，这是一种对宇宙和生命的参悟与直感，它应有现代科学的理解和解释。建立在生物学、系统学等现代科学基础之上的广义进化论就是试图从科学的角度来论述人与自然的协调关系和进化。美国著名学者埃里克·詹奇（Erich Jantsch）建立的自组织进化论认为：“进化是在物质、能量和信息的多个层次的过程自组织中表现出来：人类生命的意义是人类和整个宇宙的普遍进化，从宇宙长期进化的魅力看，人类的精神应该融合到宇宙精神之中，要求人类不仅为自身的生命发展创造条件，而且也应该为所有人类能够给以影响的生命创造各种条件。”广义进化论的关于人与自然共同协调进化思想为正确认识人与自然的关系提供了深刻的科学理论基础。

§ 1.2 可持续发展内涵

1.2.1 可持续发展概念

1. 可持续发展概念的形成过程。

70年代围绕人类未来及生存战略大争论中，“增长的极限”一派过于强调稳定（生存）的意义^①，“没有极限的增长”一派则过于强调发展（增长）的意义^②，虽都各有其合理因素，但毕竟都未曾为人类找到一条真正克服全球性困境的道路。

自从1992年巴西的里约热内卢的全球环境与发展大会后，可持续发展研究成为一个全人类关注的焦点。正如上面所述，虽然可持续发展思想是缘于环境保护但却是对人类传统发展模式，

① J.D. 梅多斯：《增长的极限》，商务印书馆1984年版。

② Z.L. 西蒙：《没有极限的增长》，四川人民出版社1985年版。

尤其是对工业革命以来的所有物质和精神成果的反思，有着极其丰富的内涵。从经济学角度，经济学家们对可持续发展的一般理解是：在环境得以持续的制约条件下，使环境资源的利用效益达到最大化；厉以宁教授认为可持续发展应是生态效益型的经济发展。从社会学角度，可持续发展被定义为“改进人类的生活质量，同时不要超过支持发展的生态系统负荷能力”；从生态学角度，美国的生态学家 R·T·T·Forman 认为可持续发展是寻找一种最佳的生态系统和土地利用的空间构成以支持生态的完整性和人类愿望的实现，使一个环境的持续性达到最大。我国生态学家陈昌笃认为可持续发展的理论基础是生态学，生态学中的生态系统承载力、生物多样性和生态缓冲力是研究可持续发展的重要变量，并建议从宏观的角度来研究人与环境的关系。从地理学角度，地理学家强调的是区域可持续发展，并认为可持续发展的核心是人地关系的研究；有的学者从科技的角度，认为“可持续发展就是转向更清洁、更有效的——尽可能接近‘零排放’或‘密闭式’工艺方法——尽可能减少能源和其它自然资源的消耗”。

1992 年联合国环境与发展大会前后，全球范围对可持续发展问题展开了热烈讨论。可持续发展是一个涵盖人口学、经济学、生态学和系统科学等多学科的更高层次的理论系统，涉及的领域、空间和时间十分广泛，所以对其理解也就有不同的角度和含义，因而产生了许多略有不同见解的提法。其中，最有代表性，也是影响较大的可持续发展定义，可概括为以下几个方面：

(1) 从自然属性角度阐述可持续发展。

较早的时候，持续性这一概念是由生态学家首先提出来的，即所谓生态持续性 (Ecological Sustainability)。这一表征旨在说明自然资源及其开发利用程度间的平衡 (Geerling & de Bie, 1986)。1991 年，世界自然与自然保护联盟对可持续发展给出了这样的定义，即“改进人类的生活质量，同时不要超过支持发展的生态